



Kelas 10

GEOGRAFI

Dinamika Bumi dan Lingkungan:

Buku Pegangan Geografi untuk Siswa Kelas 10

Kata Pengantar

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas terbitnya e-book Geografi ini yang merupakan bagian dari upaya menghadirkan pembelajaran yang lebih mudah diakses oleh seluruh pelajar Indonesia. Geografi adalah mata pelajaran yang mempelajari bumi, lingkungan, serta hubungan manusia dengan ruang, wilayah, dan sumber daya, yang penting untuk memahami fenomena alam dan sosial serta perencanaan pembangunan yang berkelanjutan.

E-book ini disusun berdasarkan Capaian Pembelajaran Geografi Fase E (sesuai dengan Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 008/H/KR/2022 Tentang Capaian Pembelajaran Pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah Pada Kurikulum Merdeka). Konten e-book ini dirancang agar peserta didik dapat memahami materi Geografi secara komprehensif, mengasah keterampilan berpikir kritis, serta menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Selain materi utama, e-book ini juga dilengkapi dengan latihan soal, pembahasan, serta tautan ke sumber belajar tambahan seperti video pembelajaran interaktif.

E-book ini merupakan bagian dari platform [Fitri](#), sebuah platform pembelajaran digital yang menyediakan akses gratis ke berbagai materi belajar, termasuk e-book, latihan soal, dan video pembelajaran interaktif untuk seluruh anak Indonesia. Fitri hadir sebagai wujud kontribusi nyata dalam mendukung pemerataan akses pendidikan berkualitas di Indonesia. Dengan semangat gotong royong dan inklusi, Fitri berkomitmen untuk membantu seluruh siswa, di mana pun berada, agar dapat belajar secara mandiri, efektif, dan menyenangkan. Hal ini selaras dengan tujuan besar pendidikan Indonesia, yaitu mewujudkan generasi yang cerdas, berkarakter, dan siap menghadapi tantangan zaman.

Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung tersedianya e-book ini. Semoga kehadiran e-book Geografi ini dapat memberikan manfaat nyata dalam proses belajar peserta didik dan turut berkontribusi dalam meningkatkan literasi bangsa.

Jakarta, Juni 2025

Tim Fitri

Daftar Isi

BAB 1: MENGENAL ILMU GEOGRAFI.....	5
1. Evolusi dan Sejarah Ilmu Geografi	7
2. Fokus Utama dalam Studi Geografi	9
3. Elemen-Elemen yang Membentuk Geografi	12
4. Lingkup Kajian dalam Ilmu Geografi.....	15
5. Metode Pendekatan dalam Mempelajari Geografi.....	19
6. Konsep Dasar dalam Ilmu Geografi.....	21
7. Prinsip Utama dalam Ilmu Geografi.....	24
Rangkuman	26
Latihan Soal.....	27
Referensi.....	30
BAB 2: PEMETAAN DALAM GEOGRAFI.....	31
1. Pemetaan dalam Geografi: Peta	33
2. Pemetaan dalam Geografi: Pengindraan Jauh	48
3. Pemetaan dalam Geografi: Sistem Informasi Geografis (SIG).....	59
Rangkuman	67
Latihan Soal.....	68
Referensi.....	70
BAB 3: PANDUAN PENELITIAN GEOGRAFI	71
1. Konsep Dasar Penelitian Geografi.....	73
2. Klasifikasi dan Ragam Penelitian dalam Geografi	75
3. Langkah-Langkah Analisis Fenomena dalam Penelitian Geografi.....	79
4. Format dan Penyusunan Laporan Penelitian Geografi	88
Rangkuman	92
Latihan Soal.....	93
Referensi.....	96
BAB 4: LITOSFER.....	97
1. Lapisan-Lapisan Bumi	99
2. Tektonisme	103
3. Vulkanisme	106
4. Seisme.....	115

5. Tenaga Eksogen	120
6. Tanah: Pembentukan dan Persebaran	124
7. Tanah: Pemanfaatan dan Konservasi	130
8. Pemanfaatan dan Lembaga Penyedia Data Geologi.....	134
Rangkuman	136
Latihan Soal.....	138
Referensi.....	140
BAB 5: ATMOSFER	141
1. Struktur dan Karakteristik Atmosfer Bumi.....	143
2. Elemen Pembentuk Cuaca dan Iklim	147
3. Klasifikasi Iklim dan Pola Persebarannya Secara Global	155
4. Ciri-Ciri Iklim di Indonesia dan Dampaknya.....	164
5. Perubahan Iklim Global : Penyebab dan Dampak	168
6. Lembaga yang Bertanggung Jawab atas Data Atmosfer.....	171
Rangkuman	173
Latihan Soal.....	175
Referensi.....	177
BAB 6: HIDROSFER	178
1. Siklus Air, Tahapan, dan Jenisnya	180
2. Perairan Darat: Air Tanah, Sungai, Danau, Rawa, dan Gletser.....	184
3. Pemeliharaan Air Tanah dan Daerah Aliran Sungai (DAS)	192
4. Perairan Laut: Pesisir dan Laut	193
5. Batas Wilayah Laut	199
6. Peran Penting Laut dan Keanekaragaman Hayatinya bagi Kehidupan.....	200
7. Kerusakan dan Pemeliharaan Air Laut.....	202
8. Lembaga Penyedia Data Hidrologi dan Pemanfataannya.....	204
Rangkuman	206
Latihan Soal.....	208
Referensi.....	210



BAB 1

MENGENAL ILMU GEOGRAFI

Karakter Pelajar Pancasila

Bernalar kritis, kreatif, dan peduli lingkungan

Kata Kunci: Geografi, Konsep Ruang, Geosfer, Interaksi Manusia-Lingkungan, Mitigasi Bencana, Pembangunan Berkelanjutan, Lokasi, Jarak, Pola, Keterkaitan, Analisis Keruangan

Tujuan Pembelajaran: Memahami, Menganalisis, dan Menerapkan Konsep Geografi

1. Mengidentifikasi dan Menyusun Penjelasan tentang Konsep Geografi

- ▷ Menjelaskan pengertian geografi sebagai ilmu yang mempelajari permukaan bumi dan interaksi manusia dengan lingkungannya.
- ▷ Menguraikan konsep dasar geografi, seperti lokasi, jarak, keterjangkauan, pola, dan interaksi keruangan.
- ▷ Mengidentifikasi cabang-cabang ilmu geografi dan penerapannya.

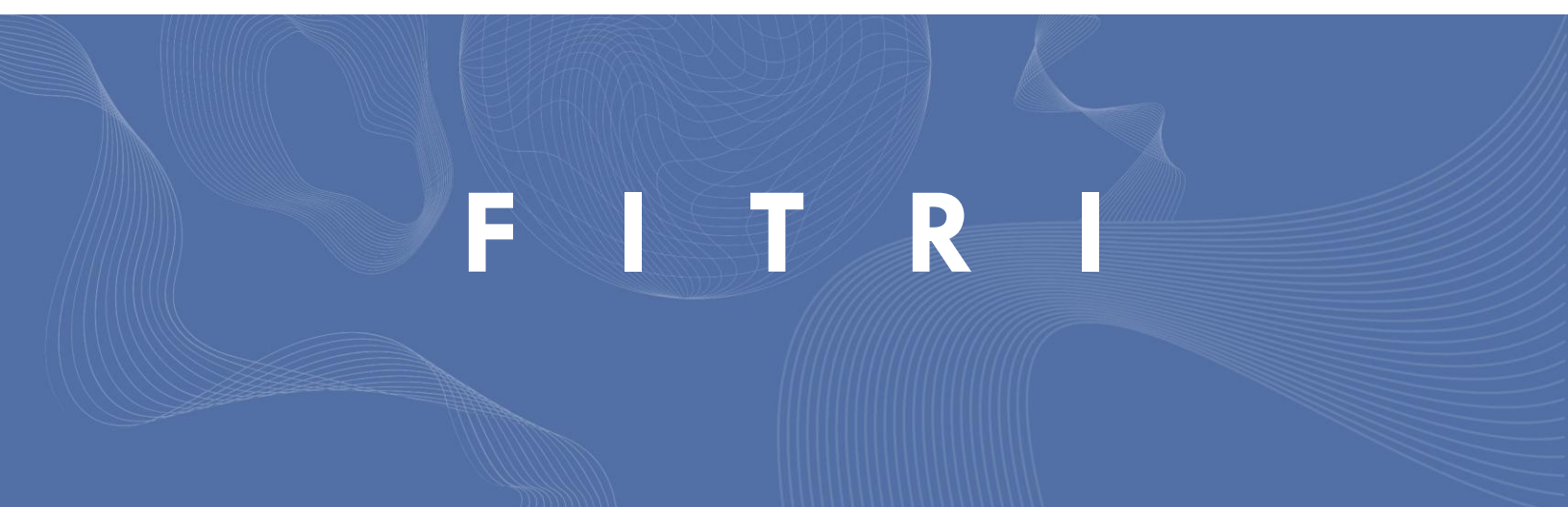
2. Menganalisis Peristiwa Geosfer Berdasarkan Konsep Geografi

- ▷ Menjelaskan komponen geosfer, meliputi litosfer (batuan dan tanah), atmosfer (cuaca dan iklim), hidrosfer (air), biosfer (kehidupan), dan antroposfer (aktivitas manusia).

- ▷ Menganalisis fenomena geosfer seperti perubahan iklim, bencana alam, perubahan penggunaan lahan, dan urbanisasi.
- ▷ Menggunakan konsep geografi untuk memahami keterkaitan antara manusia dan lingkungannya.

3. Mengaplikasikan Konsep Geografi dalam Kehidupan Sehari-hari

- ▷ Menggunakan konsep lokasi dan jarak dalam perencanaan wilayah dan transportasi.
- ▷ Mengidentifikasi peran geografi dalam mitigasi bencana dan pengelolaan sumber daya alam.
- ▷ Mengaplikasikan konsep geografi dalam pemecahan masalah lingkungan dan pembangunan berkelanjutan.



F I T R I



1. Evolusi dan Sejarah Ilmu Geografi

Istilah geografi berasal dari bahasa Yunani, yaitu "geo" (γῆ) yang berarti bumi dan "graphien" (γραφειν) yang berarti menulis atau menggambarkan. Secara harfiah, geografi berarti "ilmu yang menggambarkan atau menjelaskan tentang bumi".

Makna geografi kemudian berkembang seiring waktu, dari sekadar deskripsi tentang bentang alam menjadi ilmu yang mempelajari hubungan antara manusia dan lingkungan, pola ruang, serta interaksi fenomena yang terjadi di permukaan bumi.

Geografi Menurut Para Ahli

Berikut adalah beberapa tokoh yang memberikan kontribusi dalam mendefinisikan geografi dan perkembangannya.

a. Geografi menurut Eratosthenes



Lukisan Karya Bernardo Strozzi (1635) Eratosthenes Mengajar di Alexandria – wikipedia.com

Eratosthenes (276–194 SM) adalah ilmuwan Yunani yang pertama kali menggunakan istilah "geografi" dalam karyanya. Ia mendefinisikan geografi sebagai ilmu yang mempelajari bentuk dan ukuran bumi. Menurutnya, geografi tidak hanya menggambarkan permukaan bumi, tetapi juga menghitung dan mengukur berbagai fenomena fisik yang ada di dalamnya.

b. Geografi menurut Claudius Ptolomeus

Claudius Ptolomeus (100–170 M), seorang astronom dan geografer dari Romawi, mendefinisikan geografi sebagai ilmu yang berfokus pada peta dan representasi permukaan bumi dalam bentuk koordinat geografis. Dalam karyanya *Geographia*, ia mengembangkan sistem garis lintang dan garis bujur, yang memungkinkan pemetaan wilayah dengan lebih akurat.

c. Geografi menurut Immanuel Kant

Immanuel Kant (1724–1804), seorang filsuf asal Jerman, memberikan pendekatan filosofis terhadap geografi. Ia mendefinisikan geografi sebagai ilmu yang menggabungkan fenomena fisik dan sosial dalam satu kajian yang sistematis. Dari perspektifnya, geografi berfungsi sebagai ilmu yang menjelaskan bagaimana berbagai fenomena di bumi tersebar dan berinteraksi dalam ruang.

d. Geografi menurut Bintarto

Menurut Bintarto, geografi adalah ilmu yang mempelajari hubungan kausal antara gejala-gejala di permukaan bumi, baik yang bersifat fisik maupun sosial. Geografi juga menjelaskan bagaimana manusia beradaptasi, memanfaatkan, dan mengubah lingkungan mereka. Ia menekankan pentingnya pendekatan spasial dan ekologis dalam memahami interaksi antara manusia dan alam.

e. Geografi menurut I Made Sandy

I Made Sandy merupakan salah satu geografer Indonesia yang berfokus pada pendekatan regional dan perencanaan wilayah dalam geografi. Menurutny, geografi adalah ilmu yang mempelajari struktur ruang, interaksi wilayah, dan bagaimana suatu daerah berkembang berdasarkan potensi serta tantangan yang dimilikinya.

f. Geografi menurut Ikatan Geografi Indonesia (IGI) (1988)

Pada tahun 1988, didirikan Ikatan Geografi Indonesia (IGI) sebagai organisasi yang mengembangkan ilmu geografi di Indonesia. IGI merumuskan geografi sebagai ilmu yang mengkaji interaksi antara faktor fisik, sosial, dan ekonomi di permukaan bumi.



Geo Fact!

Eratosthenes adalah Orang Pertama yang Menghitung Keliling Bumi dengan Metode Sederhana namun Akurat!

Pada abad ke-3 SM, Eratosthenes mengukur keliling bumi hanya dengan bayangan tongkat di dua kota Mesir, Syene (Aswan) dan Aleksandria. Hasil perhitungannya mendekati angka.



Contoh Soal

Bagaimana pemikiran Eratosthenes, Ptolemy, dan Immanuel Kant masih berpengaruh dalam studi geografi modern? Berikan contoh penerapannya dalam kehidupan sehari-hari!

Jawaban:

Eratosthenes memperkenalkan metode pengukuran keliling bumi yang menjadi dasar dalam kartografi dan navigasi modern. Ptolemy mengembangkan sistem koordinat geografis, yang kini digunakan dalam GPS dan pemetaan digital. Sementara itu, Immanuel Kant mengembangkan konsep geografi sebagai ilmu yang mengkaji hubungan antarfenomena dalam ruang dan waktu, yang masih digunakan dalam analisis spasial dan tata ruang perkotaan.



2. Fokus Utama dalam Studi Geografi

Objek Studi sebagai Fokus Utama dalam Studi Geografi

Geografi sebagai ilmu memiliki objek studi yang menjadi fokus kajiannya. Objek studi geografi terbagi menjadi dua, yaitu:

a. Objek Material

Objek material adalah segala sesuatu yang menjadi fenomena di permukaan bumi yang dikaji dalam geografi, baik berupa komponen alam maupun unsur sosial. Objek material geografi mencakup berbagai unsur fisik dan sosial yang terdapat di permukaan bumi. Objek ini dikelompokkan menjadi lima lapisan utama, yaitu:

- ▷ Atmosfer: Lapisan gas yang menyelimuti bumi dan berperan dalam berbagai fenomena geografi seperti iklim, cuaca, serta peredaran angin dan hujan.



Atmosfer – wikipedia.com

- ▷ Litosfer: Lapisan padat yang membentuk kerak bumi, terdiri atas batuan, tanah, dan mineral.



Litosfer – iStock

- ▷ Hidrosfer: Mencakup segala bentuk air di permukaan bumi, baik dalam bentuk cair, padat, maupun gas.



Segala Bentuk Air di Permukaan Bumi (Hidrosfer) – freepik.com

- ▷ Biosfer: Wilayah tempat berlangsungnya kehidupan di bumi, baik hewan, tumbuhan, maupun mikroorganisme.



Tempat Berlangsungnya Kehidupan di Bumi (Biosfer) – freepik.com

- ▷ Antroposfer: Bagian dari biosfer yang khusus mempelajari manusia dan segala aktivitasnya.



Bagian dari Biosfer yang Mempelajari Manusia dan Aktivitasnya (Antroposfer) – freepik.com

b. Objek Formal

Selain objek material, geografi juga memiliki objek formal. Objek formal adalah cara atau pendekatan dalam mempelajari dan menganalisis fenomena geografi, terutama dalam hubungan antarfenomena di suatu wilayah.

Menurut Petter Hagget, terdapat tiga pendekatan atau cara pandang dalam ilmu pengetahuan geografi, yaitu: Pendekatan Keruangan, Pendekatan Kelingkungan, dan Pendekatan Kompleks Wilayah yang akan dibahas pada sub-bab 5.



Geo Fact!

Gunung Everest "Bertambah Tinggi" Setiap Tahun!

Gunung Everest mengalami peningkatan ketinggian sekitar 4 mm per tahun akibat pergerakan lempeng tektonik di batas antara Lempeng Eurasia dan Lempeng India. Ini menunjukkan bagaimana litosfer terus mengalami perubahan secara alami.



Contoh Soal

Jelaskan bagaimana objek material dan objek formal dalam geografi dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan urbanisasi yang terjadi di kota-kota besar!

Jawaban:

Objek material geografi mengkaji unsur fisik dan sosial dalam urbanisasi, seperti peningkatan populasi, perubahan tata guna lahan, dan polusi udara. Sementara itu, objek formal membantu menganalisis pola permukiman, hubungan transportasi, serta interaksi antarwilayah. Dengan menggunakan pendekatan geografi, pemerintah dapat merancang kebijakan tata ruang yang lebih efisien untuk mengatasi kepadatan penduduk dan masalah lingkungan di perkotaan.



3. Elemen-Elemen yang Membentuk Geografi

Geografi sebagai ilmu multidisiplin tidak hanya mempelajari aspek fisik dari bumi, tetapi juga bagaimana manusia berinteraksi dengan lingkungan dan ruang yang mereka tempati. Untuk memahami fenomena yang terjadi di permukaan bumi, geografi dibagi menjadi dua aspek utama.

Elemen Pembentuk Geografi

Geografi dikaji melalui dua aspek utama yang saling berkaitan, yaitu:

a. Aspek Fisik

Aspek fisik mencakup fenomena alam atau bentang alam yang terjadi di permukaan bumi. Aspek fisik berkaitan dengan unsur-unsur alamiah yang membentuk permukaan bumi, termasuk proses-proses yang terjadi di dalamnya seperti:

▷ Iklim dan Cuaca

Iklim merupakan kondisi atmosfer dalam jangka panjang di suatu wilayah, sedangkan cuaca adalah kondisi atmosfer dalam waktu yang lebih singkat. Perubahan iklim global saat ini mempengaruhi pola hujan, suhu, dan kejadian cuaca ekstrem. Contoh: Perubahan iklim menyebabkan meningkatnya frekuensi bencana alam seperti badai dan kekeringan.

▷ Bentuk Lahan (Geomorfologi)

Bentuk permukaan bumi terbentuk akibat proses geologi, seperti tektonik, vulkanisme, dan erosi. Contoh: Daerah perbukitan lebih rentan terhadap longsor (terutama jika vegetasi berkurang), sedangkan dataran rendah lebih rentan terhadap banjir (terutama di daerah pesisir).

▷ Tanah

Jenis tanah dan kesuburannya sangat berpengaruh terhadap pertanian dan tata guna lahan. Contoh: Tanah vulkanik di sekitar gunung berapi sangat subur dan cocok untuk pertanian, sedangkan tanah berpasir di daerah pantai kurang subur untuk pertanian (karena memiliki daya serap air yang tinggi).

▷ Perairan di Bumi (Hidrologi)

Hidrologi mempelajari siklus air, mulai dari evaporasi, kondensasi, hingga presipitasi. Contoh: Sungai-sungai besar seperti Amazon dan Nil berperan penting dalam transportasi dan irigasi, sedangkan danau dan waduk sering digunakan sebagai sumber air bersih dan pembangkit listrik tenaga air.

▷ Flora dan Fauna

Keanekaragaman hayati berbeda-beda di setiap wilayah berdasarkan kondisi iklim dan geografis. Contoh: Hutan hujan tropis memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi dengan banyak spesies langka, sedangkan gurun memiliki tumbuhan dan hewan yang mampu bertahan di kondisi kering.

b. Aspek Sosial

Aspek Sosial mencakup berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk kebudayaan, ekonomi, dan penduduk. Aspek sosial berkaitan dengan aktivitas dan kehidupan manusia di suatu wilayah yang terbagi menjadi beberapa bagian utama, yaitu:

▷ Aspek Kebudayaan

Aspek kebudayaan berkaitan dengan nilai, norma, tradisi, adat istiadat, dan cara hidup manusia di suatu wilayah. Budaya memiliki pengaruh besar terhadap pola kehidupan dan interaksi manusia dengan lingkungannya. Contoh: Pola permukiman masyarakat suku Baduy yang tetap mempertahankan tradisi hidup tanpa listrik dan teknologi modern.



Wayang Kulit Indonesia – wikipedia.com

▷ Aspek Ekonomi



Pasar Tradisional di Kabupaten Fakfak – ri.co.id

Aspek ekonomi dalam geografi membahas aktivitas manusia dalam memenuhi kebutuhan hidupnya, yang dipengaruhi oleh faktor geografis seperti sumber daya alam, iklim, dan kondisi tanah. Kondisi geografis suatu wilayah sangat menentukan aktivitas ekonomi penduduknya, misalnya negara dengan garis pantai panjang cenderung memiliki sektor maritim yang kuat. Contoh: Daerah pesisir cenderung berkembang dalam sektor perikanan dan pariwisata.

▷ Aspek Penduduk

Aspek penduduk dalam geografi mencakup jumlah, persebaran, pertumbuhan, dan dinamika penduduk di suatu wilayah. Perubahan demografi, seperti angka kelahiran, kematian, dan migrasi, turut memengaruhi struktur sosial dan ekonomi suatu wilayah. Contoh: Angka kelahiran yang tinggi di beberapa negara berkembang dapat menyebabkan ledakan populasi dan tekanan pada sumber daya alam.



Mobilitas Penduduk – unsplash.com



Geo Fact!

Manusia Hanya Menggunakan Kurang dari 10% Air Tawar yang Tersedia di Bumi!

Sekitar 97% air di bumi adalah air asin, dan hanya 3% air tawar. Dari jumlah itu, lebih dari 68% terperangkap dalam es dan gletser, serta 30% berada di dalam tanah. Hanya kurang dari 1% air tawar yang tersedia di sungai dan danau untuk kebutuhan manusia!



Contoh Soal

Mengapa pemahaman aspek fisik dan sosial dalam geografi penting dalam perencanaan pembangunan berkelanjutan? Berikan contoh konkret di Indonesia!

Jawaban:

Pemahaman aspek fisik memungkinkan pembangunan yang sesuai dengan kondisi alam, seperti memilih lokasi aman dari bencana. Aspek sosial membantu memahami dampak pembangunan terhadap masyarakat. Contohnya, di Jakarta, pemahaman aspek fisik digunakan untuk mengelola risiko banjir, sementara aspek sosial diperlukan dalam relokasi penduduk di daerah rawan.

Kegiatan Kelompok 1

Analisis Elemen-Elemen Geografi Berdasarkan Studi Kasus

Bacalah studi kasus berikut ini bersama kelompokmu:

"Sebuah desa di daerah perbukitan sering mengalami longsor saat musim hujan tiba. Tanah di wilayah ini sangat subur dan digunakan untuk pertanian. Penduduk desa sebagian besar bermata pencaharian sebagai petani, namun dalam beberapa tahun terakhir, mereka mulai membuka lahan secara besar-besaran tanpa mempertimbangkan kelestarian lingkungan. Selain itu, jumlah penduduk desa terus meningkat dan mendorong pembangunan permukiman di lereng-lereng curam."

Langkah-Langkah Kegiatan:

- 1) Bentuk kelompok beranggotakan 2–3 orang.
- 2) Diskusikan isi studi kasus tersebut, lalu identifikasilah unsur-unsur geografi yang termasuk ke dalam aspek fisik dan aspek sosial.
- 3) Isilah tabel berikut berdasarkan hasil diskusi kelompokmu:

Elemen Geografi	Contoh dari Studi Kasus	Dampak terhadap Kehidupan Masyarakat
Aspek Fisik: Iklim		
Aspek Fisik: Bentuk Lahan		
Aspek Fisik: Tanah		
Aspek Sosial: Ekonomi		
Aspek Sosial: Budaya		
Aspek Sosial: Penduduk		

- 4) Setelah mengisi tabel, jawablah pertanyaan berikut secara tertulis dalam 3–5 kalimat:
Menurut kelompokmu, elemen geografis manakah yang paling berpengaruh terhadap permasalahan yang terjadi di wilayah tersebut? Jelaskan alasannya.
- 5) Kumpulkan hasil pekerjaan kelompokmu, lalu **presentasikan secara singkat** di depan kelas (maksimal 3 menit).



4. Lingkup Kajian dalam Ilmu Geografi

Geografi memiliki cakupan yang sangat luas, mencakup fenomena alam, aktivitas manusia, dan hubungan antara keduanya. Oleh karena itu, ilmu geografi dikaji melalui berbagai perspektif untuk memahami bagaimana fenomena terjadi, bagaimana mereka berinteraksi, dan bagaimana pengaruhnya terhadap kehidupan manusia. Untuk memahami ruang lingkup geografi secara lebih sistematis, kita dapat membaginya ke dalam beberapa kategori berikut:

Lingkup Kajian Ilmu Geografi (Menurut Rhoads Murphey)

Menurut Rhoads Murphey dalam bukunya *The Scope of Geography* (2015), geografi memiliki tiga ruang lingkup utama yang menjelaskan bagaimana geografi dikaji, yaitu:

a. Geografi sebagai Ilmu tentang Ruang (*Spatial Science*)

Geografi mempelajari bagaimana fenomena fisik dan sosial tersebar dalam ruang, serta bagaimana hubungan dan pola distribusinya dapat dipetakan. Contoh: Pola distribusi kota-kota besar di dunia, sebaran sumber daya alam, atau pola iklim di berbagai wilayah.

b. Geografi sebagai Ilmu tentang Hubungan Manusia dan Lingkungan (*Man-Environment Relationship Science*)



Padi Apung Merupakan Adaptasi Masyarakat terhadap Intensitas Hujan yang Tinggi – pertanian.go.id

Geografi mengkaji bagaimana manusia berinteraksi dengan lingkungan dan bagaimana lingkungan mempengaruhi kehidupan manusia. Contoh: Pengaruh cuaca terhadap sistem pertanian, adaptasi masyarakat pesisir terhadap pasang surut laut, atau dampak deforestasi terhadap pemanasan global.

c. Geografi sebagai Ilmu tentang Wilayah (*Regional Science*)

Geografi membahas karakteristik suatu wilayah berdasarkan faktor fisik, sosial, ekonomi, dan budaya yang membedakannya dengan wilayah lain. Contoh: Perbedaan wilayah tropis dan subtropis, karakteristik ekonomi di suatu negara, atau analisis perkembangan perkotaan di berbagai benua.

Lingkup Kajian Bahasan Geografi

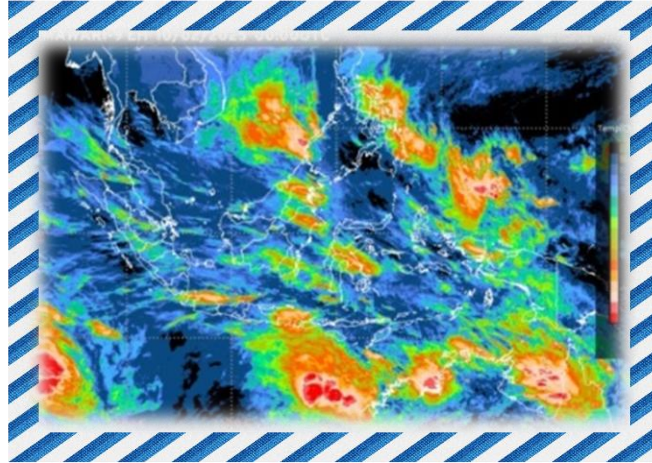
Setelah memahami bagaimana geografi dipelajari secara luas, kita dapat mengelompokkan ilmu geografi ke dalam empat bahasan utama. Keempat bahasan ini memiliki fokus yang berbeda dalam menganalisis fenomena geografis, baik yang berhubungan dengan alam, manusia, atau pendekatan teknis yang digunakan dalam studi geografi.

- a. **Geografi Fisik:** Mempelajari bentuk lahan, iklim, hidrologi, dan ekologi di permukaan bumi. Contoh: Studi tentang gunung berapi, perubahan iklim global, dan dinamika arus laut.
- b. **Geografi Sosial:** Mengkaji hubungan manusia dengan lingkungan serta berbagai fenomena sosial, ekonomi, dan budaya. Contoh: Studi tentang pertumbuhan penduduk, urbanisasi, dan pola pemukiman manusia.
- c. **Geografi Regional:** Menganalisis perbedaan karakteristik antarwilayah berdasarkan unsur fisik dan sosialnya. Contoh: Studi tentang perbedaan geografi ekonomi Asia Tenggara dan Eropa, atau karakteristik geografis Amerika Selatan.
- d. **Geografi Teknis:** Mengembangkan metode dan teknologi dalam analisis geografi, termasuk pemetaan, penginderaan jauh, dan Sistem Informasi Geografis (SIG). Contoh: Penggunaan citra satelit untuk memantau deforestasi, pemetaan digital, dan analisis data spasial.

Spesialisasi dalam Ilmu Geografi

Seiring dengan perkembangan ilmu geografi, muncul berbagai spesialisasi dalam geografi yang membantu kita memahami berbagai aspek lingkungan dan aktivitas manusia. Cabang-cabang utama dalam ilmu geografi meliputi:

- a. **Geomorfologi:** Mempelajari bentuk permukaan bumi dan proses yang membentuknya, seperti tektonik, erosi, sedimentasi, dan vulkanisme. Contoh: Studi tentang pembentukan pegunungan Himalaya atau pola erosi sungai di suatu wilayah.
- b. **Klimatologi:** Menganalisis iklim dan cuaca, termasuk penyebab perubahan iklim dan dampaknya terhadap kehidupan manusia. Contoh: Studi tentang perubahan iklim global dan dampaknya terhadap pertanian atau pola angin muson di Asia.
- c. **Biogeografi:** Mengkaji persebaran makhluk hidup (flora dan fauna) di berbagai wilayah di bumi serta faktor yang mempengaruhinya. Contoh: Studi tentang persebaran hutan hujan tropis di Amazon dan Asia Tenggara atau habitat satwa liar di Afrika.
- d. **Geografi Tanah:** Mempelajari jenis, distribusi, dan sifat tanah serta hubungannya dengan pertanian dan ekosistem. Contoh: Studi tentang tanah vulkanik yang subur di sekitar gunung berapi atau dampak erosi tanah terhadap produktivitas pertanian.
- e. **Geografi Kependudukan:** Menganalisis jumlah, distribusi, dan dinamika penduduk serta bagaimana manusia beradaptasi dengan lingkungan geografisnya. Contoh: Studi tentang urbanisasi di negara berkembang atau pola migrasi global.
- f. **Kartografi:** Mengembangkan ilmu pemetaan dan visualisasi data geografis, baik secara manual maupun digital. Contoh: Pembuatan peta topografi, peta iklim, atau peta kepadatan penduduk.
- g. **Penginderaan Jauh (Remote Sensing):** Menggunakan teknologi satelit dan sensor untuk mengamati permukaan bumi dari kejauhan. Contoh: Analisis citra satelit untuk memantau deforestasi atau pemantauan suhu laut untuk mendeteksi perubahan iklim.



Citra Satelit Himawari-9 Menunjukkan Suhu Puncak Awan – bmkgo.go.id

Menganalisis Ilmu Geografi

Setelah memahami konsep dasar, bahasan utama, dan cabang ilmu geografi, pertanyaan selanjutnya adalah: Bagaimana geografi digunakan untuk memahami suatu fenomena secara lebih mendalam? Untuk menjawab pertanyaan ini, geografi menggunakan pendekatan 5W + 1H (*What, Where, Why, When, Who, How*), yang berfungsi untuk menganalisis fenomena geografis dengan lebih sistematis dan menemukan solusi terhadap berbagai permasalahan lingkungan dan sosial.

- a. **Apa (What):** Berkaitan dengan identifikasi suatu fenomena geografis yang terjadi di permukaan bumi. Bertujuan untuk mengetahui jenis dan karakteristik fenomena yang sedang dikaji. Contohnya: "Apa dampak urbanisasi terhadap lingkungan perkotaan?"
- b. **Di mana (Where):** Berhubungan dengan lokasi dan distribusi fenomena geografis di permukaan bumi. Membantu dalam menentukan pola persebaran suatu fenomena serta interaksinya dengan lingkungan sekitarnya. Contohnya: "Di mana daerah dengan tingkat kepadatan penduduk tertinggi?"
- c. **Mengapa (Why):** Membahas faktor-faktor penyebab terjadinya suatu fenomena geografis. Bertujuan untuk mengetahui hubungan sebab-akibat antara fenomena yang satu dengan yang lainnya. Contohnya: "Mengapa beberapa wilayah mengalami kekeringan lebih parah dibandingkan wilayah lainnya?"
- d. **Kapan (When):** Berkaitan dengan waktu terjadinya suatu fenomena geografis. Pemahaman mengenai aspek waktu memungkinkan kita untuk menganalisis pola dan tren suatu fenomena. Contohnya: "Kapan musim hujan biasanya terjadi di wilayah tropis?"
- e. **Siapa (Who):** Mengacu pada pihak yang terlibat atau terdampak oleh suatu fenomena geografis. Contohnya: "Siapa yang terdampak oleh peristiwa tsunami di Samudera Hindia tahun 2004?"
- f. **Bagaimana (How):** Berfokus pada cara atau proses terjadinya suatu fenomena serta upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasinya. Contohnya: "Bagaimana cara mengurangi dampak urbanisasi terhadap lingkungan?"

Contoh Soal

Bagaimana konsep ruang lingkup geografi dapat membantu dalam mitigasi bencana alam di Indonesia? Jelaskan dengan pendekatan ruang, ekologi, dan wilayah!

Jawaban:

Pendekatan ruang: Mengkaji pola persebaran bencana, misalnya daerah rawan gempa di sepanjang lempeng tektonik.

Pendekatan ekologi: Menganalisis interaksi manusia dengan lingkungan, seperti dampak deforestasi terhadap tanah longsor.

Pendekatan wilayah: Mempelajari karakteristik wilayah tertentu, misalnya bagaimana zona tsunami mempengaruhi tata kota di pesisir.

Kegiatan Kelompok 2

Memahami Lingkup Kajian Ilmu Geografi

Perhatikan gambar berikut dan lakukan kegiatan yang menyertainya.



Gambar menunjukkan interaksi manusia dengan lingkungan dalam konteks urbanisasi di wilayah aliran sungai. Fenomena ini mencerminkan hubungan antara aktivitas manusia dan kondisi geografis sekitarnya.

Langkah-langkah kegiatan:

- 1) Bentuklah kelompok terdiri atas 3–4 orang.
- 2) Amati gambar di atas dengan saksama, lalu identifikasi fenomena geografi yang tampak. Gunakan pertanyaan berdasarkan pendekatan 5W + 1H (Apa, Di mana, Mengapa, Kapan, Siapa, dan Bagaimana).
- 3) Tentukan dan jelaskan lingkup kajian geografi yang relevan dari fenomena pada gambar, apakah termasuk:
 - a. Geografi sebagai ilmu ruang,
 - b. Geografi sebagai ilmu hubungan manusia dan lingkungan, atau
 - c. Geografi sebagai ilmu wilayah.
- 4) Tentukan juga bahasan utama geografi yang sesuai dengan fenomena tersebut (fisik, sosial, regional, teknis). Jelaskan alasannya.
- 5) Carilah contoh lain dari fenomena serupa yang terjadi di daerah kalian. Bandingkan dengan gambar di atas.
- 6) Susun laporan singkat dalam bentuk PowerPoint atau infografis. Kalian juga boleh membuat vlog atau video pendek. Presentasikan di depan kelas dan unggah ke media sosial kelas kalian.
- 7) Mintalah masukan dari kelompok lain dan catat hal-hal yang dapat ditingkatkan dari hasil analisis kelompok kalian.



5. Metode Pendekatan dalam Mempelajari Geografi

Setelah memahami ruang lingkup geografi, kita perlu mengetahui bagaimana cara menganalisis fenomena geografis yang terjadi di permukaan bumi. Dalam geografi, terdapat berbagai metode pendekatan yang digunakan untuk mengidentifikasi, memahami, dan memecahkan masalah yang berkaitan dengan ruang, manusia, dan lingkungan.

Pendekatan dalam geografi berperan penting dalam mengungkap pola, hubungan, dan interaksi antarfenomena geografis, sehingga dapat digunakan dalam berbagai bidang, seperti perencanaan wilayah, mitigasi bencana, dan pengelolaan sumber daya alam.

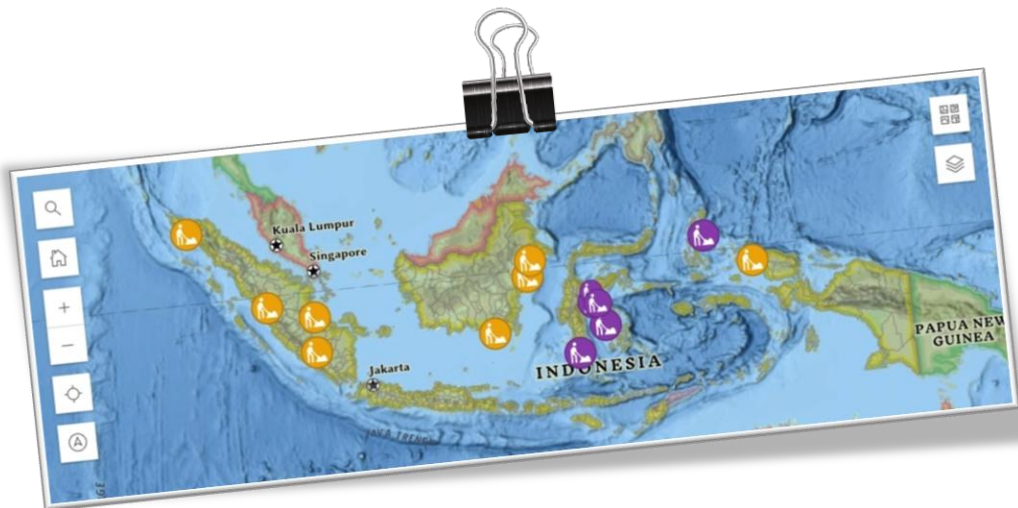
Metode Pendekatan dalam Analisis Geografi

Secara umum, pendekatan dalam analisis geografi dibagi menjadi tiga jenis, yaitu:

a. Pendekatan Analisis Keruangan

Merupakan pendekatan utama dalam geografi yang berfokus pada pola distribusi fenomena geografis dan bagaimana fenomena tersebut saling berinteraksi dalam suatu ruang. Pendekatan ini menekankan pada "di mana" suatu fenomena terjadi, bagaimana pola persebarannya, serta faktor-faktor yang memengaruhi penyebaran tersebut. Pendekatan analisis keruangan memiliki empat jenis analisis utama, yaitu:

- Analisis Pola Keruangan: Menganalisis pola distribusi suatu fenomena di permukaan bumi, apakah tersebar secara acak, berkelompok, atau terpusat. Contoh: Pola sebaran sumber daya mineral di suatu negara.



Peta Persebaran Sumber Daya Alam Batu Bara dan Nikel di Indonesia – arcgis.com

- Analisis Struktur Keruangan: Mengkaji komponen penyusun suatu ruang dan bagaimana unsur-unsur tersebut berinteraksi dalam satu sistem. Contoh: Struktur jaringan transportasi yang menghubungkan berbagai wilayah.
- Analisis Interaksi Keruangan: Mempelajari hubungan antarwilayah dan bagaimana suatu wilayah berinteraksi dengan wilayah lain. Contoh: Hubungan kota dan desa dalam distribusi barang dan jasa.
- Analisis Proses Keruangan: Menganalisis bagaimana suatu fenomena berkembang dalam suatu ruang dari waktu ke waktu. Contoh: Perubahan tata guna lahan akibat urbanisasi.

b. Pendekatan Analisis Ekologi

Berfokus pada hubungan timbal balik antara manusia dan lingkungan. Pendekatan ini menekankan bagaimana manusia memanfaatkan lingkungan, bagaimana lingkungan mempengaruhi kehidupan manusia, serta dampak dari interaksi tersebut. Pendekatan ekologi digunakan untuk memahami dampak aktivitas manusia terhadap lingkungan serta bagaimana manusia beradaptasi terhadap kondisi geografis tertentu. Contoh: Masyarakat pegunungan membangun rumah dengan bahan yang tahan terhadap cuaca dingin.

c. Pendekatan Analisis Kompleks Wilayah

Gabungan dari pendekatan keruangan dan ekologi untuk memahami suatu wilayah secara lebih menyeluruh. Pendekatan ini tidak hanya melihat bagaimana suatu fenomena terjadi dalam ruang atau bagaimana manusia berinteraksi dengan lingkungan, tetapi juga mempertimbangkan perbedaan karakteristik antara satu wilayah dengan wilayah lainnya serta interaksi antarwilayah tersebut. Contoh: "Bagaimana hubungan antara kota besar dan daerah sekitarnya dalam aspek transportasi, ekonomi, dan sosial?"



Banjir yang Disebabkan oleh Pembangunan di Daerah Hulu Sungai – pa-barabai.go.id

Contoh Soal

Jelaskan bagaimana pendekatan kompleks wilayah dapat membantu perencanaan pembangunan ibu kota baru di Indonesia!

Jawaban:

Pendekatan kompleks wilayah mengkaji hubungan antara faktor fisik, sosial, dan ekonomi dalam perencanaan ibu kota baru. Misalnya, Kalimantan dipilih karena minim risiko gempa (aspek fisik), memiliki potensi ekonomi tinggi (aspek sosial), dan terletak di lokasi strategis (aspek keruangan).



6. Konsep Dasar dalam Ilmu Geografi

Konsep Utama Geografi sebagai Dasar Analisis

Dalam memahami fenomena yang terjadi di permukaan bumi, ilmu geografi menggunakan beberapa konsep dasar yang menjadi pedoman dalam menganalisis hubungan antarunsur geografi. Konsep-konsep ini membantu dalam menjelaskan pola, proses, serta hubungan antara manusia dan lingkungan, sehingga dapat digunakan untuk menganalisis fenomena alam maupun sosial. Terdapat sepuluh konsep utama dalam geografi, yaitu:

a. Konsep Lokasi

Konsep lokasi berkaitan dengan letak suatu objek atau fenomena di permukaan bumi. Lokasi merupakan konsep dasar dalam geografi karena setiap fenomena geografis selalu terjadi di tempat tertentu. Terdapat dua jenis lokasi, yaitu:

- ▷ Lokasi Absolut: Ditentukan berdasarkan koordinat astronomis (garis lintang dan bujur). Contoh: Indonesia terletak antara 6° LU – 11° LS dan 95° BT – 141° BT.
- ▷ Lokasi Relatif: Ditentukan berdasarkan posisinya terhadap tempat lain. Contoh: Indonesia berada di antara Samudra Pasifik dan Samudra Hindia, serta di antara Benua Asia dan Benua Australia.

b. Konsep Jarak

Konsep jarak menggambarkan seberapa jauh suatu tempat dengan tempat lainnya, yang memengaruhi hubungan dan interaksi antarwilayah. Terdapat dua jenis jarak, yaitu:

- ▷ Jarak Absolut: Dihitung berdasarkan satuan ukuran tetap (kilometer, mil, meter, dll). contoh: Jakarta – Bandung memiliki jarak sekitar 151 km.
- ▷ Jarak Relatif: Dihitung berdasarkan waktu tempuh, biaya perjalanan, atau kemudahan akses. Contoh: Jakarta – Bandung dapat ditempuh dalam 2-3 jam perjalanan dengan kereta cepat.

c. Konsep Keterjangkauan

Konsep keterjangkauan berkaitan dengan kemudahan akses dari satu tempat ke tempat lainnya, yang dipengaruhi oleh faktor geografis, infrastruktur, dan teknologi transportasi. Contoh: Daerah pedalaman Papua sulit dijangkau karena kondisi geografis berupa pegunungan dan hutan lebat.

d. Konsep Pola



Konsep pola menggambarkan susunan atau bentuk fenomena di permukaan bumi, baik yang bersifat alamiah maupun sosial. Contoh: Permukiman penduduk di sekitar sungai berbentuk memanjang mengikuti alur sungai.

*Permukiman Penduduk di Sekitar Sungai
Berbentuk Memanjang Mengikuti Alur Sungai –
kibrispdr.com*

e. Konsep Morfologi

Konsep morfologi berkaitan dengan bentuk permukaan bumi dan proses yang membentuknya, seperti perbukitan, pegunungan, dataran rendah, dan dataran tinggi. Contoh: Lembah Sungai Bengawan Solo terbentuk akibat erosi air sungai selama ribuan tahun.

f. Konsep Aglomerasi

Konsep aglomerasi menggambarkan pengelompokan aktivitas ekonomi, populasi, dan infrastruktur di suatu wilayah. Contoh: Kawasan Industri Cikarang, Kampung Inggris di Pare.



*Kompleks Perumahan sebagai Contoh dari Permukiman Masyarakat yang Cenderung Mengelompok –
bloombergtechnoz.com*

g. Konsep Interaksi dan Interdependensi

Konsep interaksi dan interdependensi menggambarkan hubungan timbal balik atau saling ketergantungan antarwilayah. Contoh: Wilayah desa menjual hasil pertaniannya ke kota, sementara penduduk kota memberikan perkembangan ekonomi dan teknologi bagi desa.

h. Konsep Nilai Kegunaan

Konsep nilai kegunaan menjelaskan bahwa setiap wilayah memiliki manfaat dan potensi yang berbeda bagi kehidupan manusia. Contoh: Wilayah pesisir memiliki potensi tinggi dalam sektor perikanan dan pariwisata.

i. Konsep Keterkaitan Antarruang

Konsep keterkaitan antarruang menggambarkan bahwa suatu wilayah dapat memengaruhi wilayah lain melalui interaksi sosial, ekonomi, atau ekologi. Contoh: Banjir di Jakarta bisa dipengaruhi oleh kerusakan hutan di hulu sungai yang terletak di Bogor dan sekitarnya.

j. Konsep Diferensiasi Area

Konsep diferensiasi area menunjukkan bahwa setiap wilayah memiliki karakteristik unik berdasarkan faktor alam dan sosialnya. Contoh: Wilayah Bali lebih dikenal sebagai pusat pariwisata dan budaya.

Contoh Soal

Bagaimana konsep keterkaitan antarruang dapat menjelaskan ketergantungan ekonomi antara desa dan kota?

Jawaban:

Desa menyediakan hasil pertanian untuk kota, sedangkan kota menyediakan barang industri dan jasa bagi desa. Hubungan ini menciptakan ketergantungan ekonomi yang terlihat dalam arus barang, modal, dan tenaga kerja antara desa dan kota.





7. Prinsip Utama dalam Ilmu Geografi

Prinsip Utama Geografi sebagai Dasar Analisis

Dalam mempelajari dan menganalisis fenomena yang terjadi di permukaan bumi, ilmu geografi memiliki empat prinsip utama. Prinsip ini berfungsi sebagai pedoman dalam mengkaji berbagai aspek geografi, baik yang berkaitan dengan lingkungan fisik maupun aktivitas manusia. Keempat prinsip ini membantu dalam menggambarkan pola, hubungan, serta dampak dari suatu fenomena dalam suatu wilayah, sehingga analisis geografi menjadi lebih terstruktur dan sistematis.

Berikut adalah empat prinsip utama dalam geografi:

a. Prinsip Persebaran/Distribusi

Prinsip persebaran (distribusi) menjelaskan bahwa fenomena geografi tersebar tidak merata di permukaan bumi, baik fenomena fisik maupun sosial. Dengan memahami pola persebaran suatu fenomena, kita dapat mengetahui faktor penyebab dan dampaknya terhadap wilayah sekitar.

Contoh: Persebaran penduduk di Indonesia tidak merata, dengan kepadatan tinggi di Pulau Jawa dan lebih rendah di Papua.

b. Prinsip Interelasi



Gempa Tektonik di Dasar Laut Akibat Pergeseran Lempeng Bumi – wikipedia.com

Prinsip interelasi menjelaskan bahwa suatu fenomena di permukaan bumi memiliki hubungan timbal balik dengan fenomena lainnya. Interaksi ini dapat terjadi antara lingkungan fisik, sosial, maupun ekonomi. Contoh: Penggundulan hutan menyebabkan berkurangnya daya serap air, sehingga meningkatkan risiko banjir di daerah hilir.

c. Prinsip Deskripsi

Prinsip deskripsi digunakan untuk menjelaskan dan menggambarkan suatu fenomena geografi secara detail, baik melalui kata-kata, peta, tabel, diagram, atau grafik. Contoh: Laporan kepadatan penduduk dengan data statistik jumlah penduduk di suatu daerah ditampilkan dalam tabel atau infografis.

d. Prinsip Korologi

Prinsip korologi adalah prinsip geografi yang paling komprehensif, karena menggabungkan prinsip persebaran, interelasi, dan deskripsi dalam satu analisis wilayah. Contoh: Studi tentang wilayah pesisir dengan menganalisis pola persebaran permukiman, hubungan dengan aktivitas perikanan, serta dampak abrasi pantai.

Contoh Soal

Jelaskan penerapan prinsip korologi dalam geografi dengan memberikan contoh yang relevan!

Jawaban:

Prinsip korologi dalam geografi berkaitan dengan kajian tentang hubungan antara fenomena geosfer yang satu dengan fenomena geosfer lainnya, serta distribusi dan interaksi yang terjadi di suatu ruang atau wilayah tertentu. Contoh penerapan prinsip korologi adalah membandingkan kondisi geografi dua wilayah yang berbeda. Dalam hal ini, geografer akan menganalisis dan membandingkan berbagai aspek geografi, seperti iklim, topografi, penduduk, serta faktor-faktor sosial dan ekonomi, untuk memahami perbedaan dan keterkaitan antara kedua wilayah tersebut. Dengan cara ini, kita dapat memahami bagaimana fenomena di satu wilayah memengaruhi wilayah lain, serta bagaimana interaksi antarwilayah dapat membentuk pola kehidupan dan perkembangan wilayah tersebut.

Rangkuman

1) Perkembangan Ilmu Geografi

Geografi telah berkembang dari zaman kuno hingga era modern melalui pemikiran dan kontribusi para tokoh, seperti Eratosthenes, Ptolemy, Immanuel Kant, Bintarto, I Made Sandy, dan Ikatan Geografi Indonesia (IGI).

2) Objek Studi Geografi

Geografi memiliki dua objek kajian utama, Objek Material dan Objek Formal, yang menentukan cara ilmu ini menganalisis fenomena. Objek studi geografi membantu dalam memahami persebaran fenomena dan bagaimana interaksi antara manusia dan lingkungan memengaruhi kehidupan di berbagai wilayah.

3) Aspek Geografi

Geografi dikaji melalui dua aspek utama yang saling berkaitan, yaitu Aspek Fisik dan Aspek Sosial. Pendekatan ini membantu dalam memahami bagaimana alam dan manusia beradaptasi serta saling memengaruhi dalam berbagai kondisi geografis.

4) Ruang Lingkup Geografi

Geografi memiliki cakupan studi yang luas, yang dapat dikategorikan dalam beberapa pendekatan:

- Menurut Rhoads Murphey, geografi dibagi menjadi tiga ruang lingkup, yaitu: ilmu ruang, ilmu hubungan manusia dan lingkungan, dan ilmu wilayah.
- Selain itu, geografi juga memiliki empat ruang lingkup bahasan utama, yaitu: geografi fisik, sosial, regional, dan teknis
- Serta tujuh cabang ilmu geografi seperti: geomorfologi, klimatologi, biogeografi, geografi tanah, geografi kependudukan, kartografi, dan penginderaan jauh (*remote sensing*)
- Dalam analisisnya, geografi menggunakan pendekatan 5W + 1H untuk memahami apa, di mana, mengapa, kapan, siapa, dan bagaimana suatu fenomena terjadi.

5) Pendekatan Geografi

Geografi memiliki tiga pendekatan utama yang digunakan dalam menganalisis fenomena geografis, yaitu: Pendekatan Keruangan, Pendekatan Ekologi, dan Pendekatan Kompleks Wilayah. Pendekatan ini membantu dalam menganalisis permasalahan geografis, seperti perubahan iklim, perencanaan tata ruang, serta dampak pembangunan terhadap lingkungan.

6) Konsep Geografi

Dalam mengkaji fenomena geografis, terdapat sepuluh konsep utama yang menjadi dasar analisis, yaitu: Lokasi, Jarak, Keterjangkauan, Pola, Morfologi, Aglomerasi, Interaksi dan Interdependensi, Nilai Kegunaan, Keterkaitan Antarruang, dan Diferensiasi Area. Pemahaman terhadap konsep ini membantu dalam analisis berbagai fenomena geografis, seperti urbanisasi, tata ruang, dan pembangunan berkelanjutan.

7) Prinsip Geografi

Untuk mengorganisir analisis dalam geografi, digunakan empat prinsip utama, yaitu: Persebaran, Interelasi, Deskripsi, dan Korologi. Keempat prinsip ini membantu dalam memahami fenomena geografis secara lebih sistematis, baik dalam skala lokal, nasional, maupun global.

Latihan Soal

1. Dalam kajian geografi, I Made Sandy dikenal sebagai tokoh yang memberikan kontribusi besar terhadap perkembangan ilmu geografi di Indonesia. Salah satu fokus kajiannya adalah tentang interaksi manusia dengan lingkungannya yang mencakup aspek fisik dan sosial.

Berdasarkan kontribusinya, pendekatan yang diperkenalkan I Made Sandy untuk menghubungkan gejala geografis dengan aktivitas manusia dapat digolongkan dalam pendekatan?

- a. Regional
 - b. Ekologis
 - c. Keruangan
 - d. Interdisipliner
 - e. Sistemik
2. Kajian geografi terus berkembang seiring waktu, tidak hanya mengamati fenomena fisik di permukaan bumi tetapi juga pola hubungan dan pengaruh aktivitas manusia terhadap lingkungan. Salah satu objek formal dalam studi geografi adalah memahami pola distribusi dan hubungan antarfenomena di permukaan bumi.

Berdasarkan hal tersebut, fenomena berikut yang mencerminkan pendekatan objek formal dalam studi geografi adalah...

- a. Analisis pola aliran sungai di wilayah Jakarta dan dampaknya terhadap banjir
 - b. Kajian faktor sosial yang mendorong urbanisasi pada musim mudik Lebaran
 - c. Studi distribusi angin kencang di Pulau Jawa terkait perubahan iklim
 - d. Pengamatan hutan Indonesia sebagai paru-paru dunia dan perannya dalam mitigasi perubahan iklim
 - e. Identifikasi wilayah aman dari bencana geologis di Kalimantan
3. Perhatikan data berikut!

Wilayah X di Indonesia memiliki karakteristik:

- 1) Terletak pada pertemuan 3 lempeng tektonik aktif
- 2) Terdapat 5 gunung berapi dengan status waspada
- 3) Tingkat kepadatan penduduk mencapai 1.500 jiwa/km²
- 4) Berkembang menjadi kawasan industri dan permukiman
- 5) Memiliki cadangan mineral berharga di bawah permukaan
- 6) Rata-rata pendapatan penduduk di atas UMR nasional

Meski berada di kawasan rawan bencana, wilayah ini tetap menjadi pusat pertumbuhan ekonomi dengan tingkat urbanisasi yang tinggi. Dalam 5 tahun terakhir, terjadi 3 kali gempa besar yang mengakibatkan kerusakan infrastruktur, namun tidak mengurangi minat investasi di wilayah tersebut.

Berdasarkan karakteristik wilayah di atas, aspek geografi yang paling tepat untuk menganalisis hubungan antara potensi sumber daya, risiko bencana, dan pola adaptasi masyarakat adalah...

- a. Aspek sosial, karena fokus pada pola adaptasi masyarakat terhadap lingkungan rawan bencana
- b. Aspek fisik, karena menekankan pada dinamika geologis dan potensi bencana alam

- c. Aspek ekonomi, karena berhubungan dengan aktivitas industri dan investasi di wilayah tersebut
 - d. Aspek sosial-fisik, karena mengintegrasikan analisis kerawanan bencana dengan pola adaptasi dan pemanfaatan sumber daya oleh masyarakat
 - e. Aspek politik, karena berkaitan dengan kebijakan pengelolaan wilayah rawan bencana
4. Dalam kajian geografi, berbagai fenomena dalam kehidupan masyarakat sering kali dipengaruhi oleh interaksi antara manusia dan lingkungannya. Berikut adalah beberapa fenomena geografi:
- 1) Persebaran penduduk Indonesia yang tidak merata.
 - 2) Kawasan Jabodetabek diprediksi mengalami hujan disertai angin kencang.
 - 3) Pemerintah daerah menentukan seratus lokasi tempat pembuangan sampah.
 - 4) Vegetasi sayuran tumbuh dengan baik di wilayah dataran tinggi.
 - 5) Permukiman kumuh muncul di wilayah perkotaan karena faktor ekonomi.

Dari fenomena di atas, manakah yang termasuk dalam aspek geografi sosial?

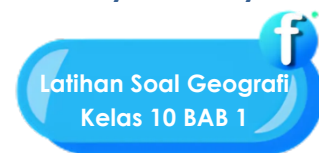
- a. (1), (2), dan (3)
 - b. (2), (3), dan (4)
 - c. (1), (3), dan (5)
 - d. (2), (3), dan (5)
 - e. (3), (4), dan (5)
5. Kemacetan di perkotaan merupakan fenomena yang kerap menjadi perhatian masyarakat. Kondisi ini terjadi karena jumlah kendaraan pribadi dan umum yang melebihi kapasitas jalan raya, terutama di jalan utama dan pusat aktivitas seperti perkantoran. Dalam konteks geografis, fenomena ini dapat dijelaskan melalui salah satu ruang lingkup pendekatan yang mempertimbangkan hubungan antara aktivitas manusia dan pengaturan ruang.

Pendekatan geografis yang paling tepat untuk menganalisis hubungan antara pola aktivitas masyarakat dan tata ruang perkotaan yang menyebabkan kemacetan adalah...

- a. Analisis interaksi manusia dan lingkungan
 - b. Pendekatan spasial atau keruangan
 - c. Pendekatan ekonomi dalam pengelolaan wilayah
 - d. Analisis pola penggunaan lahan kota
 - e. Pendekatan ekosistem dalam tata ruang
6. Fenomena urbanisasi yang terus berkembang di wilayah perkotaan telah mengakibatkan perubahan signifikan dalam penggunaan lahan, khususnya di daerah resapan air. Alih fungsi lahan ini memengaruhi keseimbangan lingkungan dan meningkatkan risiko bencana seperti banjir. Berdasarkan kajian geografi teknis, pendekatan yang paling tepat untuk menganalisis fenomena ini adalah pendekatan?
- a. Penginderaan jauh untuk memetakan perubahan tutupan lahan secara berkala.
 - b. Geografi lingkungan untuk mengkaji hubungan manusia dan ekosistem yang terganggu.
 - c. Geomorfologi untuk memahami dampak perubahan bentuk permukaan bumi.
 - d. Pemetaan tradisional untuk menggambarkan batas administrasi wilayah perkotaan.

- e. Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk mengidentifikasi pola distribusi lahan kritis.
7. Indonesia merupakan negara yang terletak di jalur Cincin Api Pasifik, sehingga rawan terjadi gempa bumi dan letusan gunung berapi. Fenomena ini tidak hanya memengaruhi kondisi geologi tetapi juga berdampak pada kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat di sekitar wilayah terdampak. Berdasarkan cabang ilmu geografi, kajian mana yang paling sesuai untuk memahami dinamika fenomena tersebut?
- a. Klimatologi, untuk menganalisis perubahan cuaca yang memengaruhi aktivitas vulkanik.
 - b. Hidrologi, untuk mempelajari hubungan aktivitas geologi dengan sumber daya air.
 - c. Geomorfologi, untuk menganalisis bentuk dan struktur permukaan bumi serta proses yang terjadi.
 - d. Antroposfer, untuk mengkaji dampak sosial dan ekonomi akibat aktivitas geologi.
 - e. Biogeografi, untuk mempelajari dampak aktivitas geologi terhadap keanekaragaman hayati.

**Akses latihan soal
lainnya di sini yuk!**



Referensi

- Bintarto. (1987). *Interaksi Desa-Kota dan Permasalahannya*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Eratosthenes. (276 SM). *Geographica*. Alexandria: Library of Alexandria.
- Hartshorne, R. (1939). The Nature of Geography: A Critical Survey of Current Thought in the Light of the Past. *Annals of the Association of American Geographers*, 29(3), 173–412.
- I Made Sandy. (1985). *Geografi: Sebuah Pengantar*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Ikatan Geografi Indonesia (IGI). (1988). *Konsep Dasar Geografi*. Jakarta: IGI Press.
- Kant, I. (1755). *Physical Geography*. Translated by Rink, F.T. (1802). London: Longman.
- Murphey, R. (2015). *The Scope of Geography*. New York: Routledge.
- Ptolemy, C. (150). *Geographia*. Translated by Stevenson, E.L. (1932). New York: Dover Publications.
- Rhoads, B.L., & Wilson, D. (2015). The Scientific Nature of Geography. *Geographical Review*, 105(4), 351–373.
- Ritter, C. (1852). *Comparative Geography*. Berlin: Springer-Verlag.
- Smith, D.M. (2000). Geography: A Disciplinary Perspective. *Progress in Human Geography*, 24(1), 61–78.
- Tarbuck, E. J., & Lutgens, F. K. (2013). *Earth Science* (14th Edition). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Trewartha, G.T. (1968). *A Geography of Population: World Patterns*. New York: John Wiley & Sons.
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2021). *State of the World's Forests 2021*. New York: UN Publications.
- Whittlesey, D. (1954). The Regional Concept and the Classification of Areas. *Annals of the Association of American Geographers*, 44(3), 461–478.
- Yunus, H. (2007). *Geografi: Menelaah Bumi sebagai Ruang Hidup*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.

