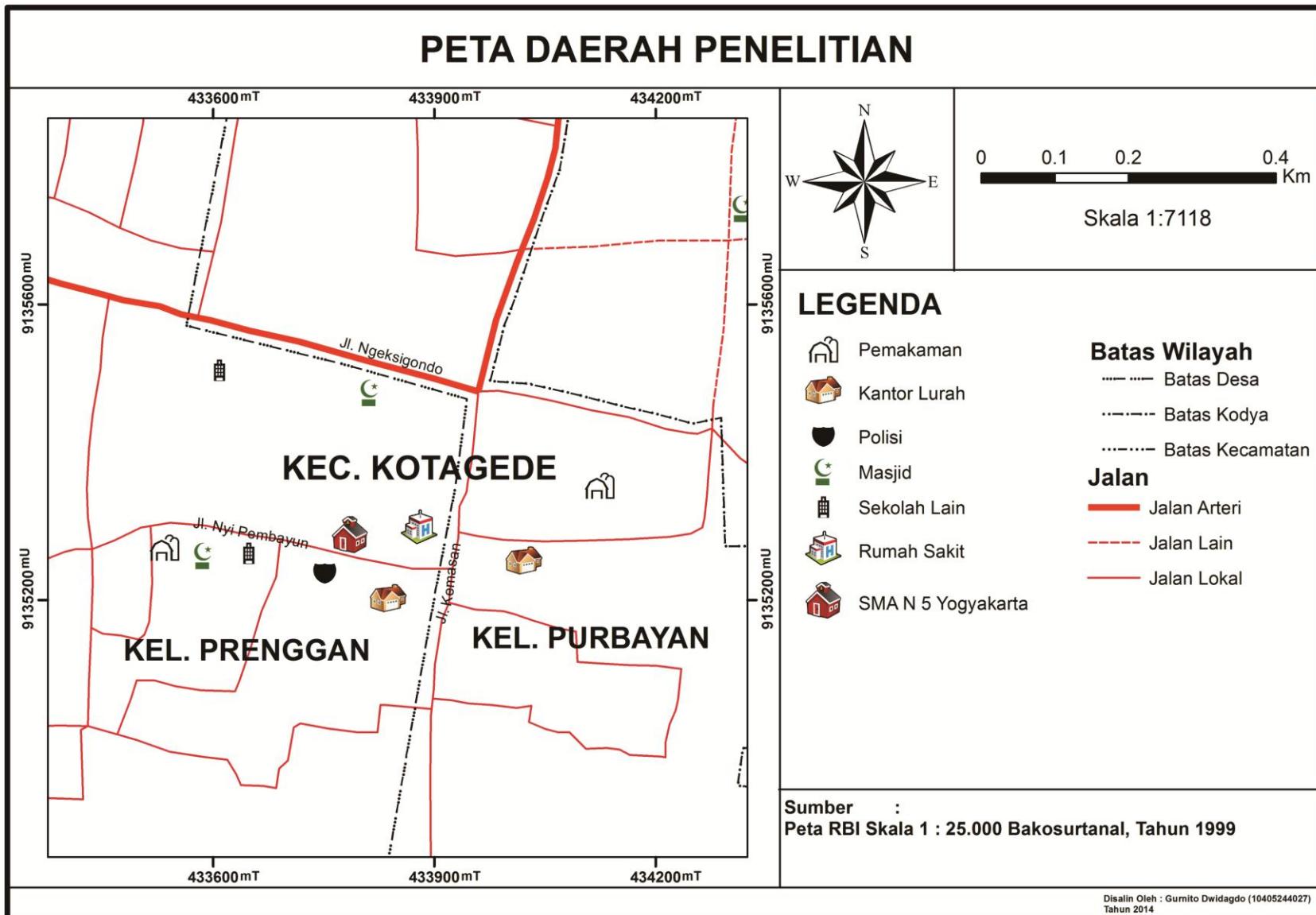


## Lampiran 1. Peta Lokasi Uji Keterbacaan Siswa



## **Lampiran 2. Lembar Penilaian Validitas Instrumen Penelitian**

**LEMBAR PENILAIAN**  
**VALIDITAS INSTRUMEN PENELITIAN**  
**PENGEMBANGAN MODUL “HIDROSFER SEBAGAI SUMBER KEHIDUPAN”**  
**UNTUK SMA**

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang instrumen penelitian yang dibuat peneliti untuk mengumpulkan data penelitian. Tujuan evaluasi ini, agar dapat diperoleh instrumen yang valid dan reliabel. Sehubungan dengan itu, sudiilah kiranya Bapak/Ibu memberikan respon pada setiap pertanyaan berikut ini dengan memberi tanda (✓) pada kolom di bawah ini.

No	Aspek yang Dinilai	Skor Validitas				
		5	4	3	2	1
1	Pernyataan sesuai dengan kisi-kisi instrumen					
2	Berdasarkan aspek materi/isi, instrumen dapat mengungkap kualitas isi dan mengungkap kesalahan materi yang disampaikan dan saran perbaikannya.					
3	Berdasarkan aspek kebahasaan, instrumen dapat mengungkap kualitas bahasa yang digunakan dan mengungkap kesalahan bahasa yang digunakan dan saran perbaikannya.					
4	Berdasarkan aspek penyajian dapat mengungkap kualitas penyajian modul dan saran perbaikannya.					
5	Berdasarkan aspek tampilan, instrumen dapat mengungkap daya tarik modul dan saran perbaikannya.					

### Keterangan:

4. : Valid 1 : Tidak Valid

### 3 : Cukup valid

Berdasarkan penilaian tersebut, berikanlah kesimpulan Ibu dengan melingkari salah satu nomer yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Instrumen ini dinyatakan (beri lingkaran pada salah satu pilihan):

1. Layak digunakan untuk mengumpulkan data
2. Layak digunakan untuk mengumpulkan data dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak

Yogyakarta, 2014  
Evaluator

Dr. Muhsinatun Siasah Masruri. M.Pd.  
NIP. 195207071980012001



**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS ILMU SOSIAL  
Jurusan Pendidikan Geografi**

30 April 2014

Lamp. : Modul, Lembar Rublik, Lembar Validasi, Lembar Pernyataan

Sebagai Ahli Materi

Hal : Permohonan Menjadi Validator Ahli Materi

Kepada Yth.

**Dr. Muhsinatun Siasah Masruri, M.Pd**

Dosen Jurusan/Prodi Pendidikan Geografi

Dengan segala hormat, bersama surat ini, saya:

Nama : Gurnito Dwidagdo

NIM : 10405244027

Jurusan : Pendidikan Geografi

Memohon Bapak untuk menjadi Ahli Materi dalam **Pengembangan Modul “Hidrosfer sebagai Sumber Kehidupan” dengan Pendekatan Saintifik untuk Pembelajaran Geografi SMA** dalam rangka penyusunan Tugas Akhir Skripsi (TAS).

Bersama ini saya lampirkan Modul “Hidrosfer sebagai Sumber Kehidupan”, Lembar Rublik Penilaian, Lembar Validasi, dan Lembar Pernyataan sebagai Ahli Materi.

Demikian permohonan saya, atas kesediaannya saya mengucapkan terima kasih.

Kajur/Kaprodi Pendidikan Geografi

Dr. Hastuti, M.Si.

NIP 19620627 1988702 2 001



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS ILMU SOSIAL  
Jurusan Pendidikan Geografi

---

30 April 2014

Lamp. : Modul, Lembar Rublik, Lembar Validasi, Lembar Pernyataan

Sebagai Ahli Media

Hal : Permohonan Menjadi Validator Ahli Media

Kepada Yth.

**Muhammad Nursa'ban, M.Pd.**

Dosen Jurusan/Prodi Pendidikan Geografi

Dengan segala hormat, bersama surat ini, saya:

Nama : Gurnito Dwidagdo

NIM : 10405244027

Jurusan : Pendidikan Geografi

Memohon Bapak untuk menjadi Ahli Media dalam **Pengembangan Modul “Hidrosfer sebagai Sumber Kehidupan” dengan Pendekatan Saintifik untuk Pembelajaran Geografi SMA** dalam rangka penyusunan Tugas Akhir Skripsi (TAS).

Bersama ini saya lampirkan Modul “Hidrosfer sebagai Sumber Kehidupan”, Lembar Rublik Penilaian, Lembar Validasi, dan Lembar Pernyataan sebagai Ahli Media.

Demikian permohonan saya, atas kesediaannya saya mengucapkan terima kasih.

Kajur/Kaprodi Pendidikan Geografi

Dr. Hastuti, M.Si.

NIP 19620627 1988702 2 001

**INSTRUMEN PENILAIAN MODUL  
UNTUK AHLI MATERI**

**I. KOMPETENSI INTI:**

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

**II. KOMPETENSI DASAR:**

- 1.3. Mensyukuri penciptaan bumi tempat kehidupan sebagai karunia Tuhan Yang Maha Pengasih dengan cara turut memeliharanya.
- 2.3. Menunjukkan perilaku responsif dan bertanggung jawab terhadap masalah yang ditimbulkan oleh dinamika geosfera.
- 3.3. Menganalisis dinamika planet bumi sebagai ruang kehidupan.
- 3.6. Menganalisis hubungan antara manusia dengan lingkungan sebagai akibat dari dinamika hidrosfera.
- 4.3. Mengolah informasi dinamika planet bumi sebagai ruang kehidupan dan menyajikannya dalam bentuk narasi dan gambar ilustrasi.
- 4.6. Menyajikan hasil analisis hubungan antara manusia dengan lingkungannya sebagai pengaruh dinamika hidrosfer dalam bentuk narasi, tabel, bagan, grafik, gambar ilustrasi, dan atau peta konsep.

### **III. MATERI AJAR**

1. Keberadaan Air di Bumi
2. Air Permukaan
3. Air Bawah Tanah
4. Air di Udara

#### **Petunjuk**

1. Jawablah angket ini dengan sejurn-jurnya, tujuan pengisian angket ini adalah:
  - a. Peneliti ingin mengetahui penilaian dan kualitas tentang produk modul.
  - b. Hasil isian ini akan menjadi bahan pertimbangan dalam perbaikan kualitas modul untuk dapat digunakan di masa mendatang.
2. Berilah tanda cek (v) pada kolom yang tersedia sesuai dengan penilaian anda. Angket ini menggunakan rentang nilai 1-5, keterangan dapat dibaca dalam rublik penilaian.

### A. KOMPONEN MATERI

No.	Indikator Penilaian	Skala Penilaian					Komentar	Saran
		1	2	3	4	5		
1	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar							
2	Kebenaran konsep							
3	Kesesuaian contoh yang digunakan dalam materi							
4	Keakuratan fakta							
5	Koherensi dan keruntutan alur pikir (pendekatan inkuiiri)							
6	Kontekstualitas materi yang disajikan							
7	Materi mudah dipahami							
8	Materi mengandung nilai-nilai karakter							

### B. KOMPONEN BAHASA DAN GAMBAR

No.	Indikator Penilaian	Skala Penilaian					Komentar	Saran
		1	2	3	4	5		
9	Penggunaan ejaan yang benar							
10	Kebenaran penggunaan istilah							
11	Penggunaan kalimat benar							
12	Konsistensi penggunaan istilah, simbol, nama							

	ilmiah/ bahasa asing						
13	Kesesuaian penggunaan gambar dengan teks yang digunakan						
14	Kesesuaian penggunaan bahasa atau gambar dengan perkembangan kognisi						
15	Kejelasan media gambar						
16	Kelengkapan keterangan gambar						

### C. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

## D. KESIMPULAN

Modul “Hidrosfer sebagai Sumber Kehidupan” untuk SMA ini dinyatakan (lingkari salah satu):

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
  2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
  3. Tidak layak digunakan

## RUBLIK PENILAIAN

### A. KOMPONEN MATERI

No.	Indikator Penilaian	Keterangan
1	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Jika 0-20% materi sesuai dengan kompetensi dasar.</li> <li>(2) Jika 21-40% materi sesuai dengan kompetensi dasar.</li> <li>(3) Jika 41-60% materi sesuai dengan kompetensi dasar.</li> <li>(4) Jika 61-80% materi sesuai dengan kompetensi dasar.</li> <li>(5) Jika 81-100% materi sesuai dengan kompetensi dasar.</li> </ul>
2	Kebenaran konsep	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Jika 0-20% konsep dalam materi benar.</li> <li>(2) Jika 21-40% konsep dalam materi benar.</li> <li>(3) Jika 41-60% konsep dalam materi benar.</li> <li>(4) Jika 61-80% konsep dalam materi benar.</li> <li>(5) Jika 81-100% konsep dalam materi benar.</li> </ul>
3	Kesesuaian contoh yang digunakan dalam materi	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Jika 0-10% contoh-contoh yang disajikan relevan dengan materi.</li> <li>(2) Jika 21-40% contoh-contoh yang disajikan relevan dengan materi.</li> <li>(3) Jika 41-60% contoh-contoh yang disajikan relevan dengan materi.</li> <li>(4) Jika 61-80% contoh-contoh yang disajikan relevan dengan materi.</li> <li>(5) Jika 81-100% contoh-contoh yang disajikan relevan dengan materi.</li> </ul>
4	Keakuratan fakta	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Jika semua fakta yang disajikan salah.</li> <li>(2) Jika semua fakta yang disajikan sesuai dengan kenyataan.</li> <li>(3) Jika semua fakta yang disajikan sesuai dengan fakta dan benar.</li> </ul>

		<p>(4) Jika semua fakta benar yang disajikan sesuai dengan kenyataan, benar, namun sedikit memaksakan kehendak dan bertentangan dengan fakta yang sudah muncul.</p> <p>(5) Jika semua fakta yang disajikan sesuai dengan kenyataan, benar, tidak memaksakan kehendak dan tidak bertentangan dengan fakta yang sudah muncul.</p>
5	Koherensi dan keruntutan alur pikir (pendekatan inkuiiri)	<p>(1) Jika penyampaian pesan antar satu bab dengan bab yang lain/ subbab dengan subbab/ antar alenia dalam subbab yang berdekatan tidak mencerminkan keruntutan dan keterkaitan isi.</p> <p>(2) Jika penyampaian pesan antar satu bab dengan bab yang lain/ subbab dengan subbab/ antar alenia dalam subbab yang berdekatan sedikit mencerminkan keruntutan dan keterkaitan isi.</p> <p>(3) Jika penyampaian pesan antar satu bab dengan bab yang lain/ subbab dengan subbab/ antar alenia dalam subbab yang berdekatan sudah mencerminkan keruntutan dan namun masih kurang dalam keterkaitan isi.</p> <p>(4) Jika penyampaian pesan antar satu bab dengan bab yang lain/ subbab dengan subbab/ antar alenia dalam subbab yang berdekatan sudah mencerminkan keruntutan dan keterkaitan isi.</p> <p>(5) Jika penyampaian pesan antar satu bab dengan bab yang lain/ subbab dengan subbab/ antar alenia dalam subbab yang berdekatan sudah mencerminkan keruntutan, keterkaitan isi, dan keutuhan makna.</p>
6	Kontekstualitas materi yang disajikan	<p>(1) Jika 0-20% materi berhubungan dengan konteks kehidupan siswa sehari-hari.</p> <p>(2) Jika 21-40% materi berhubungan dengan konteks</p>

		<p>kehidupan siswa sehari-hari.</p> <p>(3) Jika 41-60% materi berhubungan dengan konteks kehidupan siswa sehari-hari.</p> <p>(4) Jika 61-80% materi berhubungan dengan konteks kehidupan siswa sehari-hari.</p> <p>(5) Jika 80-100% materi berhubungan dengan konteks kehidupan siswa sehari-hari.</p>
7	Materi mudah dipahami	<p>(1) Jika materi <i>tidak jelas</i>.</p> <p>(2) Jika materi <i>kurang jelas</i>.</p> <p>(3) Jika materi <i>cukup jelas</i>.</p> <p>(4) Jika materi <i>jelas jelas</i>.</p> <p>(5) Jika materi <i>sangat jelas</i> sehingga mudah dipahami.</p>
8	Materi mengandung nilai-nilai karakter	<p>(1) Jika materi <i>tidak mengandung</i> nilai karakter.</p> <p>(2) Jika materi <i>kurang mengandung</i> nilai karakter.</p> <p>(3) Jika materi <i>cukup mengandung</i> nilai karakter.</p> <p>(4) Jika materi <i>mengandung</i> nilai karakter.</p> <p>(5) Jika materi <i>mengandung</i> banyak nilai karakter.</p>

## B. KOMPONEN BAHASA DAN GAMBAR

No.	Indikator Penilaian	Keterangan
9	Penggunaan ejaan yang benar	<p>(1) Jika semua kata/ kalimat menggunakan ejaan (penulisan huruf dan tanda baca) tidak sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang benar.</p> <p>(2) Jika ada lebih dari dua kata/ kalimat menggunakan ejaan (penulisan huruf dan tanda baca) tidak sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang benar.</p> <p>(3) Jika maksimal ada dua kata/ kalimat menggunakan ejaan (penulisan huruf dan tanda baca) tidak sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang benar.</p> <p>(4) Jika maksimal ada satu kata/ kalimat</p>

		<p>menggunakan ejaan (penulisan huruf dan tanda baca) tidak sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang benar.</p> <p>(5) Jika semua kata/ kalimat menggunakan ejaan (penulisan huruf dan tanda baca) sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang benar.</p>
10	Kebenaran penggunaan istilah	<p>(1) Jika penulisan istilah tidak benar, tidak sesuai dengan konsep, tidak diberi tanda khusus dan tidak disertai penjelasan yang rinci.</p> <p>(2) Jika penulisan istilah benar, namun tidak sesuai konsep, diberi tanda khusus dan tidak disertai penjelasan yang rinci.</p> <p>(3) Jika penulisan istilah benar, sesuai dengan konsep tetapi tidak diberi tanda khusus dan tidak disertai penjelasan yang rinci.</p> <p>(4) Jika penulisan istilah benar, sesuai dengan konsep dan disertai penjelasan yang rinci, tetapi tidak ditandai dengan khusus.</p> <p>(5) Jika penulisan istilah benar, sesuai dengan konsep dan disertai penjelasan yang rinci, dan diberi tanda khusus.</p>
11	Penggunaan kalimat benar	<p>(1) Jika kalimat yang digunakan tidak efektif, ambigu, dan tidak sesuai dengan makna pesan yang ingin disampaikan.</p> <p>(2) Jika kalimat yang digunakan kurang efektif, ambigu, dan tidak sesuai dengan makna pesan yang ingin disampaikan.</p> <p>(3) Jika kalimat yang digunakan cukup efektif, tidak ambigu, namun tidak sesuai dengan makna pesan yang ingin disampaikan.</p> <p>(4) Jika kalimat yang digunakan efektif, tidak ambigu, namun tidak sesuai dengan makna pesan yang ingin disampaikan.</p>

		(5) Jika kalimat yang digunakan efektif, tidak ambigu, dan sesuai dengan makna pesan yang ingin disampaikan.
12	Konsistensi penggunaan istilah, simbol, nama ilmiah/ bahasa asing	(1) Jika semua penulisan istilah, simbol, dan nama ilmiah/ bahasa asing tidak konsisten. (2) Jika ada lebih dari dua penulisan istilah, simbol, dan nama ilmiah/ bahasa asing tidak konsisten. (3) Jika maksimal ada dua penulisan istilah, simbol, dan nama ilmiah/ bahasa asing tidak konsisten. (4) Jika maksimal ada satu penulisan istilah, simbol, dan nama ilmiah/ bahasa asing tidak konsisten. (5) Jika penulisan istilah, simbol, dan nama ilmiah/ bahasa asing selalu konsisten.
13	Kesesuaian penggunaan gambar dengan teks yang digunakan	(1) Jika 0-20% penggunaan gambar relevan dengan teks. (2) Jika 21-40% penggunaan gambar relevan dengan teks. (3) Jika 41-60% penggunaan gambar relevan dengan teks. (4) Jika 61-80% penggunaan gambar relevan dengan teks. (5) Jika 81-100% penggunaan gambar relevan dengan teks.
14	Kesesuaian penggunaan bahasa atau gambar dengan perkembangan kognisi	(1) Jika bahasa atau gambar yang digunakan <i>tidak sesuai</i> dengan perkembangan dan kemampuan berpikir siswa. (2) Jika bahasa atau gambar yang digunakan <i>tidak sesuai</i> dengan perkembangan dan kemampuan berpikir siswa. (3) Jika bahasa atau gambar yang digunakan <i>cukup sesuai</i> dengan perkembangan dan kemampuan berpikir siswa. (4) Jika bahasa atau gambar yang digunakan <i>sesuai</i>

		<p>dengan perkembangan dan kemampuan berpikir siswa.</p> <p>(5) Jika bahasa atau gambar yang digunakan <i>sangat sesuai</i> dengan perkembangan dan kemampuan berpikir siswa.</p>
15	Kejelasan media gambar	<p>(1) Jika gambar yang digunakan tidak dapat berperan sebagai media untuk menyampaikan pesan secara benar.</p> <p>(2) Jika gambar yang digunakan kurang dapat berperan sebagai media untuk menyampaikan pesan secara benar.</p> <p>(3) Jika gambar yang digunakan cukup dapat berperan sebagai media untuk menyampaikan pesan secara benar.</p> <p>(4) Jika gambar yang digunakan dapat berperan sebagai media untuk menyampaikan pesan secara benar.</p> <p>(5) Jika gambar yang digunakan berperan sebagai media untuk menyampaikan pesan secara benar dan tidak menimbulkan salah tafsir.</p>
16	Kelengkapan keterangan gambar	<p>(1) Jika 0-20% gambar yang digunakan diberi penjelasan atau keterangan lengkap.</p> <p>(2) Jika 21-40% gambar yang digunakan diberi penjelasan atau keterangan lengkap.</p> <p>(3) Jika 41-60% gambar yang digunakan diberi penjelasan atau keterangan lengkap.</p> <p>(4) Jika 61-80% gambar yang digunakan diberi penjelasan atau keterangan lengkap.</p> <p>(5) Jika 81-100% gambar yang digunakan diberi penjelasan atau keterangan lengkap.</p>

**INSTRUMEN PENILAIAN MODUL  
UNTUK AHLI MEDIA**

**I. KOMPETENSI INTI:**

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergauluan dunia.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

**II. KOMPETENSI DASAR:**

- 1.3. Mensyukuri penciptaan bumi tempat kehidupan sebagai karunia Tuhan Yang Maha Pengasih dengan cara turut memeliharanya.
- 2.3. Menunjukkan perilaku responsif dan bertanggung jawab terhadap masalah yang ditimbulkan oleh dinamika geosfera.
- 3.3. Menganalisis dinamika planet bumi sebagai ruang kehidupan.
- 3.6. Menganalisis hubungan antara manusia dengan lingkungan sebagai akibat dari dinamika hidrosfera.
- 4.3. Mengolah informasi dinamika planet bumi sebagai ruang kehidupan dan menyajikannya dalam bentuk narasi dan gambar ilustrasi.
- 4.6. Menyajikan hasil analisis hubungan antara manusia dengan lingkungannya sebagai pengaruh dinamika hidrosfer dalam bentuk narasi, tabel, bagan, grafik, gambar ilustrasi, dan atau peta konsep.

### **III. MATERI AJAR**

1. Keberadaan Air di Bumi
2. Air Permukaan
3. Air Bawah Tanah
4. Air di Udara

#### **Petunjuk**

1. Jawablah angket ini dengan sejurn-jurnya, tujuan pengisian angket ini adalah:
  - a. Peneliti ingin mengetahui penilaian dan kualitas tentang produk modul.
  - b. Hasil isian ini akan menjadi bahan pertimbangan dalam perbaikan kualitas modul untuk dapat digunakan di masa mendatang.
2. Berilah tanda cek (v) pada kolom yang tersedia sesuai dengan penilaian anda. Angket ini menggunakan rentang nilai 1-5, keterangan dapat dibaca dalam rublik penilaian.

### A. KOMPONEN PENYAJIAN

No.	Indikator Penilaian	Skala Penilaian					Komentar	Saran
		1	2	3	4	5		
1	Penyajian materi secara logis							
2	Penyajian materi secara sistematis							
3	Penyajian materi familiar dengan siswa							
4	Penyajian materi menimbulkan suasana menyenangkan							
5	Penyajian materi dilengkapi dengan gambar							
6	Penyajian mendorong siswa kreatif							
7	Penyajian dapat menuntun siswa berpikir kritis							
8	Penyajian dapat menuntun siswa untuk menggali informasi							
9	Penyajian dapat menuntun kecakapan pembaca dalam memecahkan masalah							
10	Penyajian dapat menuntun siswa untuk mengambil keputusan							

11	Penyajian gambar						
12	Penyajian rangkuman materi						
13	Penyajian glosarium						
14	Penyajian daftar pustaka						

## B. KOMPONEN TAMPILAN

No.	Indikator Penilaian	Skala Penilaian					Komentar	Saran
		1	2	3	4	5		
15	Kesesuaian proporsi gambar dengan bahasa paparan							
16	Keterbacaan teks atau tulisan							
17	Kesesuaian ukuran gambar							
18	Kesesuaian warna gambar							
19	Kesesuaian bentuk gambar							
20	Sampul atau cover sampul							

### C. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

## D. KESIMPULAN

Modul “Hidrosfer sebagai Sumber Kehidupan” untuk SMA ini dinyatakan (lingkari salah satu):

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
  2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
  3. Tidak layak digunakan

## **RUBLIK PENILAIAN**

### **A. KOMPONEN PENYAJIAN**

<b>No.</b>	<b>Indikator Penilaian</b>	<b>Keterangan</b>
1	Penyajian materi secara logis	<p>(1) Jika 0-20% materi disajikan dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum) secara konsisten.</p> <p>(2) Jika 21-40% materi disajikan dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum) secara konsisten.</p> <p>(3) Jika 41-60% materi disajikan dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum) secara konsisten.</p> <p>(4) Jika 61-80% materi disajikan dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum) secara konsisten.</p> <p>(5) Jika 81-100% materi disajikan dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum) secara konsisten.</p>
2	Penyajian materi secara sistematis	<p>(1) Jika 0-20% materi disajikan dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke kompleks, serta dari yang dikenal sampai yang belum dikenal.</p> <p>(2) Jika 21-40% materi disajikan dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke kompleks, serta dari yang dikenal sampai yang belum dikenal.</p> <p>(3) Jika 41-60% materi disajikan dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke kompleks, serta dari yang dikenal sampai yang belum dikenal.</p> <p>(4) Jika 61-80% materi disajikan dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke kompleks, serta dari yang dikenal sampai yang belum dikenal.</p> <p>(5) Jika 81-100% materi disajikan dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke kompleks, serta dari</p>

		yang dikenal sampai yang belum dikenal.
3	Penyajian materi familiar dengan siswa	<p>(1) Jika 0-20% materi disajikan dengan gaya sesuai dengan “dunia” siswa sehingga tidak asing.</p> <p>(2) Jika 21-40% materi disajikan dengan gaya sesuai dengan “dunia” siswa sehingga tidak asing.</p> <p>(3) Jika 41-60% materi disajikan dengan gaya sesuai dengan “dunia” siswa sehingga tidak asing.</p> <p>(4) Jika 61-80% materi disajikan dengan gaya sesuai dengan “dunia” siswa sehingga tidak asing.</p> <p>(5) Jika 81-100% materi disajikan dengan gaya sesuai dengan “dunia” siswa sehingga tidak asing.</p>
4	Penyajian materi menimbulkan suasana menyenangkan	<p>(1) Jika 0-20% materi disajikan dengan gaya yang membuat pembacanya tidak stres, merasa senang, dan nyaman.</p> <p>(2) Jika 21-40% materi disajikan dengan gaya yang membuat pembacanya tidak stres, merasa senang, dan nyaman.</p> <p>(3) Jika 41-60% materi disajikan dengan gaya yang membuat pembacanya tidak stres, merasa senang, dan nyaman.</p> <p>(4) Jika 61-80% materi disajikan dengan gaya yang membuat pembacanya tidak stres, merasa senang, dan nyaman.</p> <p>(5) Jika 81-100% materi disajikan dengan gaya yang membuat pembacanya tidak stres, merasa senang, dan nyaman.</p>
5	Penyajian materi dilengkapi dengan gambar	<p>(1) Jika penyajian materi tidak hanya naratif, tetapi 0-20% materi menggunakan gambar yang dapat memperjelas pesan materi.</p> <p>(2) Jika penyajian materi tidak hanya naratif, tetapi 21-40% materi menggunakan gambar yang dapat memperjelas pesan materi.</p> <p>(3) Jika penyajian materi tidak hanya naratif, tetapi 41-</p>

		<p>60% materi menggunakan gambar yang dapat memperjelas pesan materi.</p> <p>(4) Jika penyajian materi tidak hanya naratif, tetapi 61-80% materi menggunakan gambar yang dapat memperjelas pesan materi.</p> <p>(5) Jika penyajian materi tidak hanya naratif, tetapi 81-100% materi menggunakan gambar yang dapat memperjelas pesan materi.</p>
6	Penyajian mendorong siswa kreatif	<p>(1) Jika 0-20% materi yang disajikan dapat memotivasi siswa untuk menghasilkan gagasan, atau karya-karya yang diilhami isi materi.</p> <p>(2) Jika 21-40% materi yang disajikan dapat memotivasi siswa untuk menghasilkan gagasan, atau karya-karya yang diilhami isi materi.</p> <p>(3) Jika 41-60% materi yang disajikan dapat memotivasi siswa untuk menghasilkan gagasan, atau karya-karya yang diilhami isi materi.</p> <p>(4) Jika 61-80% materi yang disajikan dapat memotivasi siswa untuk menghasilkan gagasan, atau karya-karya yang diilhami isi materi.</p> <p>(5) Jika 81-100% materi yang disajikan dapat memotivasi siswa untuk menghasilkan gagasan, atau karya-karya yang diilhami isi materi.</p>
7	Penyajian dapat menuntun siswa berpikir kritis	<p>(1) Jika 0-20% materi yang disajikan dapat merangsang siswa untuk berpikir secara tepat untuk memecahkan masalah.</p> <p>(2) Jika 21-40% materi yang disajikan dapat merangsang siswa untuk berpikir secara tepat untuk memecahkan masalah.</p> <p>(3) Jika 41-60% materi yang disajikan dapat merangsang siswa untuk berpikir secara tepat untuk memecahkan masalah.</p> <p>(4) Jika 61-80% materi yang disajikan dapat</p>

		<p>merangsang siswa untuk berpikir secara tepat untuk memecahkan masalah.</p> <p>(5) Jika 81-100% materi yang disajikan dapat merangsang siswa untuk berpikir secara tepat untuk memecahkan masalah.</p>
8	Penyajian dapat menuntun siswa untuk menggali informasi	<p>(1) Jika 0-20% materi yang disajikan dapat memotivasi siswa untuk menggali informasi lebih jauh.</p> <p>(2) Jika 21-40% materi yang disajikan dapat memotivasi siswa untuk menggali informasi lebih jauh.</p> <p>(3) Jika 41-60% materi yang disajikan dapat memotivasi siswa untuk menggali informasi lebih jauh.</p> <p>(4) Jika 61-80% materi yang disajikan dapat memotivasi siswa untuk menggali informasi lebih jauh.</p> <p>(5) Jika 81-100% materi yang disajikan dapat memotivasi siswa untuk menggali informasi lebih jauh.</p>
9	Penyajian dapat menuntun kecakapan pembaca dalam memecahkan masalah	<p>(1) Jika 0-20% materi yang disajikan dapat mendukung kecakapan siswa untuk memecahkan masalah sesuai dengan isi materi.</p> <p>(2) Jika 21-40% materi yang disajikan dapat mendukung kecakapan siswa untuk memecahkan masalah sesuai dengan isi materi.</p> <p>(3) Jika 41-60% materi yang disajikan dapat mendukung kecakapan siswa untuk memecahkan masalah sesuai dengan isi materi.</p> <p>(4) Jika 61-80% materi yang disajikan dapat mendukung kecakapan siswa untuk memecahkan masalah sesuai dengan isi materi.</p> <p>(5) Jika 81-100% materi yang disajikan dapat mendukung kecakapan siswa untuk memecahkan</p>

		maslah sesuai dengan isi materi.
10	Penyajian dapat menuntun siswa untuk mengambil keputusan	<p>(1) Jika 0-20% materi yang disajikan dapat mendukung kemampuan siswa untuk mengambil keputusan secara rasional.</p> <p>(2) Jika 21-40% materi yang disajikan dapat mendukung kemampuan siswa untuk mengambil keputusan secara rasional.</p> <p>(3) Jika 41-60% materi yang disajikan dapat mendukung kemampuan siswa untuk mengambil keputusan secara rasional.</p> <p>(4) Jika 61-80% materi yang disajikan dapat mendukung kemampuan siswa untuk mengambil keputusan secara rasional.</p> <p>(5) Jika 81-100% materi yang disajikan dapat mendukung kemampuan siswa untuk mengambil keputusan secara rasional.</p>
11	Penyajian gambar	<p>(1) Jika 0-20% gambar disajikan dengan sumber yang jelas.</p> <p>(2) Jika 21-40% gambar disajikan dengan sumber yang jelas.</p> <p>(3) Jika 41-60% gambar disajikan dengan sumber yang jelas.</p> <p>(4) Jika 61-80% gambar disajikan dengan sumber yang jelas.</p> <p>(5) Jika 81-100% gambar disajikan dengan sumber yang jelas.</p>
12	Penyajian rangkuman materi	<p>(1) Jika rangkuman tidak ringkas dan tidak jelas.</p> <p>(2) Jika rangkuman ringkas namun tidak jelas.</p> <p>(3) Jika rangkuman ringkas, jelas, namun tidak sesuai dengan materi.</p> <p>(4) Jika rangkuman ringkas, jelas, dan sesuai dengan materi.</p> <p>(5) Jika rangkuman ringkas, jelas, dan sesuai dengan</p>

		materi sehingga dapat mempermudah siswa memahami setiap kegiatan belajar.
13	Penyajian glosarium	<p>(1) Jika 0-20% glosarium benar sehingga membantu siswa memahami istilah-istilah asing.</p> <p>(2) Jika 21-40% glosarium benar sehingga membantu siswa memahami istilah-istilah asing.</p> <p>(3) Jika 41-60% glosarium benar sehingga membantu siswa memahami istilah-istilah asing.</p> <p>(4) Jika 61-80% glosarium benar sehingga membantu siswa memahami istilah-istilah asing.</p> <p>(5) Jika 81-100% glosarium benar sehingga membantu siswa memahami istilah-istilah asing.</p>
14	Penyajian daftar pustaka	<p>(1) Jika 0-20% daftar pustaka ditulis dengan aturan yang benar.</p> <p>(2) Jika 21-40% daftar pustaka ditulis dengan aturan yang benar.</p> <p>(3) Jika 41-60% daftar pustaka ditulis dengan aturan yang benar.</p> <p>(4) Jika 61-80% daftar pustaka ditulis dengan aturan yang benar.</p> <p>(5) Jika 81-100% daftar pustaka ditulis dengan aturan yang benar.</p>

## B. KOMPONEN TAMPILAN

No.	Indikator Penilaian	Keterangan
15	Kesesuaian proporsi gambar dengan bahasa paparan	<p>(1) Jika bahasa dan gambar yang digunakan tidak seimbang, baik ditinjau dari aspek ukuran, perbandingan bahasan dengan gambar, maupun pesan yang ingin disampaikan.</p> <p>(2) Jika bahasa dan gambar yang digunakan cukup seimbang ditinjau dari aspek ukuran, namun dalam perbandingan bahasan dengan</p>

		<p>gambar, maupun pesan yang ingin disampaikan masih kurang.</p> <p>(3) Jika bahasa dan gambar yang digunakan seimbang ditinjau dari aspek ukuran, namun dalam perbandingan bahasan dengan gambar, maupun pesan yang ingin disampaikan masih kurang.</p> <p>(4) Jika bahasa dan gambar yang digunakan seimbang, baik ditinjau dari aspek ukuran dan perbandingan bahasan dengan gambar, namun pesan yang ingin disampaikan masih kurang.</p> <p>(5) Jika bahasa dan gambar yang digunakan seimbang, baik ditinjau dari aspek ukuran, perbandingan bahasan dengan gambar, maupun pesan yang ingin disampaikan.</p>
16	Keterbacaan teks atau tulisan	<p>(1) Jika jenis, ukuran huruf, spasi, dan jumlah baris per halaman tidak sesuai sehingga sulit dibaca.</p> <p>(2) Jika jenis huruf sesuai, namun ukuran huruf, spasi, dan jumlah baris per halaman tidak sesuai sehingga sulit dibaca.</p> <p>(3) Jika jenis dan ukuran huruf sesuai, namun spasi dan jumlah baris per halaman tidak sesuai sehingga sulit dibaca.</p> <p>(4) Jika jenis, ukuran huruf, spasi sesuai, namun jumlah baris per halaman tidak sesuai sehingga kurang nyaman dibaca.</p> <p>(5) Jika jenis, ukuran huruf, spasi, dan jumlah baris per halaman sesuai sehingga mudah dibaca.</p>
17	Kesesuaian ukuran gambar	<p>(1) Jika ukuran gambar yang digunakan <i>tidak proporsional</i> bila dibandingkan dengan</p>

		<p>aslinya.</p> <p>(2) Jika ukuran gambar yang digunakan <i>kurang proporsional</i> bila dibandingkan dengan aslinya.</p> <p>(3) Jika ukuran gambar yang digunakan <i>cukup proporsional</i> bila dibandingkan dengan aslinya.</p> <p>(4) Jika ukuran gambar yang digunakan <i>proporsional</i> bila dibandingkan dengan aslinya.</p> <p>(5) Jika ukuran gambar yang digunakan <i>sangat proporsional</i> bila dibandingkan dengan aslinya.</p>
18	Kesesuaian warna gambar	<p>(1) Jika warna gambar yang digunakan <i>tidak sesuai</i> dengan pesan atau materi yang disampaikan.</p> <p>(2) Jika warna gambar yang digunakan <i>kurang sesuai</i> dengan pesan atau materi yang disampaikan.</p> <p>(3) Jika warna gambar yang digunakan <i>cukup sesuai</i> dengan pesan atau materi yang disampaikan.</p> <p>(4) Jika warna gambar yang digunakan <i>sesuai</i> dengan pesan atau materi yang disampaikan.</p> <p>(5) Jika warna gambar yang digunakan <i>sangat sesuai</i> dengan pesan atau materi yang disampaikan.</p>
19	Kesesuaian bentuk gambar	<p>(1) Jika bentuk gambar yang digunakan <i>tidak sesuai</i> dengan bentuk aslinya.</p> <p>(2) Jika bentuk gambar yang digunakan <i>kurang sesuai</i> dengan bentuk aslinya.</p> <p>(3) Jika bentuk gambar yang digunakan <i>cukup sesuai</i> dengan bentuk aslinya.</p>

		<p>(4) Jika bentuk gambar yang digunakan <i>sesuai</i> dengan bentuk aslinya.</p> <p>(5) Jika bentuk gambar yang digunakan <i>sangat sesuai</i> dengan bentuk aslinya.</p>
20	Sampul atau cover sampul	<p>(1) Jika desain sampul/ cover menggunakan tulisan dan gambar yang tidak jelas, serta ilustrasi sampul tidak menggambarkan isi/ materi dalam modul.</p> <p>(2) Jika desain sampul/ cover menggunakan tulisan yang jelas, namun gambar dan ilustrasi sampul tidak menggambarkan isi/ materi dalam modul.</p> <p>(3) Jika desain sampul/ cover menggunakan tulisan dan gambar yang jelas, namun ilustrasi sampul tidak menggambarkan isi/ materi dalam modul.</p> <p>(4) Jika desain sampul/ cover menggunakan tulisan dan gambar yang jelas, namun ilustrasi sampul kurang menggambarkan isi/ materi dalam modul.</p> <p>(5) Jika desain sampul/ cover menggunakan tulisan dan gambar yang jelas, serta ilustrasi sampul menggambarkan isi/ materi dalam modul.</p>

**INSTRUMEN PENILAIAN MODUL  
UNTUK GURU GEOGRAFI**

**I. KOMPETENSI INTI:**

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

**II. KOMPETENSI DASAR:**

- 1.3. Mensyukuri penciptaan bumi tempat kehidupan sebagai karunia Tuhan Yang Maha Pengasih dengan cara turut memeliharanya.
- 2.3. Menunjukkan perilaku responsif dan bertanggung jawab terhadap masalah yang ditimbulkan oleh dinamika geosfera.
- 3.3. Menganalisis dinamika planet bumi sebagai ruang kehidupan.
- 3.6. Menganalisis hubungan antara manusia dengan lingkungan sebagai akibat dari dinamika hidrosfera.
- 4.3. Mengolah informasi dinamika planet bumi sebagai ruang kehidupan dan menyajikannya dalam bentuk narasi dan gambar ilustrasi.
- 4.6. Menyajikan hasil analisis hubungan antara manusia dengan lingkungannya sebagai pengaruh dinamika hidrosfer dalam bentuk narasi, tabel, bagan, grafik, gambar ilustrasi, dan atau peta konsep.

