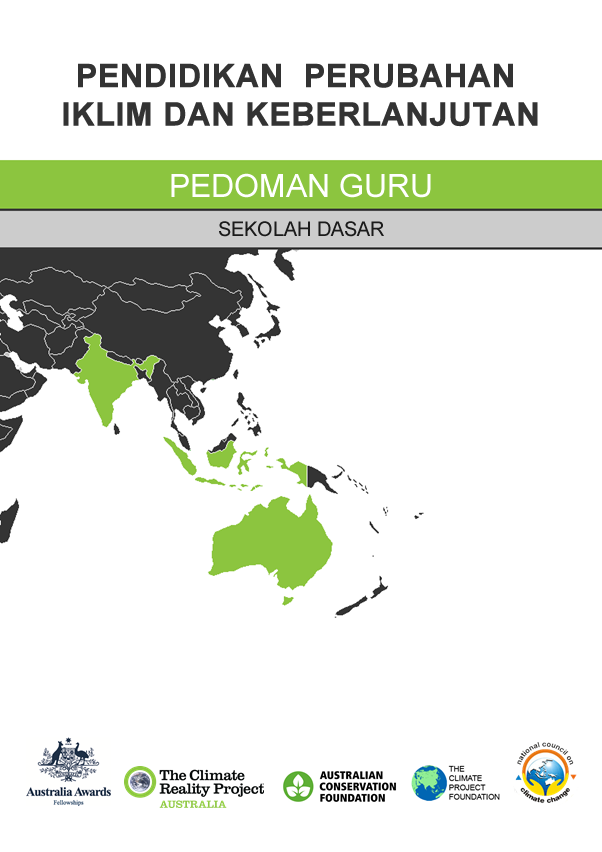
*****“Pendidikan bukanlah mengisi sebuah ember, melainkan menyalakan api”*  (W.B. Yeats)

**Pernyataan Tanda Terima Kasih**

Sumber pendidikan ini diprakarsai oleh “Proyek KenyataanPerubahan Iklim”

The Climate Reality Project Australia (Climate Reality Australia) sebagai sebagian sebuah program yang didanai oleh AusAID (Australia Awards Fellowships). Kenyataan Iklim Australia (Climate Reality Australia) adalah sebuah program yang disampaikan oleh Yayasan Konservasi Australia, yaitu Australian Conservation Foundation. Dukungan dan masukan dari mitra kami, Proyek KenyataanPerubahan Iklim India (The Climate Reality Project India yang didukung oleh Yayasan Proyek Iklim India), dan Proyek Kenyataan Perubahan Iklim Indonesia (The Climate Reality Project Indonesia yang didukung oleh Dewan Nasional Perubahan Iklim Indonesia) sangat diperlukan supaya mengembangkan sumber-sumber ini.

Sumber ini dirancang untuk mengenalkan konsep perubahan iklim kepada kaum muda. Walaupun mungkin belum mendalam dan lengkap, tujuan sumber ini adalah untuk meningkatkan kesadaran pelajar sekolah mengenai perubahan iklim, adaptasi dan langkah yang dapat diambil supaya meringankan dampaknya serta perlunya mengurangi dampak emisi rumah kaca di sekolah dan masyarakat setempat.

Penggunaan bahan-bahan di sumber ini demi tujuan pendidikan sangat didorong. Yayasan Konservasi Australia memberikan izin agar sumber ini dapat diperbanyak (yaitu disalinkan, diterjemahkan, diterbitkan atau disebarluaskan dengan cara lain) demi tujuan pendidikan atau penggunaan secara pribadi, akan tetapi sama sekali tidak boleh digunakan demi mendapatkan keuntungan atau untuk tujuan komersil.

Bahan-bahan di sumber pendidikan ini diciptakan oleh Angela Colliver dari Angela Colliver Consulting Services Pty Ltd.

The Climate Reality Project ingin mengakui dan mengucapkan terima kasih kepada para peserta lokakarya Climate Educators’ Skillshare pada bulan Mei tahun 2013, dan grup penilitian program pendidikan kami atas masukan dan komentarnya tentang konsep bahan-bahan di sumber pendidikan ini.

Kalau melakukan eksperimen, dianjurkan Anda mengikuti dengan teliti semua instruksi, dan mengindahkan semua peringatan. Eksperimen seharusnya hanya dilakukan di bawah pengawasan orang dewasa.

Walaupun segala upaya telah diambil agar fakta-fakta dalam sumber pendidikan ini memang benar, Yayasan Konservasi Australia tidak menerima tanggung jawab atas ketepatan atau kelengkapan isinya, dan tidak akan bertanggung jawab atas kerugian atau kerusakan yang mungkin terjadi baik secara langsung maupun tidak langsung sebagai akibat penggunaan, atau kepercayaan pada isi sumber pendidikan ini.

**Isi**

[Pedoman Guru Sekolah Dasar 3](#_Toc365378015)

[Mengenai pendekatannya 5](#_Toc365378016)

[Pelaksanaan topiknya dan kegiatan di ruang kelas 7](#_Toc365378017)

[Menggunakan Sumbernya 7](#_Toc365378018)

[Mengadaptasi sumbernya 8](#_Toc365378019)

[Unit 1 – Sekolah Dasar 10](#_Toc365378020)

[Catatan Bagi Guru 10](#_Toc365378021)

[Membicarakan perubahan iklim – fakta-fakta ilmiah 12](#_Toc365378022)

[Lankgah 1: Memulai topik perubahan iklim 14](#_Toc365378023)

[Langkah 1.1 Permulaan – Pemasukan ide, berdiskusi 14](#_Toc365378024)

[Langkah 2: Menyelidiki ide-ide yang berkaitan dengan perubahan iklim 17](#_Toc365378025)

[Langkah 2.1 Meneliti perubahan iklim 17](#_Toc365378026)

[Langkah 3: Menerangkan cara sekolah bisa mengurangi emisi gas rumah kaca 22](#_Toc365378027)

[Langkah 4: Menguraikan dan bekerja sama demi perubahan 26](#_Toc365378028)

[Langkah 4.1 Merencanakan proyek untuk perubahan 26](#_Toc365378029)

[Langkah 4.2 Membuat perubahan 28](#_Toc365378030)

[Langkah 5: Evaluasi 30](#_Toc365378031)