BAB 2

PEMETAAN DALAM GEOGRAFI

Karakter Pelajar Pancasila

Bernalar kritis, mahir teknologi, dan berwawasan global

Kata Kunci: Pemetaan, Penginderaan Jauh, SIG, Data Spasial, Citra Satelit, Sensor, Peta, Skala, Legenda, Spektrum Elektromagnetik, Analisis Wilayah, Pengambilan Keputusan

Tujuan Pembelajaran: Memahami dan Memanfaatkan Data Spasial

1. Memahami Konsep Dasar Pemetaan, Penginderaan Jauh, dan Sistem Informasi Geografis (SIG)

- ▷ Menjelaskan konsep dasar pemetaan sebagai representasi permukaan bumi dalam bentuk grafis.
- ▷ Menguraikan prinsip dasar penginderaan jauh sebagai teknik memperoleh informasi dari jarak jauh tanpa kontak langsung.
- ▷ Menjelaskan konsep Sistem Informasi Geografis (SIG) sebagai teknologi untuk mengelola dan menganalisis data spasial.

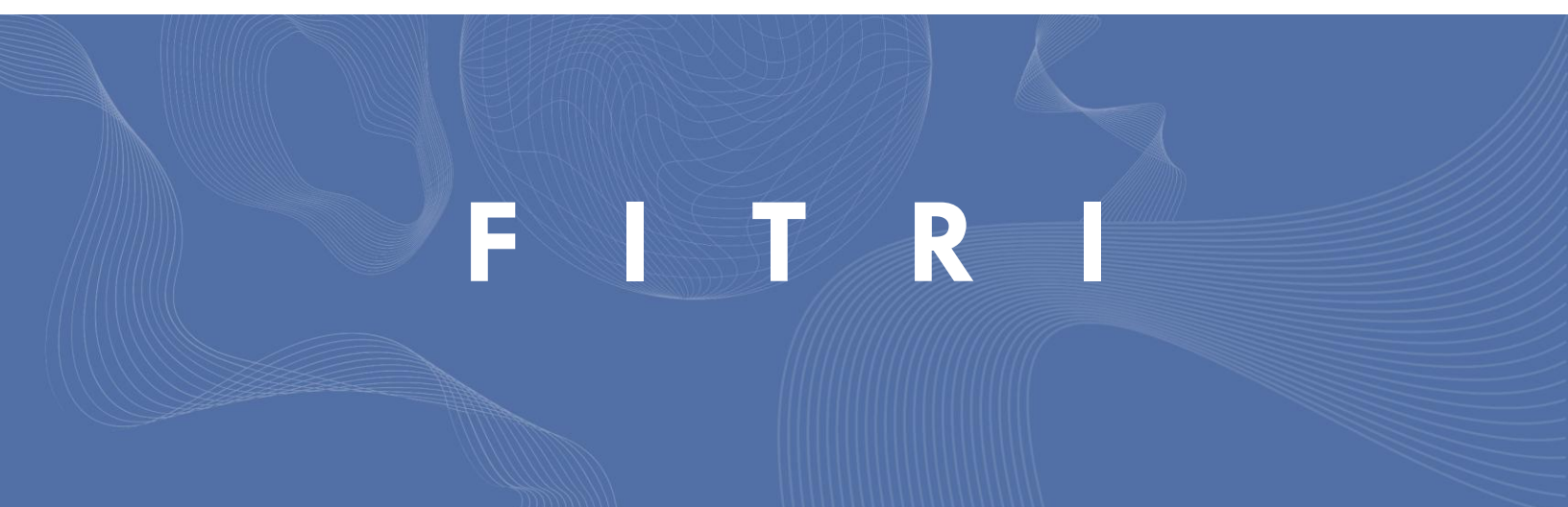
2. Mengenali Elemen-Elemen Utama dalam Pemetaan, Penginderaan Jauh, dan SIG

- ▷ Menguraikan unsur-unsur peta, seperti skala, legenda, simbol, dan proyeksi peta.

- ▷ Mengidentifikasi komponen utama penginderaan jauh, seperti sensor, citra satelit, dan spektrum elektromagnetik.
- ▷ Menjelaskan elemen utama dalam SIG, seperti data spasial, atribut, dan perangkat lunak pemrosesan.

3. Menjelaskan Penerapan Penginderaan Jauh dan SIG dalam Berbagai Aspek

- ▷ Menjelaskan peran pemetaan dalam perencanaan tata ruang, navigasi, dan mitigasi bencana.
- ▷ Menguraikan manfaat penginderaan jauh dalam pemantauan lingkungan, pertanian, dan eksplorasi sumber daya alam.
- ▷ Mengidentifikasi aplikasi SIG dalam analisis wilayah, pengelolaan transportasi, dan pengambilan keputusan berbasis data spasial.



F I T R I



1. Pemetaan dalam Geografi: Peta

Secara etimologis, kata *peta* berasal dari bahasa Yunani *mappa*, yang berarti kain atau lembaran. Peta menjadi alat penting dalam berbagai bidang, termasuk geografi, navigasi, perencanaan wilayah, dan analisis spasial. Seiring dengan perkembangan teknologi, peta kini tidak hanya berbentuk cetak tetapi juga tersedia dalam bentuk digital yang lebih interaktif dan dinamis.

Definisi Peta

Peta merupakan representasi dua dimensi dari sebagian atau seluruh permukaan bumi yang dibuat dengan perbandingan skala tertentu. Peta dapat menyajikan informasi tentang bentuk, letak, serta hubungan antara berbagai fenomena yang ada di permukaan bumi. Peta juga mempermudah pemahaman terhadap berbagai data geografis melalui penggunaan simbol, warna, dan legenda.

Klasifikasi Peta

Peta dapat diklasifikasikan berdasarkan berbagai aspek, seperti isi, skala, fungsi, dan proyeksinya. Klasifikasi ini bertujuan untuk membedakan peta berdasarkan informasi yang ditampilkan serta tujuan penggunaannya. Salah satu pengelompokan utama dalam jenis peta adalah berdasarkan isi atau informasi yang disajikan.

a. Klasifikasi Peta Berdasarkan Isi

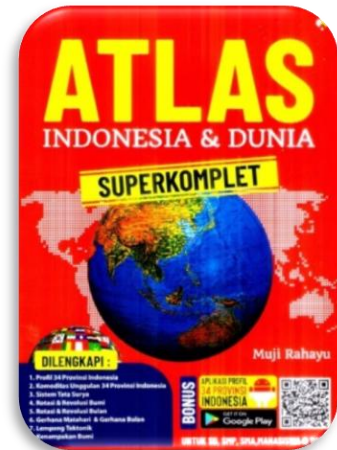
Berdasarkan isi atau informasi yang ditampilkan, peta dapat dibagi menjadi dua jenis utama, yaitu:

- ▷ Peta Umum



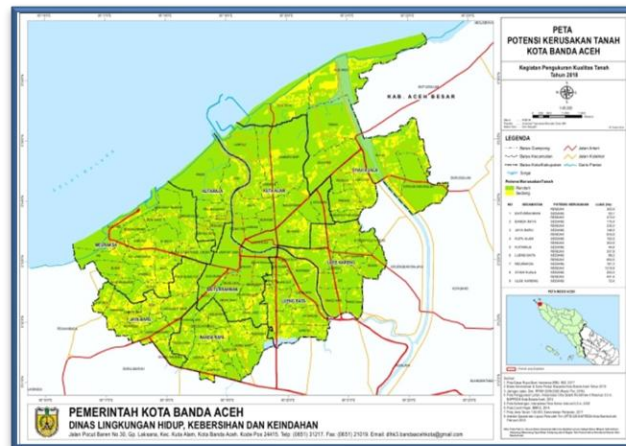
Contoh Peta Umum yaitu Peta Indonesia – babel.bpk.go.id

Menampilkan berbagai unsur geografis alami (gunung, sungai, dan danau) dan buatan (jalan, batas administrasi, dan pemukiman). Contoh: Peta Topografi, Peta Dunia, dan Peta Navigasi.



Kumpulan Peta yang Disatukan dalam Bentuk Buku Dinamakan Atlas – gramedia.com

▷ Peta Khusus atau Peta Tematik



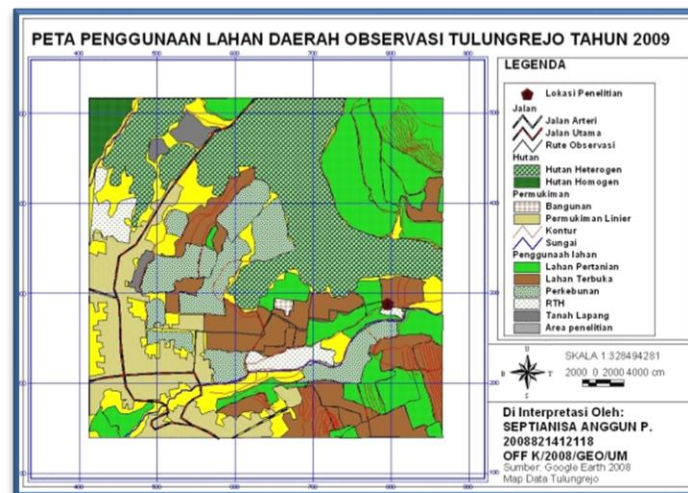
Contoh Peta Khusus/Tematik yaitu Peta Potensi Kerusakan Tanah Kota Banda Aceh– uptbgis.bandaacehkota.go.id

Menampilkan informasi tertentu sesuai dengan tema/tujuan tertentu. Peta ini berfokus pada satu atau beberapa aspek spesifik, tidak menampilkan semua unsur geografis secara lengkap. Contoh: Peta Geologi, Peta Iklim, Peta Kepadatan Penduduk, Peta Tata Guna Lahan, dan Peta Pariwisata.

b. Klasifikasi Peta Berdasarkan Skala

Skala peta adalah perbandingan antara jarak di peta dengan jarak sebenarnya di lapangan. Skala ini menentukan tingkat kedetailan informasi yang dapat ditampilkan pada peta. Semakin besar skala peta, semakin banyak detail yang dapat ditampilkan. Berdasarkan skala yang digunakan, peta dapat dibedakan menjadi lima jenis utama:

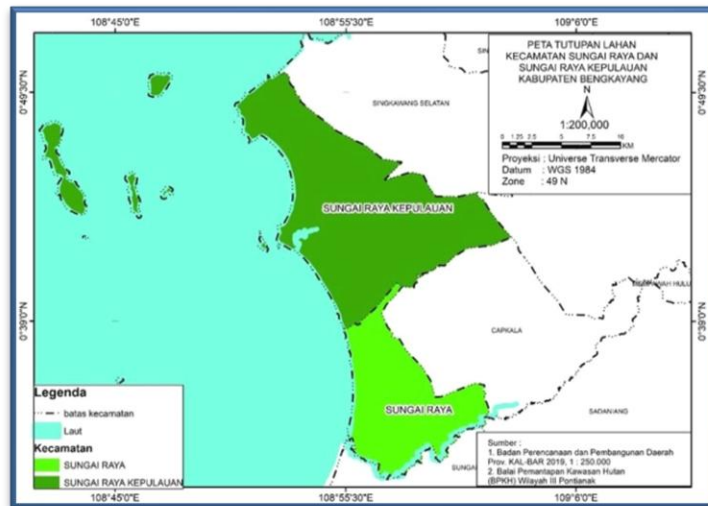
▷ Peta Kadaster



Peta Penggunaan Lahan Daerah Observasi Tulungrejo Tahun 2009 dengan Skala 1:4.000 – repository.ub.ac.id

Peta yang memiliki skala antara 1:100 hingga 1:5.000, digunakan untuk menunjukkan detail wilayah dalam cakupan yang sangat kecil (batas kepemilikan tanah, tata letak bangunan, dan jaringan jalan di suatu kawasan tertentu). Contoh: Peta Kepemilikan Tanah dalam Sertifikat Hak Milik.

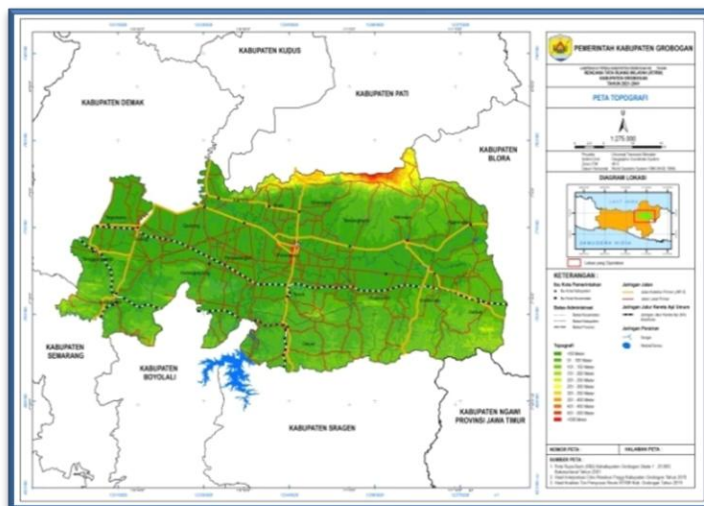
▷ Peta Skala Besar



Peta Tutupan Lahan dengan Skala 1:200.000 – researchgate.net

Memiliki skala antara 1:5.000 hingga 1:250.000, peta ini menampilkan informasi dengan tingkat ketelitian yang tinggi, sehingga cocok digunakan untuk perencanaan wilayah dalam cakupan yang lebih luas dibandingkan peta kadaster. Contoh: Peta Administrasi Kota dan Peta Perencanaan Wilayah.

▷ Peta Skala Sedang



Peta Topografi Kabupaten Grobogan dengan Skala 1:275.000 – infra.proporsijogja.com

Memiliki skala antara 1:250.000 hingga 1:500.000, peta ini digunakan untuk menampilkan wilayah yang lebih luas, dengan tingkat detail yang lebih rendah dibandingkan peta skala besar. Contoh: Peta Provinsi.

▷ Peta Skala Kecil



Peta Wilayah Sungai di Provinsi Bali dengan Skala 1:500.000 – wikipedia.com

Memiliki skala antara 1:500.000 hingga 1:1.000.000, peta ini memberikan gambaran umum suatu wilayah tanpa menampilkan terlalu banyak detail spesifik. Contoh: Peta Nasional dan Peta Penyebaran Penduduk.

▷ Peta Skala Geografis



Peta Negara Kesatuan Republik Indonesia dengan Skala 1:2500.000 – Indonesia.go.id

Memiliki skala lebih dari 1:1.000.000, peta ini digunakan untuk menggambarkan wilayah yang sangat luas, seperti satu benua atau seluruh dunia. Contoh: Peta Dunia, Peta Benua, dan Peta Samudra.

c. Menentukan Skala Peta

Skala peta dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Skala Peta} = \frac{\text{Jarak di Peta}}{\text{Jarak Sebenarnya}}$$

Contoh Soal

Seorang siswa mengukur jarak antara dua kota di peta dan mendapatkan hasil 5 cm. Jarak sebenarnya antara kedua kota tersebut adalah 250 km. Tentukan skala peta yang digunakan!

Penyelesaian:

Diketahui:

Jarak di peta = 5 cm

Jarak sebenarnya = 250 km = 25.000.000 cm (karena 1 km = 100.000 cm)

$$\text{Skala Peta} = \frac{5}{25.000.000}$$

$$\text{Skala Peta} = \frac{1}{5.000.000}$$

Jadi, skala peta yang digunakan adalah 1:5.000.000.

Fungsi Utama Peta

Fungsi utama peta adalah untuk menyajikan informasi tentang suatu wilayah dalam bentuk visual yang mudah dipahami. Secara umum, fungsi peta adalah sebagai berikut:

- 1) Menunjukkan Lokasi Suatu Tempat
- 2) Menyajikan Informasi Geografis
- 3) Membantu Navigasi dan Perjalanan
- 4) Menganalisis Pola dan Persebaran Fenomena Geografis
- 5) Sebagai Alat Perencanaan dan Pengambilan Keputusan
- 6) Menyajikan Data dalam Bentuk yang Lebih Mudah Dipahami
- 7) Sebagai Alat Pendidikan dan Penelitian

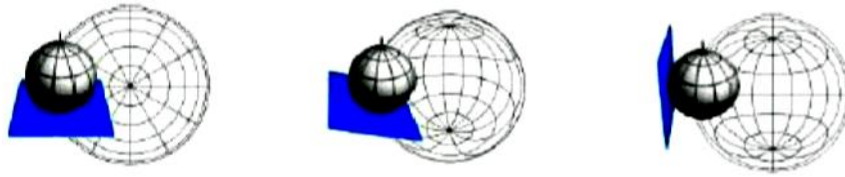
Teknik Proyeksi pada Pembuatan Peta

Proyeksi peta adalah metode matematis untuk memindahkan permukaan bumi yang berbentuk tiga dimensi (bulat) ke dalam bidang datar. Karena bumi memiliki bentuk yang hampir menyerupai bola, maka saat memproyeksikan ke bidang datar, akan terjadi distorsi pada salah satu atau lebih unsur peta seperti bentuk, luas, jarak, dan arah. Oleh karena itu, pemilihan jenis proyeksi peta harus disesuaikan dengan kebutuhan penggunaannya.

a. Teknik Proyeksi Peta Berdasarkan Bidang Proyeksi

Proyeksi peta berdasarkan bidang proyeksi didasarkan pada bentuk bidang yang digunakan untuk memproyeksikan permukaan bumi. Ada tiga jenis utama, yaitu:

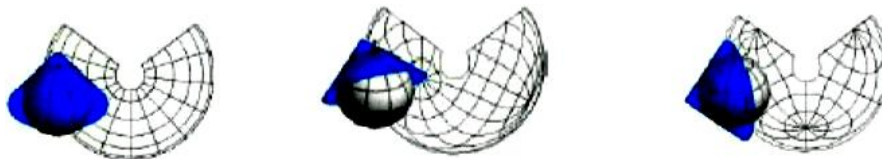
- ▷ Proyeksi Azimutal atau Proyeksi Zenital



Peta Menggunakan Proyeksi Azimutal atau Proyeksi Zenital – handalselaras.com

Jenis proyeksi peta yang menggunakan bidang datar sebagai bidang proyeksi. Bidang ini bersentuhan dengan bola bumi pada satu titik (kutub, ekuator, atau titik lainnya). Digunakan untuk menggambarkan wilayah yang berbentuk melingkar (daerah kutub).

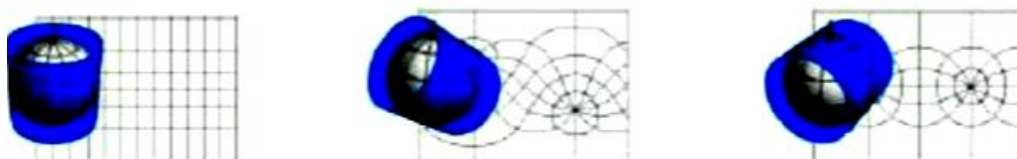
- ▷ Proyeksi Kerucut



Peta Menggunakan Proyeksi Kerucut – handalselaras.com

Menggunakan bidang berbentuk kerucut yang menyinggung bola bumi pada satu/lebih garis lintang. Bidang kemudian dibuka dan diratakan menjadi bidang datar. Digunakan untuk memetakan daerah yang membentang dari barat ke timur dengan lintang menengah (Amerika Serikat dan Eropa).

- ▷ Proyeksi Silinder



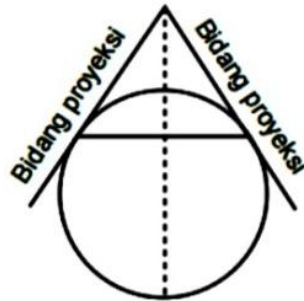
Peta Menggunakan Proyeksi Silinder – handalselaras.com

Menggunakan bidang berbentuk silinder yang menyelimuti bola bumi dan kemudian dibuka menjadi bidang datar. Metode ini paling umum digunakan dalam pembuatan peta dunia, terutama dalam proyeksi Mercator.

b. Teknik Proyeksi Peta Berdasarkan Posisi Sumbu Simetri Bidang Proyeksi

Proyeksi peta dapat diklasifikasikan berdasarkan posisi sumbu simetri bidang proyeksi terhadap bola bumi. Dalam klasifikasi ini, bidang proyeksi dapat ditempatkan dalam tiga posisi utama, yaitu:

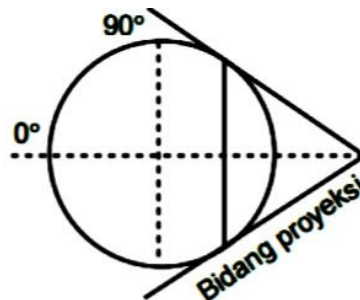
- ▷ Proyeksi Normal (Polar)



Peta Menggunakan Proyeksi Normal (Polar) – handalselaras.com

Proyeksi di mana sumbu simetri bidang proyeksi bertepatan dengan sumbu rotasi bumi, sehingga bidang proyeksi menyinggung atau memotong bola bumi di sekitar kutub utara atau kutub selatan.

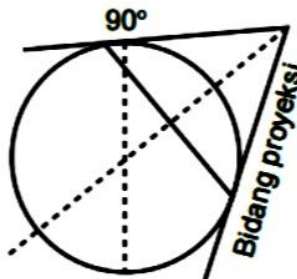
- ▷ Proyeksi Transversal (Ekuatorial)



Peta Menggunakan Proyeksi Transversal (Ekuatorial) – handalselaras.com

Proyeksi di mana sumbu simetri bidang proyeksi tegak lurus terhadap sumbu rotasi bumi, sehingga bidang proyeksi menyinggung atau memotong bola bumi di sepanjang ekuator.

- ▷ Proyeksi Miring (Oblik)



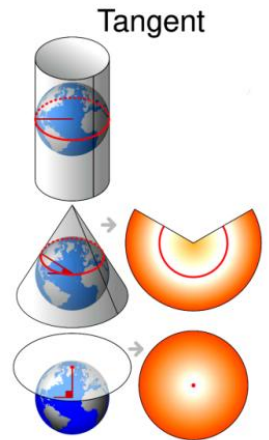
Peta Menggunakan Proyeksi Miring (Oblik) – handalselaras.com

Proyeksi di mana sumbu simetri bidang proyeksi membentuk sudut tertentu terhadap sumbu rotasi bumi, sehingga bidang proyeksi menyinggung atau memotong bola bumi pada suatu garis lintang tertentu selain kutub atau ekuator.

c. Teknik Proyeksi Peta Berdasarkan Kedudukan Bidang Proyeksi terhadap Bumi

Proyeksi peta juga dapat diklasifikasikan berdasarkan cara bidang proyeksi bersinggungan dengan bola bumi. Dalam klasifikasi ini, terdapat dua jenis utama, yaitu:

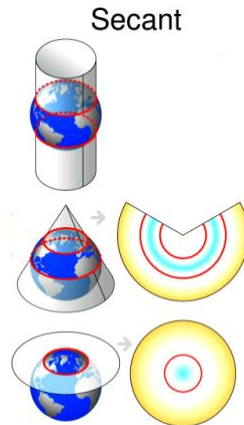
- ▷ Proyeksi Tangen (Menyinggung)



Peta Menggunakan Proyeksi Tangen (Menyinggung) – wikipedia.com

Jenis proyeksi peta di mana bidang proyeksi hanya menyinggung bola bumi pada satu titik atau sepanjang satu garis. Pada titik atau garis singgung ini, distorsi paling kecil terjadi, sedangkan semakin jauh dari titik atau garis tersebut, distorsi semakin besar.

- ▷ Proyeksi Sekan (Memotong)



Peta Menggunakan Proyeksi Sekan (Memotong) – wikipedia.com

Jenis proyeksi peta di mana bidang proyeksi tidak hanya menyinggung bola bumi tetapi juga memotongnya di dua garis sejajar atau di dua titik tertentu. Dengan adanya dua titik atau garis potong ini, distorsi dapat dikurangi dibandingkan dengan proyeksi tangen.

d. Teknik Proyeksi Peta Berdasarkan Ketentuan Geometrik yang Dipenuhi

Proyeksi peta dapat diklasifikasikan berdasarkan sifat geometrik yang dipertahankan dalam pemetaan. Dalam klasifikasi ini, terdapat tiga jenis utama, yaitu:

▷ Proyeksi Ekuidistan

Jenis proyeksi peta yang mempertahankan jarak yang benar antara titik-titik tertentu di peta dengan jarak aslinya di permukaan bumi. Namun, tidak semua jarak dalam peta ekuidistan akan selalu akurat, biasanya hanya berlaku untuk arah tertentu atau sepanjang garis tertentu.

▷ Proyeksi Konform

Jenis proyeksi peta yang mempertahankan bentuk sudut dan arah di seluruh peta. Dalam proyeksi ini, bentuk wilayah pada peta relatif tidak berubah dibandingkan dengan bentuk aslinya di bumi, tetapi luas dan jaraknya dapat mengalami distorsi.

▷ Proyeksi Ekuivalen

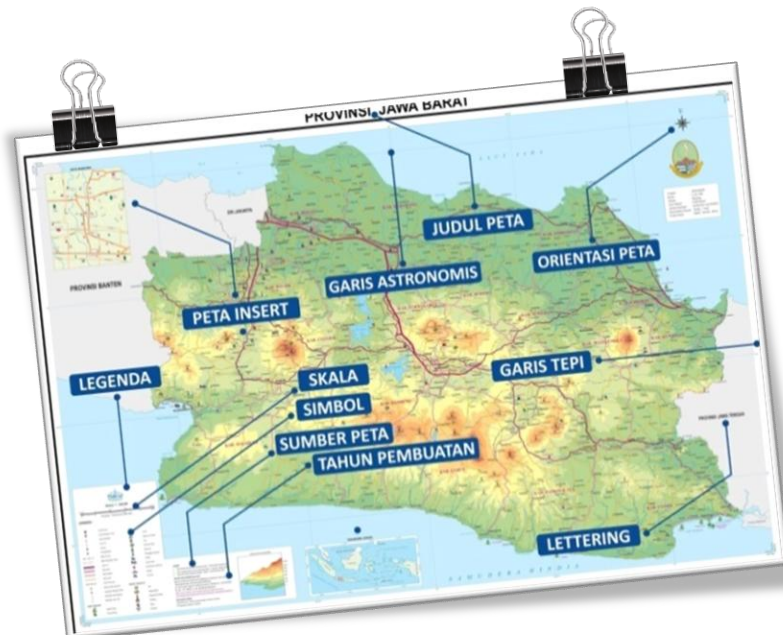
Proyeksi ekuivalen adalah jenis proyeksi peta yang mempertahankan luas wilayah dengan benar, meskipun bentuknya mungkin mengalami distorsi. Dalam proyeksi ini, wilayah dengan ukuran yang sama di bumi akan memiliki luas yang sama pada peta.

Dasar-Dasar Keterampilan dalam Membuat dan Membaca Peta

Peta merupakan alat yang sangat penting dalam memahami dan menganalisis berbagai fenomena geografi. Oleh karena itu, keterampilan dasar dalam membuat dan membaca peta menjadi hal yang krusial dalam bidang geografi dan ilmu terkait. Keterampilan ini melibatkan pemahaman terhadap elemen-elemen peta, teknik penyajian data, serta kemampuan menganalisis informasi yang terdapat dalam peta.

a. Dasar-Dasar Keterampilan dalam Membuat Peta

Dalam prinsip kartografi, peta yang ideal harus mengandung beberapa elemen utama yang berfungsi untuk menyampaikan informasi geografis dengan jelas dan akurat. Elemen-elemen ini berperan dalam membantu pengguna memahami dan menginterpretasikan isi peta dengan lebih mudah. Berikut adalah sepuluh komponen utama yang harus ada dalam peta:

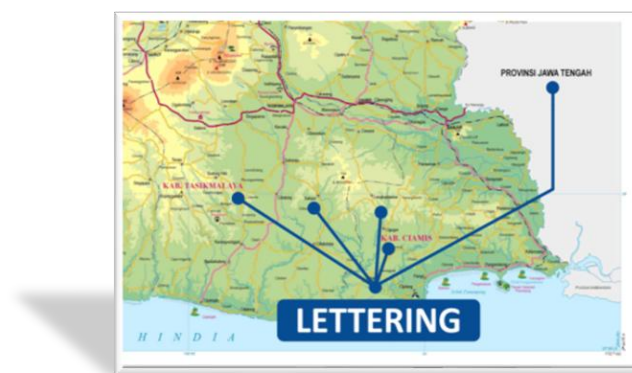


Peta dengan Unsur dan Komponen yang Lengkap – zonageografi.com

▷ Komponen Peta

- 1) Peta Utama: Bagian inti yang menampilkan gambaran wilayah atau informasi yang ingin disampaikan. Peta ini memuat representasi dari permukaan bumi sesuai dengan skala dan proyeksi yang telah ditentukan.
- 2) Judul Peta: Bagian yang menjelaskan isi atau tema utama dari peta. Judul ini biasanya diletakkan di bagian atas peta agar mudah terlihat oleh pengguna.
- 3) Garis Tepi: Batas luar dari peta yang berfungsi untuk membingkai dan menata elemen-elemen peta agar terlihat lebih rapi.
- 4) Garis Lintang dan Garis Bujur: Merupakan sistem koordinat yang digunakan untuk menunjukkan lokasi suatu tempat di permukaan bumi.
- 5) Orientasi (Arah Mata Angin): Digunakan untuk menunjukkan arah pada peta. Biasanya, orientasi peta ditunjukkan dengan simbol panah ke atas yang menunjukkan arah utara (U).
- 6) Skala Peta: Menunjukkan perbandingan antara jarak di peta dengan jarak sebenarnya di permukaan bumi. Skala dapat disajikan dalam bentuk angka (misalnya 1:100.000), grafik, atau verbal.
- 7) Simbol Peta: Representasi grafis dari berbagai fitur geografis yang ada di permukaan bumi. Simbol dapat berupa titik, garis, atau area dengan bentuk dan warna tertentu.
- 8) Legenda Peta: Bagian yang menjelaskan arti dari simbol-simbol yang digunakan dalam peta. Biasanya terletak di sisi atau sudut peta untuk memudahkan pembacaan.
- 9) Inset Peta: Peta tambahan yang digunakan untuk memperbesar atau memperjelas bagian tertentu dari peta utama. Inset juga bisa digunakan untuk menunjukkan lokasi wilayah dalam cakupan yang lebih luas.
- 10) Sumber dan Tahun Pembuatan Peta: Sumber dan tahun pembuatan peta sangat penting untuk menunjukkan keakuratan dan validitas data yang digunakan. Informasi ini biasanya dicantumkan di bagian bawah peta.

▷ Lettering



Lettering pada Peta – zonageografi.com

Teknik penulisan teks atau *lettering* adalah seluruh elemen tulisan yang memiliki makna dan digunakan untuk memberi informasi tambahan pada peta. Penggunaan lettering yang tepat akan meningkatkan keterbacaan dan kejelasan peta. Berikut adalah beberapa prinsip penting dalam lettering pada peta:

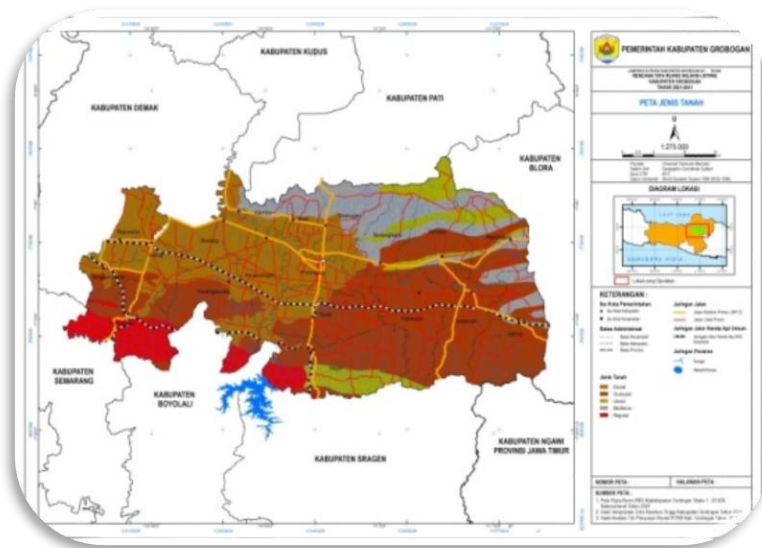
- 1) Ukuran huruf yang digunakan dalam peta harus disesuaikan dengan skala peta dan kepentingan informasi yang ditampilkan. Nama-nama tempat yang lebih penting (misalnya kota besar atau negara) sebaiknya ditulis dengan huruf yang lebih besar dibandingkan dengan nama tempat yang lebih kecil (misalnya desa atau sungai kecil).
- 2) Judul peta harus ditulis dengan huruf yang lebih besar dibandingkan dengan elemen teks lainnya dalam peta. Biasanya, judul peta menggunakan huruf cetak besar (kapital) dan ditulis tegak lurus agar mudah dibaca.
- 3) Nama-nama yang berkaitan dengan unsur perairan, seperti sungai, danau, laut, dan selat, sebaiknya ditulis dengan huruf miring dan berwarna biru. Hal ini bertujuan untuk membedakan elemen perairan dengan unsur geografis lainnya seperti kota, pegunungan, atau batas wilayah.
- 4) Nama tempat seperti kota, desa, provinsi, dan negara harus ditulis dengan huruf tegak untuk membedakannya dari nama unsur perairan atau jenis informasi lainnya. Selain itu, ukuran huruf yang digunakan dapat bervariasi tergantung pada tingkat kepentingan lokasi tersebut dalam peta.
- 5) Pada peta yang menampilkan banyak informasi, lebih baik menggunakan simbol huruf atau singkatan untuk mewakili informasi yang kompleks.

▷ Toponimi Peta

Toponimi peta adalah tata cara penamaan unsur geografis yang ada dalam peta. Toponimi berperan penting dalam memastikan bahwa nama tempat atau unsur geografis ditampilkan dengan cara yang jelas, konsisten, dan sesuai dengan kaidah kartografi. Berikut adalah beberapa aturan penting dalam tata letak penamaan unsur geografis dalam peta:

- 1) Nama suatu kota atau desa harus diletakkan sedekat mungkin dengan area yang diwakilinya agar tidak menimbulkan kebingungan. Posisi teks biasanya sedikit di luar area pemukiman agar tidak menutupi detail peta, tetapi tetap jelas terlihat.
- 2) Di berbagai daerah, sungai memiliki nama lokal yang berbeda. Beberapa daerah menggunakan istilah Sungai, sementara daerah lain menggunakan istilah Air, Oi, Kali, atau Ci (contoh: Ci Tarum, Kali Brantas, Air Musi). Nama sungai harus diletakkan di sebelah kiri aliran sungai dan sejajar dengan arah aliran sungai tersebut.
- 3) Nama samudra atau laut harus diletakkan langsung di area perairan tersebut dengan ukuran huruf yang cukup besar agar mudah dikenali.
- 4) Nama selat dan teluk harus ditulis dengan mengikuti bentuk geografisnya agar lebih mudah dikenali. Jika selat berbentuk memanjang, maka nama dituliskan sejajar dengan bentuknya. Jika teluk berbentuk melengkung, maka tulisan mengikuti lengkungan teluk.
- 5) Nama gunung atau puncak harus ditulis melingkar tetapi hanya setengah lingkaran, mengikuti bentuk kontur tertinggi gunung tersebut. Hal ini untuk menghindari kesan tumpang-tindih dengan elemen peta lainnya.
- 6) Nama pelabuhan harus ditulis menggunakan huruf tegak dan ditempatkan di area perairan dekat pelabuhan tersebut. Hal ini untuk membedakan pelabuhan dengan kota atau desa di daratan.
- 7) Nama jalan raya harus ditempatkan di sebelah kiri jalan agar lebih mudah dibaca tanpa mengganggu informasi lainnya pada peta.

▷ Warna pada Peta



Perbedaan Warna di Peta Jenis Tanah untuk Menentukan Jenis Tanah – infra.proporsijogja.com

Dalam pembuatan peta, warna memiliki peran yang sangat penting. Warna yang digunakan dalam peta bukanlah sembarang warna, tetapi memiliki makna tertentu yang digunakan untuk mewakili berbagai unsur geografis. Pemilihan warna harus sesuai dengan standar kartografi agar peta dapat dengan mudah dibaca dan dipahami. Berikut adalah warna-warna dasar yang umum digunakan dalam peta dan maknanya:

- 1) Warna hijau, kuning, dan coklat digunakan untuk menunjukkan variasi ketinggian dan relief permukaan bumi, seperti dataran rendah, perbukitan, dan pegunungan.
- 2) Warna biru digunakan untuk mewakili unsur perairan, seperti laut, danau, sungai, serta waduk.
- 3) Warna merah dan hitam digunakan untuk menunjukkan unsur buatan manusia, seperti jalan raya, batas administratif, serta berbagai bangunan atau kenampakan sosial budaya lainnya.
- 4) Warna putih biasanya digunakan untuk menunjukkan wilayah yang tertutup es atau salju, seperti gletser dan daerah kutub. Selain itu, warna putih juga digunakan untuk area yang tidak termasuk dalam cakupan wilayah utama dalam peta.

▷ Proses Pembuatan Peta

Pembuatan peta memerlukan beberapa tahapan penting untuk memastikan bahwa informasi yang disajikan akurat, mudah dipahami, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Berikut adalah langkah utama dalam proses pembuatan peta:

- 1) Sebelum membuat peta, langkah pertama yang harus dilakukan adalah mengumpulkan data yang diperlukan. Data yang dikumpulkan bisa berasal dari berbagai sumber, seperti peta dasar, survei lapangan, citra satelit, atau sumber resmi dari lembaga pemetaan.
- 2) Setelah data terkumpul, langkah selanjutnya adalah melakukan pemetaan, yaitu menyusun peta berdasarkan data yang telah dikumpulkan. Pemetaan dapat dilakukan dengan dua metode utama, yaitu secara:
 - Digital: Pembuatan peta digital dilakukan menggunakan perangkat lunak pemetaan, seperti ArcGIS, QGIS, AutoCAD Map, atau Google Earth Pro. Keunggulan metode digital

adalah keakuratan yang lebih tinggi dan kemampuan untuk memperbarui peta dengan mudah.

- Manual: Pembuatan peta secara manual dilakukan dengan menggambar peta di atas kertas menggunakan alat tulis seperti pensil, penggaris, dan pensil warna. Metode ini biasanya digunakan dalam skala kecil atau untuk keperluan pendidikan dasar dalam memahami teknik pemetaan.
- 3) Setelah peta dibuat, langkah terakhir adalah menyajikan data dalam bentuk simbol-simbol dan informasi tambahan sehingga menjadi peta yang lengkap dan mudah dibaca.

b. Dasar-Dasar Keterampilan dalam Membaca Peta

Selain membuat peta, keterampilan membaca peta juga sangat penting untuk memahami informasi yang disajikan. Berikut adalah beberapa keterampilan dasar dalam membaca peta:

▷ Memahami Skala Peta

Skala peta menunjukkan hubungan antara jarak di peta dengan jarak sebenarnya di lapangan. Skala biasanya dinyatakan dalam bentuk:

- 1) Skala Angka: Ditulis dalam bentuk perbandingan, misalnya 1:100.000, yang berarti 1 cm di peta mewakili 100.000 cm (1 km) di dunia nyata.
- 2) Skala Grafik: Ditampilkan dalam bentuk garis dengan tanda pengukuran, sehingga pengguna bisa mengukur jarak langsung di peta.
- 3) Skala Verbal: Ditulis dalam bentuk teks, misalnya "*Setiap 1 cm pada peta sama dengan 5 km di lapangan.*"

▷ Membaca Simbol dan Legenda

Legenda menjelaskan makna dari simbol-simbol yang digunakan. Simbol-simbol dalam peta digunakan untuk mewakili berbagai kenampakan di permukaan bumi. Berdasarkan bentuknya, simbol dalam peta dibagi menjadi:

- 1) Simbol Titik: Digunakan untuk menunjukkan lokasi suatu objek yang bersifat tunggal dan spesifik, seperti kota, gunung, bandara, atau tambang.
- 2) Simbol Garis: Digunakan untuk mewakili objek geografis yang memiliki bentuk memanjang, seperti sungai, jalan, batas wilayah, atau rel kereta api.
- 3) Simbol Area (Wilayah): Digunakan untuk menunjukkan wilayah yang memiliki karakteristik tertentu, seperti hutan, danau, padang pasir, atau kawasan pemukiman. Biasanya, simbol area diwakili oleh warna atau pola tertentu.

▷ Mengenali Garis Koordinat

▷ Menginterpretasi Warna pada Peta

▷ Menentukan Arah Dalam Peta

Menganalisis Kenampakan Bentang Alam dan Budaya dalam Geografi

Peta tidak hanya menampilkan informasi mengenai lokasi dan batas wilayah, tetapi juga dapat digunakan untuk menginterpretasi kenampakan bentang alam dan bentang budaya. Interpretasi ini penting untuk memahami karakteristik suatu daerah berdasarkan unsur-unsur yang terlihat pada peta, baik yang bersifat alami maupun buatan manusia.

a. Interpretasi Kenampakan Bentang Alam

Kenampakan bentang alam dikenali melalui warna, simbol, dan pola kontur. Pegunungan berwarna coklat dengan kontur rapat, dataran rendah hijau dengan kontur renggang, serta sungai dan danau berwarna biru. Pantai digambarkan dengan garis biru, gurun berwarna kuning, dan gunung berapi ditandai simbol segitiga.

b. Interpretasi Kenampakan Bentang Budaya

Bentang budaya mencerminkan aktivitas manusia melalui simbol dan warna. Permukiman merah atau abu-abu, jalan raya garis merah, rel kereta api garis hitam bersilang. Pelabuhan dan bandara memakai simbol khusus, pertanian hijau berpola kotak, kawasan industri abu-abu atau biru, serta batas wilayah garis tebal atau putus-putus.

Pentingnya Peta dalam Berbagai Sektor Kehidupan Manusia

Peta memiliki peran penting dalam berbagai sektor, termasuk pertanian, mitigasi bencana, dan tata ruang wilayah. Berikut adalah beberapa manfaat peta dalam ketiga sektor tersebut:

a. Sektor Pertanian

Peta digunakan untuk menentukan jenis tanah, tingkat kesuburan, serta pola penggunaan lahan yang optimal. Dengan peta, petani dan perencana pertanian dapat merencanakan sistem irigasi, pemetaan lahan pertanian, dan distribusi tanaman yang sesuai dengan kondisi geografis suatu wilayah.

b. Sektor Mitigasi

Peta berperan dalam mengidentifikasi daerah rawan bencana seperti gempa bumi, banjir, tanah longsor, dan letusan gunung berapi. Informasi ini membantu pemerintah dan masyarakat dalam merancang strategi mitigasi, evakuasi, serta upaya penanggulangan bencana untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan.

c. Sektor Tata Ruang Wilayah

Peta digunakan dalam perencanaan pembangunan kota, penataan infrastruktur, serta pengelolaan lingkungan. Dengan peta, pemerintah dapat menetapkan zonasi permukiman, kawasan industri, kawasan hijau, serta sistem transportasi yang efisien dan berkelanjutan.



Geo Fact!

Peta Tertua di Dunia Ditemukan di Irak dan Diperkirakan Berusia Lebih dari 4.300 Tahun!

Peta tertua yang pernah ditemukan adalah peta cadas dari Babilonia yang berasal dari sekitar tahun 2300 SM. Peta ini diukir di atas tanah liat dan menunjukkan wilayah Mesopotamia. Meskipun sangat sederhana, peta ini membuktikan bahwa manusia sudah sejak lama berusaha mewakili dunia dalam bentuk visual untuk membantu navigasi dan memahami wilayah mereka.



Contoh Soal

Mengapa proyeksi peta tidak pernah dapat menggambarkan bentuk dan luas permukaan bumi secara sempurna? Jika kamu diberikan tugas untuk membuat peta yang dapat digunakan untuk studi geografis dunia, proyeksi peta mana yang akan kamu pilih dan mengapa? Jelaskan dengan pertimbangan yang logis!

Jawaban:

Proyeksi peta tidak pernah bisa menggambarkan permukaan bumi secara sempurna karena bumi berbentuk elipsoid, sedangkan peta adalah representasi dua dimensi. Saat permukaan bumi diproyeksikan ke bidang datar, selalu terjadi distorsi dalam bentuk, luas, arah, atau jarak. Jika saya harus memilih, saya akan menggunakan proyeksi Winkel Tripel karena memiliki kompromi terbaik antara bentuk dan luas, sehingga cocok untuk studi geografis dunia tanpa terlalu banyak distorsi di kutub dan ekuator.

Kegiatan Kelompok 1

Proyek Peta Tematik Digital

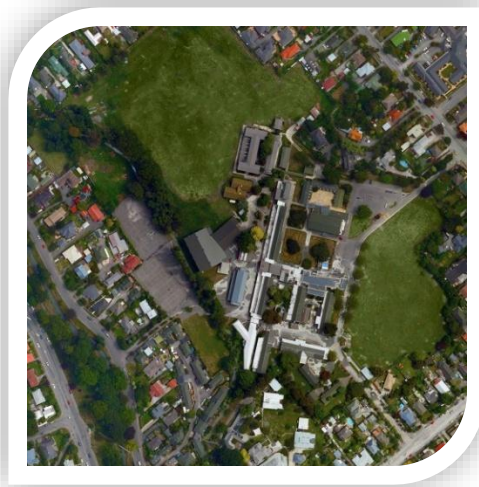
- 1) Pembagian Tugas (10 menit): Bagi kelas menjadi beberapa kelompok (masing-masing 4–5 siswa). Masing-masing kelompok memilih satu tema peta tematik, misalnya:
 - a. Kepadatan penduduk
 - b. Rawan bencana alam
 - c. Sebaran fasilitas umum (sekolah, rumah sakit, dll.)
 - d. Penggunaan lahan atau tata guna lahan
 - e. Potensi wisata daerah
- 2) Pengumpulan Data (20 menit): Gunakan data yang tersedia dari internet atau sumber yang disediakan guru (bisa berupa tabel data wilayah sekolah/kota setempat). Kelompok harus mengubah data tersebut ke dalam bentuk spasial (lokasi-lokasi pada peta).
- 3) Pembuatan Peta (30–40 menit):
 - ▷ Gunakan aplikasi gratis seperti Google My Maps, Canva, atau Inkarnate untuk membuat peta tematik digital.
 - ▷ Peta harus memiliki elemen utama: judul, legenda, simbol, skala, orientasi, dan sumber data.
 - ▷ Terapkan prinsip warna dan simbolisasi sesuai kaidah kartografi.
- 4) Analisis dan Interpretasi (20 menit): Setiap kelompok menganalisis hasil peta mereka. Jawab pertanyaan analisis berikut secara tertulis:
 - a. Apa pola distribusi yang terlihat dalam peta?
 - b. Faktor geografis apa yang mungkin mempengaruhi pola tersebut?
 - c. Apa manfaat dari peta ini untuk masyarakat atau pemerintah?
 - d. Jenis proyeksi peta apa yang cocok jika peta ini dicetak dalam skala besar?
- 5) Cetak peta digital dalam bentuk poster mini dan buat infografis analisis dalam bentuk kolase/tabel visual.
- 6) Atau buat video pendek (maks 2 menit) yang menjelaskan isi dan manfaat peta yang dibuat.



2. Pemetaan dalam Geografi: Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh adalah teknologi yang memungkinkan pengamatan permukaan bumi tanpa kontak langsung, dengan memanfaatkan sensor pada pesawat udara atau satelit. Teknologi ini digunakan dalam berbagai bidang, seperti pemetaan, mitigasi bencana, dan analisis lingkungan.

Pengantar Penginderaan Jauh: Dasar dan Konsep



Kawasan Permukiman yang Dilihat Menggunakan Penginderaan Jauh – earthline.info

Penginderaan jauh bekerja berdasarkan prinsip perekaman dan analisis data elektromagnetik yang dipantulkan atau dipancarkan oleh objek di permukaan bumi. Sumber energi dalam penginderaan jauh dapat berupa sinar matahari (sistem pasif) atau gelombang buatan yang dipancarkan oleh sensor (sistem aktif). Proses penginderaan jauh melibatkan beberapa tahapan, yaitu akuisisi data, proses interpretasi, dan pemanfaatan informasi sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Definisi Penginderaan Jauh

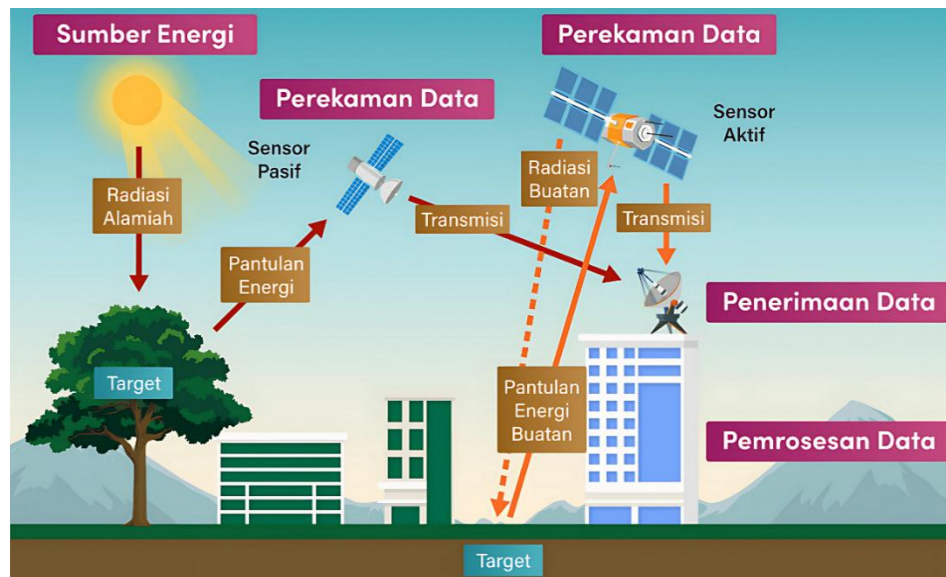


Citra Satelit SPOT-6 Memotret Kerusakan Akibat Banjir di Malangke Barat – lapang.go.id

Penginderaan jauh adalah teknik untuk memperoleh informasi mengenai objek atau wilayah di permukaan bumi tanpa melakukan kontak langsung, melainkan dengan menggunakan sensor yang dipasang pada wahana seperti satelit, pesawat terbang, atau drone.

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 11 Tahun 2018 tentang Penyelenggaraan Penginderaan Jauh, penginderaan jauh didefinisikan sebagai proses pengukuran atau pengamatan karakteristik suatu wilayah dari jarak jauh menggunakan sensor yang menangkap radiasi elektromagnetik.

Bagian-Bagian Penting dalam Penginderaan Jauh



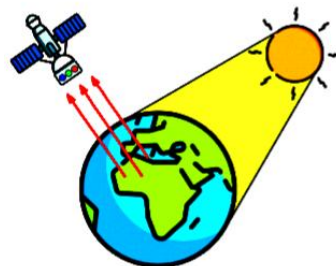
Komponen Sistem Penginderaan Jauh yang Saling Terkoordinasi – istiqomahgeo15.wordpress.com

Penginderaan jauh terdiri dari beberapa komponen utama yang saling berhubungan dalam proses akuisisi dan analisis data. Setiap komponen memiliki peran penting dalam menentukan keberhasilan penginderaan jauh dalam berbagai aplikasi. Komponen-komponen ini mencakup:

a. Sumber Energi

Sumber energi dalam penginderaan jauh berfungsi sebagai sumber radiasi elektromagnetik yang digunakan untuk menangkap informasi dari objek di permukaan bumi. Berdasarkan sumber energinya, penginderaan jauh dibedakan menjadi dua jenis:

- ▷ Penginderaan Jauh Sistem Pasif



Perekaman Penginderaan Jauh dengan Menggunakan Sistem Pasif – researchgate.net

Sistem pasif menggunakan sumber energi alami, yaitu sinar matahari sebagai sumber radiasi elektromagnetik yang dipantulkan atau dipancarkan oleh objek di bumi. Sensor dalam sistem ini hanya merekam radiasi yang sudah ada tanpa menghasilkan gelombang sendiri.

▷ Penginderaan Jauh Sistem Aktif



Perekaman Penginderaan Jauh dengan Menggunakan Sistem Aktif – researchgate.net

Sistem aktif menggunakan sumber energi buatan yang dipancarkan oleh sensor, kemudian dipantulkan kembali oleh objek di bumi dan diterima kembali oleh sensor. Teknologi ini memungkinkan pengamatan di malam hari atau dalam kondisi cuaca tertutup awan.

b. Atmosfer

Atmosfer berperan sebagai media perantara dalam penginderaan jauh karena gelombang elektromagnetik yang digunakan dalam proses ini harus melewati atmosfer sebelum mencapai sensor. Atmosfer dapat mempengaruhi hasil penginderaan jauh melalui proses hamburan, penyerapan, dan transmisi radiasi elektromagnetik.

c. Objek

Objek dalam penginderaan jauh adalah kenampakan di permukaan bumi yang menjadi target dalam proses perekaman. Objek ini dapat berupa unsur alam maupun buatan manusia, dan memiliki karakteristik spektral yang berbeda, tergantung pada cara objek tersebut memantulkan atau menyerap radiasi elektromagnetik.

d. Sensor



Perbandingan Resolusi Spasial dari Beberapa Jenis Citra Satelit – teknispil.id

Sensor berfungsi sebagai alat penangkap gelombang elektromagnetik yang dipantulkan atau dipancarkan oleh objek di permukaan bumi. Berdasarkan cara kerjanya, sensor dibagi menjadi dua jenis:

▷ Sensor Fotografik



Citra Satelit Kawasan Daerah Donggala, Palu, Sulawesi Tengah Usai Diterjang Tsunami – tirta.id

Sensor ini menggunakan kamera konvensional untuk menangkap gambar dalam spektrum cahaya tampak. Biasanya digunakan dalam pemetaan foto udara yang menghasilkan citra dalam bentuk foto analog atau digital.

▷ Sensor Elektronik



Citra Satelit yang Memperlihatkan Bendung Walikan – bpusdataru-bs.jatengprov.go.id

Sensor elektronik bekerja dengan merekam dan mengubah energi elektromagnetik menjadi data digital untuk diproses lebih lanjut. Sensor ini dapat mencakup berbagai spektrum, seperti inframerah, gelombang mikro, dan spektrum lainnya.

e. Wahana



Drone sebagai Salah Satu Wahana yang Digunakan untuk Foto Udara – dji.com

Wahana adalah alat yang membawa sensor untuk melakukan penginderaan jauh dari ketinggian tertentu. Wahana dapat berupa pesawat, drone, atau satelit, tergantung pada cakupan wilayah dan resolusi data yang dibutuhkan.

f. Perolehan Data

Perolehan data dalam penginderaan jauh mencakup proses perekaman, transmisi, dan pengolahan data yang diperoleh dari sensor. Data yang didapat dapat berupa citra digital, foto udara, atau informasi numerik yang selanjutnya diolah untuk keperluan analisis.

g. Pengguna Data

Data penginderaan jauh digunakan oleh berbagai pihak dalam berbagai bidang, termasuk pemerintahan, akademisi, serta sektor industri.

Jenis-Jenis Citra dalam Teknologi Penginderaan Jauh

Citra penginderaan jauh adalah hasil perekaman sensor terhadap objek di permukaan bumi. Berdasarkan cara perekamannya, citra penginderaan jauh dibedakan menjadi citra foto dan citra nonfoto.

a. Citra Foto

Citra foto merupakan hasil penginderaan jauh yang diperoleh dengan menggunakan kamera fotografik. Biasanya, citra ini dihasilkan dari pesawat udara atau drone yang mengambil gambar permukaan bumi dalam berbagai spektrum cahaya.

▷ Foto Pankromatik

Foto pankromatik menangkap seluruh spektrum cahaya tampak (merah, hijau, dan biru) dalam satu rekaman hitam-putih. Foto ini memberikan citra dengan kontras tinggi dan detail yang tajam, sehingga sering digunakan dalam pemetaan topografi dan survei wilayah.

▷ Foto Ortokromatik

Foto ortokromatik hanya sensitif terhadap cahaya biru dan hijau, tetapi tidak terhadap cahaya merah. Akibatnya, objek yang berwarna merah akan terlihat lebih gelap dalam foto ini. Biasanya digunakan untuk analisis perbedaan jenis vegetasi dan tanah.

▷ Foto Ultraviolet

Foto ultraviolet menggunakan spektrum cahaya ultraviolet untuk menangkap objek yang tidak terlihat dalam spektrum cahaya tampak. Foto ini bermanfaat dalam studi atmosfer, polusi udara, dan analisis material geologi.

▷ Foto Inframerah

Foto inframerah merekam gelombang inframerah dekat yang dipantulkan oleh objek di permukaan bumi. Foto ini sangat efektif dalam mendeteksi perbedaan vegetasi, mengidentifikasi area yang mengalami kekeringan, serta memantau kondisi perairan.

b. Citra Nonfoto

Citra nonfoto adalah citra penginderaan jauh yang dihasilkan oleh sensor elektronik, bukan kamera fotografik. Sensor ini merekam gelombang elektromagnetik yang dipantulkan atau dipancarkan oleh objek dan mengubahnya menjadi data digital untuk dianalisis lebih lanjut.

▷ Jenis Citra Nonfoto Berdasarkan Sumber Sensor:

1) Citra Tunggal

Citra tunggal dihasilkan dari sensor yang hanya menangkap satu spektrum gelombang elektromagnetik, seperti cahaya tampak atau inframerah. Biasanya digunakan untuk pemetaan permukaan bumi dalam satu panjang gelombang tertentu.

2) Citra Multispektral

Citra multispektral merekam objek dalam beberapa panjang gelombang sekaligus, termasuk cahaya tampak dan gelombang non-tampak (inframerah dan gelombang mikro). Citra ini banyak digunakan dalam analisis lingkungan, deteksi perubahan lahan, dan pemantauan pertanian.

▷ Jenis Citra Nonfoto Berdasarkan Gelombang Elektromagnetik:

1) Citra Inframerah Termal

Citra ini menangkap radiasi panas yang dipancarkan oleh objek di permukaan bumi. Berguna dalam pemantauan suhu laut, identifikasi kebakaran hutan, dan studi aktivitas gunung berapi.

2) Citra Radar dan Citra Gelombang Mikro

Citra radar menggunakan gelombang mikro untuk menembus awan dan merekam permukaan bumi dalam kondisi cuaca buruk atau malam hari. Radar dapat digunakan dalam pemantauan bencana alam, pemetaan geologi, dan survei medan militer.

▷ Jenis Citra Nonfoto Berdasarkan Wahana yang Digunakan:

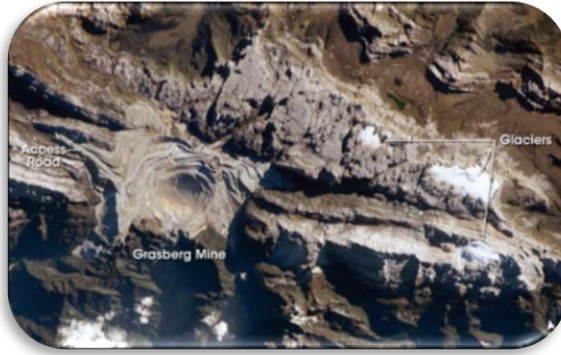
1) Citra Dirgantara (*Airborne Image*)

Citra dirgantara diambil menggunakan wahana terbang seperti pesawat atau drone dengan sensor khusus. Cocok untuk pemetaan wilayah kecil hingga menengah, survei lahan, dan pemantauan lingkungan lokal.

2) Citra Satelit (*Spaceborne Image*)

Citra satelit diperoleh dari sensor yang dipasang pada satelit yang mengorbit bumi. Berdasarkan tujuan pengindraannya, citra satelit dibedakan menjadi beberapa jenis:

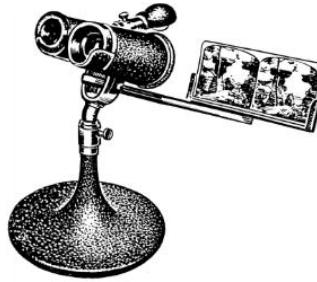
- Citra Satelit untuk Pengindraan Planet: Digunakan untuk mempelajari permukaan planet lain, seperti data yang diperoleh dari wahana luar angkasa ke Mars atau Bulan, seperti Mars Reconnaissance Orbiter (MRO) dan Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO)
- Citra Satelit untuk Pengindraan Cuaca: Memantau pola awan, hujan, badai, dan perubahan atmosfer, seperti citra dari National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) atau Himawari-9.
- Citra Satelit untuk Pengindraan Sumber Daya Bumi: Digunakan untuk pemetaan lahan, analisis vegetasi, dan eksplorasi mineral, seperti yang dilakukan oleh Landsat-8 atau Sentinel-2.
- Citra Satelit untuk Pengindraan Laut: Memantau suhu permukaan laut, arus laut, dan fenomena seperti El Niño, yang banyak digunakan dalam studi oseanografi, seperti Aqua MODIS atau Jason-3.



Tambang Grasberg yang Dilihat Melalui Citra Satelit – wikipedia.com

Unsur Utama dalam Interpretasi Citra Penginderaan Jauh

Interpretasi citra penginderaan jauh adalah proses menganalisis dan mengidentifikasi objek di permukaan bumi berdasarkan karakteristik visual yang ditampilkan dalam citra. Karakteristik ini membantu dalam memahami bentuk lahan, vegetasi, struktur buatan manusia, serta fenomena lingkungan lainnya. Terdapat beberapa unsur utama dalam interpretasi citra penginderaan jauh, yaitu:



Stereoskop Merupakan Alat Bantu untuk Interpretasi Citra Penginderaan Jauh – wikipedia.com

- a. **Bentuk:** Bentuk suatu objek dalam citra penginderaan jauh dapat membantu mengidentifikasinya karena setiap objek memiliki ciri khas tersendiri. Contoh: Sungai terlihat sebagai garis berkelok-kelok, lahan pertanian berbentuk persegi atau poligon, dan gunung memiliki bentuk melingkar dengan lereng yang curam.
- b. **Ukuran:** Ukuran objek dalam citra dapat memberikan petunjuk tentang jenis dan skala fitur yang diamati. Contoh: Kota besar akan memiliki luas yang lebih besar dibandingkan desa, jalan tol lebih lebar dibandingkan jalan setapak, dan gedung pencakar langit lebih tinggi dibandingkan rumah biasa.
- c. **Rona dan Warna:** Tingkat kecerahan suatu objek. Contoh: Vegetasi sehat tampak hijau dalam citra berwarna alami dan merah dalam citra inframerah, air jernih tampak biru muda, dan tanah gersang berwarna coklat kekuningan.
- d. **Tekstur:** Mengacu pada tingkat kekasaran atau kehalusan suatu objek dalam citra, yang dipengaruhi oleh pola bayangan dan distribusi rona. Contoh: Hutan lebat memiliki tekstur kasar, sedangkan permukiman dengan rumah yang seragam memiliki tekstur halus.