### III. INDIKATOR

1. Keberadaan Air di Bumi
2. Air Permukaan
3. Air Bawah Tanah
4. Air di Udara

#### **Petunjuk**

1. Jawablah angket ini dengan sejurn-jurnya, tujuan pengisian angket ini adalah:
  - a. Peneliti ingin mengetahui penilaian dan kualitas tentang produk modul.
  - b. Hasil isian ini akan menjadi bahan pertimbangan dalam perbaikan kualitas modul untuk dapat digunakan di masa mendatang.
2. Berilah tanda cek (v) pada kolom yang tersedia sesuai dengan penilaian anda. Angket ini menggunakan rentang nilai 1-5, keterangan dapat dibaca dalam rublik penilaian.

## KELAYAKAN MATERI

### A. KOMPONEN MATERI

No.	Indikator Penilaian	Skala Penilaian					Komentar	Saran
		1	2	3	4	5		
1	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar							
2	Kebenaran konsep							
3	Kesesuaian contoh yang digunakan dalam materi							
4	Keakuratan fakta							
5	Koherensi dan keruntutan alur pikir (pendekatan inkuiiri)							
6	Kontekstualitas materi yang disajikan							
7	Materi mudah dipahami							
8	Materi mengandung nilai-nilai karakter							

### B. KOMPONEN BAHASA DAN GAMBAR

No.	Indikator Penilaian	Skala Penilaian					Komentar	Saran
		1	2	3	4	5		
9	Penggunaan ejaan yang benar							
10	Kebenaran penggunaan istilah							

11	Penggunaan kalimat benar						
12	Konsistensi penggunaan istilah, simbol, nama ilmiah/ bahasa asing						
13	Kesesuaian penggunaan gambar dengan teks yang digunakan						
14	Kesesuaian penggunaan bahasa atau gambar dengan perkembangan kognisi						
15	Kejelasan media gambar						
16	Kelengkapan keterangan gambar						

## KELAYAKAN MEDIA

### A. KOMPONEN PENYAJIAN

No.	Indikator Penilaian	Skala Penilaian					Komentar	Saran
		1	2	3	4	5		
1	Penyajian materi secara logis							
2	Penyajian materi secara sistematis							
3	Penyajian materi familiar dengan siswa							
4	Penyajian materi menimbulkan suasana menyenangkan							
5	Penyajian materi dilengkapi dengan gambar							
6	Penyajian mendorong siswa kreatif							
7	Penyajian dapat menuntun siswa berpikir kritis							
8	Penyajian dapat menuntun siswa untuk menggali informasi							
9	Penyajian dapat menuntun kecakapan pembaca dalam memecahkan masalah							

10	Penyajian dapat menuntun siswa untuk mengambil keputusan						
11	Penyajian gambar						
12	Penyajian rangkuman materi						
13	Penyajian glosarium						
14	Penyajian daftar pustaka						

## B. KOMPONEN BAHASA DAN GAMBAR

No.	Indikator Penilaian	Skala Penilaian					Komentar	Saran
		1	2	3	4	5		
15	Kesesuaian proporsi gambar dengan bahasa paparan							
16	Keterbacaan teks atau tulisan							
17	Kesesuaian ukuran gambar							
18	Kesesuaian warna gambar							
19	Kesesuaian bentuk gambar							
20	Sampul atau cover sampul							

## KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

## **KESIMPULAN**

Modul “Hidrosfer sebagai Sumber Kehidupan” untuk SMA ini dinyatakan (lingkari salah satu):

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
  2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
  3. Tidak layak digunakan

## **RUBLIK PENILAIAN**

### **KELAYAKAN MATERI**

#### **A. KOMPONEN MATERI**

<b>No.</b>	<b>Indikator Penilaian</b>	<b>Keterangan</b>
1	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Jika 0-20% materi sesuai dengan kompetensi dasar.</li> <li>(2) Jika 21-40% materi sesuai dengan kompetensi dasar.</li> <li>(3) Jika 41-60% materi sesuai dengan kompetensi dasar.</li> <li>(4) Jika 61-80% materi sesuai dengan kompetensi dasar.</li> <li>(5) Jika 81-100% materi sesuai dengan kompetensi dasar.</li> </ul>
2	Kebenaran konsep	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Jika 0-20% konsep dalam materi benar.</li> <li>(2) Jika 21-40% konsep dalam materi benar.</li> <li>(3) Jika 41-60% konsep dalam materi benar.</li> <li>(4) Jika 61-80% konsep dalam materi benar.</li> <li>(5) Jika 81-100% konsep dalam materi benar.</li> </ul>
3	Kesesuaian contoh yang digunakan dalam materi	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Jika 0-10% contoh-contoh yang disajikan relevan dengan materi.</li> <li>(2) Jika 21-40% contoh-contoh yang disajikan relevan dengan materi.</li> <li>(3) Jika 41-60% contoh-contoh yang disajikan relevan dengan materi.</li> <li>(4) Jika 61-80% contoh-contoh yang disajikan relevan dengan materi.</li> <li>(5) Jika 81-100% contoh-contoh yang disajikan relevan dengan materi.</li> </ul>
4	Keakuratan fakta	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Jika semua fakta yang disajikan salah.</li> <li>(2) Jika semua fakta yang disajikan sesuai dengan kenyataan.</li> <li>(3) Jika semua fakta yang disajikan sesuai dengan</li> </ul>

		<p>fakta dan benar.</p> <p>(4) Jika semua fakta benar yang disajikan sesuai dengan kenyataan, benar, namun sedikit memaksakan kehendak dan bertentangan dengan fakta yang sudah muncul.</p> <p>(5) Jika semua fakta yang disajikan sesuai dengan kenyataan, benar, tidak memaksakan kehendak dan tidak bertentangan dengan fakta yang sudah muncul.</p>
5	Koherensi dan keruntutan alur pikir (pendekatan inkuiiri)	<p>(1) Jika penyampaian pesan antar satu bab dengan bab yang lain/ subbab dengan subbab/ antar alenia dalam subbab yang berdekatan tidak mencerminkan keruntutan dan keterkaitan isi.</p> <p>(2) Jika penyampaian pesan antar satu bab dengan bab yang lain/ subbab dengan subbab/ antar alenia dalam subbab yang berdekatan sedikit mencerminkan keruntutan dan keterkaitan isi.</p> <p>(3) Jika penyampaian pesan antar satu bab dengan bab yang lain/ subbab dengan subbab/ antar alenia dalam subbab yang berdekatan sudah mencerminkan keruntutan dan namun masih kurang dalam keterkaitan isi.</p> <p>(4) Jika penyampaian pesan antar satu bab dengan bab yang lain/ subbab dengan subbab/ antar alenia dalam subbab yang berdekatan sudah mencerminkan keruntutan dan keterkaitan isi.</p> <p>(5) Jika penyampaian pesan antar satu bab dengan bab yang lain/ subbab dengan subbab/ antar alenia dalam subbab yang berdekatan sudah mencerminkan keruntutan, keterkaitan isi, dan keutuhan makna.</p>
6	Kontekstualitas materi yang disajikan	(1) Jika 0-20% materi berhubungan dengan konteks kehidupan siswa sehari-hari.

		<p>(2) Jika 21-40% materi berhubungan dengan konteks kehidupan siswa sehari-hari.</p> <p>(3) Jika 41-60% materi berhubungan dengan konteks kehidupan siswa sehari-hari.</p> <p>(4) Jika 61-80% materi berhubungan dengan konteks kehidupan siswa sehari-hari.</p> <p>(5) Jika 80-100% materi berhubungan dengan konteks kehidupan siswa sehari-hari.</p>
7	Materi mudah dipahami	<p>(1) Jika materi <i>tidak jelas</i>.</p> <p>(2) Jika materi <i>kurang jelas</i>.</p> <p>(3) Jika materi <i>cukup jelas</i>.</p> <p>(4) Jika materi <i>jelas jelas</i>.</p> <p>(5) Jika materi <i>sangat jelas</i> sehingga mudah dipahami.</p>
8	Materi mengandung nilai-nilai karakter	<p>(1) Jika materi <i>tidak mengandung</i> nilai karakter.</p> <p>(2) Jika materi <i>kurang mengandung</i> nilai karakter.</p> <p>(3) Jika materi <i>cukup mengandung</i> nilai karakter.</p> <p>(4) Jika materi <i>mengandung</i> nilai karakter.</p> <p>(5) Jika materi <i>mengandung</i> banyak nilai karakter.</p>

## B. KOMPONEN BAHASA DAN GAMBAR

No.	Indikator Penilaian	Keterangan
9	Penggunaan ejaan yang benar	<p>(1) Jika semua kata/ kalimat menggunakan ejaan (penulisan huruf dan tanda baca) tidak sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang benar.</p> <p>(2) Jika ada lebih dari dua kata/ kalimat menggunakan ejaan (penulisan huruf dan tanda baca) tidak sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang benar.</p> <p>(3) Jika maksimal ada dua kata/ kalimat menggunakan ejaan (penulisan huruf dan tanda baca) tidak sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang benar.</p>

		<p>(4) Jika maksimal ada satu kata/ kalimat menggunakan ejaan (penulisan huruf dan tanda baca) tidak sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang benar.</p> <p>(5) Jika semua kata/ kalimat menggunakan ejaan (penulisan huruf dan tanda baca) sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang benar.</p>
10	Kebenaran penggunaan istilah	<p>(1) Jika penulisan istilah tidak benar, tidak sesuai dengan konsep, tidak diberi tanda khusus dan tidak disertai penjelasan yang rinci.</p> <p>(2) Jika penulisan istilah benar, namun tidak sesuai konsep, diberi tanda khusus dan tidak disertai penjelasan yang rinci.</p> <p>(3) Jika penulisan istilah benar, sesuai dengan konsep tetapi tidak diberi tanda khusus dan tidak disertai penjelasan yang rinci.</p> <p>(4) Jika penulisan istilah benar, sesuai dengan konsep dan disertai penjelasan yang rinci, tetapi tidak ditandai dengan khusus.</p> <p>(5) Jika penulisan istilah benar, sesuai dengan konsep dan disertai penjelasan yang rinci, dan diberi tanda khusus.</p>
11	Penggunaan kalimat benar	<p>(1) Jika kalimat yang digunakan tidak efektif, ambigu, dan tidak sesuai dengan makna pesan yang ingin disampaikan.</p> <p>(2) Jika kalimat yang digunakan kurang efektif, ambigu, dan tidak sesuai dengan makna pesan yang ingin disampaikan.</p> <p>(3) Jika kalimat yang digunakan cukup efektif, tidak ambigu, namun tidak sesuai dengan makna pesan yang ingin disampaikan.</p> <p>(4) Jika kalimat yang digunakan efektif, tidak ambigu, namun tidak sesuai dengan makna pesan</p>

		<p>yang ingin disampaikan.</p> <p>(5) Jika kalimat yang digunakan efektif, tidak ambigu, dan sesuai dengan makna pesan yang ingin disampaikan.</p>
12	Konsistensi penggunaan istilah, simbol, nama ilmiah/ bahasa asing	<p>(1) Jika semua penulisan istilah, simbol, dan nama ilmiah/ bahasa asing tidak konsisten.</p> <p>(2) Jika ada lebih dari dua penulisan istilah, simbol, dan nama ilmiah/ bahasa asing tidak konsisten.</p> <p>(3) Jika maksimal ada dua penulisan istilah, simbol, dan nama ilmiah/ bahasa asing tidak konsisten.</p> <p>(4) Jika maksimal ada satu penulisan istilah, simbol, dan nama ilmiah/ bahasa asing tidak konsisten.</p> <p>(5) Jika penulisan istilah, simbol, dan nama ilmiah/ bahasa asing selalu konsisten.</p>
13	Kesesuaian penggunaan gambar dengan teks yang digunakan	<p>(1) Jika 0-20% penggunaan gambar relevan dengan teks.</p> <p>(2) Jika 21-40% penggunaan gambar relevan dengan teks.</p> <p>(3) Jika 41-60% penggunaan gambar relevan dengan teks.</p> <p>(4) Jika 61-80% penggunaan gambar relevan dengan teks.</p> <p>(5) Jika 81-100% penggunaan gambar relevan dengan teks.</p>
14	Kesesuaian penggunaan bahasa atau gambar dengan perkembangan kognisi	<p>(1) Jika bahasa atau gambar yang digunakan <i>tidak sesuai</i> dengan perkembangan dan kemampuan berpikir siswa.</p> <p>(2) Jika bahasa atau gambar yang digunakan <i>tidak sesuai</i> dengan perkembangan dan kemampuan berpikir siswa.</p> <p>(3) Jika bahasa atau gambar yang digunakan <i>cukup sesuai</i> dengan perkembangan dan kemampuan berpikir siswa.</p>

		<p>(4) Jika bahasa atau gambar yang digunakan <i>sesuai</i> dengan perkembangan dan kemampuan berpikir siswa.</p> <p>(5) Jika bahasa atau gambar yang digunakan <i>sangat sesuai</i> dengan perkembangan dan kemampuan berpikir siswa.</p>
15	Kejelasan media gambar	<p>(1) Jika gambar yang digunakan tidak dapat berperan sebagai media untuk menyampaikan pesan secara benar.</p> <p>(2) Jika gambar yang digunakan kurang dapat berperan sebagai media untuk menyampaikan pesan secara benar.</p> <p>(3) Jika gambar yang digunakan cukup dapat berperan sebagai media untuk menyampaikan pesan secara benar.</p> <p>(4) Jika gambar yang digunakan dapat berperan sebagai media untuk menyampaikan pesan secara benar.</p> <p>(5) Jika gambar yang digunakan berperan sebagai media untuk menyampaikan pesan secara benar dan tidak menimbulkan salah tafsir.</p>
16	Kelengkapan keterangan gambar	<p>(1) Jika 0-20% gambar yang digunakan diberi penjelasan atau keterangan lengkap.</p> <p>(2) Jika 21-40% gambar yang digunakan diberi penjelasan atau keterangan lengkap.</p> <p>(3) Jika 41-60% gambar yang digunakan diberi penjelasan atau keterangan lengkap.</p> <p>(4) Jika 61-80% gambar yang digunakan diberi penjelasan atau keterangan lengkap.</p> <p>(5) Jika 81-100% gambar yang digunakan diberi penjelasan atau keterangan lengkap.</p>

## **KELAYAKAN MEDIA**

### **A. KOMPONEN PENYAJIAN**

<b>No.</b>	<b>Indikator Penilaian</b>	<b>Keterangan</b>
1	Penyajian materi secara logis	<p>(1) Jika 0-20% materi disajikan dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum) secara konsisten.</p> <p>(2) Jika 21-40% materi disajikan dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum) secara konsisten.</p> <p>(3) Jika 41-60% materi disajikan dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum) secara konsisten.</p> <p>(4) Jika 61-80% materi disajikan dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum) secara konsisten.</p> <p>(5) Jika 81-100% materi disajikan dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum) secara konsisten.</p>
2	Penyajian materi secara sistematis	<p>(1) Jika 0-20% materi disajikan dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke kompleks, serta dari yang dikenal sampai yang belum dikenal.</p> <p>(2) Jika 21-40% materi disajikan dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke kompleks, serta dari yang dikenal sampai yang belum dikenal.</p> <p>(3) Jika 41-60% materi disajikan dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke kompleks, serta dari yang dikenal sampai yang belum dikenal.</p> <p>(4) Jika 61-80% materi disajikan dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke kompleks, serta dari yang dikenal sampai yang belum dikenal.</p> <p>(5) Jika 81-100% materi disajikan dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke kompleks, serta dari</p>

		yang dikenal sampai yang belum dikenal.
3	Penyajian materi familiar dengan siswa	<p>(1) Jika 0-20% materi disajikan dengan gaya sesuai dengan “dunia” siswa sehingga tidak asing.</p> <p>(2) Jika 21-40% materi disajikan dengan gaya sesuai dengan “dunia” siswa sehingga tidak asing.</p> <p>(3) Jika 41-60% materi disajikan dengan gaya sesuai dengan “dunia” siswa sehingga tidak asing.</p> <p>(4) Jika 61-80% materi disajikan dengan gaya sesuai dengan “dunia” siswa sehingga tidak asing.</p> <p>(5) Jika 81-100% materi disajikan dengan gaya sesuai dengan “dunia” siswa sehingga tidak asing.</p>
4	Penyajian materi menimbulkan suasana menyenangkan	<p>(1) Jika 0-20% materi disajikan dengan gaya yang membuat pembacanya tidak stres, merasa senang, dan nyaman.</p> <p>(2) Jika 21-40% materi disajikan dengan gaya yang membuat pembacanya tidak stres, merasa senang, dan nyaman.</p> <p>(3) Jika 41-60% materi disajikan dengan gaya yang membuat pembacanya tidak stres, merasa senang, dan nyaman.</p> <p>(4) Jika 61-80% materi disajikan dengan gaya yang membuat pembacanya tidak stres, merasa senang, dan nyaman.</p> <p>(5) Jika 81-100% materi disajikan dengan gaya yang membuat pembacanya tidak stres, merasa senang, dan nyaman.</p>
5	Penyajian materi dilengkapi dengan gambar	<p>(1) Jika penyajian materi tidak hanya naratif, tetapi 0-20% materi menggunakan gambar yang dapat memperjelas pesan materi.</p> <p>(2) Jika penyajian materi tidak hanya naratif, tetapi 21-40% materi menggunakan gambar yang dapat memperjelas pesan materi.</p> <p>(3) Jika penyajian materi tidak hanya naratif, tetapi 41-</p>

		<p>60% materi menggunakan gambar yang dapat memperjelas pesan materi.</p> <p>(4) Jika penyajian materi tidak hanya naratif, tetapi 61-80% materi menggunakan gambar yang dapat memperjelas pesan materi.</p> <p>(5) Jika penyajian materi tidak hanya naratif, tetapi 81-100% materi menggunakan gambar yang dapat memperjelas pesan materi.</p>
6	Penyajian mendorong siswa kreatif	<p>(1) Jika 0-20% materi yang disajikan dapat memotivasi siswa untuk menghasilkan gagasan, atau karya-karya yang diilhami isi materi.</p> <p>(2) Jika 21-40% materi yang disajikan dapat memotivasi siswa untuk menghasilkan gagasan, atau karya-karya yang diilhami isi materi.</p> <p>(3) Jika 41-60% materi yang disajikan dapat memotivasi siswa untuk menghasilkan gagasan, atau karya-karya yang diilhami isi materi.</p> <p>(4) Jika 61-80% materi yang disajikan dapat memotivasi siswa untuk menghasilkan gagasan, atau karya-karya yang diilhami isi materi.</p> <p>(5) Jika 81-100% materi yang disajikan dapat memotivasi siswa untuk menghasilkan gagasan, atau karya-karya yang diilhami isi materi.</p>
7	Penyajian dapat menuntun siswa berpikir kritis	<p>(1) Jika 0-20% materi yang disajikan dapat merangsang siswa untuk berpikir secara tepat untuk memecahkan masalah.</p> <p>(2) Jika 21-40% materi yang disajikan dapat merangsang siswa untuk berpikir secara tepat untuk memecahkan masalah.</p> <p>(3) Jika 41-60% materi yang disajikan dapat merangsang siswa untuk berpikir secara tepat untuk memecahkan masalah.</p> <p>(4) Jika 61-80% materi yang disajikan dapat</p>

		<p>merangsang siswa untuk berpikir secara tepat untuk memecahkan masalah.</p> <p>(5) Jika 81-100% materi yang disajikan dapat merangsang siswa untuk berpikir secara tepat untuk memecahkan masalah.</p>
8	Penyajian dapat menuntun siswa untuk menggali informasi	<p>(1) Jika 0-20% materi yang disajikan dapat memotivasi siswa untuk menggali informasi lebih jauh.</p> <p>(2) Jika 21-40% materi yang disajikan dapat memotivasi siswa untuk menggali informasi lebih jauh.</p> <p>(3) Jika 41-60% materi yang disajikan dapat memotivasi siswa untuk menggali informasi lebih jauh.</p> <p>(4) Jika 61-80% materi yang disajikan dapat memotivasi siswa untuk menggali informasi lebih jauh.</p> <p>(5) Jika 81-100% materi yang disajikan dapat memotivasi siswa untuk menggali informasi lebih jauh.</p>
9	Penyajian dapat menuntun kecakapan pembaca dalam memecahkan masalah	<p>(1) Jika 0-20% materi yang disajikan dapat mendukung kecakapan siswa untuk memecahkan masalah sesuai dengan isi materi.</p> <p>(2) Jika 21-40% materi yang disajikan dapat mendukung kecakapan siswa untuk memecahkan masalah sesuai dengan isi materi.</p> <p>(3) Jika 41-60% materi yang disajikan dapat mendukung kecakapan siswa untuk memecahkan masalah sesuai dengan isi materi.</p> <p>(4) Jika 61-80% materi yang disajikan dapat mendukung kecakapan siswa untuk memecahkan masalah sesuai dengan isi materi.</p> <p>(5) Jika 81-100% materi yang disajikan dapat mendukung kecakapan siswa untuk memecahkan</p>

		maslah sesuai dengan isi materi.
10	Penyajian dapat menuntun siswa untuk mengambil keputusan	<p>(1) Jika 0-20% materi yang disajikan dapat mendukung kemampuan siswa untuk mengambil keputusan secara rasional.</p> <p>(2) Jika 21-40% materi yang disajikan dapat mendukung kemampuan siswa untuk mengambil keputusan secara rasional.</p> <p>(3) Jika 41-60% materi yang disajikan dapat mendukung kemampuan siswa untuk mengambil keputusan secara rasional.</p> <p>(4) Jika 61-80% materi yang disajikan dapat mendukung kemampuan siswa untuk mengambil keputusan secara rasional.</p> <p>(5) Jika 81-100% materi yang disajikan dapat mendukung kemampuan siswa untuk mengambil keputusan secara rasional.</p>
11	Penyajian gambar	<p>(1) Jika 0-20% gambar disajikan dengan sumber yang jelas.</p> <p>(2) Jika 21-40% gambar disajikan dengan sumber yang jelas.</p> <p>(3) Jika 41-60% gambar disajikan dengan sumber yang jelas.</p> <p>(4) Jika 61-80% gambar disajikan dengan sumber yang jelas.</p> <p>(5) Jika 81-100% gambar disajikan dengan sumber yang jelas.</p>
12	Penyajian rangkuman materi	<p>(1) Jika rangkuman tidak ringkas dan tidak jelas.</p> <p>(2) Jika rangkuman ringkas namun tidak jelas.</p> <p>(3) Jika rangkuman ringkas, jelas, namun tidak sesuai dengan materi.</p> <p>(4) Jika rangkuman ringkas, jelas, dan sesuai dengan materi.</p> <p>(5) Jika rangkuman ringkas, jelas, dan sesuai dengan</p>

		materi sehingga dapat mempermudah siswa memahami setiap kegiatan belajar.
13	Penyajian glosarium	<p>(1) Jika 0-20% glosarium benar sehingga membantu siswa memahami istilah-istilah asing.</p> <p>(2) Jika 21-40% glosarium benar sehingga membantu siswa memahami istilah-istilah asing.</p> <p>(3) Jika 41-60% glosarium benar sehingga membantu siswa memahami istilah-istilah asing.</p> <p>(4) Jika 61-80% glosarium benar sehingga membantu siswa memahami istilah-istilah asing.</p> <p>(5) Jika 81-100% glosarium benar sehingga membantu siswa memahami istilah-istilah asing.</p>
14	Penyajian daftar pustaka	<p>(1) Jika 0-20% daftar pustaka ditulis dengan aturan yang benar.</p> <p>(2) Jika 21-40% daftar pustaka ditulis dengan aturan yang benar.</p> <p>(3) Jika 41-60% daftar pustaka ditulis dengan aturan yang benar.</p> <p>(4) Jika 61-80% daftar pustaka ditulis dengan aturan yang benar.</p> <p>(5) Jika 81-100% daftar pustaka ditulis dengan aturan yang benar.</p>

## B. KOMPONEN BAHASA DAN GAMBAR

No.	Indikator Penilaian	Keterangan
15	Kesesuaian proporsi gambar dengan bahasa paparan	<p>(1) Jika bahasa dan gambar yang digunakan tidak seimbang, baik ditinjau dari aspek ukuran, perbandingan bahasan dengan gambar, maupun pesan yang ingin disampaikan.</p> <p>(2) Jika bahasa dan gambar yang digunakan cukup seimbang ditinjau dari aspek ukuran, namun dalam perbandingan bahasan dengan</p>

		<p>gambar, maupun pesan yang ingin disampaikan masih kurang.</p> <p>(3) Jika bahasa dan gambar yang digunakan seimbang ditinjau dari aspek ukuran, namun dalam perbandingan bahasan dengan gambar, maupun pesan yang ingin disampaikan masih kurang.</p> <p>(4) Jika bahasa dan gambar yang digunakan seimbang, baik ditinjau dari aspek ukuran dan perbandingan bahasan dengan gambar, namun pesan yang ingin disampaikan masih kurang.</p> <p>(5) Jika bahasa dan gambar yang digunakan seimbang, baik ditinjau dari aspek ukuran, perbandingan bahasan dengan gambar, maupun pesan yang ingin disampaikan.</p>
16	Keterbacaan teks atau tulisan	<p>(1) Jika jenis, ukuran huruf, spasi, dan jumlah baris per halaman tidak sesuai sehingga sulit dibaca.</p> <p>(2) Jika jenis huruf sesuai, namun ukuran huruf, spasi, dan jumlah baris per halaman tidak sesuai sehingga sulit dibaca.</p> <p>(3) Jika jenis dan ukuran huruf sesuai, namun spasi dan jumlah baris per halaman tidak sesuai sehingga sulit dibaca.</p> <p>(4) Jika jenis, ukuran huruf, spasi sesuai, namun jumlah baris per halaman tidak sesuai sehingga kurang nyaman dibaca.</p> <p>(5) Jika jenis, ukuran huruf, spasi, dan jumlah baris per halaman sesuai sehingga mudah dibaca.</p>
17	Kesesuaian ukuran gambar	<p>(1) Jika ukuran gambar yang digunakan <i>tidak proporsional</i> bila dibandingkan dengan</p>

		<p>aslinya.</p> <p>(2) Jika ukuran gambar yang digunakan <i>kurang proporsional</i> bila dibandingkan dengan aslinya.</p> <p>(3) Jika ukuran gambar yang digunakan <i>cukup proporsional</i> bila dibandingkan dengan aslinya.</p> <p>(4) Jika ukuran gambar yang digunakan <i>proporsional</i> bila dibandingkan dengan aslinya.</p> <p>(5) Jika ukuran gambar yang digunakan <i>sangat proporsional</i> bila dibandingkan dengan aslinya.</p>
18	Kesesuaian warna gambar	<p>(1) Jika warna gambar yang digunakan <i>tidak sesuai</i> dengan pesan atau materi yang disampaikan.</p> <p>(2) Jika warna gambar yang digunakan <i>kurang sesuai</i> dengan pesan atau materi yang disampaikan.</p> <p>(3) Jika warna gambar yang digunakan <i>cukup sesuai</i> dengan pesan atau materi yang disampaikan.</p> <p>(4) Jika warna gambar yang digunakan <i>sesuai</i> dengan pesan atau materi yang disampaikan.</p> <p>(5) Jika warna gambar yang digunakan <i>sangat sesuai</i> dengan pesan atau materi yang disampaikan.</p>
19	Kesesuaian bentuk gambar	<p>(1) Jika bentuk gambar yang digunakan <i>tidak sesuai</i> dengan bentuk aslinya.</p> <p>(2) Jika bentuk gambar yang digunakan <i>kurang sesuai</i> dengan bentuk aslinya.</p> <p>(3) Jika bentuk gambar yang digunakan <i>cukup sesuai</i> dengan bentuk aslinya.</p>

		<p>(4) Jika bentuk gambar yang digunakan <i>sesuai</i> dengan bentuk aslinya.</p> <p>(5) Jika bentuk gambar yang digunakan <i>sangat sesuai</i> dengan bentuk aslinya.</p>
20	Sampul atau cover sampul	<p>(1) Jika desain sampul/ cover menggunakan tulisan dan gambar yang tidak jelas, serta ilustrasi sampul tidak menggambarkan isi/ materi dalam modul.</p> <p>(2) Jika desain sampul/ cover menggunakan tulisan yang jelas, namun gambar dan ilustrasi sampul tidak menggambarkan isi/ materi dalam modul.</p> <p>(3) Jika desain sampul/ cover menggunakan tulisan dan gambar yang jelas, namun ilustrasi sampul tidak menggambarkan isi/ materi dalam modul.</p> <p>(4) Jika desain sampul/ cover menggunakan tulisan dan gambar yang jelas, namun ilustrasi sampul kurang menggambarkan isi/ materi dalam modul.</p> <p>(5) Jika desain sampul/ cover menggunakan tulisan dan gambar yang jelas, serta ilustrasi sampul menggambarkan isi/ materi dalam modul.</p>

## Lampiran 8. Instrumen Respon Siswa dalam Uji Keterbacaan Siswa

Nama Siswa :  
No. Presensi :  
Kelas :

### RESPON SISWA TERHADAP MODUL “HIDROSFER SEBAGAI SUMBER KEHIDUPAN”

Petunjuk:

1. Jawablah angket ini sejurnya karena tujuan pengisian angket ini adalah:
  - a. Ingin mengetahui penilaian kalian tentang modul “Hidrosfer sebagai Sumber Kehidupan” untuk media pembelajaran geografi.
  - b. Menjadi bahan pertimbangan dalam perbaikan modul “Hidrosfer sebagai Sumber Kehidupan” untuk media pembelajaran geografi.
2. Berilah tanda cek (v) pada kolom yang sesuai dengan pendapatmu pada tempat yang tersedia dengan rentang skor sebagai berikut:
  - a. Skor 5 apabila menurutmu *sangat baik*.
  - b. Skor 4 apabila menurutmu *baik*.
  - c. Skor 3 apabila menurutmu *cukup baik*.
  - d. Skor 2 apabila menurutmu *kurang baik*.
  - e. Skor 1 apabila menurutmu *tidak baik*.

No.	Uraian	Skor				
		5	4	3	2	1
1	Bagaimana penilaian kalian terhadap materi dalam modul, yang meliputi:					
	a. Kejelasan materi					
	b. Kemudahan materi untuk dipahami					
	c. Kelengkapan materi					
	d. Aktivitas dilakukan dengan menyenangkan					
	e. Aktivitas mudah dilakukan					
	f. Materi mengandung nilai karakter					
2	Bagaimana penilaian kalian terhadap keterbacaan, bahasa, dan gambar, yang meliputi:					
	a. Kejelasan kalimat					

	b. Kemudahan memahami kalimat				
	c. Kesederhanaan bahasa yang digunakan				
	d. Kemudahan memahami bahasa yang digunakan				
	e. Kejelasan gambar/ilustrasi				
	f. Kemudahan memahami gambar				
3	Bagaimana penilaian kalian terhadap penyajian modul, dalam hal:				
	a. Membangkitkan motivasi belajar				
	b. Menuntun berpikir kritis				
	c. Menuntun berpikir kreatif				
	d. Menuntun dalam menggali informasi				
	e. Menuntun untuk menyelesaikan masalah				
	f. Menuntun untuk menemukan konsep				
	g. Gambar menarik				
	h. Rangkuman menarik				
	i. Glosarium sistematis dan jelas				
	j. Daftar pustaka akurat dan lengkap				
4	Bagaimana penilaian kalian terhadap tampilan modul, yang meliputi:				
	a. Letak gambar				
	b. Ukuran gambar yang proporsional				
	c. Warna gambar				
	d. Bentuk gambar				
	e. Penggunaan huruf (jenis dan ukurannya)				
	f. Sampul modul				

**KOLOM SARAN DAN PENDAPAT**

**REKAPITULASI DATA VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN**

No	Aspek yang Dinilai	Rerata Skor
1	Pernyataan sesuai dengan kisi-kisi instrumen	5,0
2	Berdasarkan aspek materi/isi, instrumen dapat mengungkap kualitas isi dan mengungkap kesalahan materi yang disampaikan dan saran perbaikannya.	4,0
3	Berdasarkan aspek kebahasaan, instrumen dapat mengungkap kualitas bahasa yang digunakan dan mengungkap kesalahan bahasa yang digunakan dan saran perbaikannya.	4,0
4	Berdasarkan aspek penyajian dapat mengungkap kualitas penyajian modul dan saran perbaikannya.	4,0
5	Berdasarkan aspek tampilan, instrumen dapat mengungkap daya tarik modul dan saran perbaikannya.	5,0
Jumlah Rerata Skor		22,0

**Pedoman Konversi Penilaian Data Hasil Validasi Instrumen Penelitian**

No	Rumus Konversi	Rentang Skor	Nilai	Kategori
1	$Mi + 1,50Sbi < X$	$19,99 < X$	A	Sangat Valid
2	$Mi + 0,50Sbi < X \leq Mi + 1,50Sbi$	$16,67 < X \leq 19,99$	B	Valid
3	$Mi - 0,50Sbi < X \leq Mi + 0,50Sbi$	$13,34 < X \leq 16,67$	C	Cukup
4	$Mi - 1,50Sbi < X \leq Mi - 1,50Sbi$	$10,01 < X \leq 13,34$	D	Kurang
5	$X \leq Mi - 1,50Sbi$	$X \leq 10,01$	E	Sangat Kurang

Ket :

X = Jumlah Rerata Skor

Skor Maksimal Ideal =  $5 \times 5 = 25$

Skor Minimal Ideal =  $5 \times 1 = 5$

$Mi = \text{Mean Ideal} = \frac{1}{2} (\text{Skor Mak ideal} + \text{Skor Min Ideal})$   
 $= \frac{1}{2} (25 + 5) = 15$

$Sbi = \text{Simpangan Baku Ideal} = \frac{1}{6} (\text{Skor Mak} - \text{Skor Min})$   
 $= \frac{1}{6} (25 - 5) = 3,33$

Jumlah Rerata Skor yang diperoleh dari penilaian instrumen adalah 22,0, berdasarkan kriteria penilaian di atas maka instrumen penelitian termasuk dalam kategori "Sangat Valid".

**REKAPITULASI DATA VALIDASI AHLI/PAKAR TERHADAP  
MODUL “HIDROSFER SEBAGAI SUMBER KEHIDUPAN” UNTUK SMA**

**AHLI MATERI**

**1. KOMPONEN MATERI**

No.	Indikator Penilaian	Skor	Rerata skor
1	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar	5,0	5,0
2	Kebenaran konsep	5,0	5,0
3	Kesesuaian contoh yang digunakan dalam materi	5,0	5,0
4	Keakuratan fakta	5,0	5,0
5	Koherensi dan keruntutan alur pikir (pendekatan inkuiri)	5,0	5,0
6	Kontekstualitas materi yang disajikan	5,0	5,0
7	Materi mudah dipahami	5,0	5,0
8	Materi mengandung nilai-nilai karakter	5,0	5,0
Jumlah rerata skor			40

**2. KOMPONEN BAHASA DAN GAMBAR**

No.	Indikator Penilaian	Skor	Rerata skor
9	Penggunaan ejaan yang benar	4,0	4,0
10	Kebenaran penggunaan istilah	4,0	4,0
11	Penggunaan kalimat benar	4,0	4,0
12	Konsistensi penggunaan istilah, simbol, nama ilmiah/ bahasa asing	4,0	4,0
13	Kesesuaian penggunaan gambar dengan teks yang digunakan	5,0	5,0
14	Kesesuaian penggunaan bahasa atau gambar dengan perkembangan kognisi	4,0	4,0
15	Kejelasan media gambar	4,0	4,0
16	Kelengkapan keterangan gambar	4,0	4,0
Jumlah rerata skor			33

**KONVERSI SKOR KOMPONEN MATERI  
AHLI MATERI**

Jumlah indikator = 8

Skor tertinggi = 5

Skor terendah = 1

Skor maksimal ideal = jumlah indikator x skor tertinggi  
 $= 8 \times 5 = 40$

Skor minimal ideal = jumlah indikator x skor terendah  
 $= 8 \times 1 = 8$

Rerata ideal ( $M_i$ ) =  $\frac{1}{2}$  (skor maksimal ideal + skor minimal ideal)  
 $= \frac{1}{2} (40 + 8) = 48/2 = 24$

Simpangan Baku Ideal (S<sub>Bi</sub>) =  $\frac{1}{6}$  (skor maksimal ideal – skor minimal ideal)  
 $= \frac{1}{6} (40 - 8) = 32/6 = 5,33$

Konversi ideal

No	Rentang Skor	Jumlah Rerata Skor	Kategori
1	$M_i + 1,50S_{bi} < X$ $24 + 1,50(5,33) < X$ $24 + 7,99 < X$ $31,99 < X$	31,99 < X	Sangat Baik
2	$M_i + 0,50S_{bi} < X \leq M_i + 1,50S_{bi}$ $24 + 0,50(5,33) < X \leq 24 + 1,50(5,33)$ $24 + 2,67 < X \leq 24 + 7,99$ $26,67 < X \leq 31,99$	$26,67 < X \leq 31,99$	Baik
3	$M_i - 0,50S_{bi} < X \leq M_i + 0,50S_{bi}$ $24 - 0,50(5,33) < X \leq 24 + 0,50(5,33)$ $24 - 2,67 < X \leq 24 + 2,67$ $21,33 < X \leq 26,67$	$21,33 < X \leq 26,67$	Cukup
4	$M_i - 1,50S_{bi} < X \leq M_i - 0,50S_{bi}$ $24 - 1,50(5,33) < X \leq 24 - 0,50(5,33)$ $24 - 7,99 < X \leq 24 - 2,67$ $16,01 < X \leq 21,33$	$16,01 < X \leq 21,33$	Kurang
5	$X \leq M_i - 1,50S_{bi}$ $X \leq 24 - 1,50(5,33)$ $X \leq 24 - 7,99$ $X \leq 16,01$	$X \leq 16,01$	Sangat Kurang

Karena jumlah rerata skor aspek materi adalah 40, maka masuk dalam kategori “Sangat Baik”

## KONVERSI SKOR KOMPONEN BAHASA DAN GAMBAR AHLI MATERI

Jumlah indikator = 8

Skor tertinggi = 5

Skor terendah = 1

$$\begin{aligned} \text{Skor maksimal ideal} &= \text{jumlah indikator} \times \text{skor tertinggi} \\ &= 8 \times 5 = 40 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor minimal ideal} &= \text{jumlah indikator} \times \text{skor terendah} \\ &= 8 \times 1 = 8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rerata ideal (Mi)} &= \frac{1}{2} (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal}) \\ &= \frac{1}{2} (40 + 8) = 48/2 = 24 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Simpangan Baku Ideal (SBI)} &= \frac{1}{6} (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal}) \\ &= \frac{1}{6} (40 - 8) = 32/6 = 5,33 \end{aligned}$$

Konversi ideal

No	Rentang Skor	Jumlah Rerata Skor	Kategori
1	$Mi + 1,50Sbi < X$ $24 + 1,50(5,33) < X$ $24 + 7,99 < X$ $31,99 < X$	31,99 < X	Sangat Baik
2	$Mi + 0,50Sbi < X \leq Mi + 1,50Sbi$ $24 + 0,50(5,33) < X \leq 24 + 1,50(5,33)$ $24 + 2,67 < X \leq 24 + 7,99$ $26,67 < X \leq 31,99$	26,67 < X ≤ 31,99	Baik
3	$Mi - 0,50Sbi < X \leq Mi + 0,50Sbi$ $24 - 0,50(5,33) < X \leq 24 + 0,50(5,33)$ $24 - 2,67 < X \leq 24 + 2,67$ $21,33 < X \leq 26,67$	21,33 < X ≤ 26,67	Cukup
4	$Mi - 1,50Sbi < X \leq Mi - 0,50Sbi$ $24 - 1,50(5,33) < X \leq 24 - 0,50(5,33)$ $24 - 7,99 < X \leq 24 - 2,67$ $16,01 < X \leq 21,33$	16,01 < X ≤ 21,33	Kurang
5	$X \leq Mi - 1,50Sbi$ $X \leq 24 - 1,50(5,33)$ $X \leq 24 - 7,99$ $X \leq 16,01$	X ≤ 16,01	Sangat Kurang

Karena jumlah rerata skor aspek materi adalah 33, maka masuk dalam kategori “Sangat Baik”

**REKAPITULASI DATA VALIDASI AHLI/PAKAR TERHADAP  
MODUL “HIDROSFER SEBAGAI SUMBER KEHIDUPAN” UNTUK SMA**

**AHLI MEDIA**

**1. KOMPONEN PENYAJIAN**

No.	Indikator Penilaian	Skor	Rerata skor
1	Penyajian materi secara logis	4	4
2	Penyajian materi secara sistematis	4	4
3	Penyajian materi familiar dengan siswa	4	4
4	Penyajian materi menimbulkan suasana menyenangkan	4	4
5	Penyajian materi dilengkapi dengan gambar	5	5
6	Penyajian mendorong siswa kreatif	5	5
7	Penyajian dapat menuntun siswa berpikir kritis	5	5
8	Penyajian dapat menuntun siswa untuk menggali informasi	5	5
9	Penyajian dapat menuntun kecakapan pembaca dalam memecahkan masalah	4	4
10	Penyajian dapat menuntun siswa untuk mengambil keputusan	4	4
11	Penyajian gambar	3	3
12	Penyajian rangkuman materi	4	4
13	Penyajian glosarium	5	5
14	Penyajian daftar pustaka	4	4
Jumlah rerata skor			60