[Langkah 5.1 Merenung dan mengevaluasi 30](#_Toc365378032)

[Rujukan 31](#_Toc365378033)

[Halaman Sumber 33](#_Toc365378034)

[Sumber 1.1 33](#_Toc365378035)

[Sumber 1.2 37](#_Toc365378036)

[Sumber 1.3 38](#_Toc365378037)

[Sumber 1.4 39](#_Toc365378038)

[Sumber 1.5 40](#_Toc365378039)

[Sumber 1.6 41](#_Toc365378040)

[Sumber 1.7 43](#_Toc365378041)

[Sumber 1.8 44](#_Toc365378042)

[Sumber 1.9 45](#_Toc365378043)

[Sumber 1.10 46](#_Toc365378044)

[Sumber 1.11 47](#_Toc365378045)

[Sumber 1.12 48](#_Toc365378046)

# Pedoman Guru Sekolah Dasar

Tujuan sumber ini adalah supaya membantu para guru dan murid di sekolah dasar mengkaji beberapa konsep terkait dengan perubahan iklim dan memberikan strategi untuk belajar bagaimana sekolah Anda dapat ikut serta dalam upaya untuk mencari penyelesaian secara global terhadap masalah perubahan iklim.

Tujuan sumber pendidikan Perubahan Iklim dan Keberlanjutan ini adalah untuk:

·     Mendukungi para Pemimpin Kenyataan Iklim dalam hal mengembangkan kesadaran akan perubahan iklim dengan mendorong guru-guru agar mereka menyebarluaskan informasi tentang perubahan iklim

·     Menyediakan sumber yang akan membantu membangun ketrampilan memimpin  di kalangan guru dan pelajar dalam hal menyebarluaskan informasi tentang perubahan iklim

·     Menciptakan pengertian tentang pendidikan mengenai perubahan iklim yang lebih dalam dan luas

·     Mengembangkan sumber pendidikan yang dapat digunakan di seluruh kawasan Asia-Pacific yang memberikan dorongan, informasi dan nasehat praktis bagi guru yang akan mendukung upaya untuk memecahkan persoalan perubahan iklim

·     Mendidik siswa-siswi sekolah tentang cara untuk memecahkan persoalan perubahan iklim

·     Mempertunjukkan kepada siswa-siswi bahwa setiap orang dapat memainkan peran dalam hal mengurangi emisi “rumah kaca” netto, dan memperlambat kecepatan perubahan iklim

·     Mengembangkan program-program yang menggunakan proses penyelidikan dan tindakan berkelanjutan di mana siswa-siswi dapat mendampak langsung terhadap emisi rumah kaca. Terutama dengan mengambil tindakan langsung supaya mengurangi penggunaan energi dan air, memperkecil pembuangan sampah dan mempertambah keanekaragaman hayati setempat.

·     Membantu pelajar sekolah menyebarluaskan pesan ini kepada keluarganya dan kepada  masyarakat umum

·     Mengembangkan di komunitas sekolah, sebuah program pendidikan tentang perubahan iklim yang terpadu dan yang mengutamakan hubungan antara orang individu, masyarakat, lingkungan kita dan iklim.

Sumber pendidikan ini merupakan upaya untuk menyediakan dukungan praktis bagi guru dan siswa dalam hal menangani kesempatan yang dapat memperbaiki jalannya agar mencapai keberlanjutan.

Sumber ini berisi sebuah topik pelajaran dengan berbagai ragam kegiatan untuk siswa yang terpilih sebagai wahana untuk membantu siswa:

·     Menyelidiki apa itu perubahan iklim

·     Menilai dan mengukur tingkat keberlanjutan di sekolahnya sekarang

·     Menyelidiki  konsep dan ide yang terkait dengan perubahan iklim, keberlanjutan dan  adaptasi dengan perubahan iklim

·     Menyelidiki perubahan yang dapat terjadi di sekolahnya dan alasannya

·     Mengajukan ide dan menyelidiki kesempatan untuk mengubah tingkah laku yang berkelanjuatan

·     Memilih konsep/ide dan mengambil tindakan

·     Menimbangkan dan menilai keberhasilan tindakannya untuk meningkatkan keberlanjutan, beradaptasi dengan perubahan iklim dan pengurangan emisi gas rumah kaca di sekolahnya.

# Mengenai pendekatannya

Pendekatan yang dipilih adalah pendekatan penyelidikan melalui lima tahap: Engage, Explore, Explain, Elaborate and Evaluate (Menarik Perhatian si Siswa,

Menyelidiki, Menjelaskan, Menguraikan, dan Mengevaluasi). Tahap model ini berdasarkan model pendidikan “ke-5 E” (atau dalam Bahasa Indonesai, ke-5 M”!!)

(Bybee, 1997). Topik pelajaran ini berisi kegiatan siswa yang membantu para siswa mengajukan pertanyaan, meraih dan mengolahkan data, mengambil kesimpulan dan bertindak. Kelima tahap ini adalah sebagai berikut:

* **Engage (Menarik perhatian siswa)**: Tahap ini mulai dengan pelajaran yang menarik perhatian siswa melalui kegiatan atau pertanyaan. Tahap ini menarik perhatiannya, memberikan kesempatan agar mereka bisa menunjukkan apa yang diketahuinya tentang konsep atau ketrampilan yang ingin dikembangkan, dan membantu mereka menghubungkan apa yang sudah diketahuinya dan ide-ide baru.
* **Explore (Menyelidiki)**: Tahap ini termasuk kegiatan di mana siswa dapat menyelidiki konsep atau ketrampilan. Mereka berjuang dengan persoalannya atau fenomena dan menerangkannya dengan menggunakan kata-kata sendirinya. Tahap ini membolehkan siswa mendapatkan pengalaman yang sama yang dapat dimanfa’atkan agar mereka saling membantu mengerti konsep atau ketrampilan baru.
* **Explain (Menerangkan)**: Dalam tahap ini, siswa dapat menjelaskan kejadian atau fenomena yang dialaminya. Aspek yang menonjol di tahap ini adalah bahwa pengalaman mendahului penerangan.
* **Elaborate**: **(Menguraikan)** Tahap ini memberikan kesempatan agar siswa dapat menerapkan apa yang dipelajarinya kepada keadaan baru, dan dengan demikian mereka mengembangkan pengertian yang lebih dalam tentang kosepnya, atau meningkatkan ketrampilan mereka. Dalam tahap ini, penting sekali siswa berdiskusi dan saling membandingkan dan tukar-menukar ide.
* **Evaluate (Mengevaluasi)**: Tahap ini memberikan kesempatan agar siswa dapat memikirkan apa yang telah dipelajarinya, atau pengertian atau ketrampilan barunya. DI tahap inilah juga siswa menunjukkan bukti bahwa pengertian, pikiran/pendapatnya, dan ketrampilannya sudah berubah.