Kenampakan Sawah, Hutan, dan Permukiman dengan Tekstur yang Berbeda – zonageografi.com

- e. **Bayangan:** Bayangan dapat membantu menentukan tinggi atau bentuk objek dalam citra, terutama untuk fitur vertikal seperti gedung, menara, atau gunung. Contoh: Gunung dan bangunan tinggi memiliki bayangan panjang, sedangkan dataran rendah hampir tidak memiliki bayangan.
- f. **Pola:** Susunan/distribusi objek dalam citra yang dapat menunjukkan keteraturan atau keacakan suatu fitur. Contoh: Lahan pertanian memiliki pola teratur berbentuk kotak, sedangkan sungai memiliki pola berkelok-kelok yang mengikuti topografi.
- g. **Situs:** Mengacu pada lokasi relatif suatu objek terhadap fitur lainnya dan kondisi geografis di sekitarnya. Contoh: Pelabuhan biasanya terletak di tepi laut, perkotaan berkembang di sepanjang jalan utama atau sungai, dan pertanian sering ditemukan di dataran rendah yang subur.
- h. **Asosiasi:** Hubungan antara satu objek dengan objek lainnya yang dapat membantu dalam identifikasi. Contoh: Sawah berasosiasi dengan sistem irigasi, kawasan industri berasosiasi dengan pelabuhan, dan pemukiman padat berasosiasi dengan pusat perdagangan.

Tahapan Utama dalam Interpretasi Citra Penginderaan Jauh

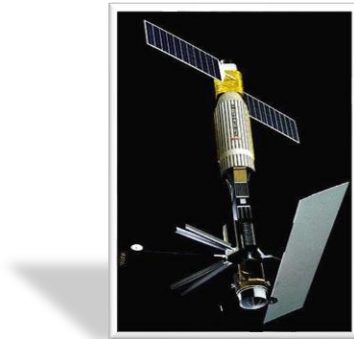
Dalam proses mengenali objek atau melakukan interpretasi pada citra digital, pengguna harus melewati beberapa tahapan sistematis untuk memastikan analisis yang akurat. Berikut adalah empat tahapan utama dalam interpretasi citra penginderaan jauh:

- 1) **Deteksi:** Tahap awal dalam interpretasi citra, di mana pengguna mengamati citra untuk menemukan objek atau fenomena yang tampak berbeda dari sekitarnya. Pada tahap ini, pengguna hanya mengidentifikasi keberadaan suatu objek tanpa menentukan jenisnya.
- 2) **Identifikasi:** Setelah objek terdeteksi, tahap selanjutnya adalah mengidentifikasi objek berdasarkan karakteristik visual seperti bentuk, ukuran, warna, rona, dan pola. Proses ini bertujuan untuk menentukan apakah objek tersebut merupakan fitur alam atau buatan manusia.
- 3) **Analisis:** Pada tahap ini, pengguna menganalisis hubungan antara objek yang telah diidentifikasi untuk mendapatkan informasi lebih lanjut mengenai karakteristiknya. Analisis dilakukan dengan mempertimbangkan pola distribusi, tekstur, dan keterkaitan objek satu dengan lainnya.
- 4) **Deduksi:** Tahap akhir di mana pengguna menyimpulkan makna dari hasil deteksi, identifikasi, dan analisis. Kesimpulan ini dapat digunakan untuk berbagai keperluan, seperti perencanaan wilayah, mitigasi bencana, atau pemantauan lingkungan.

Pentingnya Pengindraan Jauh dalam Berbagai Sektor Kehidupan Manusia

Pengindraan jauh memiliki peran penting dalam berbagai bidang karena mampu mengamati dan menganalisis kondisi permukaan bumi dengan cakupan yang luas dan akurasi tinggi. Berikut adalah beberapa manfaat utama pengindraan jauh dalam berbagai sektor:

a. Sektor Kelautan

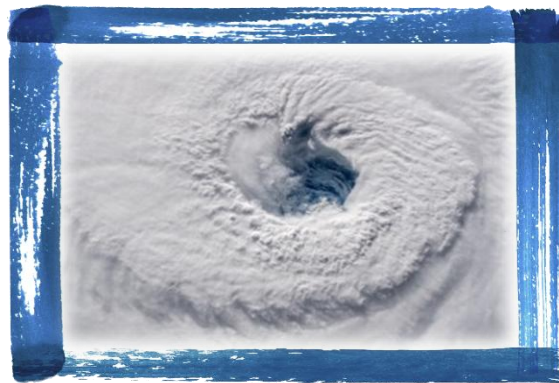


Satelit Seasat yang Digunakan untuk Pengamatan Laut dan Pesisir – wikipedia.com

Pengindraan jauh membantu dalam pemantauan kondisi laut, pergerakan arus, suhu permukaan air, serta deteksi fenomena oseanografi seperti gelombang tinggi, upwelling, dan pasang surut. Contoh penggunaan:

- ▷ Satelit Aqua MODIS digunakan untuk memantau perubahan suhu dan pola arus laut secara global.
- ▷ Satelit Sentinel-3 digunakan untuk mengamati kondisi perairan dan ekosistem laut.

b. Sektor Klimatologi



Topan Haiyan yang Terekam dari Citra Satelit – wikipedia.com

Dalam bidang klimatologi, pengindraan jauh berperan dalam pemantauan perubahan iklim, pola cuaca, serta identifikasi fenomena atmosfer.

Contoh penggunaan:

- ▷ Satelit Himawari digunakan untuk pemantauan cuaca dan prediksi badai di wilayah Asia-Pasifik.
- ▷ Satelit NOAA digunakan untuk memonitor suhu atmosfer dan pola curah hujan global.

c. Sektor Sumber Daya Alam dan Lingkungan



Citra Satelit yang Diambil dari Landsat-7 – wikipedia.com

Penginderaan jauh membantu dalam pengelolaan sumber daya alam serta monitoring kondisi lingkungan, sehingga dapat digunakan untuk keberlanjutan ekosistem. Contoh penggunaan:

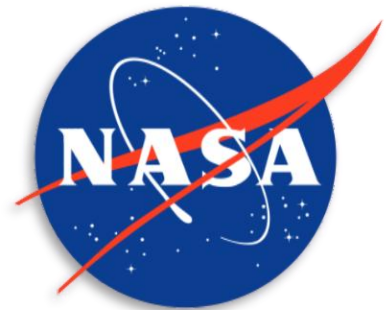
- ▷ Satelit Landsat digunakan untuk memantau perubahan lahan dan hutan di berbagai belahan dunia.
- ▷ Satelit Sentinel-2 digunakan untuk analisis pertanian dan pengelolaan ekosistem hutan.



Geo Fact!

NASA Menggunakan Penginderaan Jauh untuk Mendeteksi Perubahan Warna Daun Hutan Sebelum Terlihat oleh Mata Manusia!

Teknologi penginderaan jauh menggunakan citra inframerah untuk memantau kesehatan vegetasi. Citra inframerah dekat dapat mendeteksi perubahan kecil dalam refleksi cahaya tanaman yang menunjukkan tingkat kesehatan mereka. Hal ini memungkinkan para ilmuwan memantau deforestasi, kekeringan, atau bahkan wabah hama sebelum dampaknya terlihat secara fisik.



Contoh Soal

Sebuah daerah mengalami deforestasi besar-besaran selama 10 tahun terakhir. Sebagai seorang ahli penginderaan jauh, metode apa yang paling efektif untuk memantau perubahan tutupan lahan akibat deforestasi tersebut? Jelaskan langkah-langkah analisisnya!

Jawaban:

Metode yang paling efektif adalah analisis citra satelit multi-temporal menggunakan data dari satelit seperti Landsat atau Sentinel-2. Langkah-langkah analisis:

- 1) Mengumpulkan citra satelit dari dua periode berbeda (misalnya tahun 2013 dan 2023).
- 2) Melakukan koreksi geometrik dan radiometrik agar citra bisa dibandingkan secara akurat.
- 3) Menganalisis indeks vegetasi (NDVI) untuk membedakan tutupan hutan dengan area terbuka.
- 4) Membandingkan peta tutupan lahan sebelum dan sesudah deforestasi untuk menghitung luas perubahan area hutan.
- 5) Menginterpretasi hasil dan membuat rekomendasi untuk kebijakan lingkungan.

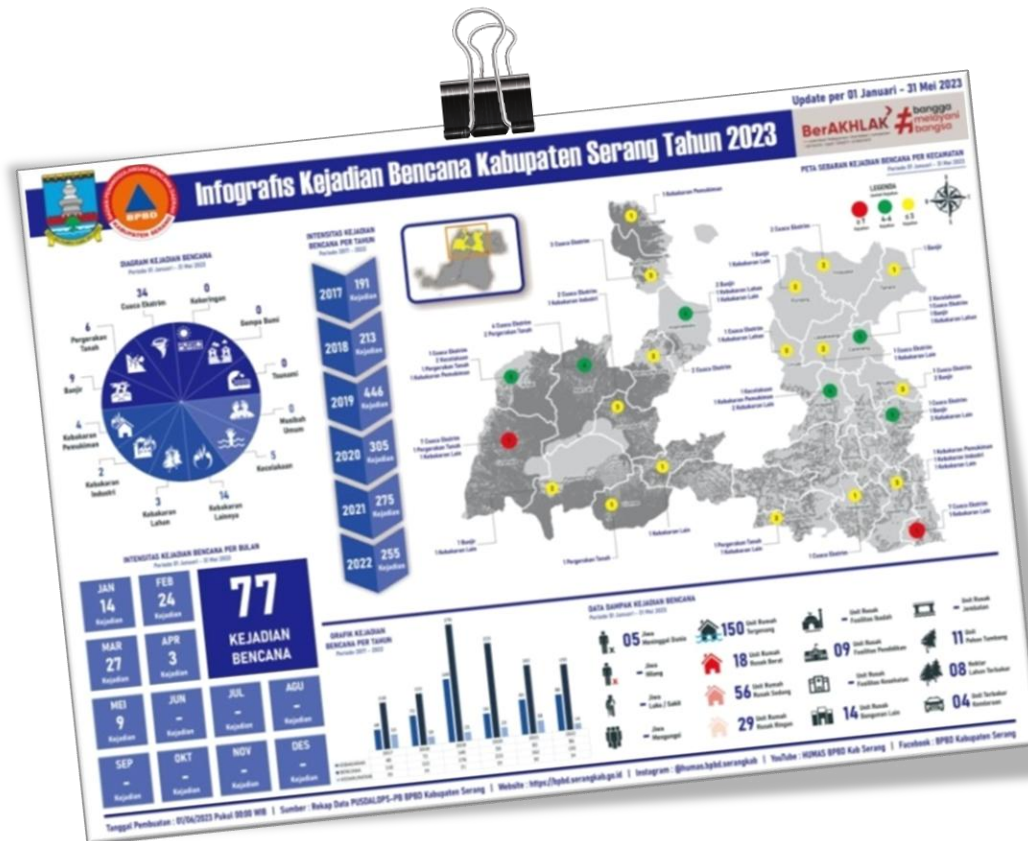
Kegiatan Kelompok 2

Menyusun Infografis "Penginderaan Jauh dalam Kehidupan Sehari-hari"

Langkah-langkah Kegiatan:

- 1) Bentuk kelompok terdiri dari 3–4 orang.
- 2) Setiap kelompok pilih satu bidang berikut ini (tanpa dobel antarkelompok):
 - a. Kelautan
 - b. Klimatologi (cuaca dan iklim)
 - c. Lingkungan dan kehutanan
 - d. Pertanian
 - e. Kebencanaan
- 3) Buatlah infografis sederhana (bisa di kertas A3 atau digital) yang berisi:
 - a. Pengertian singkat penginderaan jauh
 - b. Gambar ilustrasi (boleh digambar tangan atau ambil dari internet)
 - c. Contoh penggunaan penginderaan jauh di bidang yang kalian pilih
 - d. Manfaat nyata bagi masyarakat
- 4) Gunakan bahasa yang mudah dipahami dan tata letak yang menarik agar mudah dibaca oleh teman-teman lain.
- 5) Kumpulkan hasilnya dan tempelkan di dinding kelas atau presentasikan secara bergilir.

3. Pemetaan dalam Geografi: Sistem Informasi Geografis (SIG)



Infografis Kejadian Bencana yang Dijelaskan dengan Peta Persebarannya – bpbd.serangkab.go.id

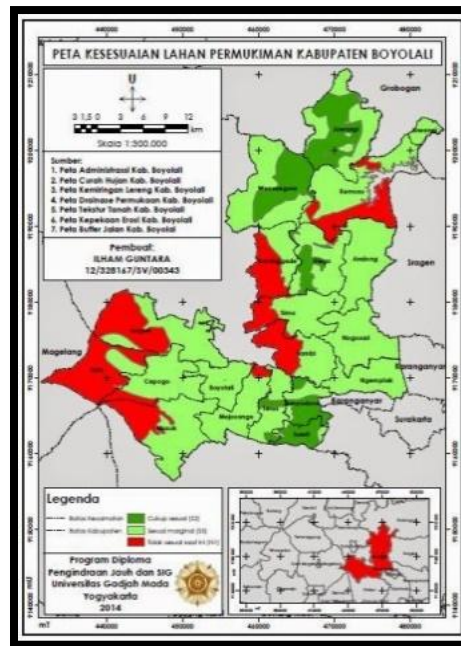
Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah teknologi yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengelola, menganalisis, dan menyajikan data berbasis lokasi geografis. Dengan SIG, berbagai informasi spasial dapat diintegrasikan untuk mendukung pengambilan keputusan dalam berbagai bidang, seperti perencanaan wilayah, mitigasi bencana, dan pengelolaan sumber daya alam.

Definisi Sistem Informasi Geografis (SIG)

SIG memiliki beberapa definisi menurut para ahli. Secara umum, SIG dapat didefinisikan sebagai sistem yang menggabungkan data spasial (geografis) dan data atribut (non-geografis) untuk menghasilkan informasi yang lebih akurat dan bermanfaat.

- a. **Linden (1987):** Sistem berbasis komputer yang digunakan untuk menangani data geospasial, mencakup pengolahan, penyimpanan, dan analisis data yang berhubungan dengan permukaan bumi.
- b. **Chrisman (1997):** Sistem yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data, manusia, dan metode yang digunakan untuk menangkap, menyimpan, mengelola, menganalisis, serta menyajikan informasi geospasial.
- c. **Guo Bo (2002):** Sistem yang mengintegrasikan data spasial dan atribut untuk menghasilkan informasi yang bermanfaat dalam pengambilan keputusan berbasis lokasi.

Fungsi Utama Sistem Informasi Geografis (SIG)



Peta Kesesuaian Lahan Permukiman dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) – guntara.com

Sistem Informasi Geografis (SIG) memiliki berbagai fungsi yang sangat penting dalam pengelolaan, analisis, dan penyajian data berbasis spasial. Fungsi utama SIG dapat digunakan dalam berbagai bidang, mulai dari perencanaan wilayah hingga mitigasi bencana. Berikut adalah beberapa fungsi utama SIG:

a. Mengumpulkan dan Menyimpan Data Geospasial

SIG berfungsi sebagai sistem pengumpulan dan penyimpanan data geografis dalam bentuk digital. Data yang dikumpulkan dapat berasal dari berbagai sumber, seperti citra satelit, survei lapangan, atau peta analog yang dikonversi ke format digital.

b. Mengelola dan Memanipulasi Data Spasial

SIG memungkinkan pengguna untuk mengelola, memperbarui, dan memanipulasi data geografis sesuai dengan kebutuhan. Data dapat dikombinasikan dengan informasi lainnya untuk menghasilkan analisis yang lebih kompleks.

c. Menganalisis dan Memodelkan Data

SIG memungkinkan analisis spasial yang membantu dalam pengambilan keputusan berbasis lokasi. Dengan berbagai teknik analisis, SIG dapat digunakan untuk memahami pola spasial, membuat prediksi, atau mengidentifikasi hubungan antara berbagai faktor geografis.

d. Menyajikan Informasi dalam Bentuk Visual

SIG memiliki kemampuan untuk menyajikan data dalam bentuk peta digital, grafik, tabel, atau model 3D, sehingga memudahkan pemahaman informasi geografis.

e. Membantu Pengambilan Keputusan Berbasis Lokasi

SIG sangat bermanfaat dalam pengambilan keputusan yang berkaitan dengan lokasi, seperti perencanaan tata ruang, mitigasi bencana, atau pengelolaan sumber daya alam.

Bagian-Bagian Penting dalam Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG) terdiri dari beberapa komponen utama yang bekerja secara terintegrasi untuk mengumpulkan, menyimpan, mengolah, menganalisis, dan menyajikan data geospasial. Berikut adalah komponen utama dalam SIG:

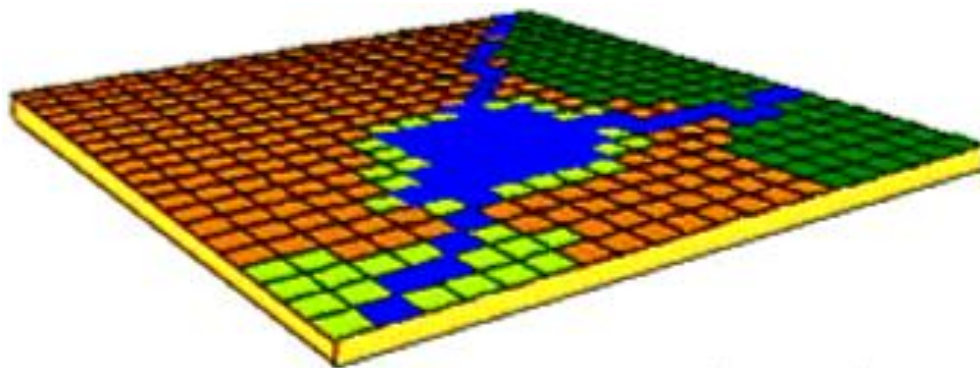
a. Data Sistem Informasi Geografis

Data dalam SIG terdiri dari data spasial (data geografi berbasis lokasi) dan data atribut (informasi tambahan terkait objek geografis).

▷ Data Spasial

Data spasial merupakan informasi yang berkaitan dengan lokasi dan bentuk suatu objek di permukaan bumi. Data ini disimpan dalam dua format utama:

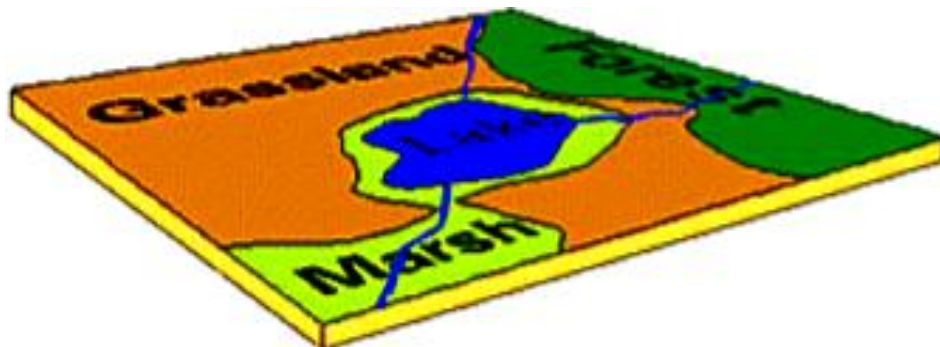
1) Data Raster



Data Raster – rsgisworld.com

Data raster berbentuk grid atau piksel, di mana setiap piksel memiliki nilai tertentu yang mewakili informasi geografis. Biasanya digunakan dalam citra satelit, foto udara, dan peta digital berbasis grid. Contoh: Citra Landsat untuk pemantauan hutan, data ketinggian digital (DEM).

2) Data Vektor



Data Vektor – rsgisworld.com

Data vektor direpresentasikan dalam bentuk titik (point), garis (line), dan area (polygon) untuk menggambarkan objek geografis. Contoh: Titik untuk lokasi kota, garis untuk jalan, dan area untuk batas wilayah.

▷ Data Atribut

Data Spasial



Data Atribut

ID	Negara	Luas_km2	Jml_Penduduk
1	Bulgaria	110.801,500	8.943.258
2	Rumania	236.654,000	23.540.550
3	Serbia	88.201,758	9.979.116

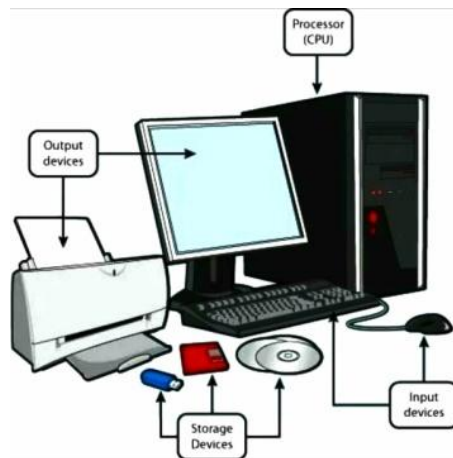
Data Spasial dan Data Atribut – gis.nuarsa.info

Data atribut adalah informasi tambahan yang menjelaskan karakteristik objek dalam data spasial. Data ini biasanya disimpan dalam bentuk tabel dan dikaitkan dengan elemen spasial tertentu. Contoh: Data kepadatan penduduk pada wilayah administratif, jenis tanah dalam suatu area pertanian.

b. Sistem Komputer

Sistem komputer dalam SIG terdiri dari tiga elemen utama:

- ▷ Perangkat Keras (*Hardware*): Komponen fisik yang digunakan untuk memproses dan menyimpan data SIG. Contoh: Komputer, server, perangkat GPS, scanner, dan plotter untuk mencetak peta.



Komponen Perangkat Keras – uici.ac.id

- ▷ Perangkat Lunak (*Software*): Digunakan untuk mengolah, menganalisis, dan menyajikan data geospasial. Contoh: ArcGIS, QGIS, Google Earth, AutoCAD Map.
- ▷ Kemampuan Manusia (*brainware*): Sumber daya manusia yang mengoperasikan SIG, termasuk ahli geospasial, perencana wilayah, dan analis data yang memahami teknik pengolahan data spasial.

Mekanisme Kerja Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG) terdiri dari beberapa subsistem utama yang bekerja secara terpadu untuk mengolah dan menganalisis data spasial. Subsistem ini memungkinkan SIG untuk mengumpulkan, menyimpan, mengelola, menganalisis, dan menyajikan data geospasial dengan lebih efisien. Berikut adalah subsistem utama dalam SIG:

a. Subsistem Masukan (*Input*)

Subsistem masukan bertanggung jawab untuk mengumpulkan dan memasukkan data ke dalam SIG dari berbagai sumber, baik dalam bentuk data spasial maupun atribut. Contoh: Digitalisasi peta tata ruang kota untuk keperluan perencanaan wilayah.

b. Subsistem Manajemen Data

Subsistem ini berfungsi untuk menyimpan, mengorganisir, dan mengelola data dalam basis data SIG agar mudah diakses, diperbarui, dan dianalisis. Contoh: Menyimpan data jaringan jalan dan menghubungkannya dengan informasi lalu lintas dalam database SIG.

c. Manipulasi dan Analisis Data

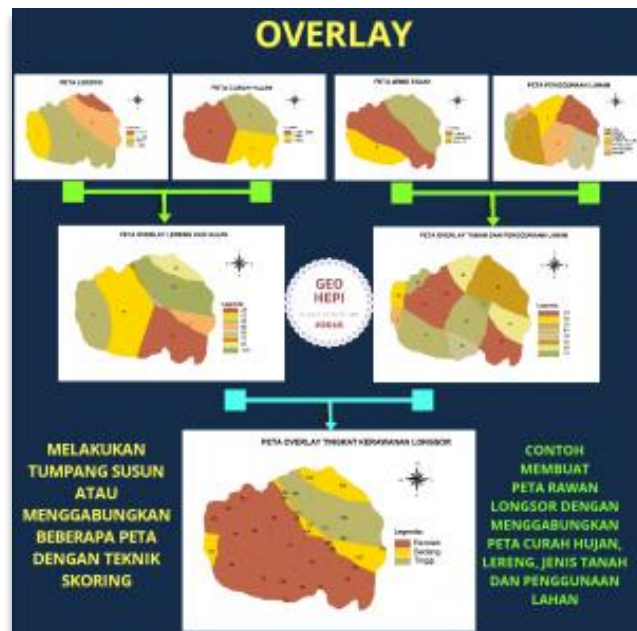
Subsistem ini berfungsi untuk mengolah dan menganalisis data spasial guna menghasilkan informasi yang lebih bermakna untuk berbagai keperluan. Beberapa teknik utama dalam analisis SIG meliputi:

- ▷ **Klasifikasi:** Metode untuk mengelompokkan data berdasarkan kategori tertentu guna memudahkan interpretasi dan analisis. Contoh: Klasifikasi wilayah berdasarkan tingkat risiko bencana gempa bumi.



Analisis Data Spasial Klasifikasi – geohepi.hepidev.com

- **Overlay:** Teknik menumpang-tindihkan dua atau lebih lapisan data untuk menganalisis hubungan antar data spasial. Contoh: Overlay peta jaringan jalan dengan peta kepadatan penduduk untuk menentukan lokasi strategis pembangunan fasilitas umum.



Analisis Data Spasial Overlay – geohepi.hepidev.com

- **Networking atau Jaringan:** Analisis jaringan digunakan untuk menentukan jalur optimal dalam sistem transportasi dan infrastruktur. Contoh: Optimasi jalur distribusi barang dari pusat logistik ke berbagai daerah.



Analisis Data Spasial Networking atau Jaringan – geohepi.hepidev.com

- ▷ Buffering: Teknik membuat zona perlindungan atau batas di sekitar suatu objek dalam peta berdasarkan jarak tertentu. Contoh: Pembuatan zona aman 1 km di sekitar kawasan industri berbahaya.



Analisis Data Spasial Klasifikasi – geohepi.hepidev.com

- ▷ Analisis Tiga Dimensi (3D): Menggunakan data *Digital Elevation Model* (DEM) atau teknologi pemetaan 3D untuk menganalisis topografi dan bentuk permukaan bumi. Contoh: Simulasi ketinggian air laut dalam skenario perubahan iklim untuk mengidentifikasi daerah pesisir yang berisiko tenggelam.

d. Subsistem Keluaran (Output)

Subsistem keluaran bertanggung jawab untuk menyajikan hasil analisis SIG dalam berbagai format yang mudah dipahami oleh pengguna. Data yang telah dianalisis dapat ditampilkan dalam bentuk visual atau numerik agar lebih informatif. Jenis keluaran SIG: peta digital atau cetak, tabel dan grafik, laporan analisis spasial, model 3D dan animasi.

Pentingnya Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam Berbagai Sektor Kehidupan Manusia

Sistem Informasi Geografis (SIG) memiliki peran penting dalam berbagai bidang karena kemampuannya dalam mengumpulkan, menganalisis, dan menyajikan informasi geospasial secara akurat. Berikut adalah beberapa manfaat utama SIG dalam berbagai sektor:

- Sektor Sumber Daya Alam:** Pemantauan, pengelolaan, dan konservasi sumber daya alam, termasuk hutan, lahan pertanian, perairan, serta mineral dan tambang. Contoh: SIG digunakan dalam pemetaan zona pertambangan untuk mengoptimalkan eksploitasi sumber daya mineral.
- Sektor Perencanaan Ruang:** Analisis lahan, zonasi wilayah, dan pengembangan infrastruktur untuk memastikan pemanfaatan ruang yang optimal. Contoh: Analisis SIG digunakan untuk menentukan lokasi strategis pembangunan terminal dan bandara baru.

- c. **Sektor Kependudukan:** Analisis demografi, distribusi penduduk, dan penyusunan kebijakan kependudukan berdasarkan data spasial. Contoh: Data SIG dimanfaatkan dalam penyusunan kebijakan pemerataan fasilitas kesehatan berdasarkan kepadatan penduduk.
- d. **Sektor Pendidikan:** Sebagai alat bantu pembelajaran, riset ilmiah, serta analisis geografis dalam berbagai disiplin ilmu. Contoh: Penggunaan SIG dalam penelitian perubahan iklim oleh mahasiswa geografi dan lingkungan.
- e. **Sektor Militer:** Pengintaian, pemetaan strategis, serta perencanaan operasi militer. Contoh: SIG digunakan dalam pemetaan perbatasan negara untuk pengamanan wilayah.



Geo Fact!

SIG Digunakan dalam Investigasi Kriminal untuk Memetakan Pola Kejahatan!

Banyak lembaga penegak hukum di seluruh dunia menggunakan SIG untuk menganalisis pola kejahatan berdasarkan lokasi. Misalnya, Kepolisian New York (NYPD) dan FBI menggunakan SIG untuk mengidentifikasi area dengan tingkat kejahatan tinggi (hotspot), sehingga mereka dapat meningkatkan patroli keamanan secara lebih efektif. SIG juga digunakan dalam forensik digital, seperti melacak keberadaan pelaku kejahatan berdasarkan data GPS.



Contoh Soal

Mengapa SIG lebih efektif dibandingkan metode konvensional dalam perencanaan tata ruang kota? Berikan contoh konkret penerapan SIG dalam perencanaan wilayah perkotaan!

Jawaban:

SIG lebih efektif dibandingkan metode konvensional karena mampu mengintegrasikan berbagai data spasial dan atribut, memungkinkan analisis lebih cepat, akurat, dan interaktif. Contoh penerapan SIG dalam perencanaan perkotaan:

- 1) Pemilihan lokasi pembangunan fasilitas umum berdasarkan data kepadatan penduduk dan aksesibilitas.
- 2) Analisis banjir perkotaan dengan mengoverlay data curah hujan, ketinggian tanah, dan drainase.
- 3) Pemantauan perkembangan permukiman ilegal dengan citra satelit multi-temporal.

Rangkuman

1. Pemetaan dalam Geografi: Peta

Peta adalah representasi dua dimensi dari permukaan bumi yang digunakan untuk menyajikan informasi geografis secara sistematis. Peta memiliki berbagai jenis berdasarkan isi dan skala, yang digunakan untuk berbagai keperluan seperti pemetaan wilayah, navigasi, serta analisis spasial. Dalam pembuatan peta, diperlukan pemahaman tentang proyeksi peta, komponen peta, keterampilan membaca peta, serta interpretasi bentang alam dan budaya. Fungsi utama peta mencakup penyajian data geospasial, navigasi, analisis wilayah, serta perencanaan pembangunan. Dengan adanya teknologi digital, peta kini lebih dinamis dan interaktif, sehingga semakin mempermudah akses dan penggunaannya dalam berbagai bidang.

2. Pemetaan dalam Geografi: Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh adalah teknologi yang memungkinkan pengamatan dan analisis permukaan bumi tanpa kontak langsung melalui sensor yang dipasang pada satelit atau pesawat udara. Teknologi ini bergantung pada beberapa komponen utama, yaitu sumber tenaga (sistem pasif dan aktif), atmosfer, objek, sensor, wahana, perolehan data, serta pengguna data. Berdasarkan jenisnya, citra penginderaan jauh terbagi menjadi citra foto dan citra nonfoto, yang masing-masing memiliki karakteristik berbeda dalam perekaman informasi geospasial. Interpretasi citra dilakukan dengan memperhatikan bentuk, ukuran, rona, warna, tekstur, bayangan, pola, situs, dan asosiasi. Manfaat penginderaan jauh sangat luas, mulai dari pemantauan sumber daya alam, analisis kelautan, perubahan iklim, hingga mitigasi bencana. Dengan kemampuan untuk mencakup area luas dan menangkap perubahan lingkungan dari waktu ke waktu, penginderaan jauh menjadi alat yang sangat penting dalam analisis geospasial dan pengelolaan lingkungan.

3. Pemetaan dalam Geografi: Sistem Informasi Geografis (SIG)

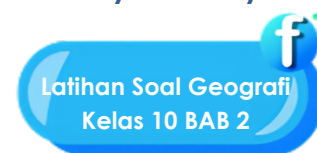
Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah teknologi yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengelola, menganalisis, dan menyajikan data berbasis lokasi geografis. SIG terdiri dari beberapa komponen utama, seperti data spasial (raster dan vektor), data atribut, perangkat keras, perangkat lunak, dan sumber daya manusia. Selain itu, SIG memiliki beberapa subsistem yang mencakup masukan data, manajemen data, manipulasi dan analisis data (klasifikasi, overlay, networking, buffering, analisis 3D), serta keluaran informasi. Manfaat SIG sangat luas, mencakup pengelolaan sumber daya alam, perencanaan tata ruang, analisis kependudukan, pendidikan, serta bidang militer. Dengan SIG, pengambilan keputusan berbasis spasial menjadi lebih akurat dan efisien, sehingga mendukung berbagai sektor dalam mengelola lingkungan dan infrastruktur dengan lebih baik.

Latihan Soal

1. Peta merupakan salah satu alat penting dalam ilmu geografi untuk merepresentasikan wilayah, lokasi, dan ruang. Berdasarkan definisi formal dan ilmiah, manakah pernyataan berikut yang paling tepat mendefinisikan peta?
 - a. Gambaran skematis dari permukaan bumi tanpa mempertimbangkan skala.
 - b. Representasi visual dari fenomena geografi yang hanya berfokus pada lokasi tertentu.
 - c. Rupa permukaan bumi yang digambarkan menggunakan sistem proyeksi pada bidang datar dengan skala tertentu.
 - d. Dokumen visual yang menyajikan data geografis tanpa memperhatikan unsur alam dan buatan manusia.
 - e. Alat teknologi yang hanya digunakan untuk menggambarkan ruang urban dan perkotaan.
2. Peta tematik adalah peta yang digunakan untuk menyajikan informasi khusus mengenai suatu fenomena geografis tertentu. Manakah contoh yang paling tepat menggambarkan penggunaan peta tematik?
 - a. Peta yang menunjukkan batas negara di Asia Tenggara.
 - b. Peta yang menunjukkan distribusi curah hujan di Pulau Jawa selama tahun 2022.
 - c. Peta yang menunjukkan jalur transportasi utama di Eropa.
 - d. Peta yang menunjukkan kontur permukaan bumi di kawasan pegunungan Himalaya.
 - e. Peta yang menunjukkan distribusi kota-kota besar di dunia.
3. Peta adalah representasi visual dari permukaan bumi yang digunakan untuk berbagai keperluan, termasuk analisis geografis. Agar informasi dalam peta dapat dipahami secara akurat, diperlukan sistem perbandingan antara ukuran objek di peta dengan ukuran sebenarnya di permukaan bumi. Sistem ini dikenal sebagai?
 - a. Legenda, untuk memberikan keterangan detail dalam peta.
 - b. Proyeksi, untuk merubah bentuk tiga dimensi menjadi dua dimensi.
 - c. Gradasi, untuk menunjukkan perubahan warna pada peta tematik.
 - d. Skala, untuk menunjukkan perbandingan ukuran antara peta dan objek sebenarnya.
 - e. Simbol, untuk merepresentasikan objek-objek pada peta.
4. Pada sebuah peta skala besar, detail wilayah ditampilkan secara rinci untuk memberikan informasi yang akurat tentang lokasi tertentu. Namun, jenis peta ini memiliki beberapa kelemahan. Berdasarkan pengetahuan Anda tentang peta skala besar, analisislah kelemahan utama yang sering ditemukan dalam jenis peta ini dan bagaimana hal tersebut mempengaruhi penggunaannya dalam aplikasi tertentu?
 - a. Detail informasi yang terbatas pada area kecil, sehingga mengurangi cakupan wilayah yang ditampilkan.
 - b. Tingkat distorsi tinggi pada area dengan lintang rendah, sehingga mengurangi akurasi peta.
 - c. Skala kecil menyebabkan area luas menjadi terlalu ringkas untuk dipahami dengan detail.
 - d. Wilayah kutub sering terdistorsi dalam peta berskala besar karena sifat proyeksi.
 - e. Ketersediaan informasi tambahan seperti simbol menjadi kurang signifikan dalam peta skala besar.

5. Seorang arsitek sedang merancang sebuah gedung pencakar langit yang memerlukan pemetaan posisi yang presisi di wilayah kutub. Dalam memilih jenis proyeksi peta yang sesuai untuk wilayah tersebut, arsitek tersebut perlu menggunakan peta dengan proyeksi yang dapat menggambarkan wilayah kutub secara akurat tanpa distorsi signifikan. Jenis proyeksi yang paling sesuai untuk keperluan ini adalah?
- Proyeksi silinder
 - Proyeksi kerucut
 - Proyeksi ekuidistan
 - Proyeksi konformal
 - Proyeksi azimuthal
6. Seorang ahli geografi sedang melakukan analisis data untuk memetakan jarak yang tepat antara berbagai kota di sebuah negara. Jenis proyeksi peta yang paling sesuai untuk menggambarkan jarak sebenarnya dari suatu titik pusat tertentu adalah?
- Proyeksi Ekuidistan
 - Proyeksi Azimuthal
 - Proyeksi Silindris
 - Proyeksi Konform
 - Proyeksi Ortografik
7. Sebuah tim survei lapangan melakukan eksplorasi ke daerah terpencil untuk memetakan lokasi-lokasi penting yang akan digunakan sebagai titik referensi penelitian. Dalam proses tersebut, tim menggunakan peta untuk memastikan arah yang tepat, lokasi sumber daya, dan pola aksesibilitas di wilayah tersebut. Berdasarkan deskripsi tersebut, fungsi utama peta bagi tim survei adalah?
- Mengidentifikasi jenis tanah di wilayah survei
 - Menentukan pola aliran sungai
 - Menyediakan orientasi arah dan lokasi penting
 - Mengukur tingkat kepadatan penduduk
 - Menunjukkan perbedaan penggunaan lahan

**Akses latihan soal
lainnya di sini yuk!**



Referensi

- Badan Informasi Geospasial (BIG). (2022). *Standar Nasional Pemetaan dan SIG*. Diakses dari <https://www.big.go.id>.
- Biggs, J., & Moore, R. (2006). *Fundamentals of Cartography*. McGraw-Hill.
- Burrough, P. A., & McDonnell, R. A. (1998). *Principles of Geographical Information Systems*. Oxford University Press.
- Campbell, J. B., & Wynne, R. H. (2011). *Introduction to Remote Sensing* (5th ed.). Guilford Press.
- Chrisman, N. (1997). *Exploring Geographic Information Systems*. Wiley.
- Cracknell, A. P., & Hayes, L. W. B. (2007). *Introduction to Remote Sensing* (2nd ed.). Taylor & Francis.
- DeMers, M. N. (2009). *Fundamentals of Geographic Information Systems* (4th ed.). Wiley.
- Guo, B. (2002). *Geospatial Information Systems: Applications in Natural Resource Management and Environmental Monitoring*. Springer.
- Jensen, J. R. (2007). *Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective* (2nd ed.). Pearson.
- Lillesand, T. M., Kiefer, R. W., & Chipman, J. W. (2015). *Remote Sensing and Image Interpretation* (7th ed.). Wiley.
- Linden, D. (1987). *Introduction to GIS for Environmental Studies*. Cambridge University Press.
- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015). *Geographic Information Systems and Science* (4th ed.). Wiley.
- National Aeronautics and Space Administration (NASA). (2021). *Earth Observation from Space*. Diakses dari <https://earthobservatory.nasa.gov>.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 11 Tahun 2018 tentang Penyelenggaraan Penginderaan Jauh.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 8 Tahun 2013 tentang Ketelitian Peta Rencana Tata Ruang.
- Prahasta, E. (2009). *Sistem Informasi Geografis: Konsep-konsep Dasar (Perspektif Geodesi & Geomatika)*. Informatika, Bandung.
- Robinson, A. H., Morrison, J. L., Muehrcke, P. C., Kimerling, A. J., & Guptill, S. C. (1995). *Elements of Cartography* (6th ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Slocum, T. A., McMaster, R. B., Kessler, F. C., & Howard, H. H. (2009). *Thematic Cartography and Geovisualization* (3rd ed.). Pearson Prentice Hall.
- Sutanto, Prof. Dr. (1986). *Penginderaan Jauh Jilid 1*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- United States Geological Survey (USGS). (2022). *Landsat Science and Data Applications*. Diakses dari <https://www.usgs.gov/landsat-missions>.



BAB 3

PANDUAN PENELITIAN GEOGRAFI

Karakter Pelajar Pancasila

Bernalar kritis, teliti, dan komunikatif

Kata Kunci: Penelitian Geografi, Fenomena Geografis, Rumusan Masalah, Teknik Pengumpulan Data, Metode Analisis, Observasi, Wawancara, Studi Pustaka, Laporan Penelitian, Presentasi Ilmiah

Tujuan Pembelajaran: Menguasai Konsep dan Teknik Penelitian Geografi

1. Memahami Konsep Penelitian Geografi

- ▷ Menjelaskan pengertian penelitian geografi sebagai upaya ilmiah dalam mengkaji fenomena geografis.
- ▷ Menguraikan sifat-sifat penelitian geografi, seperti objektivitas, empiris, dan sistematis.
- ▷ Mengidentifikasi jenis-jenis penelitian geografi, seperti penelitian deskriptif, eksplanatif, dan eksploratif.

2. Menganalisis Fenomena dan Masalah Geografi

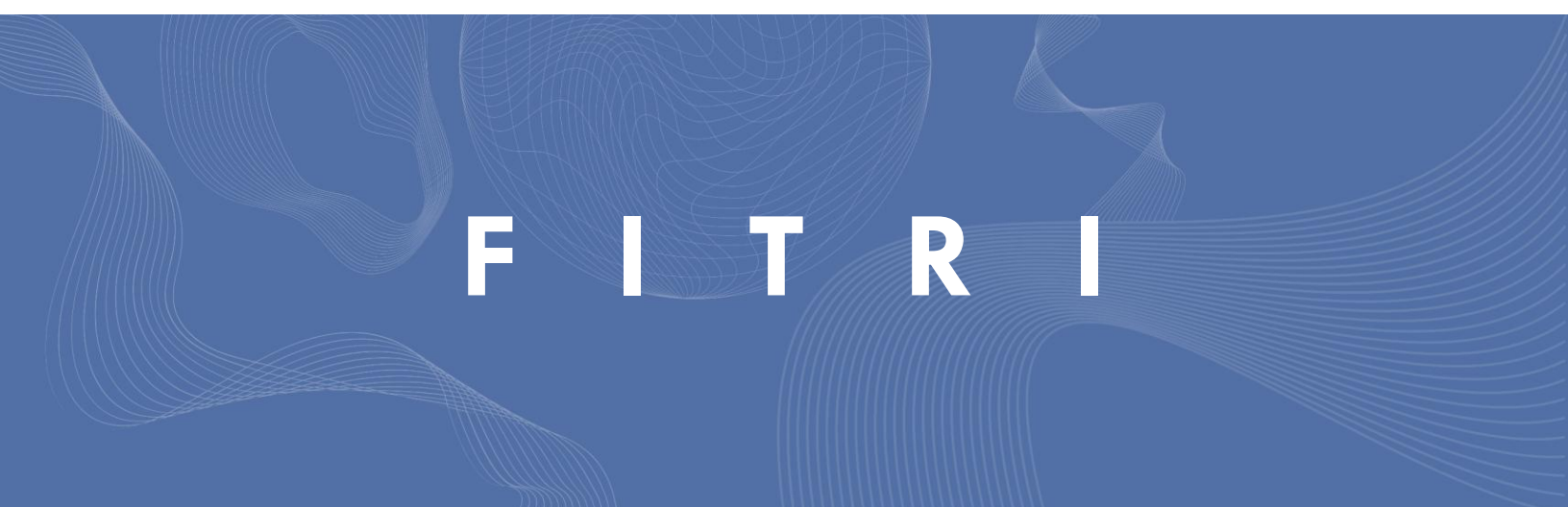
- ▷ Menjelaskan fenomena geografi, seperti perubahan lingkungan, pola pemukiman, atau dinamika populasi.
- ▷ Mengidentifikasi dan merumuskan masalah geografi berdasarkan fenomena yang diamati.
- ▷ Menyusun rumusan masalah geografi yang spesifik dan terukur.

3. Mengaplikasikan Teknik Penelitian Geografi

- ▷ Menggunakan berbagai teknik pengumpulan data, seperti observasi, wawancara, dan studi pustaka.
- ▷ Menerapkan metode penelitian geografi, seperti survei, eksperimen, atau metode analisis spasial.
- ▷ Melakukan analisis data geografi untuk menghasilkan kesimpulan yang valid.

4. Menyusun dan Mengomunikasikan Laporan Penelitian Geografi

- ▷ Menguraikan sistematika penulisan laporan penelitian geografi, seperti pendahuluan, metode, hasil, dan pembahasan.
- ▷ Menyusun laporan hasil penelitian geografi secara tertulis.
- ▷ Mengomunikasikan hasil penelitian geografi dalam bentuk presentasi atau publikasi.



F I T R I



1. Konsep Dasar Penelitian Geografi

Penelitian geografi merupakan suatu proses ilmiah yang bertujuan untuk memahami, menganalisis, serta memberikan solusi terhadap berbagai fenomena yang terjadi di permukaan bumi. Fenomena ini dapat berupa aspek fisik maupun sosial yang berkaitan dengan interaksi manusia dan lingkungannya. Penelitian dalam geografi bertumpu pada prinsip-prinsip ilmiah dan dilakukan secara sistematis untuk memperoleh data yang valid dan akurat. Dalam penelitian geografi, terdapat beberapa ciri khas yang membedakannya dari penelitian dalam bidang ilmu lainnya. Ciri khas ini mencerminkan pendekatan dan metode yang digunakan dalam penelitian geografi untuk memahami permasalahan geosfer secara mendalam.

Penelitian Geografi: Karakteristik

Penelitian geografi memiliki beberapa karakteristik utama yang membedakannya dari bidang ilmu lain, yaitu:

- a. **Pembuatan dan Penggunaan Peta:** Peta digunakan untuk menampilkan data spasial secara visual, membantu memahami pola distribusi fenomena geografi, serta mendukung analisis wilayah dan pengambilan keputusan.
- b. **Observasi Lapangan:** Penelitian geografi sering melibatkan pengamatan langsung untuk memperoleh data primer. Observasi ini dapat berupa survei, wawancara, atau pengukuran langsung guna memahami kondisi geosfer secara faktual.
- c. **Penentuan Model dari Hasil Analisis Penelitian:** Hasil penelitian sering disajikan dalam bentuk model konseptual, matematis, atau kartografi untuk menggambarkan hubungan antarvariabel dan membantu dalam peramalan fenomena geosfer.



*Observasi Lapangan di TPS3R oleh Mahasiswa UGM –
desatepus.gunungkidulkab.go.id*

Penelitian Geografi: Prinsip dan Sifat

Penelitian geografi memiliki beberapa sifat utama yang menunjukkan karakteristik sistematis dan ilmiah dalam prosesnya. Sifat-sifat tersebut antara lain:

- a. **Berbasis Ilmu Pengetahuan dan Sistematis:** Penelitian dilakukan dengan mengikuti metode ilmiah dan menggunakan teori geografi sebagai dasar dalam proses analisisnya.
- b. **Berawal dari Masalah Geosfer:** Setiap penelitian dimulai dengan identifikasi permasalahan geosfer yang mencakup aspek fisik maupun sosial dalam ruang lingkup geografi.
- c. **Melakukan Analisis Mendalam:** Penelitian geografi tidak hanya mengamati fenomena, tetapi juga menganalisis faktor-faktor penyebab dan dampaknya secara komprehensif.
- d. **Mengutamakan Ketepatan Data:** Data yang diperoleh dalam penelitian harus diuji keakuratan dan validitasnya melalui berbagai metode agar hasil penelitian dapat dipercaya.
- e. **Berorientasi pada Solusi:** Tujuan utama penelitian geografi adalah mencari solusi atas permasalahan geosfer, baik untuk kepentingan ilmiah maupun kebijakan lingkungan dan sosial.



Geo Fact!

Eratosthenes dan Pengukuran Keliling Bumi

Penelitian geografi memiliki sejarah panjang sejak zaman Yunani kuno, di mana ilmuwan seperti Herodotus dan Eratosthenes sudah melakukan pengamatan terhadap fenomena geosfer. Eratosthenes bahkan berhasil menghitung keliling bumi dengan tingkat akurasi yang luar biasa untuk zamannya, hanya dengan menggunakan metode geografi sederhana, seperti pengamatan bayangan matahari di dua lokasi berbeda.



Contoh Soal

Jelaskan mengapa pendekatan holistik dalam penelitian geografi penting untuk memahami permasalahan lingkungan yang kompleks, seperti perubahan iklim atau urbanisasi, serta berikan contoh nyata dalam kehidupan sehari-hari yang menunjukkan keterkaitan antara aspek fisik dan sosial.

Jawaban:

Pendekatan holistik dalam penelitian geografi penting karena permasalahan lingkungan yang kompleks sering melibatkan berbagai aspek fisik dan sosial yang saling berinteraksi. Misalnya, perubahan iklim tidak hanya mempengaruhi kondisi fisik seperti kenaikan suhu dan perubahan pola cuaca, tetapi juga berdampak pada aspek sosial seperti migrasi penduduk dan krisis pangan. Dengan pendekatan holistik, peneliti dapat memahami keterkaitan antara faktor-faktor tersebut dan mencari solusi yang komprehensif. Contoh nyata adalah fenomena urbanisasi yang menyebabkan peningkatan suhu di perkotaan (fenomena urban heat island), yang tidak hanya dipengaruhi oleh faktor fisik (pengurangan vegetasi), tetapi juga oleh faktor sosial (peningkatan aktivitas manusia).



2. Klasifikasi dan Ragam Penelitian dalam Geografi

Penelitian geografi memiliki beberapa jenis yang dikategorikan berdasarkan tujuan, bentuk, metode pelaksanaan, dan pendekatan penelitian yang digunakan. Berikut adalah klasifikasi penelitian geografi yang umum dilakukan:

Klasifikasi Penelitian Berdasarkan Tujuan yang Ingin Dicapai

a. Penelitian Eksploratif

Penelitian ini bertujuan untuk menggali dan menemukan informasi baru mengenai suatu fenomena geosfer yang belum banyak diteliti. Biasanya dilakukan ketika masih minim referensi mengenai suatu objek kajian. Contohnya adalah penelitian mengenai dampak perubahan iklim di daerah yang belum banyak terdokumentasi.

b. Penelitian Deskriptif

Bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai fenomena geosfer berdasarkan data yang dikumpulkan. Penelitian ini menjelaskan karakteristik, distribusi, atau pola kejadian suatu fenomena tanpa melakukan analisis hubungan sebab akibat. Contohnya adalah penelitian mengenai pola persebaran pemukiman di daerah pesisir.

c. Penelitian Eksplanatif

Jenis penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan hubungan sebab akibat antara berbagai variabel geografi. Metode ini sering digunakan untuk memahami bagaimana satu faktor mempengaruhi faktor lainnya dalam fenomena geosfer. Contohnya adalah penelitian mengenai hubungan antara tingkat urbanisasi dan perubahan suhu permukaan di suatu kota.

Penelitian Geografi: Bentuk dan Metode

- a. **Studi Kasus:** Metode ini fokus pada satu wilayah atau objek tertentu yang dikaji secara mendalam. Studi kasus sering digunakan dalam penelitian geografi untuk memahami fenomena spesifik dalam suatu daerah.
- b. **Survei:** Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data dari sejumlah responden dalam suatu populasi. Survei digunakan untuk mengetahui persebaran atau pola fenomena geografi dalam skala yang lebih luas.



Survei Pemetaan dan Informasi Geografis yang Dilakukan oleh Mahasiswa UPI – spig.upi.edu

- c. **Eksperimen:** Metode ini digunakan untuk menguji hipotesis dengan melakukan perlakuan tertentu terhadap variabel yang diteliti. Eksperimen dalam geografi sering dilakukan di laboratorium atau melalui simulasi model spasial.

Penelitian Geografi: Pendekatan Penelitian

- a. **Penelitian Kualitatif:** Bertujuan untuk memahami fenomena secara mendalam dengan pendekatan deskriptif. Data yang digunakan umumnya bersifat non-numerik, seperti hasil wawancara, catatan observasi, atau dokumentasi. Beberapa kondisi yang sesuai untuk penelitian kualitatif:
- ▷ Masalah penelitian masih belum jelas atau kurang terstruktur.
 - ▷ Digunakan untuk eksplorasi mendalam terhadap fenomena geosfer.
 - ▷ Memahami interaksi sosial dalam suatu wilayah atau masyarakat.
 - ▷ Mengembangkan teori yang sudah ada atau merumuskan teori baru.
 - ▷ Memastikan keakuratan data melalui interpretasi yang lebih komprehensif.
 - ▷ Meneliti sejarah perkembangan suatu fenomena geosfer dalam kurun waktu tertentu.
- b. **Penelitian Kuantitatif:** Berfokus pada pengumpulan dan analisis data berbasis angka atau statistik. Penelitian ini bertujuan untuk menguji hipotesis serta mengukur hubungan antar variabel dalam skala tertentu. Beberapa kondisi yang sesuai untuk penelitian kuantitatif:
- ▷ Masalah penelitian sudah jelas dan dapat diukur.
 - ▷ Mencakup populasi yang cukup luas untuk memperoleh generalisasi hasil.
 - ▷ Meneliti pengaruh atau dampak suatu perlakuan terhadap objek penelitian.
 - ▷ Menggunakan data statistik untuk menguji hipotesis penelitian.

c. Perbedaan Penelitian Kualitatif dan Penelitian Kuantitatif

Tabel Perbedaan Penelitian Kualitatif dan Penelitian Kuantitatif dari Berbagai Aspek

Aspek	Penelitian Kualitatif	Penelitian Kuantitatif
Teori	Mengembangkan teori baru atau memodifikasi teori yang ada.	Menguji teori atau hipotesis yang telah ada.
Pendekatan	Menggunakan pendekatan induktif (dari data ke teori).	Menggunakan pendekatan deduktif (dari teori ke data).
Tujuan	Memahami fenomena secara mendalam dan menyeluruh.	Mengukur dan menguji hubungan antarvariabel.
Pengumpulan Data	Menggunakan metode wawancara, observasi, dan dokumentasi.	Menggunakan metode survei, kuesioner, atau eksperimen.
Instrumen Penelitian	Peneliti sebagai instrumen utama dalam pengumpulan data.	Menggunakan instrumen yang terstruktur seperti kuesioner.
Data	Data bersifat deskriptif (teks, gambar, audio).	Data bersifat numerik (angka, statistik).
Sumber Data	Data primer dari wawancara, observasi langsung, dan dokumen.	Data primer dan sekunder dari survei, kuesioner, dan catatan.
Rancangan	Bersifat fleksibel dan berkembang selama proses penelitian.	Bersifat tetap dan dirancang sebelum penelitian dimulai.



Geo Fact!

Penelitian Eksploratif sebagai Langkah Awal Penemuan

Penelitian eksploratif sering kali menjadi langkah awal yang sangat penting dalam penemuan ilmiah baru. Sebagai contoh, penemuan gunung api bawah laut di Samudra Pasifik dilakukan melalui penelitian eksploratif yang bertujuan untuk memahami fenomena geosfer yang belum banyak diketahui sebelumnya.



Contoh Soal

Bagaimana metode penelitian kualitatif dapat melengkapi kelemahan dari metode penelitian kuantitatif dalam penelitian geografi yang mempelajari interaksi sosial di suatu wilayah? Jelaskan dengan contoh nyata.

Jawaban:

Penelitian kualitatif dapat melengkapi kelemahan metode kuantitatif dengan memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang interaksi sosial, perilaku, dan makna di balik data statistik. Misalnya, jika penelitian kuantitatif menunjukkan bahwa tingkat kepadatan penduduk tinggi di daerah perkotaan, penelitian kualitatif dapat membantu menjelaskan alasan di balik perpindahan penduduk ke kota, seperti adanya peluang kerja, akses layanan kesehatan, atau pendidikan. Dengan memahami aspek sosial ini, peneliti dapat memberikan rekomendasi yang lebih relevan dan holistik.

Kegiatan Kelompok 1

Mendesain Rencana Penelitian Geografi Mini

Langkah-Langkah:

- 1) Bentuk kelompok berisi 4–5 orang.
- 2) Pilih salah satu jenis penelitian berikut (setiap kelompok mengambil jenis yang berbeda):
 - a. Penelitian eksploratif
 - b. Penelitian deskriptif
 - c. Penelitian eksplanatif
 - d. Studi kasus
 - e. Survei
 - f. Eksperimen
- 3) Buatlah rencana penelitian mini (ditulis di kertas folio atau diketik) yang berisi:
 - a. Judul penelitian (boleh sederhana dan berkaitan dengan lingkungan sekitar sekolah atau tempat tinggal)
 - b. Tujuan penelitian

- c. Metode yang digunakan (jelaskan singkat, sesuai jenis penelitian yang dipilih)
 - d. Jenis pendekatan (kualitatif atau kuantitatif, dan alasannya)
 - e. Contoh data yang akan dikumpulkan
 - f. Teknik pengumpulan data yang digunakan (observasi, wawancara, kuesioner, dll)
- 4) Presentasikan rencana kalian di depan kelas secara bergiliran (3–5 menit per kelompok).



3. Langkah-Langkah Analisis Fenomena dalam Penelitian Geografi

Fenomena Geografi dan Penelitian Geografi: Definisi

a. Fenomena Geografi

Fenomena adalah suatu kejadian, kondisi, atau fakta yang terjadi di alam dan dapat diamati atau dipelajari. Dalam memahami suatu fenomena, terdapat tiga pertanyaan utama yang perlu dijawab: Apa, Mengapa, dan Di mana.

Dalam geografi, fenomena yang dikaji dikenal sebagai fenomena geosfer, yaitu segala peristiwa yang terjadi di permukaan bumi, baik yang berkaitan dengan unsur alam maupun aktivitas manusia. Fenomena geografi secara umum terbagi menjadi dua kategori utama: geografi fisik (kondisi alam) dan geografi sosial (interaksi manusia dengan lingkungan serta dampaknya).

b. Penelitian Geografi



Pengamatan dalam Geografi Melibatkan Hubungan antara Manusia dan Alam – masterplandesia.com

Pada tahap awal penelitian geografi, pengamatan dilakukan untuk memperoleh pemahaman mendalam mengenai suatu fenomena. Pengamatan dalam geografi melibatkan hubungan antara manusia dan alam dengan tujuan mengidentifikasi struktur serta dinamika alam, yang kemudian dibandingkan dengan konsep atau teori yang telah dikembangkan sebelumnya. Pengamatan tidak hanya dilakukan melalui pancaindra, tetapi juga dengan bantuan teknologi modern (penginderaan jauh).

Analisa Penelitian Geografi: Identifikasi dan Penentuan Masalah

Dalam penelitian geografi, masalah penelitian adalah pertanyaan utama yang menjadi dasar kajian. Masalah ini harus dirumuskan dengan jelas agar dapat dikaji secara ilmiah dan menghasilkan solusi yang tepat.

a. Kriteria Masalah Penelitian Geografi

Suatu masalah dalam penelitian geografi harus memenuhi beberapa kriteria berikut:

- ▷ Memuat hubungan antarvariabel, yaitu keterkaitan antara dua atau lebih aspek yang diteliti.
- ▷ Dirumuskan dalam bentuk kalimat tanya, agar penelitian memiliki fokus yang jelas.

- ▷ Memungkinkan adanya ketersediaan data, baik dari penelitian sebelumnya maupun dari sumber primer yang dapat dikumpulkan di lapangan.

b. Sumber Masalah dalam Kajian Geografi

Masalah dalam penelitian geografi dapat berasal dari berbagai sumber, di antaranya:

- ▷ Hasil penelitian orang lain, yang memberikan dasar bagi kajian lanjutan.
- ▷ Kepustakaan, seperti buku, jurnal, dan artikel ilmiah yang relevan dengan topik penelitian.
- ▷ Lapangan, yaitu hasil observasi langsung terhadap fenomena geosfer.
- ▷ Data sekunder, termasuk peta, grafik, atau statistik yang telah tersedia dan dapat dianalisis lebih lanjut.

c. Persoalan Masalah Geografi

Dalam penelitian geografi, terdapat tiga aspek utama yang perlu ditelaah saat menentukan masalah:

- ▷ Apa masalahnya? → Mengidentifikasi gejala atau fenomena yang terjadi.
- ▷ Di mana masalah itu terjadi? → Menentukan lokasi atau ruang tempat fenomena berlangsung.
- ▷ Mengapa masalah itu terjadi? → Menganalisis hubungan, interaksi, dan interelasi antara fenomena yang diteliti dengan faktor lainnya.

Permasalahan yang sering muncul dalam kehidupan sehari-hari dapat menjadi dasar dalam perumusan pertanyaan penelitian. Pertanyaan ini dirancang berdasarkan fenomena geografi yang telah memberikan wawasan dan inspirasi kepada peneliti. Dalam menyusun pertanyaan penelitian, penting untuk memastikan bahwa pertanyaan tersebut memiliki nilai ilmiah, relevansi, dan manfaat. Selain itu, pertanyaan yang diajukan harus dapat dijawab dengan metode ilmiah yang tersedia, sehingga penelitian yang dilakukan menghasilkan temuan yang dapat dipertanggungjawabkan.

Analisa Penelitian Geografi: Teknik Penyusunan Rumusan Masalah



Apa Faktor Utama yang Menyebabkan Wilayah Dataran Rendah di Barito Utara Tergenang Banjir? – dispupr.baritoutarakab.go.id

Rumusan masalah adalah bentuk pernyataan atau pertanyaan yang merangkum inti dari permasalahan yang diteliti. Rumusan ini membantu dalam menentukan arah penelitian serta metode yang akan digunakan. Contoh: "Bagaimana pola perubahan penggunaan lahan di daerah perkotaan dalam 10 tahun terakhir?", "Apa faktor utama yang menyebabkan banjir di wilayah dataran rendah?", dan "Bagaimana hubungan antara tingkat urbanisasi dan suhu permukaan di kota besar?"

Analisa Penelitian Geografi: Penentuan Judul Penelitian

Judul penelitian harus mencerminkan inti permasalahan yang dikaji dan menunjukkan ruang lingkup penelitian. Judul yang baik harus jelas, spesifik, dan mencerminkan variabel utama dalam penelitian. Contoh: "Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Akibat Urbanisasi di Kota Jakarta", "Pengaruh Perubahan Iklim terhadap Produksi Pertanian di Jawa Tengah", dan "Dampak Alih Fungsi Lahan terhadap Pola Permukiman di Wilayah Pesisir".

Analisa Penelitian Geografi: Perumusan Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dirumuskan berdasarkan rumusan masalah dan mencerminkan hasil yang ingin dicapai dari penelitian. Tujuan penelitian dibagi menjadi tujuan umum dan tujuan khusus.