## 2. KOMPONEN TAMPILAN

No.	Indikator Penilaian	Skor	Rerata skor
15	Kesesuaian proporsi gambar dengan bahasa paparan	5	5
16	Keterbacaan teks atau tulisan	4	4
17	Kesesuaian ukuran gambar	4	4
18	Kesesuaian warna gambar	3	3
19	Kesesuaian bentuk gambar	5	5
20	Sampul atau cover sampul	5	5
Jumlah rerata skor			26

**KONVERSI SKOR KOMPONEN PENYAJIAN  
AHLI MEDIA**

Jumlah indikator = 14

Skor tertinggi = 5

Skor terendah = 1

Skor maksimal ideal = jumlah indikator x skor tertinggi  
 $= 14 \times 5 = 70$

Skor minimal ideal = jumlah indikator x skor terendah  
 $= 14 \times 1 = 14$

Rerata ideal ( $M_i$ ) =  $\frac{1}{2}$  (skor maksimal ideal + skor minimal ideal)  
 $= \frac{1}{2} (70 + 14) = 84/2 = 42$

Simpangan Baku Ideal (S<sub>Bi</sub>) =  $\frac{1}{6}$  (skor maksimal ideal – skor minimal ideal)  
 $= \frac{1}{6} (70 - 14) = 56/6 = 9,33$

Konversi ideal

No	Rentang Skor	Jumlah Rerata Skor	Kategori
1	$M_i + 1,50S_{bi} < X$ $42 + 1,50(9,33) < X$ $42 + 13,99 < X$ $55,99 < X$	55,99 < X	Sangat Baik
2	$M_i + 0,50S_{bi} < X \leq M_i + 1,50S_{bi}$ $42 + 0,50(9,33) < X \leq 42 + 1,50(9,33)$ $24 + 4,67 < X \leq 42 + 13,99$ $28,67 < X \leq 55,99$	$28,67 < X \leq 55,99$	Baik
3	$M_i - 0,50S_{bi} < X \leq M_i + 0,50S_{bi}$ $42 - 0,50(9,33) < X \leq 42 + 0,50(9,33)$ $42 - 4,67 < X \leq 42 + 4,67$ $37,33 < X \leq 46,67$	$37,33 < X \leq 46,67$	Cukup
4	$M_i - 1,50S_{bi} < X \leq M_i - 0,50S_{bi}$ $42 - 1,50(9,33) < X \leq 42 - 0,50(9,33)$ $42 - 13,99 < X \leq 42 - 4,67$ $28,01 < X \leq 37,33$	$28,01 < X \leq 37,33$	Kurang
5	$X \leq M_i - 1,50S_{bi}$ $X \leq 42 - 1,50(9,33)$ $X \leq 42 - 13,99$ $X \leq 28,01$	$X \leq 28,01$	Sangat Kurang

Karena jumlah rerata skor komponen materi adalah 60, maka masuk dalam kategori “Sangat Baik”

**KONVERSI SKOR KOMPONEN TAMPILAN**  
**AHLI MEDIA**

Jumlah indikator = 6

Skor tertinggi = 5

Skor terendah = 1

$$\begin{aligned} \text{Skor maksimal ideal} &= \text{jumlah indikator} \times \text{skor tertinggi} \\ &= 6 \times 5 = 30 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor minimal ideal} &= \text{jumlah indikator} \times \text{skor terendah} \\ &= 6 \times 1 = 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rerata ideal (Mi)} &= \frac{1}{2} (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal}) \\ &= \frac{1}{2} (30 + 6) = 36/2 = 18 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Simpangan Baku Ideal (SBI)} &= \frac{1}{6} (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal}) \\ &= \frac{1}{6} (30 - 6) = 24/6 = 4 \end{aligned}$$

Konversi ideal

No	Rentang Skor	Jumlah Rerata Skor	Kategori
1	$Mi + 1,50Sbi < X$ $18 + 1,50(4) < X$ $18 + 6 < X$ $24 < X$	$X > 24$	Sangat Baik
2	$Mi + 0,50Sbi < X \leq Mi + 1,50Sbi$ $18 + 0,50(4) < X \leq 18 + 1,50(4)$ $18 + 2 < X \leq 18 + 6$ $20 < X \leq 24$	$20 < X \leq 24$	Baik
3	$Mi - 0,50Sbi < X \leq Mi + 0,50Sbi$ $18 - 0,50(4) < X \leq 18 + 0,50(4)$ $18 - 2 < X \leq 18 + 2$ $16 < X \leq 20$	$16 < X \leq 20$	Cukup
4	$Mi - 1,50Sbi < X \leq Mi - 0,50Sbi$ $18 - 1,50(4) < X \leq 18 - 0,50(4)$ $18 - 6 < X \leq 18 - 2$ $12 < X \leq 16$	$12 < X \leq 16$	Kurang
5	$X \leq Mi - 1,50Sbi$ $X \leq 18 - 1,50(4)$ $X \leq 18 - 6$ $X \leq 12$	$X \leq 12$	Sangat Kurang

Karena jumlah rerata skor komponen tampilan adalah **26**, maka masuk dalam kategori “**Sangat Baik**”

**REKAPITULASI DATA VALIDASI GURU GEOGRAFI TERHADAP  
MODUL “HIDROSFER SEBAGAI SUMBER KEHIDUPAN” UNTUK SMA**

**1. KOMPONEN MATERI**

No.	Indikator Penilaian	Skor	RERATA SKOR
1	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar	3	3
2	Kebenaran konsep	5	5
3	Kesesuaian contoh yang digunakan dalam materi	4	4
4	Keakuratan fakta	5	5
5	Koherensi dan keruntutan alur pikir (pendekatan inkuiri)	3	3
6	Kontekstualitas materi yang disajikan	3	3
7	Materi mudah dipahami	5	5
8	Materi mengandung nilai-nilai karakter	4	4
			32

**2. KOMPONEN BAHASA DAN GAMBAR**

No.	Indikator Penilaian	Skor	RERATA SKOR
9	Penggunaan ejaan yang benar	3	3
10	Kebenaran penggunaan istilah	5	5
11	Penggunaan kalimat benar	5	5
12	Konsistensi penggunaan istilah, simbol, nama ilmiah/ bahasa asing	5	5
13	Kesesuaian penggunaan gambar dengan teks yang digunakan	4	4
14	Kesesuaian penggunaan bahasa atau gambar dengan perkembangan kognisi	5	5
15	Kejelasan media gambar	5	5
16	Kelengkapan keterangan gambar	5	5
			37

### 3. KOMPONEN PENYAJIAN

No.	Indikator Penilaian	SKOR	RERATA SKOR
1	Penyajian materi secara logis	5	5
2	Penyajian materi secara sistematis	4	4
3	Penyajian materi familiar dengan siswa	4	4
4	Penyajian materi menimbulkan suasana menyenangkan	5	5
5	Penyajian materi dilengkapi dengan gambar	4	4
6	Penyajian mendorong siswa kreatif	4	4
7	Penyajian dapat menuntun siswa berpikir kritis	4	4
8	Penyajian dapat menuntun siswa untuk menggali informasi	4	4
9	Penyajian dapat menuntun kecakapan pembaca dalam memecahkan masalah	5	5
10	Penyajian dapat menuntun siswa untuk mengambil keputusan	4	4
11	Penyajian gambar	5	5
12	Penyajian rangkuman materi	4	4
13	Penyajian glosarium	5	5
14	Penyajian daftar pustaka	5	5
			62

### 4. KOMPONEN TAMPILAN

No.	Indikator Penilaian	SKOR	RERATA SKOR
15	Kesesuaian proporsi gambar dengan bahasa paparan	5	5
16	Keterbacaan teks atau tulisan	5	5
17	Kesesuaian ukuran gambar	5	5
18	Kesesuaian warna gambar	5	5
19	Kesesuaian bentuk gambar	5	5
20	Sampul atau cover sampul	5	5
			30

**KONVERSI SKOR KOMPONEN MATERI  
GURU**

Jumlah indikator = 8

Skor tertinggi = 5

Skor terendah = 1

$$\begin{aligned}\text{Skor maksimal ideal} &= \text{jumlah indikator} \times \text{skor tertinggi} \\ &= 8 \times 5 = 40\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Skor minimal ideal} &= \text{jumlah indikator} \times \text{skor terendah} \\ &= 8 \times 1 = 8\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Rerata ideal (Mi)} &= \frac{1}{2} (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal}) \\ &= \frac{1}{2} (40 + 8) = 48/2 = 24\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Simpangan Baku Ideal (Sbi)} &= \frac{1}{6} (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal}) \\ &= \frac{1}{6} (40 - 8) = 32/6 = 5,33\end{aligned}$$

Konversi ideal

No	Rentang Skor	Jumlah Rerata Skor	Kategori
1	$Mi + 1,50Sbi < X$ $24 + 1,50(5,33) < X$ $24 + 7,99 < X$ $31,99 < X$	31,99 < X	Sangat Baik
2	$Mi + 0,50Sbi < X \leq Mi + 1,50Sbi$ $24 + 0,50(5,33) < X \leq 24 + 1,50(5,33)$ $24 + 2,67 < X \leq 24 + 7,99$ $26,67 < X \leq 31,99$	$26,67 < X \leq 31,99$	Baik
3	$Mi - 0,50Sbi < X \leq Mi + 0,50Sbi$ $24 - 0,50(5,33) < X \leq 24 + 0,50(5,33)$ $24 - 2,67 < X \leq 24 + 2,67$ $21,33 < X \leq 26,67$	$21,33 < X \leq 26,67$	Cukup
4	$Mi - 1,50Sbi < X \leq Mi - 0,50Sbi$ $24 - 1,50(5,33) < X \leq 24 - 0,50(5,33)$ $24 - 7,99 < X \leq 24 - 2,67$ $16,01 < X \leq 21,33$	$16,01 < X \leq 21,33$	Kurang
5	$X \leq Mi - 1,50Sbi$ $X \leq 24 - 1,50(5,33)$ $X \leq 24 - 7,99$ $X \leq 16,01$	$X \leq 16,01$	Sangat Kurang

Karena jumlah rerata skor komponen materi adalah 32, maka masuk dalam kategori **“Sangat Baik”**

## KONVERSI SKOR KOMPONEN BAHASA DAN GAMBAR GURU

Jumlah indikator = 8

Skor tertinggi = 5

Skor terendah = 1

$$\begin{aligned} \text{Skor maksimal ideal} &= \text{jumlah indikator} \times \text{skor tertinggi} \\ &= 8 \times 5 = 40 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor minimal ideal} &= \text{jumlah indikator} \times \text{skor terendah} \\ &= 8 \times 1 = 8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rerata ideal (Mi)} &= \frac{1}{2} (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal}) \\ &= \frac{1}{2} (40 + 8) = 48/2 = 24 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Simpangan Baku Ideal (SBI)} &= \frac{1}{6} (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal}) \\ &= \frac{1}{6} (40 - 8) = 32/6 = 5,33 \end{aligned}$$

Konversi ideal

No	Rentang Skor	Jumlah Rerata Skor	Kategori
1	$Mi + 1,50Sbi < X$ $24 + 1,50(5,33) < X$ $24 + 7,99 < X$ $31,99 < X$	31,99 < X	Sangat Baik
2	$Mi + 0,50Sbi < X \leq Mi + 1,50Sbi$ $24 + 0,50(5,33) < X \leq 24 + 1,50(5,33)$ $24 + 2,67 < X \leq 24 + 7,99$ $26,67 < X \leq 31,99$	26,67 < X ≤ 31,99	Baik
3	$Mi - 0,50Sbi < X \leq Mi + 0,50Sbi$ $24 - 0,50(5,33) < X \leq 24 + 0,50(5,33)$ $24 - 2,67 < X \leq 24 + 2,67$ $21,33 < X \leq 26,67$	21,33 < X ≤ 26,67	Cukup
4	$Mi - 1,50Sbi < X \leq Mi - 0,50Sbi$ $24 - 1,50(5,33) < X \leq 24 - 0,50(5,33)$ $24 - 7,99 < X \leq 24 - 2,67$ $16,01 < X \leq 21,33$	16,01 < X ≤ 21,33	Kurang
5	$X \leq Mi - 1,50Sbi$ $X \leq 24 - 1,50(5,33)$ $X \leq 24 - 7,99$ $X \leq 16,01$	X ≤ 16,01	Sangat Kurang

Karena jumlah rerata skor komponen bahasa dan gambar adalah 37, maka masuk dalam kategori "Sangat Baik"

## KONVERSI SKOR KOMPONEN PENYAJIAN GURU

Jumlah indikator = 14

Skor tertinggi = 5

Skor terendah = 1

$$\begin{aligned} \text{Skor maksimal ideal} &= \text{jumlah indikator} \times \text{skor tertinggi} \\ &= 14 \times 5 = 70 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor minimal ideal} &= \text{jumlah indikator} \times \text{skor terendah} \\ &= 14 \times 1 = 14 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rerata ideal (Mi)} &= \frac{1}{2} (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal}) \\ &= \frac{1}{2} (70 + 14) = 84/2 = 42 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Simpangan Baku Ideal (Sbi)} &= \frac{1}{6} (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal}) \\ &= \frac{1}{6} (70 - 14) = 56/6 = 9,33 \end{aligned}$$

Konversi ideal

No	Rentang Skor	Jumlah Rerata Skor	Kategori
1	$Mi + 1,50Sbi < X$ $42 + 1,50(9,33) < X$ $42 + 13,99 < X$ $55,99 < X$	$55,99 < X$	Sangat Baik
2	$Mi + 0,50Sbi < X \leq Mi + 1,50Sbi$ $42 + 0,50(9,33) < X \leq 42 + 1,50(9,33)$ $24 + 4,67 < X \leq 42 + 13,99$ $28,67 < X \leq 55,99$	$28,67 < X \leq 55,99$	Baik
3	$Mi - 0,50Sbi < X \leq Mi + 0,50Sbi$ $42 - 0,50(9,33) < X \leq 42 + 0,50(9,33)$ $42 - 4,67 < X \leq 42 + 4,67$ $37,33 < X \leq 46,67$	$37,33 < X \leq 46,67$	Cukup
4	$Mi - 1,50Sbi < X \leq Mi - 0,50Sbi$ $42 - 1,50(9,33) < X \leq 42 - 0,50(9,33)$ $42 - 13,99 < X \leq 42 - 4,67$ $28,01 < X \leq 37,33$	$28,01 < X \leq 37,33$	Kurang
5	$X \leq Mi - 1,50Sbi$ $X \leq 42 - 1,50(9,33)$ $X \leq 42 - 13,99$ $X \leq 28,01$	$X \leq 28,01$	Sangat Kurang

Karena jumlah rerata skor komponen penyajian adalah 62, maka masuk dalam kategori **“Sangat Baik”**

**KONVERSI SKOR KOMPONEN TAMPILAN  
GURU**

Jumlah indikator = 6

Skor tertinggi = 5

Skor terendah = 1

$$\begin{aligned}\text{Skor maksimal ideal} &= \text{jumlah indikator} \times \text{skor tertinggi} \\ &= 6 \times 5 = 30\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Skor minimal ideal} &= \text{jumlah indikator} \times \text{skor terendah} \\ &= 6 \times 1 = 6\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Rerata ideal (Mi)} &= \frac{1}{2} (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal}) \\ &= \frac{1}{2} (30 + 6) = 36/2 = 18\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Simpangan Baku Ideal (Sbi)} &= \frac{1}{6} (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal}) \\ &= \frac{1}{6} (30 - 6) = 24/6 = 4\end{aligned}$$

Konversi ideal

No	Rentang Skor	Jumlah Rerata Skor	Kategori
1	$Mi + 1,50Sbi < X$ $18 + 1,50(4) < X$ $18 + 6 < X$ $24 < X$	$X > 24$	Sangat Baik
2	$Mi + 0,50Sbi < X \leq Mi + 1,50Sbi$ $18 + 0,50(4) < X \leq 18 + 1,50(4)$ $18 + 2 < X \leq 18 + 6$ $20 < X \leq 24$	$20 < X \leq 24$	Baik
3	$Mi - 0,50Sbi < X \leq Mi + 0,50Sbi$ $18 - 0,50(4) < X \leq 18 + 0,50(4)$ $18 - 2 < X \leq 18 + 2$ $16 < X \leq 20$	$16 < X \leq 20$	Cukup
4	$Mi - 1,50Sbi < X \leq Mi - 0,50Sbi$ $18 - 1,50(4) < X \leq 18 - 0,50(4)$ $18 - 6 < X \leq 18 - 2$ $12 < X \leq 16$	$12 < X \leq 16$	Kurang
5	$X \leq Mi - 1,50Sbi$ $X \leq 18 - 1,50(4)$ $X \leq 18 - 6$ $X \leq 12$	$X \leq 12$	Sangat Kurang

Karena jumlah rerata skor komponen tampilan adalah **30**, maka masuk dalam kategori “**Sangat Baik**”

**Lampiran 16. Rekapitulasi Data Uji Keterbacaan Siswa Kelompok Kecil**

**REKAPITULASI DATA UJI KETERBACAAN SISWA**  
**KELOMPOK KECIL**

<b>Butir pertanyaan</b>	<b>Responden</b>									<b>Jumlah Skor</b>	<b>Rerata Skor</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>		
1a	4	5	4	4	4	4	4	5	4	38	4,22
1b	4	4	3	4	5	3	3	5	4	35	3,89
1c	4	4	5	4	4	4	4	4	4	37	4,11
1d	3	4	4	3	4	3	3	4	3	31	3,44
1e	3	3	3	3	5	4	4	4	3	32	3,56
1f	3	3	3	4	3	4	4	5	3	32	3,56
Jumlah Rerata Skor Komponen Materi											<b>22,78</b>
2a	5	3	4	4	4	5	4	4	4	37	4,11
2b	5	3	3	4	4	3	4	5	4	35	3,89
2c	5	4	3	4	5	4	4	5	5	39	4,33
2d	5	3	3	4	4	3	3	5	4	34	3,78
2e	3	3	3	3	4	4	4	4	4	32	3,56
2f	4	5	3	3	5	4	4	4	4	36	4,00
Jumlah Rerata Skor Komponen Bahasa dan Gambar											<b>23,63</b>
3a	4	3	3	3	3	4	5	5	3	33	3,67
3b	4	3	4	4	3	4	5	5	3	35	3,89
3c	3	4	4	4	3	4	5	5	3	35	3,89
3d	3	3	4	4	4	4	5	5	3	35	3,89
3e	4	3	4	4	4	4	4	5	3	35	3,89
3f	2	4	4	4	4	4	4	5	4	35	3,89
3g	5	4	3	4	4	4	4	4	4	36	4,00

3h	3	3	3	3	4	3	4	4	5	32	3,56
3i	4	3	4	4	3	3	4	4	3	32	3,56
3j	4	4	4	4	4	4	5	4	4	37	4,11
Jumlah Rerata Skor Komponen Penyajian											<b>38,35</b>
4a	4	3	3	4	4	3	5	4	3	33	3,67
4b	2	3	3	4	4	4	4	4	4	32	3,56
4c	2	4	4	2	3	4	4	3	3	29	3,22
4d	3	4	3	4	3	4	4	4	4	33	3,67
4e	2	3	4	4	5	4	5	4	4	35	3,89
4f	2	4	2	3	5	3	4	4	5	32	3,56
Jumlah Rerata Skor Komponen Tampilan											<b>21,57</b>

Poin 1a-1f : Komponen Materi

Poin 2a-2f : Komponen Bahasa dan Gambar

Poin 3a-3f : Komponen Penyajian

Poin 4a-4f : Komponen Tampilan

**Lampiran 17. Rekapitulasi Data Uji Keterbacaan Siswa Kelompok Besar**

**REKAPITULASI DATA UJI KETERBACAAN**  
**KELOMPOK BESAR**

Butir pertan yaan	Responden																							Jum lah skor	Rerata skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
1a	5	5	5	4	5	5	4	4	4	5	4	5	4	4	4	5	5	5	4	3	4	5	102	4,44	
1b	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	3	5	96	4,17	
1c	4	5	4	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	4	4	5	5	3	2	2	5	98	4,26	
1d	4	5	3	4	5	4	4	4	4	5	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	5	89	3,87	
1e	4	5	3	4	5	3	4	4	3	4	4	5	3	4	5	3	4	4	4	3	3	5	90	3,91	
1f	4	4	3	4	5	3	4	4	3	3	4	3	3	3	5	4	4	3	5	4	3	3	5	86	3,74
Jumlah rerata skor komponen materi																								<b>24,39</b>	
2a	5	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	5	4	5	4	5	100	4,35
2b	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	3	3	5	4	5	4	5	5	5	98	4,26
2c	5	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	5	3	4	4	5	5	4	98	4,26
2d	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	3	4	5	5	4	4	5	5	4	3	4	5	97	4,22	

2e	5	5	4	5	5	3	4	5	5	4	5	4	3	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	103	4,48
2f	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	4	5	3	3	3	5	97	4,22
Jumlah rerata skor komponen bahasa dan gambar																								<b>25,79</b>	
3a	4	5	5	4	5	4	4	4	5	3	4	4	3	4	4	4	5	4	5	3	4	3	4	94	4,09
3b	4	5	3	4	5	4	5	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	90	3,91	
3c	5	5	4	4	5	4	4	4	5	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	88	3,83
3d	4	5	4	5	4	3	5	4	5	4	4	5	3	3	4	5	4	5	5	3	3	4	5	96	4,17
3e	4	5	4	4	5	3	4	4	5	4	3	4	3	3	4	4	4	5	5	3	4	5	5	94	4,09
3f	4	4	4	4	5	3	5	4	5	3	4	4	3	3	5	4	5	5	4	3	5	5	95	4,13	
3g	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	3	4	5	3	5	5	5	4	4	5	5	4	5	98	4,26
3h	5	5	4	4	5	3	5	4	3	4	3	5	3	4	5	4	5	4	5	4	4	5	5	98	4,26
3i	5	5	4	4	5	3	4	4	4	3	3	4	4	4	5	4	5	4	4	3	4	4	5	94	4,09
3j	4	5	4	4	5	3	5	4	4	3	3	4	4	5	5	5	4	4	5	3	3	4	5	95	4,13
Jumlah rerata skor komponen penyajian																								<b>40,96</b>	
4a	4	5	3	5	4	4	5	3	4	3	3	4	4	4	5	2	3	5	4	5	4	5	4	93	4,04
4b	4	4	3	5	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	5	3	4	5	4	4	4	4	5	91	3,96

4c	5	4	3	4	3	3	5	4	3	4	3	3	3	3	2	4	5	4	4	3	4	4	5	85	3,70
4d	5	5	4	4	4	4	5	3	4	4	3	3	4	4	4	5	5	3	4	4	4	5	5	95	4,13
4e	4	5	4	4	4	4	5	3	5	4	4	4	4	5	5	5	5	3	5	3	3	5	5	98	4,26
4f	5	5	4	5	5	3	5	3	3	3	3	4	4	3	5	4	5	4	5	4	3	3	5	93	4,04
Jumlah rerata skor aspek tampilan																									<b>24,13</b>

Poin 1a-1f : Komponen Materi

Poin 2a-2f : Komponen Bahasa dan Gambar

Poin 3a-3f : Komponen Penyajian

Poin 4a-4f : Komponen Tampilan

**Lampiran 18. Pedoman Konversi Data Uji Keterbacaan Siswa Kelompok Kecil dan Besar**

**KONVERSI SKOR ASPEK MATERI  
(KELOMPOK KECIL DAN KELOMPOK BESAR)**

Jumlah indikator = 6

Skor tertinggi = 5

Skor terendah = 1

$$\begin{aligned}\text{Skor maksimal ideal} &= \text{jumlah indikator} \times \text{skor tertinggi} \\ &= 6 \times 5 = 30\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Skor minimal ideal} &= \text{jumlah indikator} \times \text{skor terendah} \\ &= 6 \times 1 = 6\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Rerata ideal (Mi)} &= \frac{1}{2} (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal}) \\ &= \frac{1}{2} (30 + 6) = 36/2 = 18\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Simpangan Baku Ideal (Sbi)} &= \frac{1}{6} (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal}) \\ &= \frac{1}{6} (30 - 6) = 24/6 = 4\end{aligned}$$

Konversi ideal

No	Rentang Skor	Jumlah Rerata Skor	Kategori
1	$Mi + 1,50Sbi < X$ $18 + 1,50(4) < X$ $18 + 6 < X$ $24 < X$	$X > 24$	Sangat Baik
2	$Mi + 0,50Sbi < X \leq Mi + 1,50Sbi$ $18 + 0,50(4) < X \leq 18 + 1,50(4)$ $18 + 2 < X \leq 18 + 6$ $20 < X \leq 24$	$20 < X \leq 24$	Baik
3	$Mi - 0,50Sbi < X \leq Mi + 0,50Sbi$ $18 - 0,50(4) < X \leq 18 + 0,50(4)$ $18 - 2 < X \leq 18 + 2$ $16 < X \leq 20$	$16 < X \leq 20$	Cukup
4	$Mi - 1,50Sbi < X \leq Mi - 0,50Sbi$ $18 - 1,50(4) < X \leq 18 - 0,50(4)$ $18 - 6 < X \leq 18 - 2$ $12 < X \leq 16$	$12 < X \leq 16$	Kurang
5	$X \leq Mi - 1,50Sbi$ $X \leq 18 - 1,50(4)$ $X \leq 18 - 6$ $X \leq 12$	$X \leq 12$	Sangat Kurang

Karena jumlah rerata skor aspek materi

Kelompok kecil adalah **22,78**, maka masuk dalam kategori “**Baik**”

Kelompok kecil adalah **24,39**, maka masuk dalam kategori “**Sangat Baik**”

**KONVERSI SKOR ASPEK BAHASA DAN GAMBAR  
(KELOMPOK KECIL DAN KELOMPOK BESAR)**

Jumlah indikator = 6

Skor tertinggi = 5

Skor terendah = 1

$$\begin{aligned} \text{Skor maksimal ideal} &= \text{jumlah indikator} \times \text{skor tertinggi} \\ &= 6 \times 5 = 30 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor minimal ideal} &= \text{jumlah indikator} \times \text{skor terendah} \\ &= 6 \times 1 = 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rerata ideal (Mi)} &= \frac{1}{2} (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal}) \\ &= \frac{1}{2} (30 + 6) = 36/2 = 18 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Simpangan Baku Ideal (Sbi)} &= \frac{1}{6} (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal}) \\ &= \frac{1}{6} (30 - 6) = 24/6 = 4 \end{aligned}$$

Konversi ideal

No	Rentang Skor	Jumlah Rerata Skor	Kategori
1	$Mi + 1,50Sbi < X$ $18 + 1,50(4) < X$ $18 + 6 < X$ $24 < X$	$X > 24$	Sangat Baik
2	$Mi + 0,50Sbi < X \leq Mi + 1,50Sbi$ $18 + 0,50(4) < X \leq 18 + 1,50(4)$ $18 + 2 < X \leq 18 + 6$ $20 < X \leq 24$	$20 < X \leq 24$	Baik
3	$Mi - 0,50Sbi < X \leq Mi + 0,50Sbi$ $18 - 0,50(4) < X \leq 18 + 0,50(4)$ $18 - 2 < X \leq 18 + 2$ $16 < X \leq 20$	$16 < X \leq 20$	Cukup
4	$Mi - 1,50Sbi < X \leq Mi - 0,50Sbi$ $18 - 1,50(4) < X \leq 18 - 0,50(4)$ $18 - 6 < X \leq 18 - 2$ $12 < X \leq 16$	$12 < X \leq 16$	Kurang
5	$X \leq Mi - 1,50Sbi$ $X \leq 18 - 1,50(4)$ $X \leq 18 - 6$ $X \leq 12$	$X \leq 12$	Sangat Kurang

Karena jumlah rerata skor aspek bahasa dan gambar

Kelompok kecil adalah **23,63**, maka masuk dalam kategori “Baik”

Kelompok besar adalah **25,79**, maka masuk dalam kategori “Sangat Baik”

**KONVERSI SKOR ASPEK PENYAJIAN  
(KELOMPOK KECIL DAN KELOMPOK BESAR)**

Jumlah indikator = 10

Skor tertinggi = 5

Skor terendah = 1

$$\begin{aligned} \text{Skor maksimal ideal} &= \text{jumlah indikator} \times \text{skor tertinggi} \\ &= 10 \times 5 = 50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor minimal ideal} &= \text{jumlah indikator} \times \text{skor terendah} \\ &= 10 \times 1 = 10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rerata ideal (Mi)} &= \frac{1}{2} (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal}) \\ &= \frac{1}{2} (50 + 10) = 60/2 = 30 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Simpangan Baku Ideal (Sbi)} &= \frac{1}{6} (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal}) \\ &= \frac{1}{6} (50 - 10) = 40/6 = 6,67 \end{aligned}$$

Konversi ideal

No	Rentang Skor	Jumlah Rerata Skor	Kategori
1	$Mi + 1,50Sbi < X$ $30 + 1,50(6,67) < X$ $30 + 10,01 < X$ $40,01 < X$	$X > 40,01$	Sangat Baik
2	$Mi + 0,50Sbi < X \leq Mi + 1,50Sbi$ $30 + 0,50(6,67) < X \leq 30 + 1,50(6,67)$ $30 + 3,34 < X \leq 30 + 10,01$ $33,34 < X \leq 40,01$	$33,34 < X \leq 40,01$	Baik
3	$Mi - 0,50Sbi < X \leq Mi + 0,50Sbi$ $30 - 0,50(6,67) < X \leq 30 + 0,50(6,67)$ $30 - 3,34 < X \leq 30 + 3,34$ $26,66 < X \leq 33,34$	$26,66 < X \leq 33,34$	Cukup
4	$Mi - 1,50Sbi < X \leq Mi - 0,50Sbi$ $30 - 1,50(6,67) < X \leq 30 - 0,50(6,67)$ $30 - 10,01 < X \leq 30 - 3,34$ $19,99 < X \leq 26,66$	$19,99 < X \leq 26,66$	Kurang
5	$X \leq Mi - 1,50Sbi$ $X \leq 30 - 1,50(6,67)$ $X \leq 30 - 10,01$ $X \leq 19,99$	$X \leq 19,99$	Sangat Kurang

Karena jumlah rerata skor aspek penyajian

Kelompok kecil adalah **38,35** maka masuk dalam kategori “Baik”

Kelompok besar adalah **40,96** maka masuk dalam kategori “Sangat Baik”

**KONVERSI SKOR ASPEK TAMPILAN  
(KELOMPOK KECIL DAN KELOMPOK BESAR)**

Jumlah indikator = 6

Skor tertinggi = 5

Skor terendah = 1

$$\begin{aligned} \text{Skor maksimal ideal} &= \text{jumlah indikator} \times \text{skor tertinggi} \\ &= 6 \times 5 = 30 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor minimal ideal} &= \text{jumlah indikator} \times \text{skor terendah} \\ &= 6 \times 1 = 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rerata ideal (Mi)} &= \frac{1}{2} (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal}) \\ &= \frac{1}{2} (30 + 6) = 36/2 = 18 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Simpangan Baku Ideal (Sbi)} &= \frac{1}{6} (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal}) \\ &= \frac{1}{6} (30 - 6) = 24/6 = 4 \end{aligned}$$

Konversi ideal

No	Rentang Skor	Jumlah Rerata Skor	Kategori
1	$Mi + 1,50Sbi < X$ $18 + 1,50(4) < X$ $18 + 6 < X$ $24 < X$	$X > 24$	Sangat Baik
2	$Mi + 0,50Sbi < X \leq Mi + 1,50Sbi$ $18 + 0,50(4) < X \leq 18 + 1,50(4)$ $18 + 2 < X \leq 18 + 6$ $20 < X \leq 24$	$20 < X \leq 24$	Baik
3	$Mi - 0,50Sbi < X \leq Mi + 0,50Sbi$ $18 - 0,50(4) < X \leq 18 + 0,50(4)$ $18 - 2 < X \leq 18 + 2$ $16 < X \leq 20$	$16 < X \leq 20$	Cukup
4	$Mi - 1,50Sbi < X \leq Mi - 0,50Sbi$ $18 - 1,50(4) < X \leq 18 - 0,50(4)$ $18 - 6 < X \leq 18 - 2$ $12 < X \leq 16$	$12 < X \leq 16$	Kurang
5	$X \leq Mi - 1,50Sbi$ $X \leq 18 - 1,50(4)$ $X \leq 18 - 6$ $X \leq 12$	$X \leq 12$	Sangat Kurang

Karena jumlah rerata skor aspek bahasa dan gambar

Kelompok kecil adalah **21,57 maka masuk dalam kategori “Baik”**

Kelompok besar adalah **24,13 maka masuk dalam kategori “Sangat Baik”**

**Lampiran 19.**  
**Pernyataan Ahli Materi**

### PERNYATAAN AHLI MATERI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Muhsinatun Siasah Masruri. M.Pd.

Pekerjaan : Dosen Jurusan Pendidikan Geografi

Instansi : Universitas Negeri Yogyakarta

Menyatakan bahwa saya telah memberikan penilaian dan masukan kepada **Pengembangan Modul “Hidrosfer sebagai Sumber Kehidupan” dengan Pendekatan Saintifik untuk Pembelajaran Geografi SMA** yang disusun oleh:

Nama : Gurnito Dwidagdo

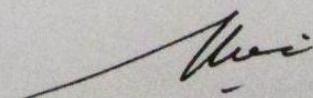
NIM : 104052440127

Jurusan : Pendidikan Geografi

Harapan saya, masukan yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir skripsi mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 11-6-2014

Ahli Materi



Dr. Muhsinatun Siasah Masruri. M.Pd.

NIP. 195207071980012001

**Lampiran 20.**  
**Pernyataan Ahli Media**

## PERNYATAAN AHLI MEDIA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Nursa'ban, M.Pd.

Pekerjaan : Dosen Jurusan Pendidikan Geografi

Instansi : Universitas Negeri Yogyakarta

Menyatakan bahwa saya telah memberikan penilaian dan masukkan kepada **Pengembangan Modul “Hidrosfer sebagai Sumber Kehidupan” dengan Pendekatan Saintifik untuk Pembelajaran Geografi SMA** yang disusun oleh:

Nama : Gurnito Dwidagdo

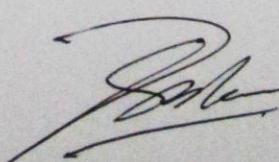
NIM : 104052440127

Jurusan : Pendidikan Geografi

Harapan saya, masukan yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir skripsi mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, *Mei* 2014

Ahli Media



Muhammad Nursa'ban, M.Pd.

NIP. 197807102005011003

**Lampiran 21.**

**Pernyataan Guru Geografi SMA**

## PERNYATAAN GURU PENILAI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : SUPRIYONO, S.Pd

Pekerjaan : PNS.

Instansi : SMA N 5 YOGYAKARTA

Menyatakan bahwa saya telah memberikan penilaian dan masukan kepada Pengembangan Modul "Hidrosfer sebagai Sumber Kehidupan" dengan Pendekatan Saintifik untuk Pembelajaran Geografi SMA yang disusun oleh:

Nama : Gurnito Dwidagdo

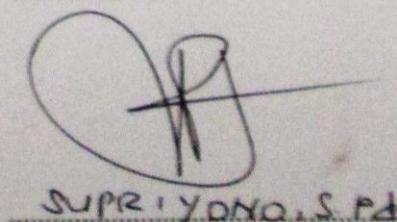
NIM : 104052440127

Jurusan : Pendidikan Geografi

Harapan saya, masukan yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir skripsi mahasiswa yang bersangkutan.

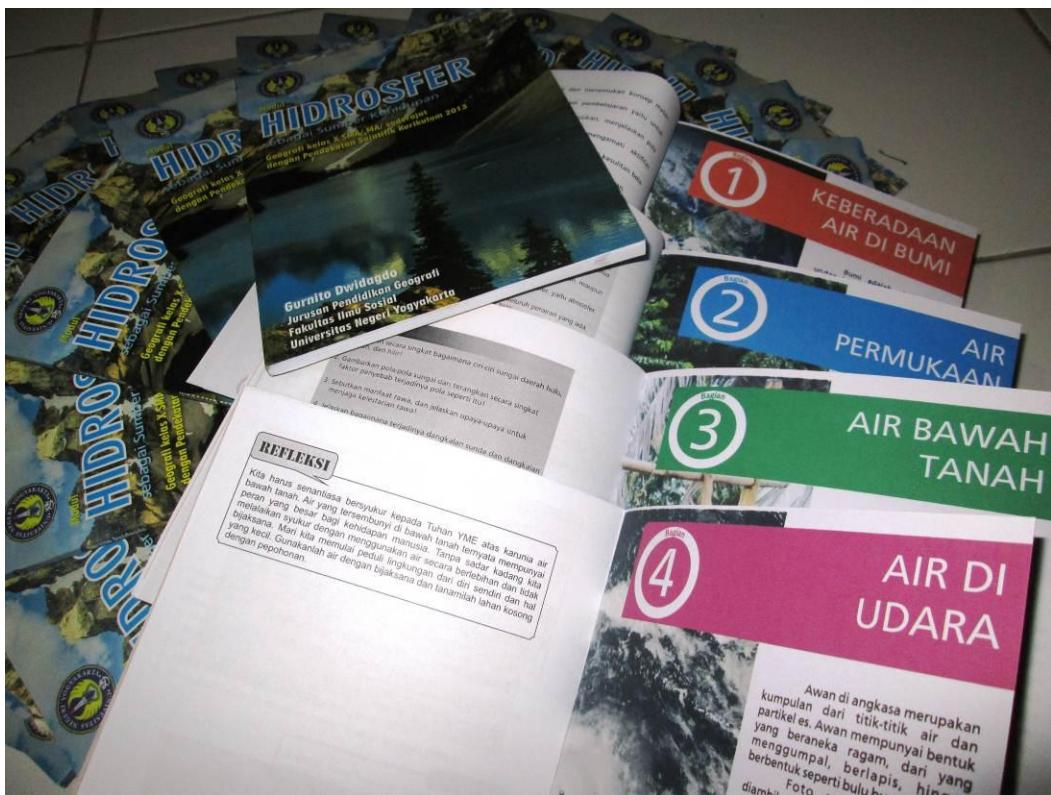
Yogyakarta, 2 - 6 - 2014

Guru Penilai



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'SUPRIYONO, S.Pd.', is enclosed within a circle. Below the circle, the name is written again in a smaller, horizontal line.