Selama memeriksa topik ini dan kegiatan siswa yang terkait, guru mungkin akan menemukan bahwa ada beberapa mata pelajaran dicakupi yang lebih sering atau secara lebih dalam. Ini akibat materi yang diselidiki oleh siswa. Tentu saja, keberlanjutan adalah topik pokoknya, Geografi dan Ilmu Pengetahuan Alam juga diberi tekanan karena topiknya mencakupi keadaan bumi kita, tempatnya, angkasa dan perubahannya. Bahasa Inggris dan kesenian, terutama seni rupa, juga diberi tekanan selama semua kegiatannya.

Muatan yang kaya dan berarti sangat diperlukan untuk kurikulum yang baik, dan penyelidikan yang didorong oleh siswa tentang perubahan iklim dan tindakan yang dapat kita ambil supaya hidup secara lebih berkelanjutan merupakan salah satu tantangan yang berarti tentang keberlanjutan dan adaptasi terhadap perubahan iklim yang dapat diselidiki oleh seorang guru beserta siswa-siswinya.

Topik ini termasuk peringatan sewaktu-waktu yang mengajak siswa agar mereka mempertimbangkan dan memikirkan bagaimana pengertian, pendapat dan nilainya berangsur-angsur berubah. Selain dari mempertimbangkan muatan, para guru didorong mengajukan pertanyaan kepada muridnya tentang bagaimana mereka mencapai pengertian yang baru.

Untuk mencapai pengertian yang lebih dalam makan waktu – prosesnya terjadi selama topik ini dipelajari, dan akan dibantu melalui pemikiran. Topik ini meminta siswa berpikir lebih jauh dari data yang dikumpulkannya, dan bacaan yang dibacanya – bukan hanya memusatkan pada penyelidikannya melainkan juga berpikir secara luas tentang keberlanjutan yang lebih baik, misalnya pengurangan pemakaian tenaga dan/atau air, atau cara yang lebih baik untuk mengurangi limbah atau meningkatkan kadar mendaurulang dan program penghijauan di sekolah agar memperbaiki keanekaragaman hayati. Dalam banyak kegiatan, dianjurkan bahwa si guru “berpikir dengan suara keras” dan dengan demikian, memberi siswa-siswinya contoh jenis pertanyaan, bahasa dan pemikiran yang cocok untuk topik ini.

# Pelaksanaan topiknya dan kegiatan di ruang kelas

## Menggunakan Sumbernya

Sumber ini boleh digunakan dengan beberapa cara. Sumbernya akan paling bermanfa’at bagi guru yang ingin mengimplementasi serangkaian kegiatan sesudah

tahap kedua (tahap penyelidikan) pada halaman 6.

**Memilih kegiatan**

Di setiap tahap, beberapa kegiatan diusulkan, dan Anda diajak memilih yang paling cocok untuk tujuan Anda. Tidak perlu menggunakan semua kegiatan dari setiap tahap. Sebagai alternatif, Anda boleh menambah ide sendiri atau mengimbangi kegiatan yang diusulkan.

Kegiatan di sumber ini dimaksudkan untuk pelajar dari batas umur yang luas. Setiap guru dapat menentukan kegiatan mana yang paling cocok untuk siswa-siswi di kelas mereka.

Setiap kegiatan termasuk semua atau beberapa di antara bagian atas yang berikut:

* **Mata pelajaran:** Mata pelajaran yang bersangkutan dengan kegiatannya
* **Tujuan:** Tujuan kegiatannya
* **Persiapan:** Apa yang harus disiapkan oleh guru sebelumnya
* **Prosedur:** Langkah-langkah dalam kegiatannya
* **Diskusi:** Topik-topik utama yang mesti dibicarakan di kelas.
* **Sambungan:** Usulan cara kegiatannya mungkin bisa menuju ke penyelidikan lebih lanjut atau lebih dalam.
* **Variasi:** Cara untuk memudahkan atau membuat kegiatannya lebih menantang.

**Bahan yang diperlukan**

Bahan-bahan yang dianjurkan adalah lebih umum daripada khusus. Sekolah-sekolah dan lingkungannya bisa sangat berbeda yang satu sama yang lain, demikian juga keberadaan bahan-bahan – terutama di daerah yang terpencil. Dalam topik ini, cara pengumpulan data seperti wawancara, angket, dan peninjauan diberi tekanan, karena cara ini mengembangkan keahlian yang penting, dan juga memastikan bahwa penyelidikan topik-topik berdasarkan konteks yang relevan. Siswa-siswi Anda dan sekolah Anda menjadi narasumber yang penting.

Ada beberapa klip video dari YouTube dan situs web lain serta bahan-bahan internet yang diusulkan dalam topik ini. Anda akan perlu memeriksa bahan daring apa yang tersedia di sekolah Anda.

## Mengadaptasi sumbernya

Sumber ini dimaksudkan untuk murid S.D .dan pelajar S.M.P. dari umur 9 sampai 12 tahun. Batas umur ini merupakan anjuran saja, dan guru didorong mengubah kegiatan supaya dicocokkan kebutuhan siswa-siswi masing-masing.

Topik-topik sumber ini didasarkan kebutuhan guru yang terlibat dengan Proyek Kenyataan Iklim (The Climate Reality Project), pada wawasan utama yaitu pendidikan keberlanjutan dan mencakupi muatan yang kami anggapi sanagat penting dan berarti bagi semua pelajar, yakni menjadi lebih terlanjutkan di sekolah dan mengurangi emisi gas rumah kaca supaya memecahkan persoalan perubahan iklim. Kami mendorong Anda agar mencari cari bagaimana muatan sumber ini bisa diadaptasi atau dicocokkan dengan keadaan tempat kerja Anda.