- a. **Tujuan Umum:** Menjelaskan secara luas tujuan utama penelitian yang ingin dicapai. Contoh: "Meneliti dampak perubahan tata guna lahan terhadap lingkungan perkotaan."
- b. **Tujuan Khusus:** Tujuan yang lebih spesifik dan terkait langsung dengan variabel penelitian. Contoh: "Menganalisis faktor utama yang menyebabkan perubahan penggunaan lahan" dan "Mengidentifikasi dampak alih fungsi lahan terhadap ketersediaan ruang hijau"

Analisa Penelitian Geografi: Pengelompokan Variabel

Dalam penelitian geografi, variabel penelitian adalah komponen utama yang menjadi fokus kajian dan dianalisis hubungannya. Variabel ini menentukan bagaimana suatu penelitian dirancang serta metode analisis yang digunakan.

a. Jenis-jenis variabel berdasarkan hubungan antarvariabel:

- ▷ Variabel Bebas (*Independent Variable*): Variabel yang mempengaruhi atau menyebabkan perubahan pada variabel lain.
- ▷ Variabel Terikat (*Dependent Variable*): Variabel yang berubah sebagai akibat dari pengaruh variabel bebas.
- ▷ Variabel Moderator: Variabel yang memperkuat atau melemahkan hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat.

b. Contoh Penerapan Variabel dalam Penelitian Geografi

- ▷ Penelitian Geografi Fisik

Judul: Pengaruh Curah Hujan terhadap Tingkat Erosi Tanah di Wilayah Lereng Gunung

Variabel Bebas: Curah hujan

Variabel Terikat: Tingkat erosi tanah

Variabel Moderator: Jenis tanah

- ▷ Penelitian Geografi Sosial

Judul: Dampak Urbanisasi terhadap Ketersediaan Ruang Hijau di Kota Besar

Variabel Bebas: Tingkat urbanisasi

Variabel Terikat: Luas ruang hijau

Variabel Moderator: Kebijakan tata ruang

Analisa Penelitian Geografi: Penyusunan Landasan Teori



Upaya Penurunan Emisi Karbon Termasuk Kedalam Fungsi Penelitian: Pengendalian (Control) – smartcity.jakarta.go.id

Landasan teori adalah konsep atau prinsip yang digunakan sebagai dasar dalam penelitian. Teori membantu memberikan pemahaman lebih dalam terhadap masalah yang diteliti serta mengarahkan metode analisis yang digunakan. Fungsi utama teori dalam penelitian:

- 1) Menjelaskan (*Explanation*): Teori berfungsi untuk menjelaskan hubungan antara variabel dalam suatu penelitian. Contoh: *Teori Siklus Hidrologi* menjelaskan bagaimana air bergerak melalui proses evaporasi, kondensasi, dan presipitasi dalam penelitian geografi fisik.
- 2) Meramalkan (*Prediction*): Teori dapat digunakan untuk memprediksi fenomena yang akan terjadi berdasarkan pola yang telah diamati. Contoh: *Teori Urbanisasi* digunakan untuk memperkirakan dampak pertumbuhan penduduk terhadap tata ruang kota dalam penelitian geografi sosial.
- 3) Pengendalian (*Control*): Teori membantu dalam menyusun strategi atau solusi untuk mengendalikan atau mengelola suatu fenomena geosfer. Contoh: *Teori Mitigasi Bencana* digunakan untuk menyusun langkah-langkah dalam mengurangi risiko banjir di daerah rawan bencana.

Analisa Penelitian Geografi: Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian adalah struktur yang digunakan untuk menggambarkan langkah-langkah penelitian secara sistematis. Penyusunan kerangka penelitian membantu dalam merancang penelitian agar lebih terarah dan metodologis. Langkah-langkah penyusunan kerangka penelitian:

- 1) Identifikasi Masalah: Menentukan fenomena yang akan diteliti berdasarkan observasi atau studi literatur.
- 2) Penentuan Variabel: Menentukan variabel bebas, variabel terikat, dan variabel moderator yang relevan.
- 3) Landasan Teori: Menggunakan teori yang sesuai untuk menjelaskan fenomena yang diteliti.
- 4) Metode Penelitian: Memilih metode yang digunakan, seperti kualitatif atau kuantitatif, serta teknik pengumpulan data.
- 5) Analisis Data: Menentukan teknik analisis yang akan digunakan untuk mengolah data penelitian.
- 6) Interpretasi dan Kesimpulan: Menganalisis hasil penelitian dan menarik kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh.

Analisa Penelitian Geografi: Hipotesis

Hipotesis adalah pernyataan sementara yang menjelaskan hubungan antara variabel dalam suatu penelitian. Hipotesis dirumuskan berdasarkan teori yang ada dan akan diuji dalam penelitian.

a. Fungsi hipotesis menurut ary donald:

- ▷ Sebagai Pernyataan Hubungan: Hipotesis menggambarkan hubungan antara dua atau lebih variabel dalam penelitian. Contoh: "Curah hujan yang tinggi menyebabkan peningkatan tingkat erosi tanah."
- ▷ Sebagai Pedoman dalam Pengumpulan Data: Hipotesis membantu dalam menentukan jenis data yang diperlukan untuk membuktikan pernyataan yang diajukan.
- ▷ Sebagai Dasar untuk Menginterpretasi Hasil: Hipotesis berperan sebagai dasar dalam menganalisis dan menarik kesimpulan dari data penelitian.
- ▷ Sebagai Sarana untuk Mengembangkan Teori: Jika hipotesis terbukti benar, maka hasil penelitian dapat digunakan untuk memperkuat atau mengembangkan teori yang ada.

b. Ketentuan dalam Penyusunan Hipotesis:

- ▷ Dapat Diuji Secara Ilmiah: Hipotesis harus dapat diuji dengan metode ilmiah, baik melalui eksperimen maupun analisis data.
- ▷ Dapat Diverifikasi atau Dibatalkan: Hipotesis harus memiliki kemungkinan untuk dikonfirmasi atau ditolak berdasarkan hasil penelitian.
- ▷ Bersifat Spesifik dan Jelas: Hipotesis harus dirumuskan dengan jelas agar tidak menimbulkan ambiguitas dalam penelitian.

Analisa Penelitian Geografi: Populasi dan Sampel

Dalam penelitian geografi, populasi merujuk pada keseluruhan objek atau individu yang menjadi sasaran penelitian.

a. Definisi Populasi

Berikut adalah pengertian populasi menurut beberapa ahli:

- ▷ Sugiyono: Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari objek atau subjek yang memiliki karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya.
- ▷ Nawai: Populasi mencakup semua elemen atau anggota yang memiliki ciri-ciri tertentu yang menjadi perhatian peneliti.
- ▷ Margono: Populasi adalah keseluruhan objek yang menjadi perhatian dalam suatu penelitian.
- ▷ Kerlinger: Populasi adalah sekumpulan elemen yang memiliki satu atau lebih karakteristik yang sama dan menjadi fokus penelitian.
- ▷ Nazir: Populasi adalah kumpulan individu yang memiliki setidaknya satu sifat yang sama yang menjadi perhatian peneliti.

b. Kondisi yang Memungkinkan Penggunaan Sampel:

Penggunaan sampel dilakukan ketika:

- ▷ Populasi terlalu besar sehingga tidak memungkinkan untuk meneliti seluruh anggotanya.
- ▷ Keterbatasan waktu dan biaya yang membuat penelitian terhadap seluruh populasi tidak efisien.

- ▷ Keterbatasan akses untuk mengumpulkan data dari seluruh populasi.
- ▷ Penelitian bertujuan untuk generalisasi sehingga sampel yang representatif dapat memberikan hasil yang valid untuk populasi.

Analisa Penelitian Geografi: Penggunaan Alat dan Sarana



Sebelum dan Sesudah Badai Angin Topan Haiyan di Filipina – geotekno.com

Sarana ilmiah dalam penelitian geografi mencakup alat, perangkat, atau metode yang digunakan untuk mendukung proses penelitian agar lebih efektif dan efisien. Sarana ilmiah dapat berupa:

- 1) Peralatan Teknologi: Seperti komputer, perangkat lunak pemetaan, dan alat pengindraan jauh.
- 2) Instrumen Pengukuran: Seperti GPS, kompas, alat ukur suhu, dan curah hujan.
- 3) Media Peta dan Data Geospasial: Untuk memvisualisasikan informasi spasial.
- 4) Perangkat Statistik: Untuk analisis data kuantitatif.

Penggunaan sarana ilmiah yang tepat membantu meningkatkan akurasi, efisiensi, dan validitas hasil penelitian.

Analisa Penelitian Geografi: Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah metode yang digunakan untuk memperoleh informasi yang diperlukan dalam penelitian.

a. Syarat Data yang Baik:

- ▷ Validitas: Data harus sesuai dengan tujuan penelitian.
- ▷ Reliabilitas: Data harus konsisten ketika diukur ulang.
- ▷ Objektivitas: Data harus bebas dari bias peneliti.
- ▷ Relevansi: Data harus berkaitan langsung dengan masalah penelitian.
- ▷ Ketepatan Waktu: Data harus diperoleh pada waktu yang relevan.

b. Klasifikasi Data Berdasarkan Sifatnya:

- ▷ Data Kuantitatif: Data berupa angka yang dapat diukur dan dihitung.
- ▷ Data Kualitatif: Data berupa informasi deskriptif yang tidak berbentuk angka.

c. Klasifikasi Data Berdasarkan Sumbernya:

- ▷ Data Primer: Data yang diperoleh langsung dari lapangan melalui pengamatan atau wawancara.
- ▷ Data Sekundee: Data yang diperoleh dari sumber lain seperti literatur, peta, atau laporan sebelumnya.

d. Teknik Pengumpulan Data Primer:

Nama Siswa :					
Kelas :					
No	Kegiatan/Aspek yang dinilai	Selalu	Sering	Kadang kadang	Tidak pernah
1.	Datang tepat pada waktunya				
2.	Rapi dalam berpakaian				
3.	Rapi dalam menulis dan mengerjakan pekerjaan				
4.	Menjaga kebersihan badan				
5.	Hormat kepada guru				
6.	Rukun dengan teman-temannya dikelas				
7.	Tidak pernah mengganggu ketenangan belajar dalam kelas				
8.	Tidak pernah berbuat onar dikelas				
9.	Mengerjakan PR tepat pada waktunya				
10.	Aktif mengikuti kegiatan keagamaan yang dijadwalkan guru.				
Jumlah skor					
Catatan: Untuk setiap item diberi skor sebagai berikut :					
Selalu = 4					
Sering = 3					
Kadang-kadang = 2					
Tidak Pernah = 1					

Contoh Pengumpulan Data dengan Teknik Skala Bertingkat – slideshare.net

- ▷ Observasi: Mengamati fenomena secara langsung di lapangan.
- ▷ Wawancara: Mengumpulkan data melalui tanya jawab dengan responden.

- ▷ Kuesioner/Angket: Menggunakan daftar pertanyaan tertulis untuk memperoleh informasi dari responden.
- ▷ Skala Bertingkat: Mengukur persepsi atau sikap menggunakan skala tertentu.

e. Teknik Pengumpulan Data Sekunder:

- ▷ Studi Kepustakaan: Menggunakan buku, jurnal, dan literatur terkait.
- ▷ Studi Dokumentasi: Menggunakan dokumen seperti laporan, peta, dan data statistik.

Analisa Penelitian Geografi: Pengolahan Data

Pengolahan data geografis adalah proses mengubah data mentah menjadi informasi yang dapat dianalisis. Tahap pengolahan data dalam penelitian geografi:

- 1) Penyuntingan Data (*Editing*): Memeriksa data yang telah dikumpulkan untuk memastikan kelengkapan dan keakuratan.
- 2) Pembuatan Kode (*Coding*): Mengelompokkan data ke dalam kategori tertentu untuk memudahkan analisis.
- 3) Pengelompokan Data (*Grouping*): Mengatur data ke dalam kelompok-kelompok berdasarkan variabel yang diteliti
- 4) Tabulasi Data (*Tabulation*): Menyusun data ke dalam tabel atau diagram untuk memudahkan analisis lebih lanjut.

Analisa Penelitian Geografi: Teknik Analisis Data

Analisis data adalah proses mengolah dan menafsirkan data yang telah dikumpulkan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Teknik analisis data dalam penelitian geografi:

- a. Analisis Data secara Statistik:** Menggunakan metode statistik untuk menguji hubungan atau perbedaan antarvariabel. Contoh: Analisis regresi untuk mengukur pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat.
- b. Analisis Data dengan Pengindraan Jauh:** Menggunakan citra satelit atau foto udara untuk menganalisis fenomena geografis. Contoh: Mengidentifikasi perubahan penggunaan lahan dari waktu ke waktu.
- c. Analisis Data dengan Komputer:** Menggunakan perangkat lunak seperti GIS (Geographic Information System) untuk memetakan dan menganalisis data spasial. Contoh: Menggunakan GIS untuk memetakan daerah rawan bencana.
- d. Analisis Data secara Deskriptif:** Menyajikan data dalam bentuk narasi, tabel, atau diagram untuk menggambarkan fenomena yang diteliti. Contoh: Mendeskripsikan pola migrasi penduduk di wilayah tertentu.



Geo Fact!

Great Pacific Garbage Patch: Fenomena Pencemaran Terbesar

Salah satu fenomena geosfer yang paling menarik untuk diteliti adalah "Great Pacific Garbage Patch" di Samudra Pasifik. Kawasan ini merupakan kumpulan sampah plastik terbesar di dunia yang dapat terlihat dari citra satelit dan menjadi objek penelitian untuk memahami dampak polusi terhadap ekosistem laut.



Contoh Soal

Dalam pengamatan fenomena geosfer, teknologi penginderaan jauh dan observasi lapangan memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Bagaimana kombinasi kedua teknik ini dapat meningkatkan akurasi dan efektivitas penelitian geografi? Jelaskan dengan contoh.

Jawaban:

Kombinasi teknologi penginderaan jauh dan observasi lapangan dapat meningkatkan akurasi dan efektivitas penelitian geografi. Penginderaan jauh memungkinkan peneliti untuk mengamati fenomena dalam skala besar dan memperoleh data dari lokasi yang sulit dijangkau. Observasi lapangan, di sisi lain, memungkinkan peneliti untuk memverifikasi dan mengumpulkan data detail yang tidak dapat diperoleh melalui citra satelit.

Contohnya, dalam penelitian tentang perubahan penggunaan lahan, citra satelit dapat digunakan untuk memantau perubahan secara luas, sedangkan observasi lapangan digunakan untuk mengumpulkan data spesifik tentang penyebab perubahan tersebut, seperti aktivitas manusia.



4. Format dan Penyusunan Laporan Penelitian Geografi

Dari hasil analisis data yang diperoleh, peneliti dapat menarik simpulan mengenai fenomena yang diteliti. Seluruh proses penelitian, mulai dari perumusan masalah hingga analisis dan kesimpulan, akan disajikan dalam bentuk laporan penelitian.

Ciri-Ciri Laporan Penelitian yang Baik dan Benar

Dalam menyusun laporan penelitian geografi, ada beberapa syarat yang harus dipenuhi agar laporan dapat disajikan dengan baik dan sesuai tujuan:

- a. Mengetahui Target Pembaca: Penulis harus memahami kepada siapa laporan tersebut akan ditujukan, apakah kepada guru, institusi akademik, atau masyarakat umum.
- b. **Menyadari Pembaca Tidak Mengikuti Seluruh Proses Penelitian:** Penulis harus menyadari bahwa pembaca laporan tidak terlibat langsung dalam proses penelitian, sehingga laporan harus memberikan penjelasan yang lengkap dan mudah dipahami.
- c. **Memahami Latar Belakang Pembaca:** Penulis harus mempertimbangkan bahwa latar belakang pengetahuan, pengalaman, dan minat pembaca dapat bervariasi, sehingga bahasa yang digunakan harus disesuaikan.
- d. **Menyajikan Laporan dengan Jelas dan Meyakinkan:** Laporan harus disusun secara sistematis, menggunakan bahasa yang jelas, dan mampu meyakinkan pembaca mengenai validitas hasil penelitian yang disajikan.

Tahapan Penyusunan Laporan Penelitian

Laporan penelitian geografi disusun secara sistematis agar mudah dipahami dan diikuti oleh pembaca. Berikut adalah struktur laporan penelitian:

a. Bagian Pembuka

- ▷ Judul: Menyajikan tema utama dan cakupan penelitian.
- ▷ Halaman Pengesahan: Berisi pengesahan dari kepala sekolah atau pihak yang berwenang.
- ▷ Halaman Persetujuan: Berisi tanda persetujuan dari guru pembimbing atau dosen pembimbing.
- ▷ Kata Pengantar: Berisi ucapan terima kasih dan penjelasan singkat mengenai latar belakang penyusunan laporan.
- ▷ Abstrak: Ringkasan singkat mengenai latar belakang, tujuan, metode, hasil, dan kesimpulan penelitian.
- ▷ Daftar Isi: Memuat informasi mengenai halaman-halaman penting dalam laporan.
- ▷ Daftar Gambar: Menyajikan daftar gambar yang digunakan dalam laporan.
- ▷ Tabel: Menyajikan daftar tabel yang digunakan dalam laporan.
- ▷ Daftar Lampiran: Menyajikan daftar lampiran yang menyertai laporan.

b. Bagian Isi

- ▷ Bab I: Pendahuluan
 - 1) Latar Belakang: Penjelasan mengenai alasan penelitian dilakukan dan pentingnya topik yang diteliti.

- 2) Rumusan Masalah: Penyusunan pertanyaan penelitian yang akan dijawab melalui penelitian ini.
- 3) Tujuan Penelitian: Menguraikan tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian.



Penelitian Geografi dapat Berperan dalam Penentuan Lokasi Pemindahan Monumen Nasional – iwarebatik.org

- 4) Manfaat Penelitian: Menjelaskan manfaat hasil penelitian, baik secara teoritis maupun praktis.

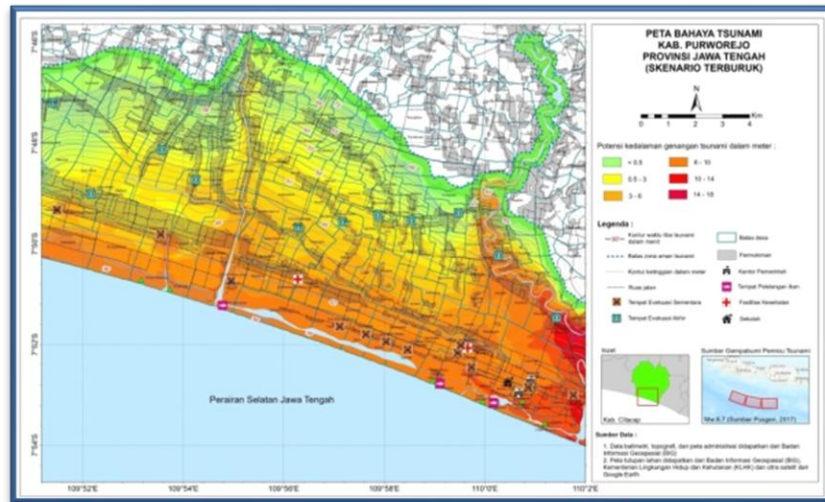
▷ Bab II: Landasan Teori

- 1) Tinjauan Pustaka: Mengulas teori dan penelitian sebelumnya yang relevan dengan topik penelitian.
- 2) Alur Pikir Penelitian: Menjelaskan bagaimana proses pemikiran dalam penelitian dilakukan.
- 3) Hipotesis: Merumuskan dugaan sementara mengenai hubungan antarvariabel dalam penelitian.

▷ Bab III: Metodologi Penelitian

- 1) Cara Sistematis Mengungkapkan Masalah: Penjelasan mengenai pendekatan dan metode yang digunakan dalam penelitian.
- 2) Identitas Variabel: Mengidentifikasi variabel bebas, variabel terikat, dan variabel lainnya yang relevan.
- 3) Objek Penelitian: Menguraikan objek penelitian secara menyeluruh.
- 4) Sampel Penelitian: Menjelaskan bagaimana sampel dipilih dan bagaimana sampel tersebut mewakili populasi.
- 5) Teknik Pengumpulan Data: Menjelaskan metode yang digunakan untuk mengumpulkan data.
- 6) Instrumen Penelitian: Menguraikan alat atau instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data.

- ▷ Bab IV: Analisa: Menguraikan hasil analisis data yang diperoleh dan menjelaskan temuan-temuan dari penelitian tersebut.



Pemerintah dapat Menata dan Membangun Wilayahnya agar Aman dari Tsunami – bcbd.purworejokab.go.id

c. Bagian Penutup

- ▷ Bab V: Simpulan dan Saran
 - 1) Simpulan: Merangkum hasil penelitian dalam bentuk pernyataan singkat.
 - 2) Saran: Memberikan rekomendasi yang berdasarkan temuan penelitian, baik untuk penelitian selanjutnya maupun untuk pemecahan masalah yang ditemukan.
- ▷ Daftar Pustaka: Berisi daftar referensi yang digunakan dalam penyusunan laporan penelitian.
- ▷ Lampiran: Menyajikan dokumen pendukung seperti peta, foto, hasil wawancara, dan data lainnya yang relevan dengan penelitian.

Contoh Soal

Mengapa penyusunan laporan penelitian geografi harus disusun secara sistematis dan berdasarkan kaidah ilmiah? Jelaskan bagaimana penyusunan yang tidak sistematis dapat mempengaruhi validitas dan kredibilitas hasil penelitian.

Jawaban:

Penyusunan laporan penelitian geografi yang sistematis dan berdasarkan kaidah ilmiah bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas dan logis tentang proses serta hasil penelitian. Hal ini penting untuk memastikan bahwa temuan penelitian dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan mudah dipahami oleh pembaca. Jika laporan disusun secara tidak sistematis, pembaca mungkin mengalami kesulitan dalam memahami langkah-langkah penelitian, sehingga validitas dan kredibilitas hasil penelitian dapat dipertanyakan. Selain itu, laporan yang tidak sistematis dapat menyebabkan kesalahan interpretasi dan mengurangi kepercayaan terhadap hasil penelitian tersebut.

Kegiatan Kelompok 2

Cermati teks berikut dan kerjakan tugas yang menyertainya.

Analisis Dampak Urbanisasi terhadap Pola Pemanfaatan Lahan di Kecamatan Bojonggede Kabupaten Bogor

Kecamatan Bojonggede di Kabupaten Bogor merupakan wilayah penyangga kota besar yang mengalami pertumbuhan penduduk sangat cepat akibat arus urbanisasi. Fenomena ini menyebabkan perubahan besar dalam penggunaan lahan, terutama alih fungsi lahan pertanian menjadi permukiman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana urbanisasi memengaruhi pola pemanfaatan lahan serta menilai dampaknya terhadap keberlanjutan lingkungan.

Penelitian dilakukan menggunakan metode deskriptif kuantitatif, dengan pendekatan spasial-temporal. Teknik yang digunakan mencakup analisis citra satelit tahun 2010 dan 2022, wawancara dengan penduduk lokal dan tokoh masyarakat, serta observasi langsung di lapangan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam kurun waktu 12 tahun terjadi penurunan luas lahan pertanian sebesar 38%, sementara area permukiman meningkat 45%. Alih fungsi lahan ini dipicu oleh tingginya permintaan rumah tinggal akibat pendatang dari Jakarta dan sekitarnya. Warga setempat mengakui terjadi peningkatan ekonomi, tetapi juga menghadapi masalah banjir dan menurunnya kualitas air tanah.

Dokumentasi di lapangan menunjukkan bahwa pembangunan perumahan tidak selalu disertai sistem drainase yang memadai, sehingga mengganggu keseimbangan ekosistem lokal. Dengan hasil ini, penelitian merekomendasikan perlunya pengaturan tata ruang yang lebih ketat serta edukasi kepada masyarakat mengenai dampak lingkungan dari alih fungsi lahan.

1) Setelah membaca teks tersebut, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut.

Diskusikan dengan teman sebangkumu untuk menjawab pertanyaan berikut.

- Apa konsep geografi yang digunakan dalam penelitian tersebut?
- Apa prinsip geografi yang digunakan dalam penelitian tersebut?
- Apa pendekatan geografi yang digunakan dalam penelitian tersebut?

2) Buatlah ringkasan langkah-langkah penelitian geografi tersebut yang meliputi hal-hal berikut.

Diskusikan dengan teman sebangkumu untuk menjawab pertanyaan berikut.

- Rumusan masalah.
- Judul penelitian.
- Hipotesis penelitian.
- Teknik pengumpulan data dan informasi geografis.
- Simpan.

Rangkuman

1. Konsep Dasar Penelitian Geografi

Penelitian geografi merupakan proses ilmiah yang bertujuan untuk memahami, menganalisis, serta menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan fenomena geosfer, baik yang bersifat fisik maupun sosial. Penelitian geografi memiliki ciri khas seperti penggunaan peta untuk menyajikan informasi spasial, observasi lapangan untuk mendapatkan data primer secara langsung, serta penentuan model analisis untuk memahami hubungan antarvariabel yang diteliti. Sifat penelitian geografi meliputi pendekatan sistematis yang berbasis pada teori ilmiah, diawali dengan penemuan masalah geosfer, melakukan analisis mendalam terhadap fenomena yang dikaji, serta bertujuan untuk memberikan solusi atas permasalahan geosfer tersebut.

2. Klasifikasi dan Ragam Penelitian dalam Geografi

Penelitian geografi dapat dibedakan menjadi tiga kategori utama:

- ▷ Berdasarkan Tujuan: Penelitian eksploratif bertujuan untuk menggali informasi baru mengenai suatu fenomena yang belum banyak diteliti, penelitian deskriptif bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas tentang fenomena yang diamati, sedangkan penelitian eksplanatif bertujuan untuk menjelaskan hubungan sebab-akibat antara berbagai variabel yang terlibat dalam fenomena tersebut.
- ▷ Berdasarkan Bentuk dan Metode Pelaksanaan: Penelitian geografi dapat dilakukan melalui studi kasus untuk kajian mendalam pada satu objek atau wilayah tertentu, survei untuk mengumpulkan data dari sejumlah responden dalam populasi, serta eksperimen yang bertujuan untuk menguji hipotesis melalui perlakuan tertentu terhadap variabel penelitian.
- ▷ Berdasarkan Metode Penelitian: Penelitian kualitatif bertujuan untuk memahami fenomena secara mendalam melalui pendekatan deskriptif, sementara penelitian kuantitatif berfokus pada pengumpulan dan analisis data berbasis angka untuk menguji hipotesis serta mengukur hubungan antarvariabel dalam skala tertentu.

3. Langkah-Langkah Analisis Fenomena dalam Penelitian Geografi

Pengamatan merupakan langkah awal yang sangat penting dalam penelitian geografi untuk memahami fenomena geosfer yang terjadi di permukaan bumi. Fenomena geosfer mencakup lima komponen utama, yaitu hidrosfer, litosfer, atmosfer, biosfer, dan antroposfer. Pengamatan dalam penelitian geografi bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai struktur dan dinamika alam yang kemudian dibandingkan dengan teori atau konsep yang telah dikembangkan sebelumnya. Pengamatan dapat dilakukan melalui dua pendekatan utama, yaitu observasi langsung di lapangan yang memungkinkan peneliti mendapatkan data primer secara real-time, serta pengindraan jauh yang memungkinkan pengamatan fenomena geosfer dari jarak jauh menggunakan teknologi seperti citra satelit. Proses pengamatan ini membantu peneliti dalam menentukan permasalahan penelitian serta menyusun hipotesis yang akan diuji.

4. Format dan Penyusunan Laporan Penelitian Geografi

Laporan penelitian geografi merupakan dokumentasi yang menyajikan seluruh proses dan hasil penelitian secara sistematis. Penyusunan laporan penelitian meliputi tiga bagian utama, yaitu:

- ▷ Bagian Pembuka: Mencakup judul, halaman pengesahan, halaman persetujuan, kata pengantar, abstrak, daftar isi, daftar gambar, tabel, dan daftar lampiran.
- ▷ Bagian Isi: Mencakup beberapa bab, yaitu Bab I, Bab II, Bab III, dan Bab IV
- ▷ Bagian Penutup: Mencakup Bab V, daftar pustaka, dan lampiran

Latihan Soal

1. Dalam suatu penelitian geografi, seorang ilmuwan ingin memahami hubungan antara pola permukiman penduduk dan karakteristik lingkungan di suatu daerah. Untuk mendapatkan hasil yang akurat, ia harus melakukan pendekatan sistematis yang sesuai dengan prinsip penelitian geografi.

Berdasarkan informasi tersebut, bagaimana cara terbaik bagi ilmuwan tersebut untuk melakukan penelitian?

- Mengandalkan data sekunder dari berbagai sumber tanpa melakukan observasi langsung.
 - Melakukan pendekatan keruangan, ekologi, dan kompleks wilayah untuk menganalisis hubungan antarvariabel.
 - Menggunakan metode penelitian eksperimen yang biasa digunakan dalam ilmu fisika dan kimia.
 - Mengabaikan data lingkungan karena penelitian hanya berfokus pada aspek sosial masyarakat.
 - Menentukan hasil penelitian berdasarkan intuisi dan pengalaman subjektif tanpa melakukan analisis mendalam.
2. Seorang peneliti sedang melakukan studi mengenai hubungan antara jenis tanah dan pertumbuhan tanaman di suatu wilayah pertanian. Dalam proses penelitiannya, ia menggunakan peta distribusi tanah dan curah hujan untuk menentukan pola hubungan tersebut. Selain itu, ia juga melakukan observasi langsung ke lapangan untuk mengumpulkan data yang tidak dapat diperoleh melalui peta.

Berdasarkan metode penelitian yang digunakan, ciri khusus penelitian geografi yang paling menonjol dalam penelitian ini adalah?

- Penggunaan peta untuk menganalisis keterkaitan fenomena geosfer
 - Eksperimen laboratorium untuk menguji sampel tanah dan air
 - Studi kepustakaan sebagai sumber utama data penelitian
 - Pemodelan data dalam bentuk abstrak tanpa peta dan observasi lapangan
 - Penggunaan data satelit tanpa pengumpulan data langsung di lapangan
3. Perhatikan jenis penelitian berikut ini:
- (1) Penelitian yang dilakukan dengan mengumpulkan data primer melalui observasi langsung di lapangan.
 - (2) Penelitian yang mengandalkan data sekunder dari berbagai sumber seperti jurnal, buku, dan laporan resmi.
 - (3) Penelitian yang bertujuan untuk menganalisis pola keterkaitan antar variabel geografis tanpa melakukan eksperimen.
 - (4) Penelitian yang dilakukan dengan menguji hipotesis melalui eksperimen di laboratorium atau di lapangan.
 - (5) Penelitian yang fokus pada analisis data menggunakan metode statistik dan kuantifikasi variabel.

Seorang ahli geografi ingin meneliti dampak urbanisasi terhadap perubahan pola penggunaan lahan di perkotaan. Metode penelitian yang paling tepat digunakan untuk kajian ini adalah?

- (1), (2), dan (3)
- (2), (3), dan (4)
- (1), (3), dan (5)

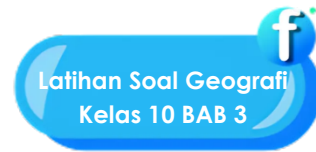
- d. (2), (3), dan (5)
 - e. (3), (4), dan (5)
4. Tentukan fenomena geosfer yang mencakup aspek sosial geografi dan bisa dijadikan objek penelitian, serta jelaskan dampak sosial dari fenomena tersebut?
- a. Alih fungsi lahan hutan menjadi perkebunan berdampak pada kerusakan lingkungan.
 - b. Gunung Krakatau mulai meningkatkan aktivitasnya sehingga berdampak pada penutupan kawasan wisata di sekitarnya.
 - c. Banjir rob menjadi faktor yang dapat memperparah banjir di wilayah permukiman pinggir pantai.
 - d. Peningkatan arus urbanisasi penduduk ke kota-kota besar membawa dampak pada munculnya kawasan permukiman kumuh.
 - e. Kebakaran hutan berdampak pada menurunnya kualitas udara di beberapa wilayah di Indonesia.
5. Dalam sebuah ekosistem hutan hujan tropis, beberapa spesies hewan endemik mulai mengalami kepunahan akibat deforestasi dan perubahan lingkungan yang drastis. Hilangnya spesies tersebut mengakibatkan ketidakseimbangan ekosistem dan berdampak pada rantai makanan serta keberlanjutan lingkungan.

Berdasarkan fenomena tersebut, komponen utama geosfer yang paling terpengaruh adalah?

- a. Atmosfer
 - b. Antroposfer
 - c. Litosfer
 - d. Hidrosfer
 - e. Biosfer
6. Kawasan pesisir mengalami penurunan kualitas air akibat limbah domestik dan aktivitas industri perikanan yang semakin meningkat. Dampak dari pencemaran ini tidak hanya mempengaruhi kehidupan biota laut tetapi juga kesehatan masyarakat sekitar. Untuk memahami penyebab utama serta mencari solusi yang tepat terhadap permasalahan ini, metode penelitian yang paling sesuai digunakan adalah?
- a. Metode Kuantitatif
 - b. Metode Kualitatif
 - c. Metode Survei
 - d. Metode Eksploratif
 - e. Metode Eksplanatif
7. Sebuah penelitian dilakukan untuk mengkaji dampak lingkungan akibat perubahan penggunaan lahan di berbagai wilayah. Peneliti menemukan bahwa aktivitas manusia di suatu daerah dapat memengaruhi kondisi geografis wilayah lain. Fenomena geosfer yang dapat dikaji menggunakan analisis kewilayahan adalah?
- a. Perubahan gaya hidup masyarakat pedesaan karena modernisasi teknologi komunikasi
 - b. Peningkatan suhu udara di perkotaan akibat efek rumah kaca yang semakin intens.
 - c. Pembuangan limbah industri di daerah hulu menyebabkan pencemaran air di wilayah hilir.

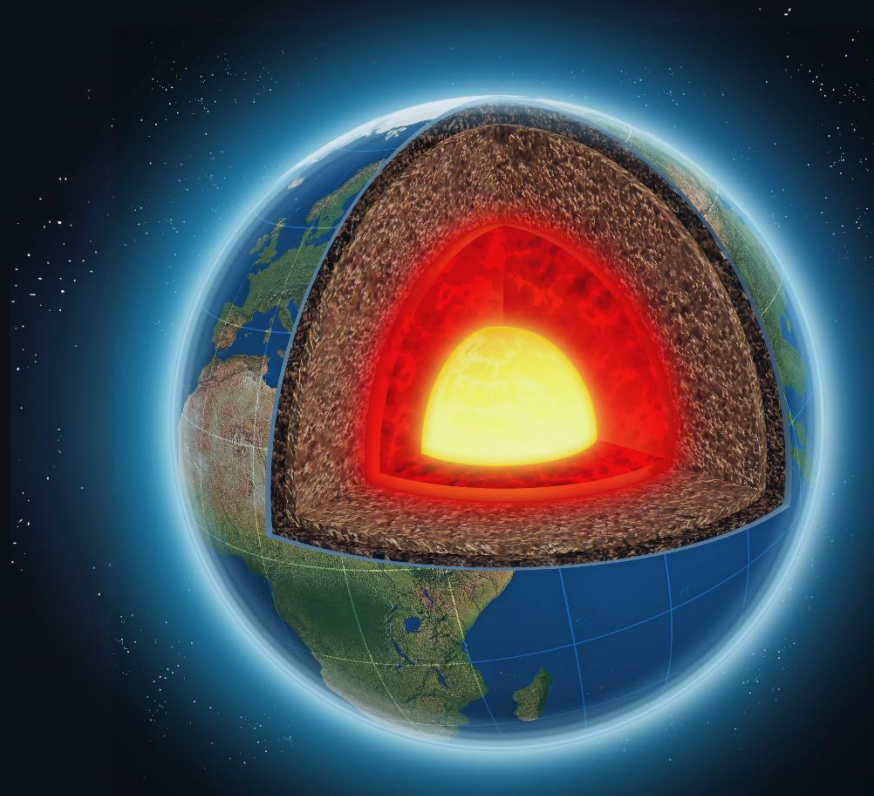
- d. Pergeseran pola konsumsi masyarakat akibat meningkatnya tren makanan cepat saji.
- e. Penurunan daya beli masyarakat akibat krisis ekonomi global.

**Akses latihan soal
lainnya di sini yuk!**



Referensi

- Ary, D., Jacobs, L. C., & Razavieh, A. (2002). *Introduction to Research in Education*. Belmont: Wadsworth.
- Bintarto, R. (1981). *Pengantar Geografi*. Jakarta: Penerbit Gramedia.
- Cresswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Los Angeles: SAGE Publications.
- Donald, A. R. (1998). *Educational Research: An Introduction*. Boston: Pearson.
- Jurnal Penelitian Geografi dan Lingkungan. (2020). "Penggunaan GIS dalam Analisis Risiko Bencana Alam."
- Kerlinger, F. N. (2006). *Foundations of Behavioral Research*. New York: Holt, Rinehart, and Winston.
- Margono, S. (2004). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nazir, M. (2014). *Metode Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Puslitbang Geografi dan Geologi. (2018). "Studi Tentang Dinamika Geosfer di Wilayah Perkotaan."
- Sitorus, S. R. P. (2007). *Analisis Spasial dan Penerapannya dalam Perencanaan Wilayah*. Jakarta: Penerbit Bumi Aksara.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumantri, S. (2001). *Teknik Analisis Data Geografi*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Sutanto, R. (2005). *Geografi Fisik*. Yogyakarta: Penerbit Andi.



BAB 4

LITOSFER

Karakter Pelajar Pancasila

Bernalar kritis, peduli lingkungan, dan berpikir sistematis

Kata Kunci: Litosfer, Lapisan Bumi, Tektonisme, Vulkanisme, Seisme, Tenaga Eksogen, Pelapukan, Erosi, Tanah, Persebaran Tanah, Konservasi, Dampak Geologi

Tujuan Pembelajaran: Memahami Litosfer, Proses Geologi, dan Pemanfaatannya

1. Memahami Struktur dan Karakteristik Lapisan Bumi

- Mengidentifikasi berbagai lapisan bumi, termasuk kerak, mantel, dan inti bumi.
- Menjelaskan karakteristik fisik dan kimia setiap lapisan bumi.

2. Menganalisis Proses Tektonisme, Vulkanisme, dan Seisme serta Dampaknya

- Menjelaskan pergerakan lempeng tektonik dan pengaruhnya terhadap bentuk permukaan bumi.
- Menguraikan proses vulkanisme, jenis gunung api, dan dampaknya terhadap kehidupan.
- Mengidentifikasi penyebab gempa bumi serta dampaknya terhadap lingkungan dan masyarakat.

3. Mengenali Tenaga Eksogen dan Dampaknya terhadap Kehidupan

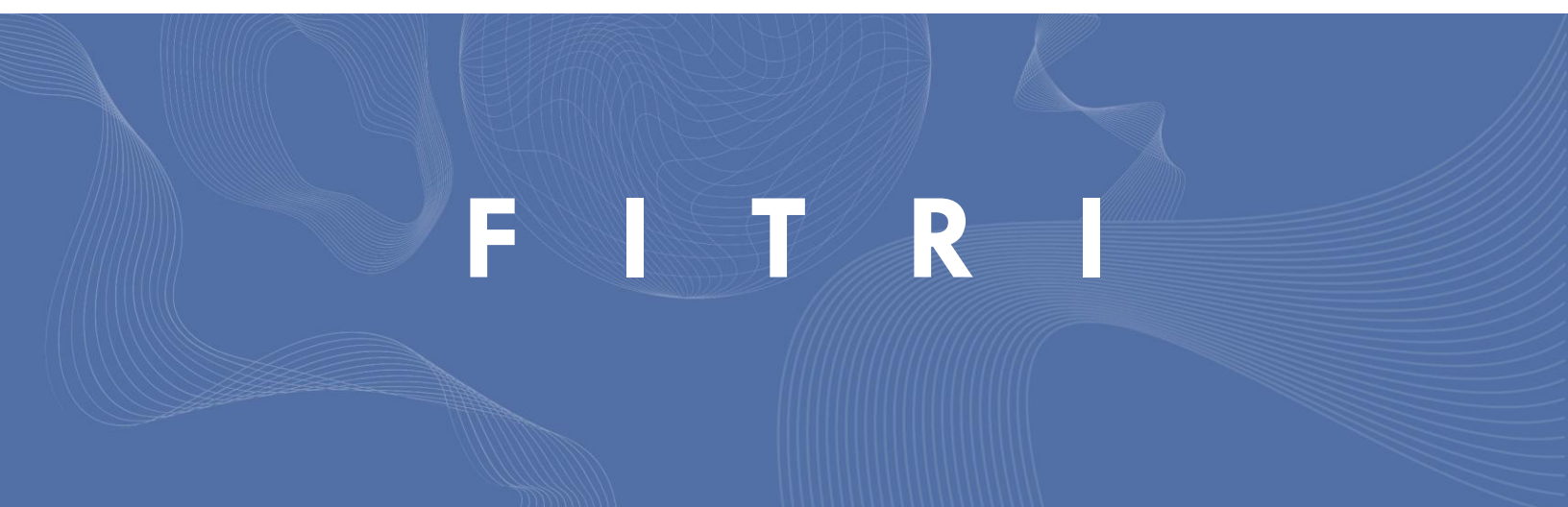
- ▷ Menjelaskan jenis-jenis tenaga eksogen, seperti pelapukan, erosi, sedimentasi, dan *mass wasting*.
- ▷ Menganalisis pengaruh tenaga eksogen terhadap pembentukan bentang alam dan perubahan lingkungan.

4. Memahami Proses Pembentukan dan Persebaran Tanah di Indonesia

- ▷ Menjelaskan bagaimana tanah terbentuk melalui proses pelapukan dan faktor pembentuknya.
- ▷ Mengidentifikasi jenis-jenis tanah serta persebarannya di Indonesia.

5. Menganalisis Pemanfaatan dan Konservasi Tanah

- ▷ Menguraikan berbagai cara pemanfaatan tanah untuk pertanian, permukiman, dan industri.
- ▷ Menjelaskan metode konservasi tanah untuk mencegah degradasi dan erosi.
- ▷ Menganalisis dampak pemanfaatan dan konservasi tanah terhadap ekosistem dan kehidupan manusia.



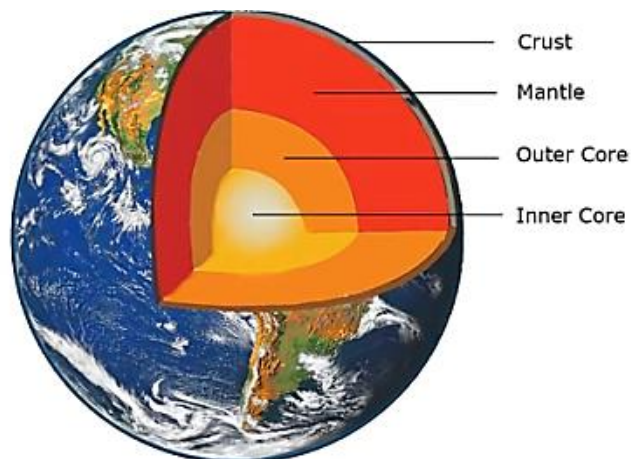
F I T R I



1. Lapisan-Lapisan Bumi

Komposisi Batuan pada Lapisan Bumi

Batuan pembentuk kulit bumi berada pada lapisan terluar bumi, yang disebut dengan kerak bumi. Setiap lapisan bumi memiliki komposisi batuan yang berbeda-beda.



Lapisan Bumi yang Terdiri dari Kerak Bumi, Mantel Bumi, dan Inti Bumi – indonesiare.co.id

a. Lapisan Kerak Bumi

Kerak bumi adalah lapisan terluar yang menutupi seluruh permukaan planet kita. Kerak ini sangat tipis bila dibandingkan dengan lapisan-lapisan lainnya, hanya sekitar 1% dari total volume bumi. Kerak bumi terbagi menjadi dua jenis, yaitu:

▷ Kerak Benua

Lebih tebal 30-40 km dibandingkan kerak samudra dan terdiri dari batuan granit dan metamorf yang lebih ringan. Kerak ini membentuk sebagian besar daratan (benua Asia, Afrika, dan Amerika) serta didominasi oleh batuan sedimen yang lebih tua dan merupakan lapisan yang lebih stabil daripada kerak samudra. Kerak benua yang tertua berumur sekitar 4,4 miliar tahun, lapisan silisium dan aluminium di kerak benua memiliki ketebalan sekitar 35 km.

▷ Kerak Samudra

Lebih tipis dan lebih padat dibandingkan kerak benua, hanya sekitar 5-10 km, dan sebagian besar terdiri dari batuan basalt. Kerak ini lebih muda, dinamis, dan terbentuk melalui aktivitas vulkanik di dasar samudra, serta sering mengalami daur ulang melalui subduksi. Kerak samudra yang tertua berumur sekitar 280 juta tahun. Lapisan silisium dan magnesium di kerak samudra lebih padat dengan tebal sekitar 65 km.

b. Lapisan Mantel Bumi

Mantel bumi terbuat dari batuan yang lebih padat dan lebih panas dibandingkan kerak bumi. Ketebalannya mencapai sekitar 2.900 km, hampir 84% dari total volume bumi. Mantel ini terbagi menjadi dua bagian, yaitu:

▷ Mantel Atas: Lebih cair dan berada dalam kondisi semi-cair, yang memungkinkan terjadinya pergerakan konveksi panas (proses tektonisme), dengan suhu 1.300°C – 1.500°C.

▷ Mantel Bawah: Lebih padat dan kaku, berperan penting dalam pergerakan lempeng tektonik yang memengaruhi bentuk permukaan bumi, dengan suhu 1.500°C – 3.000°C.

c. Lapisan Inti Bumi

Lapisan bumi yang paling dalam adalah inti bumi. Inti bumi terdiri dari dua bagian, yaitu:

- ▷ Lapisan Inti Dalam Bumi: Terdiri dari cairan besi dan nikel. Ketebalan sekitar 2.250 km, berada pada kedalaman 2.900 km – 4.980 km dengan suhu sekitar 3.900°C.
- ▷ Lapisan Inti Luar Bumi: Terdiri dari logam besi yang padat. Ketebalan sekitar 1.200 km, diameter sekitar 2.600 km dengan lebih dari 4.800°C.

Macam-Macam Batuan Pembentuk Kulit Bumi

Batuan pembentuk kulit bumi terbagi dalam tiga jenis utama, yaitu:

a. Batuan Beku



Candi Borobudur Dibangun Menggunakan Batu Andesit – unair.ac.id

Terbentuk dari proses pendinginan dan pembekuan magma. Batuan beku dibedakan berdasarkan tempat terbentuknya:

- ▷ Batuan Beku Dalam/Batuan Plutonik/Batuan Intrusif: Batuan yang membeku di dalam bumi.
- ▷ Batuan Gang/Batuan Korok: Batuan yang membeku di celah-celah atau rekahan-rekahan dalam kerak bumi.
- ▷ Batuan Beku Luar/Batuan Vulkanik/Batuan Ekstrusif: Batuan yang membeku di luar permukaan bumi

b. Batuan Sedimen



Piramida Giza Dibangun Menggunakan Batu Kapur – pyramid-of-giza.com

Terbentuk dari proses pengendapan material-material halus yang berasal dari pelapukan batuan lain, yang kemudian mengalami proses pemadatan dan sementasi. Berdasarkan cara pembentukannya, batuan sedimen dibedakan menjadi:

- ▷ Batuan Sedimen Klasik/Mekanik/Fisik: Terbentuk dari pengendapan fragmen batuan yang lebih tua yang tererosi dan tertransportasi oleh air, angin, atau es. Contoh: konglomerat, breksi, batuan pasir, batuan serpih.
- ▷ Batuan Sedimen Kimiawi: Terbentuk dari pengendapan senyawa kimia yang larut dalam air, mengendap, dan membentuk batuan. Contoh: gypsum, batu kapur, stalagtit, dan stalagmit.
- ▷ Batuan Sedimen Organik: Terbentuk dari pengendapan bahan-bahan organik seperti sisa-sisa tanaman dan hewan. Contoh: batubara dan batu karang.

c. Batuan Metamorf

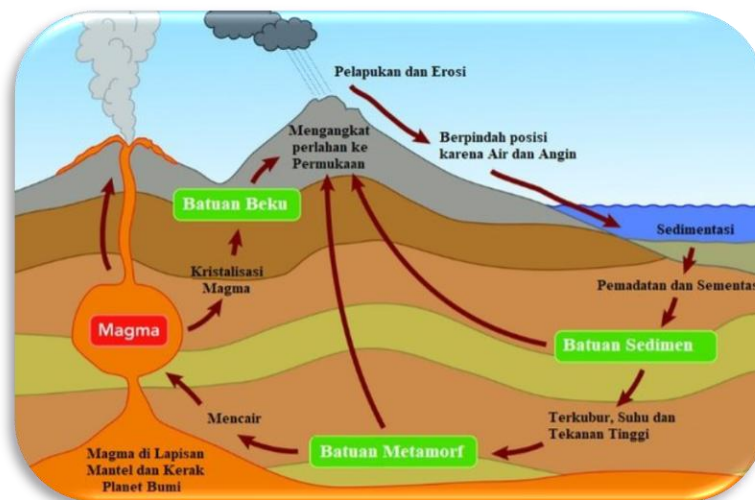
Terbentuk dari batuan yang telah mengalami proses perubahan sebelumnya, dengan ciri-ciri sebagai berikut:

- ▷ Warna Batuan: bermacam-macam seperti putih, merah, hitam, abu-abu.
- ▷ Struktur Batuan: foliasi (mineral yang terajar pada sebuah batuan) dan nonfoliasi (mineral yang tidak terajar dengan teratur dan terstruktur pada sebuah batuan).
- ▷ Tekstur Batuan: kristaloblastik (tekstur batuan asalnya tidak tampak) dan relik (tekstur batuan asalnya tampak).

Berdasarkan kondisi pembentukannya, batuan metamorf terbagi menjadi:

- ▷ Batuan Metamorf Regional: Terbentuk akibat tekanan dan suhu tinggi yang terjadi pada wilayah yang luas. Contoh: batu kuarsa.
- ▷ Batuan Metamorf Dinamik: Terbentuk akibat tekanan mekanis yang sangat besar pada area yang relatif terbatas, seperti pada zona patahan. Contoh: batu sabak.
- ▷ Batuan Metamorf Termal/Kontak: Terbentuk akibat pemanasan yang intensif dari magma/intrusi magma yang dekat dengan batuan induk. Contoh: batu marmer.

Tahapan Siklus Batuan



Siklus Batuan – saintif.com

Siklus batuan adalah proses terus-menerus yang menggambarkan bagaimana batuan dapat berubah dari satu bentuk ke bentuk lainnya. Siklus ini menggambarkan perubahan fisik, kimia, dan mekanis yang

terjadi pada batuan seiring waktu, baik karena proses internal (seperti suhu tinggi dan tekanan) maupun eksternal (seperti pelapukan dan erosi).

Berikut adalah enam tahapan dalam siklus batuan yang menggambarkan bagaimana batuan dapat saling bertransformasi:

- 1) **Pembekuan Magma (Batuan Beku):** Magma yang keluar dari dalam bumi mendingin dan mengkristal, membentuk batuan beku.
- 2) **Pelapukan dan Erosi (Batuan Sedimen):** Batuan beku yang telah terbentuk di permukaan bumi akan mengalami pelapukan akibat pengaruh cuaca, air, angin, atau organisme.
- 3) **Pemadatan dan Sementasi (Batuan Sedimen):** Fragmen-fragmen yang telah terendap akan mengalami proses pemadatan, karena adanya tekanan lapisan batuan di atasnya. Proses sementasi ini mengubah material yang terendap menjadi batuan sedimen yang solid.
- 4) **Proses Metamorfisme (Batuan Metamorf):** Batuan sedimen atau batuan beku yang terendam di kedalaman bumi akan mengalami perubahan akibat suhu dan tekanan tinggi. Batuan ini akan mengalami metamorfisme (mineral-mineral dalam batuan berubah, dan tekstur serta komposisinya pun bisa berubah).
- 5) **Peleburan dan Pembentukan Magma:** Batuan metamorf yang mengalami suhu dan tekanan sangat tinggi dapat melebur menjadi magma. Proses ini terjadi di kedalaman bumi, di mana suhu yang sangat panas menyebabkan batuan cair kembali. Magma yang terbentuk ini akan naik ke permukaan, dan siklus dimulai lagi dari pembekuan magma.
- 6) **Penyusupan Magma (Batuan Beku):** Magma yang berhasil mencapai permukaan bumi akan mendingin dan mengkristal kembali menjadi batuan beku, melanjutkan siklus batuan yang berulang.

Contoh Soal

Bagaimana interaksi antara kerak bumi, mantel, dan inti bumi dapat memengaruhi aktivitas geologi seperti gempa bumi, gunung api, dan pembentukan pegunungan?

Jawaban:

Interaksi antara kerak bumi, mantel, dan inti bumi menyebabkan berbagai aktivitas geologi. Gerakan konveksi di mantel mendorong pergerakan lempeng tektonik di kerak bumi, yang dapat menyebabkan gempa bumi di zona subduksi, gunung api di daerah batas lempeng, serta pembentukan pegunungan akibat tumbukan lempeng benua.



2. Tektonisme

Tektonisme adalah gerakan dan proses yang terjadi di dalam lapisan bumi yang menyebabkan pergerakan lapisan kerak bumi. Proses ini berperan penting dalam membentuk fitur geologis dan mempengaruhi banyak aspek kehidupan.

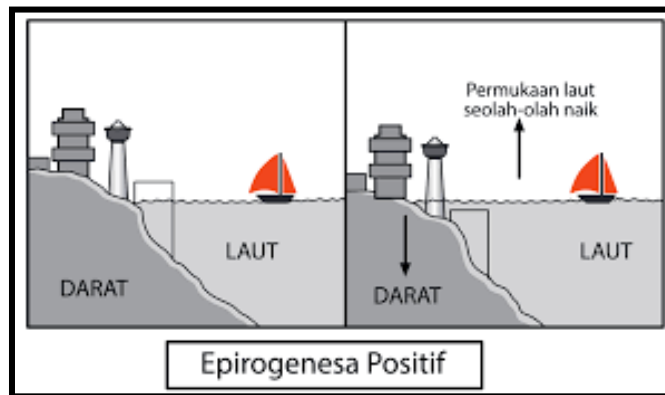
Berdasarkan luas dan waktu kejadian, tektonisme dibedakan menjadi dua kategori utama: gerak epirogenetik dan gerak orogenetik.

Tektonisme: Gerak Epirogenetik

Gerakan vertikal lapisan kerak bumi yang menyebabkan pengangkatan atau penurunan daratan dalam skala besar. Gerakan ini terjadi perlahan serta berlangsung dalam waktu yang sangat lama (ribuan atau jutaan tahun) dan berperan dalam membentuk perubahan permukaan bumi yang lebih luas (cekungan atau dataran tinggi).

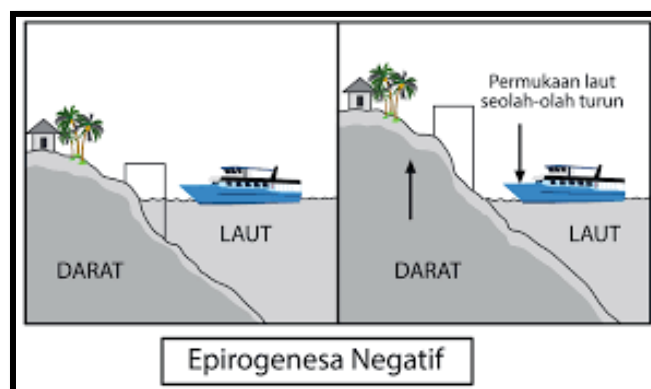
Gerak epirogenetik dibedakan menjadi dua jenis, yaitu:

- a. **Epirogenetik Positif:** Proses pengangkatan permukaan bumi yang menyebabkan daratan menjadi lebih tinggi dari posisi semula. Contoh: pengangkatan Pegunungan Himalaya



Gerak Epirogenetik Positif – haloedukasi.com

- b. **Epirogenetik Negatif:** Proses penurunan permukaan bumi yang menyebabkan daratan turun lebih rendah daripada posisi semula. Contoh: terbentuknya Cekungan Sunda yang terletak di Laut Jawa.

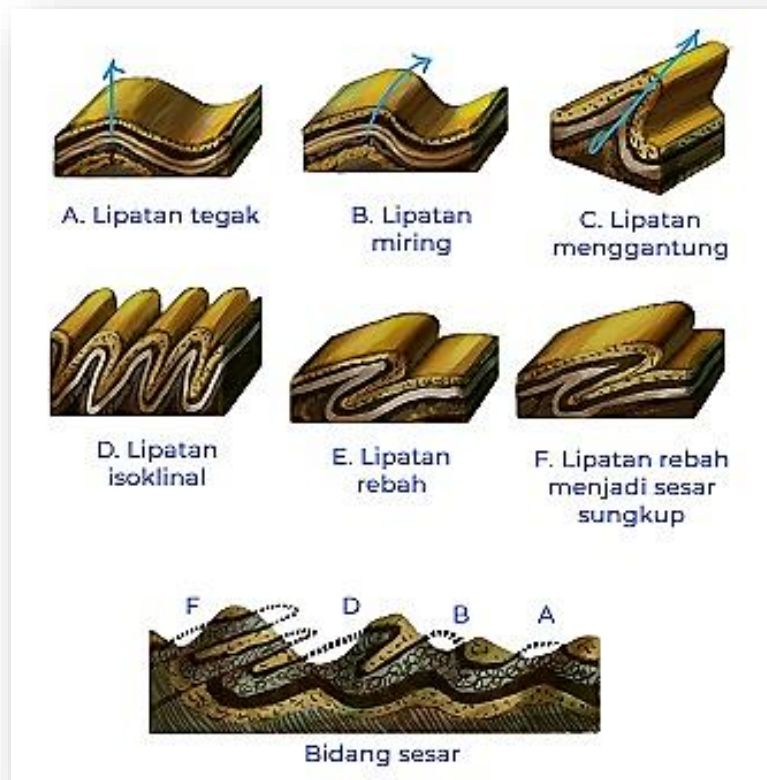


Gerak Epirogenetik Negatif – haloedukasi.com

Tektonisme: Gerak Orogenetik

Gerak orogenetik berkaitan dengan pembentukan pegunungan melalui pergerakan horizontal lapisan kerak bumi, yang disebabkan oleh tumbukan antar lempeng tektonik. Gerakan ini menghasilkan lipatan dan patahan.

a. Lipatan



Jenis-Jenis Lipatan – haloedukasi.com

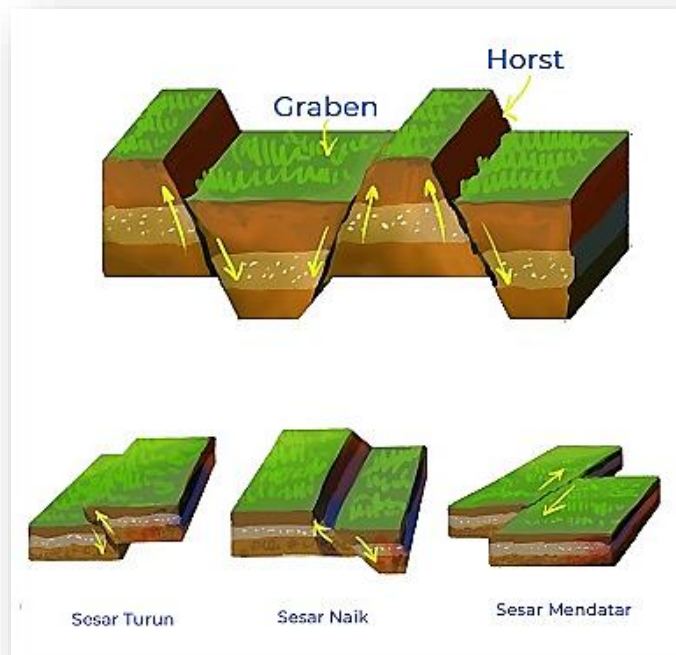
Lipatan terjadi ketika tekanan horizontal menyebabkan batuan tertekuk membentuk struktur berlapis, menciptakan pegunungan dan perbukitan. Contoh: Pegunungan Alpen yang terletak di Eropa.

Bagian puncak dari lipatan disebut antiklin, sementara bagian lembahnya disebut sinklin. Lipatan dapat diklasifikasikan berdasarkan bentuk dan arah lipatannya, yaitu lipatan tegak (sumbu lipatan vertikal), lipatan miring (sumbu lipatan condong), lipatan rebah (sumbu lipatan hampir horizontal), dan lipatan menggantung (lipatan dengan salah satu sisi yang menggantung akibat tekanan yang kuat).

b. Patahan

Patahan terjadi ketika batuan di kerak bumi mengalami tekanan yang besar hingga retak dan bergeser. Pergeseran ini bisa menyebabkan gempa bumi. Contoh: Patahan San Andreas yang terletak di California, Amerika Serikat.

Bagian permukaan bumi yang mengalami penurunan disebut graben atau tanah turun, sedangkan bagian yang mengalami pengangkatan disebut horst atau tanah naik. Graben sering membentuk lembah patahan, sedangkan horst membentuk perbukitan yang lebih tinggi dari daerah sekitarnya.



Jenis Patahan Graben dan Horst – haloedukasi.com

Contoh Soal

Bagaimana pergerakan lempeng tektonik dapat menciptakan sumber daya alam seperti minyak bumi dan gas alam? Jelaskan secara ilmiah!

Jawaban:

Pergerakan lempeng tektonik menciptakan cekungan sedimen yang menjadi tempat akumulasi material organik. Selama jutaan tahun, tekanan dan panas mengubah material ini menjadi minyak bumi dan gas alam.

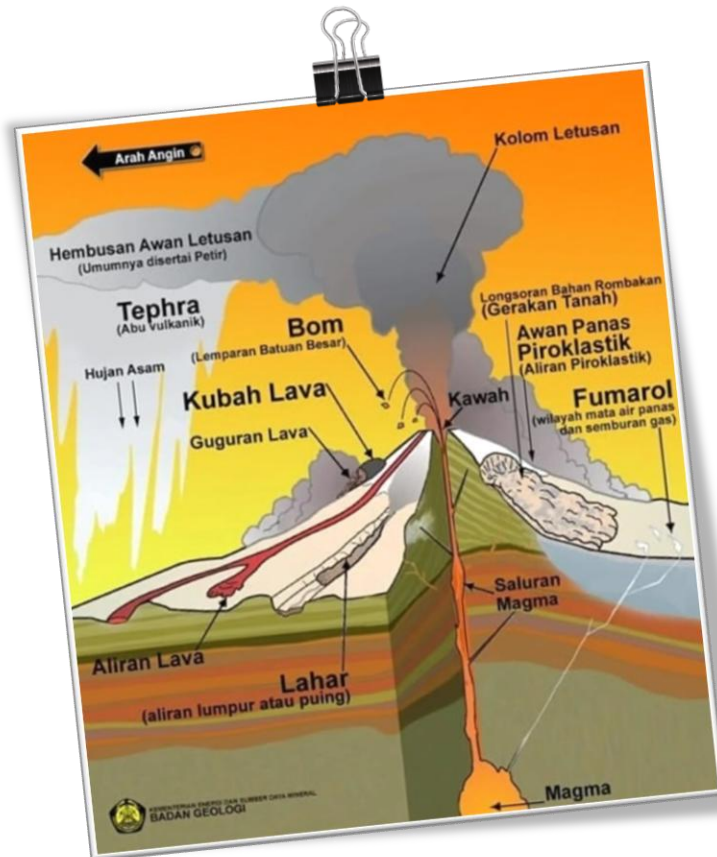


3. Vulkanisme

Vulkanisme adalah proses yang berkaitan dengan aktivitas magma dari dalam bumi yang bergerak menuju permukaan. Aktivitas vulkanisme dapat menghasilkan berbagai fenomena geologi seperti gunung api, erupsi, dan intrusi magma.