NIP. 19641014 198703 1006



Gambar 1. Modul “Hidrosfer sebagai Sumber Kehidupan”



Gambar 2. Uji Keterbacaan Siswa Kelompok Kecil



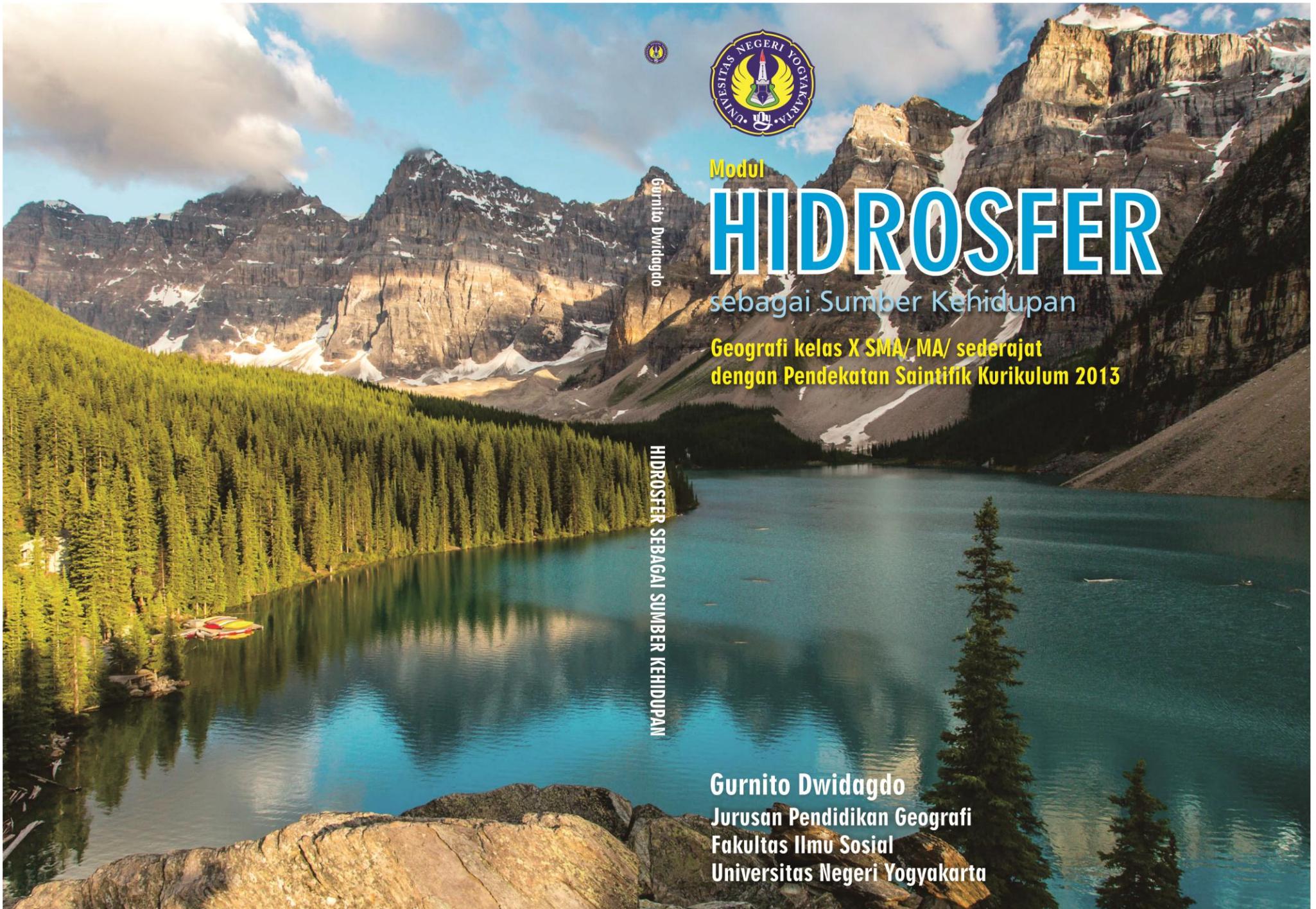
Gambar 3. Uji Keterbacaan Siswa Kelompok Kecil



Gambar 4. Uji Keterbacaan Siswa Kelompok Besar

## **Lampiran 23.**

### **Produk Akhir Modul “Hidrosfer sebagai Sumber Kehidupan”**



Gurnito Dwidagdo



Modul

# HIDROSFER

sebagai Sumber Kehidupan

Geografi kelas X SMA/ MA/ sederajat  
dengan Pendekatan Saintifik Kurikulum 2013

HIDROSFER SEBAGAI SUMBER KEHIDUPAN

Gurnito Dwidagdo  
Jurusan Pendidikan Geografi  
Fakultas Ilmu Sosial  
Universitas Negeri Yogyakarta

**HIDROSFER  
SEBAGAI SUMBER KEHIDUPAN**

Geografi Kelas X dengan Pendekatan Saintifik  
Sekolah Menengah Atas/sederajat

**HIDROSFER  
sebagai Sumber Kehidupan**

Geografi Kelas X dengan Pendekatan Saintifik  
Sekolah Menengah Atas/sederajat

Penulis : Gurnito Dwidagdo  
Jurusan : Pendidikan Geografi  
Fakultas : Fakultas Ilmu Sosial  
Universitas : Universitas Negeri Yogyakarta  
Tahun : 2014  
Sumber gambar sampul :  
(*www.christophermartinphotography.com*)

Gurnito Dwidagdo  
Jurusan Pendidikan Geografi  
Fakultas Ilmu Sosial  
Universitas Negeri Yogyakarta

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur yang setinggi-tingginya kepada Allah SWT bahwa atas rahmat dan hidayahnya maka modul dengan judul "Hidrosfer sebagai Sumber Kehidupan" dapat terselesaikan.

Modul ini disusun berdasarkan Standar isi dan Standar Kompetensi Kurikulum 2013 dan menggunakan pendekatan saintifik (5M), yaitu mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan membentuk jejaring. Modul ini dikembangkan untuk mempermudah siswa mempelajari materi Hidrosfer dengan bimbingan guru maupun tanpa bimbingan guru (belajar mandiri).

Penulis berharap agar modul ini dijadikan sebagai bahan pembelajaran Geografi di SMA/sederajat agar kompetensi Inti dan Standar Kompetensi yang terkait dengan hidrosfer dapat terwujud. Modul ini masih jauh dari sempurna, untuk itu saran dan kritik yang membangun dari berbagai pihak senantiasa penulis harapkan demi perbaikan penyusunan modul ini.

Yogyakarta, April 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman Sampul.....	i
Halaman Francis.....	ii
Kata Pengantar.....	iii
Daftar Isi.....	iv
Daftar Gambar.....	v
Daftar Tabel.....	vii
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>viii</b>
A. Deskripsi.....	viii
B. Petunjuk Penggunaan.....	ix
C. Peta Konsep.....	x
<b>BAB I KEBERADAAN AIR DI BUMI.....</b>	<b>1</b>
A. Hidrosfer sebagai Bagian dari Geosfer.....	4
B. Klasifikasi Air di Bumi.....	5
C. Asal Usul Air di Bumi.....	7
D. Pentingnya Lapisan Air bagi Manusia.....	8
<b>BAB II AIR PERMUKAAN.....</b>	<b>13</b>
A. Sungai dan Pemanfaatannya.....	16
B. Danau dan Pemanfaatannya.....	24
C. Rawa dan Pemanfaatannya.....	28
D. Perairan Laut dan Pemanfaatannya.....	29
E. Gletser dan Pemanfaatannya.....	36
F. Masalah dan Pelestarian Air Permukaan.....	38
<b>BAB III AIR BAWAH TANAH.....</b>	<b>45</b>
A. Air Bawah Tanah.....	47
B. Proses Terjadinya Air Tanah.....	48
C. Air Geotermal.....	52
D. Pemanfaatan Air Bawah Tanah.....	53
E. Masalah dan Pelestarian Air Bawah Tanah.....	55
<b>BAB IV AIR DI UDARA.....</b>	<b>59</b>
A. Siklus Hidrologi.....	61
B. Kelembaban Udara.....	64
C. Awan dan Kabut.....	65
D. Presipitasi.....	69
E. Masalah dan Pelestarian Air di Udara.....	70
<b>KUNCI JAWABAN.....</b>	<b>74</b>
<b>GLOSARIUM.....</b>	<b>79</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>82</b>
<b>PROFIL.....</b>	<b>83</b>
<b>CATATAN.....</b>	<b>84</b>

## DAFTAR GAMBAR

1.1. Manusia dan Hewan Meminum Air.....	3
1.2. Geosfer.....	4
1.3. Ruang Lingkup Hidrosfer.....	5
1.4. Peta Dunia.....	5
1.5. Persentase Air di Bumi.....	6
1.6. Uap Air Membentuk Lautan Bumi.....	7
1.7. Rantai Makanan.....	8
2.1. Sampah dan Banjir di Jakarta.....	15
2.2. Daerah Aliran Sungai.....	16
2.3. Air Terjun.....	16
2.4. Daratan Banjir.....	17
2.5. Sungai Gletser.....	18
2.6. Sungai Periodik.....	19
2.7. Sungai Berdasarkan Arah Alirannya.....	19
2.8. Pola Aliran Sungai.....	21
2.9. Meander.....	23
2.10. Delta Sungai.....	23
2.11. Danau Vulkanik.....	25
2.12. Waduk untuk PLTA.....	27
2.13. Rawa.....	28
2.14. Hutan Bakau.....	29
2.15. Laut Jepang.....	30
2.16. Samudera Pasifik.....	31
2.17. Relief Dasar Laut.....	32
2.18. Wilayah Laut Indonesia.....	33
2.19. Hasil Laut Indonesia.....	35
2.20. Gletser yang Menuruni Pegunungan.....	38
2.21. Sumur Resapan.....	40
2.22. Biopori.....	40
2.23. Kekeringan.....	41
2.24. Pencemaran Air.....	42
3.1. Mata Air.....	47
3.2. Air Bawah Tanah.....	48
3.3. Letak Zona Pertengahan.....	49
3.4. Zona Air Bawah Tanah.....	49
3.5. Porositas dan Permeabilitas.....	51
3.6. Daerah Rimbun dan Gundul.....	52

3.7. Mata Air Panas dan Geyser.....	52
3.8. Geyser dan Travertine.....	53
3.9. Sumur.....	53
3.10. Energi Geotermal.....	54
3.11. Wisata Air Panas.....	54
3.12. Jalan Ambles di Jakarta.....	55
3.13. Intrusi Air Laut.....	56
4.1. Awan.....	61
4.2. Siklus Hidrologi.....	62
4.3. Es di Puncak Pegunungan Tinggi.....	63
4.4. Higrometer Analog dan Digital.....	65
4.5. Bentuk dan Ketinggian Awan.....	66
4.6. Beberapa Bentuk Awan.....	67
4.7. Kabut di Pesisir Danau.....	69
4.8. Batu Es.....	70
4.9. Proses Terjadinya Hujan Asam.....	70

## DAFTAR TABEL

1.1. Tabel Persebaran Air Tawar di Bumi.....	6
1.2. Penyakit Menular Akibar Air Tercemar.....	10
2.1. Tabel Sungai Terpanjang di Dunia.....	22
2.2. Tabel Danau-danau Terluas di Dunia.....	26

## PENDAHULUAN

Modul Hidrosfer sebagai Sumber Kehidupan ini membahas tentang lapisan air yang ada di bumi. Modul ini disusun sedemikian rupa sehingga siswa dapat belajar secara mandiri. Materi dalam modul ini sarat akan nilai-nilai karakter, dari nilai ketuhanan sampai cinta tanah air. Modul ini ditujukan untuk siswa SMA kelas X agar dapat menguasai kompetensi sebagai berikut:

### Kompetensi Inti:

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

### Kompetensi Dasar:

- 1.3. Mensyukuri penciptaan bumi tempat kehidupan sebagai karunia Tuhan Yang Maha Pengasih dengan cara turut memeliharanya.
- 2.3. Menunjukkan perilaku responsif dan bertanggung jawab terhadap masalah yang ditimbulkan oleh dinamika geosfera.
- 3.3. Menganalisis dinamika planet bumi sebagai ruang kehidupan.
- 3.6. Menganalisis hubungan antara manusia dengan lingkungan sebagai akibat dari dinamika hidrosfera.

- 4.3. Mengolah informasi dinamika planet bumi sebagai ruang kehidupan dan menyajikannya dalam bentuk narasi dan gambar ilustrasi.
- 4.6. Menyajikan hasil analisis hubungan antara manusia dengan lingkungannya sebagai pengaruh dinamika hidrosfer dalam bentuk narasi, tabel, bagan, grafik, gambar ilustrasi, dan atau peta konsep.

Untuk memahami kompetensi tersebut maka modul ini berisi:

- Bab 1. Keberadaan Air di Bumi
- Bab 2. Air Permukaan
- Bab 3. Air Bawah Tanah
- Bab 4. Air di Udara

## Petunjuk Penggunaan

### 1. Petunjuk untuk Siswa

- a. Berdo'alah sebelum dan sesudah belajar.
- b. Bacalah pendahuluan modul agar memahami kerangka pembelajaran.
- c. Bacalah terlebih dahulu tujuan pembelajaran dan apersepsi agar memiliki gambaran tentang materi yang akan dipelajari.
- d. Ikutilah langkah-langkah dalam setiap bagian dan pahami dengan seksama materi dengan benar.
- e. Berpartisipasilah secara aktif dalam proses pembelajaran dengan cara bertanya kepada bapak/ibu guru tentang materi yang belum jelas, presentasi hasil aktivitas pada setiap bagian modul di depan kelas, dan mengemukakan pendapat.
- f. Jika mendapatkan permasalahan yang sulit untuk dipahami, bacalah modul secara berulang-ulang dan tanyakan dengan teman belajar atau orang lain yang kalian anggap memiliki kemampuan. Perbanyaklah bahan bacaan yang ada hubungannya dengan materi pelajaran.
- g. Untuk mengukur pemahaman materi yang telah dipelajari, coba kerjakan latihan soal yang telah disediakan.

### 2. Petunjuk untuk Guru

Modul ini dirancang untuk membantu guru dalam proses pembelajaran mulai dari merancang, menjelaskan, mengorganisir, membimbing, mengarahkan, membantu, sampai dengan mengevaluasi hasil belajar siswa. Oleh sebab itu, peran Bapak/Ibu sebagai guru adalah:

- a. Berdo'a sebelum dan sesudah mempelajari modul ini.
- b. Membaca dengan cermat pendahuluan modul ini sampai Bapak/Ibu memahami betul apa, untuk apa, dan bagaimana mempelajari modul ini.

- c. Membimbing siswa untuk memahami dan menemukan konsep materi yang dipelajari.
- d. Mendorong siswa untuk selalu aktif dalam pembelajaran yaitu untuk mengemukakan pendapat, dan bertanya.
- e. Menjelaskan bagian-bagian yang harus didiskusikan, menjelaskan pula teknik diskusi yang harus dilaksanakan.
- f. Melakukan penilaian secara berkelanjutan dengan mengamati aktifitas siswa selama proses pembelajaran.
- g. Memberikan perhatian khusus bagi siswa yang mengalami kesulitan belajar.
- h. Menyampaikan nilai-nilai karakter mulia selama proses pembelajaran.

## Peta Konsep

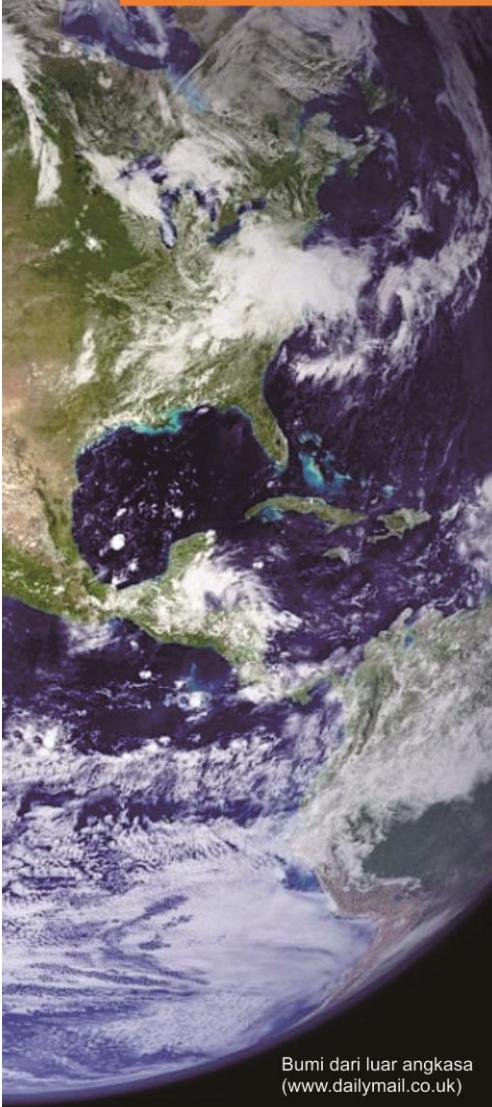
Peta Konsep di bawah ini memberikan gambaran tentang materi yang akan dipelajari secara keseluruhan.



# 1

Bab

## KEBERADAAN AIR DI BUMI



Bumi adalah planet pada urutan ketiga dari matahari dalam Tata Surya, dan merupakan satu-satunya planet yang memiliki kehidupan. Bumi tersusun atas unsur-unsur yang saling berinteraksi, yaitu udara (atmosfer), tanah (litosfer), air (hidrosfer), hewan dan tumbuhan (biosfer), dan kehidupan manusia (antroposfer).

Air merupakan unsur penting yang menopang kehidupan di bumi. Manusia, hewan, dan tumbuhan tidak bisa hidup tanpa adanya air. Air juga sangat mempengaruhi cuaca dan iklim secara global.

**Siswa Mampu:**

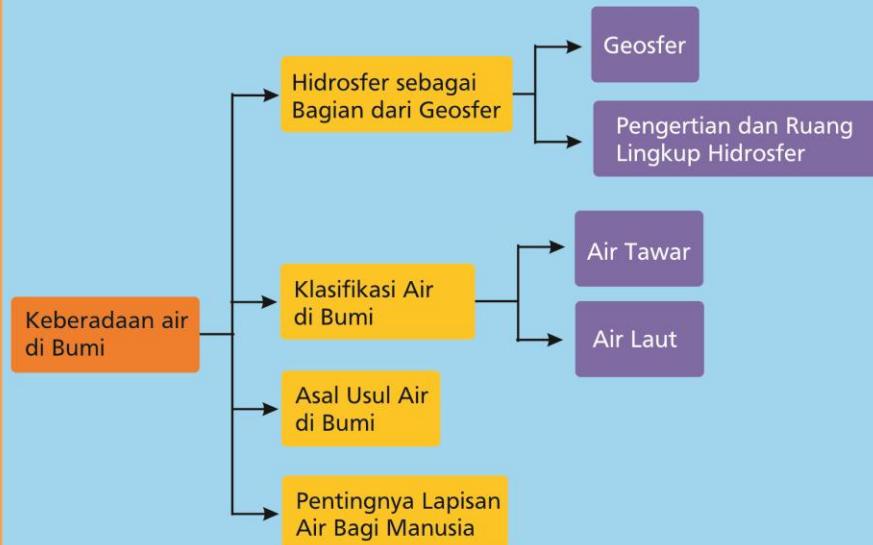
**Mendefinisikan** hidrosfer

**Indikator Hasil Belajar**

**Menjelaskan** asal usul air di Bumi

**Menjelaskan** pentingnya air bagi manusia

### PETA KONSEP



### Kata Kunci

Geosfer, Hidrosfer, Air



**P**erhatikan gambar di atas ini! Apa yang kalian pikirkan tentang kegunaan air untuk makhluk hidup? Apakah kalian memahami tentang kegunaan air bagi makhluk hidup? Untuk mengetahui berbagai macam kegunaan air bagi makhluk hidup, kerjakan aktivitas kelompok berikut.

### Aktivitas 1.1

#### Tugas Kelompok:

1. Bentuklah kelompok 3-4 siswa.
2. Isilah tabel di bawah ini dengan diskusi kelompok.
3. Kalian dapat mencari referensi dari buku maupun internet.

No	Mahluk Hidup	Kegunaan Air	
1	Manusia	a. Minum b. ....	c. .... d. ....
2	Hewan	a. .... b. ....	c. .... d. ....
3	Tumbuhan	a. .... b. ....	c. .... d. ....

4. Presentasikan hasil diskusi kelompokmu di depan kelas.

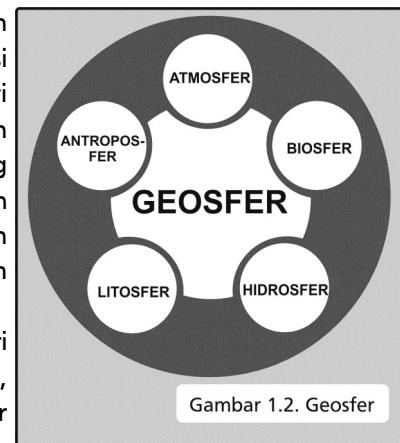
Air merupakan salah satu lapisan pembentuk bumi dan disebut sebagai hidrosfer. Apakah kalian sudah mengetahui apa itu hidrosfer? Hidrosfer adalah segala bentuk perairan, baik yang ada di permukaan tanah, di bawah tanah, maupun di udara.

### A. Hidrosfer sebagai bagian dari Geosfer

#### 1. Geosfer

Apa itu geosfer? Geosfer adalah perlapisan unsur-unsur yang membentuk bumi, terdiri atas atmosfer (lapisan udara), litosfer (lapisan batuan), hidrosfer (lapisan air), biosfer (lapisan kehidupan flora dan fauna), dan antroposfer (lapisan kehidupan manusia dengan segala aktivitasnya). Seluruh lapisan geosfer saling berkaitan dan berinteraksi membentuk ekosistem bumi. Contoh dari interaksi antar lapisan geosfer adalah lapisan biosfer dan antroposfer sangat bergantung pada atmosfer yang menyediakan udara dan oksigen untuk hidup. Begitu pula dengan interaksi litosfer dengan hidrosfer dalam pembentukan relief bumi.

Lima lapisan geosfer tersebut dipelajari dalam geografi. Dari lima lapisan geosfer itu, pada modul difokuskan kepada hidrosfer (lapisan air). Perhatikan gambar 1.2



### Aktivitas 1.2

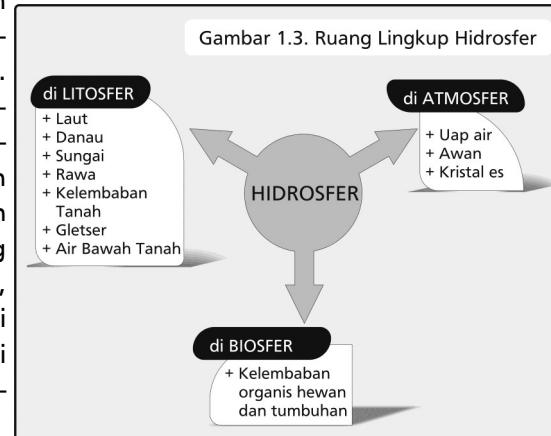
#### Tugas Individu

Agar lebih memahami tentang ruang lingkup hidrosfer, pilihlah dengan cara memberi tanda centang (v) pada lapisan geosfer yang sesuai.

No	Fenomena	Atmosfer	Litosfer	Hidrosfer	Biosfer	Antroposfer
1	Laut					
2	Air Tanah					
3	Gunung Berapi					V
4	Paus Biru					
5	Uap air					
6	Pedesaan					
7	Lapisan Ozon					

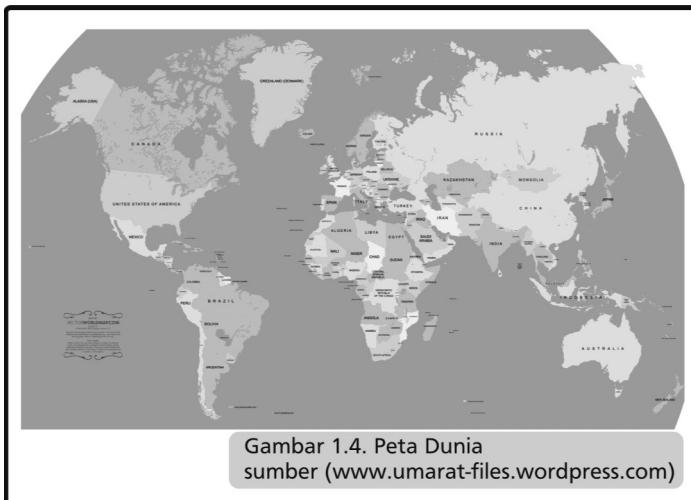
## 2. Pengertian dan Ruang Lingkup Hidrosfer

Hidrosfer adalah lapisan air baik yang berada di permukaan bumi, di bawah permukaan bumi, maupun di udara. Perhatikan gambar 1.3. Hidrosfer bersinggungan langsung dengan tiga lapisan geosfer, yaitu atmosfer, litosfer, dan biosfer. Laut, danau, sungai, rawa, air bawah tanah, gletser, dan kelembaban tanah terbentuk di tanah dan batuan yang merupakan bagian litosfer. Uap air, awan, dan kristal es di awan tinggi terdapat dalam lapisan atmosfer. Sementara air lainnya terdapat dalam hewan dan tumbuhan. Hal ini membuktikan bahwa air mempunyai peran penting dalam menunjang kehidupan di bumi. Tanpa air, tidak akan ada kehidupan di bumi. Ilmu yang mempelajari perairan disebut sebagai hidrologi.



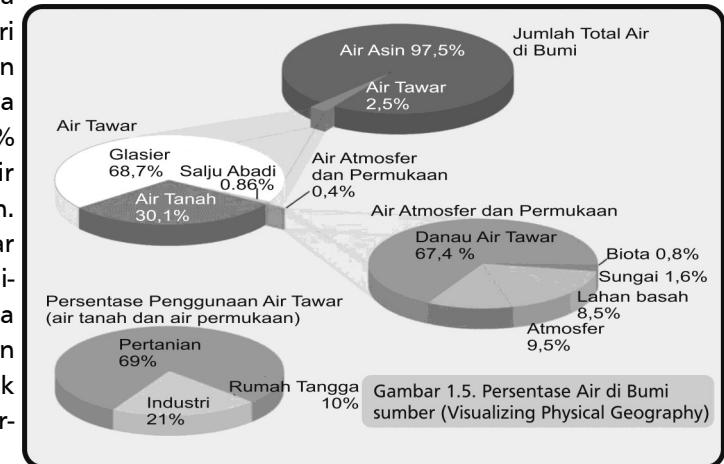
## B. Klasifikasi Air di Bumi

Perhatikan peta dunia di bawah ini.



Pada peta dunia terlihat bahwa  $\frac{3}{4}$  bagian permukaan bumi adalah lautan, daratan hanya menempati  $\frac{1}{4}$  bagian. Pasti kalian tahu bahwa air laut itu asin, tidak dapat diminum atau untuk kebutuhan rumah tangga, seperti mencuci, memasak, mandi, dan lain-lain.

Air yang kita gunakan sehari-hari adalah air tawar. Tapi pernahkah kalian berpikir berapa jumlah air tawar yang ada di bumi? Air tawar yang ada di bumi hanya sekitar 2,5% dari seluruh perairan yang ada, sisanya sejumlah 97,5% merupakan air laut yang asin. Jumlah air tawar yang sangat sedikit ini harus kita kelola dengan baik agar tidak habis dan tercemar.



Dari jumlah air tawar yang hanya 2,5% itu, 69,56%-nya adalah es yang tidak bisa kita gunakan. Setelah mengetahui jumlah air tawar yang sangat terbatas itu dan di sisi lain jumlah manusia terus bertambah, maka kita harus menghemat penggunaan air sehingga kita tidak kehabisan air tawar yang ada di permukaan bumi. Tabel 1.1 menggambarkan persebaran jenis air tawar yang ada di permukaan bumi.

Tabel 1.1 Persebaran Air Tawar di Bumi

Jenis Perairan Tawar	Percentase (%)
Es, Glasier, Salju Permanen	69,56
Air Tanah	30,1
Danau	0,26
Atmosfer	0,04
Rawa	0,03
Sungai	0,006
Air Biologis	0,003

Sumber: Dana Desonie, 2008: 5

### Aktivitas 1.3

#### Tugas Kelompok:

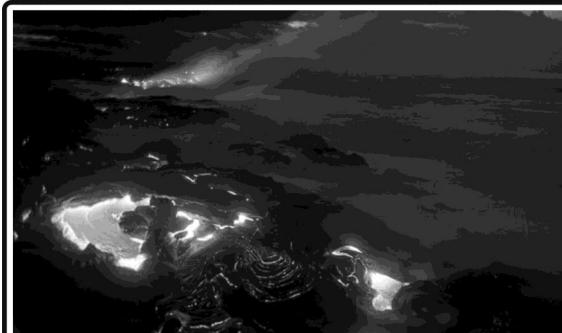
1. Bentuklah kelompok 3-4 siswa.
2. Untuk mengetahui sumber air tawar yang biasa kita gunakan dalam kehidupan sehari-hari, isilah tabel di bawah ini.

No	Kegiatan yang Membutuhkan Air	Sumber Air
1	Mandi	Air Tanah
2		
3		
4		
5		

3. Presentasikan hasil diskusi kelompokmu di depan kelas.

## C. Asal-usul Air di Bumi

Pernahkan kalian pikirkan bagaimana asal-usul air di bumi? Pada awal pembentukannya, bumi merupakan planet yang panas, tandus, tanpa udara, tanpa air. Lalu kemudian bagaimana bisa terdapat air di bumi sampai saat ini? Terbentuknya air di bumi bersamaan dengan pembentukan bumi. Pada awal pembentukannya, bumi merupakan bola gas yang sangat panas. Bola gas yang panas itu terdiri dari logam, mineral, batuan yang berbentuk cair. Dalam perjalanan waktu, panas bumi berkurang karena panas yang dipancarkan terus menerus ke angkasa. Bersamaan dengan penurunan suhu bumi, yang pertama membeku adalah logam dan batuan yang berat jenisnya besar. Hasil dari pembekuan logam dan batuan membentuk litosfer. Kemudian disusul oleh uap air yang mulai mengembun menjadi air. Air pertama akan mengembun pada suhu 100°C (titik embun) menjadi hidrosfer. Air yang mengembun membentuk lautan pertama di



Gambar 1.6. Uap Air Membentuk Lautan Bumi sumber ([www.nationalgeographic.com](http://www.nationalgeographic.com))

bumi, sedangkan sebagian air masih berbentuk gas di atmosfer. Saat bumi mencapai suhu ideal (10°C) proses yang terjadi adalah siklus hidrologi yang memutar air mulai dari pengupan, hujan, dan air kembali ke lautan.

#### ★ Tahukah Kamu?

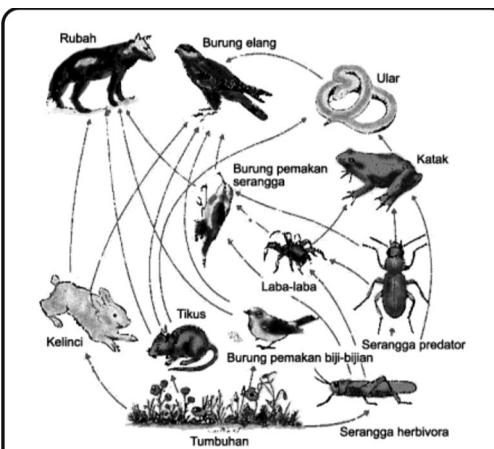
Air yang terbentuk pada saat penurunan suhu bumi mencapai titik embun (100°C) disebut "Air Juvenil". Saat ini Air Juvenil masih ada di lapisan bumi bagian bawah.

## D. Pentingnya Lapisan Air bagi Manusia

Air merupakan sumber dari kehidupan di bumi. Air dibutuhkan tumbuhan untuk tumbuh. Tumbuhan yang tumbuh akan dimakan oleh hewan herbivora. Hewan herbivora akan dimakan oleh karnivora, hewan karnivora akan mati dan terdeformasi oleh bakteri membentuk rantai makanan. Perhatikan gambar 1.7!

Apabila tidak ada air, maka tanaman tidak akan tumbuh, herbivora akan mati karena tidak ada tanaman, dan karnivora juga mati karena tidak ada hewan yang dimangsa. Bagaimana dengan manusia? Apa yang kalian makan setiap hari? Sayuran, daging sapi, ikan, susu? Tanpa air, semua makanan kalian setiap hari tidak akan ada dan itu berarti manusia tidak akan bisa bertahan hidup. Penjelasan di atas menegaskan bahwa keberadaan air di bumi sangatlah penting. Semua makhluk hidup, termasuk manusia sangat tergantung pada air.

Seperti yang kalian ketahui, sampai saat ini masih ada air di bumi, tapi apakah kalian mengetahui ada masalah penting tentang air di bumi? Saat ini banyak air yang sudah tercemar. Membuang sampah sembarangan dan menggunakan bahan-bahan kimia telah mencemari air.



#### ★ Tahukah Kamu?

Setiap orang membutuhkan air sekitar 60 liter per hari untuk semua kebutuhan (UNESCO). Dengan populasi lebih dari 7 miliar manusia, maka kebutuhan air di bumi lebih dari 420 miliar liter per hari.

## Aktivitas 1.4

### Tugas Individu:

1. Pergilah ke sungai yang ada di dekat rumah atau sekolahmu.
2. Perhatikan warna air sungai, muatan yang ada di air sungai.
3. Tulislah esai tentang sungai yang kalian amati dengan menyantumkan nama sungai dan lokasi sungai berada.
4. Berikanlah solusi tentang permasalahan sungai tersebut pada akhir esai.
5. Ceritakan esai yang sudah kalian buat di depan kelas.

Pikirkan! Apa yang terjadi ketika air sudah tercemar? Saat air tercemar, maka makhluk hidup yang mengonsumsi air tersebut akan ikut tercemar. Tanaman yang mengonsumsi air tercemar akan ikut tercemar. Kemudian hewan yang mengonsumsi tanaman tercemar akan tercemar pula. Lalu, manusia mengonsumsi air, tanaman, dan hewan yang telah tercemar akan terkena berbagai macam penyakit. Beberapa penyakit yang muncul karena air yang tercemar, yaitu:

### 1. Penyakit Tidak Menular

Unsur-unsur kimia dalam jumlah besar yang terdapat di dalam air berpotensi menimbulkan penyakit pada manusia yang mengonsumsinya. Penyakit ini tidak menular antar manusia, tetapi dapat menjadi wabah melalui perantara air. Unsur-unsur tersebut antara lain:

#### a. Kadnium

Kadnium adalah logam berat yang banyak digunakan pada industri pipa PVC, pembuatan karet, dan pabrik kaca. Apabila kadnium terserap tubuh manusia dapat mengakibatkan gangguan jantung, gagal ginjal, kerusakan hati, dan pelunakan tulang sehingga tulang-tulang punggung terasa nyeri.

#### b. Merkuri/ Air Raksa

Merkuri banyak digunakan dalam proses pemurnian emas dari logam-logam asosiasinya yang menempel, juga terdapat pada baterai, cat, plastik, termometer, lampu tabung, kosmetik. Efek merkuri pada wanita hamil dapat menyebabkan janin menjadi cacat mental. Tubuh yang terkontaminasi merkuri dalam jangka waktu lama dapat mengalami kerusakan ginjal, saraf, dan jantung.

#### c. Timbal

Pencemaran air oleh logam timbal dapat berasal dari berbagai sum-

ber, seperti: rembesan dari sampah kaleng yang mengandung timbal, cat yang mengandung timbal, bahan bakar bertimbal, pestisida, korosi pipa-pipa yang mengandung timbal. Adapun efek yang ditimbulkan timbal bagi tubuh manusia seperti: pada wanita hamil dapat menyebabkan keguguran, kelahiran prematur dan kematian janin. Pada anak-anak dapat menyebabkan cacat mental dan gangguan fisik. Pada orang dewasa meningkatkan resiko terkena hipertensi (tekanan darah tinggi).

### 2. Penyakit menular

Air yang tercemar dapat menjadi media bagi virus dan bakteri untuk menyebar ke manusia. Berikut adalah tabel macam-macam penyakit menular akibat air yang tercemar.

Tabel 1.2. Penyakit Menular Akibat Air Tercemar

Jenis Mikroba	Penyakit	Gejala
<b>Virus</b>		
Virus Hepatitis A	Hepatitis A	Demam, sakit kepala, sakit perut, kehilangan selera makan, pembengkakan hati sehingga tubuh menjadi kuning
Virus Polio	Poliomyelitis	Tenggorokan sakit, demam, diare, sakit pada tungkai dan punggung, kelumpuhan dan
<b>Bakteri</b>		
<i>Vibrio Cholerae</i>	Kolera	Diare yang sangat parah, muntah-muntah, kehilangan cairan sangat banyak sehingga menyebabkan kejang dan lemas
<i>Escherichia coli</i> (strain patogen)	Diare	Buang air besar berkali-kali dalam sehari, kotoran encer (mengandung banyak air), terkadang diikuti rasa mulus atau sakit perut
<i>Salmonella typhi</i>	Tifus	Sakit kepala, demam, diare, muntah-muntah, peradangan dan pendarahan usus.

Jenis Mikroba	Penyakit	Gejala
<b>Protozoa</b>		
<i>Entamoeba histolytica</i>	Desentri amuba	(sama seperti disentri oleh bakteri)
<i>Balantidium coli</i>	Balantidiasis	Peradangan usus, diare berdarah
<b>Metazoa</b> <b>(cacing parasit)</b>		
<i>Ascaris lumbricoides</i> (cacing gelang)	Ascariasis/ cacingan	Demam, sakit perut yang parah, malabsorbsi, muntah-muntah, kelelahan
<i>Taenia saginata</i> (cacing pita)	Taeniasis	Gangguan pencernaan, rasa mual, kehilangan berat badan, rasa gatal di anus

Sumber: ([www.eoearth.org](http://www.eoearth.org))

Apa yang bisa kalian lakukan untuk menjaga air di bumi agar tetap lestari? Pelajari materi selanjutnya dan kalian akan mendapat cara-cara mengatasi masalah air. Kalian juga akan mendapat pengetahuan tentang kegiatan yang dapat merusak air, sehingga kalian dapat menghindari kegiatan tersebut.

Mari Merenung



Di zaman modern ini semakin banyak jenis penyakit yang menyerang manusia. Apabila kita melihat kembali penyebab munculnya berbagai penyakit adalah karena ulah manusia yang merusak keseimbangan alam. Kita harus ingat, setiap unsur di bumi mempunyai keterkaitan dengan unsur lain, saat satu unsur terganggu maka unsur lainnya akan ikut mendapat efeknya.

## RINGKASAN

- ★ Geosfer adalah perlapisan unsur-unsur yang membentuk bumi, terdiri atas atmosfer (lapisan udara), litosfer (lapisan batuan), hidrosfer (lapisan air), biosfer (lapisan kehidupan flora fauna), dan antroposfer (lapisan kehidupan manusia dengan segala aktivitasnya).
- ★ Hidrosfer adalah lapisan air baik di permukaan bumi, di bawah tanah, maupun di udara.
- ★ Hidrosfer bersinggungan langsung dengan 3 lapisan geosfer, yaitu atmosfer, litosfer, dan biosfer.
- ★ Air tawar yang ada di bumi hanya sekitar 2,5% dari seluruh perairan yang ada, sisanya sejumlah 97,5% merupakan air laut yang asin.
- ★ Asal-usul air di bumi adalah karena pendinginan bumi sehingga air mengembun membentuk hidrosfer.
- ★ Semua makhluk hidup membutuhkan air untuk bertahan hidup.
- ★ Ada beberapa penyakit yang muncul karena air yang tercemar, meliputi penyakit yang menular dan tidak menular.

### Latihan Soal

1. Sebutkan dan jelaskan di mana saja air berada! (Skor 3)
2. Jelaskan secara rinci bagaimana asal-usul air di bumi! (Skor 4)
3. Jelaskan dua jenis penyakit yang diakibatkan oleh air yang tercemar! (Skor 3)

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor jawaban yang benar}}{10} \times 100$$

### REFLEKSI

Sebagai manusia kita harus bersyukur telah dikaruniai bumi dengan segala isinya oleh Tuhan YME. Air sebagai salah satu lapisan dari bumi merupakan karunia yang sangat besar karena menopang seluruh kehidupan di bumi. Rasa syukur terhadap karunia air ditunjukkan dengan menggunakan air secara efisien dan bijaksana.

# Bab 2

## AIR PERMUKAAN



Peradaban-peradaban di masa lampau banyak yang berkembang di dekat dengan sungai besar, sebut saja Kerajaan Mesopotamia di dekat Sungai Eufrat-Tigris dan Peradaban Indus di dekat Sungai Indus. Hal tersebut terjadi pula pada awal pembentukan peradaban di nusantara. Kerajaan Sriwijaya muncul dan berkembang di tepi sungai Musi, sedangkan Kerajaan Majapahit pada tepi Sungai Brantas. Hal ini karena sungai adalah sumber air tawar yang sangat berguna bagi kehidupan masyarakat dan jalur transportasi.

Akan tetapi, saat ini banyak sungai-sungai yang rusak akibat ulah manusia, salah satunya adalah membuang sampah ke sungai. Akibat yang ditimbulkan adalah sungai menjadi tercemar dan tidak layak dikonsumsi sebagai air minum. Selain itu sampah yang menumpuk menjadi tidak sedap dipandang.

Untuk itu, mari kita buang sampah pada tempatnya. Jagalah sungai kita karena sungai adalah anugerah Tuhan yang wajib kita jaga kelestariannya.

Air Sungai yang Tercemar  
(www.kingvici.blogspot.com)

### Siswa Mampu:

Mendefinisikan air permukaan

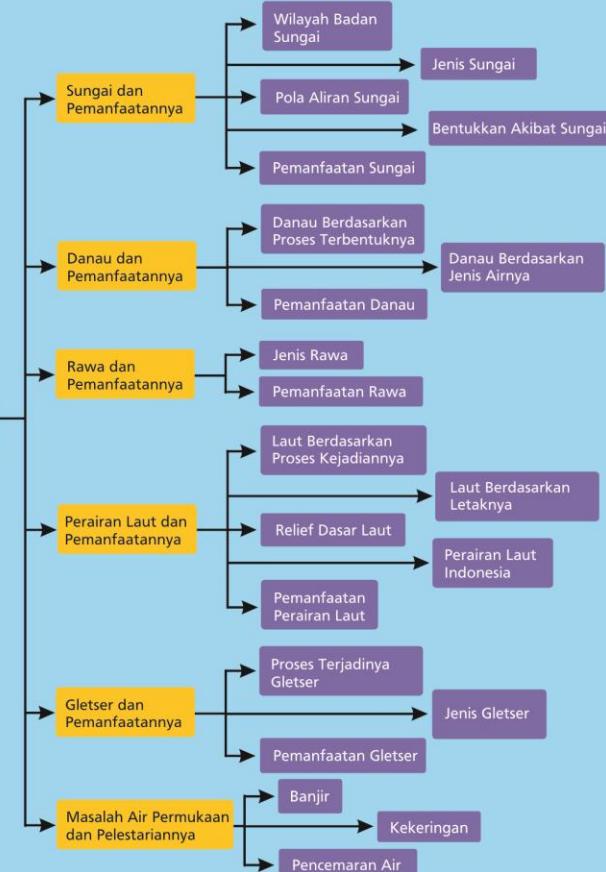
Mendefinisikan sungai, danau, rawa, perairan laut, gletser

### Indikator Hasil Belajar

Menjelaskan pemanfaatan air permukaan

Menjelaskan pelestari air permukaan

### PETA KONSEP



### Kata Kunci

Air Permukaan, Sungai, Danau, Rawa, Laut



Perhatikan gambar 2.1 di atas. Pernahkah kalian mengalami atau melihat berita di televisi tentang banjir? Apakah kalian memahami penyebab terjadinya banjir di perkotaan? Untuk mengetahui penyebab banjir di perkotaan, kerjakan aktivitas berikut.