**Bagaimana dengan penilaian?**

Daripada merupakan tugas yang dilaksanakan pada akhir topiknya, penilaian dilihat sebagai sesuatu yang terpadu dengan rangkaian topiknya secara keseluruhan. Setiap kegiatan mesti dianggap sebagai kesempatan untuk menilai pelajar.

Waktu merencanakan dan melaksanakan topiknya, coba memutuskan apa saja yang ingin Anda pusatkan waktu menilai siswa-siswi Anda. Sumber ini memberikan kesempatan untuk meninjau banyak *ketrampilan* dan *pengertian*. Anda didorong membuat rencana penilaian gampang yang memusatkan pada kegiatan yang dapat dinliai selama beberapa tahap topiknya.

Waktu merencanakan penilaian, pengertian siswa-siswi dalam hal-hal berikut dapat ditimbangkan:

* Pengertian topiknya
* Pengembangan keahlian
* Eksplorasi dan klarifikasi nilai-nilai
* Kecakapan memakai dan menganalisa bermacam-macam teks
* Kecakapan bekerja sama dengan mitra belajar
* Pendekatan belajar (kemandirian, percaya diri, partisipasi, dan antusiasme)

Untuk topik ini, kriteria berikut akan membantu guru merencanakan penilaiannya.

Pada akhir topik ini, siswa-siswi seharusnya mengerti bahwa:

* Perubahan iklim adalah sebuah isu lokal, nasional dan global yang berdampak pada kelangsungan hidup dan kesejahteraan bermacam-macam kebudayaan serta banyak makhluk hidup.
* Banyak kegiatan sehari-hari manusia merupakan sumber emisi GHG, termasuk emisi karbon dioksida.
* Perubahan iklim menjadi isu besar masa kini adalah sebab ulah manusia menyumbangkan emisi gas rumah kaca ekstra kedalam atmosfir, yang berpotensi mengubah sejumlah iklim di seluruh dunia.
* Keluarga besar setiap sekolah dapat melibatkan diri dalam hal mengerti bahwa perubahan iklim mungkin akan berdampak besar terhadap gaya hidupnya.
* Kita bisa mengukur dan menimbangkan dampak kita dan keluarga besar sekolah kita terhadap lingkungan hidup kita
* Kita bisa menjalankan rencana aksi dengan dukungan anggota-anggota lain keluarga besar sekolah kita, pemerintah setempat, dan mitra lain supaya hidup secara lebih berkelanjutan dan mengurangi emisi gas rumah kaca.
* Orang individu, masyarakat dan pemerintah setempat bertanggung jawab atas pengambilan keputusan supaya mencari keseimbangan antara kehidupan sejahtera dan berkelanjutan dan juga berjuang dengan isu perubahan iklim dan mengambil tindakan positif.

**Strategi penilaian**

Setiap tahap dalam rangkaian penyelidikan memberikan informasi tentang pembelajaran siswa-siswi. Namun, ada dua tahap dalam topik ini yang amat penting untuk penilaian: tahap **engage (menarik perhatian si siswa)** dan tahap **evaluasi (penilaian).** Tugas yang dikerjakan dalam tahap-tahap ini dapat membantu guru memantau perkembangkan siswa dan melihat contoh-contoh nyata tentang bagaimana ide-ide pelajar disaring atau diubah selama rangkaian kegiatannya. Contoh-contoh karya siswa mesti disimpan guna maksud ini.

**Beberapa pertanyaan dan jawabannya**

*Haruskah saya mengerjakan semua kegiatannya?*

Di setiap tahap topiknya, sejumlah kegiatan disediakan. Anda tidak harus mengerjakan semuanya. Daripada itu, topik ini dirancang supaya Anda bisa memilih kegiatan di setiap tahap. Anda mesti memilih kegiatan sesuai dengan kebutuhan dan minatnya pelajar di kelas Anda pada sa’atnya, kerelevanan pada kurikulum sekolah, dan sumber belajar yang tersedia di sekolah Anda.

Sementara Anda didorong untuk mengikuti rangkaian penyelidikan yang diusulkan untuk setiap topik, mungkin juga dapat memilih di antara bermacam kegiatan. Boleh juga digunakan secara terpadu dengan program lain yang Anda ikuti.

*Bagaimana topik ini bisa dicocokkan dengan rutin pembelajaran mingguan saya?*

Walaupun topik ini menyatu-padukan beberapa mata pelajaran yang penting, sumber ini tidak dirancang untuk menjadi sebuah program yang lengkap. Diduga bahwa rutin pembelajaran yang biasanya berjalan di ruang kelas Anda akan tetap berjalan bersamaan dengan topik ini. Misalnya, mungkin ada waktu teratur yang diperuntukkan perpustakaan, matematika, penjas, dsb. Jadwal ini tidak usah diubah – namun pokok menulis siswa atau pokok penelitiannya di perpustakaan atau selama pelajaran ICT (komputer) mungkin akan dipengaruhi oleh topik ini.

*Berapa lama mesti topik ini berlangsung?*

Hal ini akan bergantung pada keadaan tertentu Anda, tetapi biasanya dianjurkan selama beberapa minggu sampai satu masa sekolah (1 term).

*Saya sendiri tidak mengetahui banyak tentang perubahan iklim – apakah saya akan dapat mengajar topik ini dengan baik?*

Ya, tentu saja! Topik ini dirancang supaya Anda, sebagai guru, juga belajar bersama siswa-siswi Anda, dan Anda diberi catatan khusus untuk guru, apalagi sumber belajarnya terutama terdapat di internet dan mudah didapati. Yang paling penting, Anda akan belajar bersama dengan siswa-siswi Anda, dan akan menemukan ilmu baru bersamaan.

# Unit 1 – Sekolah Dasar

## Catatan Bagi Guru

Unit ini mendorong siswa-siswi agar mereka menyelidiki aspek-aspek perubahan iklim dan tindakan yang dapat diambil oleh sekolah agar menjadi lebih terlanjutkan. Siswa-siswi didorong memikirkan faktor yang dapat berdampak pada perubahan iklim, untuk menyadari bahwa banyak yang kita lakukan adalah akibat keadaan hidup kita.