Vulkanisme: Struktur Gunung Api

Gunung api terbentuk akibat aktivitas vulkanik, di mana magma yang berasal dari dalam bumi keluar melalui celah atau lubang kepundan.

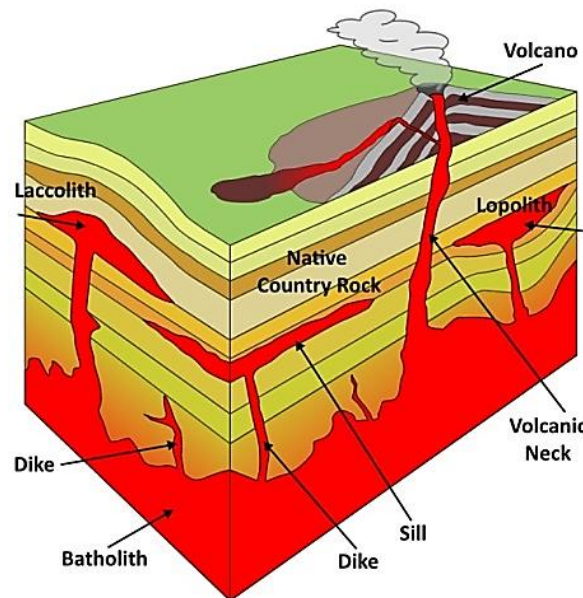


Struktur Gunung Api – Badan Geologi KESDM

Struktur gunung api terdiri dari beberapa bagian utama, yaitu:

- 1) Kawah, yaitu lubang tempat keluarnya magma, gas, dan material vulkanik.
- 2) Kubah lava, yaitu akumulasi lava yang membentuk tonjolan di sekitar kawah.
- 3) Keretakan dan rekahan, yaitu jalur tempat magma naik ke permukaan.
- 4) Dapur magma, yaitu kantong magma yang berada di dalam kerak bumi sebagai sumber utama material vulkanik.

Vulkanisme: Intrusi Magma



Bentuk-Bentuk Intrusi Magma – assurance.gov.gh

Intrusi magma adalah proses di mana magma menyusup ke dalam lapisan batuan di dalam kerak bumi, tetapi tidak sampai ke permukaan. Magma yang mengintrusi dapat mendingin dan membentuk struktur batuan beku di bawah permukaan. Bentuk-bentuk intrusi magma meliputi:

- 1) Batolit: Intrusi magma berukuran besar yang membeku di dalam kerak bumi.
- 2) Lakolit: Intrusi magma berbentuk cembung yang menyebabkan batuan di atasnya terdorong ke atas.
- 3) Sill: Magma yang menyusup di antara lapisan batuan dalam posisi horizontal.
- 4) Dike: Magma yang memotong lapisan batuan dalam posisi vertikal atau miring.

Vulkanisme: Ekstrusi Magma/Erupsi

Ekstrusi magma terjadi ketika magma mencapai permukaan bumi dalam bentuk letusan atau aliran lava.

a. Berdasarkan Sifat dan Kekuatannya, Erupsi Terbagi Menjadi:

- ▷ Erupsi Eksplosif: Letusan yang sangat kuat dengan tekanan gas yang tinggi, menghasilkan lontaran material vulkanik seperti bom vulkanik, lapili, dan abu vulkanik. Contoh: Letusan Gunung Krakatau pada tahun 1883.
- ▷ Erupsi Efusif: Letusan yang relatif lebih lemah, di mana magma keluar dalam bentuk aliran lava tanpa ledakan besar. Contoh: Letusan Gunung Kilauea di Hawaii.

b. Berdasarkan Lubang Kepundan, Erupsi Terbagi Menjadi:

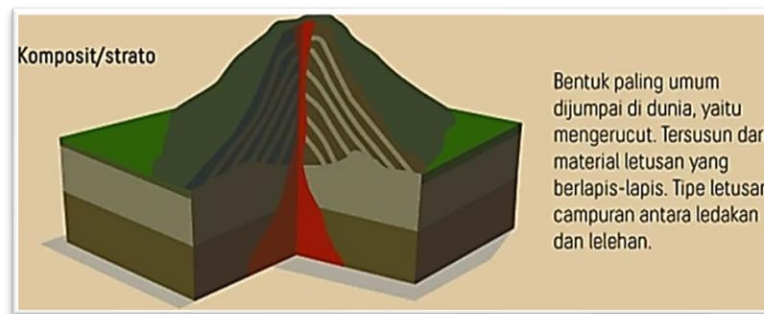
- ▷ Erupsi Linier: Magma keluar melalui rekahan panjang di kerak bumi.
- ▷ Erupsi Areal: Magma keluar dari celah-celah yang luas, biasanya di daerah vulkanik yang sudah tua.
- ▷ Erupsi Sentral: Magma keluar melalui satu lubang utama (kawah gunung api).

Vulkanisme: Jenis-Jenis Gunung Api

Gunung api dapat dikategorikan sebagai berikut:

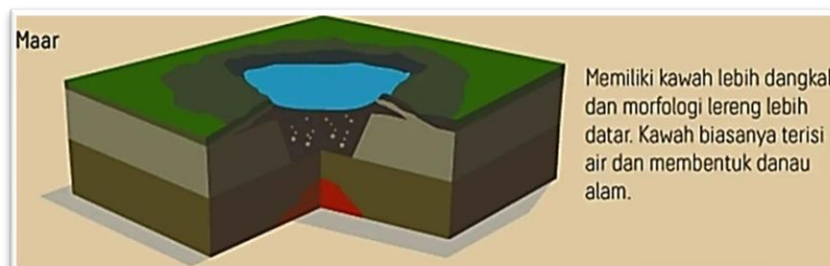
a. Berdasarkan Proses Pembentukannya:

- Gunung Api Kerucut/Strato: Gunung api yang berbentuk kerucut dengan lereng curam. Terbentuk dari lapisan lava dan material piroklastik (abu, lapili, dan bom vulkanik) yang dikeluarkan secara bergantian dalam erupsi. Contoh: Gunung Merapi (Indonesia), Gunung Fuji (Jepang), Gunung St. Helens (Amerika Serikat).



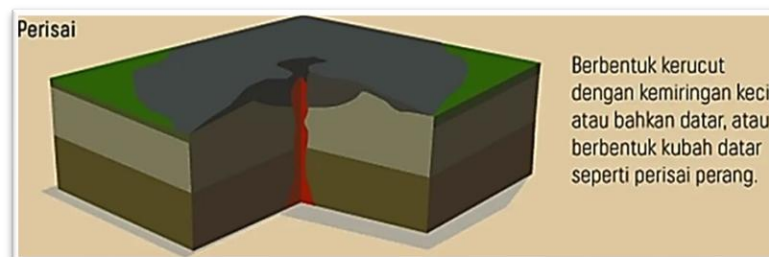
Gunung Api Kerucut/Strato – kompas.id

- Gunung Api Maar: Terbentuk akibat letusan eksplosif yang menyebabkan lubang kawah besar. Biasanya memiliki danau kawah di dalamnya. Contoh: Danau Maar (Jerman), Gunung Lamongan (Indonesia), Gunung Kilbourne Hole (Amerika Serikat).



Gunung Api Maar – kompas.id

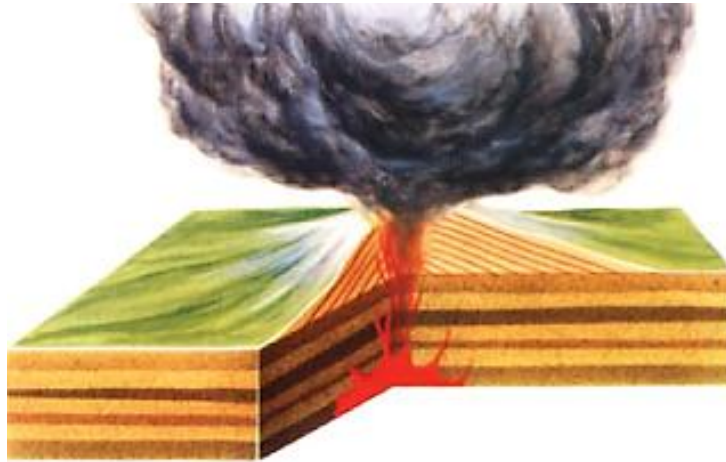
- Gunung Api Perisai: Memiliki lereng landai dan luas akibat lava yang keluar bersifat sangat cair (viskositas rendah), memungkinkan lava mengalir jauh sebelum membeku. Contoh: Gunung Mauna Loa (Hawaii), Gunung Kilauea (Hawaii), Gunung Piton de la Fournaise (Réunion).



Gunung Api Perisai – kompas.id

b. Berdasarkan Jenis Letusannya:

- ▷ Tipe Saint Vincent: Letusan kuat dengan aliran piroklastik yang membahayakan. Contoh: Gunung Soufrière (Saint Vincent dan Grenadines).



Letusan Tipe Saint Vincent – inilah.com

- ▷ Tipe Merapi: Letusan berkala dengan kubah lava yang membentuk guguran awan panas. Contoh: Gunung Merapi (Indonesia).



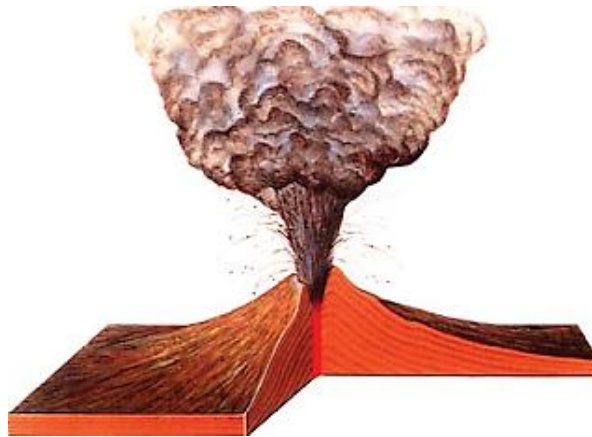
Letusan Tipe Merapi – inilah.com

- ▷ Tipe Hawaii: Lava yang sangat cair mengalir dalam jumlah besar tanpa ledakan besar. Contoh: Gunung Mauna Loa (Hawaii).



Letusan Tipe Hawaii – inilah.com

- ▷ Tipe Stromboli: Letusan kecil dan teratur yang melemparkan lava ke udara. Contoh: Gunung Stromboli (Italia).



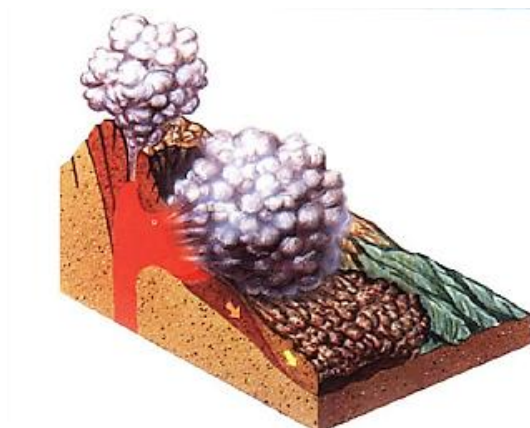
Letusan Tipe Stromboli – inilah.com

- ▷ Tipe Volkano: Letusan sedang dengan kombinasi gas dan material piroklastik. Contoh: Gunung Sakurajima (Jepang).



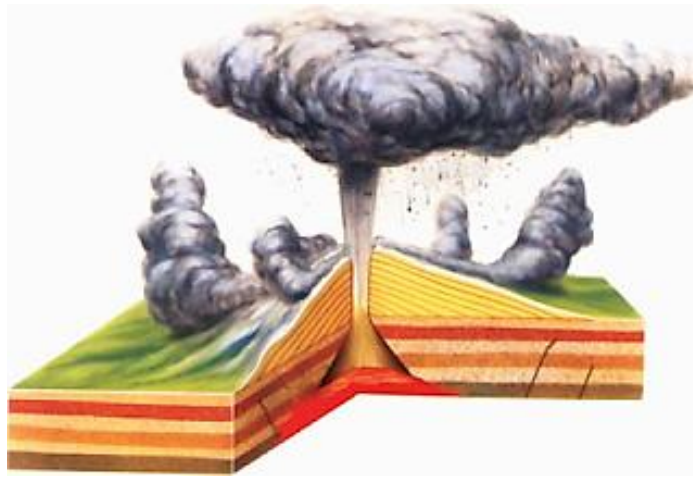
Letusan Tipe Volkano – inilah.com

- ▷ Tipe Pelee: Letusan sangat kuat dengan awan panas yang merusak. Contoh: Gunung Pelée (Martinique).



Letusan Tipe Pelee – inilah.com

- ▷ Tipe Perret/Plinian: Letusan sangat dahsyat dengan kolom abu yang mencapai atmosfer. Contoh: Gunung Vesuvius (Italia) dalam letusan yang menghancurkan Pompeii tahun 79 M.



Letusan Tipe Saint Vincent – inilah.com

c. Berdasarkan Aktifitasnya:

- ▷ Gunung Api Tipe A (Gunung Api Aktif): Gunung api yang masih sering mengalami letusan atau aktivitas vulkanik. Contoh: Gunung Merapi (Indonesia), Gunung Etna (Italia), Gunung St. Helens (AS).
- ▷ Gunung Api Tipe B (Gunung Api Pasif): Gunung api yang masih menunjukkan aktivitas tetapi tidak pernah meletus dalam waktu lama. Contoh: Gunung Tambora (Indonesia).
- ▷ Gunung Api Tipe C: Gunung api yang sudah lama tidak aktif dan dianggap mati. Contoh: Gunung Sumbing (Jawa Tengah), Gunung Patuha (Jawa Barat).

Vulkanisme: Gejala Pascavulkanik

Gejala pascavulkanik adalah aktivitas yang terjadi setelah letusan gunung api. Meskipun letusan telah selesai, aktivitas vulkanik masih berlangsung dalam bentuk fenomena alam tertentu, menunjukkan sisa energi setelah erupsi. Beberapa gejala pascavulkanik meliputi:

- 1) Sumber Mata Air Panas: Air tanah yang dipanaskan oleh magma di dalam bumi dan keluar ke permukaan.
- 2) Fumarola: Semburan gas panas seperti uap air, karbon dioksida, dan belerang yang keluar dari celah-celah di sekitar kawah gunung api.
- 3) Solfatara: Semburan gas belerang (sulfur) dari kawah yang memiliki bau menyengat.
- 4) Mofet: Semburan gas karbon dioksida dari dalam bumi yang bisa membahayakan makhluk hidup karena sifatnya yang tidak berwarna dan tidak berbau.
- 5) Geyser: Pancaran air panas yang menyembur secara berkala akibat tekanan gas di dalam bumi.

Vulkanisme: Persebaran Gunung Api di Indonesia

Di dunia, terdapat sekitar 1.500 gunung api aktif, dan sekitar 127 gunung api aktif berada di Indonesia. Artinya, Indonesia memiliki sekitar 8,5% dari total gunung api aktif di dunia, menjadikannya salah satu

negara dengan tingkat aktivitas vulkanik tertinggi. Selain itu, Indonesia memiliki lebih dari 400 gunung api yang sudah tidak aktif, tetapi masih memiliki potensi untuk kembali aktif di masa depan.

Hal ini disebabkan oleh letak Indonesia yang berada di pertemuan tiga lempeng tektonik utama, yaitu Lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Pasifik. Pertemuan lempeng ini menyebabkan terbentuknya jalur gunung api yang dikenal sebagai Cincin Api Pasifik (Pacific Ring of Fire).

Tabel Sebaran Gunung Api di Indonesia

Pulau	Jumlah Gunung Api	Contoh Gunung Api
Sumatera	35	Gunung Sinabung, Gunung Kerinci, Gunung Marapi
Jawa	45	Gunung Merapi, Gunung Semeru, Gunung Bromo, Gunung Tangkuban Perahu
Bali dan Nusa Tenggara	30	Gunung Agung, Gunung Rinjani, Gunung Tambora
Sulawesi	15	Gunung Soputan, Gunung Lokon, Gunung Karangetang
Maluku dan Papua	12	Gunung Banda Api, Gunung Gamalama, Gunung Jayawijaya

Vulkanisme: Dampak Vulkanisme terhadap Kehidupan di Bumi

Vulkanisme memiliki dampak yang besar terhadap lingkungan dan kehidupan manusia, baik dalam aspek positif maupun negatif.

a. Dampak Positif

- ▷ Abu vulkanik mengandung mineral yang memperkaya tanah, membuatnya subur untuk pertanian.
- ▷ Letusan gunung api dapat membawa mineral berharga (emas, perak, belerang, dan batuan beku) yang bisa dimanfaatkan untuk industri.
- ▷ Aktivitas vulkanik menghasilkan panas bumi yang dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik tenaga panas bumi (geotermal).
- ▷ Kawasan gunung api sering menjadi destinasi wisata alam dan geowisata, seperti Kawah Ijen yang terkenal dengan blue fire-nya.



Blue Fire Kawah Ijen di Jawa Timur – indahnesia.net

b. Dampak Negatif

- ▷ Aliran lava, awan panas, dan abu vulkanik dapat menghancurkan hutan, lahan pertanian, dan pemukiman.
- ▷ Abu vulkanik dapat menyebabkan gangguan pernapasan dan pencemaran air. Letusan gunung api di bawah laut dapat memicu tsunami, seperti letusan Gunung Krakatau pada tahun 1883.
- ▷ Abu vulkanik dapat mengganggu penerbangan dan aktivitas ekonomi di sekitar daerah terdampak.



Abu Vulkanik Gunung Semeru Tahun 2020 – tirta.id

c. Upaya-Upaya Penanggulangan Bencana Letusan Gunung Api

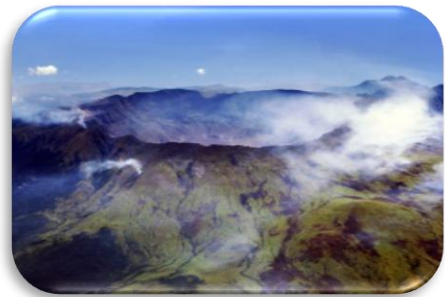
- ▷ Langkah yang harus dilakukan sebelum terjadi letusan gunung api
 - 1) Pemetaan daerah rawan bencana
 - 2) Pemantauan aktivitas vulkanik
 - 3) Pendidikan dan pelatihan mitigasi bencana
 - 4) Penyediaan jalur evakuasi dan tempat pengungsian
 - 5) Sosialisasi penggunaan masker dan perlengkapan pelindung
- ▷ Langkah yang harus dilakukan setelah terjadi letusan gunung api
 - 1) Evakuasi dan bantuan darurat
 - 2) Pembersihan abu vulkanik
 - 3) Pemulihan infrastruktur dan fasilitas umum
 - 4) Rehabilitasi lahan pertanian
 - 5) Pendataan dan evaluasi



Geo Fact!

Letusan Gunung Tambora Tahun 1815 Menyebabkan "Tahun Tanpa Musim Panas"

Letusan Tambora di Indonesia adalah letusan gunung api terbesar dalam sejarah modern dengan skala VEI-7. Abu vulkanik menyebar ke atmosfer dan menyebabkan perubahan iklim global, membuat tahun 1816 dikenal sebagai "Tahun Tanpa Musim Panas" di Amerika Utara dan Eropa.



Contoh Soal

Bagaimana erupsi gunung api dapat memberikan dampak positif dan negatif bagi lingkungan serta kehidupan manusia?

Jawaban:

Erupsi gunung api dapat memberikan dampak negatif seperti merusak pemukiman (contoh: letusan Gunung Sinabung 2010), memicu tsunami (contoh: Gunung Krakatau 1883), dan menyebabkan polusi udara. Namun, dampak positifnya meliputi penyuburan tanah akibat abu vulkanik.



4. Seisme

Seisme atau gempa bumi adalah getaran yang terjadi di permukaan bumi akibat pelepasan energi dari dalam bumi. Gempa bumi dapat terjadi karena berbagai faktor dan dapat berdampak luas terhadap kehidupan manusia dan lingkungan.

Seisme: Jenis-Jenis Seisme/Gempa Bumi

Berdasarkan faktor penyebabnya, gempa bumi terbagi menjadi:

- a. **Gempa Tektonik:** Disebabkan oleh pergerakan dan pergeseran lempeng tektonik di dalam bumi. Terjadi akibat pelepasan energi yang besar di zona subduksi, sesar aktif, atau batas lempeng. Contoh: Gempa Aceh 2004 dan Gempa Yogyakarta 2006.
- b. **Gempa Vulkanik:** Terjadi akibat aktivitas magma di dalam gunung api yang menimbulkan tekanan dan getaran sebelum atau saat erupsi. Contoh: Gempa sebelum letusan Gunung Merapi 2010 dan gempa sebelum letusan Gunung Agung 2017.
- c. **Gempa Runtuhan:** Disebabkan oleh runtuhnya gua atau terowongan bawah tanah, baik alami maupun buatan manusia. Contoh: Gempa akibat runtuhnya Gua Jomblang di Yogyakarta dan gempa akibat runtuhnya tambang batu bara di Kalimantan.
- d. **Gempa Tumbukan:** Terjadi akibat tabrakan benda langit seperti asteroid atau meteorit dengan permukaan bumi. Contoh: Tumbukan asteroid di Chicxulub Meksiko (65 juta tahun lalu) yang menyebabkan kepunahan dinosaurus dan Meteor Chelyabinsk (Rusia 2013) yang menimbulkan gelombang kejut hingga merusak ribuan bangunan.



Wolfe Creek Meteorite Crater National Park di Australia – exploreparcs.dbca.wa.gov.au

Seisme: Pengaruh Gempa terhadap Kehidupan

Gempa bumi memiliki dampak yang besar terhadap kehidupan manusia dan lingkungan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Berikut beberapa dampak utama dari gempa bumi:

a. Dampak terhadap Manusia dan Infrastruktur

- ▷ Kerusakan bangunan dan fasilitas umum
- ▷ Korban jiwa dan luka-luka

- ▷ Gangguan ekonomi

b. Dampak terhadap Lingkungan

- ▷ Perubahan bentuk permukaan bumi
- ▷ Longsor dan likuifaksi
- ▷ Pemicu tsunami

c. Dampak terhadap Sosial dan Psikologis

- ▷ Kehilangan tempat tinggal
- ▷ Trauma psikologis
- ▷ Gangguan layanan publik

Seisme: Tindakan Mitigasi Bencana Gempa Bumi

a. Mitigasi Sebelum Bencana Gempa Bumi Terjadi:



Isi Tas Siaga Bencana – trainingcenter.events

- ▷ Pastikan bangunan tahan gempa.
- ▷ Kencangkan perabotan agar tidak roboh.
- ▷ Siapkan tas siaga bencana (senter, obat, air, makanan, dokumen penting).
- ▷ Ketahui titik aman dalam rumah (bawah meja kokoh, sudut bangunan yang kuat).
- ▷ Pahami jalur evakuasi di rumah, sekolah, atau tempat kerja.
- ▷ Lakukan simulasi tanggap gempa secara berkala.

- ▷ Simpan nomor kontak darurat (BPBD, Basarnas, rumah sakit).
- ▷ Gunakan aplikasi atau radio untuk peringatan dini gempa.

b. Mitigasi Saat Terjadi Bencana Gempa Bumi:



Berlindung di Bawah Meja saat Terjadi Gempa Bumi – trainingcenter.events

- ▷ Jika di Dalam Bangunan: Berlindung di bawah meja kokoh, lindungi kepala; Menjauhi kaca, rak tinggi, dan benda berat yang bisa jatuh; Jangan gunakan lift, tetap di dalam hingga guncangan berhenti.
- ▷ Jika di Luar Ruangan: Jauhi gedung, tiang listrik, dan pohon besar; Tetap di tempat terbuka hingga gempa selesai.
- ▷ Jika di Kendaraan: Hentikan kendaraan di tempat aman, tetap di dalam hingga gempa reda.
- ▷ Jika di Pantai: Segera menuju tempat lebih tinggi untuk menghindari potensi tsunami

c. Mitigasi Setelah Terjadi Bencana Gempa Bumi:



Simulasi Evakuasi Korban Gempa Bumi di Gedung DPRD Cimahi – jabarekspres.com

- ▷ Cek kondisi diri sendiri, bantu korban lain jika memungkinkan
- ▷ Keluar dari bangunan dengan hati-hati, waspadai gempa susulan.
- ▷ Jangan menyalakan api, periksa kebocoran gas atau korsleting listrik.
- ▷ Hindari kabel listrik jatuh, tanah retak, dan daerah longsor.
- ▷ Gunakan radio atau HP untuk mendapatkan informasi dari BMKG atau BNPB.
- ▷ Hindari berita hoaks yang dapat menyebabkan kepanikan.

- ▷ Ikuti arahan evakuasi petugas jika harus mengungsi.
- ▷ Beri bantuan kepada lansia, anak-anak, dan orang yang membutuhkan.

Contoh Soal

Mengapa tsunami lebih sering terjadi di kawasan Samudra Pasifik dan Samudra Hindia dibandingkan di Samudra Atlantik? Jelaskan berdasarkan konsep tektonik lempeng!

Jawaban:

Tsunami lebih sering terjadi di Samudra Pasifik dan Samudra Hindia karena adanya zona subduksi aktif di wilayah ini. Subduksi menyebabkan gempa megathrust yang dapat memicu tsunami. Sementara itu, Samudra Atlantik memiliki zona divergen yang pergerakannya lebih stabil dan jarang menimbulkan tsunami besar.

Kegiatan Kelompok 1

Mitigasi dan Dampak Gempa Bumi

Bentuklah kelompok berisi 4–5 orang. Bacalah materi tentang seisme (gempa bumi) dengan cermat, kemudian lakukan kegiatan berikut:

Tugas 1: Buat Peta Konsep Mitigasi Gempa

Buatlah peta konsep tentang tindakan mitigasi gempa bumi sebelum, saat, dan sesudah gempa. Kembangkan poin-poin utama yang telah dipelajari dengan menambahkan gambar, simbol, atau warna agar lebih menarik.

Diskusikan dalam kelompok:

- 1) Mengapa mitigasi sebelum bencana lebih penting dibanding saat dan setelah bencana?
- 2) Apa saja tantangan yang dihadapi masyarakat dalam menjalankan mitigasi?

Tugas 2: Analisis Kasus Gempa Nyata

Pilih satu contoh gempa bumi besar di Indonesia (misalnya Gempa Palu 2018, Gempa Lombok 2018, atau Gempa Cianjur 2022). Cari informasi dan sajikan dalam bentuk tabel:

Aspek yang Diamati	Keterangan
Tanggal Kejadian	...
Jenis Gempa	Tektonik/Vulkanik/Runtuhan/Tumbukan
Skala Magnitudo	...
Dampak terhadap Manusia	...
Dampak terhadap Lingkungan	...
Tindakan Mitigasi yang Dilakukan	...

Tugas 3: Simulasi Kesiapsiagaan Gempa di Sekolah

Rancanglah poster edukasi atau alur evakuasi darurat gempa di lingkungan sekolahmu. Diskusikan lokasi mana yang aman, dan langkah apa yang harus dilakukan saat terjadi gempa.

Diskusikan dengan kelompokmu:

- 1) Apakah sekolah kalian sudah siap jika gempa terjadi sekarang?
- 2) Apa saja yang masih perlu diperbaiki atau disiapkan?





5. Tenaga Eksogen

Tenaga eksogen adalah proses eksternal yang mempengaruhi permukaan bumi melalui pelapukan, erosi, dan sedimentasi. Tenaga eksogen berperan dalam membentuk lanskap serta mempengaruhi kehidupan manusia.

Pelapukan sebagai Proses Pembentukan Muka Bumi

Pelapukan adalah proses hancurnya batuan menjadi partikel lebih kecil akibat pengaruh cuaca, air, atau organisme. Pelapukan dapat menyebabkan perubahan bentuk permukaan bumi dan berkontribusi pada pembentukan tanah.

- a. **Pelapukan Mekanik (Fisik):** Terjadi akibat perubahan suhu, tekanan, atau pembekuan air tanpa mengubah komposisi kimia batuan. Contoh: Retaknya batu di daerah gurun akibat perubahan suhu ekstrem (proses insulasi).
- b. **Pelapukan Kimiawi:** Pelapukan ini melibatkan perubahan komposisi kimia batuan akibat reaksi dengan air, oksigen, atau zat kimia lainnya. Contoh: Pelarutan batu kapur oleh air hujan yang mengandung karbon dioksida (membentuk gua kapur).
- c. **Pelapukan Organik:** Pelapukan ini disebabkan oleh aktivitas makhluk hidup seperti tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme. Contoh: Akar pohon yang menembus batuan hingga menyebabkan retak dan pecah.

Erosi sebagai Proses Pembentukan Muka Bumi

Erosi adalah proses pengikisan tanah dan batuan oleh air, angin, es, atau gelombang laut. Erosi terjadi dalam tiga tahapan utama:

- 1) *Detachment* (Pelepasan): Partikel tanah atau batuan terlepas dari permukaan akibat energi dari air, angin, atau es.
- 2) *Transportasi* (Pengangkutan): Material yang terlepas terbawa oleh aliran air, angin, atau gletser ke tempat lain.
- 3) *Sedimentasi* (Pengendapan): Material hasil erosi akhirnya mengendap di lokasi tertentu, seperti sungai, danau, atau laut.

Berdasarkan prosesnya, erosi terbagi menjadi dua, yaitu erosi geologi (erosi yang terjadi secara alami tanpa campur tangan manusia dan berlangsung dalam waktu lama) dan erosi tanah (erosi yang diperparah oleh aktivitas manusia seperti penggundulan hutan dan pertanian tanpa konservasi).

a. Erosi Berdasarkan Zat Pengikisnya: Erosi Air

- ▷ Erosi Percik: Tetesan hujan yang memecah partikel tanah dan menyebarkan.
- ▷ Erosi Lembar: Lapisan tanah atas terkikis merata oleh aliran air. Ciri-ciri tanah yang mengalami erosi lembar:
 - 1) Lapisan tanah atas yang subur terkikis, meninggalkan lapisan bawah yang miskin unsur hara.
 - 2) Permukaan tanah menjadi lebih keras dan membuatnya lebih sulit menyerap air.
 - 3) Warna tanah menjadi lebih pucat karena kehilangan humus dan mineral penting.
 - 4) Tanaman sulit tumbuh akibat hilangnya unsur hara dan meningkatnya kekeringan tanah.
- ▷ Erosi Alur: Terbentuknya saluran kecil akibat aliran air di permukaan tanah.
- ▷ Erosi Parit: Alur erosi semakin dalam dan membentuk parit besar.

b. Erosi Berdasarkan Zat Pengikisnya: Erosi Angin



Erosi Angin di Paria Canyon-Vermilion – inilah.com

Erosi yang disebabkan oleh angin yang mengangkut partikel tanah atau pasir, sering terjadi di daerah gurun.

c. Erosi Berdasarkan Zat Pengikisnya: Erosi Gelombang Laut (Abrasi)

Abrasi adalah proses pengikisan pantai akibat energi gelombang laut yang terus-menerus menghantam garis pantai. Faktor-faktor yang menyebabkan abrasi:

- ▷ Ombak besar yang terus menghantam pantai mempercepat pengikisan.
- ▷ Perubahan permukaan air laut dapat mempercepat erosi pada garis pantai yang rentan.
- ▷ Pantai dengan batuan lunak lebih mudah tererosi dibandingkan pantai berbatu keras.
- ▷ Angin kencang dan arus laut membawa material pasir dan mempercepat abrasi.
- ▷ Penggundulan hutan mangrove dan pembangunan di garis pantai dapat mengurangi perlindungan alami terhadap abrasi.

d. Erosi Berdasarkan Zat Pengikisnya: Erosi Glasial

Erosi yang terjadi akibat pergerakan es atau gletser yang mengikis permukaan tanah dan batuan di daerah bersalju.

Sedimentasi sebagai Proses Pembentukan Muka Bumi

Sedimentasi adalah proses pengendapan material hasil erosi yang terbawa oleh air, angin, atau es. Proses ini berperan dalam pembentukan delta, dataran pantai, dan bentang alam lainnya.

- a. **Sedimentasi Fluvial:** Sedimentasi yang terjadi di sungai akibat pengendapan material yang terbawa aliran air. Contoh: Terbentuknya delta Sungai Mahakam di Kalimantan Timur.



Sungai Kugruk di Alaska – wikipedia.com

- b. **Sedimentasi Aeolis:** Sedimentasi yang terjadi akibat angin yang membawa dan mengendapkan material seperti pasir. Contoh: Pembentukan Gumuk Pasir Parangkusumo di Yogyakarta.
- c. **Sedimentasi Marine:** Sedimentasi yang terjadi di laut akibat gelombang dan arus laut yang membawa material pasir dan lumpur. Sedimentasi marine dapat membentuk berbagai bentang alam seperti:
- ▷ Pantai: Endapan pasir di tepi laut akibat gelombang yang membawa sedimen.
 - ▷ Bar: Gundukan pasir atau kerikil yang terbentuk di perairan dangkal oleh arus laut.
 - ▷ Tombolo: Daratan sempit yang menghubungkan pulau dengan daratan utama akibat proses sedimentasi.



Tombolo di Yunani – wikipedia.com



Geo Fact!

Angin Bisa "Mengukir" Batuan Selama Jutaan Tahun

Proses erosi angin atau deflasi dapat membentuk formasi batuan unik di gurun. Contohnya, "Mushroom Rock" di Mesir dan Arches National Park di Amerika Serikat, yang terbentuk karena abrasi angin selama jutaan tahun.



Contoh Soal

Jelaskan bagaimana interaksi antara erosi, sedimentasi, dan tenaga eksogen lainnya dapat menciptakan bentang alam baru!

Jawaban:

Erosi mengikis batuan dan tanah, lalu material hasil erosi diangkut oleh angin, air, atau es menuju tempat lain, membentuk proses sedimentasi. Akumulasi sedimentasi ini dapat menciptakan bentang alam baru seperti delta sungai, gumpuk pasir, atau tombolo.

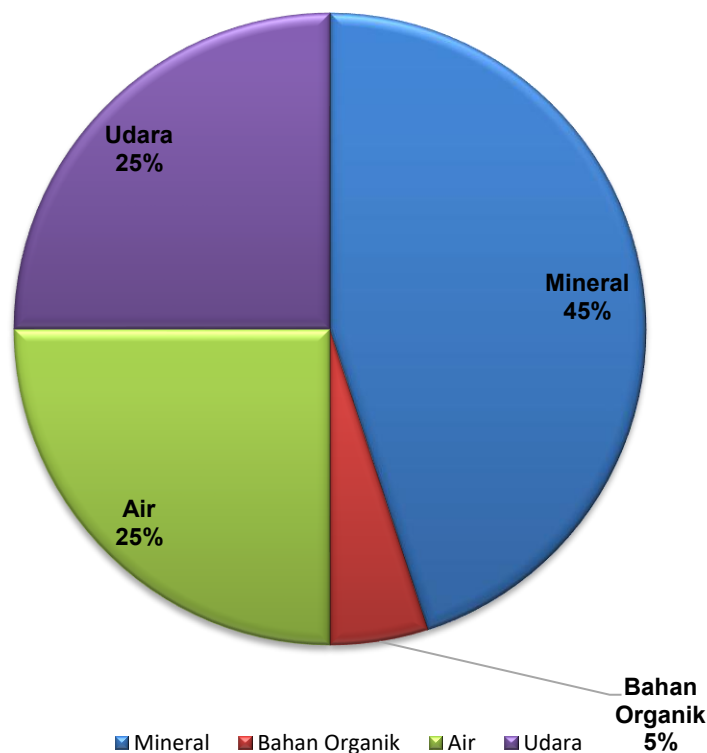




6. Tanah: Pembentukan dan Persebaran

Tanah merupakan hasil dari proses panjang pelapukan batuan yang dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan. Tanah memiliki peran penting dalam kehidupan karena menjadi media utama bagi pertumbuhan tanaman, mendukung ekosistem, serta menyediakan sumber daya bagi manusia. Tanaman dan tumbuhan memerlukan tanah yang baik, agar dapat tumbuh dan berkembang secara sempurna, dengan perbandingan komposisi tanah sebagai berikut:

Diagram Komposisi Tanah



Tanah: Proses Pembentukan

Proses pembentukan tanah disebut pedogenesis, yang terjadi dalam waktu yang sangat lama akibat interaksi antara batuan induk dan faktor lingkungan. Lima faktor utama yang mempengaruhi pembentukan tanah adalah:

- Batuan Induk (Parent Material):** Sumber utama mineral dan unsur hara dalam tanah. Jenis batuan induk menentukan sifat fisik dan kimia tanah.
- Iklim:** Suhu dan curah hujan mempengaruhi tingkat pelapukan batuan dan pencucian unsur hara.
- Organisme:** Mikroorganisme, tumbuhan, dan hewan berperan dalam pembentukan humus serta proses dekomposisi organik.
- Topografi:** Kemiringan dan ketinggian lahan mempengaruhi erosi dan akumulasi bahan organik.
- Waktu:** Proses pembentukan tanah berlangsung selama ribuan hingga jutaan tahun.



Tanah: Karakteristik

Setiap jenis tanah memiliki sifat fisik dan kimia yang mempengaruhi kesuburannya. Berikut adalah beberapa karakteristik penting tanah:

a. Keasaman Tanah

Keasaman tanah mempengaruhi ketersediaan unsur hara bagi tanaman.

- ▷ Tanah Asam (pH <6,5): Umum ditemukan di daerah dengan curah hujan tinggi, sering kekurangan kalsium dan magnesium.
- ▷ Tanah Netral (pH 6,5 – 7,5): Ideal untuk pertumbuhan tanaman karena unsur hara tersedia secara optimal.
- ▷ Tanah Basa (pH >7,5): Umum di daerah kering, mengandung banyak natrium dan kalsium karbonat.

b. Warna Tanah

Warna tanah mencerminkan kandungan mineral dan bahan organik di dalamnya.

- ▷ Hitam/Coklat Gelap: Kaya bahan organik, subur (contoh: tanah humus).
- ▷ Merah/Kuning: Mengandung banyak zat besi, sering ditemukan di daerah tropis.
- ▷ Abu-abu/Putih: Mengandung sedikit bahan organik, miskin unsur hara (contoh: tanah laterit).

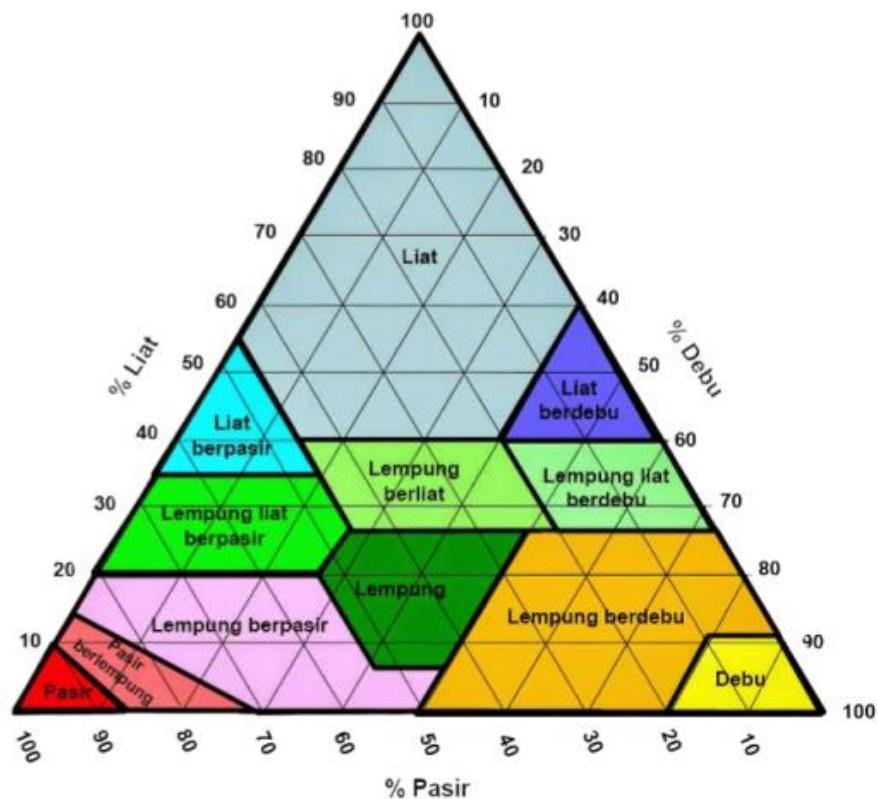
c. Tekstur Tanah

Tekstur tanah ditentukan oleh ukuran partikel penyusunnya:

- ▷ Pasir: Partikel kasar, mudah ditembus air tetapi tidak menyimpan air dengan baik.
- ▷ Debu (*Silt*): Partikel lebih halus dari pasir, cukup baik dalam menahan air.
- ▷ Liat (*Clay*): Partikel halus, mampu menyimpan air tetapi sulit ditembus akar tanaman.

Tanah dengan kombinasi ketiga partikel disebut tanah lempung (*loam*) yang ideal untuk pertanian.

d. Struktur Tanah



Piramida Struktur Tanah – jurnal.harianregional.com

Struktur tanah mengacu pada cara partikel tanah berkumpul membentuk agregat.

- ▷ Tanah Remah: Berpori, mudah menyerap air, ideal untuk pertanian.
- ▷ Tanah Gumpal: Agak padat, tetapi masih mendukung pertumbuhan akar.
- ▷ Tanah Pejal: Padat dan sulit ditembus air serta akar tanaman.

e. Permeabilitas Tanah

Permeabilitas adalah kemampuan tanah dalam menyerap dan mengalirkan air.

- ▷ Permeabilitas Tinggi: Tanah berpasir, air cepat meresap tetapi cepat kering.
- ▷ Permeabilitas Sedang: Tanah lempung, menyimpan air cukup baik.
- ▷ Permeabilitas Rendah: Tanah liat, air sulit meresap, rentan terhadap genangan.

f. Konsistensi

Konsistensi tanah menggambarkan kekuatan tanah dalam mempertahankan bentuknya saat terkena tekanan atau air.

- ▷ Lunak: Mudah dibentuk, ideal untuk pertanian.
- ▷ Plastis: Dapat dibentuk tetapi cenderung lengket, sering terjadi pada tanah liat basah.
- ▷ Keras: Tanah kering yang sulit diolah, seperti tanah laterit yang mengeras saat kemarau.

Tanah: Struktur Lapisan

Tanah memiliki struktur berlapis yang terbentuk akibat proses pembentukan tanah (pedogenesis). Setiap lapisan atau horizon tanah memiliki karakteristik yang berbeda dan mempengaruhi kesuburan serta penggunaannya.

a. Karakteristik Tanah

- ▷ Tekstur Tanah: ditentukan berdasarkan ukuran butiran tanah atau ukuran partikel penyusunnya
- ▷ Struktur Tanah: mengacu pada cara partikel tanah berkumpul membentuk agregat.
- ▷ Warna Tanah: mencerminkan kandungan mineral dan bahan organik di dalamnya.
- ▷ Permeabilitas: kemampuan tanah dalam menyerap dan mengalirkan air.
- ▷ Pori-Pori Tanah/Porositas: jumlah ruang kosong yang dimiliki tanah.

b. Horizon Penyusun Tanah

- ▷ Horizon O (Organik): Lapisan paling atas yang kaya akan bahan organik dari daun, ranting, dan sisa makhluk hidup yang membusuk. Sangat subur dan berperan penting dalam pertumbuhan tanaman.
- ▷ Horizon A (Topsoil): Lapisan tanah atas yang mengandung humus dan mikroorganisme. Tempat tumbuhnya akar tanaman dan menjadi lapisan paling subur.
- ▷ Horizon E (Eluvial): Lapisan pencucian mineral akibat aliran air hujan yang membawa mineral ke bawah. Warna lebih terang karena kehilangan mineral besi dan aluminium.
- ▷ Horizon B (Subsoil): Lapisan akumulasi mineral hasil pencucian dari horizon E. Kaya akan mineral seperti besi, aluminium, dan lempung.
- ▷ Horizon C (Regolit): Lapisan batuan yang mulai mengalami pelapukan tetapi belum menjadi tanah sempurna. Tidak mengandung unsur hara yang cukup untuk pertumbuhan tanaman.
- ▷ Horizon D atau R (Batuan Induk): Lapisan terdalam yang terdiri dari batuan induk asli yang belum mengalami pelapukan. Berperan sebagai sumber utama material pembentuk tanah.

Tanah: Jenis-Jenis, Persebaran, dan Pemanfaatan

Tanah di Indonesia sangat beragam karena dipengaruhi oleh berbagai faktor pembentuk tanah. Setiap jenis tanah memiliki karakteristik unik yang menentukan persebaran dan pemanfaatannya dalam berbagai sektor.

- a. Tanah Vulkanis (Tanah Gunung Api):** Tanah ini terbentuk dari material vulkanik hasil letusan gunung api yang mengalami pelapukan. Ciri-ciri: sangat subur, karena kaya akan mineral dan unsur hara. Tanah vulkanis terdiri dari dua jenis, yaitu:

- ▷ Regosol: Tanah berpasir, kurang mengandung humus, tetapi kaya mineral. Dapat ditemukan di sekitar lereng gunung api muda. Cocok untuk tanaman palawija dan hortikultura.
- ▷ Andosol: Tanah berwarna hitam atau coklat tua yang kaya akan bahan organik. Dapat ditemukan di dataran tinggi vulkanik di Jawa, Sumatra, dan Bali. Cocok untuk tanaman perkebunan (kopi, teh, sayuran).



Tanah Andosol di Daerah Pegunungan – expedia.co.id

- b. **Tanah Aluvial:** Tanah yang berasal dari endapan sungai dengan tekstur lempung hingga pasir halus. Dapat ditemukan di dataran rendah sepanjang sungai besar di Sumatra, Jawa, dan Kalimantan. Cocok untuk pertanian padi dan palawija.
- c. **Tanah Gambut atau Orgasonol (Tanah Rawa):** Tanah yang berasal dari akumulasi bahan organik di daerah rawa, bersifat asam. Dapat ditemukan di Kalimantan, Sumatra, dan Papua. Cocok digunakan untuk pertanian setelah proses pengapuran.
- d. **Tanah Podsolik Merah Kuning:** Tanah yang mengandung banyak besi dan aluminium, kurang subur. Dapat ditemukan di daerah beriklim basah seperti Sumatra dan Kalimantan. Cocok untuk tanaman keras dan perkebunan (karet dan kelapa sawit) setelah pemupukan intensif.
- e. **Tanah Kapur/Mediterrania (Terarosa):** Tanah yang berasal dari pelapukan batu kapur, kurang subur. Dapat ditemukan di pegunungan kapur di Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Nusa Tenggara. Cocok untuk tanaman tahan kering (jati dan jagung).
- f. **Tanah Litosol:** Tanah yang banyak mengandung batuan besar, kurang subur. Dapat ditemukan di daerah pegunungan dan perbukitan curam. Hanya cocok untuk hutan lindung dan konservasi.
- g. **Tanah Latosol:** Tanah yang dengan warna merah hingga coklat yang terbentuk dari batuan vulkanik tua. Dapat ditemukan di Jawa Barat, Sumatra, dan Sulawesi. Cocok untuk pertanian (dengan pemupukan yang baik).
- h. **Tanah Podsol (Tanah Pucat):** Tanah berwarna abu-abu, miskin unsur hara, bersifat asam. Dapat ditemukan di pegunungan tinggi yang lembap seperti Papua. Tidak cocok untuk pertanian tanpa pengelolaan khusus.

- i. **Tanah Mergel:** Tanah dengan campuran antara pasir, kapur, dan lempung, memiliki kesuburan sedang. Dapat ditemukan di Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Nusa Tenggara. Cocok untuk pertanian dan perkebunan.
- j. **Tanah Laterit:** Tanah yang mengandung besi dan aluminium tinggi, kurang subur. Dapat ditemukan di Kalimantan, Sumatra, dan Sulawesi. Hanya bisa digunakan setelah perbaikan kesuburan tanah.
- k. **Tanah Humus:** Tanah yang sangat subur dan banyak mengandung bahan organik. Dapat ditemukan di hutan hujan tropis di Sumatra, Kalimantan, dan Papua. Sangat cocok untuk pertanian dan perkebunan.

Contoh Soal

Bagaimana faktor iklim dan organisme berperan dalam pembentukan tanah? Jelaskan dengan contoh nyata bagaimana kedua faktor ini mempengaruhi perbedaan jenis tanah di Indonesia!

Jawaban:

Faktor iklim berperan dalam proses pelapukan yang memengaruhi pembentukan tanah. Curah hujan tinggi menyebabkan pencucian unsur hara sehingga tanah di daerah tropis seperti Indonesia cenderung asam (contoh: tanah podsolik merah kuning). Sementara itu, faktor organisme berperan dalam pembentukan humus dari sisa-sisa tumbuhan dan hewan. Misalnya, di daerah hutan hujan tropis, tanah humus yang kaya bahan organik banyak ditemukan (contoh: tanah latosol di Jawa Barat dan Sumatra).





7. Tanah: Pemanfaatan dan Konservasi

Tanah merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Tanah digunakan dalam berbagai sektor. Namun, tanah juga dapat mengalami perubahan dan kerusakan.

Tanah: Pemanfaatan

Tanah dimanfaatkan dalam berbagai bidang sesuai dengan karakteristik dan kesuburannya. Berikut beberapa pemanfaatan tanah:

- 1) Tanah subur digunakan untuk menanam tanaman pangan, hortikultura, serta komoditas perkebunan seperti kelapa sawit, kopi, dan teh.
- 2) Padang rumput dan tanah bertekstur sedang digunakan sebagai lahan penggembalaan ternak.
- 3) Tanah yang stabil digunakan sebagai lokasi pembangunan rumah, jalan, dan fasilitas publik.
- 4) Tanah yang kaya mineral dimanfaatkan untuk kegiatan pertambangan (batu bara, emas, bijih besi).
- 5) Tanah di kawasan hutan lindung digunakan untuk konservasi ekosistem dan pencegahan bencana alam seperti longsor dan banjir.

Tanah: Perubahan

Tanah dapat mengalami perubahan secara alami maupun akibat aktivitas manusia. Berikut adalah faktor utama yang menyebabkan perubahan atau kerusakan tanah:

- a. Erosi:** Pengikisan lapisan atas tanah akibat air, angin, atau es. Erosi dapat menghilangkan unsur hara yang penting bagi kesuburan tanah. Terjadi lebih cepat jika tanah tidak ditumbuhi vegetasi penahan erosi.
- b. Perusakan Hutan:** Penggundulan hutan mengurangi perlindungan terhadap tanah, mempercepat erosi dan degradasi tanah. Hilangnya pohon menyebabkan tanah menjadi lebih rentan terhadap longsor dan kekeringan.
- c. Tanah Longsor:** Longsor terjadi akibat ketidakstabilan tanah pada daerah dengan kemiringan tinggi. Penyebab utamanya adalah penggundulan hutan, curah hujan tinggi, dan aktivitas manusia seperti penambangan liar.



Tanah Longsor di Kabupaten Buleleng – bpbd.bulelengkab.go.id

- d. **Air Hujan:** Hujan yang terlalu deras dapat menyebabkan pencucian unsur hara tanah (*leaching*). Curah hujan tinggi juga bisa mempercepat erosi dan mempengaruhi struktur tanah.
- e. **Kehilangan Unsur Hara dan Bahan Organik:** Penggunaan lahan yang berlebihan tanpa pemupukan yang cukup dapat menyebabkan tanah menjadi miskin hara. Tanah yang terus-menerus ditanami tanpa rotasi tanaman dapat kehilangan kesuburannya.
- f. **Penjenuhan Tanah oleh Air:** Terjadi akibat genangan air yang berkepanjangan, terutama di daerah dengan drainase buruk. Menyebabkan tanah kehilangan oksigen, menghambat pertumbuhan akar tanaman, dan memicu proses anaerobik yang merugikan.

Tanah: Dampak Perubahan Tanah

Perubahan tanah yang tidak terkendali dapat menimbulkan berbagai masalah bagi kehidupan manusia, di antaranya:

- 1) Erosi dan kehilangan unsur hara membuat tanah tidak produktif untuk pertanian.
- 2) Tanah yang rusak akibat penggundulan hutan lebih rentan terhadap longsor dan banjir.
- 3) Hilangnya vegetasi dapat mengurangi daya serap tanah terhadap air, menyebabkan kekeringan di musim kemarau.
- 4) Tanah yang mengalami perubahan ekstrem dapat menyebabkan hilangnya habitat alami bagi flora dan fauna.
- 5) Tanah yang tidak subur dan rentan terhadap bencana dapat mengganggu perekonomian dan ketahanan pangan masyarakat.

Tanah: Upaya Konservasi

a. Upaya Konservasi Tanah

Konservasi tanah adalah serangkaian upaya untuk melindungi tanah dari kerusakan. Upaya ini penting untuk memastikan tanah tetap produktif dan dapat digunakan secara berkelanjutan. Terdapat tiga cara utama dalam upaya konservasi tanah, yaitu:

- ▷ Mengurangi dampak hujan, angin, dan aliran air yang dapat mengikis tanah dengan pembuatan terasering, penanaman vegetasi penahan angin, dan *contour plowing*.
- ▷ Menjaga kestabilan struktur tanah agar tidak mudah terkikis dengan penggunaan pupuk organik, pengolahan tanah yang tepat, dan rotasi tanaman.
- ▷ Melindungi permukaan tanah agar tidak langsung terkena erosi oleh air atau angin dengan reboisasi, *strip cropping*, dan penggunaan mulsa pada permukaan tanah.

b. Program Konservasi Tanah

Konservasi tanah dilakukan di berbagai wilayah, terutama di bagian hulu dan bagian hilir daerah aliran sungai (DAS), karena tanah di daerah ini memiliki peran yang berbeda.

- ▷ Di bagian hulu: Rentan terhadap erosi, longsor, dan pencucian unsur hara. Upaya konservasi meliputi reboisasi, pembuatan terasering, dan pengelolaan lahan dengan metode vegetatif dan mekanik.

- ▷ Di bagian hilir: Rentan terhadap sedimentasi, banjir, dan pencemaran tanah. Upaya konservasi meliputi pembuatan tanggul dan saluran drainase, pemanfaatan tanah untuk pertanian berkelanjutan, dan pengelolaan sedimentasi sungai.

c. Jenis Upaya Konservasi Tanah

Konservasi tanah dapat dilakukan dengan tiga metode utama, yaitu:

▷ Metode Vegetatif:

Konservasi tanah dengan menggunakan tanaman untuk melindungi tanah dari erosi dan meningkatkan kesuburan tanah. Beberapa teknik yang digunakan antara lain:

- 1) *Reboisasi*: Penanaman kembali hutan yang telah gundul untuk mengembalikan fungsi ekologi tanah.
- 2) *Contour Strip Cropping*: Penanaman tanaman berbaris sejajar dengan kontur tanah untuk mengurangi kecepatan aliran air.
- 3) *Crop Rotation*: Pergiliran jenis tanaman dalam satu lahan untuk mempertahankan kesuburan tanah.

▷ Metode Kimia:

Dilakukan dengan mengubah sifat fisik dan kimia tanah agar tetap subur dan tidak cepat mengalami degradasi. Contoh: penggunaan pupuk organik, pengapuran (*liming*), dan pemupukan berimbang.

▷ Metode Mekanik:

Dilakukan dengan pengolahan lahan menggunakan teknik atau struktur buatan untuk mengendalikan erosi dan mempertahankan kestabilan tanah.

- 1) *Contour Plowing*: Membajak tanah sejajar dengan garis kontur untuk mengurangi aliran air dan mencegah erosi.
- 2) *Guludan atau Pematang*: Membuat gundukan tanah di sekitar tanaman untuk menahan air dan mengurangi erosi.
- 3) *Terasering*: Membuat lahan bertingkat di daerah miring agar air mengalir perlahan dan tidak menyebabkan erosi.



Terasering Pariangan di Kaki Gunung Marapi – kabarbumn.com

- 4) Perbaiki Drainase dan Irigasi: Pembuatan saluran drainase untuk mengatur aliran air agar tidak menyebabkan genangan atau erosi.



Geo Fact!

Satu Sendok Teh Tanah Mengandung Lebih Banyak Mikroorganisme Daripada Jumlah Manusia di Bumi

Dalam 1 gram tanah, terdapat lebih dari 1 miliar mikroba, termasuk bakteri, jamur, dan protozoa. Mikroorganisme ini berperan penting dalam menjaga kesuburan tanah dan mendaur ulang nutrisi.



Contoh Soal

Jika suatu daerah mengalami degradasi tanah akibat erosi yang tinggi, tindakan konservasi apa yang paling tepat dilakukan? Jelaskan berdasarkan metode vegetatif, kimia, dan mekanik!

Jawaban:

Reboisasi dan contour strip cropping untuk menahan tanah dari erosi dengan akar tanaman (Metode Vegetatif), pengapuran dan pemupukan berimbang untuk mengembalikan kesuburan tanah yang terkikis (Metode Kimia), dan pembuatan terasering dan drainase untuk mengurangi aliran air permukaan yang menyebabkan erosi tanah (Metode Mekanik).



8. Pemanfaatan dan Lembaga Penyedia Data Geologi

Data geologi memiliki peran yang sangat penting dalam berbagai bidang, seperti eksplorasi sumber daya alam, mitigasi bencana, perencanaan tata ruang, serta penelitian akademik. Data ini digunakan oleh berbagai lembaga yang bertanggung jawab dalam pengelolaan, penyediaan, dan pemanfaatan informasi geologi.

Lembaga Penyedia Data Geologi di Indonesia

Di Indonesia, beberapa lembaga bertanggung jawab dalam penelitian, pengelolaan, dan penyebaran data geologi. Lembaga-lembaga ini bekerja sama dengan berbagai instansi dalam rangka pengelolaan sumber daya alam dan mitigasi bencana.

- a. **Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM):** Bertugas mengelola sumber daya mineral dan energi berbasis data geologi; bertanggung jawab dalam eksplorasi minyak, gas bumi, batu bara, dan geothermal; dan menyediakan data geologi, geofisika, vulkanologi, dan hidrogeologi.
- b. **Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG):** Bertanggung jawab atas pemantauan dan mitigasi gunung api, gempa bumi, tanah longsor, dan tsunami. Menyediakan informasi terkait sebaran gunung api dan zona rawan bencana geologi.
- c. **Badan Informasi Geospasial (BIG):** Mengelola dan menyajikan data geospasial (peta geologi, geomorfologi, dan kebencanaan). Menyediakan peta topografi yang mendukung kajian geologi dan pemetaan wilayah rawan bencana.
- d. **Badan Riset dan Informasi Nasional (BRIN):** Melakukan penelitian ilmiah terkait geologi, geomorfologi, serta dampak perubahan geologi terhadap lingkungan. Mengembangkan teknologi eksplorasi sumber daya geologi serta kajian mitigasi bencana.
- e. **Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG):** Memantau aktivitas seismik dan memberikan peringatan dini terhadap gempa bumi dan tsunami. Menganalisis pola aktivitas tektonik untuk mitigasi bencana geologi.

Pemanfaatan Data Geologi

Data geologi yang dikumpulkan oleh lembaga-lembaga tersebut digunakan dalam berbagai sektor, antara lain:

- 1) Pemantauan aktivitas seismik dan vulkanik untuk peringatan dini gempa bumi, tsunami, dan letusan gunung api.
- 2) Menentukan lokasi cadangan mineral, minyak bumi, gas alam, dan panas bumi.
- 3) Menentukan zonasi rawan bencana dan pemanfaatan lahan yang sesuai dengan karakteristik geologi.
- 4) Menentukan lokasi sumber air tanah dan potensi pencemaran air bawah permukaan.
- 5) Menganalisis kondisi geoteknik untuk pembangunan bendungan, jalan, dan gedung tahan gempa.

Contoh Soal

Bagaimana peran lembaga seperti BMKG dan PVMBG dalam mitigasi bencana geologi? Jelaskan dengan contoh nyata bagaimana data geologi dapat menyelamatkan masyarakat dari bencana!

Jawaban:

BMKG: Memantau aktivitas gempa bumi dan memberikan peringatan dini tsunami (contoh: peringatan dini tsunami pasca gempa Palu 2018). PVMBG: Mengawasi aktivitas gunung api dan mengeluarkan status kewaspadaan (contoh: evakuasi dini sebelum letusan Gunung Merapi).

Kegiatan Kelompok 2

Siapa Menyediakan Apa?

Petunjuk:

Bentuk kelompok terdiri dari 3–4 orang. Bacalah kembali materi tentang lembaga penyedia data geologi di Indonesia, lalu kerjakan tugas berikut.

Tugas Kelompok:

- 1) Buatlah **tabel sederhana** seperti berikut ini untuk mencocokkan **lembaga** dan **peran atau jenis data geologi** yang mereka sediakan.

Nama Lembaga	Jenis Data Geologi yang Disediakan	Contoh Pemanfaatan Data
Kementerian ESDM	...	...
PVMBG	...	...
BIG	...	...
BRIN	...	...
BMKG	...	...

- 2) Diskusikan dengan teman sekelompokmu:
 - a. Mengapa kerja sama antar-lembaga penting dalam mitigasi bencana geologi?
 - b. Apa dampaknya jika data geologi tidak tersedia atau tidak diperbarui secara berkala?
- 3) Setelah selesai, salah satu kelompok diminta mempresentasikan hasil diskusinya secara singkat di depan kelas.

Rangkuman

1. Karakteristik Lapisan-Lapisan Bumi Lapisan-Lapisan Bumi

Bumi terdiri dari tiga lapisan utama: kerak, mantel, dan inti bumi. Kerak bumi terbagi menjadi kerak benua yang lebih tebal dan tua serta kerak samudra yang lebih tipis dan muda. Mantel bumi berperan sebagai lapisan peralihan dengan sifat plastis yang memengaruhi pergerakan lempeng tektonik. Inti bumi, yang terdiri dari inti luar cair dan inti dalam padat, menjadi pusat aktivitas geodinamis yang memengaruhi medan magnet bumi. Selain itu, kulit bumi tersusun dari batuan beku, batuan sedimen, dan batuan metamorf yang mengalami siklus batuan dalam jangka waktu yang panjang.