### Aktivitas 2.1

#### Tugas Kelompok:

1. Bentuklah kelompok 3-4 siswa.
2. Isilah tabel di bawah ini dengan diskusi kelompok.
3. Kalian dapat mencari referensi dari buku maupun internet.

No	Penyebab Banjir	
	Alami	Manusia
1		
2		

4. Presentasikan hasil diskusi kelompokmu di depan kelas.

Agar kalian memahami fenomena banjir, terlebih dahulu harus memahami apa itu air permukaan. Saat air hujan jatuh ke bumi maka sebagian air akan meresap ke dalam tanah dan sebagian akan mengalir di permukaan tanah sebagai air limpasan (*runoff*). Air limpasan akan terus bergerak dan akhirnya bersatu dengan sungai dan berakhir di laut. Nah, air yang berada di permukaan bumi berupa sungai, danau, rawa, atau laut inilah yang disebut sebagai air permukaan (*Surface water*).

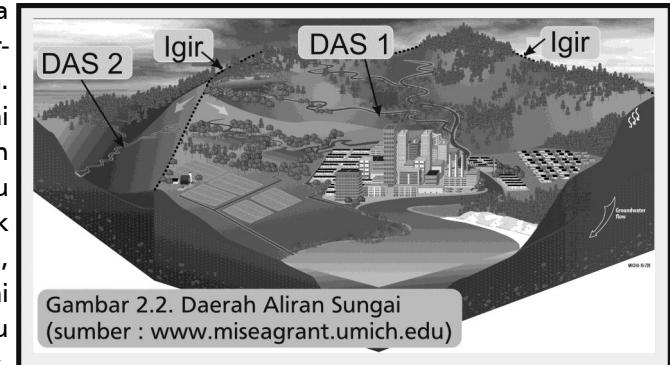
## A. Sungai dan Pemanfaatannya

Sungai adalah massa air tawar yang mengalir secara alamiah mulai dari sumber air di pegunungan sampai ke laut. Sumber air sungai umumnya berasal dari mata air, hujan, dan pencairan salju (gletser).

Apakah rumah kalian dekat dengan sungai? Apakah ada sungai-sungai lain di dekat rumah kalian? Dalam suatu Daerah Aliran Sungai (DAS)

terdapat beberapa sungai yang saling bersatu satu sama lain. Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah wilayah yang airnya bersatu pada sungai induk (sungai utama). Nah, mungkin saja sungai yang kalian ketahui itu adalah sungai induk,

bisa juga anak sungai. Jika sungai itu paling besar maka dapat dipastikan sebagai sungai induk. Antara satu DAS dengan DAS yang lain dibatasi oleh igir punggungan tertinggi. DAS tersebut dimulai dari daerah yang tinggi (pegunungan atau perbukitan) sampai ke muara. (Gambar 2.2)



### 1. Wilayah Badan Sungai

Secara umum, daerah aliran sungai dibagi menjadi 3 wilayah, yaitu:

#### a. Daerah Aliran Hulu

Daerah hulu terletak di daerah pegunungan atau perbukitan yang lerengnya terjal. Karena lerengnya terjal maka air akan mengalir deras dan lurus. Berikut ciri-ciri yang menandai daerah aliran hulu:

- 1) Berupa daerah berbukit-bukit atau bergunung-gunung,
- 2) lembah sungai menyerupai huruf V dengan tebing curam. Bentuk lembah ini



- dikarenakan aliran air sungai masih sangat deras sehingga proses erosi menggerus ke dasar sungai,
- 3) di sekitar badan sungai banyak dijumpai bongkah-bongkah batuan yang berukuran besar dan bersudut runcing. Hal ini dikarenakan daerah pegunungan batuannya belum banyak mengalami erosi dan pelapukan,
  - 4) banyak terdapat jeram atau air terjun. Pada daerah hulu banyak terdapat tebing-tebing patahan batuan yang bisa mencapai sudut  $90^\circ$ , sehingga saat air melewatiinya akan terjun bebas sebagai air terjun. (Gambar 2.3)

#### b. Daerah Aliran Tengah

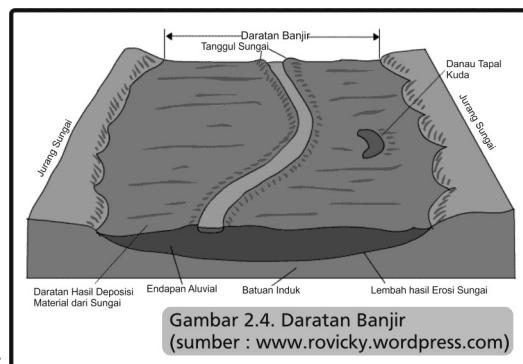
Saat air sudah melewati daerah pegunungan, air akan terus bergerak ke daerah aliran tengah. Ciri-ciri daerah aliran tengah yaitu:

- 1) Merupakan kawasan dataran yang relatif landai,
- 2) erosi berlangsung ke arah vertikal dan horizontal (lateral) secara seimbang, sehingga bentuk lembah menyerupai huruf U. Erosi vertikal adalah erosi pada dasar sungai, sedangkan erosi horizontal (lateral) adalah erosi pada tepi-tepi sungai,
- 3) di sekitar badan sungai banyak dijumpai batu guling yang permukaannya bulat dan ukurannya lebih kecil dari pada di wilayah hulu. Batu-batu ini dibawa air dari daerah hulu, dan mengalami pembulatan (*rounded*) saat diangkut oleh air sungai.

#### c. Daerah Aliran Hilir

Daerah terakhir yang dilewati air sungai sebelum mencapai laut adalah daerah aliran hilir. Daerah aliran hilir ditandai dengan ciri-ciri:

- 1) merupakan kawasan yang sangat datar dan hampir sejajar dengan permukaan laut,
- 2) alirannya sangat lamban,
- 3) berkelok-kelok (meander),
- 4) banyak terdapat kali mati (*oxbow lake*), yaitu aliran meander yang terpotong,
- 5) merupakan daerah dataran banjir (*flood plain*) yang luas,
- 6) Lembah sungai sangat lebar, dan
- 7) banyak dijumpai bantaran sungai sebagai hasil sedimen-



tasi lumpur dan pasir-pasir yang halus. (Gambar 2.4)

#### 2. Jenis Sungai

Sungai dapat digolongkan berdasarkan sumber airnya, kekekalan pengaliran airnya, dan berdasarkan arah alirannya.

##### a. Sungai Berdasarkan Sumber Airnya

###### 1) Sungai Hujan

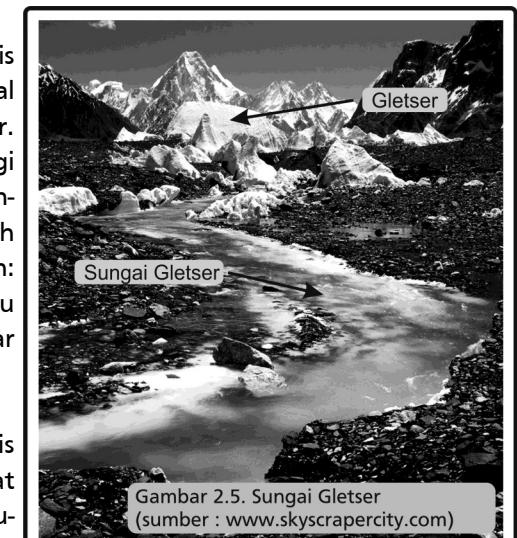
Sungai hujan yaitu sungai yang airnya bersumber dari air hujan. Sungai di Indonesia pada umumnya termasuk jenis ini. Contoh: Sungai Mahakam dan Sungai Cisadane

###### 2) Sungai Gletser

Sungai gletser adalah jenis sungai yang sumber air berasal dari pencairan salju atau gletser. Salju di atas pegunungan tinggi pada musim panas akan mencair dan mengalir ke lembah sebagai sungai gletser. Contoh: Hulu Sungai Yangtse dan Hulu Sungai Memberamo. (Gambar 2.5)

###### 2) Sungai Campuran

Sungai campuran yaitu jenis sungai gletser yang mendapat tambahan air dari curahan hujan. Contoh: Hulu Sungai Digul dan Memberamo



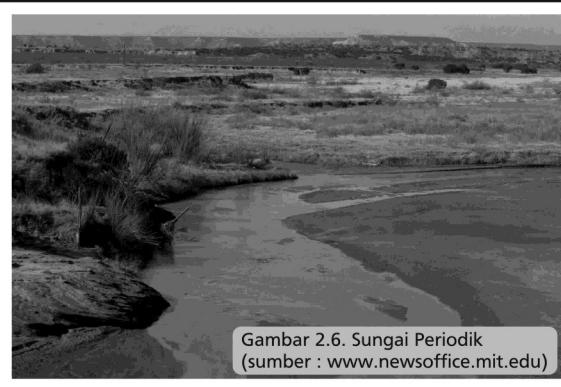
##### b. Sungai berdasarkan Kekekalan Pengalirannya

Sungai ada yang airnya selalu banyak, ada pula yang kadang kering saat musim kemarau. Menurut kekekalan pengalirannya ada beberapa jenis sungai, yaitu:

- 1) Sungai Permanen, yaitu sungai yang debit airnya selalu besar sepanjang tahun. Contoh sungai jenis ini adalah sungai Kapuas, Kahayan, Barito dan Mahakam di Kalimantan. Sungai Musi dan Indragiri di Sumatera.
- 2) Sungai Periodik, yaitu sungai yang pada waktu musim hujan airnya banyak, sedangkan pada musim kemarau airnya sedikit. Contoh sungai jenis ini banyak terdapat di pulau Jawa misalnya sungai Bengawan Solo, dan sungai Serayu di Jawa Tengah. Sungai Progo dan sungai Code di Daerah

Istimewa Yogyakarta serta sungai Brantas di Jawa Timur. (Gambar 2.6)

- 3) Sungai Intermitten/ episodik, yaitu sungai yang mengalirkan airnya pada musim penghujan, sedangkan pada musim kemarau airnya kering. Contoh sungai jenis ini adalah sungai Kalada dan sungai-sungai kecil di pegunungan.
- 4) Sungai ephemeral, yaitu sungai yang mengalirkan air hanya pada saat musim hujan dan airnya sedikit, sedangkan pada musim kemarau airnya kering. Contoh jenis sungai ini adalah wadi di daerah gurun.

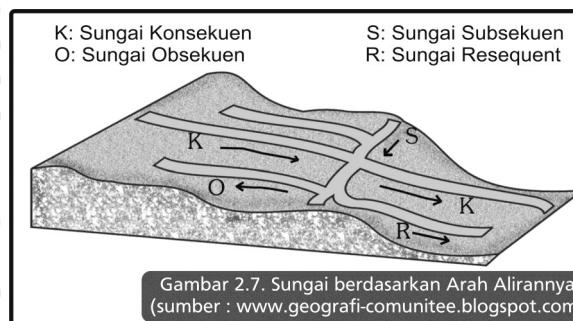


Gambar 2.6. Sungai Periodik  
(sumber : [www.newsoffice.mit.edu](http://www.newsoffice.mit.edu))

#### c. Sungai Berdasarkan Arah Aliran Airnya

Dalam satu lereng yang sama akan ada beberapa arah aliran sungai, ada yang sejajar dengan arah kemiringan lereng, adapula yang melawan arah kemiringan lereng. Sungai yang melawan arah lereng dimungkinkan karena ada relief mikro (perbukitan kecil) yang membuat air mengalir ke arah yang berlawanan (Gambar 2.7). Akan tetapi pada akhirnya semua aliran sungai akan menuju ke sungai utama yang sejajar arah lereng. Berdasarkan arah aliran airnya, ada beberapa jenis sungai, yaitu:

- 1) Sungai konsekuensi adalah sungai yang arah aliran airnya searah dengan kemiringan lerengnya.
- 2) Sungai subsekuensi adalah sungai yang arah aliran airnya tegak lurus dengan sungai konsekuensi.
- 3) Sungai resekuen adalah sungai yang arah aliran airnya sejajar dengan sungai konsekuensi dan merupakan anak sungai konsekuensi.
- 4) Sungai obsekuen adalah sungai arah aliran airnya berlawanan dengan arah lereng.



- 5) Sungai anteseden adalah sungai yang kekuatan erosi ke dalam mampu mengimbangi pengangkatan daerah yang dilaluinya. Contoh: Sungai Lokulo di Kebumen, Jawa Tengah.
- 6) Sungai reverse adalah sungai yang kekuatan erosi ke dalam tidak mampu mengimbangi pengangkatan daerah yang dilaluinya. Oleh karena itu arah aliran sungai ini berbelok menuju ke tempat lain yang lebih rendah. Contoh: Sungai Bengawan Solo dahulu mengalir ke selatan, tetapi karena tidak bisa mengerosi pengangkatan maka arahnya membelok ke utara.
- 7) Sungai insekuensi ialah sungai yang arah aliran airnya tidak mengikuti perlapisan batuan sehingga arahnya tidak menentu.

#### 3. Pola Aliran Sungai

Pernahkah kalian memperhatikan gambar cabang-cabang sungai? Mungkin kalian pernah melihatnya di televisi, internet, atau secara langsung. Saat sungai-sungai dalam satu Daerah Aliran Sungai (DAS) bersatu ke sungai induk maka akan membentuk pola aliran tertentu. Pola aliran sungai dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu morfologi, kemiringan lereng, serta struktur dan kekerasan batuan. Ada 7 pola aliran sungai yang sering dijumpai (Gambar 2.8), yaitu:

##### a. Pola Dendritik/ Urat Daun

Pola dendritik adalah pola aliran sungai yang berbentuk seperti urat daun. Pola ini terdapat di dataran rendah yang tanahnya homogen. Kenapa di dataran rendah sungainya berpola dendritik? Karena air yang mengalir di daerah relatif datar akan sedikit berkelok-kelok.

##### b. Pola Pinnate

Pola pinnate yaitu sistem pola aliran sungai dalam suatu DAS di mana anak-anak sungai yang bermuara ke sungai utamanya membentuk sudut lancip. Pola pengaliran semacam ini banyak dijumpai di daerah daerah yang memiliki kemiringan lereng tinggi atau curam.

##### c. Pola Trellis

Pola trellis yaitu sistem pola aliran sungai yang relatif sejajar dengan anak-anak sungai membentuk sudut hampir tegak lurus terhadap sungai utama. Pola trellis banyak dijumpai di kawasan kompleks pegunungan lipatan atau patahan.

#### d. Pola Pararel

Pola paralel, yaitu sistem aliran sungai dalam suatu DAS di mana sungai-sungai yang mengalir di wilayah tersebut relatif sejajar satu sama lain. Pola pengaliran semacam ini banyak dijumpai di wilayah pegunungan atau perbukitan yang memanjang dengan kemiringan lereng yang sangat curam.

#### e. Pola Radial Sentrifugal

Pola radial sentrifugal yaitu sistem pola aliran sungai-sungai yang menyebar dari suatu puncak ke arah lembah. Pola semacam ini banyak kita jumpai di wilayah gunung api yang berbentuk kerucut.

#### f. Pola Radial Sentripetal

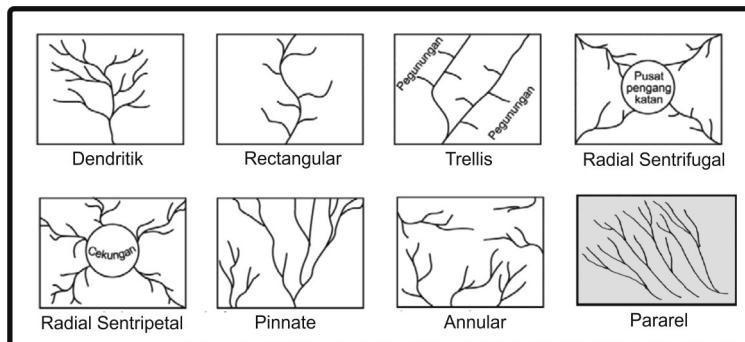
Pola radial sentripetal, yaitu sistem aliran sungai memusat ke daerah depresi atau basin (cekungan) di bagian tengah.

#### g. Pola Rectangular

Pola rectangular adalah pola aliran pada daerah patahan atau retakan. Pola alirannya siku-siku.

#### h. Pola Annular

Pola annular yaitu sistem pola aliran sungai yang melingkar. Pola pengaliran annular banyak dijumpai di kawasan morfologi kubah (*domes*).



Gambar 2.8. Pola Aliran Sungai  
(sumber : [www.geografi-comunitree.blogspot.com](http://www.geografi-comunitree.blogspot.com))

Ada beberapa sungai di dunia mempunyai panjang yang luar biasa. Sungai dimulai di daerah pegunungan dengan sumber air yang melimpah, terus mengalir di daratan benua yang luas dan terus mengalir sampai ke muara. Berikut adalah 10 sungai terpanjang di dunia (Tabel 2.1).

Tabel 2.1. Sungai Terpanjang di Dunia

Nama Sungai	Letak	Panjang (Km)
Nil	Afrika	6600
Amazon	Amerika Selatan	6200
Missouri-Mississippi	Amerika Utara	6000
Yangtze	Asia	5450
Ob-Irtysh	Asia	5450
Hwang Ho	Asia	4650
Amur	Asia	4500
Congo (Zaire)	Afrika	4300
Lena	Asia	4300
Mackenzie	Amerika Utara	4200

## Aktivitas 2.2

### Tugas Kelompok:

Untuk mengetahui bagaimana terjadinya pola aliran air dendritik dan pinnate lakukanlah penelitian kecil ini.

1. Bentuklah kelompok 3-4 anak
2. Pergilah ke pekarangan rumah atau apabila tidak ada pekarangan, kalian cukup menyediakan satu lembar kardus bekas sebagai pengganti lahan.
3. Siapkan air secukupnya dan penggaris busur.
4. Untuk mengetahui terjadinya pola dendritik, carilah lahan yang relatif datar atau rentangkan kardus di lantai.
5. Alirkan air secara perlahan menggunakan sedotan minuman.
6. Buatlah beberapa aliran air sebagai miniatur sungai. Kemudian amati bagaimana aliran air itu dan bagaimana aliran air bersatu satu sama lain.
7. Catat dan gambarkan hasil pengamatan kalian.
8. Untuk mengetahui terjadinya pola pinnate, carilah lahan yang mempunyai kemiringan kurang lebih 20 derajat, atau miringkan kardus dan sesuaikan kemiringan menggunakan penggaris busur.
9. Alirkan air secara perlahan menggunakan sedotan minuman.
10. Buatlah beberapa aliran air sebagai miniatur sungai.
11. Kemudian amati bagaimana aliran air itu dan bagaimana aliran air bersatu satu sama lain.
12. Catat dan gambarkan hasil pengamatan kalian.
13. Presentasikan hasil pengamatan kalian di depan kelas.

#### 4. Bentukan Akibat Sungai

Aliran sungai dapat mengubah permukaan daratan yang dilewatinya. Ada beberapa bentukan akibat sungai, yaitu:

##### a. Meander

Meander adalah aliran sungai yang berbelok-belok secara teratur dengan arah pembelokan kurang lebih  $180^\circ$ . Erosi ke samping (lateral) menyebabkan lembah bertambah lebar dan membentuk kelokan-kelokan. Keberadaan meander menunjukkan bahwa sungai tersebut sudah sangat tua. (Gambar 2.9)

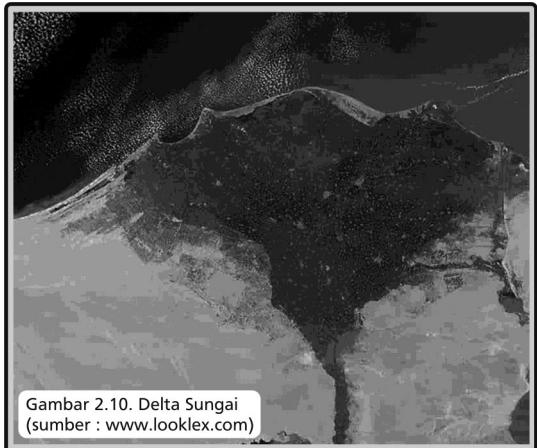


Gambar 2.9. Meander  
(sumber : [www.mindblowingscience.com](http://www.mindblowingscience.com))

##### b. Delta

Delta adalah dataran yang terletak di muara sungai dan merupakan hasil endapan material yang dibawa oleh sungai. Air sungai mengalir dari hulu ke hilir membawa material seperti batu, pasir, hingga lempung yang sangat halus. Saat sampai di muara yang tenang maka material itu mengendap secara perlahan sehingga lama-kelamaan terbentuk pulau-pulau kecil (Gambar 2.10). Tidak semua muara sungai mempunyai delta. Syarat-syarat terbentuknya delta adalah:

- 1) Material batuan yang diendapkan di muara laut atau danau cukup besar,
- 2) tidak ada gerakan tektonik yang menyebabkan penurunan dasar perairan di muara sungai,
- 3) laut sebagai muara dari sungai relatif dangkal,
- 4) lemahnya arus pasang surut,
- 5) gelombang atau arus laut sangat kecil.



Gambar 2.10. Delta Sungai  
(sumber : [www.looklex.com](http://www.looklex.com))

#### 5. Pemanfaatan Sungai

Nah, setelah kalian mengetahui banyak hal tentang sungai bagaimana sikap kalian? bagaimana jika sungai tercemar limbah? siapakah yang rugi? Untuk menjawabnya, pelajarilah manfaat sungai berikut ini.

Sungai memiliki banyak manfaat. Sungai memasok kebutuhan air yang dibutuhkan untuk air minum, kebutuhan rumah tangga, dan pertanian. Maka dari itu tidak heran peradaban manusia dimulai dari wilayah sepanjang sungai. Sampai saat ini, sungai masih banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang. Di bidang pertanian dan peternakan, sungai sangat berguna untuk mengairi lahan-lahan pertanian dan untuk minum binatang ternak. Dapat pula dipasang keramba-keramba untuk memelihara ikan. Sungai dapat pula digunakan sebagai jalur transportasi, terutama sungai-sungai besar. Selain itu, sungai juga sebagai tempat rekreasi dan olahraga, seperti memancing dan arung jeram.

#### B. Danau dan Pemanfaatannya

Danau adalah cekungan permukaan bumi yang terisi oleh air dalam jumlah besar. Sebagian besar sumber air yang mengisi cekungan danau berasal dari air hujan dan aliran sungai yang bermuara ke danau tersebut.

##### 1. Danau berdasarkan Proses Terbentuknya

Berdasarkan proses terbentuknya, danau dibedakan menjadi delapan macam, yaitu:

- a. **Danau Tektonik** adalah danau yang terjadi akibat proses tektonik berupa lipatan atau patahan. Bagian yang lebih rendah akan diisi oleh air dan membentuk danau. Contoh danau tektonik yaitu Danau Tempe, Towuti, Poso, Tondano (Pulau Sulawesi), Maninjau, dan Singkarak (Pulau Sumatra).
- b. **Danau Vulkanik** adalah danau yang terletak pada bekas kawah gunung- api. Bekas kawah gunungapi yang terisi air hujan terus menerus menjadi penuh dengan air. Contoh danau vulkanik antara lain Danau Kalimutu (Flores), Segara Anakan (Rinjani), Sarangan, Kawah Ijen, dan Kerinci. (Gambar 2.11)
- c. **Danau Tekto-vulkanik** adalah danau yang terbentuk dari gabungan proses tektonik dan vulkanik. Danau tipe ini berada di bekas kawah gunungapi, tetapi juga daerah itu mengalami patahan atau lipatan. misalnya Danau Toba di Sumatera Utara.

d. **Danau Karst (Danau Dolina)** yaitu danau yang dijumpai di wilayah berbatuan gamping sebagai akibat pelarutan batu kapur. Bekas pelarutan membentuk cekungan-cekungan yang terisi air. Contohnya danau karst di Pegunungan Sewu, Yogyakarta.

e. **Danau Glasial** yaitu jenis danau yang terbentuk akibat erosi oleh gletser. Air danau gletser bersumber dari pencairan gletser (salju). Jenis danau glasial banyak dijumpai di wilayah sekitar kawasan iklim kutub. Contoh danau glasial antara lain Danau Ontario, Danau Superior, Danau Mc. Kanzie, Danau Michigan, dan Danau St. Lawrence di antara Amerika Serikat dan Kanada.

f. **Cirques** adalah danau yang berada di pegunungan tinggi dan airnya berasal dari pencairan gletser. Cirques banyak dijumpai di wilayah pegunungan tinggi yang sebagian tubuhnya tertutup massa es. Perbedaan danau glasial dan cirques adalah letaknya. Danau glasial berada di dataran rendah, sedangkan cirques berada di puncak-pucak pegunungan.

g. **Danau Tapal Kuda (*Oxbow Lake*)** adalah danau yang terbentuk karena meander yang terputus. Danau ini bentuknya seperti tapal kuda atau melengkung.

h. **Danau Buatan/Bendungan/Waduk** adalah danau yang sengaja dibuat oleh manusia untuk tujuan tertentu. Danau merupakan wahana sumber daya air yang dapat kita manfaatkan bagi kebutuhan hidup manusia. Selain untuk memenuhi kebutuhan air bersih, waduk juga salah satu sumber penghasil ikan air tawar dan penghasil sumberdaya listrik. Air waduk dapat dialirkan untuk Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) yang merupakan salah satu sumber listrik di Indonesia. Contoh: PLTA Waduk Gajahmungkur di Wonogiri.



Gambar 2.11. Danau Vulkanik  
(sumber : www.lovethepics.com)

## 2. Danau Berdasarkan Jenis Airnya

Berdasarkan jenis airnya, danau dapat dibedakan menjadi 3, yaitu:

- Danau air tawar adalah danau yang memiliki air tawar. Danau air tawar memiliki aliran keluar (*outlet*) berupa sungai yang akan mengalirkan air dari danau ke laut, contohnya adalah Danau Toba.
- Danau air asin adalah danau yang memiliki air asin. Air danau menjadi asin karena tidak memiliki aliran keluar (*outlet*) sementara penguapan sangat tinggi sehingga kadar garam makin tinggi. Contoh: Danau Laut Mati di Palestina.
- Danau air asam adalah danau yang airnya mengandung belerang. Ciri danau air asam adalah merupakan kawah gunungapi yang berisi air hujan dan airnya berwarna hijau kekuning-kuningan, contohnya adalah Danau Gunung Ijen di Jawa Timur.

Ada beberapa danau di dunia yang sangat luas. Berikut adalah 10 danau terluas di dunia.

Tabel. 2.2 Danau-danau terluas di dunia

Nama Danau	Letak	Luas (Km <sup>2</sup> )	Jenis Air
Laut Kaspia*	Asia	372.450	Asin
Superior	Amerika Utara	82.420	Tawar
Victoria	Afrika	69.400	Tawar
Huron	Amerika Utara	59.800	Tawar
Michigan	Amerika Utara	58.000	Tawar
Tanganyika	Afrika	33.000	Tawar
Baikal	Asia	31.700	Tawar
Great Bear	Amerika Utara	31.500	Tawar
Malawi	Afrika	30.000	Tawar
Great Slave	Amerika Utara	29.400	Tawar

\*Laut Kaspia sebenarnya adalah danau, karena merupakan perairan yang tertutup dan tidak berhubungan dengan lautan.

### 3. Pemanfaatan Danau

Danau mempunyai manfaat yang sangat besar bagi pemenuhan hidup manusia, yaitu:

#### a. Perikanan

Dalam sektor perikanan danau adalah salah satu sumber penghasil ikan air tawar yang cukup potensial. Contoh danau di negara kita sebagai penghasil ikan air tawar antara lain Danau Poso dan Danau Tempe di Sulawesi. Pada saat ini, pemerintah melalui Dinas Perikanan bersama-sama masyarakat tengah mengembangkan cara pembudidayaan ikan air tawar di danau bendungan dengan sistem keramba terapung, seperti diupayakan di Waduk Jatiluhur, Saguling, Cirata Jawa Barat, dan Danau Toba di Sumatera Utara.

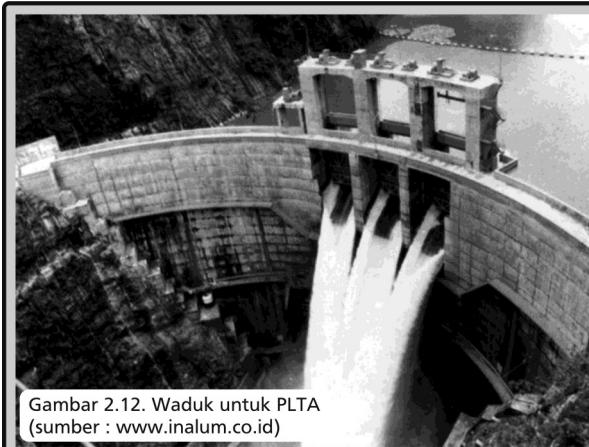
#### b. Pertanian

Danau juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber untuk mengairi lahan pertanian, sehingga pada saat kemarau panjang para petani tidak kesulitan untuk mengairi sawahnya.

#### c. Pembangkit Energi Listrik

Pemanfaatan waduk sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) Indonesia terdapat di beberapa daerah (Gambar 2.12), yaitu:

- 1) Waduk Jatiluhur, Saguling, dan Cirata (Jawa Barat), dengan membendung Sungai Citarum.
- 2) Waduk Gajah Mungkur (Jawa Tengah) yang membendung Sungai Bengawan Solo.
- 3) Waduk Cacaban (Jawa Tengah) dengan membendung Sungai Cacaban.
- 4) Waduk Wlingi dan Karangkates (Jawa Timur) yang membendung Sungai Brantas.
- 5) Waduk Asahan (Sumatra Utara), dengan membendung Sungai Asahan.
- 6) Waduk Melahayu (Jawa Tengah) yang membendung Sungai Kabuyutan.



Gambar 2.12. Waduk untuk PLTA  
(sumber : [www.inalam.co.id](http://www.inalam.co.id))

### Aktivitas 2.3

#### Tugas Individu:

1. Carilah informasi bagaimana proses Pembangkit Listrik Tenaga Air bekerja dari buku atau internet.
2. Buatlah rangkuman dengan ilustrasi agar kalian semakin paham.
3. Setelah itu kumpulkan ke guru dan presentasikan di depan kelas.

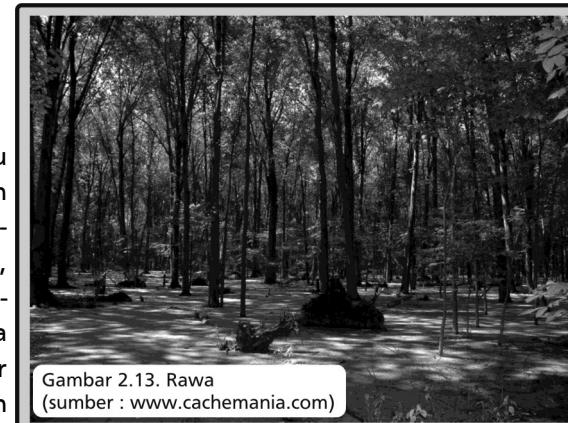
### C. Rawa dan Pemanfaatannya

Rawa atau paya adalah daerah di dataran rendah yang cukup luas, berlumpur dengan kadar air relatif tinggi (Gambar 2.13). Kawasan rawa banyak kita jumpai di pantai Timur Sumatra, dataran rendah Kalimantan, dan pantai selatan Papua.

#### 1. Jenis-jenis Rawa

##### a. Rawa yang Airnya Selalu Tergenang

Rawa yang airnya selalu tergenang menyebabkan tanah dan air di sekitar wilayah tersebut sangat asam, dan berwarna kemerah-merahan akibat reaksi oksida besi. pH tanahnya berkisar antara 4-4,5. Kondisi tanah yang terlalu asam ini sangat menyulitkan makhluk hidup (hewan dan tumbuhan) dapat hidup di wilayah ini. Oleh karena itu, rawa yang airnya selalu tergenang sulit untuk dimanfaatkan oleh manusia.



Gambar 2.13. Rawa  
(sumber : [www.cachemania.com](http://www.cachemania.com))

##### b. Rawa yang Airnya Tidak Selalu Tergenang

Jenis rawa ini memperoleh pergantian air tawar yang berasal dari limpaan air sungai oleh pasang naik laut. Proses pergantian air secara periodik mengakibatkan kondisi air di wilayah rawa tidak terlalu asam sehingga beberapa jenis hewan dan tumbuhan mampu hidup dan beradaptasi dengan lingkungan ini. Jenis flora khas yang tumbuh di wilayah rawa antara lain mangrove, nipah, dan rumbia. Penduduk yang tinggal di sekitar kawasan pantai biasa memanfaatkan wilayah rawa yang airnya tidak terlalu asam

dengan budidaya sawah pasang surut.

## 2. Manfaat Rawa

Beberapa manfaat rawa bagi kehidupan yaitu:

- a. Rawa di tepi sungai dapat ditanami padi.
- b. Rawa dengan hutan mangrove (bakau, apapi dan sebagainya) dapat mencegah terjadinya abrasi pantai, badai, dan tsunami..
- c. Rawa pantai dengan nipah dan rumbia dapat dimanfaatkan manusia sebagai bahan pembuatan atap.
- d. Beberapa jenis rawa dapat menghasilkan ikan.
- e. Daerah rawa dapat juga dijadikan tempat pemukiman dengan rumah-rumah bertiang tinggi, dengan perahu sebagai alat angkutannya.
- f. Setelah dikeringkan rawa dapat dijadikan sebagai lahan pertanian tanah kering.



Gambar 2.14. Hutan Bakau  
(sumber : www.sultranews.com)

### ★ Tahukah Kamu?

Hutan mangrove di pesisir pantai sangat berguna mengurangi abrasi pantai. Tanpa hutan mangrove maka bibir pantai akan tergerus air laut.

## D. Perairan laut dan Pemanfaatannya

Laut adalah kumpulan air yang sangat luas di permukaan bumi yang memisahkan atau menghubungkan suatu benua atau pulau dengan benua atau pulau lainnya. Laut yang sangat luas disebut samudera. Bumi memiliki lima samudera, yaitu Samudera Pasifik, Atlantik, Hindia, Antartika, dan Artik. Laut diberi nama sesuai dengan letaknya, seperti laut Jawa, Laut Cina Selatan, Laut Labrador, dan lain-lain. Contohnya, Laut Jepang terletak di barat

kepulauan Jepang. (Gambar 2.15)

### 1. Jenis laut Berdasarkan Proses Kejadiannya

#### a. Laut Transgresi

Laut Transgresi adalah kawasan laut dangkal yang dahulunya merupakan wilayah daratan (dataran rendah). Akibat adanya kenaikan muka air laut akibat pencairan es di Bumi pada akhir zaman glasial (2-3 juta tahun yang lalu). Akibatnya wilayah dataran rendah tergenangi air laut. Kedalaman laut transgresi umumnya tidak lebih dari 200 meter. Contoh: Laut Jawa, Selat Sunda, Laut Arafuru.



Gambar 2.15. Laut Jepang  
(sumber : www.kelanapromo.wordpress.com)

### ★ Tahukah Kamu?

Sebelum adanya pencairan es pada 2-3 juta tahun yang lalu, pulau Sumatera, Jawa, dan Kalimantan bersatu tanpa ada laut.

Saat es mencair pada akhir masa glasial mengakibatkan air laut naik dan pulau-pulau ini terpisahkan oleh lautan. Lautan yang dangkal ini disebut sebagai dangkalan Sunda. Begitu pula pulau Papua dan Benua Australia, dahulu bersatu tetapi kini terpisahkan lautan dan disebut dangkalan Sahul.

#### b. Laut Ingresi

Laut Ingresi yaitu laut-laut yang proses kejadiannya sejalan dengan proses pembentukan bumi, jadi sejak dahulu sudah merupakan wilayah lautan. Laut ingresi merupakan cekungan-cekungan laut dengan kedalaman lebih dari 200 meter (wilayah laut dalam). Contoh: Laut Maluku, Laut Sulawesi.

### 2. Jenis laut berdasarkan letaknya

#### a. Laut Pedalaman

Laut Pedalaman (*Inland Sea*), yaitu laut yang letak atau posisinya di tengah-tengah benua. Contoh: Laut Kaspia, Laut Hitam, Laut Jawa.

#### b. Laut Tepi

Laut Tepi, yaitu laut yang letaknya di tepian benua yang memisahkan benua tersebut dengan Samudera. Contoh: Laut Cina Selatan, Laut Jepang.

### c. Laut Tengah

Laut Tengah, yaitu laut yang berada di bagian tengah samudera. Contoh: Laut Sargaso di Atlantik Utara.

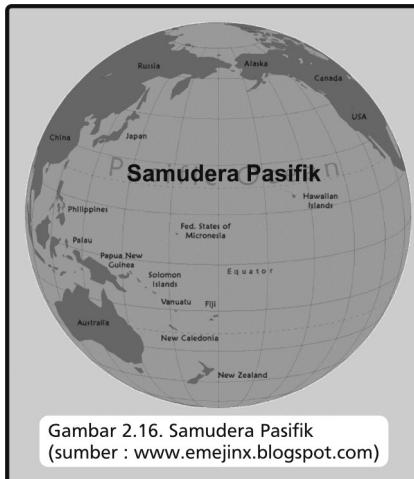
### d. Samudera

Samudera, yaitu lautan luas dan dalam yang memisahkan berbagai benua di muka bumi. Terdapat empat Samudera yang menutupi planet Bumi, yaitu Pasifik (179,7 juta km<sup>2</sup>), Atlantik (106,4 juta km<sup>2</sup>), Hindia (73,4 juta km<sup>2</sup>), Antartika (20,3 juta km<sup>2</sup>) dan Arktik (14,1 juta km<sup>2</sup>).

## 3. Relief Dasar Laut

Bentuk permukaan dasar laut bervariasi karena adanya peristiwa pengangkatan dan penurunan kulit bumi. Relief dasar laut dibedakan sebagai berikut.

- Paparan Benua (*Continental Shelf*) adalah dasar laut yang landai terhampar di tepi benua dengan kedalaman rata-rata 200 m. Paparan terbentuk melalui gabungan proses erosi marin dan sedimentasi yang disebabkan oleh gelombang laut. Contohnya Paparan Sunda di tepi Benua Asia dan Paparan Sahul di tepi Benua Australia.
- Lereng Benua (*Continental Slope*) adalah zone peralihan antara paparan dan wilayah laut dalam atau dasar Samudera. Topografi continental slope didominasi oleh lereng yang sangat curam dengan kedalaman antara 200 – 1.800 m. Kemiringan lereng benua umumnya berkisar antara 5° atau lebih.
- Dasar Samudera (*Ocean Floor*) adalah zone dasar samudera yang dalam dan merupakan wilayah terluas di muka bumi, yaitu sekitar 59% dari seluruh permukaan bumi. Kedalaman dasar samudera lebih dari 1.800 meter sebagian besar topografi dasar samudera merupakan wilayah yang datar.
- Deep* adalah dasar laut yang menjorok ke bawah sehingga letaknya lebih rendah dari daerah sekitarnya. Kedalaman *deep* mencapai ribuan meter. Berdasarkan bentuknya, *deep* dibedakan menjadi dua macam, yaitu:



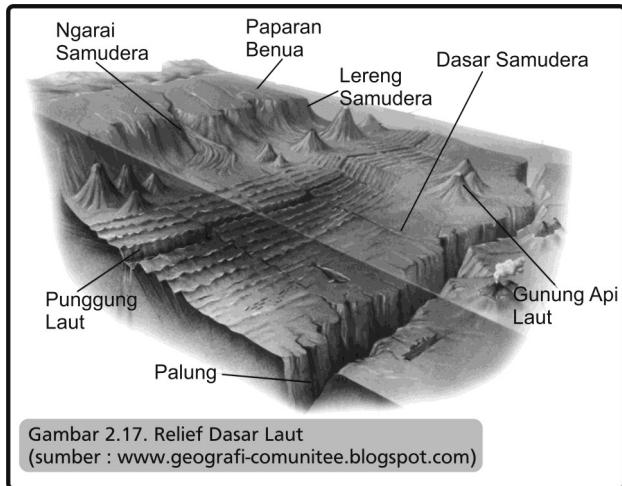
1) Basin (lubuk laut atau ledok laut) adalah dasar laut yang berbentuk cekungan. Potongan melintangnya berbentuk huruf U karena memiliki tebing yang curam dan dasar yang mendatar dengan kedalaman mencapai 5.000 m. Contoh: Ledok Sulu, Ledok Sulawesi, dan Ledok Banda.