Unit ini juga menyelidiki gagasan bahwa kita semua dapat belajar bersama tentang bagaimana sekolah kita dapat berpartisipasi dalam upaya global untuk memecahkan masalah perubahan iklim. Tingkah laku kita, pola pikiran kita, kemampuan beradaptasi dan berubah kita, dan lingkungan hidup kita menciptakan konteks untuk membantu kita mengilhami tindakan di sekolah, di rumah, dan di masyarakat kita.

Sewaktu unit ini berlangsung, tekanannya pindah ke penyelidikan konsep dan ide terkait dengan keberlanjutan dan pengurangan emisi gas rumah kaca – baik di ruang kelas siswa-siswi maupun di luarnya. Dengan mengintegrasikan pengelolaan lingkungan kedalam proses pengajaran dan pembelajaran, siswa-siswi didorong menimbangkan keadaan yang dialami oleh mereka dan orang lain, dan berpartisipasi dalam proses mengerti, mendokumentasi dan memperbaiki sekolahnya.

Setelah menyelidiki kerumitan perubahan iklim di tahap awal unit ini, siswa-siswi lalu menimbangkan bagaimana mereka bisa meningkatkan keberlanjutan di ruang kelasnya atau sekolahnya sambil mengurangi emisi gas rumah kaca. Mereka memikirkan bagaimana perubahan iklim digambarkan oleh orang lain, dan akibatnya, menimbangkan perubahan yang diusul perlu oleh orang lain supaya meningkatkan keberlanjutan dan mengurangi emisi gas rumah kaca.

Banyak kegiatannya dirancang supaya menegaskan tindakan atau proyek guna membuat perubahan di ruang kelasnya atau sekolahnya. Jenis-jenis tindakan yang dapat dilaksanakan diperiksa melalui sejumlah penyelidikan dari sekolah yang melibatkan diri secara giat dalam proses mengurangi emisi gas rumah kaca dan melalui beberapa kegiatan penyelidikan dan berpikir secara kritis dan tersusun.

Akhirnya, siswa-siswi merancang sebuah gagasan agar meningkatkan keberlanjutan dan mengurangi emisi gas rumah kaca yang dapat dipertunjukkan kepada orang lain. Mereka didorong menyampaikan jawabannya terhadap masalah cara meningkatkan keberlanjutan di ruang kelasnya atau sekolahnya.

**Tingkat Sekolah** Sekolah Dasar (kelas menengah ke atas) **Fokus Kurikulum**

Dalam unit ini, siswa-siswi akan:

* Menyelidiki apa itu perubahan iklim
* Menimbangkan keadaanny sekarang ini di sekolahnya
* Menyelidiki konsep dan ide yang berkaitan dengan “bekas jejak kaki karbon” (carbon footprint) sekolahnya, beradaptasi dengan perubahan iklim, dan keberlanjutan
* Memikirkan tindakan apa yang dapat diubah di sekolah dan mengapa
* Menciptakan ide-ide dan mempertimbangkan kemungkinan untuk membuat perubahan
* Memilih gagasan untuk tindakan langsung atau proyek
* Mengembangkan sebuah rencana untuk meningkatkan keberlanjutan dan mengurangi emisi gas rumah kaca, dan
* Membagi gagasan untuk meningkatkan keberlanjutan, cara beradaptasi dengan perubahan iklim, dan “bekas jejak kaki karbon” sekolahnya.

# Membicarakan perubahan iklim – fakta-fakta ilmiah

Halaman ini memberikan fakta-fakta ilmiah dasar yang mungkin akan berguna waktu berinteraksi dengan siswa-siswi Anda.

* Para ilmuwan mengakui dan menyetujui kenyataan bahwa suhu dunia kita akan naik setidak-tidaknya dua derajat pada tahun 2070.
* Dengan mengukur sistem iklim bumi dan lautan secara teliti, dan mempelajari pengaruh gas rumah kaca, ilmu pengetahuan memberitahukan kita bahwa iklim kita sedang berubah.
* Gagasan bahwa iklim dunia sedang berubah akibat ulah manusia sudah diajukan sejak berpuluh-puluh tahun yang lalu.
* Masa kini, kita dapat melihat bukti yang meyakinkan daripada iklim yang berubah, dan penilitian menunjukkan bahwa iklim kita akan terus berubah.
* Istilah “cuaca” dan “iklim” kadang-kadang digunakan seperti dapat ditukarkan, padahal bermakna yang berbeda. Cuaca merupakan perubahan yang singkat dan cepat dalam keadaan udara di suatu tempat dan pada sa’at tertentu, yang dipengaruhi oleh udara yang berpindah. Iklim merupakan kondisi cuaca rata-rata selama jangka waktu yang lebih lama, bertahun-tahun atau bahkan berpuluh-puluh tahun.
* Ada dua jawaban pokok terhadap perubahan iklim: mengurangi emisi gas rumah kaca (disebut “mitigation”atau peringanan) dan menangani dampaknya (disebut “adaptation” atau adaptasi)
* Peringanan perubahan iklim meliputi tindakan yang bertujuan mengurangi jumlah emisi gas rumah kaca dari pelbagai sumber perindustrian dan pertanian, atau dengan menambah jumlah karbon dioksida yang diserap dan disimpan secara alamiah, dalam hutan dan bumi.
* Adaptasi dengan perubahan iklim meliputi mengambil langkah supaya menyesuaikan diri pada perubahan iklim, atau memberi tanggapan terhadap perubahan iklim.
* Tenaga yang kita habiskan di rumah, sekolah, dan mobil, makanan yang kita makan dan barang yang kita beli semua dapat mempengaruhi jumlah gas rumah kaca yang kita hasilkan.
* Ada banyak informasi tersedia di media massa dan di internet mengenai ilmu perubahan iklim – tetapi bagaimana dapat kita memastikan bahwa apa yang kita baca tidak memihak dan tidak dipengaruhi oleh acara pribadi, sosial atau politik? Ilmu pengetahuan bergantung pada penyangsian dan penolakan gagasan ilmiah. Proses peninjauan sesama ilmuwan merupakan cara untuk menjamin mutunya perdebatan ilmiah dan maka dari itu, laporan penelitian yang ditinjau oleh sesama ilmuwan merupakan sumber informasi tentang perubahan iklim yang dapat dipercayai dan yang mutunya terjamin.
* Dengan munculnya Perubahan Iklim sebagai pokok pembicaraan dan pengkajian yang populer, ada banyak situs web mengenai isu-isunya. Sementara situs web tersebut mungkin akan memuat informasi dasar, guru dan siswa-siswi mesti berwaspada agar memeriksa keterpercayaan setiap situs web dengan teliti, dan menentukan kalau informasinya boleh dipercaya sebagai sumber yang dapat digunakan dalam penelitiannya.
* Mungkin akan bergunalah memikirkan prinsip-prinsip berikut waktu mengevaluasi informasi cetakan, multi-media atau dari situs web tentang perubahan iklim.
  + Integritas – kosep-konsep ilmiah diterbitkan secara tepat dan dapat diuji.
  + Keseimbangan – mencerminkan secara tepat dan mencakup banyak sudut pandangan ilmiah mengenai subyeknya.
  + Penyelidikan Ilmiah – informasinya dapat diselidiki secara terbuka dan mendorong/mengajak pembacanya mengajukan pertanyaan.
  + Presentasi Visual – gambar-gambarnya menggambarkan dengan tepat konsep-konsep ilmiah.