2. Tektonisme

Tektonisme adalah pergerakan kerak bumi yang disebabkan oleh aktivitas lempeng tektonik. Gerakan ini terbagi menjadi gerak epirogenetik (pengangkatan dan penurunan daratan dalam skala besar) serta gerak orogenetik (proses pembentukan pegunungan akibat lipatan dan patahan). Akibat dari pergerakan lempeng ini, terbentuklah berbagai struktur geologi seperti pegunungan, patahan, dan zona subduksi yang berperan penting dalam pembentukan permukaan bumi. Aktivitas tektonik juga dapat menyebabkan gempa bumi, perubahan bentang alam, dan pembentukan cekungan sedimen yang kaya akan sumber daya alam.

3. Vulkanisme

Vulkanisme adalah proses keluarnya magma dari dalam bumi ke permukaan yang dapat berbentuk intrusi magma (magma yang tidak sampai ke permukaan) dan ekstrusi magma atau erupsi (magma yang keluar melalui letusan gunung api). Erupsi gunung api memiliki berbagai jenis berdasarkan karakteristiknya, seperti erupsi eksplosif, efusif, linier, areal, dan sentral. Vulkanisme menghasilkan berbagai tipe gunung api, seperti kerucut (strato), maar, dan perisai. Dampak vulkanisme bisa bersifat positif (kesuburan tanah, energi geotermal, sumber daya mineral) maupun negatif (letusan eksplosif yang merusak, bencana awan panas, dan tsunami vulkanik). Persebaran gunung api di Indonesia dipengaruhi oleh posisi geologisnya yang berada di Cincin Api Pasifik, menjadikannya salah satu negara dengan aktivitas vulkanik tertinggi di dunia.

4. Seisme

Seisme atau gempa bumi terjadi akibat pelepasan energi dari dalam bumi, yang bisa disebabkan oleh pergerakan lempeng tektonik (gempa tektonik), aktivitas vulkanik (gempa vulkanik), runtuhnya gua atau tambang (gempa runtuh), serta tumbukan benda langit (gempa tumbukan). Dampak gempa bumi dapat menyebabkan kerusakan bangunan, tanah longsor, tsunami, hingga korban jiwa. Oleh karena itu, diperlukan tindakan mitigasi bencana gempa bumi, seperti konstruksi bangunan tahan gempa, pemetaan zona rawan, sistem peringatan dini, serta edukasi masyarakat mengenai prosedur evakuasi.

5. Tenaga Eksogen

Tenaga eksogen adalah proses eksternal yang membentuk permukaan bumi melalui pelapukan, erosi, dan sedimentasi. Pelapukan terjadi dalam tiga bentuk: mekanik, kimiawi, dan organik. Erosi mengikis permukaan tanah melalui berbagai agen, seperti air (erosi percik, lembar, alur, parit), angin, gelombang laut (abrasi), dan es (glasial). Proses sedimentasi kemudian mengendapkan material yang telah tererosi, membentuk bentang alam seperti delta, gumpul pasir, dan tombolo. Dampak tenaga eksogen terhadap kehidupan dapat berupa kerusakan lahan pertanian akibat erosi, abrasi pantai, serta pembentukan tanah baru yang subur akibat sedimentasi sungai.

6. Tanah: Pembentukan dan Persebaran

Tanah terbentuk dari proses pelapukan batuan yang dipengaruhi oleh batuan induk, iklim, organisme, topografi, dan waktu. Tanah memiliki karakteristik fisik dan kimia, seperti pH, tekstur, struktur, permeabilitas, dan konsistensi, yang menentukan kesuburannya. Lapisan tanah terbagi menjadi horizon O, A, E, B, C, dan R, yang menunjukkan perkembangan tanah dari bahan organik hingga batuan induk. Jenis tanah di Indonesia sangat beragam, termasuk tanah vulkanis, aluvial, gambut, podsolik, kapur, laterit, dan humus, yang masing-masing memiliki kegunaan spesifik dalam pertanian dan pengelolaan lahan.

7. Tanah: Pemanfaatan dan Konservasi

Tanah dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, seperti pertanian, perkebunan, permukiman, industri, dan konservasi lingkungan. Namun, perubahan tanah dapat terjadi akibat faktor alam dan manusia, seperti erosi, penggundulan hutan, longsor, pencucian unsur hara, dan genangan air. Untuk mencegah degradasi tanah, diperlukan konservasi tanah dengan berbagai metode, yaitu: Metode Vegetatif (reboisasi, contour strip cropping, rotasi tanaman), Metode Kimia (pengapuran, pemupukan berimbang), dan Metode Mekanik (terasering, contour plowing, perbaikan drainase). Konservasi tanah di bagian hulu bertujuan untuk mencegah erosi dan meningkatkan daya serap air, sementara di bagian hilir lebih difokuskan pada pengelolaan sedimentasi dan mencegah banjir.

8. Pemanfaatan dan Lembaga Penyedia Data Geologi

Data geologi digunakan dalam eksplorasi sumber daya alam, mitigasi bencana, perencanaan tata ruang, serta penelitian akademik. Beberapa lembaga yang berperan dalam penyediaan dan pemanfaatan data geologi antara lain: Badan Geologi, PVMBG, BMKG, BIG, KESDM, LIPI (BRIN). Data yang dikumpulkan oleh lembaga ini digunakan dalam pemantauan aktivitas seismik dan vulkanik, eksplorasi sumber daya alam, perencanaan infrastruktur tahan bencana, serta pengelolaan lingkungan berbasis geologi.

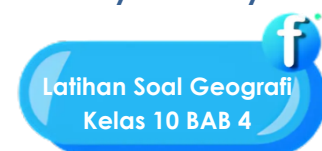
Latihan Soal

1. Lapisan kerak bumi merupakan bagian terluar dari struktur bumi yang memiliki ketebalan dan komposisi yang berbeda antara kerak samudra dan kerak benua. Kerak samudra umumnya lebih tipis tetapi lebih padat, sedangkan kerak benua lebih tebal dan kurang padat. Berdasarkan perbedaan ini, pernyataan yang paling tepat mengenai karakteristik kerak bumi adalah?
 - a. Kerak benua lebih tua daripada kerak samudra karena lebih sedikit mengalami proses subduksi
 - b. Kerak samudra lebih tebal daripada kerak benua karena mengalami aktivitas vulkanisme yang tinggi
 - c. Kerak benua memiliki densitas lebih tinggi daripada kerak samudra sehingga lebih stabil dalam jangka panjang
 - d. Kerak samudra dan kerak benua memiliki ketebalan yang sama karena terbentuk dari proses geologi yang serupa
 - e. Kerak benua lebih muda dibandingkan kerak samudra karena sering mengalami peremajaan akibat aktivitas tektonik
2. Batuan sedimen terbentuk melalui proses pelapukan, transportasi, pengendapan, dan diagenesis dari material yang berasal dari batuan lain. Setiap jenis batuan sedimen memiliki karakteristik yang berbeda berdasarkan cara terbentuknya. Salah satu jenis batuan sedimen adalah batuan sedimen klastik, yang terbentuk akibat proses mekanis dan fisik dari batuan asal. Berdasarkan hal tersebut, batuan yang termasuk ke dalam kategori batuan sedimen klastik adalah?
 - a. Batu gamping yang terbentuk dari akumulasi cangkang organisme laut
 - b. Batu serpih yang berasal dari endapan partikel halus seperti lempung
 - c. Batu garam yang dihasilkan dari proses evaporasi air laut
 - d. Batu bara yang terbentuk dari akumulasi material organik
 - e. Stalaktit yang terbentuk akibat presipitasi kalsium karbonat di dalam gua
3. Perhatikan pernyataan berikut ini!
 - (1) Batuan beku mengalami pelapukan dan erosi
 - (2) Sedimen mengalami pemadatan dan pembatuan
 - (3) Batuan metamorf mencair menjadi magma
 - (4) Magma mengalami kristalisasi menjadi batuan beku
 - (5) Batuan sedimen terbentuk dari pendinginan magmaUrutan proses yang benar dalam siklus batuan adalah?
 - a. (1), (2), dan (3)
 - b. (1), (3), dan (4)
 - c. (2), (3), dan (5)
 - d. (1), (2), dan (4)
 - e. (3), (4), dan (5)
4. Perubahan letak dan bentuk litosfer akibat tekanan dari dalam bumi dikenal dengan istilah tektonisme. Salah satu dampak dari aktivitas tektonisme adalah terbentuknya pegunungan lipatan dan patahan. Berdasarkan luas dan waktu kejadiannya, tektonisme dibedakan menjadi dua jenis,

yaitu gerak epirogenetik dan orogenetik. Gerak tektonik yang menyebabkan perubahan luas wilayah dalam waktu yang relatif lama disebut dengan?

- a. Seisme
 - b. Vulkanisme
 - c. Epirogenetik
 - d. Orogenetik
 - e. Subduksi
5. Gerak orogenetik merupakan salah satu bentuk tenaga endogen yang menyebabkan perubahan signifikan pada permukaan bumi. Salah satu dampak dari gerak ini adalah terbentuknya pegunungan akibat tekanan yang sangat kuat pada lapisan batuan. Contoh nyata dari hasil gerak orogenetik di Indonesia adalah?
- a. Patahan Semangko di Sumatra
 - b. Gunung Krakatau di Selat Sunda
 - c. Lempeng Pasifik di Samudra Pasifik
 - d. Dataran rendah Cirebon di Jawa Barat
 - e. Pegunungan Himalaya di Asia
6. Salah satu faktor yang memiliki peran utama dalam proses penguraian bahan organik menjadi humus yang bermanfaat bagi kesuburan tanah adalah?
- a. Organisme kecil yang berperan dalam dekomposisi bahan organik
 - b. Material penyusun tanah yang berasal dari pelapukan batuan asli
 - c. Kondisi bentang alam yang memengaruhi distribusi unsur hara
 - d. Lama waktu yang dibutuhkan dalam proses pembentukan tanah
 - e. Faktor lingkungan yang memengaruhi kelembapan dan suhu tanah
7. Di suatu wilayah dataran rendah yang sering mengalami banjir musiman, tanah yang mendominasi memiliki tekstur halus, kaya akan mineral, dan sangat subur sehingga cocok untuk pertanian. Jenis tanah yang paling mungkin terdapat di daerah tersebut adalah?
- a. Tanah yang berasal dari material letusan gunung api dan kaya akan unsur hara
 - b. Tanah yang terbentuk dari hasil pelapukan batuan dan kaya akan pasir serta kerikil
 - c. Tanah yang berasal dari endapan lumpur dan material halus yang terbawa oleh aliran air sungai
 - d. Tanah yang mengalami proses pembentukan dari sisa-sisa organik dalam jangka waktu panjang
 - e. Tanah yang banyak ditemukan di daerah perbukitan dan memiliki kadar keasaman tinggi

**Akses latihan soal
lainnya di sini yuk!**



Referensi

- Badan Geologi – Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM). (2023). *Laporan Pemantauan Aktivitas Gunung Api dan Tektonisme di Indonesia*.
- Badan Informasi Geospasial (BIG). (2023). *Peta Geologi dan Zonasi Wilayah Rawan Bencana di Indonesia*.
- Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG). (2022). *Analisis Gempa Bumi dan Potensi Tsunami di Indonesia*.
- Bemmelen, R. W. (1949). "The Geology of Indonesia," *Bulletin of the Geological Survey of Indonesia*, 1(1), 1-110.
- Brady, N. C., & Weil, R. R. (2008). *The Nature and Properties of Soils* (14th ed.). Prentice Hall.
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2021). *Soil Conservation and Sustainable Land Management*.
- Hall, R., & Nichols, G. (2002). "Tectonics of SE Asia," *Journal of Asian Earth Sciences*, 20(4), 353-431.
- International Union of Geological Sciences (IUGS). (2022). *Global Guidelines for Geology and Environmental Protection*.
- Katili, J. A. (1975). *Geotectonics of Indonesia*. Springer.
- Lal, R. (2015). "Soil Erosion and Conservation Strategies," *Advances in Agronomy*, 129, 1-40.
- Montgomery, C. W. (2014). *Fundamentals of Geology* (5th ed.). McGraw-Hill.
- Press, F., & Siever, R. (2001). *Understanding Earth* (4th ed.). W.H. Freeman & Co.
- Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG). (2023). *Data Pemantauan dan Mitigasi Gunung Api di Indonesia*.
- Simkin, T., & Siebert, L. (1994). "Volcanoes of the World," *Smithsonian Institution Global Volcanism Program*.
- Sudibyakto, B., & Marfai, M. A. (2011). "Mitigasi Bencana Geologi di Indonesia," *Jurnal Geografi Indonesia*, 43(2), 1-12.
- Suhardi, R. (2010). *Geologi Dasar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Tarbuck, E. J., Lutgens, F. K., & Tasa, D. G. (2017). *Earth: An Introduction to Physical Geology* (12th ed.). Pearson.
- United States Geological Survey (USGS). (2023). *Global Earthquake Data and Seismic Activity Reports*.
- Van der Meer, D. G., Zeebe, R. E., & Sluijs, A. (2014). "Ocean acidification and carbon cycling," *Nature Geoscience*, 7, 382-385.
- World Bank. (2023). *Disaster Risk Management and Climate Resilience Report*.

BAB 5

ATMOSFER

Karakter Pelajar Pancasila

Bernalar kritis, adaptif terhadap perubahan, dan peduli terhadap keberlanjutan lingkungan

Kata Kunci: Atmosfer, Lapisan Udara, Cuaca, Iklim, Klasifikasi Iklim, Alat Pengukur Cuaca, Perubahan Iklim, Efek Rumah Kaca, Pemanasan Global, Mitigasi, Adaptasi, Iklim Indonesia

Tujuan Pembelajaran: Memahami Atmosfer, Cuaca, Iklim, dan Perubahan

1. Memahami Ciri Lapisan Atmosfer

- ▷ Menjelaskan struktur atmosfer berdasarkan lapisannya, seperti troposfer, stratosfer, mesosfer, termosfer, dan eksosfer.
- ▷ Mengidentifikasi fungsi setiap lapisan atmosfer dalam mendukung kehidupan di Bumi.

2. Menganalisis Pengukuran dan Interpretasi Unsur Cuaca

- ▷ Menguraikan unsur-unsur cuaca, seperti suhu, tekanan udara, kelembaban, curah hujan, dan angin.
- ▷ Menjelaskan cara mengukur unsur cuaca menggunakan alat seperti barometer, anemometer, dan termometer.
- ▷ Menginterpretasikan data cuaca dan penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari.

3. Mengenali Klasifikasi dan Pola Iklim Global

- ▷ Menjelaskan sistem klasifikasi iklim berdasarkan metode Koppen dan Thornthwaite.

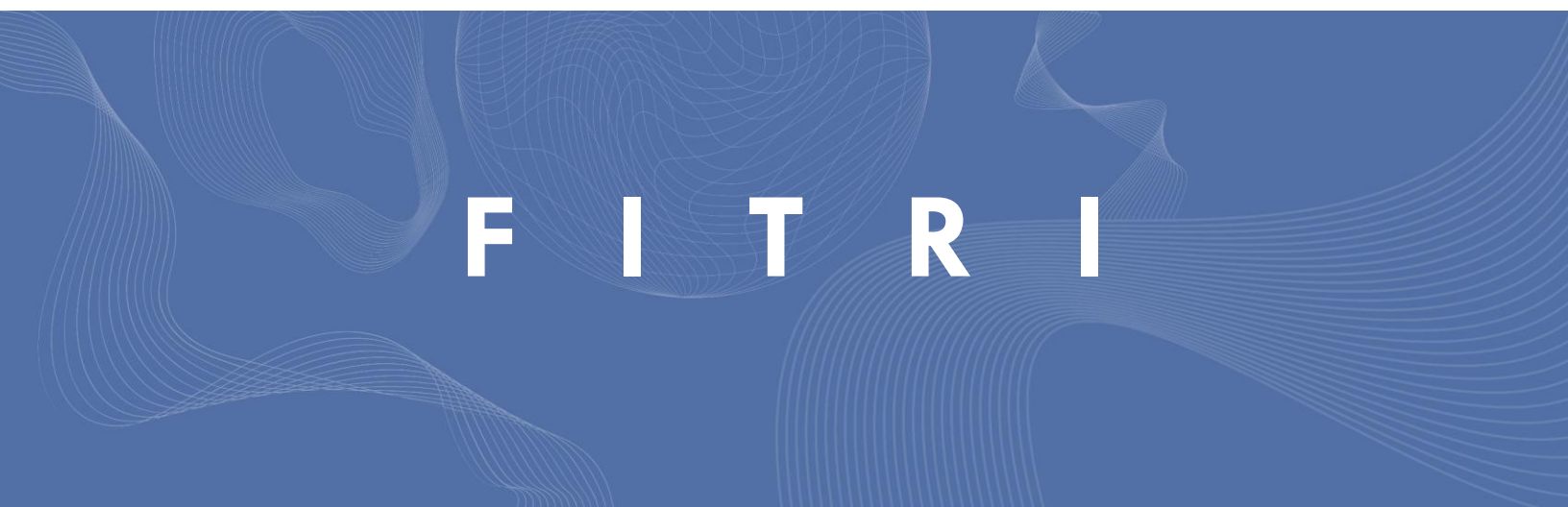
- ▷ Menganalisis pola iklim global yang dipengaruhi oleh garis lintang, tekanan udara, dan arus laut.

4. Mengaitkan Ciri Iklim Indonesia dengan Aktivitas Manusia

- ▷ Mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi iklim di Indonesia, seperti letak geografis dan pola angin muson.
- ▷ Menganalisis hubungan antara iklim Indonesia dengan pertanian, perikanan, transportasi, dan pemukiman.

5. Menganalisis Pengaruh Perubahan Iklim Global terhadap Kehidupan

- ▷ Menjelaskan penyebab utama perubahan iklim global, seperti efek rumah kaca dan pemanasan global.
- ▷ Menguraikan dampak perubahan iklim terhadap ekosistem, cuaca ekstrem, kenaikan permukaan air laut, dan kehidupan manusia.
- ▷ Mengidentifikasi upaya mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim.



F I T R I



1. Struktur dan Karakteristik Atmosfer Bumi

Definisi Atmosfer



Lapisan Troposfer dengan Berbagai Jenis Awan – wikipedia.com

Atmosfer adalah lapisan gas yang menyelimuti Bumi dan terikat oleh gaya gravitasi. Lapisan atmosfer memiliki peran penting dalam mendukung kehidupan di Bumi, melindungi dari radiasi matahari berbahaya, serta mengatur suhu agar tetap stabil.

a. Komposisi Atmosfer

Atmosfer tersusun atas berbagai gas, dengan komposisi utama sebagai berikut:

- ▷ Nitrogen (N_2) sebanyak 78%
- ▷ Oksigen (O_2) sebanyak 21%
- ▷ Argon (Ar) sebanyak 0,93%
- ▷ Karbon dioksida (CO_2) sebanyak 0,04%
- ▷ Gas lainnya dalam jumlah kecil (neon, helium, metana, hidrogen, dan ozon).

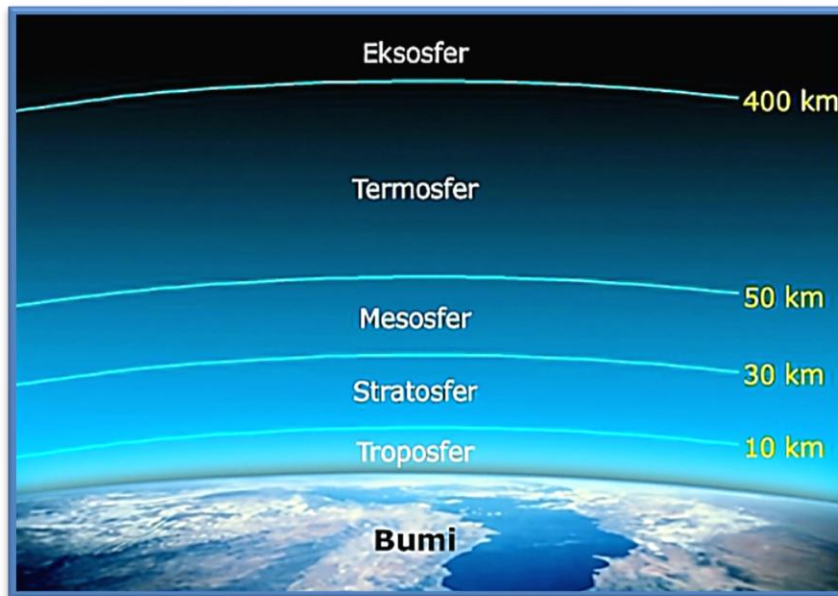
Selain gas, atmosfer juga mengandung uap air, partikel debu, serta berbagai zat kimia yang berperan dalam proses cuaca dan iklim.

b. Sifat Atmosfer

Atmosfer juga memiliki beberapa sifat fisik yang memengaruhi bagaimana ia berinteraksi dengan lingkungan dan memengaruhi kehidupan di Bumi, yaitu:

- ▷ Tidak Berwarna dan Tidak Berbau
- ▷ Memiliki Massa dan Berat
- ▷ Dapat Menyusut dan Mengembang (Dinamis)
- ▷ Dapat Bergerak (Dinamika Atmosfer)
- ▷ Menyerap dan Memantulkan Energi Matahari
- ▷ Menekan ke Segala Arah

Pembagian Lapisan dalam Atmosfer



Lapisan-Lapisan Atmosfer – Pustekkom Depdiknas 2009

Atmosfer terdiri dari beberapa lapisan berdasarkan perbedaan suhu dan karakteristiknya, yaitu:

- 1) Troposfer (0 – 12 km): Lapisan terendah yang berisi 75% dari seluruh massa atmosfer. Tempat berlangsungnya hujan, angin, dan badai. Suhu menurun sekitar $0,65^{\circ}\text{C}$ setiap kenaikan 100 meter.
- 2) Stratosfer (12 – 50 km): Lapisan di atas troposfer yang mengandung lapisan ozon (menyerap radiasi ultraviolet) sehingga suhu meningkat. Tidak ada awan dan cuaca, sehingga pesawat jet sering terbang di lapisan ini.
- 3) Mesosfer (50 – 85 km): Lapisan tempat terbakar dan hancurnya meteor sebelum mencapai permukaan Bumi. Lapisan terdingin dalam atmosfer karena suhu menurun drastis hingga -90°C .
- 4) Termosfer/Ionosfer (85 – 600 km): Lapisan dengan suhu yang meningkat drastis hingga 2000°C karena absorpsi radiasi matahari. Tempat terjadinya ionisasi gas. Memantulkan gelombang radio.
- 5) Eksosfer (>600 km): Lapisan paling luar yang merupakan transisi menuju luar angkasa. Didominasi oleh gas hidrogen dan helium dengan kerapatan yang sangat rendah. Satelit-satelit komunikasi biasanya berada di lapisan ini.

Keuntungan dan Tujuan Studi Atmosfer

Penyelidikan atmosfer sangat penting dalam berbagai bidang kehidupan, terutama dalam:

- 1) Mempelajari pola cuaca dan iklim untuk memprediksi fenomena alam seperti badai, hujan, dan kekeringan.
- 2) Menentukan jalur penerbangan yang aman dan efisien berdasarkan kondisi atmosfer.
- 3) Memahami interaksi antara atmosfer dan benda langit, serta mendukung peluncuran satelit dan misi luar angkasa.
- 4) Memantau polusi udara, lapisan ozon, serta dampak perubahan iklim terhadap kehidupan di Bumi.

- 5) Memanfaatkan ionosfer untuk penyebaran gelombang radio dan sistem komunikasi satelit.

Fenomena Optik yang Terjadi di Atmosfer

Berbagai fenomena optik terjadi di atmosfer akibat interaksi antara cahaya matahari dengan partikel udara, uap air, dan lapisan atmosfer tertentu. Beberapa di antaranya adalah:

a. Pelangi

Gejala optik yang terjadi akibat pembiasan, pemantulan, dan dispersi cahaya matahari oleh tetesan air hujan di udara. Cahaya matahari yang masuk ke dalam tetesan air mengalami pembelokan dan dipecah menjadi spektrum warna merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila, dan ungu.

b. Halo



Cincin cahaya yang mengelilingi Matahari atau Bulan. Fenomena ini terjadi akibat pembiasan cahaya oleh kristal es yang terdapat di awan cirrostratus pada ketinggian sekitar 5-10 km.

*Halo di Gedung Pusat Semen Padang Tahun
2009 – wikipedia.com*

c. Sandikala

Sandikala adalah perubahan warna langit saat Matahari terbenam (senja) atau saat Matahari terbit (fajar). Fenomena ini terjadi akibat hamburan cahaya oleh partikel atmosfer. Saat Matahari berada di ufuk, cahaya biru dan ungu lebih banyak tersebar, sehingga langit tampak merah atau jingga.

d. Fatamorgana

Fenomena optik yang disebabkan oleh pembiasan cahaya melalui lapisan udara dengan perbedaan suhu yang ekstrem. Cahaya yang melewati udara panas dan dingin mengalami lengkungan sehingga menciptakan ilusi benda yang tampak melayang atau berair di kejauhan, seperti di gurun atau jalanan aspal.

e. Aurora

Cahaya berwarna-warni yang muncul di langit daerah kutub akibat interaksi antara partikel bermuatan dari angin matahari dengan medan magnet bumi. Aurora Borealis (terjadi di belahan bumi utara) dan Aurora Australis (terjadi di belahan bumi selatan). Warna aurora bervariasi tergantung pada jenis gas di atmosfer yang bereaksi dengan partikel bermuatan.



*Aurora Borealis di Danau Bear Alaska –
Wikipedia.com*



Geo Fact!

Atmosfer Bumi Menjadi “Selimut” yang Menjaga Kehidupan

Atmosfer bertindak seperti selimut raksasa yang melindungi Bumi dari suhu ekstrem. Jika tidak ada atmosfer, suhu siang hari bisa mencapai $+120^{\circ}\text{C}$ dan malam hari bisa turun hingga -180°C , seperti yang terjadi di Bulan! Lapisan ozon di stratosfer juga menyaring 97-99% sinar ultraviolet (UV) berbahaya dari Matahari, memungkinkan makhluk hidup bertahan di permukaan Bumi.



Contoh Soal

Mengapa astronaut yang berada di luar angkasa perlu mengenakan pakaian khusus dengan sistem tekanan dan oksigen? Jelaskan hubungan antara tekanan atmosfer, suhu, dan komposisi gas dengan kebutuhan pakaian tersebut!

Jawaban:

Astronaut membutuhkan pakaian khusus karena tekanan atmosfer di luar angkasa hampir nol, yang bisa menyebabkan darah dan cairan tubuh mendidih dalam kondisi tanpa tekanan. Selain itu, suhu di luar angkasa sangat ekstrem, bisa mencapai $+120^{\circ}\text{C}$ saat terkena Matahari dan -180°C di sisi gelap. Atmosfer juga mengandung oksigen yang diperlukan untuk bernapas, sedangkan luar angkasa adalah ruang hampa udara tanpa oksigen. Oleh karena itu, pakaian astronaut harus memiliki sistem tekanan internal, perlindungan terhadap radiasi, serta pasokan oksigen agar astronaut bisa bertahan hidup.



2. Elemen Pembentuk Cuaca dan Iklim

Konsep Dasar Cuaca dan Iklim

a. Cuaca

Keadaan atmosfer pada suatu tempat dalam waktu tertentu yang bersifat sementara dan dapat berubah dalam hitungan jam hingga hari. Cuaca dipengaruhi oleh berbagai unsur atmosfer seperti suhu, tekanan udara, kelembapan, curah hujan, dan angin. Contoh perubahan cuaca adalah hujan di pagi hari dan cerah di siang hari.

b. Iklim

Kondisi rata-rata cuaca dalam suatu wilayah dalam periode waktu yang panjang, biasanya dalam rentang 30 tahun atau lebih. Iklim ditentukan oleh pola cuaca yang berulang dan stabil dalam suatu daerah, seperti iklim tropis yang selalu hangat atau iklim kutub yang selalu dingin.

Metode Pengukuran Parameter Cuaca dan Iklim

Meskipun memiliki arti yang berbeda, cuaca dan iklim memiliki elemen-elemen pembentuk yang serupa, yaitu:

a. Penyinaran Matahari

Penyinaran matahari adalah energi yang diterima oleh permukaan bumi dalam bentuk radiasi elektromagnetik. Energi ini berperan dalam pemanasan udara, fotosintesis, dan penguapan air.

▷ Faktor yang Mempengaruhi Jumlah Energi Matahari yang Masuk ke Permukaan Bumi

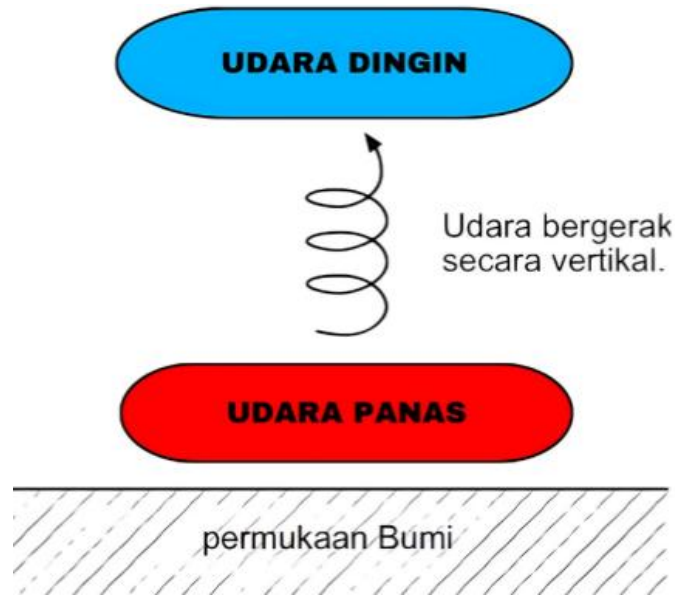
Ada empat faktor utama yang memengaruhi jumlah energi matahari yang sampai ke permukaan bumi:

- 1) Sudut Datangnya Sinar Matahari: Semakin tegak sudut datang sinar matahari, semakin besar intensitas energi yang diterima oleh suatu wilayah.
- 2) Perbedaan Posisi Garis Lintang: Daerah di sekitar garis khatulistiwa menerima energi matahari lebih banyak dibanding daerah lintang tinggi.
- 3) Relief Muka Bumi (Topografi): Permukaan bumi yang tidak rata (seperti pegunungan dan dataran tinggi) mempengaruhi distribusi energi matahari.
- 4) Jarak dari Laut: Wilayah dekat laut memiliki suhu yang lebih stabil karena air memiliki kapasitas panas yang lebih besar dibanding daratan.

▷ Proses Panas Matahari Memanasi Udara di Sekitar Permukaan Bumi

Pemanasan atmosfer terjadi melalui empat proses utama:

- 1) Konveksi: Pergerakan udara panas ke atas karena pemuaian udara, sementara udara dingin turun menggantikannya.



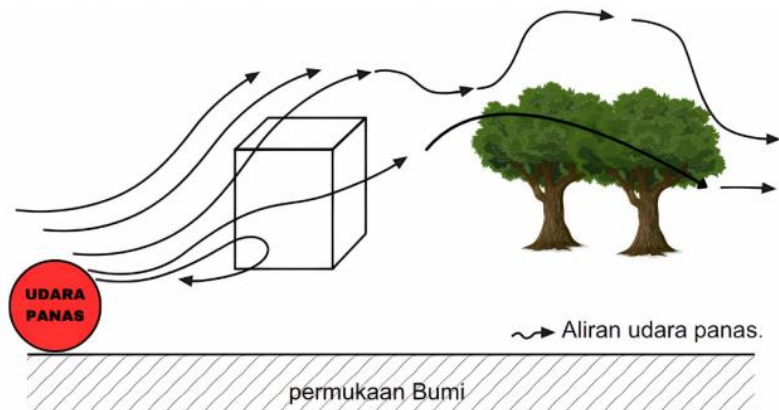
Pemanasan Atmosfer Melalui Konveksi – bloggeografi.id

- 2) Adveksi: Perpindahan panas secara horizontal melalui angin yang membawa udara panas atau dingin ke wilayah lain.



Pemanasan Atmosfer Melalui Aveksi – bloggeografi.id

- 3) Turbulensi: Pergerakan udara secara tidak teratur yang menyebabkan pencampuran udara panas dan dingin dalam skala kecil.



Pemanasan Atmosfer Melalui Turbulensi – bloggeografi.id

- ▷ Konduksi: Perpindahan panas melalui kontak langsung antara permukaan bumi yang panas dengan lapisan udara di atasnya.



Pemanasan Atmosfer Melalui Konduksi – bloggeografi.id

b. Suhu Udara



Pengukur Suhu Udara Digital – bresser.com

Suhu udara adalah tingkat panas atau dinginnya udara di suatu tempat yang dipengaruhi oleh radiasi matahari. Berikut adalah lima faktor yang memengaruhi suhu udara.

- 1) Sudut Datang Sinar Matahari: Semakin tegak sudut datang sinar matahari, semakin tinggi suhu udara di permukaan bumi.
- 2) Lamanya Penyinaran Matahari: Semakin lama matahari bersinar dalam sehari, semakin tinggi suhu di suatu wilayah.
- 3) Keadaan Awan: Awan berfungsi sebagai penyaring energi matahari. Wilayah dengan banyak awan cenderung memiliki suhu lebih rendah karena radiasi matahari terhalang.
- 4) Ketinggian Tempat: Semakin tinggi suatu tempat, semakin rendah suhunya. Hal ini terjadi karena tekanan udara yang lebih rendah menyebabkan udara sulit menyimpan panas.
- 5) Perbedaan Garis Lintang: Daerah tropis lebih panas dibanding daerah kutub karena menerima lebih banyak radiasi matahari sepanjang tahun.

Tabel Satuan Pengukuran Suhu

Satuan Suhu	Simbol	Titik Beku Air (°)	Titik Didih Air (°)
Celcius	°C	0°C	100°C
Reamur	°R	0°R	80°R
Fahrenheit	°F	32°F	212°F
Kelvin	K	273 K	373 K

Termometer digunakan untuk mengukur suhu udara. Termogram adalah catatan grafik perubahan suhu dari waktu ke waktu.

c. Tekanan Udara

Tekanan udara adalah gaya yang diberikan oleh udara ke suatu permukaan. Tekanan udara dipengaruhi oleh suhu udara dan ketinggian suatu tempat. Berikut adalah alat ukur tekanan udara.

- ▷ Barometer: Digunakan untuk mengukur tekanan udara secara langsung dalam satuan milibar (mb) atau hektopascal (hPa).
- ▷ Barograf: Alat yang mencatat tekanan udara secara kontinu dalam bentuk grafik.
- ▷ Barogram: Hasil rekaman dari barograf yang menunjukkan pola perubahan tekanan udara selama periode tertentu.

d. Angin

Angin adalah udara yang bergerak dari daerah bertekanan tinggi ke daerah bertekanan rendah akibat perbedaan tekanan udara. Pergerakan angin dipengaruhi oleh rotasi bumi, kondisi geografis, dan faktor-faktor lainnya.

- ▷ Faktor yang Mempengaruhi Kecepatan Angin
 - 1) Gradient Barometrik (perbedaan tekanan udara). Jika tekanan tinggi, maka angin akan bertiup lebih kencang.
 - 2) Di tempat yang lebih tinggi, angin cenderung bertiup lebih kencang dibanding di dataran rendah.
 - 3) Di daerah ekuator, angin lebih cenderung berhembus lurus. Di lintang tengah dan tinggi, angin berbelok lebih tajam.
- ▷ Alat Pengukur Angin
 - 1) Bendera Angin: Digunakan untuk menunjukkan arah angin di berbagai fasilitas seperti bandara dan pelabuhan.
 - 2) Anemometer: Alat untuk mengukur kecepatan angin, biasanya dalam satuan km/jam atau knot.
- ▷ Hukum Buys Ballot

Hukum ini menjelaskan hubungan antara tekanan udara dan arah angin

 - 1) Di belahan bumi utara, jika seseorang berdiri membelakangi angin, maka tekanan rendah ada di sebelah kiri dan tekanan tinggi ada di sebelah kanan.
 - 2) Di belahan bumi selatan, jika seseorang berdiri membelakangi angin, maka tekanan rendah ada di sebelah kanan dan tekanan tinggi ada di sebelah kiri.

▷ Jenis Angin Berdasarkan Arah Tiupnya

1) Angin Tetap

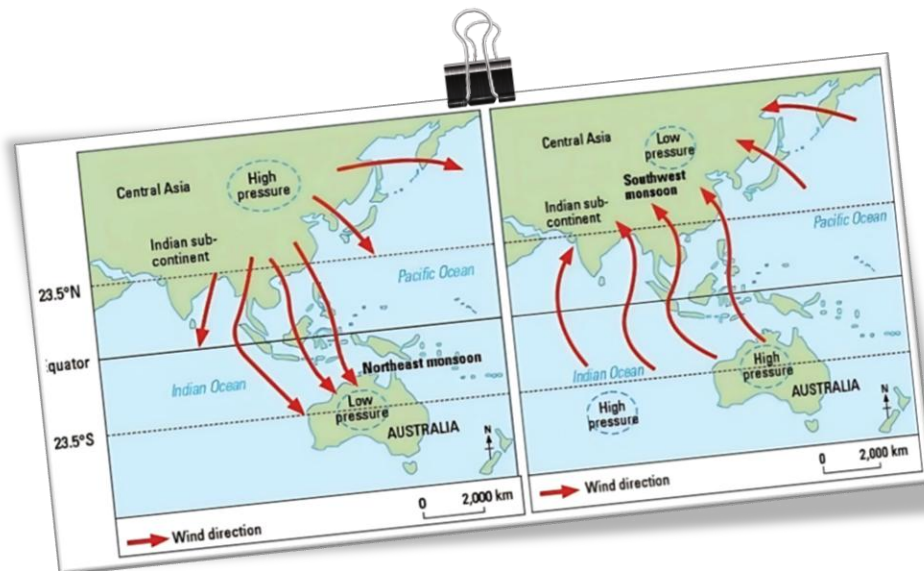
Angin yang bertiup sepanjang tahun dengan pola yang tetap. Angin tetap terbagi menjadi dua, yaitu:

- Angin Pasat: Bertiup dari daerah subtropis menuju daerah ekuator. Berhembus dari timur ke barat.
- Angin Antipasat: Berhembus dari ekuator kembali ke daerah subtropis setelah mengalami pemanasan di daerah khatulistiwa.

2) Angin Tidak Tetap

Angin yang berubah arah dan kecepatan tergantung musim atau kondisi geografis tertentu. Angin tidak tetap terbagi menjadi dua, yaitu:

- Angin Darat: Bertiup dari daratan ke laut pada malam hari. Terjadi karena daratan lebih cepat dingin dibanding lautan.
- Angin Laut: Bertiup dari laut ke darat pada siang hari. Terjadi karena daratan lebih cepat panas dibanding lautan.
- Angin Monsun (Muson): Barat (Asia–Australia pada Oktober–April musim hujan), Timur (Australia –Asia pada April–Oktober musim kemarau).

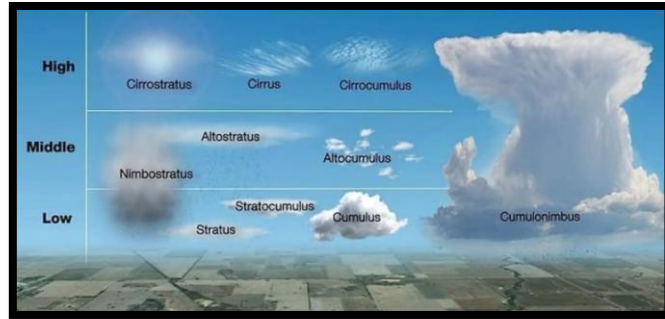


Angin Muson Barat (Kiri) dan Angin Muson Timur (Kanan) – bmkg.go.id

- Angin Fohn: Angin panas dan kering yang terjadi setelah udara melewati pegunungan dan mengalami pemanasan adiabatik (peningkatan suhu tanpa adanya pertukaran panas dengan lingkungan sekitarnya).

e. Awan

Awan adalah kumpulan titik-titik air atau kristal es yang terbentuk akibat kondensasi uap air di atmosfer.



Jenis-Jenis Awan – harianbanyuasin.disway.id

Pembagian awan berdasarkan Kongres Meteorologi Internasional di Munich (1892) dan Uppsala (1894) mengelompokkan awan menjadi empat jenis utama berdasarkan ketinggian:

▷ Awan Tinggi (6 - 12 km)

- 1) Sirus (Ci): Awan berbentuk serat halus seperti bulu, tidak menyebabkan hujan.
- 2) Sirostratus (Cs): Awan tipis yang menutupi langit dengan warna putih pucat, sering menyebabkan fenomena halo.
- 3) Sirokumulus (Cc): Awan putih berlapis-lapis menyerupai gelombang kecil, tidak menghasilkan hujan.

▷ Awan Menengah (3 - 6 km)

- 1) Altokumulus (Ac): Awan putih atau abu-abu berbentuk bola-bola kecil yang berkumpul.
- 2) Altostratus (As): Awan abu-abu yang menutupi langit secara merata dan dapat menyebabkan gerimis.

▷ Awan Rendah (< 3 km)

- 1) Stratokumulus (Sc): Awan tebal bergelombang yang tidak menimbulkan hujan.
- 2) Stratus (St): Awan rendah berbentuk lapisan yang dapat menyebabkan gerimis atau kabut.
- 3) Nimbostratus (Ns): Awan abu-abu pekat yang menyebabkan hujan lebat dalam waktu lama.

▷ Awan yang Terjadi Karena Udara Naik (500 - 1.500 m)

- 1) Kumulus (Cu): Awan putih tebal berbentuk seperti kapas dengan dasar datar, sering muncul di siang hari.
- 2) Kumulonimbus (Cb): Awan besar yang menjulang tinggi dan sering menimbulkan hujan lebat, petir, serta badai.

f. Kelembapan Udara

Kelembapan udara adalah kandungan uap air yang terdapat dalam udara. Semakin tinggi kelembapan udara, semakin besar kemungkinan terbentuknya awan dan terjadinya hujan. Kelembapan udara dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti suhu udara, tekanan udara, dan tingkat penguapan air dari permukaan bumi.

▷ Jenis kelembapan udara.

- 1) Kelembapan Mutlak (Absolut)

Merupakan jumlah uap air (gram) yang terkandung dalam 1 m³ udara pada suhu tertentu. Satuan kelembapan mutlak adalah gram/m³. Semakin tinggi suhu udara, semakin besar kapasitas udara dalam menampung uap air.

2) Kelembapan Nisbi (Relatif)

Perbandingan antara jumlah uap air yang terkandung dalam udara dengan jumlah uap air maksimum yang dapat ditampung udara pada suhu tertentu. Dinamakan kelembapan nisbi karena dinyatakan dalam persentase (%). Rumus perhitungannya:

$$RH = \left(\frac{e}{E} \right) \times 100\%$$

RH = kelembapan relatif (%)

e = jumlah uap air yang ada dalam udara

E = jumlah uap air maksimum yang dapat ditampung udara pada suhu tersebut

Jika kelembapan relatif mendekati 100%, maka udara jenuh dan berpotensi terjadi hujan.

► Alat Pengukur Kelembapan Udara

Kelembapan udara dapat diukur menggunakan alat yang disebut higrometer.

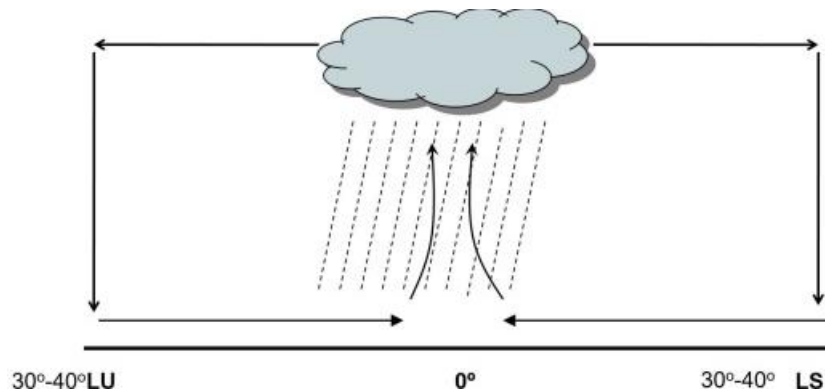
- 1) Higrometer Rambut: Menggunakan rambut manusia atau serat organik yang memanjang ketika kelembapan tinggi dan memendek ketika kelembapan rendah.
- 2) Higrometer Psychrometer: Terdiri dari dua termometer (kering dan basah) untuk mengukur kelembapan dengan selisih suhu yang terjadi akibat penguapan air.

g. Curah Hujan

Curah hujan adalah jumlah air hujan yang jatuh di suatu tempat dalam jangka waktu tertentu, biasanya diukur dalam milimeter (mm). Curah hujan dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti kelembapan udara, angin, kondisi geografis, dan suhu atmosfer.

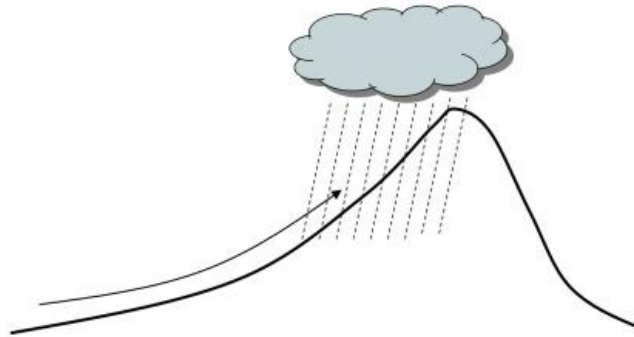
► Jenis-Jenis Hujan

Hujan Zenital (Konvektif): Hujan lebat dalam waktu singkat. Terjadi akibat pemanasan matahari yang menyebabkan udara naik, mengalami pendinginan, dan membentuk awan. Umum terjadi di daerah tropis, terutama di sekitar khatulistiwa.



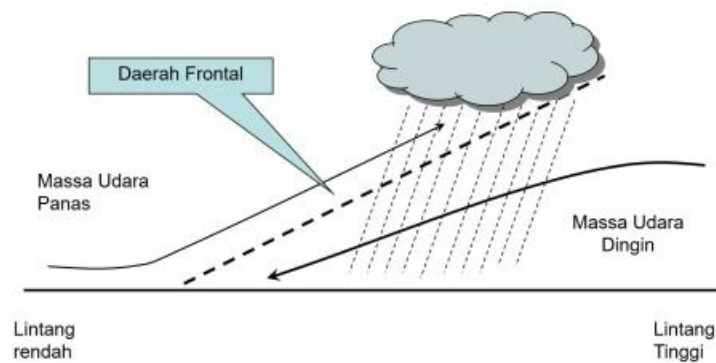
Hujan Zenital (Konvektif) – geovolcan.com

- ▷ Hujan Orografis: Terjadi ketika angin membawa udara lembap ke arah pegunungan. Udara naik ke atas lereng pegunungan, mendingin, dan membentuk hujan di sisi angin datang. Sisi sebaliknya (bayangan hujan) sering mengalami kondisi kering.



Hujan Orografis – geovolcan.com

- ▷ Hujan Frontal: Terjadi akibat pertemuan massa udara panas dan massa udara dingin. Massa udara panas naik, mendingin, dan membentuk awan yang menghasilkan hujan. Umum terjadi di daerah lintang tengah dan tinggi.



Hujan Frontal – geovolcan.com

h. Alat Pengukur Curah Hujan

Curah hujan diukur menggunakan pluviometer atau ombrometer, yaitu alat yang mengumpulkan air hujan dalam wadah untuk diukur jumlahnya dalam satuan milimeter (mm).



Geo Fact!

Waktu Hujan Bisa Diprediksi dari Aroma Tanah

Pernah mencium bau khas setelah hujan turun? Bau itu disebut "Petrichor", yang berasal dari minyak tumbuhan dan senyawa geosmin yang dilepaskan oleh bakteri di tanah saat terkena air hujan. Ini adalah cara alami bagi manusia untuk mendeteksi perubahan cuaca!



Contoh Soal

Mengapa suhu udara di wilayah pegunungan lebih dingin dibandingkan di daerah pantai, padahal pegunungan lebih dekat dengan Matahari? Jelaskan menggunakan konsep fisika atmosfer!

Jawaban:

Suhu udara di pegunungan lebih dingin karena tekanan udara semakin rendah seiring bertambahnya ketinggian. Dalam atmosfer, terdapat proses adiabatik, di mana udara yang naik akan mengalami ekspansi dan kehilangan energi panas, sehingga suhunya menurun. Fenomena ini dikenal sebagai lapse rate, dengan rata-rata penurunan suhu $6,5^{\circ}\text{C}$ setiap 1.000 meter ketinggian.

Kegiatan Kelompok 1

Cuaca Hari Ini dan Elemen Penyusunnya

Langkah-Langkah:

- 1) Bentuk kelompok berisi 3–4 orang.
- 2) Lakukan pengamatan cuaca di sekitar sekolah atau lingkungan rumahmu hari ini.
- 3) Isilah tabel berikut berdasarkan hasil pengamatan kalian:

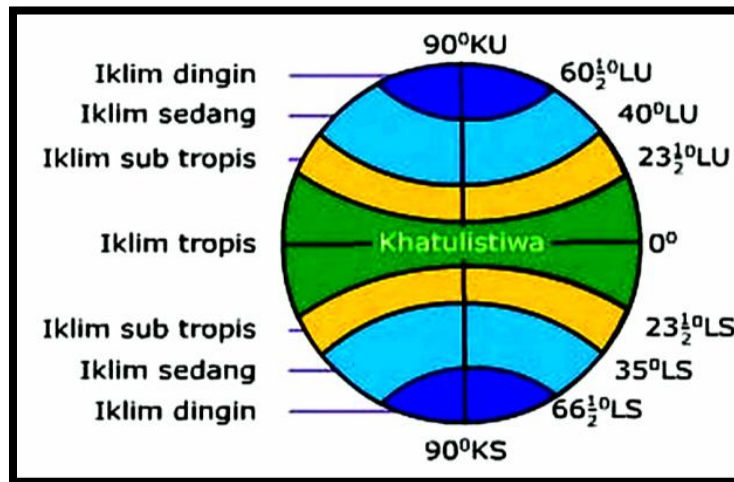
Elemen Cuaca/Iklim	Hasil Pengamatan Hari Ini	Alat Ukur yang Seharusnya Digunakan
Suhu Udara	...	...
Tekanan Udara	...	...
Arah/Kecepatan Angin	...	...
Jenis Awan	...	...
Kelembapan Udara	...	...
Curah Hujan	...	...

- 4) Diskusikan dengan teman sekelompokmu:
 - a. Elemen mana yang paling berpengaruh terhadap kenyamanan cuaca hari ini?
 - b. Apakah cuaca hari ini mencerminkan ciri iklim di daerahmu?



3. Klasifikasi Iklim dan Pola Persebarannya Secara Global

Sistem Klasifikasi: Iklim Matahari



Klasifikasi Iklim Matahari – kumparan.com

Klasifikasi iklim matahari didasarkan pada jumlah energi matahari yang diterima oleh suatu wilayah di permukaan bumi. Faktor utama yang menentukan adalah sudut datangnya sinar matahari dan letak garis lintang. Berdasarkan kriteria ini, iklim dibagi menjadi empat jenis:

a. Iklim Tropis

Terletak di antara 0° – $23,5^{\circ}$ LU/LS (daerah khatulistiwa). Ciri utama: suhu udara tinggi sepanjang tahun, kelembapan tinggi, dan curah hujan tinggi. Memiliki dua musim utama: musim hujan dan musim kemarau. Contoh wilayah: Indonesia, Brasil, dan sebagian besar negara di Afrika Tengah.

b. Iklim Subtropis

Terletak di antara $23,5^{\circ}$ – 40° LU/LS. Ciri utama: memiliki empat musim (semi, panas, gugur, dan dingin), suhu bervariasi lebih besar dibanding daerah tropis. Curah hujan lebih rendah dibanding daerah tropis. Contoh wilayah: Jepang, Korea Selatan, sebagian Amerika Serikat, dan Argentina bagian selatan.

c. Iklim Sedang

Terletak di antara 40° – $66,5^{\circ}$ LU/LS. Ciri utama: perbedaan suhu antara musim panas dan musim dingin sangat signifikan, curah hujan sedang. Terjadi angin barat yang berpengaruh pada dinamika cuaca. Contoh wilayah: Eropa Barat, sebagian besar wilayah Amerika Serikat, dan China bagian utara.

d. Iklim Dingin

Terletak di antara $66,5^{\circ}$ – 90° LU/LS (kutub utara dan selatan). Matahari bersinar dalam waktu yang sangat panjang di musim panas dan tidak terbit sama sekali di musim dingin. Terdiri atas dua jenis:

- ▷ Iklim Tundra: Wilayah: sekitar kutub (Kanada utara, Siberia, dan Greenland). Suhu sangat dingin sepanjang tahun, tetapi lebih hangat dari iklim es. Vegetasi: lumut dan tanaman berdaun kecil yang tahan dingin.
- ▷ Iklim Es: Wilayah: kutub utara dan Antartika. Suhu sangat ekstrem dengan es yang menutupi permukaan sepanjang tahun. Hampir tidak ada kehidupan tumbuhan.

Sistem Klasifikasi: Iklim Fisis

Klasifikasi iklim fisis didasarkan pada kondisi geografis dan pengaruh bentang alam terhadap iklim suatu wilayah. Berikut adalah jenis-jenis iklim berdasarkan faktor fisisnya:

a. Iklim Laut

Terjadi di wilayah yang dekat dengan lautan. Suhu udara lebih stabil karena air laut menyerap dan melepaskan panas secara perlahan. Kelembapan udara tinggi, sehingga curah hujan cenderung besar. Contoh wilayah: pesisir barat Eropa, Jepang, dan pesisir Australia timur.

b. Iklim Darat

Terjadi di daerah yang jauh dari pengaruh laut, terutama di pedalaman benua. Suhu udara sangat ekstrem: panas di siang hari dan sangat dingin di malam hari. Curah hujan cenderung rendah karena udara dari laut kehilangan kelembapannya sebelum mencapai wilayah ini. Contoh wilayah: Gurun Gobi, Kazakhstan, Mongolia, dan bagian tengah Amerika Utara.

c. Iklim Gunung

Terjadi di daerah dengan ketinggian lebih dari 600 meter di atas permukaan laut (mdpl). Suhu udara semakin dingin seiring bertambahnya ketinggian. Hujan orografis sering terjadi di daerah pegunungan. Contoh wilayah: Pegunungan Himalaya, Alpen, dan Andes.

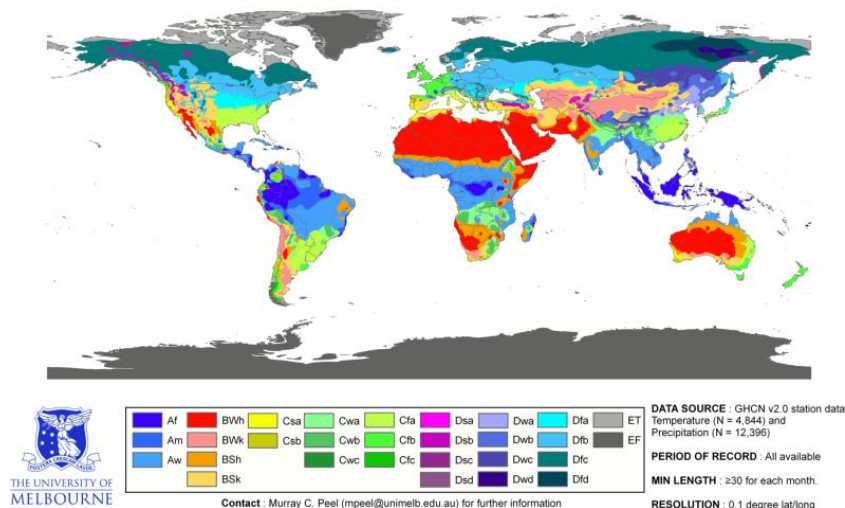
d. Iklim Musim

Dipengaruhi oleh perubahan arah angin muson yang bertiup bergantian setiap enam bulan. Memiliki dua musim utama:

- ▷ Musim hujan (saat angin muson barat bertiup dari Samudra Hindia ke Asia Tenggara, membawa uap air dan menyebabkan hujan).
- ▷ Musim kemarau (saat angin muson timur bertiup dari Australia ke Asia Tenggara, membawa udara kering dan menyebabkan kemarau).

Sistem Klasifikasi: Iklim Koppen

World map of Köppen-Geiger climate classification



Peta Persebaran Klasifikasi Iklim Koppen – wikipedia.com

Sistem klasifikasi iklim Köppen dikembangkan oleh Wladimir Köppen, seorang klimatolog Jerman, untuk mengelompokkan iklim berdasarkan pola temperatur dan curah hujan. Sistem ini banyak digunakan karena mempertimbangkan hubungan antara iklim dan vegetasi alami yang berkembang di suatu wilayah.

Iklim Köppen dibagi menjadi lima kelompok utama, yang masing-masing memiliki subkategori berdasarkan kelembapan dan suhu.

a. Iklim A (Iklim Tropis)

Terletak di daerah 0° – $23,5^{\circ}$ LU/LS. Suhu rata-rata bulanan selalu di atas 18°C . Curah hujan tinggi sepanjang tahun atau sebagian besar tahun. Vegetasi: hutan hujan tropis, hutan monsun, dan sabana basah. Berikut adalah Subkategori Iklim A:

- ▷ Af (Tropis Hujan / Hutan Hujan Tropis): Hujan sepanjang tahun tanpa musim kering (Amazon, Indonesia, Malaysia).
- ▷ Am (Tropis Monsun): Curah hujan tinggi, tetapi memiliki musim kering singkat (India bagian selatan, Myanmar).
- ▷ Aw (Tropis Sabana): Memiliki musim kemarau yang lebih panjang dibanding musim hujan (Afrika bagian tengah, Brasil bagian timur).

b. Iklim B (Iklim Arid atau Kering)

Curah hujan lebih rendah dibanding evaporasi. Terdapat di wilayah subtropis atau pedalaman benua. Vegetasi: padang rumput kering dan gurun. Berikut adalah Subkategori Iklim B:

- ▷ Bs (Steppe – Semi Kering): Curah hujan sedikit tetapi masih dapat mendukung vegetasi padang rumput (Stepa Mongolia, Great Plains di AS).
- ▷ Bw (Gurun – Sangat Kering): Curah hujan sangat rendah dengan suhu ekstrem (Gurun Sahara, Gurun Atacama).

c. Iklim C (Iklim Sedang Hangat – Mesothermal)

Terletak di lintang menengah ($23,5^{\circ}$ – 40° LU/LS). Suhu rata-rata bulan terdingin antara -3°C hingga 18°C . Vegetasi: hutan gugur dan hutan campuran. Berikut adalah Subkategori Iklim C:

- ▷ Cf (Sedang Hangat – Hujan Sepanjang Tahun): Curah hujan merata sepanjang tahun, tidak ada musim kemarau (Eropa Barat, Jepang bagian selatan).
- ▷ Cw (Sedang Hangat – Musim Kemarau di Musim Dingin): Musim panas basah, musim dingin kering (Tiongkok bagian selatan, sebagian Brasil).
- ▷ Cs (Sedang Hangat – Mediterania, Musim Kemarau di Musim Panas): Musim panas kering, musim dingin lembap (California, Italia, Spanyol).

d. Iklim D (Iklim Salju – Microthermal)

Terletak di lintang tinggi (40° – $66,5^{\circ}$ LU/LS). Suhu bulan terdingin di bawah -3°C , bulan terpanas di atas 10°C . Vegetasi: taiga (hutan konifer). Berikut adalah Subkategori Iklim D:

- ▷ Df (Salju – Hujan Sepanjang Tahun): Tidak ada musim kering, suhu musim dingin ekstrem (Rusia bagian tengah, Kanada utara).
- ▷ Dw (Salju – Musim Kemarau di Musim Dingin): Musim dingin sangat dingin dan kering, musim panas lebih basah (Siberia, Korea Utara).

e. Iklim E (Iklim Es atau Salju Abadi – Polar)

Terletak di daerah kutub (66,5° – 90° LU/LS). Suhu rata-rata bulan terpanas di bawah 10°C. Vegetasi terbatas, terutama lumut dan ganggang. Berikut adalah Subkategori Iklim E:

- ▷ Et (Tundra): Suhu musim panas antara 0°C – 10°C, ada musim semi singkat (Kanada utara, Islandia).
- ▷ Ef (Es – Tidak Ada Musim Panas): Suhu selalu di bawah 0°C, permukaan tertutup es dan salju (Antartika, Greenland).
- ▷ Eh (Highland – Iklim Pegunungan): Terjadi di pegunungan tinggi yang memiliki karakteristik mirip tundra atau es (Pegunungan Himalaya, Andes).