2) Palung laut adalah dasar laut yang terdalam, tepinya terjal dan sempit, memiliki kedalaman lebih dari 5.000 m. Bentuknya memanjang dan potongan melintangnya seperti huruf V. Contoh: palung laut di sebelah barat Pulau Sumatra dan Palung Mindanau di Filipina. (Gambar 2.17)

e. Gunung laut adalah gunung yang muncul dari dasar laut. Contoh: Gunung Gamalama di Pulau Ternate, Sulawesi Utara.

f. Punggung laut adalah pegunungan dasar laut yang puncaknya tidak mencapai permukaan laut, di-sebut juga dengan ambang laut. Contoh: Ambang Sulawesi yang berada di antara cekungan Sulawesi dan Samudera Pasifik.

g. Atol adalah terumbu karang yang berbentuk cincin, dengan laguna besar di tengahnya.



### ★ Tahukah Kamu?

Palung Mariana di sebelah timur Kepulauan Filipina (11° 21' LU dan 142° 12' BT) adalah palung terdalam di bumi, dengan kedalaman 10.911 m dari permukaan air laut. Palung ini terbentuk akibat pertumbuhan lempeng Pasifik dengan lempeng Filipina.

## 4. Perairan laut Indonesia

Negara kita adalah salah satu negara maritim atau negara kepulauan yang wilayahnya terdiri atas pulau-pulau besar dan kecil. Berdasarkan hasil penelitian Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional (Bakosurtanal) diperkirakan tidak kurang dari 17.000 pulau yang tersebar di nusantara. Perairan laut Indonesia dapat dibedakan menjadi tiga wilayah utama, yaitu wilayah perairan bagian Barat, Tengah, dan Timur. (Gambar 2.18)

## a. Wilayah Perairan Laut Indonesia

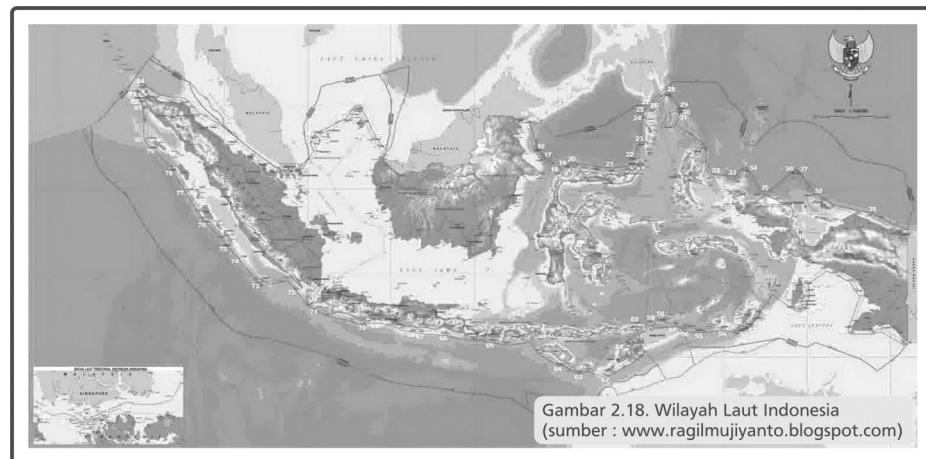
### 1) Perairan Indonesia Bagian Barat

Sebagian besar perairan laut Indonesia bagian Barat yaitu Laut Jawa, Selat Sunda, Laut Natuna, Selat Malaka, Laut Cina Selatan, dan Selat Makassar merupakan zone laut dangkal dengan kedalaman tidak lebih dari 200 meter, serta kondisi dasar laut yang relatif landai. Secara geologis wilayah ini pada zaman es merupakan dataran rendah di bagian tenggara benua Asia. Pulau Sumatera, Jawa, dan Kalimantan merupakan pegunungan yang menjulang pada dataran tersebut. Pada akhir zaman es dataran rendah itu tenggelam oleh air laut dengan kedalaman tidak lebih dari 200 meter, dikenal sebagai Paparan Benua Asia atau Dangkalan Sunda. Laut yang terbentuk oleh proses penenggelaman disebut laut transgresi.

Adapun wilayah-wilayah yang lebih tinggi dan tidak tertutup air laut, kemudian berubah menjadi pulau-pulau yang tersebar di laut dangkal tersebut, yaitu Pulau Jawa, Pulau Sumatra, dan Pulau Kalimantan.

### 2) Perairan Indonesia Bagian Tengah

Wilayah perairan laut Indonesia bagian Tengah didominasi oleh laut-laut dalam dengan bentuk dasar laut berupa cekungan dan palung laut, seperti Cekungan Banda dan Palung Timor dengan kedalaman antara 200 - 1.800 meter.



### 3) Perairan Indonesia Bagian Timur

Seperti halnya wilayah bagian Barat, perairan laut Indonesia bagian Timur merupakan zone laut dangkal yang disebut Dangkalan/Paparan Sahul. Kawasannya meliputi laut-laut dangkal di sebelah selatan Papua sampai bagian utara Australia yaitu Laut Arafuru dan Selat Flores. Dangkalan Sahul merupakan landas kontinen Benua Australia dan merupakan jenis laut transgresi.

Indonesia adalah negara dengan garis pantai terpanjang di Dunia (99.000 Km). Potensi ini dapat dimanfaatkan sebagai pariwisata pantai, pelabuhan, dan lain-lain.

#### ★ Tahukah Kamu?

## b. Batas Wilayah Laut Internasional

Sesuai dengan ketetapan Hukum Laut Internasional yang disepakati oleh PBB pada 1980, Indonesia memiliki tiga batas laut yaitu batas laut teritorial, landas kontinen, dan zone ekonomi eksklusif.

### 1) Batas Laut Teritorial

Batas laut teritorial merupakan batas kedaulatan penuh pemerintah Indonesia. Negara lain tidak diperkenankan memasuki wilayah ini tanpa izin resmi dari pemerintah Indonesia. Apabila ada warga atau kapal asing yang memasuki wilayah laut teritorial tanpa izin, pemerintah kita berhak menghukum warga asing tersebut. Walaupun demikian, sebagai warga masyarakat dunia internasional, tentunya pemerintah RI memiliki kewajiban untuk menyediakan jalur pelayaran internasional untuk tujuan-tujuan damai dan hubungan antarbangsa.

Kawasan laut teritorial merupakan wilayah laut yang garis batasnya ditarik sejauh 12 mil laut (1 mil laut = 1,852 km) dari garis dasar ke arah laut lepas. **Garis dasar** adalah garis khayal yang menghubungkan titik-titik ujung pulau-pulau terluar dari suatu negara maritim. Ujung terluar sebuah pulau dapat diketahui dengan cara menghitung rata-rata batas garis pantai saat pasang naik tertinggi dan pasang surut terendah.

### 2) Batas Landas Kontinen

Indonesia memiliki dua batas landas kontinen, yaitu Landas Kontinen Asia di sekitar Laut Natuna dan Selat Malaka yang berbatasan dengan Malaysia dan Singapura, serta Landas Kontinen Australia di Laut Arafuru dan Laut Timor yang berbatasan dengan Negara Australia. Negara Indonesia memiliki hak dan kewenangan untuk memanfaatkan

semua sumber daya alam laut yang terkandung di wilayah landas kontinen, dengan senantiasa menghormati dan tidak mengganggu jalur pelayaran internasional.

### 3) Zone Ekonomi Eksklusif (ZEE)

Batas Zone Ekonomi Eksklusif (ZEE) ditarik sejauh maksimal 200 mil laut dari **garis dasar** ke arah laut bebas. Di dalam wilayah ZEE ini, Indonesia memiliki hak untuk mengolah dan memanfaatkan sumber daya alam yang terkandung di dalamnya, dengan tidak mengganggu jalur lalu lintas internasional.

## 5. Pemanfaatan Laut

Laut mengandung sumber daya alam yang sangat melimpah. Keberadaan laut mempunyai peran penting terhadap ketahanan ekonomi Indonesia. Berikut adalah pemanfaatan laut di berbagai bidang.

### a. Di Bidang Perikanan

Di dalam laut terdapat berbagai jenis ikan yang jumlah sangat banyak. Secara geografis perairan yang kaya berbagai jenis ikan antara lain tepian Laut Cina Selatan, dangkal Samudra Pasifik, dan dangkal samudra Hindia. Di Indonesia, laut yang kaya akan ikan antara lain Laut Natuna, Laut Sulawesi sampai Papua, laut di sebelah barat Pulau Sumatra sampai sebelah selatan Nusa Tenggara Timur. Di wilayah ini kapal-kapal nelayan menangkap ikan dari laut. (Gambar 2.19)



Gambar 2.19. Hasil Laut Indonesia  
(sumber : [www.dkp-acehprov.go.id](http://www.dkp-acehprov.go.id))

### b. Di Bidang Pertanian Laut

Di bidang pertanian laut khususnya untuk budidaya rumput laut. Manfaat dari rumput laut di antaranya, sebagai bahan pembuat agar-agar dan bahan dasar kosmetika.

### c. Sumber Barang Tambang

Barang tambang yang terdapat di laut antara lain:

- 1) Logam, seperti timah dan bauksit

### 2) Tambang Non Logam,

a) Minyak dan Gas (Migas), di dasar laut terdapat endapan minyak dan gas yang dapat digunakan sebagai bahan bakar. Minyak dan gas yang terbentuk dari jasad renik plankton dan hewan laut yang mengendap selama ribuan tahun. Di Indonesia terdapat sekitar 50 cekungan dasar laut yang potensial menghasilkan minyak dan gas bumi.

b) Non migas, laut juga mengandung barang tambang yaiti fosfat dan garam. Fosfat dapat dimanfaatkan sebagai bahan pupuk. Garam bersumber dari air laut yang diuapkan sehingga meninggalkan endapan garam. Kegiatan pembuatan garam di Indonesia antara lain di pantai Pulau Madura (Sumenep, Kalianget) serta di pantai utara Pulau Jawa (Rembang).

### d. Tempat Olahraga dan Wisata

Pemandangan laut yang indah baik di pantai maupun di dalam laut sangat menarik perhatian, seperti taman laut Bunaken (Sulawesi Utara) dan terumbu karang di Lombok. Laut juga merupakan sarana untuk olahraga air seperti menyelam, selancar air, dan berlayar, sehingga menarik minat para wisatawan baik domestik maupun mancanegara.

### e. Sarana Transportasi

Laut merupakan sarana lalu lintas yang menghubungkan benua-benua dan pulau-pulau. Melalui laut, bermacam-macam hasil dapat didistribusikan dari satu tempat ke tempat lain. Laut dapat juga dijadikan sarana untuk menjalin hubungan timbal balik antara negara yang satu dengan negara yang lain.

### f. Pengatur Iklim

Perbedaan sifat fisik laut dan daratan dapat menimbulkan gerakan udara (angin). Bersama-sama angin uap air laut terbawa ke darat dan dapat menyegarkan tempat yang dilalui, serta dapat menjadi hujan.

## E. Gletser dan Pemanfaatannya

Gletser adalah lapisan es yang bergerak berlahan di daratan atau di lereng pegunungan melalui saluran, karena gaya gravitasinya. Gletser terdapat di daerah lingkaran kutub dan pegunungan tinggi yang bersalju. Pada saat musim dingin salju terakumulasi hingga akhirnya akan mencair pada musim semi dan musim panas. Intensitas pencairan salju sangat tergantung

pada iklim setempat. Pada daerah yang sangat dingin akan sangat sedikit akumulasi salju yang mencair atau bahkan tidak mencair sama sekali.

## 1. Proses Terjadinya Gletser

Salju yang tidak mencair pada musim semi dan panas akan tertimbun oleh salju baru yang turun pada musim dingin. Salju baru akan menekan salju di bawahnya sehingga kristal salju lama menjadi menjadi lebih bulat dan padat sampai akhirnya berubah menjadi es. Jika es belum mencair pada musim dingin berikutnya, salju baru turun lagi di atasnya, menekan salju dan es di bawahnya, dan begitu seterusnya. Akumulasi es selama bertahun-tahun akan menciptakan gletser. Gletser tumbuh ketika jumlah salju yang jatuh di musim dingin melebihi jumlah yang meleleh di musim semi dan musim panas.

Gletser bergerak saat akumulasi es yang sangat tebal tidak dapat melawan gaya gravitasi. Semakin terjal kemiringan lereng dan semakin tebal lapisan es maka gletser akan bergerak semakin cepat. Sedangkan gletser yang berbentuk dome di dataran seperti Greenland dan Antartika akan bergerak seperti adonan kue di dalam wajan, menyebar ke segala arah.

## 2. Jenis Gletser

### a. Gletser Kontinental

Gletser kontinental adalah gletser yang bergerak perlahan di daratan. Gletser kontinental mencakup wilayah yang sangat luas, lebih dari 50.000 kilometer persegi. Saat ini hanya ada dua gletser kontinental, yaitu Antartika dan Greenland, meliputi 99% dari jumlah es dunia, dan sekitar 75% dari jumlah air tawar. Lapisan es Antartika mencakup sekitar 13 juta km persegi, hampir 1,5 kali ukuran Amerika Serikat. Lapisan es Greenland meliputi 1,8 juta km persegi dengan ketebalan lebih dari 2,7 km di beberapa tempat.

#### ★ Tahukah Kamu?

Pada zaman es, gletser kontinental mencapai seluruh benua Amerika utara dan Eropa. Saat ini gletser kontinental hanya berada di kutub selatan (Antartika) dan Greenland.

### b. Gletser Pegunungan (*alpine glaciers*)

Gletser Pegunungan adalah gletser yang tumbuh dan bergerak di lereng pegunungan tinggi dengan musim dingin yang ekstrim, serta musim panas yang pendek dan dingin. Gletser mengalir turun di lereng-lereng pegunungan karena gaya gravitasi (Gambar 2.20). Gletser pegunungan terbesar adalah Gletser Siachen yang terdapat di Pegunungan Himalaya. Gletser ini memiliki panjang 78 km. Pencairan dari gletser ini menjadi aliran Sungai Indus, salah satu sumber air tawar di India dan Pakistan.



Gambar 2.20. Gletser yang Menuruni Pegunungan  
(sumber : www.dangstars.blogspot.com)

## 3. Pemanfaatan Gletser

### Sumber Air Tawar

Adanya gletser menyebabkan terbentuknya danau-danau glasial seperti di lereng pegunungan Alpen dan di Amerika Utara. Selain itu gletser pegunungan juga sebagai sumber air bagi sungai di bawahnya.

## F. Masalah Air Permukaan dan Pelestariannya

### 1. Banjir

Cuplikan berita ini merupakan gambaran dampak yang ditimbulkan akibat banjir serta bagaimana cara menanggulanginya.

Jakarta - Bagi Ketua Palang Merah Indonesia (PMI) Jusuf Kalla, permasalahan banjir sebenarnya cukup sederhana. Banjir yang merendam ribuan rumah di berbagai lokasi di Jakarta akibat volume air yang masuk ke Ibukota lebih besar daripada volume yang keluar.

"Yang dimaksud banjir itu sederhana, yaitu air yang masuk ke DKI lebih besar daripada yang keluar," kata JK usai mengunjungi Posko Pengungsui Banjir Kampung Pulo di Kantor Suku Dinas Kesehatan Jakarta Timur, Selasa (14/1). Dengan logika sederhana itu, JK menyatakan untuk mengatasi persoalan banjir tidak sulit. Agar air yang masuk ke wilayah Jakarta tidak banyak diperlukan daerah-daerah resapan dan penampung air, serta perlu memperbanyak selokan dan sungai

sebagai tempat mengalirnya air. Satu hal yang tak kalah penting, kata JK, yakni, memperbaiki kehidupan masyarakat dan tata kota Ibukota.

"Jangan DKI hanya dipenuhi bangunan, harus juga dibangun daerah resapan seperti pembangunan Kanal Banjir Timur," tegasnya. Untuk mengatasi persoalan banjir, mantan Wakil Presiden RI itu menegaskan pentingnya koordinasi dan pembagian peran dan tanggung jawab antara pusat, daerah dan juga kementerian serta instansi terkait.

"Ada sungai yang menjadi tanggung jawab pusat, sementara yang kecil seperti saluran air menjadi tanggung jawab DKI. Sampah-sampah juga tanggung jawab DKI. Tidak rumit, Mendagri dan Kementerian PU sebenarnya bisa selesaikan masalah ini. Mendagri harus koordinasi pemerintah daerah, sementara Kementerian PU berkoordinasi mengenai proyek-proyek pembangunan," paparnya.

JK menyatakan, koordinasi antar pemerintah daerah dengan kementerian dan instansi terkait sebenarnya sudah berjalan. Hanya saja, ungkapnya, koordinasi itu harus terus diperbaiki. "Contoh misalnya, jangan buat bangunan di dekat aliran sungai. BKB (Banjir Kanal Barat) juga dibangun juga dan dipercepat pembersihan sungai, agar air yang masuk bisa cepat keluar," jelasnya. (<http://www.beritasatu.com/megapolitan> 14 Januari 2014)

Apa yang dapat kalian pahami tentang banjir dan penanganannya dari artikel di atas? Penyebab banjir yang belum dikemukakan oleh artikel di atas adalah pendangkalan dasar sungai dan tersumbatnya saluran sungai. Dua hal tersebut disebabkan oleh material berat yang terbawa oleh sungai, yaitu lumpur dan sampah.

Apa yang dapat dilakukan untuk mencegah dan mengatasi banjir? Berikut adalah cara-cara untuk mencegah banjir.

- Membuang sampah pada tempatnya. Membuang sampah sembarangan adalah perbuatan yang tidak bertanggung jawab dan merusak lingkungan. Sampah seharusnya dibuang di tempat sampah, bukan di jalanan atau di sungai.
- Mengurangi sampah dengan 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*). *Reduce* (mengurangi) berarti kita berusaha mengurangi jumlah sampah, misalnya kita memilih menggunakan botol minuman untuk membawa minuman daripada membeli air minum dalam kemasan yang menyisakan sampah dari kemasannya. *Reuse* (menggunakan kembali) berarti kita

menggunakan benda secara berulang-ulang, misalnya membawa keranjang/tas saat belanja. *Recycle* (daur ulang) berarti mengubah sampah menjadi benda yang lebih bernilai, misalnya mengubah sampah plastik menjadi kerajinan tangan.

- Menyediakan lahan terbuka di perkotaan agar menambah infiltrasi air. Lahan terbuka di kota sangat jarang, banyak yang sudah tertutup beton sehingga air tidak dapat meresap ke tanah.

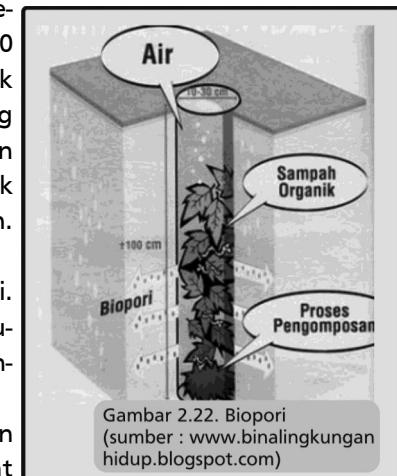
- Membuat sumur resapan pada rumah di perkotaan untuk mengurangi air limpasan dan menambah peresapan air ke dalam tanah. (Gambar 2.21)

- Membuat biopori pada taman-taman agar menambah jumlah peresapan air ke dalam tanah sekaligus memproduksi pupuk organik. Biopori adalah lubang-lubang pada tanah yang berdiameter 10-30 cm dengan kedalaman 30-100 cm. Kemudian masukkan sampah organik seperti daun dan ranting sampai lubang penuh. Sampah organik lama kelamaan akan berubah menjadi pupuk organik yang akan menambah kesuburan tanah. (Gambar 2.22)

- Tidak membuat rumah di bantaran sungai. Rumah di bantaran sungai akan mengurangi lebar sungai sehingga saat air banyak dapat meluap menjadi banjir.
- Membuat bendungan/waduk di dataran tinggi. Bendungan dapat menjadi tempat penampungan air sehingga dapat mengontrol jumlah air yang keluar.
- Melakukan pengeringan dasar sungai secara berkala. Dasar sungai dari waktu ke waktu akan mengalami pendangkalan karena pengendapan



Gambar 2.21. Sumur Resapan  
(sumber : [www.bebasbanjir2025.wordpress.com](http://www.bebasbanjir2025.wordpress.com))



Gambar 2.22. Biopori  
(sumber : [www.binalingkunganhidup.blogspot.com](http://www.binalingkunganhidup.blogspot.com))

material yang dibawa sungai, baik itu lumpur maupun sampah. Pengerukan dasar sungai bertujuan untuk menambah kemampuan sungai untuk mengalirkan air.

## 2. Kekeringan

Di satu sisi ada daerah yang berkelebihan air dalam bentuk banjir, di sisi yang lain ada daerah yang mengalami kesulitan mendapatkan air (Gambar 2.23). Permasalahan kekeringan di Indonesia masih sulit dipecahkan, sehingga mengganggu beberapa sektor seperti produktivitas padi dan sektor industri. Yang paling penting adalah sulitnya mendapatkan air bersih untuk kehidupan sehari-hari.

Penanggulangan kekeringan tidak hanya mengandalkan pemerintah, melainkan setiap individu harus saling membantu. Berikut adalah beberapa solusi untuk mengatasi kekeringan:

- Menghemat air dengan cara menggunakan air seefisien mungkin. Pernahkah kalian melihat kran terbuka, padahal tidak ada yang menggunakannya? Itu adalah salah satu perilaku yang tidak peduli air. Dengan berhemat air maka cadangan air bersih tetap stabil dan dapat mengurangi potensi kekeringan.
- Menanami hutan yang gundul. Salah satu penyebab kekeringan adalah karena jumlah air tanah sangat sedikit, karena daerah tangkapan hujan (hutan) sudah rusak sehingga air yang meresap hanya sedikit.
- Menggunakan metode pertanian hemat air. Pertanian adalah bidang yang sangat membutuhkan air. Saat ini sudah ditemukan jenis padi yang hemat air, contohnya SRI. Penanaman padi ini diharapkan dapat mengurangi penggunaan air.
- Meningkatkan sistem irigasi untuk daerah yang kekurangan air. Sistem irigasi yang baik diharapkan dapat memeratakan air bagi daerah-daerah sulit air.
- Membuat waduk untuk menampung air di daerah hulu. Selain untuk



Gambar 2.23. Kekeringan  
(sumber : [www.setkab.go.id](http://www.setkab.go.id))

mencegah banjir, waduk juga menjadi tempat penyimpanan air. Saat musim kemarau air waduk dialirkan ke lahan pertanian di sekitarnya.

## 3. Pencemaran air

Gambar 2.25 menunjukkan pencemaran air yang berdampak pada matinya berbagai jenis ikan. Pencemaran air adalah kondisi terjadinya perubahan komposisi air sehingga membahayakan kesehatan makhluk hidup. Pencemaran air berdampak buruk bagi lingkungan. Secara umum, dampak tersebut dibagi menjadi 4 kelompok yaitu merusak spesies air, kualitas air, kesehatan, dan keindahan lingkungan.



Gambar 2.24. Pencemaran Air  
(sumber : [www.ekosistembiologi.blogspot.com](http://www.ekosistembiologi.blogspot.com))

Ada banyak faktor yang menyebabkan pencemaran. 1) Faktor alam, yaitu badai, gempa bumi, letusan gunung berapi, dan banjir. 2) Faktor manusia, yaitu sampah rumah tangga, pestisida dari pertanian, dan limbah pabrik. Air yang tercemar dapat meracuni organisme air, dan air menjadi tidak layak digunakan. Selain itu, air yang tercemar tidak sedap dipandang. Ada beberapa cara yang bisa dilakukan untuk mengurangi polusi/pencemaran air, yaitu:

- Tidak membuang sampah sekecil apapun ke dalam sungai.
- Kurangi volume limbah rumah tangga. Seminimal mungkin berhematlah dalam menggunakan deterjen atau sabun dalam aktivitas sehari-hari untuk meminimalkan limbah cair yang mengalir ke sungai.
- Bagi pabrik diwajibkan untuk membuat sistem pengolahan limbah yang efektif agar limbah yang dibuang ke sungai sudah tidak lagi memiliki kandungan zat berbahaya.

Mari Merenung



Stop pencemaran laut.

Laut adalah muara akhir dari segala bentuk air permukaan. Laut sangat kaya kehidupan, mulai dari binatang karang sampai mamalia. Saat ini pencemaran laut semakin tak terkendali. Sampah yang dibuang, baik dari rumah tangga maupun industri, keduanya mencemari laut dan membunuh banyak biota.

Teluk Ambon, pantai yang dulu bersih kini sangat kotor sehingga tidak mempunyai daya tarik wisata. Keanekaragaman hasil laut yang dulu melimpah, namun kini hasil tangkapan nelayan makin sedikit.

(nationalgeographic.co.id)

## RINGKASAN

- ★ Air permukaan (Surface water) adalah air yang berada di permukaan tanah, baik di sungai, danau, rawa, ataupun laut.
- ★ Sungai adalah massa air tawar yang mengalir secara alamiah mulai dari sumber air sampai ke laut.
- ★ Wilayah badan sungai dapat dibagi 3, yaitu hulu di daerah pegunungan atau perbukitan, bagian tengah di daerah yang relatif datar, dan daerah hilir di dekat muara.
- ★ Pola aliran sungai ditentukan oleh morfologi, kemiringan lereng, struktur, dan kekerasan batuan.
- ★ Ada 7 pola aliran sungai yang sering dijumpai, yaitu: Dendritik, Pinnate, Trellis, Paralel, Radial Sentrifugal, Radial Sentrifetal, Rectangular, dan Anular.
- ★ Danau adalah suatu cekungan muka bumi yang terisi oleh air dalam jumlah besar.
- ★ Menurut cara terbentuknya, ada bermacam-macam danau, yaitu: danau tektonik, danau vulkanik, danau tekto-vulkanik, danau karst (Dolina), danau glasial, cirques, danau tapal kuda (Oxbow Lake), dan bendungan (Waduk).
- ★ Rawa atau paya adalah daerah di dataran rendah yang cukup luas, merupakan wilayah lumpur karena kadar air relatif tinggi.
- ★ Laut adalah kumpulan air yang sangat luas di permukaan bumi yang menghubungkan suatu benua atau pulau dengan benua atau pulau lainnya.
- ★ Samudera adalah lautan yang sangat luas.
- ★ Bumi memiliki lima samudera, yaitu Samudera Pasifik, Atlantik, Hindia, Antartika, dan Artik.
- ★ Laut territorial adalah wilayah laut dalam suatu negara yang dibatasi oleh garis yang ditarik dari batas sejauh 12 mil laut (1 mil laut = 1,852 km) dari garis dasar ke arah laut lepas.
- ★ Garis dasar adalah garis khayal yang menghubungkan titik-titik ujung pulau-pulau terluar dari suatu negara maritim.
- ★ Batas Zone Ekonomi Eksklusif (ZEE) ditarik sejauh maksimal 200 mil laut dari garis dasar ke arah laut bebas.
- ★ Gletser adalah lapisan es yang bergerak berlahan di daratan atau di lereng pegunungan melalui saluran, karena gaya gravitasinya.
- ★ Ada dua jenis gletser, yaitu gletser kontinental dan gletser pegunungan.
- ★ Banjir terjadi sebagai akibat pendangkalan dasar sungai dan tersumbatnya saluran sungai.
- ★ Pencemaran air adalah kondisi terjadinya perubahan komposisi air sehingga membahayakan kesehatan makhluk hidup.

## Latihan Soal

1. Terangkan secara singkat bagaimana ciri-ciri sungai daerah hulu, tengah, dan hilir! (Skor 2)
2. Gambarkan pola-pola sungai dan terangkan secara singkat faktor penyebab terjadinya pola seperti itu! (Skor 2)
3. Sebutkan manfaat rawa, dan jelaskan upaya-upaya untuk menjaga kelestarian rawa! (Skor 2)
4. Jelaskan bagaimana terjadinya dangkalan sunda dan dangkalan sahul! (Skor 1)
5. Jelaskan bagaimana proses terjadinya gletser! (Skor 1)
6. Sebutkan upaya-upaya untuk mencegah dan menanggulangi banjir! (Skor 2)

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor jawaban yang benar}}{10} \times 100$$

## REFLEKSI

Kita harus senantiasa bersyukur kepada Tuhan YME karena mempunyai negara yang melimpah sumber daya alam. Wilayah laut Indonesia yang sangat luas merupakan modal untuk membangun negara. Sumber daya alam yang melimpah harus diimbangi dengan kemampuan sumber daya manusia. Untuk itu, mari kita senantiasa belajar agar dapat berkontribusi dalam pembangunan nasional.



# Bab 3

## AIR BAWAH TANAH

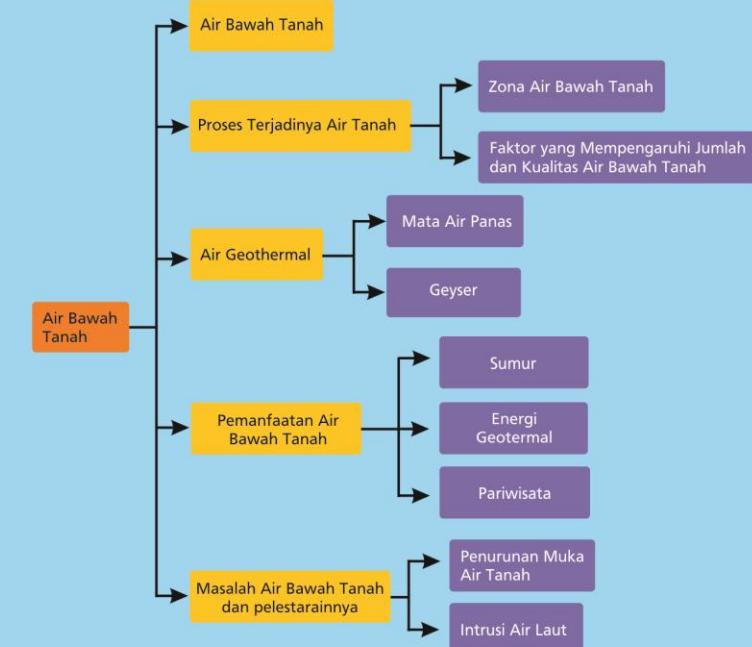
Air bawah tanah merupakan air tawar yang dapat digunakan untuk kebutuhan sehari-hari (masak, mandi, dan minum) juga dalam bidang industri. Salah satu cara mengambil air bawah tanah adalah dengan membuat sumur. Permukaan tanah harus digali atau dibor sampai lapisan air tanah.

Saat ini untuk mendapatkan air tanah dengan cara yang modern yaitu menggunakan pompa air listrik. Pompa air dapat menyedot air bawah tanah ke permukaan dengan sangat cepat. Di daerah perkotaan besar, air tanah disedot untuk berbagai keperluan sementara pori-pori tanah untuk mengisi air tanah tertutup beton. Akibatnya pori-pori tanah kosong maka banyak terjadi tanah amblas, seperti yang banyak terjadi di Jakarta.

Sumur  
(www.berbagiceritafun.blogspot.com)

Siswa Mampu:	Indikator Hasil Belajar
Mendefinisikan air bawah permukaan	Menjelaskan proses infiltrasi
Mendefinisikan air tanah	Mendefinisikan air geothermal

### PETA KONSEP



### Kata Kunci

Air Bawah Tanah, Air Tanah, Air Geothermal

**P**erhatikan gambar 3.1! Pernahkah kalian bermain ke pegunungan dan menemukan mata air yang muncul dari celah bebatuan? Dari mana sumber air itu? Fenomena seperti itu adalah salah satu bukti adanya air bawah tanah. Untuk memahami fenomena mata air, kerjakanlah aktivitas berikut ini!



Gambar 3.1. Mata Air  
(sumber : www.deq.state.va.us)

### Aktivitas 3.1

#### Tugas Kelompok:

1. Bentuklah kelompok 3-4 siswa.
2. Isilah tabel di bawah ini dengan diskusi kelompok.
3. Kalian dapat mencari referensi dari buku maupun internet.

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Lokasi mana saja yang berpotensi terdapat mata air?	
2.	Apa kegunaan mata air?	
3.	Bagaimana menjaga kelestarian mata air?	

4. Presentasikan hasil diskusi kelompokmu di depan kelas.

Agar kalian memahami secara keseluruhan proses terjadinya air bawah tanah, simaklah materi di bawah ini.

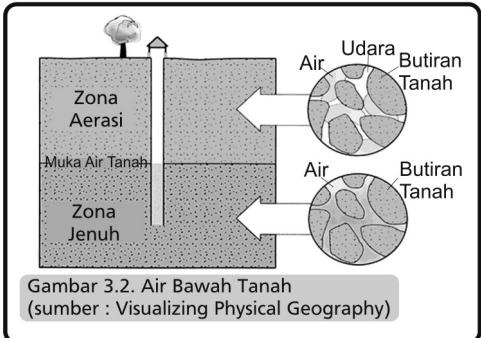
## A. Air Bawah Tanah

Pada materi sebelumnya telah diterangkan bahwa air hujan (presipitasi) yang jatuh ke permukaan bumi ada yang mengalir di permukaan (*runoff*) dan ada yang meresap ke dalam tanah (infiltrasi). Air yang meresap ke dalam tanah ini selanjutnya akan terus turun ke dalam tanah menjadi air bawah tanah.

Kalian harus paham perbedaan antara air bawah tanah dan air tanah. Air bawah tanah (*subsurface water*) adalah air yang berada di bawah permukaan tanah, sedangkan air tanah (*underground water*) adalah salah satu

jenis dari air bawah tanah yang berada pada zona jenuh (*zone of saturation*). Air bawah tanah terdiri dari 2 jenis. (Gambar 3.2)

1. **Air Vadose**, adalah air yang berada pada zona aerasi. Air pada zona ini sangat sedikit karena sebagian besar pori-pori tanah berisi udara.
2. **Air Tanah**, adalah air yang berada pada daerah jenuh (akuifer). Pada zona ini pori-pori tanah penuh dengan air.



Gambar 3.2. Air Bawah Tanah  
(sumber : Visualizing Physical Geography)

## B. Proses Terjadinya Air Tanah

Saat terjadi hujan sebagian airnya meresap ke dalam pori-pori tanah. Proses ini disebut infiltrasi. Infiltrasi ini didukung oleh gaya gravitasi sehingga air secara alami bergerak ke bawah, hingga akhirnya sampai daerah air tanah pada zona jenuh. Apa itu zona jenuh? Simaklah materi berikut ini!

### 1. Zona Air Bawah Tanah

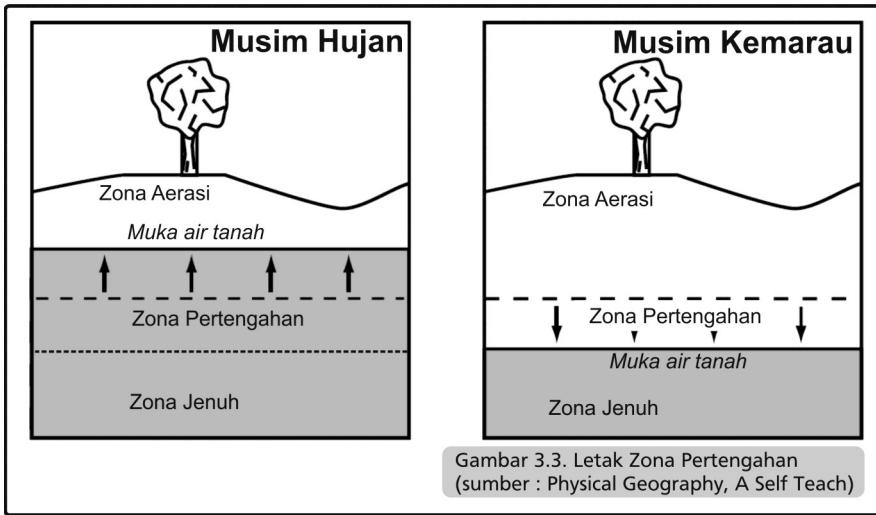
Air bawah tanah mempunyai zona-zona yang berbeda satu sama lain. Berikut adalah tiga zona air bawah tanah.

#### a. Zona Aerasi

Zona aerasi adalah zona di mana pori-pori tanah mengandung air dan udara. Pori-pori tanah dan celah pada zona ini diisi sebagian oleh udara dan sebagian oleh air. Jumlah air yang berada pada zona ini tergantung musim. Lapisan ini sangat jarang mengalami jenuh air. Saat terjadi hujan deras daerah ini jenuh air, tetapi hanya sementara karena dengan segera air akan turun secara gravitasi ke zona jenuh.

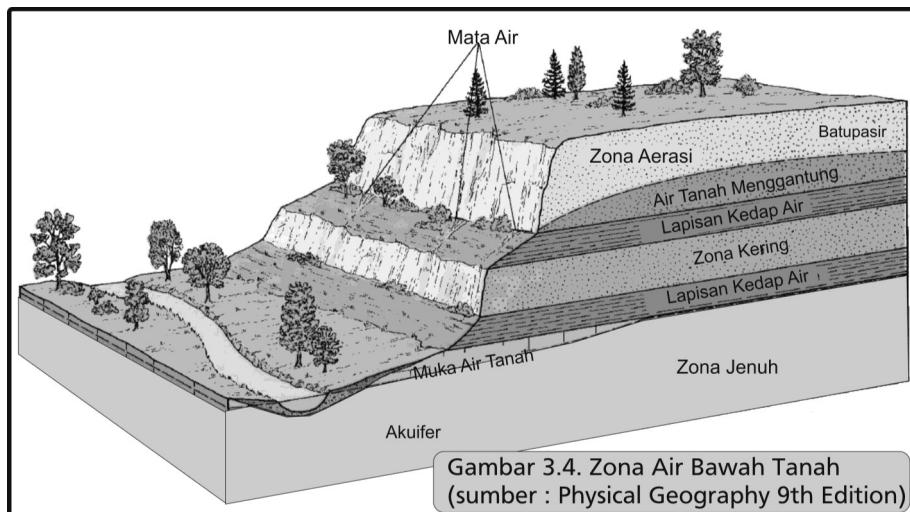
#### b. Zona Pertengahan

Antara zona aerasi dan zona jenuh terdapat zona pertengahan. Zona ini dapat mengalami jenuh air pada saat banyak hujan/presipitasi (musim hujan), dan menjadi tidak jenuh pada saat hujan/presipitasi sedikit (musim kemarau). Zona pertengahan berada pada daerah yang muka air tanahnya berfluktuasi (naik turun) sesuai musimnya (Gambar 3.3). Saat jumlah hujan/presipitasi dan infiltrasi banyak maka muka air tanah akan naik, dan sebaliknya.



### c. Zona Jenuh (*zone of saturation*)

Zona jenuh adalah zona yang seluruh pori-pori tanah terisi air. Air pada zona inilah yang disebut sebagai air tanah. Zona jenuh berada pada suatu akuifer. Apa itu akuifer? **Akuifer** adalah rangkaian lapisan porous (berpori) dan permeabel (dapat meloloskan air) yang terdiri atas lapisan batuan dengan butiran kasar-halus sehingga mampu menyimpan air. Biasanya akuifer terdiri dari material batupasir dan kerikil. Lapisan batuan yang impermeabel (tidak dapat ditembus) seperti batu sabak (batu serpih) dan batu gamping disebut dengan **Akuiklud**.



Air tanah berasal dari air dari lapisan aerasi yang merembes perlahan dan mengikuti tarikan gravitasi sampai ke zona jenuh. Bagian paling atas zona ini disebut sebagai **muka air tanah**. Hal ini berarti bahwa wilayah di atas muka air tanah tidak sepenuhnya jenuh dengan air. (Gambar 3.4)

Saat muka air tanah lebih tinggi dari permukaan tanah maka air tanah akan menggenang/mengalir menjadi air permukaan. Danau, rawa, atau sungai permanen merupakan indikasi bahwa muka air tanah lebih tinggi dari permukaan tanah di lokasi itu.

Batas bawah dari zona jenuh ditandai dengan tidak adanya ruang pori sehingga tidak ada air. Batas ini dapat berupa lapisan batuan kedap air, atau dapat pula karena peningkatan kedalaman yang diikuti dengan meningkatnya tekanan dan kepadatan batuan sehingga tidak terdapat pori-pori pada batuan. Wilayah tanpa air ini terletak pada kedalaman yang bervariasi di bawah permukaan tanah.

## 2. Faktor yang mempengaruhi jumlah dan kualitas air tanah

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi jumlah dan kualitas air tanah.

### a. Jumlah Hujan (presipitasi)

Presipitasi adalah proses turunnya air (cair atau padat) dari atmosfer ke permukaan bumi. Faktor ini merupakan faktor utama yang menentukan jumlah air tanah. Sumber air tanah adalah air dari hujan yang meresap ke dalam tanah. Semakin banyak air hujan yang meresap, maka semakin banyak air tanah.

### a. Jumlah Penguapan (evaporasi)

Saat presipitasi turun, tidak semuanya bisa sampai di permukaan tanah. Ada beberapa yang menguap kembali sebelum menyentuh tanah. Air yang sudah sampai di permukaan tanah pun akan ada yang menguap akibat panas matahari dan angin. Semakin banyak jumlah penguapan maka air tanah semakin sedikit.