# Lankgah 1: Memulai topik perubahan iklim

## Langkah 1.1 Permulaan – Pemasukan ide, berdiskusi

**Mata pelajaran yang diusulkan: Literasi**

**Maksud**

Supaya memberi siswa-siswi kesempatan untuk:

* Mengumpulkan informasi tentang prapengetahuan siswa mengenai perubahan iklim
* Membagi ide bersama siswa-siswi lain
* Membantu siswa menyusun pikiran mereka tentang perubahan iklim
* Mengembangkan ketrampilan menghubungkan ide-ide
* Membantu membuat rencana/acara penyelidikan
* Mengumpulkan data untuk proses penilaian siswa-siswi

**Persiapan**

Anda akan memerlukan:

* Kertas
* Kartu kecil
* Salinan kosa kata dari Sumber 1.1 untuk setiap siswa
* Akses ke internet

**Prosedur: Kegiatan Pemasukan Ide (“Brainstorm”)**

Setiap hari, kita berkelakuan dalam bermacam-macam cara, menggunakan bermacam-macam bentuk teknologi, dan mengelola tempat-tempat di sekolah dengan menggunakan bermacam-macam sumber. Mungkin kita menggunakan tenaga supaya tetap merasa hangat atau sejuk; air digunakan untuk diminum atau untuk menyirami tanaman; mobil dan bus digunakan sebagai sarana transportasi. Tenaga dan sumber yang kita habiskan dapat melepaskan bermacam-macam gas kedalam udara, menangkap panasnya matahari yang menyebabkan kenaikan suhu bumi.

Tenaga yang kita gunakan di sekolah, di rumah dan di mobil, makanan yang kita makan dan barang yang kita beli semua dapat memperngaruhi jumlah gas rumah kaca yang kita hasilkan. Dari segi positif, kita dapat menghemat energi dan air, mengurangi ongkos sehari-hari pengelolaan sekolah sambil tetap hidup secara enak, kita dapat menimbangkan pola makan kita, makan secara lebih sehat, dan kita dapat memikirkan pembelanjaan kita dan menghemat uang… dan semua strategi ini dapat mengurangi emisi gas rumah kaca dan menurunkan pemanasan global.

Dengan menggunakan strategi “memberikan pertanyaannya” (“pass the question”) di bawah ini, mengerjakan kegiatan pemasukan ide.

* Kelasnya dibagi kedalam dua kelompok pelajar
* Tulislah stau pertanyaan di setiap kertas putih: “Apa yang kita ketahui tentang perubahan iklim?” “Apa itu pemanasan global? Kita sudah mengetahui konsep itu dari media massa dan dari ilmuwan, tetapi itu berarti apa untuk kita dan apa yang bisa kita lakukan mengenai masalah itu?”
* Berikan satu kertas kepada masing-masing kelompok
* Siswa-siswi diminta memberikan jawaban pertanyaan itu, sebanyak mungkin.
* Sesudah jangka waktu tertentu, kertasnya ditukar, lalu kelompok kedua menambahkan ide-idenya pada daftar yang baru ditulis oleh kelompok pertama.
* Kegiatan diteruskan sampai siswa-siswi merasa puas bahwa pertanyaannya sudah dijawab sebaik mungkin.

Seorang juru bicara dari setiap kelompok melaporkan kepada kelas, meringkaskan ide-ide yang baru disampaikan oleh anggota-anggota kelas. Kertasnya dapat dipajang di dinding ruang kelas.

Kalau ada pertanyaan yang timbul akibat diskusi ini, catatlah supaya dapat dibicarakan kembali selama pembelajaran topik ini nanti

**Diskusi**

Mempertimbangkan istilah “perubahan iklim” dan perubahan global”. Tulislah kata-kata lain yang dikaitkan oleh siswa-siswi, misalnya “pemanasan global”, “polusi karbon”, “emisi gas rumah kaca”, “cuaca”, “Efek Rumah Kaca”. Menyelidiki definisi istilah dan hubungan yang ada dengan kata-kata tersebut.

Isu-isu mengenai perubahan iklim dapat mempunyai banyak istilah dan fakta-fakta ilmiah yang membingungkan. Coba tanya kepada siswa Anda kalau mereka dapat menjelaskan perbedaan antara:

* Polusi karbon dan emisi gas rumah kaca
* Perubahan global dan perubahan iklim
* Efek rumah kaca dan efek rumah kaca ditingkatkan
* Iklim dan cuaca

Mengapa begitu penting agar membedakan istilah-istilah ini? Berikanlah kepada kelas Anda bermacam-macam sumber, seperti Kosa Kata (Glosari) di ***Sumber 1.1*** dan internet. Mintalah mereka membandingkan hasil penilitiannya dengan jawaban awalnya.

**Kegiatan lanjutan**

Mintalah siswa-siswi Anda membuat sebuah **peta konsep** yang menggambarkan apa yang diketahuinya tentang perubahan iklim, dampaknya, dan apa pentingnya.

**Langkah-langkah**

**Langkah 1:** Berikan setiap siswa 10 kartu kecil.

**Langkah 2:** Pada satu kartu, mereka menulis kata/frasa yang merupakan pokok topiknya (misalnya “perubhan iklim”)

**Langkah 3:** Pada kartu-kartu lain, mereka menulis/menggambar kata-kata lain yang dianggapnya penting yang berhubungan dengan topiknya.