Sistem Klasifikasi: Iklim Schmidt-Ferguson

Iklim Schmidt-Ferguson merupakan sistem klasifikasi iklim yang dikembangkan oleh J. Schmidt dan C. Ferguson dengan dasar perbandingan antara jumlah bulan kering dan jumlah bulan basah dalam satu tahun. Bulan basah didefinisikan sebagai bulan yang memiliki curah hujan lebih dari 100 mm, sedangkan bulan kering adalah bulan dengan curah hujan kurang dari 60 mm.

a. Rumus Perhitungan Nilai Q

Klasifikasi ini menggunakan nilai Q, yang dihitung dengan rumus berikut:

$$Q = \left(\frac{Md}{Mw} \right) \times 100\%$$

di mana:

Q = Presentase perbandingan rata-rata bulan kering dan rata-rata bulan basah (%)

Md = Rata-rata bulan kering (jumlah bulan kering dibagi jumlah tahun pengamatan)

Mw = Rata-rata bulan basah (jumlah bulan basah dibagi jumlah tahun pengamatan)

b. Klasifikasi Iklim Berdasarkan Nilai Q

Setelah nilai Q diperoleh, iklim diklasifikasikan ke dalam beberapa tipe sebagai berikut:

Tabel Klasifikasi Iklim Schmidt-Ferguson

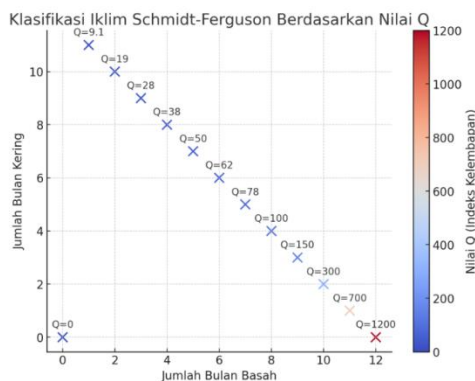
Tipe Iklim	Nilai Q	Keterangan
A	0 – 14,3	Sangat Basah
B	14,3 – 33,3	Basah
C	33,3 – 60,0	Agak Basah
D	60,0 – 100,0	Sedang
E	100,0 – 167,0	Agak Kering
F	167,0 – 300,0	Kering
G	300,0 – 700,0	Sangat Kering
H	> 700,0	Ekstrem Kering

- 1) Tipe A: Iklim sangat basah dengan curah hujan tinggi sepanjang tahun (contoh: hutan hujan tropis).
- 2) Tipe B: Iklim basah dengan musim kemarau singkat (contoh: daerah tropis dengan hujan musiman).
- 3) Tipe C: Iklim agak basah dengan variasi musim yang cukup seimbang.
- 4) Tipe D: Iklim sedang dengan musim kemarau dan hujan yang relatif seimbang.
- 5) Tipe E: Iklim agak kering dengan musim kemarau yang lebih panjang.
- 6) Tipe F: Iklim kering dengan jumlah bulan basah yang sangat sedikit.
- 7) Tipe G: Iklim sangat kering seperti daerah stepa dan semi-gurun.
- 8) Tipe H: Iklim ekstrem kering seperti gurun pasir dengan hampir tidak ada curah hujan.

c. Grafik Klasifikasi Iklim Schmidt-Ferguson

Grafik berikut digunakan untuk menentukan tipe iklim berdasarkan jumlah bulan basah dan bulan kering.

Grafik Klasifikasi Iklim Schmidt-Ferguson Berdasarkan Nilai Q



Grafik di atas menunjukkan hubungan antara jumlah bulan basah (sumbu X) dan bulan kering (sumbu Y) dengan nilai Q (Indeks Kelembapan Schmidt-Ferguson) yang ditunjukkan oleh warna.

- Semakin banyak bulan basah, semakin rendah nilai Q, yang berarti iklim lebih basah (Tipe A atau B).
- Semakin banyak bulan kering, semakin tinggi nilai Q, yang berarti iklim lebih kering (Tipe F, G, atau H).

Transisi warna dari biru ke merah menunjukkan perubahan dari iklim sangat basah ke iklim ekstrem kering.

Sistem Klasifikasi: Iklim Olderman

Klasifikasi iklim menurut Oldeman adalah sistem klasifikasi yang didasarkan pada zona agroklimat, yaitu hubungan antara iklim dan pertanian. Sistem ini dikembangkan oleh L.R. Oldeman untuk membantu menentukan pola tanam yang optimal berdasarkan jumlah bulan basah dan bulan kering di suatu wilayah.

Zona agroklimat menurut Oldeman terdiri dari lima tipe utama berdasarkan jumlah bulan basah berturut-turut.

Tabel Tipe Utama Zona Agroklimat Oldeman

Tipe Utama	Bulan Basah Berturut-turut	Keterangan
A	> 9	Sangat basah, cocok untuk pertanian sepanjang tahun
B	7 – 9 Bulan	Basah, mendukung tanaman pangan dan perkebunan
C	5 – 6 Bulan	Cukup basah, cocok untuk tanaman yang tahan kemarau pendek
D	3 – 4 Bulan	Agak kering, hanya cocok untuk pertanian dengan sistem irigasi
E	< 3 Bulan	Sangat kering, cocok untuk peternakan dan tanaman tahan kekeringan

Kemudian subdivisinya dibagi kedalam empat tipe berdasarkan jumlah bulan kering berturut-turut.

Tabel Subdivisi Zona Agroklimat Oldeman

Subdivisi	Bulan Kering Berturut-turut	Keterangan
1	0 – 1 Bulan	Curah hujan hampir merata sepanjang tahun
2	2 – 3 Bulan	Memiliki musim kemarau yang singkat
3	4 – 6 Bulan	Memiliki musim kemarau sedang, cocok untuk tanaman kering
4	> 6 Bulan	Musim kemarau panjang, membutuhkan irigasi atau tanaman tahan kering

Berdasarkan tipe dan subdivisi ini, Oldeman membentuk klasifikasi iklim sebagai berikut.

Tabel Klasifikasi Iklim Oldeman

Tipe	Keterangan
A1	Zona pertanian sangat basah dengan curah hujan tinggi sepanjang tahun
A2	Zona pertanian basah dengan musim kemarau sangat pendek
B1	Zona pertanian cukup basah dengan musim kemarau singkat
B2	Zona pertanian sedang dengan musim kemarau agak panjang
C1	Zona pertanian kering dengan musim kemarau yang lebih lama
C2	Zona pertanian semi-kering dengan curah hujan terbatas
C3	Zona pertanian marginal dengan curah hujan rendah
C4	Zona pertanian yang hampir kering dengan curah hujan sangat terbatas
D1	Zona pertanian kritis dengan curah hujan minim
D2	Zona pertanian sangat kritis dengan musim kemarau panjang
D3	Zona pertanian hampir tidak layak untuk pertanian karena sangat kering
D4	Zona pertanian ekstrem kering, lebih cocok untuk peternakan ekstensif
E	Zona tidak cocok untuk pertanian karena curah hujan sangat sedikit

Sistem Klasifikasi: Iklim Junghuhn



Klasifikasi Iklim Junghuhn – geografi.org

Klasifikasi iklim Junghuhn dikembangkan oleh Franz Wilhelm Junghuhn, seorang ahli botani dan geografi asal Jerman. Sistem ini didasarkan pada ketinggian tempat di atas permukaan laut (mdpl) dan hubungannya dengan suhu serta jenis vegetasi.

Junghuhn membagi iklim berdasarkan ketinggian wilayah, yang mempengaruhi suhu udara dan jenis vegetasi yang dapat tumbuh. Berikut adalah lima zona utama dalam klasifikasi ini:

Tabel Klasifikasi Junghuhn

Zona Iklim	Ketinggian (mdpl)	Suhu Rata-Rata	Vegetasi Dominan	Contoh Wilayah
Daerah Panas	0 – 600	> 22°C	Kelapa, tebu, padi, pisang	Dataran rendah pantai, Sumatera, Jawa, Kalimantan
Daerah Sedang	600 – 1.500	17 – 22°C	Kopi, cengkeh, tembakau, teh	Pegunungan Menengah, Bandung, Malang
Daerah Dingin	1.500 – 2.500	11 – 17°C	Pinus, kina, sayuran	Pegunungan Tinggi, Dieng, Bromo
Daerah Sangat Dingin	2.500 – 3.500	6 – 11°C	Lumut, perdu pegunungan	Gunung Semeru, Rinjani, Puncak Jayawijaya
Daerah Salju	> 3.500	< 6°C	Tidak ada vegetasi, es abadi	Puncak Jayawijaya (Papua)



Geo Fact!

Kota dengan Iklim Paling Ekstrem di Dunia

Kota Oymyakon, Rusia, yang memiliki iklim D (Salju) dalam klasifikasi Köppen, adalah salah satu tempat berpenghuni paling dingin di dunia. Suhu terendah yang pernah tercatat di sana adalah $-67,7^{\circ}\text{C}$, membuat tinta membeku, baterai mati, dan kaca pecah karena dingin! Sebaliknya, di Kuwait (Iklim B - Arid/Kering), suhu pernah mencapai $53,9^{\circ}\text{C}$, yang cukup panas untuk menggoreng telur di atas batu!



Contoh Soal

Wilayah yang memiliki curah hujan tinggi sepanjang tahun dengan suhu rata-rata di atas 25°C masuk dalam kategori iklim Köppen...

Jawaban:

Af (Tropis Hutan Hujan). Iklim Af memiliki curah hujan di atas 2000 mm/tahun dengan kelembapan tinggi dan suhu stabil sepanjang tahun.





4. Ciri-Ciri Iklim di Indonesia dan Dampaknya

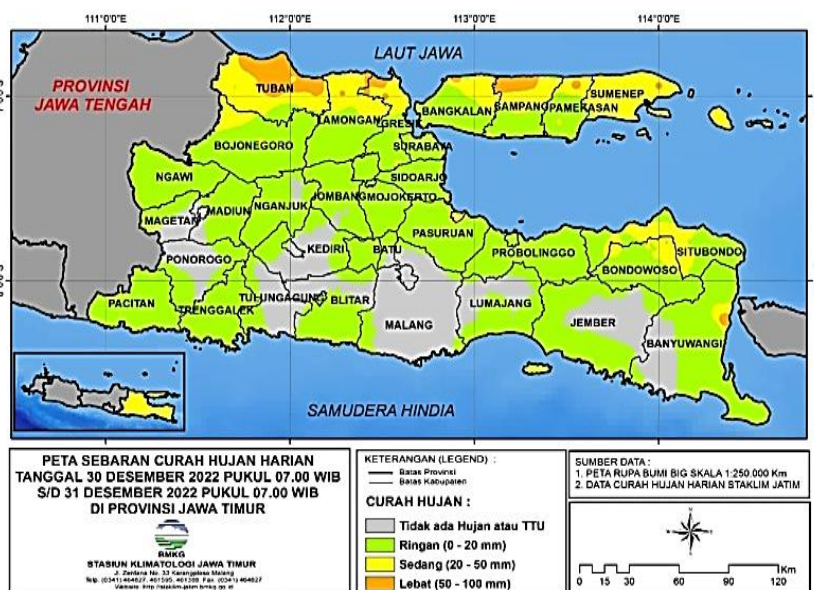
Sistem Iklim yang Berlaku di Indonesia

a. Iklim Berdasarkan Letak Astronomis

Indonesia memiliki iklim yang dipengaruhi oleh letak astronomisnya. Letak astronomis Indonesia berada di antara 6° LU – 11° LS dan 95° BT – 141° BT, yang membuatnya memiliki iklim tropis. Berdasarkan letak astronomisnya, Indonesia memiliki tiga tipe iklim utama, yaitu:

- 1) Iklim Musim: Dipengaruhi oleh angin monsun yang berubah arah setiap enam bulan.
- 2) Iklim Laut: Dipengaruhi oleh kondisi kepulauan Indonesia yang dikelilingi lautan.
- 3) Iklim Panas: Dipengaruhi oleh letak Indonesia yang berada di daerah tropis.

Ketiga jenis iklim di Indonesia menyebabkan curah hujan tinggi, sekitar 2.500 mm per tahun. Dengan curah hujan yang besar dan penyinaran matahari yang cukup, tanah di Indonesia selalu cukup air, menjadikannya cocok untuk pertanian.



Peta Sebaran Curah Hujan Jawa Timur Tahun 2022 – staklim-jatim.bmkg.go.id

b. Iklim Berdasarkan Letak Geografis

Iklim Indonesia juga dipengaruhi oleh letak geografisnya, yaitu berada di antara dua samudra dan berbentuk kepulauan tropis. Berdasarkan letak geografisnya, Indonesia memiliki tipe iklim utama, yaitu:

- 1) Musim Hujan di Indonesia (Oktober-April): Disebabkan oleh angin monsun barat yang bertiup dari Samudra Hindia dan membawa uap air.
- 2) Musim Kemarau di Indonesia (April-Oktober): Disebabkan oleh angin monsun timur yang bertiup dari Australia dan bersifat kering.

Kaitan Antara Jenis Iklim dan Bentuk Ekosistem di Indonesia

Iklim sangat berpengaruh terhadap bentang alam di Indonesia, terutama dalam membentuk jenis vegetasi dan ekosistem yang berkembang di suatu wilayah.

a. Hubungan Iklim dengan Ekosistem

Setiap tipe iklim mendukung ekosistem tertentu, seperti:

1) Hutan Tropis

Ciri utama: Curah hujan tinggi sepanjang tahun (lebih dari 2.000 mm/tahun). Suhu hangat dan kelembapan tinggi (>80%). Vegetasi sangat lebat dengan pohon tinggi (30-50 meter). Tersebar di: Sumatra, Kalimantan, Papua. Contoh: Pohon jati, mahoni, meranti, dan palem.

2) Hutan Musim

Ciri utama: Berada di wilayah dengan musim hujan dan kemarau yang cukup jelas. Daun pohon meranggas saat musim kemarau untuk mengurangi penguapan. Tersebar di: Jawa Tengah, Bali, Nusa Tenggara Barat. Contoh: Pohon jati, akasia, dan tanaman dengan akar dalam untuk menyimpan air.

3) Sabana

Ciri utama: Padang rumput luas dengan beberapa pohon tersebar. Curah hujan lebih rendah dibanding hutan tropis. Tersebar di: Nusa Tenggara Timur, beberapa bagian Jawa Timur. Contoh: Rumput liar, pohon lontar, dan akasia.

4) Stepa

Ciri utama: Daerah kering dengan curah hujan kurang dari 1.000 mm/tahun. Hampir tidak ada pohon besar, hanya semak dan rumput pendek. Tersebar di: Nusa Tenggara Timur (NTT). Contoh: Rumput alang-alang, perdu, dan kaktus.

b. Tipe Vegetasi Berdasarkan Kelembapan Menurut C. Hart Merriam

Ahli ekologi C. Hart Merriam mengklasifikasikan vegetasi berdasarkan tingkat kelembapan dan suhu, yang sangat berpengaruh terhadap jenis tumbuhan yang dapat bertahan di suatu wilayah. Berikut adalah enam komunitas tumbuhan utama yang diklasifikasikan berdasarkan tingkat kelembapan:

1) Padang Rumput (*Grassland*)

- ▷ Kondisi Iklim: Curah hujan antara 250 – 750 mm/tahun (lebih rendah dari hutan, lebih tinggi dari gurun). Suhu bervariasi, bisa panas di daerah tropis atau dingin di daerah beriklim sedang.
- ▷ Ciri-Ciri Vegetasi: Didominasi oleh rumput tinggi, dengan sedikit pohon yang tahan kekeringan. Memiliki akar panjang untuk menyimpan air saat musim kemarau.
- ▷ Contoh Wilayah: Sabana di Afrika dan Nusa Tenggara Timur. Stepa di Mongolia dan Rusia.

2) Gurun (*Desert*)

- ▷ Kondisi Iklim: Curah hujan <250 mm/tahun. Suhu ekstrem: bisa sangat panas di siang hari dan sangat dingin di malam hari.
- ▷ Ciri-Ciri Vegetasi: Tumbuhan memiliki adaptasi khusus untuk bertahan dari kekeringan, seperti daun kecil atau duri untuk mengurangi penguapan. Akar panjang untuk menyerap air dari tanah dalam.
- ▷ Contoh Wilayah: Gurun Sahara (Afrika), Gurun Atacama (Amerika Selatan), Gurun Gobi (Asia). Wilayah semi-gurun di Nusa Tenggara Timur (contoh: Pulau Sumba).

3) Hutan Basah (*Rainforest*)

- ▷ Kondisi Iklim: Curah hujan tinggi (lebih dari 2.000 mm/tahun). Kelembapan udara tinggi (di atas 80%). Suhu cenderung hangat sepanjang tahun (25 – 30°C).
- ▷ Ciri-Ciri Vegetasi: Tumbuhan tumbuh berlapis-lapis dengan pohon tinggi (30–50 meter). Daun lebar dan hijau sepanjang tahun karena tidak mengalami musim dingin.
- ▷ Contoh Wilayah: Hutan hujan tropis di Indonesia (Sumatra, Kalimantan, Papua). Amazon (Brasil), Kongo (Afrika).

4) Hutan Gugur (*Deciduous Forest*)

- ▷ Kondisi Iklim: Curah hujan antara 750 – 1.500 mm/tahun. Mengalami empat musim dengan musim dingin yang jelas.
- ▷ Ciri-Ciri Vegetasi: Pohon menggugurkan daunnya saat musim dingin untuk mengurangi penguapan. Tumbuhan memiliki daun yang lebih lebar dibandingkan hutan taiga.
- ▷ Contoh Wilayah: Amerika Utara bagian timur, Eropa Barat, Tiongkok bagian timur.

5) Tundra

- ▷ Kondisi Iklim: Suhu sangat dingin sepanjang tahun (-40°C hingga 10°C). Tanah mengalami permafrost (lapisan tanah beku permanen).
- ▷ Ciri-Ciri Vegetasi: Hanya ditumbuhi lumut dan semak kecil, yang bertahan di musim panas singkat. Tidak ada pohon karena tanahnya membeku sepanjang tahun.
- ▷ Contoh Wilayah: Kutub Utara, Alaska, Siberia, Greenland.

6) Taiga (Hutan Boreal)

- ▷ Kondisi Iklim: Musim dingin panjang dan sangat dingin, suhu bisa mencapai -50°C. Musim panas singkat dengan suhu 10 – 20°C.
- ▷ Ciri-Ciri Vegetasi: Didominasi oleh pohon konifer seperti pinus dan cemara, yang tetap hijau sepanjang tahun. Daunnya berbentuk jarum dan memiliki lapisan lilin untuk mengurangi penguapan.
- ▷ Contoh Wilayah: Kanada, Rusia, Skandinavia.

Dampak Cuaca dan Iklim terhadap Berbagai Aspek Kehidupan

Cuaca dan iklim memengaruhi berbagai aspek kehidupan manusia, mulai dari sosial, ekonomi, hingga lingkungan. Di Indonesia, cuaca dan iklim sangat mempengaruhi pola hidup masyarakat, pertanian, industri, hingga transportasi.

- a. **Aspek Pariwisata:** Wisata pantai lebih ramai pada musim kemarau, sedangkan wisata alam pegunungan lebih stabil sepanjang tahun. Cuaca buruk dapat menyebabkan penutupan tempat wisata tertentu.
- b. **Aspek Transportasi:** Curah hujan tinggi dapat menyebabkan banjir dan longsor yang mengganggu transportasi darat. Pelayaran dan penerbangan juga sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca seperti angin kencang dan gelombang tinggi.
- c. **Aspek Industri:** Beberapa industri bergantung pada iklim, seperti industri pertanian dan perikanan. Industri tekstil dan makanan perlu menyesuaikan kondisi kelembapan untuk menjaga kualitas produk.

- d. **Aspek Sosial Dan Budaya:** Pola permukiman dan mata pencaharian masyarakat sangat bergantung pada iklim. Masyarakat pesisir cenderung menjadi nelayan, sementara masyarakat pegunungan lebih banyak bertani.



Sekelompok Nelayan Pergi Melaut di Perairan Karimun Jawa – wikipedia.com

- e. **Aspek Pertanian:** Iklim muson mempengaruhi pola tanam padi, jagung, dan tanaman lainnya. Petani menyesuaikan musim tanam dengan musim hujan dan kemarau untuk menghindari kekeringan atau banjir.
- f. **Aspek Telekomunikasi:** Cuaca ekstrem seperti hujan lebat dan badai dapat mengganggu sinyal komunikasi dan infrastruktur telekomunikasi.

Contoh Soal

Mengapa masyarakat Nusa Tenggara Timur (NTT) lebih banyak mengembangkan peternakan dibandingkan pertanian? Jelaskan kaitannya dengan karakteristik iklim di wilayah tersebut!

Jawaban:

NTT memiliki iklim sabana (Aw - Tropis Sabana) dengan musim kemarau panjang dan curah hujan rendah, sehingga sulit untuk bercocok tanam secara intensif. Oleh karena itu, masyarakat lebih banyak mengembangkan peternakan sapi dan kuda karena hewan-hewan ini lebih tahan terhadap kondisi kering dibandingkan tanaman pangan.



5. Perubahan Iklim Global : Penyebab dan Dampak

Pemanasan Global: Dampak dan Penyebabnya

a. Pengertian Pemanasan Global

Pemanasan global (global warming) adalah peningkatan suhu rata-rata permukaan bumi akibat akumulasi gas rumah kaca di atmosfer. Fenomena ini terjadi karena gas rumah kaca seperti karbon dioksida (CO_2), metana (CH_4), dan dinitrogen oksida (N_2O) memerangkap panas matahari di atmosfer sehingga meningkatkan suhu bumi.

b. Penyebab Pemanasan Global

- ▷ Pembakaran bahan bakar fosil (batubara, minyak bumi, gas alam) yang meningkatkan emisi CO_2 .
- ▷ Deforestasi yang mengurangi kemampuan hutan menyerap CO_2 .
- ▷ Industri dan transportasi yang melepaskan gas rumah kaca ke atmosfer.
- ▷ Pertanian intensif yang menghasilkan gas metana dari peternakan dan sawah.
- ▷ Kegiatan rumah tangga seperti penggunaan listrik dan bahan bakar yang tidak efisien.

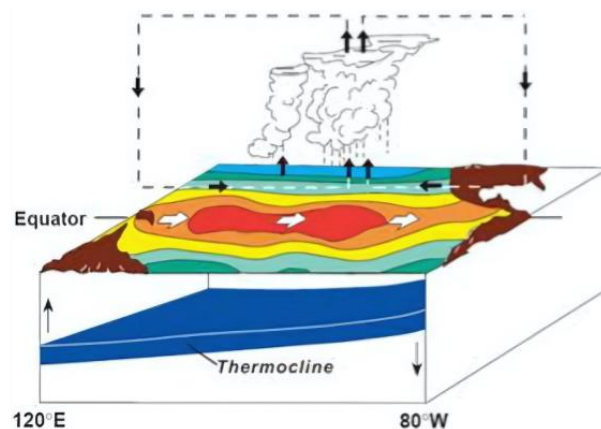
c. Dampak Pemanasan Global

- ▷ Meningkatnya suhu bumi menyebabkan pencairan es di kutub dan perubahan iklim.
- ▷ Kenaikan permukaan air laut akibat mencairnya gletser dan es kutub.
- ▷ Perubahan pola hujan beberapa daerah mengalami kekeringan, sementara yang lain mengalami hujan ekstrem.
- ▷ Berkurangnya hasil pertanian akibat perubahan musim dan meningkatnya suhu.
- ▷ Punahnya beberapa spesies hewan dan tumbuhan karena tidak mampu beradaptasi dengan suhu yang lebih tinggi.

El Nino dan La Nina Beserta Dampaknya

El Niño dan La Niña adalah fenomena yang terjadi di Samudra Pasifik dan mempengaruhi pola cuaca di seluruh dunia, termasuk Indonesia.

a. El Nino

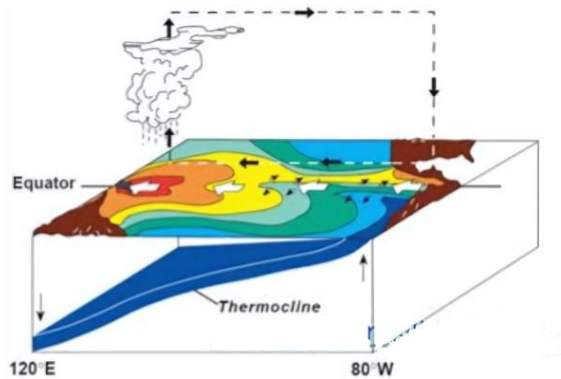


Keadaan Suhu Saat El Nino di Samudra Pasifik – reefresilience.org

El Niño adalah pemanasan suhu permukaan laut yang tidak normal di Samudra Pasifik bagian tengah dan timur, yang menyebabkan berkurangnya curah hujan di beberapa wilayah dan meningkatnya suhu global. Berikut adalah dampak El Niño.

- Di Indonesia: Musim kemarau menjadi lebih panjang, menyebabkan kekeringan dan gagal panen.
- Di Amerika Selatan: Hujan ekstrem dan banjir besar.
- Di Australia: Cuaca menjadi lebih panas dan kering, meningkatkan risiko kebakaran hutan.
- Di Samudra Pasifik: Arus laut berubah, mempengaruhi ekosistem laut dan perikanan.

b. La Nina



Kedadaan Suhu Saat La Nina di Samudra Pasifik – reefresilience.org

La Niña adalah kebalikan dari El Niño, yaitu kondisi di mana suhu permukaan laut di Samudra Pasifik bagian tengah dan timur lebih dingin dari biasanya, menyebabkan peningkatan curah hujan di beberapa wilayah. Berikut adalah dampak La Nina.

- Di Indonesia: Curah hujan meningkat, menyebabkan banjir dan tanah longsor.
- Di Amerika Selatan: Kekeringan yang parah.
- Di Australia: Curah hujan meningkat, menyebabkan potensi banjir.
- Di Samudra Pasifik: Arus laut menjadi lebih kuat, mempengaruhi ekosistem laut.

Konsekuensi Perubahan Iklim bagi Lingkungan dan Masyarakat

Perubahan iklim berdampak pada berbagai aspek kehidupan, baik di daratan, laut, maupun atmosfer. Berikut beberapa dampak utamanya:

a. Permukaan Air Meningkat

Disebabkan oleh pencairan es di kutub akibat pemanasan global. Pemuain air laut karena suhu yang lebih tinggi. Akibatnya, pulau-pulau kecil seperti Maladewa dan daerah pesisir di Indonesia berisiko tenggelam. Air laut dapat masuk ke daratan dan mencemari sumber air tawar.

b. Bencana Alam

Frekuensi badai dan topan meningkat (menyebabkan banjir dan kerusakan infrastruktur). Gelombang panas semakin sering terjadi (meningkatkan risiko kebakaran hutan dan masalah kesehatan seperti dehidrasi & *heatstroke*). Tanah longsor lebih sering terjadi akibat hujan ekstrem.

c. Kesulitan Mendapatkan Air Bersih

Disebabkan oleh air laut yang naik mencemari air tanah dengan garam, membuatnya tidak layak dikonsumsi. Akibatnya, penduduk di daerah pesisir mengalami kesulitan mendapatkan air bersih. Perlu teknologi pengolahan air yang lebih maju untuk menjaga pasokan air minum.

d. Terbakarnya Hutan

Disebabkan oleh suhu tinggi dan kelembapan yang rendah. Aktivitas manusia seperti pembukaan lahan dengan cara pembakaran semakin memperparah kondisi. Akibatnya, meningkatnya polusi udara, gangguan kesehatan (ISPA), dan hilangnya habitat satwa liar.

e. Pola Cuaca Dan Iklim yang Berubah



Bendungan Ciawi yang Mengering pada Tahun 2022 – jabarprov.go.id

Pola curah hujan berubah (menyebabkan wilayah yang biasanya subur menjadi lebih kering). Suhu udara meningkat (mempengaruhi aktivitas pertanian dan perikanan). Arah dan kecepatan angin berubah (dapat mempengaruhi pola penerbangan dan pelayaran).

f. Ekosistem Tidak Seimbang

Perubahan iklim mempengaruhi rantai makanan (tidak dapat beradaptasi dengan suhu yang lebih tinggi). Banyak spesies mengalami kepunahan (terutama spesies yang hidup di lingkungan dengan suhu stabil seperti terumbu karang). Migrasi hewan menjadi tidak teratur (burung yang bermigrasi lebih awal atau terlambat karena perubahan pola cuaca).

Contoh Soal

Jika pemanasan global terus meningkat, apa dampaknya terhadap pertanian di Indonesia dan bagaimana cara mengatasinya?

Jawaban:

Pemanasan global menyebabkan perubahan pola hujan, meningkatnya suhu, dan kekeringan yang berdampak pada penurunan hasil panen, gagal panen, serta penyebaran hama baru. Solusinya adalah dengan pengembangan irigasi cerdas, penggunaan bibit tahan kekeringan, serta reboisasi untuk mengurangi emisi karbon.



6. Lembaga yang Bertanggung Jawab atas Data Atmosfer

Pemantauan atmosfer sangat penting untuk memprediksi cuaca, memahami perubahan iklim, dan mengurangi dampak bencana alam. Di Indonesia, terdapat dua lembaga utama yang bertanggung jawab dalam pengamatan atmosfer dan pemanfaatan data cuaca dan iklim, yaitu:

Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG)

a. Pengertian BMKG

Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) adalah lembaga pemerintah yang bertanggung jawab dalam pengamatan, analisis, dan prediksi cuaca, iklim, serta fenomena geofisika di Indonesia.

b. Fungsi Utama BMKG

- ▷ Prediksi dan Pemantauan Cuaca
- ▷ Pemantauan Perubahan Iklim
- ▷ Deteksi Dini Bencana Alam
- ▷ Pengukuran Kualitas Udara
- ▷ Mendukung Transportasi dan Penerbangan

c. Sumber Data BMKG

BMKG menggunakan berbagai alat dan teknologi untuk mengumpulkan data atmosfer, seperti:

- ▷ Radar Cuaca: Untuk memantau awan hujan dan pola angin.
- ▷ Satelit Meteorologi: Untuk mengamati atmosfer dari luar angkasa.
- ▷ Balon Cuaca (*Radiosonde*): Untuk mengukur suhu, tekanan, dan kelembapan udara di atmosfer.
- ▷ Seismometer: Untuk mendeteksi aktivitas gempa bumi dan tsunami.

d. Pemanfaatan Data BMKG

Data yang dihasilkan oleh BMKG digunakan oleh berbagai pihak, termasuk:

- ▷ Masyarakat umum: Untuk mendapatkan informasi cuaca dan bencana alam.
- ▷ Pemerintah dan BPBD: Untuk merancang strategi mitigasi bencana.
- ▷ Nelayan dan petani: Untuk menentukan waktu yang tepat dalam melaut atau bercocok tanam.
- ▷ Maskapai penerbangan dan pelayaran: Untuk memastikan keamanan transportasi udara dan laut.

Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN)

a. Pengertian LAPAN

Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) adalah lembaga riset di Indonesia yang berfokus pada penelitian penerbangan, antariksa, dan atmosfer. LAPAN mengembangkan teknologi satelit dan pemantauan atmosfer berbasis ruang angkasa.

b. Fungsi Utama LAPAN

- ▷ Pemantauan Atmosfer dan Cuaca Antariksa

- ▷ Penelitian dan Pengembangan Satelit
- ▷ Penelitian Ozon dan Polusi Udara
- ▷ Pemantauan Bencana Alam Berbasis Satelit
- ▷ Penelitian Antariksa dan Dampaknya pada Bumi

c. Sumber Data LAPAN

LAPAN memperoleh data atmosfer dari berbagai sumber, antara lain:

- ▷ Satelit LAPAN-A2 dan LAPAN-A3: Untuk mengamati perubahan atmosfer dan cuaca dari luar angkasa.
- ▷ Teknologi penginderaan jauh (*remote sensing*): Menggunakan sinyal elektromagnetik untuk menganalisis atmosfer.
- ▷ Observatorium atmosfer dan iklim: Untuk memantau konsentrasi gas rumah kaca dan polusi udara.

d. Pemanfaatan Data LAPAN

Data yang dihasilkan oleh LAPAN digunakan oleh:

- ▷ BMKG: Untuk mendukung prakiraan cuaca berbasis data satelit.
- ▷ Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB): Untuk mitigasi bencana dengan analisis citra satelit.
- ▷ Peneliti dan akademisi: Untuk studi perubahan iklim dan pengaruh cuaca antariksa.
- ▷ Industri komunikasi dan navigasi: Untuk mengantisipasi gangguan akibat badai matahari.

Contoh Soal

Jika BMKG dan LAPAN tidak ada di Indonesia, bagaimana dampaknya terhadap kehidupan masyarakat? Berikan analisis mendalam tentang dampaknya pada sektor transportasi, pertanian, dan mitigasi bencana!

Jawaban:

Jika BMKG dan LAPAN tidak ada, maka pemantauan cuaca, iklim, serta mitigasi bencana menjadi sangat terbatas, yang berdampak besar pada berbagai sektor:

- 1) Tanpa data cuaca, penerbangan dan pelayaran lebih rentan terhadap cuaca ekstrem, yang meningkatkan risiko kecelakaan.
- 2) Petani tidak dapat menentukan pola tanam secara optimal, yang meningkatkan kemungkinan gagal panen akibat cuaca tak terduga.
- 3) Tidak adanya peringatan dini gempa, tsunami, atau badai akan menyebabkan korban jiwa dan kerusakan lebih besar.

Oleh karena itu, lembaga seperti BMKG dan LAPAN sangat penting untuk keselamatan dan kesejahteraan masyarakat, serta sebagai dasar dalam pengambilan kebijakan pemerintah terkait iklim dan cuaca.

Rangkuman

1. Struktur dan Karakteristik Atmosfer Bumi

Atmosfer adalah lapisan gas yang menyelimuti Bumi, yang berperan dalam melindungi kehidupan dari radiasi matahari, mengatur suhu, serta mendukung kehidupan. Atmosfer terdiri dari beberapa lapisan utama, yaitu Troposfer (lapisan tempat cuaca terjadi), Stratosfer (mengandung ozon yang menyerap sinar UV), Mesosfer (lapisan terdingin dan tempat meteor terbakar), Termosfer (tempat aurora terjadi), dan Eksosfer (transisi menuju luar angkasa). Selain itu, atmosfer memiliki sifat fisik seperti tekanan, suhu, dan kelembapan udara, yang menentukan kondisi cuaca dan iklim di Bumi.

2. Cuaca dan Iklim

Iklim dan cuaca merupakan dua fenomena atmosfer yang berbeda. Cuaca adalah kondisi atmosfer dalam jangka pendek, seperti suhu, kelembapan, dan angin. Iklim adalah pola cuaca dalam jangka panjang di suatu wilayah. Beberapa unsur utama yang mempengaruhi cuaca dan iklim meliputi penyinaran matahari, suhu udara, tekanan udara, angin, awan, kelembapan udara, dan curah hujan. Unsur-unsur ini diukur menggunakan alat seperti termometer, barometer, anemometer, dan pluviometer.

3. Klasifikasi Iklim dan Pola Persebarannya Secara Global

Iklim diklasifikasikan berdasarkan ciri fisik dan geografis suatu wilayah. Beberapa sistem klasifikasi yang digunakan antara lain:

- ▷ Klasifikasi Iklim Matahari: berdasarkan letak garis lintang, terbagi menjadi iklim tropis, subtropis, sedang, dan dingin.
- ▷ Klasifikasi Iklim Fisis: berdasarkan kondisi geografis, seperti iklim laut, darat, gunung, dan musim.
- ▷ Klasifikasi Köppen: menggunakan suhu dan curah hujan, membagi iklim menjadi tropis (A), kering (B), sedang hangat (C), salju (D), dan es (E).
- ▷ Klasifikasi Schmidt-Ferguson: menggunakan rasio antara bulan kering dan bulan basah.
- ▷ Klasifikasi Oldeman: berfokus pada kebutuhan pertanian berdasarkan bulan basah dan kering.
- ▷ Klasifikasi Junghuhn: berdasarkan ketinggian tempat, dengan zona panas, sedang, dingin, sangat dingin, dan salju.

Setiap klasifikasi membantu dalam memahami karakteristik iklim suatu wilayah dan bagaimana pengaruhnya terhadap lingkungan serta kehidupan manusia.

4. Ciri-Ciri Iklim di Indonesia dan Dampaknya pada Aktivitas Manusia

Indonesia memiliki tiga tipe iklim utama, yaitu:

- ▷ Iklim Musim (Monsun): dipengaruhi oleh angin muson yang menyebabkan musim hujan (Oktober-April) dan musim kemarau (April-Oktober).
- ▷ Iklim Laut: dipengaruhi oleh kondisi kepulauan yang menyebabkan kelembapan tinggi dan suhu yang stabil.
- ▷ Iklim Panas (Tropis): ditandai dengan suhu tinggi sepanjang tahun dan curah hujan tinggi.

Tipe iklim ini berpengaruh pada bentang alam Indonesia, menghasilkan ekosistem seperti hutan tropis, hutan musim, sabana, dan stepa. Selain itu, cuaca dan iklim mempengaruhi berbagai aspek kehidupan, termasuk sosial & budaya, pertanian, transportasi, dan industri.

5. Dampak Perubahan Iklim Global terhadap Kehidupan

Perubahan iklim global terutama disebabkan oleh pemanasan global, yang dipicu oleh peningkatan gas rumah kaca di atmosfer. Salah satu dampak terbesar dari perubahan iklim adalah peristiwa El Niño dan La Niña, yang mempengaruhi pola cuaca global dan menyebabkan kekeringan atau hujan ekstrem.

Beberapa dampak utama perubahan iklim terhadap kehidupan manusia meliputi kenaikan permukaan air laut, bencana alam ekstrem, berkurangnya sumber air minum, kebakaran hutan, perubahan unsur cuaca dan iklim, dan gangguan keseimbangan ekosistem.

Untuk mengurangi dampak perubahan iklim, diperlukan pengurangan emisi gas rumah kaca, reboisasi, dan penerapan teknologi ramah lingkungan.

6. Lembaga yang Bertanggung Jawab atas Pemantauan dan Pemanfaatan Data Atmosfer

Indonesia memiliki dua lembaga utama yang bertanggung jawab dalam pemantauan atmosfer dan cuaca, yaitu Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) dan Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN).

Latihan Soal

1. Atmosfer memiliki peran penting dalam kehidupan di bumi. Lapisan ini terdiri dari berbagai gas yang menyelimuti planet dan berperan dalam berbagai fenomena alam. Jika atmosfer tidak ada, maka?
 - a. Tidak akan ada pertukaran gas antara makhluk hidup dan lingkungan.
 - b. Suhu bumi akan tetap stabil tanpa perubahan drastis siang dan malam.
 - c. Radiasi matahari dapat langsung terserap oleh lautan tanpa hambatan.
 - d. Gravitasi bumi tidak akan berfungsi sebagaimana mestinya.
 - e. Arus laut dan pola cuaca akan tetap sama sepanjang tahun.
2. Apa alasan pesawat tidak dapat beroperasi dengan aman di lapisan troposfer?
 - a. Karena sering terjadi perubahan cuaca ekstrem dan turbulensi yang dapat mengganggu kestabilan penerbangan.
 - b. Karena tekanan udara di lapisan ini sangat besar sehingga mesin pesawat mengalami gangguan.
 - c. Karena suhu di lapisan troposfer sangat panas, sehingga pesawat tidak mampu bertahan lama.
 - d. Karena kadar oksigen di lapisan ini terlalu sedikit, menyebabkan gangguan pada sistem pembakaran mesin pesawat.
 - e. Karena fenomena optik atmosfer di troposfer bisa menghambat navigasi pesawat selama penerbangan.
3. Perhatikan pernyataan berikut:
 - 1) Permukaan air laut meningkat.
 - 2) Habitat pesisir mengalami kerusakan.
 - 3) Suhu global terus meningkat.
 - 4) Keanekaragaman hayati laut menurun.
 - 5) Gangguan produksi pangan semakin meluas.

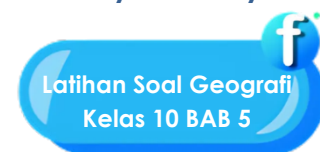
Dampak dari fenomena pemanasan global dapat dilihat pada peristiwa yang ditunjukkan oleh nomor?

 - a. (1), (2), dan (3)
 - b. (1), (3), dan (5)
 - c. (2), (3), dan (4)
 - d. (3), (4), dan (5)
 - e. (1), (2), dan (5)
4. Perhatikan pernyataan berikut:
 - 1) Pembagian iklim didasarkan pada ketinggian suatu tempat dan pengaruhnya terhadap suhu udara.
 - 2) Semakin tinggi suatu wilayah, suhu udara akan semakin rendah, serta tekanan udara akan berkurang.
 - 3) Perbedaan ketinggian menyebabkan variasi vegetasi yang tumbuh di setiap daerah.

Berdasarkan karakteristik di atas, sistem klasifikasi iklim yang sesuai adalah?

- a. Köppen
 - b. Schmidt-Ferguson
 - c. Junghuhn
 - d. Oldeman
 - e. Thornthwaite
5. Perubahan cuaca ekstrem menyebabkan mencairnya es di kutub, yang mengakibatkan kenaikan permukaan air laut. Hal ini berdampak pada tenggelamnya wilayah pesisir, meningkatnya frekuensi bencana banjir rob, serta punahnya beberapa spesies akibat perubahan habitat. Fenomena ini disebabkan oleh?
- a. Perubahan arah angin pasat
 - b. Rotasi bumi yang semakin melambat
 - c. Aktivitas tektonik bawah laut
 - d. Fenomena La Niña yang berkepanjangan
 - e. Efek rumah kaca yang berlebihan
6. Ketika udara lembap yang tertiup angin naik ke daerah pegunungan, udara tersebut mengalami pendinginan dan mencapai titik jenuh, sehingga membentuk awan dan menghasilkan hujan. Jenis hujan yang sering terjadi akibat proses ini disebut?
- a. Hujan frontal
 - b. Hujan zenital
 - c. Hujan konveksi
 - d. Hujan orografis
 - e. Hujan siklonal
7. Berdasarkan sistem klasifikasi iklim Köppen, wilayah Sulawesi Utara memiliki curah hujan yang tinggi sepanjang tahun, dengan bulan terkering masih memiliki curah hujan lebih dari 60 mm. Berdasarkan ciri tersebut, tipe iklim yang sesuai untuk wilayah ini adalah?
- a. Aw
 - b. Af
 - c. Am
 - d. Bw
 - e. Cs

**Akses latihan soal
lainnya di sini yuk!**



Referensi

- Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG). (2022). Laporan Prakiraan Musim Kemarau 2022. Jakarta: BMKG.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). (2022). Dampak El Niño dan La Niña di Indonesia. Diakses dari <https://www.bnpb.go.id>
- BMKG. (2020). Atlas Iklim Indonesia. Jakarta: Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG).
- BMKG. (2022). Pusat Data dan Informasi Cuaca. Diakses dari <https://www.bmkg.go.id>
- Boers, N., & Rypdal, M. (2021). Critical Slowing Down Suggests that the Western Greenland Ice Sheet is Close to a Tipping Point. PNAS, 118(21), e2024192118. <https://doi.org/10.1073/pnas.2024192118>
- Campbell, J. B., & Wynne, R. H. (2011). Introduction to Remote Sensing (5th ed.). New York: Guilford Press.
- Gautama, R. S. (2003). Meteorologi dan Klimatologi. Bandung: ITB Press.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2021). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Cambridge: Cambridge University Press.
- Junghuhn, F. W. (1847). Java: Geographisch, Ethnologisch, Historisch. Leiden: J. W. Van Leeuwen.
- Köppen, W. (1900). Versuch einer Klassifikation der Klimate, Vorzugsweise nach Ihren Beziehungen zur Pflanzenwelt. Geographische Zeitschrift, 6(1), 593-611.
- LAPAN. (2021). Pemantauan Perubahan Iklim dengan Satelit LAPAN-A2. Diakses dari <https://www.lapan.go.id>
- Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN). (2021). Kajian Perubahan Iklim di Indonesia Berbasis Satelit. Jakarta: LAPAN.
- NASA. (2022). How Climate Change is Affecting Global Weather Patterns. Diakses dari <https://climate.nasa.gov/news>
- National Aeronautics and Space Administration (NASA). (2022). Global Climate Change: Vital Signs of the Planet. Retrieved from <https://climate.nasa.gov>
- Oldeman, L. R. (1975). Agroclimatic Classification Map of Java and Bali. Jakarta: Central Research Institute for Agriculture.
- Schmidt, F. H., & Ferguson, J. H. A. (1951). Rainfall Types Based on Wet and Dry Period Ratios for Indonesia with Western New Guinea. Verhandelingen, 42, 1-19.
- Strahler, A. (2013). Introducing Physical Geography (6th ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Trenberth, K. E. (2011). Changes in Precipitation with Climate Change. Climate Research, 47, 123-138. <https://doi.org/10.3354/cr00953>
- Trewartha, G. T., & Horn, L. (1980). An Introduction to Climate. New York: McGraw-Hill.
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2022). The Science of Climate Change. Diakses dari <https://www.unep.org>
- Wang, G., Cai, W., & Gan, B. (2017). Understanding the Extremes of El Niño. Nature Climate Change, 7, 106-117. <https://doi.org/10.1038/nclimate3187>
- World Health Organization (WHO). (2021). Climate Change and Health. Diakses dari <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>
- World Meteorological Organization (WMO). (2021). State of the Global Climate 2021. Geneva: WMO.

BAB 6

HIDROSFER

Karakter Pelajar Pancasila

Peduli lingkungan, bernalar kritis, dan cinta tanah air

- **Kata Kunci:** Siklus Air, Penguapan, Presipitasi, Perairan Darat, Perairan Laut, Hidrosfer, Pencemaran Air, Sumber Daya Laut, Batas Perairan, Kedaulatan Maritim, Pengelolaan Air, Keberlanjutan

Tujuan Pembelajaran: Memahami Siklus Air, Perairan, dan Pemanfaatannya

1. Mempelajari Siklus Air dan Proses-Prosesnya

- ▷ Menjelaskan tahapan siklus air, mulai dari penguapan, kondensasi, presipitasi, hingga infiltrasi dan aliran permukaan.
- ▷ Menguraikan proses-proses yang terjadi dalam siklus air yang mendukung kelangsungan kehidupan.

2. Mengidentifikasi Jenis-Jenis Perairan Darat dan Laut

- ▷ Menjelaskan perbedaan antara perairan darat, seperti sungai, danau, dan waduk, serta perairan laut.
- ▷ Menguraikan peran dan fungsi masing-masing jenis perairan dalam ekosistem dan kehidupan manusia.

3. Menganalisis Perubahan Lapisan Hidrosfer dan Dampaknya

- ▷ Menelaah perubahan-perubahan yang terjadi pada lapisan hidrosfer, seperti pencemaran air dan penurunan kualitas air.
- ▷ Mengidentifikasi dampak perubahan lapisan hidrosfer terhadap ekosistem dan kehidupan manusia.

4. Menelaah Peran Penting Laut dan Keanekarumannya

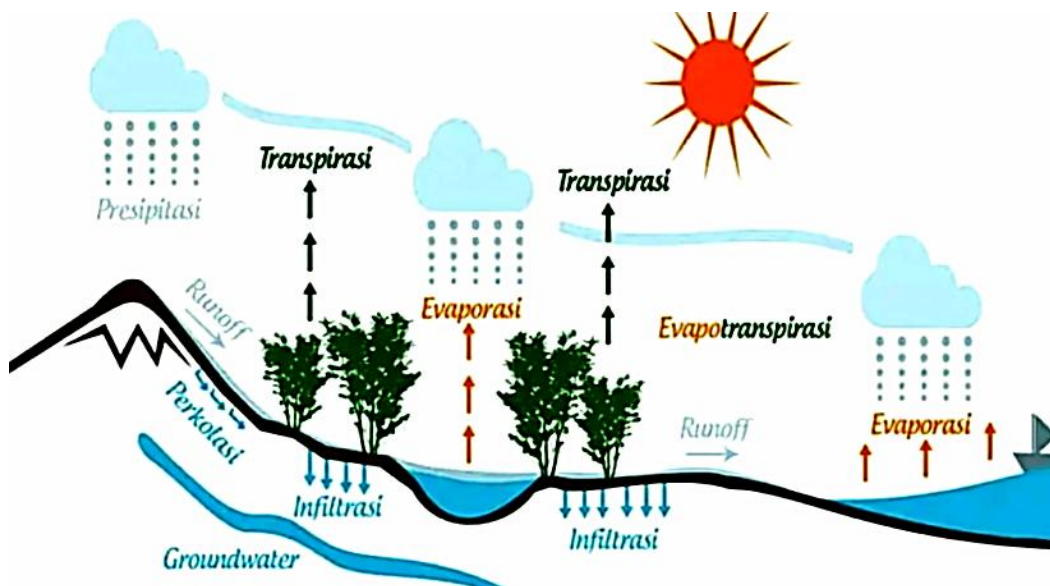
- ▷ Menguraikan potensi sumber daya yang terdapat di perairan laut, seperti ikan, energi, dan mineral.
- ▷ Menyusun analisis sebaran perairan laut di Indonesia dan pemanfaatannya dalam sektor ekonomi.

5. Mengenali Batas Perairan Wilayah Indonesia

- ▷ Menjelaskan batas-batas perairan Indonesia berdasarkan hukum internasional dan peraturan yang berlaku.
- ▷ Menguraikan pentingnya batas perairan bagi kedaulatan negara dan pengelolaan sumber daya alam laut.



1. Siklus Air, Tahapan, dan Jenisnya



Siklus Air – mediaindonesia.com

Siklus air adalah proses pergerakan air yang terjadi secara terus-menerus di bumi, mulai dari permukaan ke atmosfer dan kembali lagi ke permukaan. Siklus ini melibatkan berbagai tahapan yang saling terkait, memungkinkan air untuk terus beredar di seluruh planet.

Siklus Air: Tahapan

Berikut adalah penjelasan mengenai tahapan-tahapan utama dalam siklus air:

a. Evaporasi

Proses penguapan air dari permukaan bumi ke atmosfer. Sebagian besar evaporasi berasal dari lautan, sungai, danau, dan bahkan tanah yang lembap.

b. Kondensasi

Proses perubahan uap air menjadi titik-titik air. Setelah evaporasi, uap air naik dan bertemu dengan lapisan udara yang lebih dingin, mendingin, dan berubah menjadi tetesan air kecil.

c. Presipitasi

Turunnya air dari atmosfer ke permukaan bumi dalam bentuk hujan, salju, hujan es, atau embun. Uap air yang terkondensasi dalam awan menjadi cukup berat untuk jatuh ke bumi.

d. Sublimasi

Proses perubahan langsung dari es/salju menjadi uap air tanpa melalui tahap cair terlebih dahulu. Biasanya terjadi pada daerah pegunungan atau daerah kutub karena suhu udara yang rendah.

e. Evapotranspirasi

Evapotranspirasi adalah gabungan dari dua proses, yaitu evaporasi dan transpirasi.

f. Transpirasi

Proses penguapan air dari permukaan daun tanaman. Proses ini tidak hanya berperan dalam siklus air, tetapi juga dalam proses fotosintesis tanaman.

g. Aliran Air di Permukaan Tanah (Run Off)

Air yang mengalir di permukaan tanah setelah terjadi presipitasi. Air ini akan mengalir menuju sungai, danau, atau laut.

h. Adveksi

Pergerakan massa udara yang membawa uap air dari satu tempat ke daerah yang lebih dingin, dimana uap air akan mengalami kondensasi dan membentuk awan yang berpotensi menghasilkan hujan.

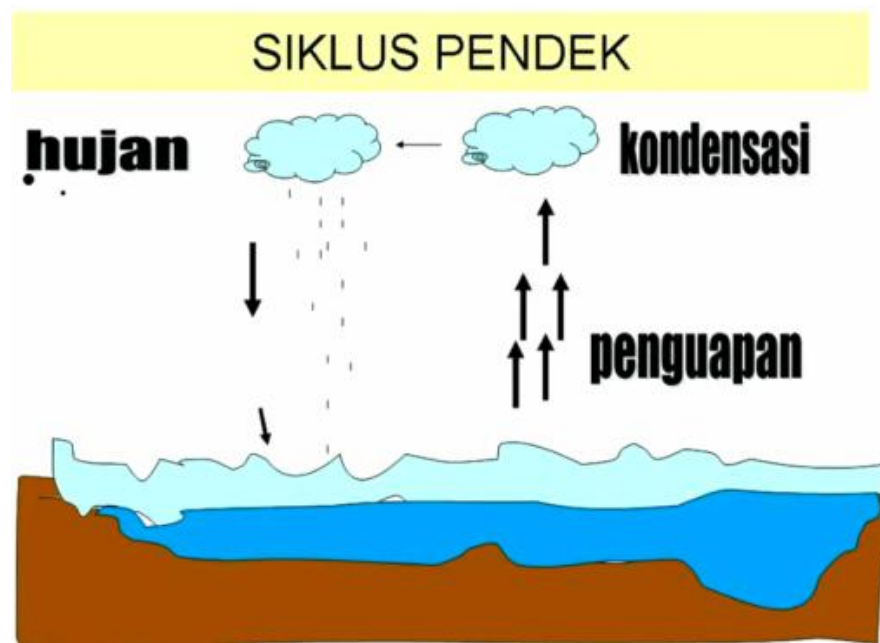
i. Infiltrasi

Proses peresapan air ke dalam tanah. Air yang jatuh dari proses presipitasi akan meresap ke dalam tanah, mengisi rongga-rongga tanah dan batuan yang memiliki porositas.

Siklus Air: Jenis Siklus Air Berdasarkan Waktu Perputarannya

Selain tahapan utama dalam siklus air, terdapat beberapa jenis siklus air yang dibedakan berdasarkan waktu yang dibutuhkan untuk melengkapi perputarannya, yaitu:

a. Siklus Air Pendek



Siklus Air Pendek – tuliskan.id

Siklus air yang berlangsung dalam waktu yang relatif singkat, biasanya hanya beberapa hari atau minggu. Pada siklus ini, air yang menguap melalui evaporasi akan segera turun kembali sebagai presipitasi, kemudian mengalir ke permukaan tanah melalui aliran permukaan atau infiltrasi.

b. Siklus Air Sedang

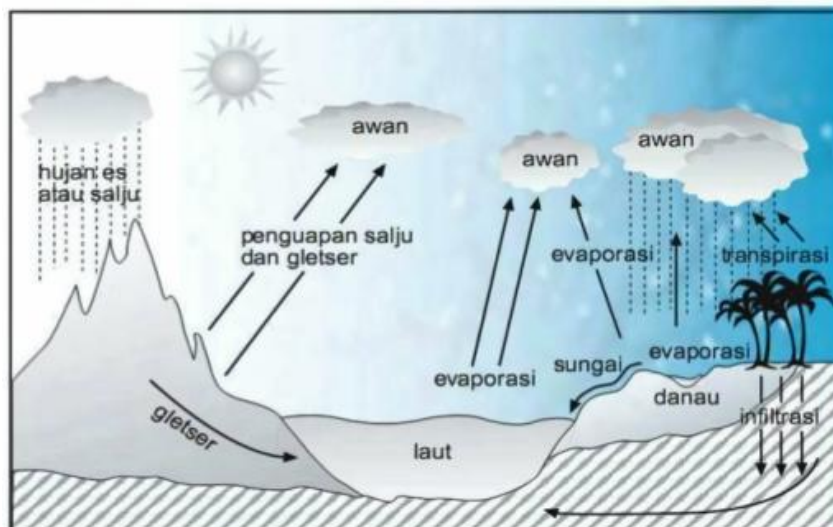


Siklus Air Sedang – tuliskan.id

Siklus air yang berlangsung dalam waktu beberapa bulan hingga beberapa tahun. Dalam siklus ini, air yang menguap akan membentuk awan dan turun sebagai presipitasi. Sebagian air akan mengalir ke sungai dan danau, sementara sebagian lainnya akan meresap ke dalam tanah.

c. Siklus Air Panjang

SIKLUS PANJANG



Siklus Air Panjang – tuliskan.id

Siklus air panjang membutuhkan waktu hingga ribuan tahun. Pada siklus ini, air yang terperangkap dalam es atau salju akan bergerak sangat perlahan menuju atmosfer melalui sublimasi dan evapotranspirasi.



Geo Fact!

Air yang Kita Minum adalah Air Sejak Zaman Dinosaur!

Meskipun jumlah total air di bumi tidak berubah, siklus air yang berlangsung di atmosfer, laut, dan daratan memastikan bahwa air yang kita minum hari ini mungkin sudah ada sejak zaman dinosaurus? Air yang menguap dari laut bisa turun sebagai hujan dan kembali ke bumi setelah berkeliling ribuan kilometer dalam proses yang terus berlangsung.



Contoh Soal

Jelaskan bagaimana perubahan iklim global dapat mempengaruhi berbagai tahapan dalam siklus air dan apa dampaknya terhadap ketersediaan air di wilayah yang rentan terhadap kekeringan?

Jawaban:

Perubahan iklim global dapat mempengaruhi seluruh tahapan dalam siklus air, mulai dari evaporasi yang meningkat karena suhu yang lebih tinggi, hingga presipitasi yang tidak terprediksi. Di wilayah yang rentan terhadap kekeringan, peningkatan suhu dapat mempercepat evaporasi dan mengurangi jumlah air yang tersedia di permukaan. Selain itu, perubahan pola hujan yang lebih intens dan lebih jarang dapat menyebabkan ketidakseimbangan dalam penyimpanan air tanah, yang berdampak pada ketersediaan air bersih, pertanian, dan ekosistem. Dampak lainnya termasuk meningkatnya frekuensi banjir dan kekeringan yang berpengaruh pada kehidupan manusia dan ekosistem lokal.



2. Perairan Darat: Air Tanah, Sungai, Danau, Rawa, dan Gletser

Perairan darat mencakup berbagai bentuk air yang ada di permukaan tanah, seperti sungai, danau, rawa, serta air tanah.

Perairan Darat: Air Tanah

Air yang terdapat di dalam lapisan tanah. Air ini bergerak melalui pori-pori tanah dan rongga batuan hingga mencapai kedalaman tertentu, bergantung pada kondisi tanah dan iklim setempat.

a. Faktor Penentu Kualitas dan Kuantitas Air Tanah

Faktor yang mempengaruhi jumlah dan kualitas air tanah di suatu wilayah, yaitu:

▷ Tingkat Porositas Tanah atau Batuan

Mengacu pada banyaknya ruang kosong (rongga/pori) pada tanah dan batuan. Semakin tinggi tingkat porositas, semakin banyak air yang dapat diserap dan disimpan.

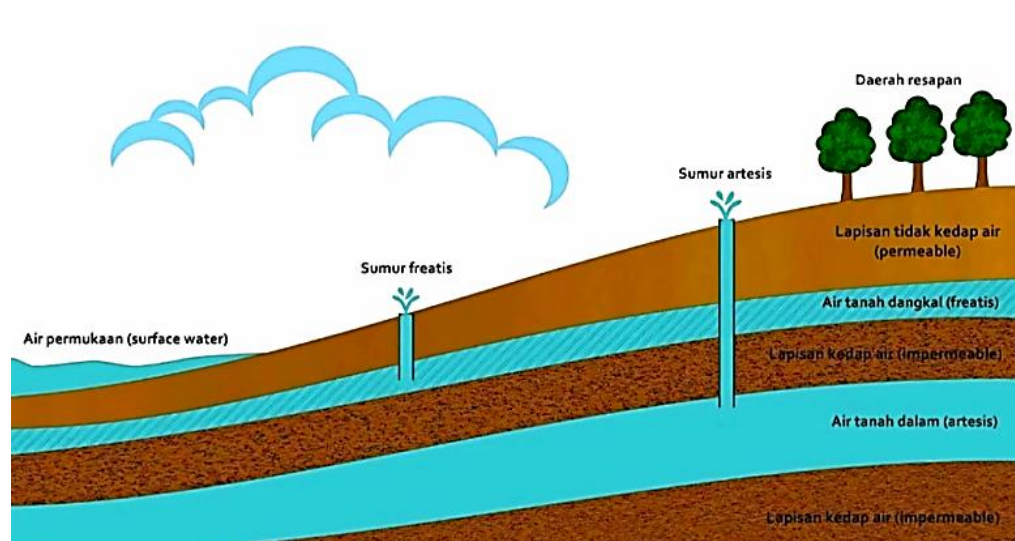
▷ Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng mempengaruhi pengaliran air tanah. Pada lereng curam, air cepat mengalir dan sulit meresap, sedangkan pada lereng datar, air lebih mudah meresap dan membentuk cadangan air tanah."

▷ Tingkat Kelembapan Tanah

Mengacu pada banyaknya air di dalam tanah. Tanah yang lembap cenderung memiliki kapasitas infiltrasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanah yang kering.

b. Klasifikasi Air Tanah



Air Tanah pada Lapisan Tanah – ri.co.id

▷ Air tanah dapat dibedakan berdasarkan letaknya, yaitu:

- 1) Air Tanah Freatis: Air tanah yang terdapat pada lapisan akuifer dangkal dan dapat diakses dengan mudah, biasanya berada pada kedalaman beberapa meter dari permukaan tanah.
- 2) Air Tanah Artesis: Air tanah yang terperangkap dalam lapisan batuan yang kedap air (*impermeable layer*) dan terletak lebih dalam daripada air tanah freatis.

▷ Air tanah juga dapat dibedakan berdasarkan asal usulnya, yaitu:

- 1) Air Tanah Meteorik: Air yang berasal dari presipitasi (hujan, salju, atau embun) yang meresap ke dalam tanah.
- 2) Air Tanah Tubir: Air yang berasal dari air permukaan seperti sungai atau danau yang meresap ke dalam tanah.
- 3) Air Tanah Juvenil: Air yang berasal dari proses geologis, seperti peristiwa vulkanik atau metamorfosis batuan.
- 4) Air Tanah Fosil: Air yang terperangkap dalam lapisan tanah atau batuan sejak zaman dahulu dan sudah tidak lagi terhubung dengan siklus air modern.

▷ Peran Penting Air Tanah bagi Kehidupan

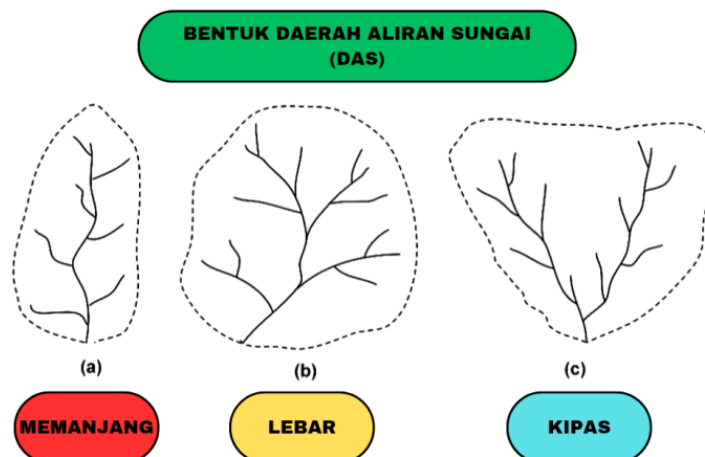
Air tanah memiliki banyak manfaat yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Berikut adalah beberapa manfaat air tanah:

- 1) Sumber Air Bersih: Memberikan pasokan air yang penting bagi kehidupan sehari-hari.
- 2) Sumber Irigasi untuk Pertanian: Beberapa tanaman membutuhkan pasokan air yang konsisten, dan sangat bergantung pada air tanah sebagai sumber utama irigasi.
- 3) Penggunaan Industri: Digunakan untuk proses pendinginan mesin, pencucian bahan baku, dan bahkan sebagai bahan baku dalam produksi beberapa produk.
- 4) Sumber Energi Geotermal: Dimanfaatkan untuk pembangkit listrik tenaga panas bumi (geotermal).