### b. Porositas dan Permeabilitas

#### 1) Porositas

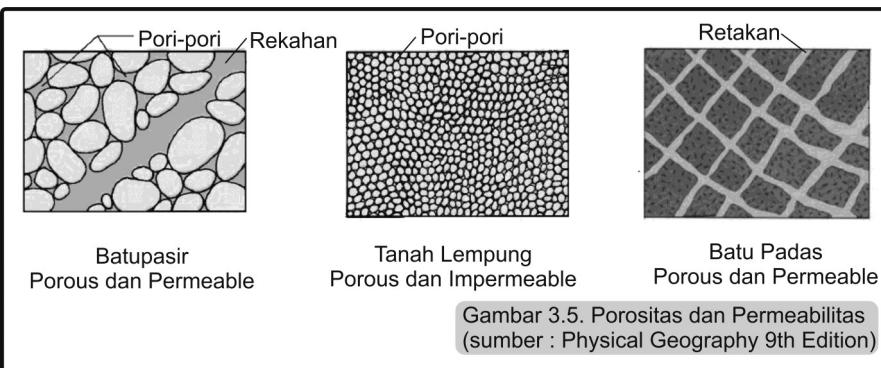
Jumlah air yang bisa meresap ke dalam tanah sangat tergantung pada porositas tanah. Semakin tanah bersifat porous (berpori) maka semakin besar jumlah air yang dapat diserap dan ditampung. Porositas merupakan persentase ruang kosong (pori-pori atau retakan) dari total volume material yang dapat diisi oleh air. Semakin porous semakin besar ruang kosong yang dapat menampung air.

## 2) Permabilitas

Porositas bukan satu-satunya faktor yang mempengaruhi aliran air bawah tanah. Saat air bergerak melalui batuan atau tanah, pori-pori harus terhubung satu sama lain sehingga air dapat melaluiinya. Kemampuan suatu material untuk meneruskan air disebut sebagai **permeabilitas**. Permeabilitas ditentukan oleh ukuran pori dan tingkat keterkaitannya di dalam suatu lapisan. Air bergerak melalui pori-pori lapisan batuan yang saling tersambung. Jadi, permeabilitas adalah kemampuan batuan untuk meneruskan air.

Sekarang kalian pasti paham apa itu porositas dan permeabilitas. Porositas berkaitan dengan ketersediaan ruang untuk ditempati oleh air, sedangkan permeabilitas berkaitan dengan pori-pori, lubang pada tanah, retakan, dan patahan untuk dilewati air.

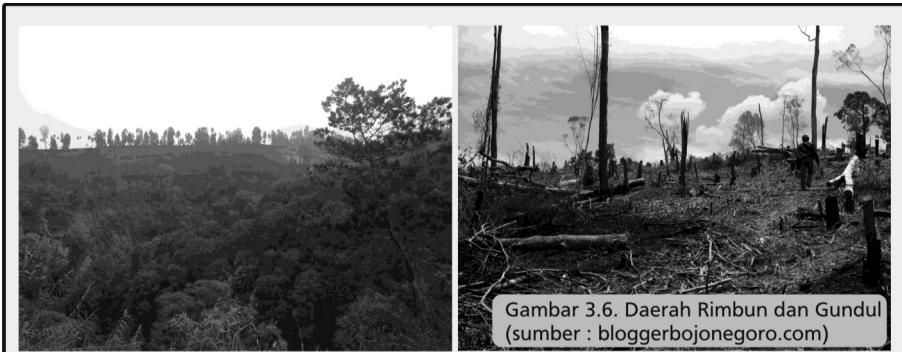
Batupasir bersifat porous dan permeable sehingga dapat menyimpan air dan meneruskannya. Tanah lempung bersifat porous tetapi impermeable sehingga bisa menyimpan air tapi tidak dapat meneruskannya (tidak mempunyai rekahan). Batuan padas porous dan permeable karena mempunyai rekahan yang dapat menyimpan dan meneruskan air. (Gambar 3.5)



## d. Jumlah dan Tipe Vegetasi

Vegetasi sangat berpengaruh terhadap jumlah air tanah. Saat hujan/presipitasi turun maka air tidak langsung jatuh ke permukaan tanah karena tertampung oleh vegetasi terlebih dahulu, selanjutnya air akan turun ke permukaan tanah secara berlahan melalui batang atau menetes dari daun. Selain itu, vegetasi juga akan memperlambat laju aliran air secara horizontal di permukaan tanah (*runoff*). Seresahnya akan menyerap dan menahan limpasan air hujan sehingga infiltrasi akan semakin besar.

Saat terjadi hujan, infiltrasi di daerah yang berhutan rimbun akan lebih besar karena laju aliran air diperlambat. Hal ini menyebabkan cadangan air tanah di daerah yang mempunyai hutan di pegunungan lebih banyak. Sedangkan pada daerah yang pegunungannya gundul, infiltrasi sangat sedikit dan aliran air permukaan sangat cepat sehingga cadangan air tanah sangat sedikit. Selain itu, pada daerah gundul sangat rawan terjadi banjir dan longsor pada musim hujan dan kekeringan pada musim kemarau. (Gambar 3.6)



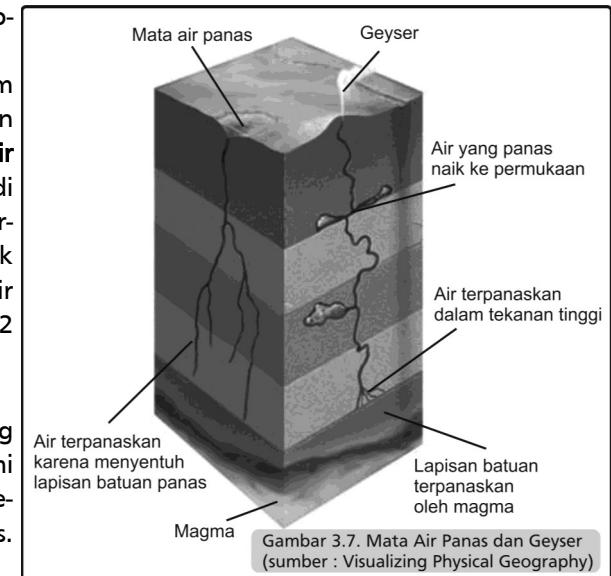
## C. Air Geothermal

Pernahkah kalian liburan di tempat pemandian air panas? Bagaimana bisa air yang keluar dari dalam bumi menjadi panas? Sebentar lagi kalian dapat mengetahui jawabannya.

Magma di dalam bumi akan memanaskan batuan di sekitarnya. **Air geothermal** adalah air di bawah tanah yang terpanaskan oleh kontak dengan batuan panas. Air geothermal dibagi menjadi 2 jenis, yaitu:

### 1. Mata air panas

Air geothermal yang keluar ke permukaan bumi secara terus menerus disebut sebagai mata air panas.

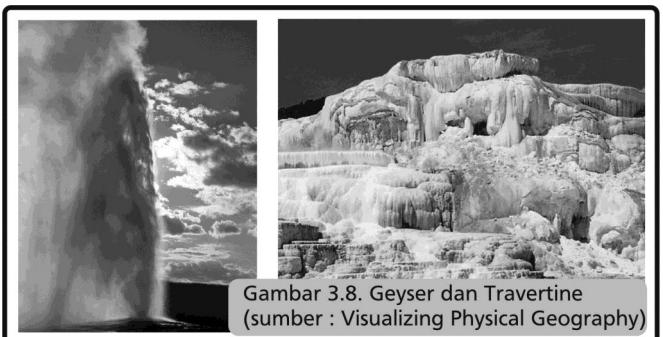


Mata air panas inilah yang biasanya dimanfaatkan untuk pemandian air panas.

## 2. Geyser

Geyser adalah air geothermal yang keluar ke permukaan bumi dengan cara menyembur secara periodik. Geyser terbentuk saat suhu dan tekanan uap tinggi, sehingga menekan air untuk keluar dari dalam bumi melalui celah sempit.

Air panas ini dan geyser adalah fenomena air bawah tanah yang menarik. Air panas ini mengandung larutan berbagai mineral, yang kemudian mengendap di permukaan. Endapan mineral dari air geothermal ini disebut **travertin**. Travertin mempunyai banyak bentuk, ada yang seperti teras berundak-undak atau kerucut. (Gambar 3.8)



Gambar 3.8. Geyser dan Travertine  
(sumber : Visualizing Physical Geography)

## D. Pemanfaatan Air Bawah Tanah

### 1. Sumber Air Bersih

Air tanah bisa dimanfaatkan sebagai sumber air bersih dengan cara membuat sumur (Gambar 3.9). Sumur adalah bentuk bukaan tanah yang digali atau dibor sampai lapisan air tanah. Air diambil dari sumur ke permukaan tanah menggunakan alat sederhana yaitu timba dan pompa air bertenaga listrik.



Gambar 3.9. Sumur  
(sumber : terbawangin.blogspot.com)

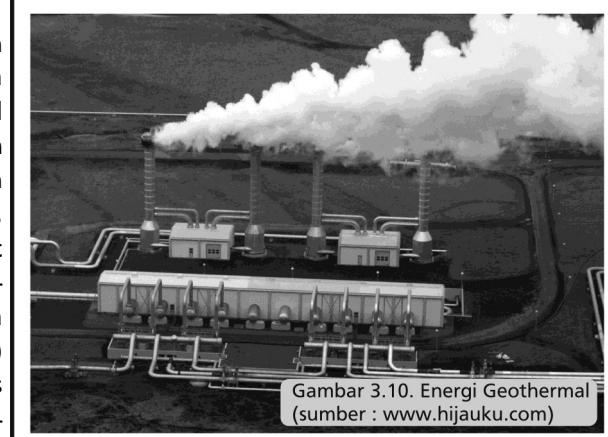
### 2. Energi Geothermal

Telah dijelaskan pada materi sebelumnya bahwa air geothermal keluar ke permukaan bumi karena suhu dan tekanan uap yang tinggi. Potensi ini dapat digunakan untuk Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) (Gambar 3.10). Uap panas yang dihasilkan air geothermal akan dialirkan melalui

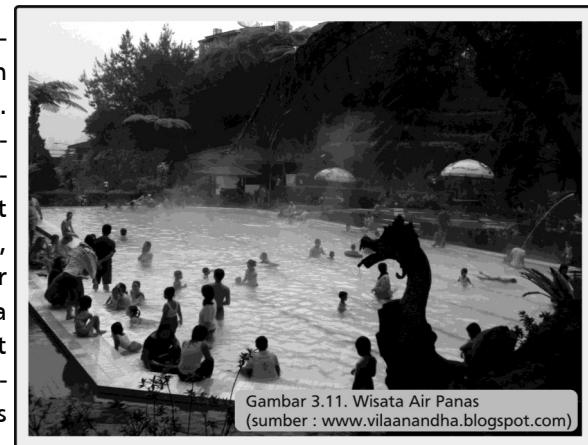
pipa-pipa untuk disuntikkan ke turbin pembangkit listrik. Tekanan uap yang sangat tinggi tersebut digunakan untuk memutar turbin. Gerakan turbin dihubungkan dengan generator sehingga menghasilkan energi listrik yang siap digunakan. Tenaga listrik selanjutnya didistribusikan ke masyarakat. Energi geothermal telah digunakan untuk menghasilkan listrik di daerah-daerah seperti California, Mexico, Indonesia, dan lain-lain. Saat ini terdapat 9 PLTP di Indonesia, yaitu PLTP Sibayak di Sumatera Utara, PLTP Salak, PLTP Wayang Windu, PLTP Kamojang, PLTP Drajat di Jawa Barat, PLTP Dieng di Jawa Tengah, PLTP Lahendong di Sulawesi Utara, PLTP Ulubelu di Lampung, PLTP Mataloko di NTT.

### 3. Pariwisata

Air bawah tanah memang tidak bisa dilihat dan dinikmati secara langsung. Akan tetapi apabila air tersebut sudah muncul ke permukaan tanah maka dapat dimanfaatkan. Mata air, mata air panas, dan geyser adalah fenomena keluarnya air bawah tanah yang dapat menjadi daya tarik pariwisata. Wisata air panas banyak diminati masyarakat, selain sebagai sarana refreshng juga sebagai alternatif pengobatan penyakit



Gambar 3.10. Energi Geothermal  
(sumber : www.hijauku.com)



Gambar 3.11. Wisata Air Panas  
(sumber : www.vilaanandha.blogspot.com)

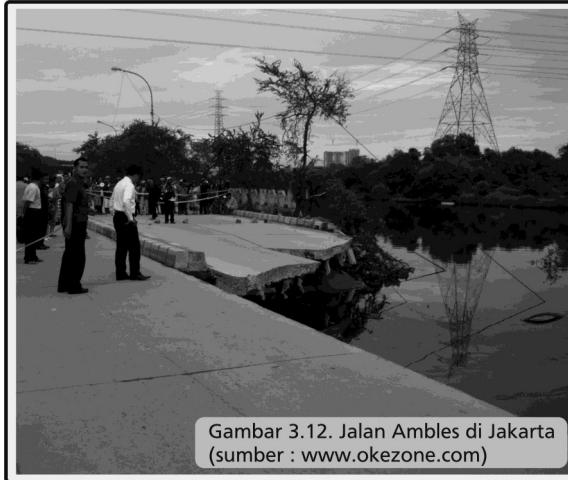
kulit (Gambar 3.11). Pengelolaan lingkungan yang baik dan pemasaran yang profesional dapat membuat objek wisata tersebut menjadi banyak diminati.

## E. Masalah dan Pelestarian Air Bawah Tanah

### 1. Penurunan Muka Air Tanah

Air tanah merupakan sumber daya yang terbatas sedangkan konsumennya terus bertambah. Saat jumlah pemasukan dari infiltrasi air lebih kecil dari air yang diambil maka muka air tanah akan mengalami penurunan (defisit air tanah). Penurunan muka air tanah berarti cadangan air semakin sedikit dan menjadi rawan kekeringan. Selain itu, rongga-rongga tanah yang kosong akan mengakibatkan masuknya air laut ke dalam pori-pori tanah dan amblesan tanah, seperti yang terjadi di Jakarta. Kegiatan yang dapat dilakukan untuk mengatasi penurunan muka air tanah adalah:

- Menambah jumlah infiltrasi air. Kegiatan untuk menambah infiltrasi air adalah dengan menanami pohon pada lahan terbuka, membuat biopori, dan sumur resapan air hujan (SRAH).
- Mengendalikan penggunaan air tanah. Masyarakat kota banyak yang menggunakan sumur bor untuk mendapatkan air tanah. Saat sumur bor jumlahnya sangat banyak dan saling berdekatan maka muka air tanah akan turun secara drastis. Masyarakat kota sebaiknya menggunakan fasilitas air PAM sehingga air tanah dapat terjaga kelestariannya.



Gambar 3.12. Jalan Ambles di Jakarta  
(sumber : www.okezone.com)

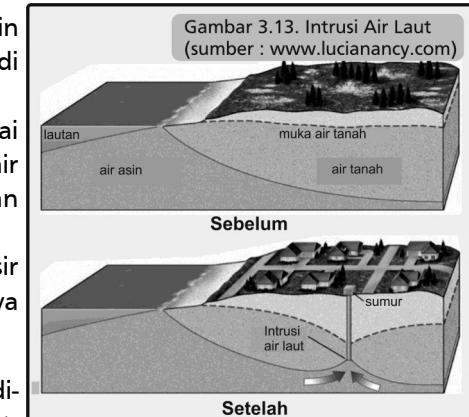
### 2. Intrusi Air Laut

Intrusi air laut adalah masuknya air laut ke dalam pori-pori tanah. Intrusi air laut terjadi pada daerah pesisir yang air tanahnya digunakan secara berlebihan (Gambar 3.13). Saat muka air tanah turun maka banyak ruang pada pori-pori tanah yang kosong. Kekosongan itu akan diisi oleh air laut sehingga akan membuat air tanah menjadi asin (tercemar air asin). Masalah yang timbul dari intrusi air laut adalah:

- Kebutuhan akan air bersih semakin sulit, karena air tanah sudah menjadi asin.
- Pertanian di sekitar pesisir pantai akan mengalami kerugian karena air tawar untuk irigasi menjadi asin dan merusak tanaman.
- Kesehatan penduduk sekitar pesisir pantai memburuk karena kurangnya air bersih.

Kemudian apa yang dapat dilakukan untuk mencegah intrusi air laut. Berikut adalah cara yang dapat dilakukan untuk mencegah dan mengatasi intrusi air laut:

- Menentukan batasan pengambilan air tanah kepada penduduk sekitar pesisir pantai sesuai Peraturan Daerah (Perda) setempat.
- Menjaga dan melestarikan kembali hutan mangrove di pesisir pantai.
- Membuat bendungan atau penampungan air bersih.
- Memasyarakatkan pembuatan sumur resapan air hujan (SRAH).



#### ★ Tahukah Kamu?

Di wilayah Cape May, New Jersey, Amerika Serikat, pengambilan air yang dilakukan terus menerus mengakibatkan muka air tanah turun sejauh 30 meter sehingga menyebabkan intrusi air laut dan kontaminasi sumur air yang meluas.

#### Mari Merenung



Air Bawah Tanah adalah sumberdaya yang penting.

Air Bawah Tanah ibarat bank atau tempat penyimpanan kekayaan kita. Air tawar yang merupakan kebutuhan pokok manusia harus dijaga kelestariannya, salah satunya adalah dengan menjaga keberadaan air bawah tanah.

# RINGKASAN

- ★ Air tanah (*underground water*) adalah salah jenis dari air bawah tanah yang berada pada zona jenuh (*zone of saturation*).
- ★ Ada 3 zona air bawah tanah, yaitu zona aerasi, zona pertengahan, dan zona jenuh.
- ★ Faktor yang mempengaruhi jumlah dan kualitas air tanah adalah jumlah presipitasi, porositas dan permeabilitas, serta jumlah dan tipe vegetasi.
- ★ Air geothermal adalah air di bawah tanah yang terpanaskan oleh kontak dengan batuan panas.
- ★ Ada 2 jenis air geothermal, yaitu mata air panas dan geyser.
- ★ Pemanfaatan air bawah tanah adalah sebagai sumber air bersih, energi geothermal, dan pariwisata.
- ★ Masalah air bawah tanah adalah penurunan muka air tanah dan intrusi air laut.

## REFLEKSI

Kita harus senantiasa bersyukur kepada Tuhan YME atas karunia air bawah tanah. Air yang tersembunyi di bawah tanah ternyata mempunyai peran yang besar bagi kehidupan manusia. Tanpa sadar kadang kita melalaikan syukur dengan menggunakan air secara berlebihan dan tidak bijaksana. Mari kita mulai peduli lingkungan dari diri sendiri dan hal yang kecil. Gunakanlah air dengan bijaksana dan tanamilah lahan kosong dengan pepohonan.

## Latihan Soal

1. Sebutkan dan jelaskan dua jenis air bawah tanah ! (Skor 2)
2. Sebutkan dan jelaskan zona air bawah tanah! (Skor 2)
3. Apa perbedaan antara porositas dan permeabilitas? (Skor 2)
4. Mengapa zona aerasi tidak dapat jenuh dengan air? (Skor 1)
5. Jelaskan bagaimana terjadinya geyser! (Skor 1)
6. Jelaskan bagaimana proses terjadinya intrusi air laut dan bagaimana menanggulanginya! (Skor 2)

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor jawaban yang benar}}{10} \times 100$$

# AIR DI UDARA



Awan di angkasa merupakan kumpulan dari titik-titik air dan partikel es. Awan mempunyai bentuk yang beraneka ragam, dari yang menggumpal, berlapis, hingga berbentuk seperti bulu burung.

Foto awan di samping diambil dari luar angkasa. Awan tersebut adalah awan badai yang besar. Tipe awan seperti ini membumbung sangat tinggi hingga ribuan meter dari permukaan bumi.

Badai yang dihasilkan oleh awan ini sangat berbahaya. Angin yang sangat kencang dapat merusak fasilitas umum hingga menimbulkan korban jiwa.

## Indikator Hasil Belajar

### Siswa Mampu:

**Mendefinisikan** siklus hidrologi

**Menjelaskan** kelembaban dan Presipitasi

**Mendefinisikan** awan dan kabut

**Menjelaskan** pelestarian air di udara

## PETA KONSEP



## Kata Kunci

Siklus Hidrologi, Kelembaban, Awan, Kabut, dan Presipitasi



Gambar 4.1. Awan  
sumber (www.wired.co.uk)

**P**erhatikan gambar 4.1! Apa yang dapat kalian ketahui tentang awan? Pernahkah kalian melihat awan di angkasa yang beriring-iring bergerak dari satu tempat ke tempat lain? Awan adalah salah satu bentuk air yang ada di udara. Untuk memahami berbagai bentuk dan warna awan, kerjakanlah aktivitas berikut ini!

### Aktivitas 4.1

#### Tugas Individu:

1. Isilah tabel di bawah ini.
2. Kalian dapat mencari referensi dari buku maupun internet.

No	Bentuk Awan	Warna Awan
1.		
2.		
3.		

3. Presentasikan hasil pekerjaanmu di depan kelas.

Agar kalian memahami secara keseluruhan tentang air di udara, pelajalahlah materi berikut ini.

## A. Siklus Hidrologi

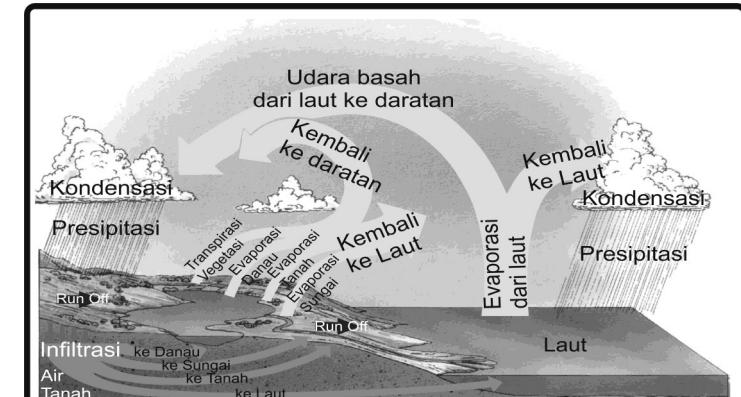
### 1. Pengertian Siklus Hidrologi

Air yang ada di bumi selalu berputar sebagai siklus hidrologi. Apa itu siklus hidrologi? Siklus hidrologi adalah proses perputaran massa air yang ada di bumi. Sirkulasi atau perputaran massa air di bumi tidak ada pangkal dan akhirnya. Siklus hidrologi diawali dengan proses pemanasan permukaan

laut dan daratan oleh pancaran sinar matahari. Akibat proses pemanasan ini, sebagian air menguap (evaporasi) ke udara. Evaporasi adalah proses penguapan air dari permukaan bumi (dari danau, laut, dan sungai) secara langsung melalui pemanasan atau penyinaran matahari. Jumlah penguapan yang paling besar adalah pada wilayah lautan, yaitu sekitar 86%. Sedangkan sisanya dari wilayah daratan berupa sungai, danau, vegetasi, hewan dan lain-lain dengan persentase 14%.

Proses penguapan air yang berasal dari tubuh makhluk hidup melalui aktivitas metabolisme organisme (tumbuhan, hewan, dan manusia) disebut sebagai "transpirasi". Gabungan antara evaporasi dan transpirasi biasa disebut sebagai "evapotranspirasi". Uap air yang dihasilkan terbawa oleh angin yang melintasi lautan dan benua. Jadi angin menjadi kendaraan bagi uap air sehingga dapat berpindah tempat. Pernahkah kalian merasa sejuk saat ada angin yang datang? Yang membuat sejuk bukanlah angin yang datang, tetapi uap air yang dibawa oleh angin itu.

Angin akan menghimpun uap air yang sangat banyak, mengangkatnya ke tempat yang lebih tinggi yang suhunya semakin rendah sehingga uap air berubah menjadi butiran air atau partikel es. Kumpulan titik-titik air dan partikel es ini disebut sebagai awan. Awan selanjutnya akan menurunkan muatannya sebagai hujan (presipitasi).



Gambar 4.2. Siklus Hidrologi  
sumber (Visualizing Physical Geography)

Pada awal pembentukan bumi, laut masih tawar. Lalu apa yang menyebabkan laut menjadi asin?

Saat air melewati daratan maka akan membawa unsur garam-garaman dan mineral dari batuan dan tanah untuk selanjutnya akan diendapkan di laut. Sedangkan saat air laut menguap hanya air murni ( $H_2O$ ) yang naik ke udara, unsur garam-garaman itu berada di air laut.

Karena proses ini berlangsung milyaran tahun, maka akhirnya keseluruhan air laut menjadi asin.

## 2. Tiga Macam Siklus Hidrologi

Siklus hidrologi dapat dibedakan menjadi tiga macam, yaitu sebagai berikut:

### a. Siklus Pendek

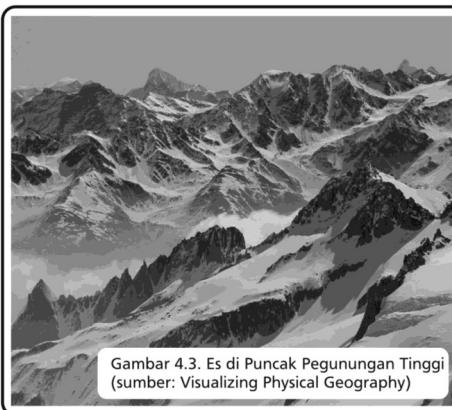
Siklus pendek dimulai dengan evaporasi air laut, uap air membentuk awan, kemudian terjadi hujan di laut.

### b. Siklus Menengah

Siklus menengah dimulai dengan evaporasi air laut dan daratan, uap air terbawa angin dan membentuk awan, angin membawa awan ke daratan, hujan jatuh di daratan, terjadi proses infiltrasi dan *runoff*, kemudian air kembali menuju laut. (Gambar 4.2)

### c. Siklus Panjang

Siklus panjang dimulai dari evaporasi air laut dan dari daratan, uap air terbawa angin dan berkumpul membentuk awan, angin membawa awan hingga ke pegunungan tinggi, hujan/presipitasi jatuh sebagai salju yang kemudian menumpuk menjadi lapisan es. Lapisan es yang semakin tebal tertarik oleh gaya gravitasi menuruni lereng secara berlahan, yang disebut sebagai gletser. Gletser yang bergerak menuruni lereng mencair perlahan membentuk aliran air. Air dari pencairan gletser sebagian meresap ke dalam tanah (*infiltrasi*) dan sebagian menjadi air limpasan (*runoff*). Setelah melewati daerah yang luas dan waktu yang lama, air akan kembali ke laut.



Gambar 4.3. Es di Puncak Pegunungan Tinggi  
(sumber: Visualizing Physical Geography)

## Aktivitas 4.2

### Tugas Individu:

Gambarkanlah masing-masing siklus hidrologi secara terpisah dan berikan penjelasannya!

Kemudian, gambarkan hasil pekerjaanmu di papan tulis.

## B. Kelembaban Udara

Kalian pasti pernah ke pegunungan yang udaranya basah dan sejuk. Kalian juga pasti pernah melihat gambar gurun pasir yang udaranya kering dan panas. Apa yang menyebabkan udara di pegunungan basah dan sejuk sedangkan di gurun pasir pada siang hari panas dan kering? Penyebabnya adalah jumlah uap air yang dikandung dalam udara. Jumlah uap air di udara disebut sebagai kelembaban. Semakin banyak uap air di udara, berarti udara memiliki kelembaban yang tinggi. Jadi sekarang kalian tahu bahwa udara di pegunungan yang sejuk mengandung banyak uap air. Alat yang digunakan untuk mengukur kelembaban udara adalah hydrometer (Gambar 4.4). Ada dua jenis kelembaban, yaitu:

### ★ Tahukah Kamu?

Udara hangat dapat menahan uap air lebih banyak dari pada udara dingin. Udara pada suhu kamar ( $20^{\circ} \text{ C}$ ) dapat menampung sekitar tiga kali lebih banyak uap air dari pada udara beku ( $0^{\circ} \text{ C}$ ).

### 1. Kelembaban Relatif

Saat kalian melihat dan mendengar ramalan cuaca di televisi atau radio, dikatakan adanya kelembaban relatif. Kelembaban relatif adalah penghitungan yang membandingkan antara jumlah uap air saat itu dengan jumlah maksimum uap air yang dapat dikandung udara pada suhu tersebut. Kelembaban relatif dinyatakan dalam persentase. Misalkan dengan suhu  $30^{\circ}$  udara dapat mengandung maksimal 5g uap air, akan tetapi karena saat tertentu udara tersebut hanya mengandung uap air setengah dari maksimal (2,5g), maka dapat dinyatakan bahwa kelembaban relatifnya adalah 50%. Kelembaban relatif dapat berubah dengan dua cara, yaitu:

#### a. Jumlah Uap Air Berubah

Saat udara mendapatkan tambahan uap air, maka jumlah uap air yang dikandung udara akan semakin banyak. Jumlah uap air yang semakin banyak berarti meningkatkan kelembaban relatif. Contohnya: saat kalian berpanas-panasan di lapangan tiba-tiba datang angin yang membawa uap air maka udara akan menjadi lebih sejuk. Saat udara kering di lapangan mendapat uap air dari angin maka uap air pada udara di lapangan akan bertambah.

#### b. Suhu Udara Berubah

Saat suhu udara diturunkan maka otomatis kelembaban relatif meningkat, bahkan tanpa ada tambahan uap air. Kenapa bisa begitu? Itu karena semakin rendah suhu udara maka kemampuan menampung air semakin rendah.



## 2. Kelembaban Absolut

Kelembaban absolut adalah jumlah uap air sebenarnya di udara, dan dinyatakan dalam gram uap air per kilogram udara (g/kg). Kelembaban absolut digunakan untuk menggambarkan kelembaban dalam massa udara yang besar. Kelembaban absolut terbesar adalah pada daerah khatulistiwa dan terkecil adalah di daerah kutub. Suhu udara di Arktik pada musim dingin yang dingin dan kering kelembabannya hanya 0,2 g/kg, sedangkan daerah hangat di khatulistiwa dapat mengandung sebanyak 18 g/kg uap air pada udara.

## C. Awan dan Kabut

### 1. Awan

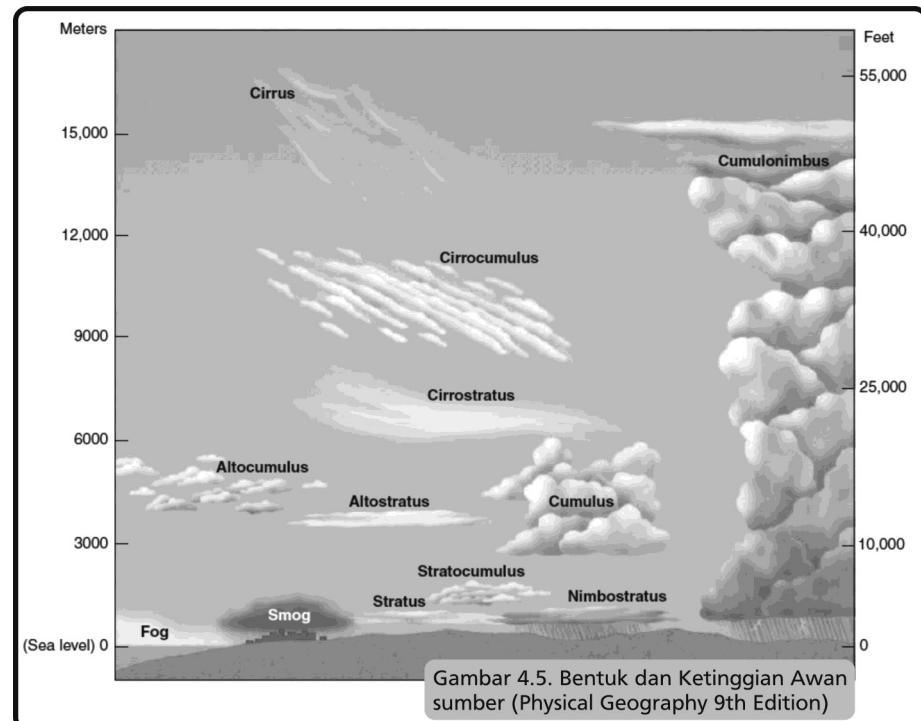
Uap air yang naik ke udara sampai pada ketinggian tertentu akan mengalami pengembunan (kondensasi) membentuk awan. Awan terdiri dari titik-titik air, partikel es, atau campuran keduanya. Partikel-partikel ini mempunyai diameter antara 20 dan 50  $\mu\text{m}$ . Apakah kalian tahu berapa titik beku air? Air normalnya akan berubah menjadi es pada suhu  $0^\circ\text{ C}$ . Akan tetapi pada titik-titik air yang menyebar di awan mempunyai perilaku yang berbeda. Titik-titik air pada awan akan tetap dalam keadaan cair sampai pada suhu  $-12^\circ\text{ C}$ . Saat awan menjadi semakin tinggi dan dingin maka barulah tetes-tetes air berubah menjadi partikel es. Awan dingin dengan suhu di bawah  $-40^\circ\text{ C}$  pada ketinggian dari 6 sampai 12 km seluruhnya merupakan kristal-kristal es.

Warna awan sangat bervariasi, mulai dari putih, putih keabu-abuan, sampai abu-abu gelap mendekati hitam. Perbedaan warna awan tergantung pada unsur awan dan ketebalan awan. Awan yang mengandung partikel es akan berwarna putih, sedangkan yang mengandung partikel air akan berwarna abu-abu hingga hitam. Semakin tebal awan maka akan

menghalangi cahaya matahari sehingga terlihat gelap.

Awan mempunyai berbagai macam bentuk dan ketinggian (Gambar 4.5). Ada 4 klasifikasi awan berdasarkan ketinggian dan bentuknya, yaitu:

- a. Awan Rendah (Awan Strato)**, yaitu awan yang berada di bawah ketinggian 2000 meter. Ada 3 jenis awan strato berdasarkan bentuknya, yaitu:
  - 1) Stratus (bahasa Latin, stratus = berlapis) adalah awan rendah yang mempunyai bentuk berlapis secara horizontal dan mempunyai ketebalan yang merata. Warna awan ini abu-abu dan merata menutupi langit.
  - 2) Nimbostratus (nimbus = hujan, stratus = berlapis) adalah awan rendah yang berlapis dan dapat menghasilkan gerimis yang tahan lama dan merata.
  - 3) Stratokumulus (strato = awan rendah, cumulus = menggumpal) adalah awan rendah yang bentuknya menggumpal seperti bunga kol.

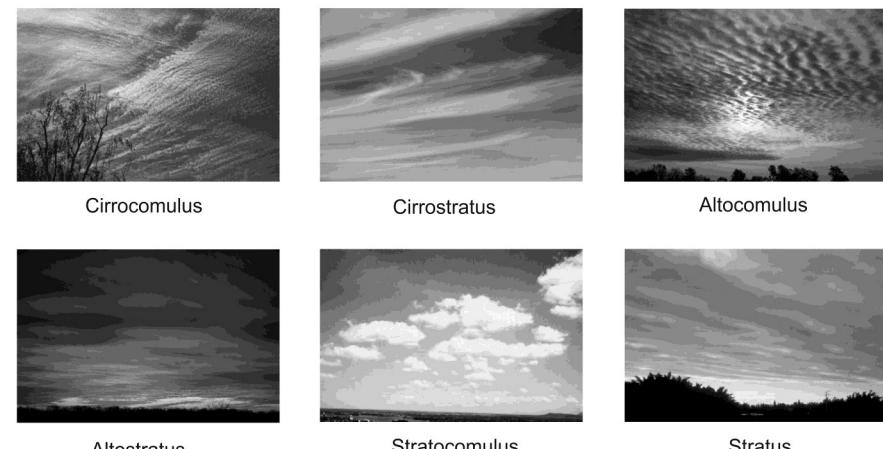


b. **Awan Menengah (Alto)**, yaitu awan yang berada pada ketinggian 2000-6000 meter.

- 1) Altocomulus (alto = awan menengah, comulus = menggumpal) adalah awan menengah yang berbentuk menggumpal.
- 2) Altostratus (alto = awan menengah, stratus = berlapis) adalah awan menengah yang berlapis-lapis secara horizontal.

c. **Awan Tinggi (Cirro)**, yaitu awan yang berada pada ketinggian lebih dari 6000 meter.

- 1) Awan Cirrus (bahasa Latin, cirrus = seuntai rambut) adalah awan tinggi yang terdiri dari kristal es yang tipis seperti bulu/kapas di langit. Warna awan cirrus sangat putih dan cemerlang.
- 2) Cirrocomulus (cirro = awan tinggi, comulus = menggumpal) adalah awan tinggi yang mempunyai bentuk menggumpal.
- 3) Cirrostratus (cirro = awan tinggi, stratus = berlapis) adalah awan tinggi yang berlapis secara horizontal. (Gambar 4.6)



Gambar 4.6. Beberapa Bentuk Awan sumber (Physical Geography 9th Edition)

d. **Awan yang Berkembang secara Vertikal (Comulus)**, adalah jenis awan yang bentuknya memanjang ke atas.

- 1) Awan Cumulus (bahasa Latin, cumulus = gumpalan) adalah awan yang berkembang secara vertikal.
- 2) Comulonimbus (comulus = gumpalan, nimbus = hujan) adalah awan hujan yang berbentuk gumpalan vertikal yang sangat tinggi. Awan

comulonimbus disebut sebagai awan badai karena menjadi sumber dari banyak masalah atmosfer seperti angin ribut, hujan deras, guntur, petir, hujan es, dan tornado.

### Aktivitas 4.3

#### Tugas Kelompok:

1. Bentuklah kelompok 3-4 anak.
2. Pergilah ke lapangan/ halaman sekolah.
3. Buatlah kolom kegiatan di buku kalian seperti berikut ini.
4. Amatilah awan yang ada di langit.

Tanggal: Jam Pengamatan: Cuaca:

No	Bentuk	Warna	Ketinggian	Nama Awan
1	Berlapis	putih keabu-abuan	Menengah	Altostratus
2				
3				

5. Buatlah sketsa gambar dari masing-masing jenis awan.
6. Presentasikan hasil diskusi kelompokmu di depan kelas.

### 2. Kabut

Kabut adalah awan yang sangat dekat dengan permukaan bumi. Berbeda dengan awan, kabut terbentuk hanya dalam waktu yang relatif singkat. Kabut terjadi karena kelembaban udara mendekati 100%. Ada dua macam kabut, yaitu:

#### a. Kabut Radiasi

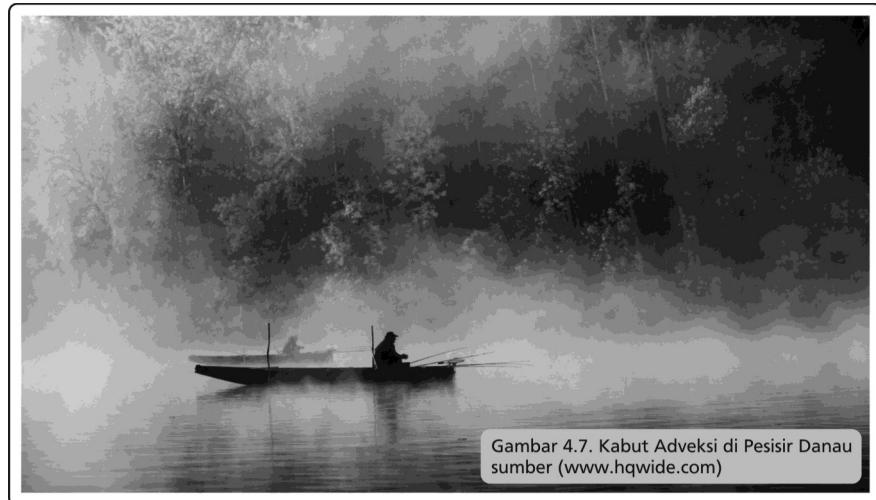
Kabut radiasi terbentuk pada malam hari ketika suhu lapisan udara di permukaan tanah turun di bawah titik embun. Kondisi udara pada malam hari yang memungkinkan terbentuknya kabut adalah:

- 1) anginnya lemah
- 2) langit cerah atau sedikit berawan
- 3) kelembaban udara yang relatif tinggi (80-100 %)
- 4) kondisi tanah serta lingkungan basah

#### b. Kabut Adveksi

Kabut adveksi terbentuk saat udara hangat dan lembab bergerak melewati permukaan yang dingin. Salah satu contoh kabut ini adalah kabut di pesisir laut dan danau. Udara yang lembab dari laut atau danau bergerak

ke pesisir yang dingin sehingga suhu udara turun dan udara menjadi jenuh. Saat udara jenuh dengan uap air, terbentuklah kabut di sepanjang pesisir laut atau danau. (Gambar 4.7)



Gambar 4.7. Kabut Adveksi di Pesisir Danau  
sumber ([www.hqwide.com](http://www.hqwide.com))

## D. Presipitasi

Presipitasi adalah proses turunnya air (dapat berbentuk cair atau padat) dari atmosfer ke permukaan bumi. Saat awan tidak dapat lagi menampung titik-titik air maka sebagian atau seluruh muatannya akan turun sebagai hujan. Apabila awan terus naik dan suhu semakin rendah maka titik-titik air berubah menjadi partikel-partikel es yang akhirnya akan turun sebagai salju atau hujan es. Presipitasi berdasarkan bentuknya dapat diklasifikasikan menjadi:

1. **Hujan**, adalah bentuk presipitasi berupa tetesan air dengan diameter 2-5 milimeter.
2. **Salju**, saat uap air berada pada daerah yang dingin maka uap air tersublimasi menjadi kristal-kristal es. Presipitasi salju turun sebagai kristal es yang lembut dengan pola kristal segi enam.
3. **Hujan bercampur es**, presipitasi ini terjadi saat air hujan turun dan melewati lapisan dingin yang tebal di atas permukaan bumi. Alhasil air hujan sebagian membeku membentuk batu es. Presipitasi jenis ini berupa air hujan diselingi butiran-butiran es kecil.
4. **Hujan es**, jenis presipitasi ini sangat jarang, biasanya terjadi pada musim semi atau musim panas di daerah iklim sedang. Hujan es merupakan

presipitasi hasil dari fenomena badai. Hujan es berbentuk gumpalan es dengan diameter 5 mm sampai 30 cm. Batu es terbentuk saat kristal-kristal es diangkat ke atas oleh awan badai. Karena suhu yang sangat dingin di dalam awan badai maka kristal-kristal es saling membeku membentuk lapisan es. Gumpalan es turun ke permukaan bumi saat lapisan beku pecah dan menghasilkan batu-batu es.