**Langkah 4:** Kartunya disusun dalam susunan yang masuk akal bagi siswa itu.

**Langkah 5:** Siswa-siswi lalu menunjukkan bagaimana ide-ide ini terkait yang satu sama yang lain, dengan menggambar garis atau tanda panah antara ide-ide yang sangkut-menyangkut.Kata-kata atau frasa-frasa yang menghubungkan konsep itu ditulis di garis atau tanda panah supaya menjelaskan hubungannya.

**Langkah 6:** Perumuman lalu dapat dibuat berdasarkan ide-ide yang terkait pada peta konsep itu.

**Catatan Penilaian**

Peta konsep sangat berguna dalam proses penilaian. Siswa-siswi dapat membuat peta konsep pada permulaan topiknya dan sekali lagi pada akhir topiknya, supaya menunjukkan bagaimana pengertiannya berubah.

**Variasi**

Supaya memperdalam pengertian tentang perubahan iklim, doronglah kelas Anda menggunakan informasi dari situs web di bawah ini untuk mencari informasi lagi tentang perubahan iklim. Harap mengerti bahwa klip video di You Tube mungkin tidak dapat diakses oleh siswa-siswi di sekolah.

Tontonlah klip animasi di <http://www.youtube.com/watch?v=H6uDiJng-uo> untuk menyelidiki konsep-konsep berikut:

* Isu perubahan iklim
* Sumber emisi gas rumah kaca
* Efek Rumah Kaca
* Karbon dioksida
* Pemanasan global
* Dampak emisi gas rumah kaca yang mungkin pada kesehatan manusia dan lingkungan
* Apa yang dapat kita lakukan agar mencari keseimbangan supaya dapat hidup secara enak dan terlanjut

Tontonlah kutipan, dan dalam kelompok, menyelidiki konsep-konsep yang diperlihatkan, lalu mencatat ide-ide pada sebuah tabel ringkasan supaya mendokumentasi pengertian mengenai perubahan iklim.

Misalnya:

**Perubahan Iklim**

**Nama: Tanggal:**

|  |  |
| --- | --- |
| Apa itu iklim? |  |
| Apa itu perubahan iklim? |  |
| Mengapa penting mengerti perubahan iklim? |  |
| Gas rumah kaca memainkan peran apa saja? |  |
| Kegiatan manusia apa saja dapat menjadi sumber emisi gas rumah kaca? |  |
| Apa yang dapat kita lakukan agar mengurangi emisi gas rumah kaca? |  |
| Apa yang dapat kita lakukan guna beradaptasi dengan t perubahan iklim? |  |

# Langkah 2: Menyelidiki ide-ide yang berkaitan dengan perubahan iklim

## Langkah 2.1 Meneliti perubahan iklim

**Mata pelajaran yang diusulkan: Ilmu Pengetahuan**

**Maksud**

Untuk memberi pelajar kesempatan untuk mengembangkan pengertiannya tentang:

* Hubungannya antara gas-gas di atmosfir dan Efek Rumah Kaca
* Bagaimana pemanasan global dapat mengubah iklim bumi
* Bagaimana perubahan iklim dapat mendampakkan manusia dan tempat
* Bagaimana kita dapat meringankan dampaknya perubahan iklim

**Persiapan**

Anda akan memerlukan:

* Salinan Sumber 1.2 untuk semua siswa
* Salinan Sumber 1.3 untuk semua siswa
* Botol-botol plastik kecil yang kosong
* Tepung soda atau sodium bikarbonat
* Cuka
* Balon-balon
* Sendok-sendok
* Salinan Sumber 1.4 untuk semua siswa
* Seperangkat termometer yang persisi identik
* Botol-botol plastik yang jernih
* Plastisin (seperti tanah liat yg. mudah dilekuk-lekukkan)
* Stop watch (jam penghitung detik)
* Akses ke internet

**Prosedur**

Memperkenalkan kembali siswa-siswi dengan konsep-konsep perubahan iklim secara praktek.

* Bacalah artikel tentang pemanasan global. Bagikan ***Sumber 1.2*** sama kelas Anda, minta siswa-siswi tukar-menukar pertanyaan tentang hal-hal yang kurang mereka pahami tentang pemanasan global, lalu membuat sebuah daftar kalimat utama dari artikelnya. Coba menirukan pemanasan global juga, dengan minta seorang siswa berlari di tempatnya dan meminta siswa-siswi lain yang memakai jas menaruh jasnya di pundak anak yang sedang berlari di tempatnya, dengan demikian menirukan lapisan udara hangat yang mengililingi bumi.
* Buatlah karbon dioksida. Lihat ***Sumber 1.3*** dan meneliti bersama kelas Anda bagaimana sebuah reaksi antara dua zat – zat padat (sodium bikarbonat) dan zat cairan (cuka) dapat menimbulkan zat ketiga yang baru, seperti gas karbon dioksida. Persilahkanlah siswa-siswi membandingkan perbedaan antara senyawaan asam asetat (cuka), senyawaan sodium bikarbonat dan gas karbon dioksida. Tanyalah dari mana gas itu datang dan ke mana dia akan pergi kalau dilepaskan.
* Buatlah rumah kaca dalam botol. Bagikanlah ***Sumber 1.4*** bersama kelas Anda dan selidikilah bagaimana bahan dapat menangkap pemancaran dari matahari dan meningkatkan suhu gas di dalamnya.
* Gunakanlah situs web penukaran <http://climatexchange.aspacnet.org/> untuk mempelajari lebih banyak tentang tempat dan manusia secara global yang akan kena dampak perubahan iklim. Selidikilah bermacam-macam tempat dan orang. Coba ajukan pertanyaan seperti:

Bagaimana tempat ini?

Apa yang dikerjakan penduduk di sini?

Apa yang terjadi di tempat ini?

Apakah tempat ini bisa berada di tempat lain?

Bagaimana dampaknya perubahan iklim pada tempat ini?

Bagaimana orang setempat beradaptasi dengan perubahan yang sedang dialami?