Perairan Darat: Sungai

Aliran air yang bergerak dari hulu menuju hilir, membawa air dari daerah yang lebih tinggi ke daerah yang lebih rendah.

a. Bentuk Daerah Aliran Sungai (DAS)

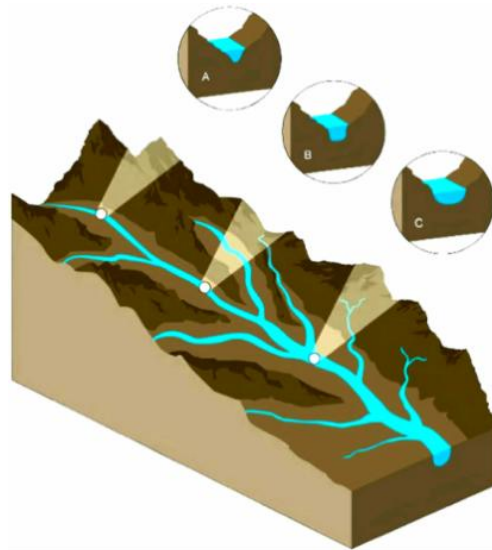


DAS Memanjang (a), DAS Lebar (b), DAS Kipas (c) – eprints.itenas.ac.id

Berdasarkan bentuk topografi dan geologinya, daerah aliran sungai (DAS) dapat dibedakan menjadi tiga bentuk, yaitu:

- ▷ Bentuk DAS Memanjang: Terjadi pada sungai yang mengalir dari hulu ke hilir dalam bentuk garis panjang yang sejajar dengan arah kemiringan topografi.
- ▷ Bentuk DAS Lebar: Memiliki bentuk yang lebih luas dan merata. Pada DAS lebar, sungai memiliki banyak anak sungai yang menyebar ke berbagai arah.
- ▷ Bentuk DAS Kipas: Terbentuk ketika sungai mengalir dari satu titik sumber menuju arah yang lebih lebar, mirip dengan kipas yang membuka.

b. Wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS)



Hulu (A), Tengah (B), Hilir (C) – gurugeografi.id

- ▷ Hulu: Bagian awal dari sebuah sungai, yang biasanya terletak di daerah pegunungan atau daerah yang lebih tinggi. Di wilayah hulu, sungai masih kecil dan airnya cepat mengalir. Aliran air di hulu memiliki energi tinggi dan dapat membawa material sedimen yang berasal dari erosi.
- ▷ Tengah: Bagian sungai yang terletak antara hulu dan hilir. Di wilayah ini, sungai sudah lebih besar, dan aliran air mulai melambat. Sedimen yang dibawa oleh aliran sungai cenderung mengendap di bagian ini, dan lebar sungai semakin besar.
- ▷ Hilir: Bagian sungai yang paling dekat dengan laut atau tempat sungai bermuara. Aliran air lebih lambat, dan sungai sering kali melebar menjadi delta atau estuari. Memiliki potensi besar untuk pertanian, transportasi, dan pemanfaatan air lainnya.

c. Jenis-Jenis Sungai

- ▷ Jenis sungai berdasarkan volume dan debit airnya
 - 1) Sungai Periodik (Sungai Nonpermanen): Sungai yang alirannya bergantung pada musim/cuaca. Sungai ini hanya mengalir pada musim hujan (curah hujan yang tinggi).
 - 2) Sungai Efemeral: Sungai yang hanya mengalir untuk waktu yang sangat singkat, biasanya hanya selama hujan lebat atau curah hujan yang sangat tinggi.
 - 3) Sungai Episodik (Sungai Permanen): Sungai yang alirannya tetap ada sepanjang tahun (termasuk musim kemarau). Sumber airnya stabil (berasal dari mata air/pegunungan).

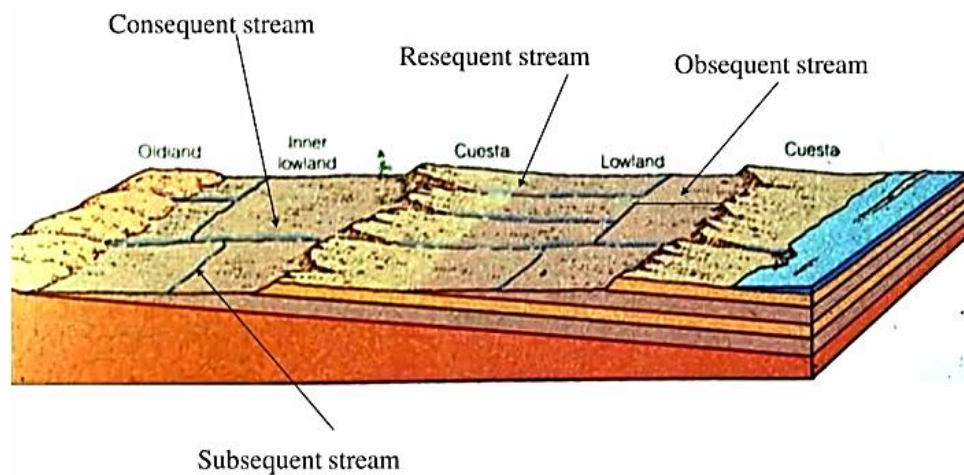


Bengawan Solo Termasuk Kedalam Jenis Sungai Episodik – wikipedia.com

▷ Jenis sungai berdasarkan sumber airnya

- 1) Sungai Hujan: Sungai yang sebagian besar airnya berasal dari presipitasi, yakni hujan yang turun ke permukaan bumi.
- 2) Sungai Gletser: Sungai yang berasal dari pencairan gletser/salju. Air yang mengalir dari gletser ini sangat jernih dan berasal dari air es yang mencair.
- 3) Sungai Campuran: Sungai yang memperoleh airnya dari dua sumber yang berbeda, yaitu air hujan dan air gletser.

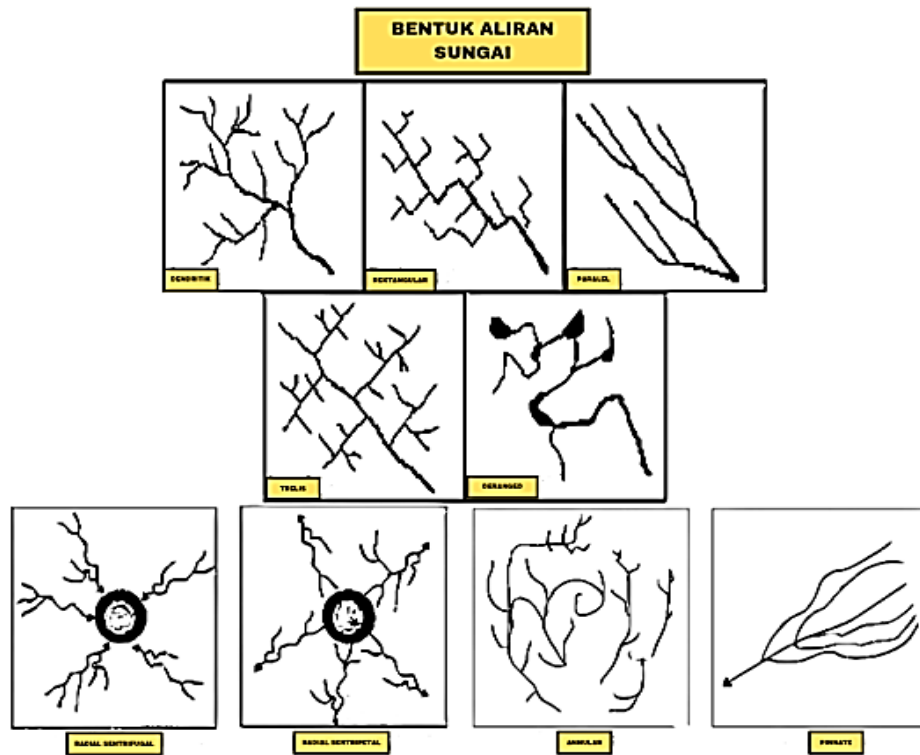
▷ Jenis sungai berdasarkan genetiknya



Sungai Berdasarkan Genetiknya– geografi.org

- 1) Genetik R: Sungai yang terbentuk melalui erosi aliran permukaan, biasanya pada wilayah dengan kemiringan yang curam. Sungai ini sering kali memiliki aliran yang deras.
- 2) Genetik K: Sungai yang terbentuk melalui proses pengendapan. Sungai ini biasanya ditemukan di daerah dataran rendah, dengan aliran air yang lebih lambat.
- 3) Genetik S: Sungai yang terbentuk akibat proses pembentukan atau pergeseran tektonik. Ditemukan di daerah yang memiliki aktivitas geologis yang tinggi.
- 4) Genetik O: Sungai yang terbentuk akibat adanya penghalang alami (gunung berapi/batuan keras). Sungai ini memiliki aliran yang relatif stabil dan tidak banyak terpengaruh oleh erosi.

d. Bentuk Aliran Sungai



Pola-Pola Aliran Sungai – utakatikotak.com

Pola aliran sungai menunjukkan arah dan bentuk aliran sungai yang dipengaruhi oleh kondisi geologis dan topografi. Berikut adalah beberapa pola aliran sungai yang umum ditemukan:

- 1) Pola Dendritik: Memiliki bentuk seperti cabang pohon, dengan sungai utama yang bercabang-cabang ke arah anak-anak sungai. Terjadi pada daerah yang memiliki lapisan batuan yang relatif seragam dan tidak terpengaruh oleh patahan.
- 2) Pola Trellis: Menyerupai pola grid atau jala dengan sungai utama yang mengalir lurus, dan anak sungainya membentuk sudut yang hampir tegak. Terjadi di daerah dengan lapisan batuan yang lebih keras dan lebih lunak, yang membentuk saluran yang teratur.
- 3) Pola Rektangular: Pola rektangular memiliki sungai yang mengalir dengan sudut tegak lurus. Terjadi pada daerah dengan struktur geologi yang terpengaruh oleh patahan atau retakan batuan yang keras.
- 4) Pola Paralel: Pola paralel memiliki aliran sungai yang mengalir sejajar dengan satu sama lain. Terjadi di daerah dengan topografi yang miring atau di sepanjang pegunungan.
- 5) Pola Radial Sentrifugal: Terjadi ketika sungai-sungai mengalir keluar dari suatu titik pusat, seperti gunung berapi. Ditemukan di sekitar gunung berapi atau daerah yang berbentuk kerucut.
- 6) Pola Radial Sentripetal: Pola radial sentripetal adalah kebalikan dari pola radial sentrifugal, di mana sungai-sungai mengalir menuju titik pusat, seperti di lembah atau cekungan.
- 7) Pola Anular: Terjadi ketika sungai mengalir mengelilingi pegunungan atau cekungan dengan pola yang berbentuk cincin.

- 8) Pola *Pinnate*: Pola pinnate mirip dengan pola daun pada pohon, di mana sungai utama memiliki cabang-cabang kecil yang mengalir ke arah yang berbeda. Ditemukan di daerah dengan lereng yang cukup curam

e. Peran Penting Sungai bagi Kehidupan



Bus Air di Sungai Barito – wikipedia.com

Sungai memiliki berbagai manfaat penting bagi kehidupan manusia dan alam. Berikut adalah beberapa manfaat utama sungai:

- 1) Sungai Menampung dan Mengalirkan Air: Berfungsi sebagai saluran untuk menampung dan mengalirkan air dari hulu ke hilir, dan membantu mendistribusikan air untuk kebutuhan domestik, pertanian, dan industri.
- 2) Pembangkit Listrik: Dimanfaatkan untuk pembangkit listrik tenaga air (PLTA)
- 3) Pusat dari Ekosistem: Menjadi habitat bagi banyak spesies tanaman dan hewan yang bergantung pada air tawar untuk hidup dan berkembang biak.
- 4) Sumber Mata Pencarian: Sumber mata pencaharian melalui perikanan, pertanian, dan transportasi air bagi masyarakat sekitar.
- 5) Sebagai Tempat Wisata: Menawarkan kegiatan seperti arung jeram, wisata perahu, dan memancing, serta keindahan alam sekitar sungai.
- 6) Sumber Air Kehidupan: Merupakan sumber utama air bersih untuk keperluan domestik, industri, dan pertanian, sehingga sangat penting untuk kehidupan manusia.

Perairan Darat: Danau

Kumpulan air yang terperangkap di dalam cekungan di permukaan bumi, baik yang terbentuk secara alami maupun buatan.

a. Jenis-Jenis Danau



Danau Toba adalah Danau Vulkanik Terbesar di Dunia – wikipedia.com

Berdasarkan pembentukannya, danau terbagi menjadi tujuh, yaitu:

- 1) Danau Tektonik: Terbentuk akibat aktivitas tektonik, seperti pergeseran lapisan bumi atau patahan. Memiliki ukuran yang sangat besar dan kedalaman yang dalam. Contoh: Danau Toba di Sumatra.
- 2) Danau Vulkanik: Terbentuk dari kawah gunung berapi yang terisi air. Memiliki struktur yang sangat indah dan merupakan tempat wisata populer karena pemandangan alam yang menakjubkan. Contoh: Danau Batur di Bali.
- 3) Danau Tekto-Vulkanik: Terbentuk akibat gabungan proses tektonik dan vulkanik. Proses pembentukannya yang unik menghasilkan danau dengan karakteristik geologi yang menarik dan berpotensi untuk penelitian ilmiah. Contoh: Danau Kawah Bandai di Jepang.
- 4) Danau Glisial: Terbentuk oleh pencairan es atau gletser. Ditemukan di daerah-daerah yang memiliki sejarah pembekuan dan pencairan es yang panjang. Danau-danau di kawasan Kutub Utara dan Selatan merupakan contoh danau glasial.
- 5) Danau Karst (Dolina): Terbentuk di daerah karst (batuan kapur) akibat proses erosi atau pelarutan. Memiliki air yang jernih dan terbentuk di daerah yang kaya dengan formasi batuan kapur dan gua-gua alami. Contoh: Danau Laogai di Cina.
- 6) Danau Terbendung: Terbentuk karena adanya penghalang alami seperti tanah longsor atau pergerakan tanah. Memiliki kualitas air yang sering berubah-ubah tergantung pada keadaan aliran dan lingkungan sekitar. Danau-danau di daerah pegunungan sering terbentuk dengan cara ini.
- 7) Danau Buatan: Danau yang sengaja dibuat oleh manusia, umumnya untuk tujuan irigasi, penyediaan air, atau pembangkit listrik. Memiliki dampak besar terhadap ekonomi daerah sekitarnya, baik dalam penyediaan air maupun untuk kegiatan rekreasi. Contoh: Danau Jatiluhur di Indonesia.

b. Peran Penting Danau bagi Kehidupan

- ▷ Persediaan Air Bersih: Danau menjadi sumber air bersih untuk konsumsi manusia, pertanian, dan industri.
- ▷ Sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA): Air dari danau digunakan untuk menggerakkan turbin pembangkit listrik.
- ▷ Sebagai Sarana Irigasi: Digunakan untuk irigasi lahan pertanian, terutama di daerah yang kekurangan air hujan.
- ▷ Sebagai Sarana Transportasi: Digunakan sebagai jalur transportasi air, terutama untuk pengangkutan barang atau wisata air.

Perairan Darat: Rawa

Daerah yang sering terendam air atau memiliki kelembapan tinggi, dan menjadi habitat penting bagi berbagai spesies. Rawa berdasarkan kondisi air dan jenis tumbuhan yang hidup di dalamnya terbagi kedalam empat jenis, yaitu:

- 1) *Swamp*: Rawa ini selalu terendam air sepanjang tahun dan biasanya dipenuhi dengan tanaman seperti pohon-pohon besar. Rawa jenis ini sering ditemukan di daerah tropis.
- 2) *Marsh*: Rawa yang sering tergenang air, tetapi dengan kedalaman yang tidak terlalu dalam dan biasanya dipenuhi tumbuhan herba atau rumput-rumputan. Marsh dapat ditemukan di berbagai daerah dengan iklim yang bervariasi.
- 3) *Bog*: Rawa yang memiliki air asam, seringkali berasal dari air hujan. Biasanya dipenuhi oleh tumbuhan seperti lumut sphagnum. Bog banyak ditemukan di daerah dingin atau subtropis.
- 4) Rawa Pasang Surut: Rawa ini mengalami perubahan tinggi permukaan air. Tumbuhan yang tumbuh di rawa ini bisa berupa mangrove atau tanaman air lainnya.

Perairan Darat: Gletser

Lapisan es yang terbentuk dari akumulasi salju yang mengeras dan bergerak ke arah bawah karena gravitasi. Gletser dapat ditemukan di daerah pegunungan tinggi atau kutub. Gletser sangat penting dalam siklus air karena menjadi penyedia cadangan air tawar. Air yang berasal dari pencairan gletser digunakan untuk keperluan irigasi, pembangkit listrik, serta mendukung ekosistem di sekitarnya.

Contoh Soal

Bagaimana aktivitas manusia, seperti urbanisasi dan pertanian, dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitas air tanah di daerah perkotaan dan pedesaan?

Jawaban:

Urbanisasi dan pertanian dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitas air tanah dengan berbagai cara. Urbanisasi yang melibatkan pembangunan permukaan yang tidak tembus air (seperti beton dan aspal) mengurangi kemampuan tanah untuk menyerap air, yang dapat menyebabkan berkurangnya infiltrasi air tanah. Selain itu, penggunaan pestisida dan pupuk kimia di pertanian dapat mencemari air tanah dengan bahan beracun. Pada daerah pedesaan, pengambilan air tanah yang berlebihan untuk irigasi atau kebutuhan lainnya dapat menyebabkan penurunan permukaan air tanah, mengurangi kualitasnya dan bahkan menyebabkan penurunan tekanan pada sumur atau sumber air lainnya.



3. Pemeliharaan Air Tanah dan Daerah Aliran Sungai (DAS)

Konservasi air tanah dan daerah aliran sungai (DAS) adalah upaya untuk menjaga dan memelihara sumber daya air agar tetap tersedia untuk generasi mendatang. Kedua aspek ini sangat penting dalam pengelolaan sumber daya alam, mengingat peran vital air tanah dan sungai dalam kehidupan manusia dan ekosistem.

Pemeliharaan Air Tanah

Bertujuan untuk menjaga kualitas dan kuantitas air tanah agar tidak terkontaminasi atau berkurang secara berlebihan. Upaya konservasi air tanah sangat penting untuk mengatasi masalah kekurangan air, terutama di daerah yang bergantung pada air tanah untuk kebutuhan sehari-hari.

a. Melindungi Air Tanah

Tujuan: Mencegah pencemaran dan kerusakan pada sumber daya air tanah. Cara: Mengatur penggunaan pestisida, limbah, dan bahan kimia lainnya yang dapat meresap ke dalam tanah dan mencemari air tanah.

b. Melestarikan Air Tanah

Tujuan: Menjaga keberlanjutan keberadaan air tanah dengan cara mengatur pemanfaatannya agar tidak melebihi kapasitas alami. Cara: Menggunakan air tanah secara efisien.

c. Menjaga Air Tanah

Tujuan: Menjaga dan melestarikan kualitas air tanah agar tetap sehat dan tidak tercemar. Cara: Menjaga keseimbangan dalam siklus air.

Pemeliharaan Daerah Aliran Sungai (DAS)

Upaya untuk melestarikan dan menjaga ekosistem DAS agar tetap sehat, baik untuk mendukung kehidupan manusia maupun untuk keanekaragaman hayati. Konservasi ini dilakukan untuk mengurangi kerusakan lingkungan yang dapat menyebabkan banjir, erosi, dan kerusakan ekosistem perairan.

a. Pemeliharaan secara Vegetatif

Melibatkan penanaman vegetasi di sekitar DAS untuk mengurangi erosi, memperbaiki kualitas tanah, dan meningkatkan kemampuan resapan air. Contoh: Penghijauan di daerah rawan erosi, serta pembuatan vegetasi penahan air untuk memperbaiki kualitas dan kapasitas resapan tanah.

b. Pemeliharaan secara Mekanik

Upaya untuk melindungi DAS dengan menggunakan teknik fisik (pembuatan terasering, tanggul, dan saluran drainase). Teknik ini bertujuan untuk mengendalikan aliran air, mencegah erosi, serta memperbaiki distribusi air di seluruh DAS. Contoh: Pembuatan bendungan/saluran irigasi.

Contoh Soal

Jelaskan mengapa penerapan konservasi air tanah menjadi penting di wilayah perkotaan yang mengalami pertumbuhan pesat, serta bagaimana dampaknya jika tidak dilakukan.

Jawaban:

Konservasi air tanah penting di wilayah perkotaan karena pertumbuhan pesat meningkatkan kebutuhan air dan memperkecil area resapan akibat pembangunan. Jika tidak dilakukan, air tanah bisa cepat habis atau tercemar, yang berakibat pada krisis air bersih dan penurunan kualitas lingkungan.



4. Perairan Laut: Pesisir dan Laut



Padang Lamun di Pesisir Pantai Auki, Papua – mongabay.co.id

Perairan laut mencakup semua wilayah perairan yang berada di bawah permukaan laut. Laut memiliki peran penting dalam keseimbangan ekosistem dunia, menyediakan sumber daya alam, serta mempengaruhi iklim dan pola cuaca global.

Definisi Pesisir dan Laut

a. Pesisir

Batas antara daratan dan laut yang terdiri dari pantai, tebing, atau rawa-rawa. Pesisir merupakan zona penting karena menjadi habitat berbagai spesies dan merupakan tempat terjadinya berbagai aktivitas manusia (perikanan, pariwisata, dan pengelolaan sumber daya alam)

b. Laut

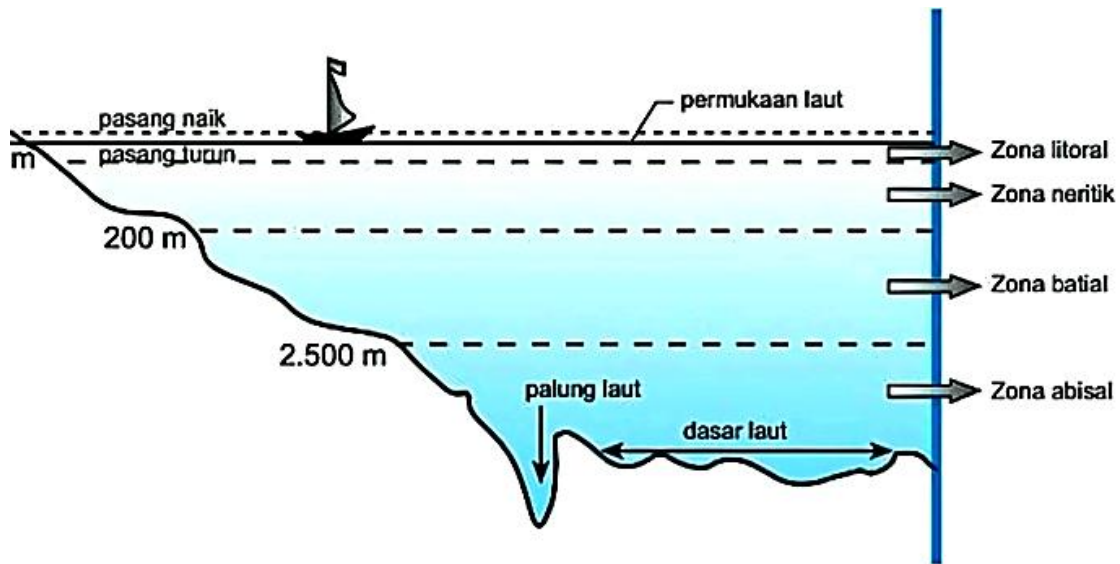
Perairan yang lebih dalam yang terbentang jauh dari pesisir dan meliputi hampir tiga perempat permukaan bumi. Laut menjadi penghubung antar benua dan juga berfungsi sebagai sumber daya alam yang melimpah, seperti ikan, minyak, gas, dan mineral.

Jenis-Jenis Laut

Laut dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kategori, yaitu:

a. Laut Berdasarkan Kedalamannya

- ▷ Zona Litoral atau Jalur Pasang Surut: Daerah pesisir yang terletak antara garis pasang surut tertinggi dan terendah. Di zona ini, perairan laut dipengaruhi oleh pasang surut air laut yang terjadi dua kali sehari.
- ▷ Zona Neritik: Terletak di sepanjang pesisir dan mengarah hingga kedalaman sekitar 200 meter. Di zona ini, cahaya matahari masih dapat menembus air.
- ▷ Zona Batial (Zona Laut Dalam): Terletak di kedalaman antara 200 – 4.000 m dari permukaan laut. Pada kedalaman ini, cahaya matahari sudah tidak dapat mencapai dasar laut.
- ▷ Zona Abisal: Kedalaman laut yang paling dalam, di bawah 4.000 meter. Di zona ini, tekanan air sangat tinggi dan suhu sangat rendah.



Zona Kedalaman Laut – Kompas.com

b. Laut Berdasarkan Kejadian/Perubahan yang Dialaminya

- ▷ Laut Transgresi: Laut yang muncul atau meluas ke daerah daratan akibat naiknya permukaan air laut. Ini bisa terjadi akibat proses perubahan iklim, pencairan es, atau penurunan tanah.
- ▷ Laut Regresi: Laut yang menjauh dari daratan akibat turunnya permukaan air laut. Ini bisa terjadi karena penurunan suhu global atau pengurangan volume air laut akibat pembekuan es.
- ▷ Laut Ingresi: Laut yang terbentuk di cekungan atau daerah yang mengalami peningkatan kadar air laut karena faktor geologis (pergerakan kerak bumi/pengendapan sedimentasi).

c. Laut Berdasarkan Letaknya Terhadap Benua

▷ Laut Tepi

Laut yang terletak di sepanjang pinggiran benua atau di antara benua dengan pulau-pulau besar. Laut ini umumnya lebih dangkal dan menjadi tempat terjadinya aktivitas perikanan dan perdagangan laut. Contoh: Laut Jepang, Laut China Selatan, dan Laut Mediterania.

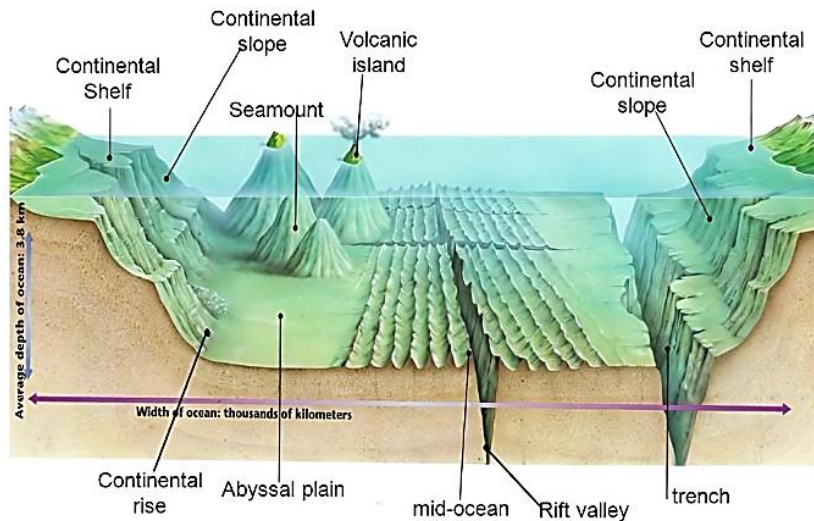
▷ Laut Pertengahan (Laut Tengah)

Laut yang terletak di tengah-tengah antara dua benua dan lebih dalam dari laut tepi. Laut ini seringkali menjadi jalur perdagangan antar benua dan menjadi tempat pertemuan berbagai ekosistem laut. Contoh: Laut Tengah (Mediterranean Sea) yang memisahkan Eropa dan Afrika.

▷ Laut Pedalaman

Laut yang terletak jauh dari benua dan dikelilingi oleh daratan atau pulau-pulau kecil. Laut ini umumnya memiliki ekosistem yang lebih tertutup dan lebih rentan terhadap perubahan lingkungan. Contoh: Laut Kaspia.

Bentuk dan Struktur Dasar Laut



Morfologi Bawah Laut – gruasyparejos.com

Morfologi dasar laut merujuk pada bentuk dan struktur dasar laut yang terbentuk oleh proses geologis dan aktivitas tektonik. Berikut adalah beberapa fitur morfologi dasar laut yang penting.

- a. **Paparan Benua:** Area laut yang dangkal (<200 m) dan terletak di sekitar benua. Di area ini terdapat banyak kehidupan laut yang kaya. Paparan benua menghubungkan benua dengan laut dalam.
- b. **Lereng Benua:** Daerah di bawah paparan benua (>200 m) yang memiliki kemiringan yang lebih curam dan mengarah menuju dasar samudra yang lebih dalam.
- c. **Dasar Samudra:** Bagian laut di bawah lereng benua yang sangat dalam (>4.000 m) dan merupakan tempat terjadinya banyak fenomena geologis (palung laut dan gunung laut).
- d. **Pematang Tengah Samudra:** Barisan pegunungan bawah laut yang membentang di sepanjang dasar samudra. Terbentuk akibat pergerakan lempeng tektonik yang memisahkan dua lempeng samudra.
- e. **Gunung Laut:** Gunung yang terletak di dasar laut dan memiliki ketinggian yang cukup signifikan (meskipun puncaknya tidak mencapai permukaan laut). Terbentuk dari aktivitas vulkanik yang mengangkat material batuan dari dalam bumi.
- f. **Palung Laut:** Cekungan dalam yang sangat dalam di dasar samudra. Terbentuk akibat pergerakan tektonik di mana satu lempeng samudra tertekan ke bawah lempeng lainnya. Palung laut merupakan daerah dengan kedalaman terbesar di lautan.

Fenomena Pergerakan Air Laut

Gerakan air laut mencakup berbagai fenomena yang terjadi di lautan (pasang surut, gelombang laut, dan arus laut). Gerakan ini berperan penting dalam peredaran air laut, iklim, serta distribusi panas dan nutrisi di samudra.

a. Pasang dan Surut

Gerakan vertikal air laut yang disebabkan oleh pengaruh gravitasi bulan dan matahari. Proses ini terjadi dua kali dalam sehari dan sangat penting dalam mengatur kehidupan pesisir serta kegiatan manusia di sekitar pantai.

b. Gelombang Laut



Pemanfaatan Gelombang Laut dalam Kompetisi Selancar Averick – wikipedia.com

Gerakan air laut yang disebabkan oleh pengaruh angin dan faktor lainnya. Gelombang ini sangat penting dalam proses erosi pantai dan transportasi sedimen.

▷ Faktor yang mempengaruhi gerakan gelombang laut

- 1) Kerapatan Angin: Angin yang lebih kencang akan menghasilkan gelombang yang lebih besar.
- 2) Lamanya Angin Bertiup: Angin yang bertiup lebih lama akan menghasilkan gelombang yang lebih besar.
- 3) *Fetch*: *Fetch* adalah jarak yang ditempuh angin untuk bertiup di atas laut. Semakin besar *fetch*, semakin besar gelombang yang dihasilkan.
- 4) Perbedaan Kerapatan Air Laut dan Udara: Semakin besar perbedaan kerapatan, semakin tinggi gelombang yang terbentuk.
- 5) Kedalaman Laut: Gelombang cenderung lebih besar di perairan yang lebih dalam.

▷ Jenis gelombang laut Berdasarkan gerakan air laut

1) Gelombang Osilasi

Gelombang yang terjadi akibat pergerakan naik turun air di tempat yang sama, tanpa mengubah posisi air secara horizontal. Gelombang ini sering terjadi di laut terbuka dan dapat meluas sangat jauh.

2) Gelombang Translasi

Gelombang yang menggerakkan air secara horizontal dari satu tempat ke tempat lain. Gelombang ini lebih sering ditemukan di dekat pantai dan dapat membawa air dan sedimen dari satu titik ke titik lain.

3) Swash

Gelombang yang mendekati pantai dan kemudian mengalir kembali ke laut. Gerakan ini membawa air ke daratan dan kembali ke laut, serta berperan dalam proses erosi dan pembentukan pantai.

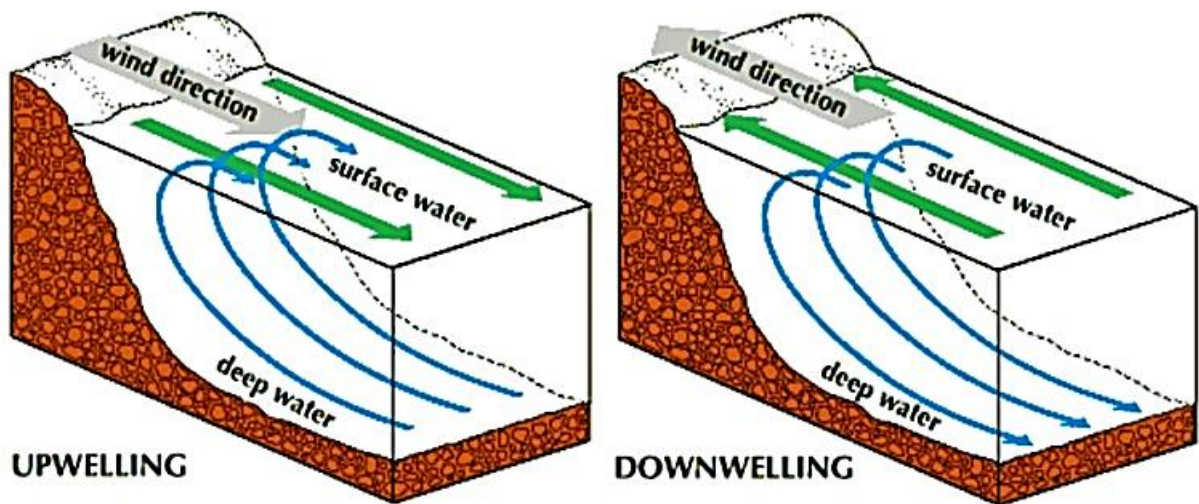
c. Arus Laut

Pergerakan massa air laut secara horizontal yang dipengaruhi oleh berbagai faktor. Arus laut sangat penting dalam distribusi panas, garam, dan nutrisi di samudra.

▷ Faktor penyebab arus laut:

- 1) Gerakan Angin yang Arahnya Tetap: Mengakibatkan arus laut yang gerakan permukaannya mendatar, contohnya:
 - Angin Pasat: Bertiup dari timur ke barat dan mempengaruhi arus laut di wilayah tropis, seperti di Samudra Pasifik.
 - Angin Barat: Bertiup dari barat ke timur dan mempengaruhi arus laut di wilayah yang lebih tinggi, seperti di Samudra Atlantik.
- 2) Perbedaan Tinggi Permukaan Air Laut: Menyebabkan perbedaan tekanan yang mengarah pada terbentuknya arus laut. Arus ini bergerak dari daerah dengan tekanan tinggi menuju daerah dengan tekanan rendah.
- 3) Adanya Pulau atau Benua yang Merintang: Pulau/benua yang berada di tengah samudra dapat menghalangi aliran arus laut, menyebabkan arus tersebut berbelok atau terbagi menjadi dua.
- 4) Perbedaan Suhu dan Kadar Garam Air Laut: Menyebabkan perbedaan kepadatan air, yang kemudian menghasilkan arus laut. Air dingin dan lebih asin cenderung tenggelam, sementara air hangat dan lebih tawar naik ke permukaan.

▷ Istilah dalam proses gerakan arus laut



Up Welling Current dan Down Welling Current – britannica.com

- 1) *Up Welling Current*: Pergerakan air laut yang naik dari kedalaman untuk menggantikan air yang bergerak ke permukaan. Proses ini membawa nutrisi dari dasar laut ke permukaan, yang mendukung kehidupan laut.
- 2) *Down Welling Current*: Pergerakan air laut yang turun ke kedalaman, biasanya terjadi di wilayah dengan suhu permukaan yang lebih dingin.
- 3) Arus Panas: Arus laut yang membawa air hangat dari daerah tropis ke daerah kutub, mempengaruhi iklim dan cuaca di wilayah tersebut.

- 4) Arus Dingin: Arus laut yang membawa air dingin dari daerah kutub ke daerah tropis, yang mempengaruhi suhu air laut di daerah tropis.

Contoh Soal

Jelaskan dampak perubahan suhu laut terhadap pola arus laut dan bagaimana hal ini mempengaruhi iklim global?

Jawaban:

Perubahan suhu laut dapat mempengaruhi pola arus laut dengan mempengaruhi perbedaan suhu dan kepadatan air. Suhu laut yang lebih tinggi dapat menyebabkan peningkatan suhu permukaan laut, yang mengubah pola konveksi dan pergerakan air laut. Arus laut, seperti arus panas, akan bergerak ke daerah yang lebih dingin, sementara arus dingin akan bergerak ke daerah tropis. Perubahan ini dapat mengganggu pola cuaca global, termasuk peningkatan intensitas badai tropis, perubahan pola hujan, dan dampaknya terhadap ekosistem laut, seperti migrasi ikan dan terumbu karang yang terganggu.

Kegiatan Kelompok 1

Peta Laut Mini dan Analisisnya

Langkah-Langkah:

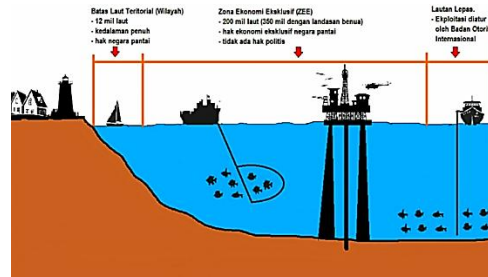
- 1) Bentuk kelompok berisi 3–4 orang.
- 2) Gunakan kertas A3/karton bekas untuk membuat peta mini yang menggambarkan:
 - a. Wilayah laut (zona litoral, neritik, batial, abisal)
 - b. Jenis laut (laut tepi, laut tengah, laut pedalaman)
 - c. Fitur dasar laut (paparan benua, palung laut, gunung laut, pematang samudra)
- 3) Buat Peta Mini:
 - a. Gambarlah peta penampang melintang laut dari pesisir hingga laut dalam.
 - b. Tandai dan beri label nama-nama zona laut, jenis laut, dan fitur dasar laut.
 - c. Tuliskan Penjelasan Singkat (maks 5 kalimat) di bawah peta tentang:
 - ▷ Fungsi laut bagi kehidupan manusia
 - ▷ Contoh fenomena pergerakan air laut (pilih satu: pasang surut / arus laut / gelombang)
- 4) Setelah selesai, tempelkan hasil kerja di dinding kelas dan lakukan gallery walk antar kelompok. Setiap kelompok memilih satu peta yang paling informatif (selain miliknya) dan menjelaskan alasannya secara lisan.



5. Batas Wilayah Laut

Batas wilayah laut yang ada di dunia diatur oleh hukum internasional untuk menentukan hak setiap negara atas perairan di sekitarnya.

Batas-Batas Wilayah Laut



Batas-Batas Wilayah Laut – bloggeografi.id

Tiga zona utama yang memiliki pengaturan berbeda adalah batas laut teritorial, landas kontinen, dan zona ekonomi eksklusif (ZEE).

a. Batas Laut Teritorial

Batas perairan yang dimiliki oleh suatu negara di sepanjang pantai, yang umumnya memiliki lebar hingga 12 mil laut dari garis pangkal (garis dasar pantai). Negara memiliki hak penuh atas sumber daya alam, termasuk perikanan dan mineral, yang ada di wilayah laut teritorial ini.

b. Batas Landas Kontinen

Bagian dasar laut yang terletak di sepanjang pantai dan terhubung langsung dengan daratan negara tersebut. Setiap negara memiliki hak untuk mengelola sumber daya alam yang berada di landas kontinen hingga kedalaman tertentu, yaitu 200 mil laut dari garis pantai, meskipun di beberapa kasus dapat diperpanjang jika ada bukti geologis tertentu.

c. Batas Laut Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE)

Area yang dimulai dari batas laut teritorial dan meluas hingga 200 mil laut dari garis pantai. Di wilayah ini, negara pesisir memiliki hak eksklusif untuk mengeksplorasi dan mengelola sumber daya alam, baik yang berada di permukaan laut maupun di bawah permukaan laut. Namun, negara lain masih diperbolehkan untuk melakukan kegiatan tertentu seperti pelayaran dan penerbangan di ZEE.

Contoh Soal

Bagaimana Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE) dapat menjadi sumber konflik antar negara, dan apa solusi yang dapat diambil untuk menghindari konflik tersebut?

Jawaban:

Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE) sering menjadi sumber konflik antar negara karena negara-negara yang memiliki klaim tumpang tindih atas perairan yang kaya akan sumber daya alam, seperti minyak dan gas. Ketidakjelasan batas ZEE dapat menimbulkan perselisihan mengenai siapa yang berhak mengeksploitasi sumber daya tersebut. Salah satu solusi untuk menghindari konflik adalah dengan merundingkan batas ZEE melalui forum internasional seperti United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS) dan menggunakan teknologi penginderaan jauh untuk memetakan batas yang lebih akurat.



6. Peran Penting Laut dan Keanekaragaman Hayatinya bagi Kehidupan

Peran Penting Laut

Perairan laut menawarkan berbagai manfaat yang sangat penting bagi kehidupan manusia dan ekosistem, seperti daerah budidaya tambak, objek wisata, dan kawasan pertambangan.

a. Sebagai Tambak Hewan Laut

Perairan laut banyak dimanfaatkan untuk budidaya tambak, seperti budidaya ikan, udang, dan rumput laut. Budidaya tambak di kawasan pesisir laut menjadi salah satu sektor ekonomi yang memberikan pendapatan bagi banyak masyarakat pesisir.

b. Sebagai Destinasi Pariwisata

Laut memiliki potensi wisata yang sangat besar, mulai dari wisata pantai, menyelam, snorkeling, hingga wisata kapal pesiar. Destinasi wisata seperti Bali, Raja Ampat, atau Maldives, yang dikenal dengan keindahan laut dan terumbu karangnya, menjadi tujuan wisata utama.

c. Sebagai Sumber Hasil Tambang

Perairan laut juga kaya akan sumber daya alam yang dapat dieksploitasi melalui kegiatan pertambangan, seperti penambangan minyak dan gas laut, serta penambangan mineral dari dasar laut. Kegiatan ini memberikan kontribusi besar terhadap perekonomian negara.

Keanekaragaman Hayati Laut

Biota laut mencakup berbagai spesies yang hidup di perairan laut, termasuk ikan, mamalia laut, terumbu karang, plankton, dan berbagai mikroorganisme lainnya. Laut memiliki keanekaragaman hayati yang sangat besar, yang berperan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem laut dan mendukung berbagai sektor ekonomi, termasuk perikanan dan pariwisata.

a. Potensi Biota Laut:

- ▷ Sumber Pangan: Laut menyediakan sekitar 20% kebutuhan protein hewani manusia dari ikan dan biota laut lainnya.
- ▷ Perikanan dan Industri Laut: Industri perikanan laut juga berperan dalam ekonomi global, dengan produk laut yang diekspor ke seluruh dunia.
- ▷ Sumber Obat-obatan: Banyak senyawa bioaktif yang ditemukan dalam biota laut yang memiliki potensi sebagai bahan dasar obat-obatan untuk mengobati berbagai penyakit.
- ▷ Keanekaragaman Genetik: Keanekaragaman genetik yang dimiliki laut dapat dimanfaatkan untuk penelitian bioteknologi dan pertanian laut.

b. Persebaran Biota Laut:

- ▷ Zona Pesisir (Litoral): Daerah ini sangat kaya akan kehidupan laut, seperti terumbu karang, lamun, dan estuari. Banyak spesies ikan dan biota laut lainnya yang hidup di perairan pesisir, karena daerah ini memiliki kondisi yang mendukung untuk tempat berkembang biak dan makanan.
- ▷ Zona Neritik: Zona ini juga kaya akan kehidupan laut karena masih terkena sinar matahari yang cukup untuk fotosintesis. Beberapa jenis ikan komersial dan plankton ditemukan di zona ini.
- ▷ Zona Batial dan Abisal: Meskipun lebih dalam dan gelap, kedua zona ini masih memiliki kehidupan yang unik dan teradaptasi, seperti ikan yang dapat menghasilkan cahaya atau memiliki organ khusus untuk bertahan hidup di kedalaman tersebut.



Geo Fact!

Pembangkit Listrik Berbasis Energi Laut!

Laut menyimpan potensi energi terbarukan, seperti energi ombak dan energi pasang surut, yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan listrik. Sebagai contoh, negara-negara seperti Inggris dan Perancis sudah mengembangkan teknologi pembangkit listrik berbasis energi laut yang dapat menghasilkan energi bersih.



Contoh Soal

Jelaskan bagaimana pemanfaatan perairan laut untuk energi terbarukan dapat membantu mengurangi ketergantungan pada energi fosil?

Jawaban:

Pemanfaatan perairan laut untuk energi terbarukan, seperti energi ombak dan energi pasang surut, menawarkan solusi untuk mengurangi ketergantungan pada energi fosil yang mencemari lingkungan. Energi ombak menggunakan pergerakan gelombang laut untuk menghasilkan listrik, sementara energi pasang surut menggunakan perbedaan tinggi pasang surut untuk menggerakkan turbin. Dengan memanfaatkan potensi besar energi laut ini, negara-negara pesisir dapat memperoleh sumber energi yang bersih, terbarukan, dan lebih berkelanjutan untuk kebutuhan domestik maupun industri, sekaligus mengurangi dampak negatif dari penggunaan bahan bakar fosil.



7. Kerusakan dan Pemeliharaan Air Laut

Kerusakan Laut

Pencemaran laut menjadi masalah serius yang dapat merusak ekosistem laut dan mengancam kehidupan manusia. Berikut adalah beberapa kategori pencemaran laut:

a. Aktivitas Manusia

Pencemaran laut disebabkan oleh aktivitas manusia yang melepaskan bahan-bahan berbahaya ke dalam laut (limbah industri, minyak, plastik, dan bahan kimia beracun). Aktivitas ini merusak kualitas air laut dan membahayakan kehidupan laut.

b. Limbah Domestik/Limbah Industri Pantai

Limbah domestik dan industri yang dibuang ke laut dapat mencemari perairan pesisir dan merusak ekosistem terumbu karang, mangrove, dan kawasan pesisir lainnya.

c. Kegiatan Radioaktif Alam

Beberapa kegiatan manusia, seperti uji coba senjata nuklir atau pembuangan limbah radioaktif, dapat mencemari laut dengan zat radioaktif yang berbahaya bagi kehidupan laut dan manusia.

d. Kapal Laut

Tumpahan minyak dari kapal laut, kebocoran bahan kimia, dan limbah kapal yang dibuang ke laut dapat mencemari perairan, merusak ekosistem pesisir dan biota laut.

e. Penambangan Dasar Laut

Penambangan dasar laut untuk mineral dan logam langka dapat mengganggu habitat laut dan menyebabkan kerusakan pada ekosistem dasar laut yang sensitif.

Pemeliharaan Laut

Mencegah pencemaran laut dapat dilakukan dengan konservasi laut, yang bertujuan melindungi dan mengelola sumber daya laut agar ekosistemnya tetap lestari. Berikut adalah upaya konservasi yang dapat dilakukan:

a. Konservasi Ekosistem Pantai

Konservasi ekosistem pantai melibatkan perlindungan dan pemulihan pantai dan pesisir, termasuk perlindungan terhadap mangrove, terumbu karang, dan hutan bakau. Ini penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem laut dan mengurangi erosi pantai.

b. Konservasi Hutan Mangrove

Hutan mangrove memiliki peran yang sangat penting dalam menyaring polusi dan menyediakan habitat bagi banyak spesies laut. Upaya konservasi mangrove bertujuan untuk mencegah kerusakan ekosistem ini dengan menanam dan melestarikan hutan mangrove di pesisir.



*Hutan Mangrove di Tepian Sungai Bintuni –
wikipedia.com*



Geo Fact!

Setiap Tahun, 8 Juta Ton Plastik Mencemari Lautan!

Menurut laporan dari UNEP (Program Lingkungan PBB), sekitar 8 juta ton plastik berakhir di lautan setiap tahunnya, yang setara dengan satu truk sampah plastik setiap menit. Plastik ini mencemari ekosistem laut dan membahayakan berbagai spesies laut, termasuk ikan dan burung laut.



Contoh Soal

Bagaimana pencemaran mikroplastik mempengaruhi kesehatan ekosistem laut dan manusia, serta upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampaknya?

Jawaban:

Mikroplastik mencemari perairan laut dan masuk ke dalam rantai makanan laut, yang akhirnya mempengaruhi kesehatan ekosistem laut. Makhluk laut yang mengkonsumsi mikroplastik dapat mengalami gangguan pencernaan, kerusakan organ, dan berkurangnya kesuburan. Selain itu, mikroplastik juga dapat mencemari manusia melalui konsumsi ikan yang terkontaminasi. Upaya untuk mengurangi dampaknya antara lain dengan meningkatkan pengelolaan sampah plastik, meningkatkan kesadaran masyarakat tentang bahaya plastik, dan mengembangkan alternatif bahan yang ramah lingkungan untuk menggantikan plastik sekali pakai.



8. Lembaga Penyedia Data Hidrologi dan Pemanfataannya

Lembaga-lembaga yang menyediakan dan memanfaatkan data hidrologi sangat penting untuk mengelola sumber daya air dan merencanakan pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan. Data hidrologi yang akurat dan terkini membantu dalam merencanakan penggunaan air, mengurangi risiko bencana terkait air seperti banjir dan kekeringan, serta memastikan keberlanjutan pasokan air bersih. Selain itu, data ini mendukung upaya pengelolaan sumber daya alam secara efektif, baik untuk kepentingan pertanian, industri, maupun konservasi alam.

Pusat Penelitian dan Pengembangan (Puslitbang) Sumber Daya Air Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat

Salah satu unit yang bertugas melakukan penelitian dan pengembangan dalam bidang pengelolaan sumber daya air. Lembaga ini berfokus pada solusi untuk mengatasi masalah air di Indonesia yang beragam, mulai dari kekeringan hingga banjir, serta berperan penting dalam penyusunan kebijakan terkait pengelolaan air. Berikut adalah tugas dan fungsi lembaga ini:

a. Penelitian dan Pengembangan Teknologi Air

Mengembangkan teknologi baru dalam pengelolaan air. Ini termasuk teknologi pengolahan air, pengelolaan air hujan, dan konservasi air tanah.

b. Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu

Melalui penelitian dan analisis data hidrologi, Puslitbang membantu merumuskan kebijakan untuk pengelolaan sumber daya air secara berkelanjutan, baik di tingkat nasional maupun daerah.

c. Sistem Informasi Hidrologi

Mengelola data hidrologi yang berkaitan dengan distribusi dan penggunaan sumber daya air, serta mendukung sistem peringatan dini untuk bencana hidrologi seperti banjir dan kekeringan.

Balai Besar Wilayah Sungai, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat

Lembaga yang bertanggung jawab untuk mengelola dan mengawasi pengelolaan daerah aliran sungai (DAS) di Indonesia. Lembaga ini berperan penting dalam pengelolaan sumber daya air di wilayah sungai dan memastikan kelangsungan ekosistem sungai yang sehat serta mengurangi risiko bencana hidrologi. Berikut adalah tugas dan fungsi lembaga ini:

a. Pengelolaan Sumber Daya Air

Merencanakan, mengelola, dan mengawasi distribusi air dari sungai untuk kebutuhan irigasi, penyediaan air bersih, pembangkit listrik, dan kebutuhan industri.

b. Pengendalian Banjir dan Erosi

Melaksanakan program-program pengendalian banjir dan erosi, yang meliputi pembangunan dan pemeliharaan bendungan, waduk, serta sistem drainase di daerah DAS.

c. Konservasi DAS

Berperan dalam konservasi daerah aliran sungai, seperti rehabilitasi lahan kritis, penghijauan, serta pemulihan ekosistem yang terdegradasi.

d. Pemantauan dan Pengelolaan Risiko Bencana

Mengimplementasikan sistem pemantauan dan pengelolaan risiko bencana hidrologi seperti banjir dan longsor, serta menyediakan informasi terkait dengan kondisi sungai dan DAS kepada masyarakat dan pemerintah.

Contoh Soal

Jelaskan bagaimana data hidrologi yang dikumpulkan oleh lembaga seperti Puslitbang Sumber Daya Air dan Balai Besar Wilayah Sungai dapat membantu dalam merencanakan pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan?

Jawaban:

Data hidrologi yang dikumpulkan oleh lembaga seperti Puslitbang Sumber Daya Air dan Balai Besar Wilayah Sungai sangat penting untuk merencanakan pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan. Data ini memberikan informasi yang akurat tentang aliran sungai, curah hujan, kualitas air, dan kondisi air tanah. Dengan data tersebut, pemerintah dapat merencanakan dan mengambil keputusan yang tepat untuk pengelolaan irigasi, pengendalian banjir, dan penyediaan air bersih. Selain itu, data ini juga membantu dalam merancang sistem peringatan dini untuk bencana hidrologi seperti banjir dan kekeringan.



Rangkuman

1. Siklus Air, Tahapan, dan Jenisnya

Siklus air adalah proses berkelanjutan yang melibatkan pergerakan air melalui berbagai tahapan, termasuk evaporasi, kondensasi, presipitasi, dan infiltrasi. Siklus ini sangat penting dalam mendukung keberlangsungan kehidupan di bumi, karena memastikan distribusi air ke atmosfer, permukaan tanah, dan badan air. Pemahaman yang mendalam tentang siklus air juga mengungkapkan pentingnya keberagaman jenis siklus air seperti siklus air pendek, sedang, dan panjang dalam menjelaskan pergerakan air dalam waktu yang berbeda.

2. Perairan Darat: Air Tanah, Sungai, Danau, Rawa, dan Gletser

Perairan darat mencakup semua bentuk air yang ada di permukaan bumi, seperti sungai, danau, rawa, dan air tanah. Air tanah memiliki peranan vital dalam kehidupan manusia dan ekosistem. Pemanfaatannya yang meluas, seperti untuk pertanian, industri, dan penyediaan air bersih, memerlukan pengelolaan yang bijaksana. Sumber air tanah juga dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti porositas tanah, kemiringan lereng, dan kelembapan tanah, yang berperan dalam keberlanjutan dan kualitas air tanah tersebut.

3. Pemeliharaan Air Tanah dan Daerah Aliran Sungai (DAS)

Konservasi air tanah dan DAS penting untuk memastikan keberlanjutan sumber daya air. Perlindungan, pelestarian, dan pengawetan air tanah perlu dilakukan untuk menjaga kualitas dan kuantitasnya. Demikian pula, konservasi DAS melalui metode vegetatif dan mekanik bertujuan untuk mengurangi erosi, mengendalikan banjir, dan menjaga keberlanjutan ekosistem sungai. Upaya ini memastikan distribusi air yang adil dan mengurangi risiko kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh aktivitas manusia.

4. Perairan Laut: Pesisir dan Laut

Perairan laut, yang mencakup berbagai jenis ekosistem seperti pesisir, zona neritik, dan zona batial, memegang peranan penting dalam keseimbangan iklim dan kehidupan laut. Laut juga memberikan berbagai manfaat ekonomi, termasuk sumber daya alam, energi terbarukan, dan pariwisata. Morfologi dasar laut, seperti paparan benua, lereng benua, dan palung laut, berperan dalam mendukung ekosistem laut yang sangat beragam.

5. Batas Wilayah Laut

Batas wilayah laut seperti batas laut teritorial, landas kontinen, dan zona ekonomi eksklusif (ZEE) adalah bagian dari hukum internasional yang mengatur hak negara atas perairan di sekitar benua dan pulau. Hal ini penting untuk menjaga keamanan maritim, pengelolaan sumber daya alam, serta menghindari konflik antar negara mengenai klaim wilayah laut.

6. Peran Penting Laut dan Keanekaragaman Hayatinya bagi Kehidupan

Laut memiliki potensi besar dalam hal sumber daya alam dan keanekaragaman hayati, yang dapat dimanfaatkan untuk perikanan, energi, wisata, dan pertambangan. Persebaran biota laut, seperti ikan, terumbu karang, dan mamalia laut, sangat dipengaruhi oleh faktor geologis, suhu, salinitas, serta arus laut. Memahami potensi ini penting untuk pengelolaan yang berkelanjutan dan pemanfaatan sumber daya laut yang lebih efisien.

7. Kerusakan dan Pemeliharaan Air Laut

Pencemaran laut, yang disebabkan oleh aktivitas manusia seperti limbah industri, tumpahan minyak, dan polusi plastik, memberikan dampak buruk terhadap ekosistem laut dan kehidupan manusia. Upaya konservasi melalui perlindungan ekosistem pantai, hutan mangrove, dan pemulihan terumbu

karang menjadi sangat penting untuk menjaga kelestarian laut. Dengan adanya langkah-langkah konservasi, diharapkan kerusakan laut dapat diminimalkan.

8. Lembaga Penyedia Data Hidrologi dan Pemanfataannya

Lembaga-lembaga seperti Pusat Penelitian dan Pengembangan (Puslitbang) Sumber Daya Air dan Balai Besar Wilayah Sungai berperan penting dalam menyediakan data hidrologi yang digunakan untuk merencanakan pengelolaan sumber daya air. Dengan mengelola data yang akurat, lembaga-lembaga ini membantu pemerintah dan masyarakat dalam mengatasi masalah air, merencanakan infrastruktur air, serta mengurangi dampak bencana hidrologi.

Latihan Soal

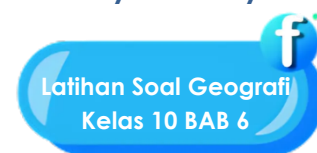
1. Air di bumi mengalami pergerakan yang terus-menerus dalam suatu sistem yang disebut siklus hidrologi. Dalam proses ini, air dapat mengalami berbagai perubahan wujud dan berpindah dari satu tempat ke tempat lain. Salah satu tahapan penting dalam siklus ini adalah ketika air di permukaan bumi berubah menjadi uap air akibat energi matahari. Tahap ini disebut?
 - a. Kondensasi
 - b. Presipitasi
 - c. Evaporasi
 - d. Infiltrasi
 - e. Transpirasi
2. Siklus air di atmosfer melibatkan berbagai proses yang memungkinkan perpindahan air dari satu tempat ke tempat lain. Salah satu proses dalam siklus ini adalah advokasi, yang berperan dalam pergerakan uap air secara horizontal di atmosfer. Tanpa proses ini, uap air yang menguap di lautan tidak akan mencapai daratan dan menyebabkan hujan. Proses advokasi ini dipengaruhi oleh perbedaan tekanan udara di atmosfer.

Manakah dari pernyataan berikut yang paling tepat menggambarkan peran advokasi dalam siklus air?

 - a. Advokasi menyebabkan terjadinya perbedaan suhu yang ekstrem di berbagai wilayah
 - b. Proses advokasi memungkinkan uap air berpindah dari daerah lautan ke daratan, yang kemudian menyebabkan hujan
 - c. Advokasi terjadi ketika air mengembun dan jatuh sebagai hujan ke permukaan bumi
 - d. Peran utama advokasi adalah mempercepat laju evaporasi di lautan
 - e. Advokasi hanya terjadi di wilayah tropis dan tidak berpengaruh di daerah kutub
3. Salah satu tahap dalam siklus air adalah infiltrasi, yaitu proses peresapan air ke dalam tanah setelah hujan turun. Proses ini berperan penting dalam menjaga ketersediaan air tanah yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman dan makhluk hidup lainnya. Jika infiltrasi terganggu, maka kemungkinan besar dampak yang akan terjadi adalah...
 - a. Kelebihan air di permukaan menyebabkan peningkatan risiko banjir
 - b. Air tanah akan mengalami peningkatan volume yang tidak terkendali
 - c. Curah hujan di suatu wilayah akan berkurang secara drastis
 - d. Air yang jatuh ke permukaan bumi langsung kembali ke atmosfer tanpa melewati tanah
 - e. Suhu tanah meningkat akibat kurangnya aliran air di dalamnya
4. Faktor utama yang menyebabkan rendahnya daya serap air ke dalam tanah adalah...
 - a. Tingginya kandungan pasir dalam tanah yang mempercepat infiltrasi
 - b. Curah hujan yang rendah sepanjang tahun
 - c. Suhu tanah yang rendah di daerah pegunungan
 - d. Banyaknya vegetasi yang menutupi permukaan tanah
 - e. Struktur tanah yang padat dengan kandungan lempung tinggi

5. Seorang ahli geologi sedang melakukan penelitian mengenai sumber air tanah dangkal yang sering dimanfaatkan oleh penduduk untuk kebutuhan sehari-hari. Jenis air tanah yang biasanya ditemukan pada kedalaman relatif dekat dengan permukaan dan berhubungan langsung dengan zona jenuh air disebut?
- Akuifer artesis
 - Akuifer freatik
 - Air tanah fosil
 - Akuifer konfin
 - Air tanah dalam
6. Ketika hujan turun dengan intensitas tinggi, sebagian besar air tidak meresap ke dalam tanah, tetapi mengalir di permukaan dan menuju ke sungai, danau, atau laut. Fenomena ini disebut?
- Infiltrasi
 - Perkolasi
 - Evaporasi
 - Runoff
 - Kondensasi
7. Di sebuah wilayah pegunungan, penduduk menemukan sumber air yang dapat keluar dengan sendirinya tanpa perlu dipompa. Air ini berasal dari lapisan akuifer yang terjebak di antara dua lapisan kedap air, sehingga menciptakan tekanan yang mendorong air ke permukaan ketika dilakukan pengeboran. Jenis air tanah yang dimaksud adalah...
- Air tanah freatik
 - Air tanah dangkal
 - Air tanah artesis
 - Air tanah juvenil
 - Air tanah meteorit

**Akses latihan soal
lainnya di sini yuk!**



Referensi

- Connell, J. H., & Keene, M. (2012). *Marine Biodiversity and Conservation*. Springer.
- Firth, L. B., et al. (2016). *Mangrove Ecosystems and Coastal Protection*. Cambridge University Press.
- Gordon, D. (2015). *Coastal and Marine Conservation: Management and Science*. Wiley-Blackwell.
- Harris, L. E. (2017). *Introduction to Marine Biology*. Brooks/Cole.
- International Maritime Organization (IMO). (2020). *The Protection of the Marine Environment: Strategies and Policies*.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. (2020). *Panduan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Pengendalian Banjir*. Balai Besar Wilayah Sungai, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- McCay, B. J., & Acheson, J. M. (2017). *The Question of the Commons: The Culture and Ecology of Communal Resources*. University of Arizona Press.
- National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). (2018). *Understanding the Ocean: A Guide to Oceanography*. NOAA Oceanic Institute Press.
- Prat, S. A., & Smith, B. J. (2020). *Introduction to Hydrology and Water Resources*. Pearson Education.
- Puslitbang Sumber Daya Air. (2019). *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu untuk Mendukung Pembangunan Berkelanjutan di Indonesia*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Air, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia.
- Ricklefs, R. E. (2008). *The Economy of Nature* (6th ed.). W. H. Freeman and Company.
- UNESCO. (2016). *The Ocean's Role in Climate Regulation*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). Diakses dari <https://www.unesco.org>.
- Vigo, F. D., et al. (2019). *Marine Pollution: Sources, Effects, and Control*. Springer Nature.