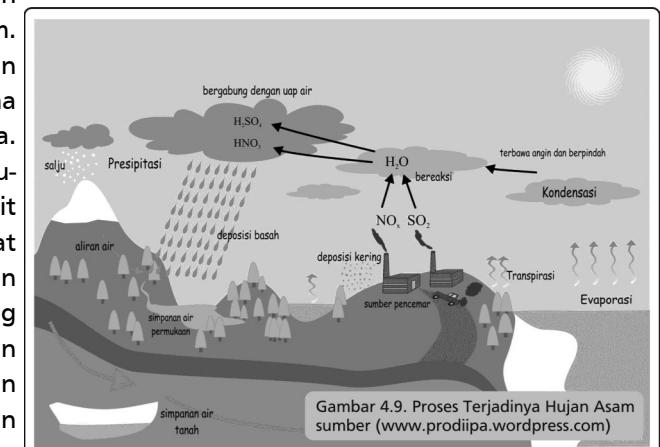
Gambar 4.8. Batu Es  
sumber : [www.pinchercreekvoice.com](http://www.pinchercreekvoice.com)

## E. Masalah dan Pelestarian Air di Udara

### Hujan Asam

Hujan asam adalah hujan dengan pH air kurang dari 5,7. Hujan asam terjadi karena udara yang tercemar. Ada tiga jenis polutan utama yang menyebabkan terjadinya hujan asam yaitu sulfur dioksida ( $SO_2$ ), nitrogen oksida ( $NO_x$ ) dan volatile organic compounds (VOCs) atau zat-zat organik yang mudah menguap. Pencemaran ditimbulkan oleh emisi industri, pembakaran batubara, dan penggunaan bahan bakar fosil.

Hujan asam terjadi ketika gas-gas yang tercemar menjadi terjebak di dalam awan. Awan bisa melayang hingga ratusan bahkan ribuan kilometer sebelum akhirnya turun sebagai hujan asam. Hujan asam warna dan rasanya hampir sama dengan hujan biasa. Akan tetapi jika air hujan mengenai kulit maka akan membuat gatal-gatal dan memerah. Polutan yang turun bersama hujan dapat menyebabkan gangguan jantung dan paru-paru (asma dan



Gambar 4.9. Proses Terjadinya Hujan Asam  
sumber ([www.prodiipa.wordpress.com](http://www.prodiipa.wordpress.com))

bronkitis).

Sedangkan efek ekologi hujan asam paling jelas terlihat pada pohon, danau, sungai, hutan, dan hewan. Hujan asam dapat mematikan beberapa spesies ikan yang rentan dengan perubahan pH air dan menurunkan keragaman hayati. Bangunan yang terus menerus terkena hujan asam akan mengalami efek korosif. Hujan asam juga dapat merusak komponen pembangkit listrik, pabrik, dan kendaraan bermotor. Berikut adalah dampak-dampak yang dapat ditimbulkan oleh hujan asam.

- 1. Menghambat perkembangbiakan hewan yang hidup di air.** pH yang semakin kecil akan menghambat pertumbuhan larva ikan, sehingga membuat ikan sulit untuk berkembang biak.
- 2. Memusnahkan berbagai jenis ikan.** Menurut penelitian, plankton tidak dapat bertahan hidup apabila pH pada air dibawah 5, sedangkan plankton adalah makanan dasar bagi ikan dan keadaan tersebut dapat menyebabkan putusnya rantai makanan.
- 3. Racun bagi manusia.** Hujan asam juga dapat berdampak bagi kesehatan manusia. Hujan asam akan menyebar ke sungai dan danau. Air dari hujan asam tidak baik bagi manusia karena pH nya terlalu rendah.
- 4. Kerusakan lingkungan.** Hujan asam dapat menyebabkan matinya tumbuhan dan hewan. Hujan asam akan menghancurkan zat lilin yang terdapat pada tumbuhan. Nutrisi yang ada pada tumbuhan tersebut akan hilang, sehingga tanaman tersebut dapat dengan mudah terserang penyakit seperti jamur.

#### Mari Merenung



Siklus hidrologi adalah proses yang luar biasa.

Dengan siklus hidrologi kita bisa merasakan hujan, adanya sungai, danau, air tanah, dan lain-lainnya.

Manusia tidak mungkin dapat menciptakan sistem seperti siklus hidrologi. Kita harus senantiasa bersyukur kepada Tuhan YME atas karunia siklus hidrologi dan segala sistem di bumi yang senantiasa teratur dan seimbang.

## RINGKASAN

- ★ Siklus hidrologi proses perputaran massa air yang ada di bumi.
- ★ Ada tiga macam siklus hidrologi yaitu siklus pendek, menengah, dan panjang.
- ★ Kelembaban adalah jumlah uap air yang terkandung di udara.
- ★ Klasifikasi awan di bagi menjadi 4 tipe, awan rendah (*strato*), awan menengah (*alto*), awan tinggi (*cirro*), dan awan yang berkembang secara vertikal (*comulus*).
- ★ Kabut adalah awan yang sangat dekat dengan permukaan bumi.
- ★ Presipitasi adalah proses turunnya air (dapat berbentuk cair atau padat) dari atmosfer ke permukaan bumi
- ★ Hujan asam adalah hujan dengan pH air kurang dari 5,7

### Latihan Soal

- 1.Jelaskan apa perbedaan antara kelembaban relatif dan kelembaban absolut! (Skor 2)
- 2.Sebutkan masing-masing 2 jenis awan dari tiap klasifikasi, kemudian gambar-bentuknya! (Skor 3)
- 3.Sebutkan dan jelaskan bentuk-bentuk presipitasi! (Skor 2)
- 4.Sebutkan dan jelaskan bahaya hujan asam bagi lingkungan hidup! (Skor 3)

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor jawaban yang benar}}{10} \times 100$$

Setelah kalian memahami hidrosfer secara keseluruhan, kerjakan proyek ini untuk menambah wawasan kalian dalam hidrologi.

### PROYEK

1. Tetapkan Tema Proyek yang akan dikerjakan. Misalnya: "**Melestarikan Hutan Bakau untuk Mengurangi Abrasi Pesisir Pantai**"
2. Diskusikan bagaimana caranya kalau kalian akan melestarikan hutan bakau di pesisir pantai.  
Misalnya:
  - a. Apa pentingnya hutan bakau bagi pesisir pantai?
  - b. Bagaimana keadaan hutan bakau saat ini?
  - c. Badan organisasi apa saja yang bisa melestarikan hutan bakau?
  - d. Tindakan apa yang perlu dilakukan untuk melestarikan hutan bakau?
  - e. Apa kesimpulan dan strategi dalam pelestarian hutan bakau?

- Buatlah kelompok, masing-masing terdiri dari 4-5 siswa. Tiap kelompok bertugas mencari informasi dari berbagai sumber yang ada untuk menjawab lima pertanyaan di atas. Jika tersedia, carilah sumber dari buku, koran, majalah, atau sumber internet di sekolahmu, untuk membantu mendapatkan informasi serta menemukan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan di atas.
- Laporkan hasil kegiatan proyekmu dalam laporan yang berisi:

No	Komponen	Uraian
1	Halaman Judul	“Melestarikan Hutan Bakau untuk Mengurangi Abrasi Pesisir Pantai”
2	Daftar Isi Laporan Proyek	I. Arti Penting Hutan Bakau bagi Pesisir pantai II. Keadaan Hutan Bakau Indonesia III. Organisasi Pelestarian Hutan Bakau IV. Tindakan Pelestarian Hutan Bakau V. Kesimpulan
3	Isi Laporan Proyek	I. Arti Penting Hutan Bakau bagi Pesisir pantai II. Keadaan Hutan Bakau Indonesia III. Organisasi Pelestarian Hutan Bakau IV. Tindakan Pelestarian Hutan Bakau V. Kesimpulan

- Kumpulkan laporan hasil proyekmu kepada guru.
- Buatlah resume hasil proyekmu dalam bentuk artikel dan tempelkan di majalah dinding kelas sehingga teman-temanmu dapat membacanya.

## REFLEKSI

Betapa agung ciptaan Tuhan YME berupa bumi dan segala isinya. Angin yang selalu bergerak merupakan kendaraan bagi uap air untuk berpindah tempat dan berubah wujud, hingga akhirnya turun sebagai hujan. Air dalam siklus hidrologi membutuhkan peran angin, tanaman, tanah, dan unsur lain yang membantu, begitu juga manusia dalam kehidupan sehari-hari. Kita harus saling peduli dan menolong satu sama lain. Apabila teman kita melakukan kekeliruan kita harus saling mengingatkan, misalkan untuk saling menjaga lingkungan. Mari kita sebarkan ajakan positif ke keluarga dan teman-teman kita agar semakin peduli terhadap kelestarian lingkungan.

## Kunci Jawaban

### Bab 1.

- Air di bumi berada di tiga lapisan utama, yaitu Atmosfer, Litosfer, dan Biosfer. Air di atmosfer (udara) berupa uap air, awan, dan kristal es. Air yang berada di litosfer (kerak bumi) berupa lautan, danau, sungai, rawa, kelembaban tanah, gletser, dan air bawah tanah.
- Asal-usul air terbentuk di bumi terjadi pada saat pembentukan awal bumi. Pada awal pembentukannya bumi masih merupakan planet yang panas, tandus, tanpa air dan udara. Bumi yang masih berbentuk bola panas yang terdiri dari bermacam-macam logam, mineral, dan batuan yang berbentuk cair. Dalam perjalanan waktu, suhu bumi mulai berangsur-angsur turun. Bersamaan dengan turunnya suhu bumi maka unsur-unsur pembentuk bumi mulai mengeras, yang pertama mengeras adalah logam dan mineral yang massa jenisnya besar. Saat suhu bumi semakin turun, uap air akan mengembun menjadi air. Air yang berkumpul di permukaan bumi menjadi awal dari pembentukan air di bumi.
- Penyakit yang disebabkan oleh air tercemar adalah penyakit tidak menular dan penyakit menular. Penyakit tidak menular adalah penyakit akibat air tercemar oleh bahan-bahan kimia seperti kadnium, air raksa, dll sehingga menganggu kesehatan badan. Sedangkan penyakit menular disebabkan oleh mikroba yang terdapat di air tercemar. Mikroba tersebut dapat menyebabkan penyakit seperti diare, tifus, dll yang dapat menular dari manusia satu ke manusia lain.

### Bab 2

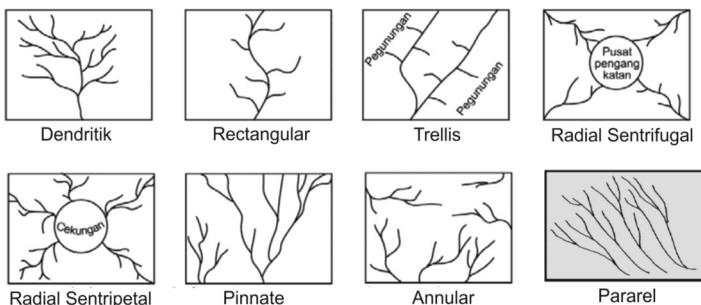
- Ciri-ciri daerah hulu: daerah berbukit-bukit, lembah menyerupai huruf V, sekitar badan sungai banyak batuan berukuran besar dan runcing, dan banyak air terjun.

Ciri-ciri daerah tengah: daerah kawasan rendah yang relative landai, erosi vertikal dan horizontal seimbang, di sekitar sungai banyak batu guling yang berbentuk bulat-bulat dan ukurannya lebih kecil dari batuan daerah hulu.

Ciri-ciri daerah hilir: kawasan yang sangat datar hamper sejajar dengan permukaan laut, aliran sungai sangat lamban, bekelok-kelok, banyak ter-

dapat kali mati, merupakan daerah dataran banjir yang luas, lembah sungai sangat lebar, banyak dijumpai bantaran sungai.

2.



Pola dendritik terjadi di daerah dataran rendah yang jenis tanahnya homogen sehingga air mengalir secara bebas berkelak-kelok.

Pola rectangular terjadi karena berada pada daerah patahan atau retakan sehingga arah alirannya mengikuti retakan atau patahan yang berbentuk siku-siku.

Pola trellis terjadi karena berada pada daerah lipatan sehingga air mengalir secara siku-siku ke arah sungai utama diantara dua daerah lipatan.

Pola radial sentrifugal terjadi pada daerah gunung api, arah alirannya dari puncak menyebar ke segala arah.

Pola radial sentripetal terjadi pada daerah cekungan (basin), sehingga air mengalir dari segala arah menuju satu titik daerah cekungan.

Pola pinnate terjadi pada daerah yang mempunyai lereng curam sehingga aliran airnya membentuk sudut lancip.

Pola annular terjadi pada daerah dome (kubah) yang alirannya melingkar dari puncak dome ke daerah yang lebih rendah.

Pola pararel adalah pola aliran sungai yang saling memanjang satu sama lain, terjadi pada daerah pegunungan yang memanjang.

3. Manfaat rawa: rawa tepi sungai dapat ditanami padi, rawa dengan hutan mangrove dapat mencegah abrasi pantai, nipah dan rumbia dapat digunakan sebagai atap rumah tradisional, beberapa rawa dapat menghasilkan ikan, dapat dijadikan daerah permukiman tradisional, dan dapat dikeringkan untuk membuat lahan pertanian.

4. Sebelum adanya pencairan es pada masa glasial 2-3 juta tahun yang lalu, dangkalan sunda adalah daratan yang menghubungkan Pulau Sumatera, Jawa, dan Kalimantan, sedangkan dangkalan sahul adalah daratan yang menghubungkan antara Pulau Papua dengan Benua Australia. Karena pencairan es maka tinggi permukaan air laut naik dan menggenangi dataran rendah, terbentulah dangkalan sunda dan dangkalan sahul.

5. Salju yang tidak mencair pada musim semi dan panas akan tertimbun oleh salju baru yang turun pada musim dingin. Salju baru akan menekan salju di bawahnya sehingga kristal salju lama menjadi menjadi lebih bulat dan padat sampai akhirnya berubah menjadi es. Jika es belum mencair pada musim dingin berikutnya, salju baru turun lagi di atasnya, menekan salju dan es di bawahnya, dan begitu seterusnya. Akumulasi es selama bertahun-tahun akan menciptakan gletser. Gletser tumbuh ketika jumlah salju yang jatuh di musim dingin melebihi jumlah yang meleleh di musim semi dan musim panas.

6. Cara untuk mencegah dan menanggulangi banjir adalah: membuang sampah pada tempatnya, mengurangi sampah dengan 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*), menyediakan lahan terbuka di perkotaan untuk meningkatkan infiltrasi air, membuat sumur resapan di perkotaan, membuat biopori, tidak membuat rumah di bantaran sungai, membuat bendungan di dataran tinggi, dan melakukan pengeringan dasar sungai secara berkala.

### Bab 3

1. Air bawah tanah terdiri dari 2 jenis, yaitu Air Vadose dan Air Tanah. Air Vadose adalah air yang berada pada zona aerasi, Air Tanah adalah air bawah tanah yang berada pada zona jenuh
2. Zona air bawah tanah ada 3, zona aerasi, zona pertengahan, dan zona jenuh. Zona aerasi adalah zona dimana pori-pori tanah berisi sedikit air dan banyak udara. Zona pertengahan adalah zona dimana muka air tanah berfluktuasi naik turun sesuai musim. Zona jenuh adalah zona dimana seluruh pori-pori tanah berisi air.
3. Porositas adalah persentase ruang kosong dari total volume material yang dapat diisi oleh air. Permeabilitas adalah kemampuan suatu material untuk meneruskan air.

- Zona aerasi tidak dapat jenuh dengan air karena air pada zona ini akan turun secara gravitasi ke zona jenuh.
- Geyser terjadi karena air bawah tanah terpanaskan oleh batuan yang berkontak dengan magma dan mendapat tekanan yang tinggi sehingga akan menyembur ke permukaan dengan suhu tinggi.
- Saat air tanah di sekitar pesisir digunakan secara berlebihan maka akan mengakibatkan penurunan muka air tanah. Penurunan muka air tanah akan menyebabkan kekosongan pori-pori tanah. Kekosongan pori-pori tanah ini akan diisi oleh air laut.

Cara menanggulanginya adalah: menentukan batasan pengambilan air tanah kepada penduduk sekitar pesisir pantai sesuai Peraturan Daerah (Perda) setempat, menjaga dan melestarikan kembali hutan mangrove di pesisir pantai, membuat bendungan atau penampungan air bersih, dan memasyarakatkan pembuatan sumur resapan air hujan (SRAH).

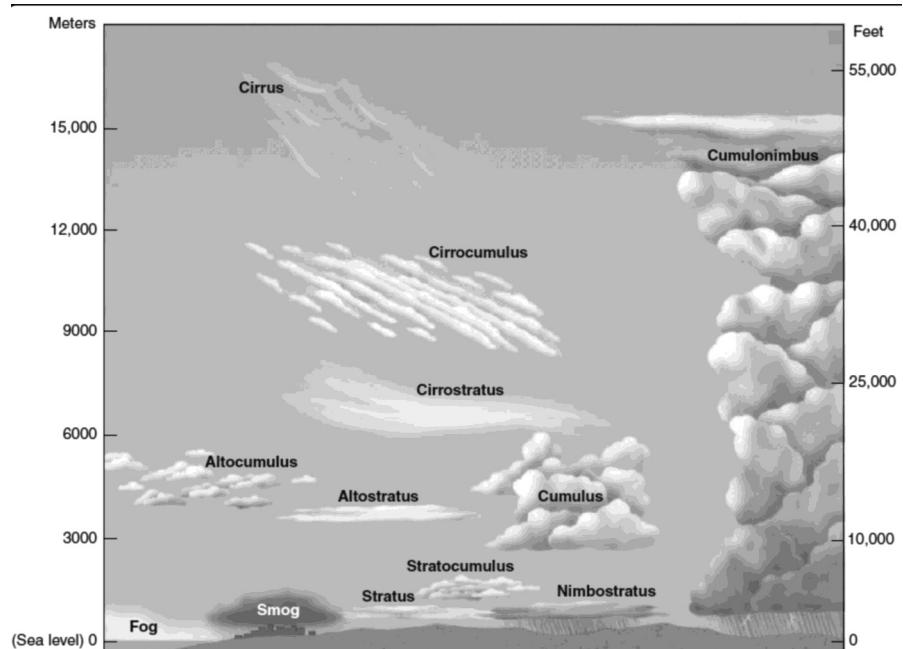
#### Bab 4

- Kelembaban relatif adalah perhitungan yang membandingkan jumlah uap air pada saat itu dengan jumlah maksimal uap air yang dapat dikan- dungan udara pada suhu tersebut. Sedangkan kelembaban absolut adalah jumlah air sebenarnya di udara dan dinyatakan dalam satuan gram uap air per kilogram udara (g/kg).
- Awan Rendah (Awan Strato), ada tiga jenis awan strato berdasarkan bentuknya, yaitu: Stratus, Nimbostratus, dan Stratocumulus.

Awan Menengah (Alto), ada dua jenis awan alto, yaitu: Altocumulus dan Altostratus.

Awan Tinggi (Cirrus), ada tiga macam awan Cirrus, yaitu: Cirrus, Cirro- cumulus, dan Cirrostratus.

Awan yang berkembang secara vertical (Comulus), ada dua macam, yaitu Comulus dan cumulonimbus.



- Presipitasi adalah proses turunnya air (dapat berbentuk cair atau padat) dari atmosfer ke permukaan bumi. Ada empat bentuk presipitasi, yaitu: Hujan, adalah bentuk presipitasi berupa tetesan air dengan diameter 2-5 milimeter. Salju, presipitasi salju turun sebagai kristal es yang lembut dengan pola kristal segi enam. Hujan bercampur es, presipitasi yang terdiri dari air hujan diselingi butiran-butiran es kecil. Hujan es, hujan es berbentuk gumpalan es dengan diameter 5 mm sampai 30 cm.
- Bahaya hujan asam bagi lingkungan hidup adalah menghambat perkembangbiakan hewan yang hidup di air, memusnahkan berbagai jenis ikan, racun bagi manusia, dan kerusakan lingkungan.

## Glosarium

**Akuifer:**

Akuifer adalah rangkaian lapisan porous (berpori) dan permeabel (dapat meloloskan air) yang terdiri atas lapisan batuan dengan butiran kasar-halus sehingga mampu menyimpan air.

**Akuiklud:**

Lapisan batuan yang tidak dapat ditembus air.

**Angin:**

Udara yang bergerak dari tekanan maksimum ke tekanan minimum.

**Asteroid:**

Benda-benda langit kecil yang bertebaran di luar angkasa.

**Banjir :**

Peristiwa terbenamnya daratan (yang biasanya kering) karena volume air yang meningkat.

**Batuan:**

Himpunan mineral-mineral sejenis atau tidak sejenis yang satu dan lainnya terikat, baik berbentuk gembur maupun padat.

**DAS:**

Daerah Aliran Sungai, Keseluruhan wilayah yang airnya akan bersatu pada sungai induk.

**Evaporasi:**

Proses penguapan air dari permukaan Bumi (danau, laut, samudra, dan sungai) secara langsung melalui pemanasan atau sinar Matahari.

**Evapotranspirasi:**

Gabungan antara proses evaporasi dan transpirasi.

**Flood plain:**

Dataran di sekitar sungai yang terbentuk karena proses pengendapan material-material lumpur akibat tergenang oleh banjir.

**Geyser:**

Air geothermal yang keluar ke permukaan bumi dengan cara meyembur.

**Gletser:**

Lapisan es bergerak berlahan di daratan atau lereng pegunungan karena gaya gravitasinya.

**Gunung laut:**

Merupakan gunung yang kaki-kakinya terletak di dasar laut, puncaknya ada yang muncul di atas permukaan laut dan ada pula yang tidak.

**Igir:**

Batas alam umumnya berupa punggungan bukit atau pegunungan yang memisahkan dua aliran sungai.

**Infiltrasi:**

Proses peresapan air ke dalam lapisan-lapisan tanah.

**Komet:**

benda langit yang mengelilingi matahari dengan garis edar berbentuk lonjong atau parabolis atau hiperbolis.

**Kelembaban:**

Jumlah uap air yang terkandung dalam udara.

**Kondensasi:**

Proses perubahan wujud uap air menjadi air karena pendinginan.

**Mangrove:**

Bakau, tumbuhan di rawa pasang-surut.

**Muka Air Tanah:**

Batas teratas dari zona jenuh air.

**pH tanah:**

Derajat keasaman tanah yang dipengaruhi oleh kandungan kepekatan ion hidrogen (H<sup>+</sup>) dan ion hidroksil (H<sup>-</sup>).

**Permeabilitas:**

Kemampuan suatu material untuk meneruskan air.

**Porositas:**

Persentase ruang kosong dari total volume material.

**Presipitasi:**

Proses turunnya air (dapat berbentuk cair atau padat) dari atmosfer ke permukaan bumi.

**Tanah:**

Satu tubuh alam atau gabungan tubuh alam sebagai hasil perpaduan proses, yaitu gaya pengrusakan dan pembangunan.

**Transpirasi:**

Proses penguapan dari hewan dan tanaman.

**Travertin:**

Endapan mineral dari air geothermal.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Asdak, Chay. 2007. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Craghan, Michael. 2003. *Physical Geography, A Self-Teaching Guide*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Desonie, Dana. 2008. *Hydrosphere, Freshwater System and Pollution*. New York: Chelsea House Publishers.
- Dick, Walter, Carey, Lou, & Carey, James O. 2009. *The Systematic Design of Instruction*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Gabler, Robert E., dkk. 2009. *Physical Geography 9th Edition*. Belmont: Brooks/Cole Cengage Learning.
- Kumar De, Arnab & Kumar De, Anil. 2005. *Environmental Studies*. New Delhi: New Age International.
- Lerner, K. Lee & Lerner, Brenda Wilmoth. 2005. *Encyclopedia of Water Science*. Farmington Hills: Thomson Gale.
- McKnight, Tom L. & Hess, Darrel. 2008. *Physical Geography, A Landscape Appreciation 9th Edition*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Montgomery, Carla W., 2011. *Environmental Geology Ninth Edition*. New York: The McGraw Hill Companies.
- Mulyasa, H. E. 2013. *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sumarmi. 2012. *Model-model Pembelajaran Geografi*. Malang: Aditya Media Publishing.
- Strahler, Alan & Merali, Zeeya. 2008. *Visualizing Physical Geography*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- [www.education.nationalgeographic.com](http://www.education.nationalgeographic.com)
- [www.eoearth.org](http://www.eoearth.org)
- [www.epa.gov](http://www.epa.gov)
- [www.geography.learnontheinternet.co.uk](http://www.geography.learnontheinternet.co.uk)

## PROFIL

## CATATAN

### PEMBIMBING

Nama : Dr. Muhsinatun Siasah Masruri, M.Pd.  
NIP : 195207071980012001  
Pekerjaan : Dosen Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Yogyakarta

### PENELITI DAN PENGEMBANG

Nama : Gurnito Dwidagdo  
NIM : 10405244027  
TTL : Kebumen, 06 Agustus 1992  
Alamat : Tanjungsari, Kutowinangun, Kebumen, Jawa Tengah  
Email : gurnito.dwidagdo@gmail.com  
Jurusan : Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial,  
Universitas Negeri Yogyakarta.

**Lampiran 24.**  
**Surat Pendukung Penelitian**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS ILMU SOSIAL

Alamat : Karangmalang Yogyakarta Telp. (0274) 548202 , 586168 Psw. 249 (Subdik. FIS)

Nomor : 1128 /UN.34.14/PL/ 2014  
Lampiran : -  
Hal : Permohonan Izin Penelitian

05 MAY 2014

Yth.  
Walikota Kota Yogyakarta  
Cq. Kepala Dinas Perijinan Kota Yogyakarta

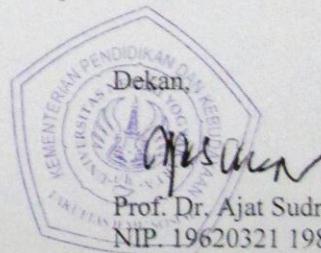
Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Saudara berkenan memberikan izin bagi :

Nama / NIM : Gurnito Dwidagdo/ 10405244027  
Pekerjaan : Mahasiswa Program Pendidikan Geografi  
FIS Universitas Negeri Yogyakarta  
Alamat : Kampus Karangmalang Yogyakarta.

Untuk melaksanakan survei, observasi, dan penelitian dengan kegiatan sebagai berikut :

Waktu : Bulan Mei 2014 s/d selesai  
Lokasi Penelitian : SMA Negeri 5 Yogyakarta  
Tujuan/maksud : Penelitian Tugas Akhir Skripsi  
Judul : Pengembangan Modul "Hidrofer sebagai Sumber Kehidupan" dengan Pendekatan Saintifik untuk Pembelajaran Geografi

Atas perhatian, kerjasama dan bantuan yang diberikan, kami ucapan terima kasih.



Prof. Dr. Ajat Sudrajat, M.Ag.  
NIP. 19620321 198903 1 001

**Tembusan :**

1. Kepala DISDIKPORA Kota Yogyakarta
2. Kepala SMA Negeri 5 Yogyakarta
3. Mahasiswa yang bersangkutan
4. Arsip Jurusan/Prodi

PEMERINTAH KOTA YOGYAKARTA  
DINAS PERIZINAN



Jl. Kenari No. 56 Yogyakarta Kode Pos : 55165 Telp. (0274) 555241, 515865, 515866, 562682  
Fax (0274) 555241  
EMAIL : perizinan@jogjakota.go.id  
HOT LINE SMS : 081227625000 HOT LINE EMAIL : upik@jogjakota.go.id  
WEBSITE : [www.perizinan.jogjakota.go.id](http://www.perizinan.jogjakota.go.id)

**SURAT IZIN**

NOMOR : 070/1878  
3514/34

Membaca Surat : Dari Dekan Fak. Ilmu Sosial - UNY  
Nomor : 1128/UN.34.14/PL/2014 Tanggal : 05/05/2014

Mengingat : 1. Peraturan Daerah Kota Yogyakarta Nomor 10 Tahun 2008 tentang Pembentukan, Susunan, Kedudukan dan Tugas Pokok Dinas Daerah  
2. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 85 Tahun 2008 tentang Fungsi, Rincian Tugas Dinas Perizinan Kota Yogyakarta;  
3. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 29 Tahun 2007 tentang Pemberian Izin Penelitian, Praktek Kerja Lapangan dan Kuliah Kerja Nyata di Wilayah Kota Yogyakarta;  
4. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2011 tentang Penyelenggaraan Perizinan pada Pemerintah Kota Yogyakarta;  
5. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor: 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengembangan, Pengkajian dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta;

Dijinkan Kepada : Nama : GURNITO DWIDAGDO NO MHS / NIM : 10405244027  
Pekerjaan : Mahasiswa Fak. Ilmu Sosial - UNY  
Alamat : Kampus Karangmlang, Yogyakarta  
Penanggungjawab : Dr. Muhsinatun S.M., M.Pd.  
Keperluan : Melakukan Penelitian dengan judul Proposal : PENGEMBANGAN MODUL "HIDROSFER SEBAGAI SUMBER KEHIDUPAN" DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK UNTUK PEMBELAJARAN GEOGRAFI SMA

Lokasi/Responden : Kota Yogyakarta  
Waktu : 26/05/2014 Sampai 26/08/2014  
Lampiran : Proposal dan Daftar Pertanyaan  
Dengan Ketentuan : 1. Wajib Memberi Laporan hasil Penelitian berupa CD kepada Walikota Yogyakarta (Cq. Dinas Perizinan Kota Yogyakarta)  
2. Wajib Menjaga Tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan yang berlaku setempat  
3. Izin ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah dan hanya diperlukan untuk keperluan ilmiah  
4. Surat izin ini sewaktu-waktu dapat dibatalkan apabila tidak dipenuhinya ketentuan -ketentuan tersebut diatas  
Kemudian diharap para Pejabat Pemerintah setempat dapat memberi bantuan seperlunya

Tanda tangan  
Pemegang Izin

GURNITO DWIDAGDO

Dikeluarkan di : Yogyakarta  
pada Tanggal : 26-5-2014



Tembusan Kepada :

- Yth. 1. Walikota Yogyakarta (sebagai laporan)
2. Ka. Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta
3. Kepala SMA Negeri 5 Yogyakarta
4. Dekan Fak. Ilmu Sosial - UNY
5. Ybs.



PEMERINTAH KOTA YOGYAKARTA  
DINAS PENDIDIKAN  
**SMA NEGERI 5**

Jalan Nyi Pembayun No.39 Kotagede Yogyakarta 55172 Telp. (0274) 377400  
Fax (0273) 377400  
Email : [info@sman5yk.sch.id](mailto:info@sman5yk.sch.id)  
HOTLINE SMA : 08122780001 HOTLINE EMAIL : [upik@jogjakota.go.id](mailto:upik@jogjakota.go.id)  
WEBSITE : [www.jogjakota.go.id](http://www.jogjakota.go.id)

**SURAT KETERANGAN**  
**NOMOR : 070 / 655**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. H. Jumiran, M.Pd.I  
NIP : 19590227 198203 1 011  
Jabatan : Kepala Sekolah  
Unit Kerja : SMA Negeri 5 Yogyakarta  
Alamat sekolah : Jl. Nyi Pembayun 39 Kotagede Yogyakarta

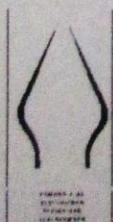
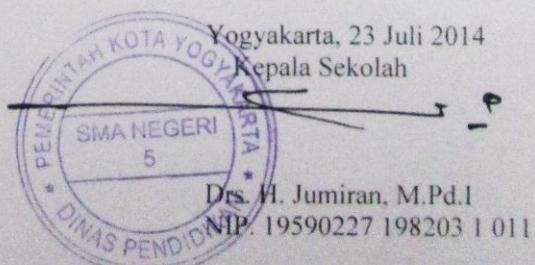
Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : Gurnito Dwidagdo  
No.MHS/NIM : 10405244027  
Prodi : Pendidikan Geografi  
Universitas : Universitas Negeri Yogyakarta

Yang bersangkutan telah melakukan penelitian di SMA Negeri 5 Yogyakarta dengan Judul  
Proposal :

**“PENGEMBANGAN MODUL HIDROSFER SEBAGAI SUMBER KEHIDUPAN  
DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK UNTUK PEMBELAJARAN GEOGRAFI  
SMA ”.**

Demikian surat keterangan ini, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



**SEGORO AMARTO**  
SEMANGAT GOTONG ROYONG AGAME MAJUNE NGAYOGYOKARTO  
KEMANDIRIAN – KEDISIPLINAN – KEPEDULIAN – KEBERSAMAAN

**Lampiran 25.**

**Salinan Penilaian Validator dan Siswa**

**A. KOMPONEN MATERI**

No.	Indikator Penilaian	Skala Penilaian					Komentar	Saran
		1	2	3	4	5		
1	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar					✓		
2	Kebenaran konsep					✓		
3	Kesesuaian contoh yang digunakan dalam materi					✓		
4	Keakuratan fakta					✓		
5	Koherensi dan keruntutan alur pikir (pendekatan inkuiiri)					✓		
6	Kontekstualitas materi yang disajikan					✓		
7	Materi mudah dipahami					✓		
8	Materi mengandung nilai-nilai karakter					✓		

**B. KOMPONEN BAHASA DAN GAMBAR**

No.	Indikator Penilaian	Skala Penilaian					Komentar	Saran
		1	2	3	4	5		
9	Penggunaan ejaan yang benar					✓		
10	Kebenaran penggunaan istilah					✓		
11	Penggunaan kalimat benar					✓		
12	Konsistensi penggunaan istilah, simbol, nama					✓		

ilmiah/ bahasa asing				
13 Kesesuaian penggunaan gambar dengan teks yang digunakan				✓
14 Kesesuaian penggunaan bahasa atau gambar dengan perkembangan kognisi			✓	
15 Kejelasan media gambar		✓		
16 Kelengkapan keterangan gambar	✓			

### C. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

1. Perhatikan SPOK dalam kalimat
2. Berikan arahan untuk melihat gambar/ ilustrasi/ tabel.
3. Gunakan kalimat yang lebih mudah dicerna siswa
4. Berikan contoh pada pernyataan yang memerlukan bukti contoh

### D. KESIMPULAN

Modul "Hidrosfer sebagai Sumber Kehidupan" untuk SMA ini dinyatakan (lingkari salah satu):

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
- ② Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

**A. KOMPONEN PENYAJIAN**

No.	Indikator Penilaian	Skala Penilaian					Komentar	Saran
		1	2	3	4	5		
1	Penyajian materi secara logis					✓		
2	Penyajian materi secara sistematis					✓		
3	Penyajian materi familiar dengan siswa					✓		
4	Penyajian materi membebaskan siswa menyenangkan					✓		
5	Penyajian materi dilengkapi dengan gambar					✓		
6	Penyajian mendorong siswa kreatif					✓		
7	Penyajian dapat memotivasi siswa berpikir kritis					✓		
8	Penyajian dapat memotivasi siswa untuk menggali informasi					✓		
9	Penyajian dapat memotivasi kecakapan pembaca dalam memecahkan masalah					✓		
10	Penyajian dapat memotivasi siswa untuk mengambil keputusan					✓		

11	Penyajian gambar	✓		
12	Penyajian rangkuman materi	✓		
13	Penyajian glosarium	✓		
14	Penyajian daftar pustaka	✓		

### B. KOMPONEN TAMPILAN

No.	Indikator Penilaian	Skala Penilaian					Komentar	Saran
		1	2	3	4	5		
15	Kesesuaian proporsi gambar dengan bahasa pararum					✓		
16	Keterbacaan teks atau tulisan				✓	✗		
17	Kesesuaian ukuran gambar				✓			
18	Kesesuaian warna gambar	✓						
19	Kesesuaian bentuk gambar			✓				
20	Sampul atau cover sampul				✓			

### C. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

- ① Secara umum Sudah naupak tukopu 5 m .  
② Kehutau / kedalau Materi Sudah butuh perbaikan
- ① perbaikan aktivitas pada awal bab untuk merencanakan proses perjalanan ke mananya .  
② Dilembabkan nilai Karakter Spiritual dan Sosial dalam Materi atau dibuat dlu buku refleksi dengan cara mengaitkan  $KO3 \rightarrow KO4 \rightarrow KO2 \rightarrow KO1$ .

### D. KESIMPULAN

Modul "Hidrosfer sebagai Sumber Kehidupan" untuk SMA ini dinyatakan (lingkari salah satu):

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
- ② Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

	b. Kemudahan memahami kalimat	✓			
	c. Kesederhanaan bahasa yang digunakan	✓			
	d. Kemudahan memahami bahasa yang digunakan	✓			
	e. Kejelasan gambar/ilustrasi	✓			
	f. Kemudahan memahami gambar	✓			
3	Bagaimana penilaian kalian terhadap penyajian modul, dalam hal:				
	a. Membangkitkan motivasi belajar	✓			
	b. Menuntun berpikir kritis	✓			
	c. Menuntun berpikir kreatif	✓			
	d. Menuntun dalam menggali informasi	✓			
	e. Menuntun untuk menyelesaikan masalah	✓			
	f. Menuntun untuk menemukan konsep	✓			
	g. Gambar menarik	✓			
	h. Rangkuman menarik	✓			
	i. Glosarium sistematis dan jelas	✓			
	j. Daftar pustaka akurat dan lengkap	✓			
4	Bagaimana penilaian kalian terhadap tampilan modul, yang meliputi:				
	a. Letak gambar	✓			
	b. Ukuran gambar yang proporsional	✓			
	c. Warna gambar	✓			
	d. Bentuk gambar	✓			
	e. Penggunaan huruf (jenis dan ukurannya)	✓			
	f. Sampul modul	✓			

#### KOLOM SARAN DAN PENDAPAT

Sudah sangat bagus untuk dipelajari. Mudah dipahami singkat, padat, dan jelas. Untuk dibaca sangat mendorong utk dibaca karena bagus.

Sarananya kasih wawacan nya seerti kalo sungai. ada sungai nil, sungai misissippi dll. Well....

Nama Siswa : Devan Herdiansah  
 No. Presensi : 02  
 Kelas : X-H

**RESPON SISWA TERHADAP MODUL**  
**“HIDROSFER SEBAGAI SUMBER KEHIDUPAN”**

---

Petunjuk:

1. Jawablah angket ini sejurnya karena tujuan pengisian angket ini adalah:
  - a. Ingin mengetahui penilaian kalian tentang modul “Hidrosfer sebagai Sumber Kehidupan” untuk media pembelajaran geografi.
  - b. Menjadi bahan pertimbangan dalam perbaikan modul “Hidrosfer sebagai Sumber Kehidupan” untuk media pembelajaran geografi.
2. Berilah tanda cek (v) pada kolom yang sesuai dengan pendapatmu pada tempat yang tersedia dengan rentang skor sebagai berikut:
  - a. Skor 5 apabila menurutmu *sangat baik*.
  - b. Skor 4 apabila menurutmu *baik*.
  - c. Skor 3 apabila menurutmu *cukup baik*.
  - d. Skor 2 apabila menurutmu *kurang baik*.
  - e. Skor 1 apabila menurutmu *tidak baik*.

No.	Uraian	Skor				
		5	4	3	2	1
1	Bagaimana penilaian kalian terhadap materi dalam modul, yang meliputi:					
	a. Kejelasan materi	✓				
	b. Kemudahan materi untuk dipahami	✓				
	c. Kelengkapan materi	✓				
	d. Aktivitas dilakukan dengan menyenangkan	✓				
	e. Aktivitas mudah dilakukan	✓				
	f. Materi mengandung nilai karakter	✓				
2	Bagaimana penilaian kalian terhadap keterbacaan, bahasa, dan gambar, yang meliputi:					
	a. Kejelasan kalimat	✓				