**Langkah 2.2 Membayangkan perubahan iklim – dengan wawasan global**

**Mata pelajaran diusulkan: Literasi Visual**

**Maksud**

Supaya memberi siswa-siswi kesempatan untuk:

* Mengenal beberapa nilai-nilai, sudut pandangan dan wawasan dari perubahan iklim dari bermacam-macam tempat di dunia.
* Mengenal kesenian sebagai suatu cara untuk mempersatukan dan menyampaikan nilai-nilai.

**Persiapan**

Anda akan memerlukan:

* Akses pada internet atau gambar cetakan berwarna beberapa contoh karya siswa dari situs webnya.

**Prosedur**

Selidikilah bagaimana tanggapan remaja dunia terhadap perubahan iklim. Tunjukkanlah kepada kelas Anda contoh-contoh karya seni dari Sayembara Internasional Lukisan Anak-anak Tentang Lingkungan yang ke-18 di situs web

<http://www.unep.bayer.com/en/International-Children_s-Painting-Competition-18.aspx>

Karya seni dari Rusia, India, Cina, Iran, Brasil, Ukrainia, AS, Jepang, Australia, Jerman, Qatar dan Brunei bisa diihat. Demikian juga karya pemenang dari Portugis, Cina, Bahrain, Mesir, Cile dan AS.

**Diskusi**

Bicarakanlah bagaimana pesan tentang beradaptasi dengan perubahan iklim disampaikan melalui karya seninya, minta siswa-siswi memusatkan pada pesan apa yang ingin disampaiakan oleh senimannya. Adakah kesamaan antara gambarnya? Apa perbedaannya? Apakah seniman itu rupanya optimis tentang masa depan, atau cemas? Perhatikanlah ide-ide dalam gambarnya tentang tindakan apa yang dapat dilakukan agar menyesuaikan diri atau beradaptasi dengan ketidaktentuan perubahan iklim. Bicarakanlah ide-ide ini.

**Kegiatan lanjutan**

Siswa-siswi dapat membayangkan, secara perseorangan atau dalam kelompok kecil, bahwa mereka dapat menugaskan seorang seniman agar merancang sebuah poster tentang sekolahnya dan kegiatannya yang menghasilkan emisi gas rumah kaca. Seniman yang mana akan menjadi pilihan pertamanya? Lalu, siapa berikutnya?

Atau, ajaklah siswa-siswi Anda menggambar, melukis, atau menciptakan karya seni sendirinya, membagi ceritanya tentang apa yang sedang berubah di masyarakat setempatnya.

**Langkah 2.3 Menghubungkan konsep dan ide**

**Mata pelajaran yang diusulkan: Literasi/Pendidikan Lingkungan**

**Maksud**

Supaya memberi siswa-siswi kesempatan untuk:

* Mendiskusikan caranya gas rumah kaca di sekolah dapat dikurangi
* Mendiskusikan caranya kita bisa beradaptasi dengan perubahan iklim
* Menembangkan ketrampilan berdiskusi, berunding, pemikiran kritis, dan menganalisa bahan-bahan visual

**Persiapan**

Anda akan memerlukan:

* Akses pada internet atau gambar cetakan berwarna sekolah terlanjut mungkin dari situs web kedua yang diusulkan

**Prosedur**

Bekas jejak kaki karbon kita merupakan pengukuran jumlah total emisi gas rumah kaca, terutama karbon dioksida, disebabkan oleh kegiatan sehari-hari kita, sebagi contoh:

* Menghabiskan tenaga di sekolah dan/atau untuk transportasi
* Menghasilkan makanan yang kita makan, dan barang yang jasa yang dikonsumsi
* Pembuangan limbah

Perkenalkanlah siswa-siswi dengan cara mengurangi emisi gas rumah kaca, seperti mengurangi penggunaan listrik; mengurangi pemakaian kendaraan yang membakari bahan bakar dan mengurangi pemakaian produk-produk yang pembuatannya membutuhkan bahan bakar dan tenaga listrik.

Tontonlah video You Tube Food Water Energy For all For Ever (Makanan, Air, Tenaga Untuk Semuanya Selama-lamanya) di <http://wwf.panda.org/about_our_earth/aboutcc/>

Beradaptasi dengan perubahan iklim memerlukan tindakan untuk menyesuaikan diri dengan perubahan iklim atau menjawab tantangan dampak perubahan iklim. Siswa-siswi mesti membicarakan langkah apa saja yang dapat diambil supaya beradaptasi dengan perubahan iklim kita.

**Diskusi**

Bicarakanlah bagaiaman tindakan tersebut (peringanan dan adaptasi) mengharuskan setiap orang mengubahkan kelakuannya.

**Kegiatan lanjutan**

Dalam kelompok kecil, minta siswa-siswi melihat gambar sebuah sekolah yang mungkin dapat bergulat dengan masalah perubahan iklim dan kehidupan secara terlanjut di situs web <http://www.sustainableschools.act.gov.au/>

Mintalah siswa-siswi membagi ide-ide yang dilihat di grafik itu tentang apa yang dapat dilakukan untuk memecahkan persoalan perubahan iklim di sekolahnya, misalnya:

* Bersepeda atau berjalan kaki ke sekolah
* Pakailah kere (kalau ada) supaya meringankan panasnya sinar matahari
* Bikin kompos dari sisa makanan dan tanaman
* Kalau mungkin, bekerja di tempat teduh dari sinar matahari
* Menolak, mengurangi, mendaurulang dan menggunakan kembali barang-barang
* Menanam tanaman dan pohon supaya menyerap dan menangkap karbon
* Menanam sayur-sayuran dan buah-buahan sendiri
* Bicarakanlah isu ini dengan guru-guru, atau Kepala Sekolah Anda

**Variasi**

Temukanlah contoh sekolah yang menjalankan kegiatannya secara terlanjut, yang beradaptasi dengan perubahan iklim atau mengurangi emisi gas rumah kaca di daerah Anda.

Periksalah sekolah-sekolah ini di **Indonesia:**

Sekolah Alam Indonesia (Nature School/School of the Universe) [http://www.sekolahalamindonesia.org/](https://service.mail.com/dereferrer/?target=http%3A%2F%2Fwww.sekolahalamindonesia.org%2F&lang=en)

Sekolah Sobat Bumi (Best Friends of the Earth School) [http://www.sobatbumi.com/interest/browse](https://service.mail.com/dereferrer/?target=http%3A%2F%2Fwww.sobatbumi.com%2Finterest%2Fbrowse&lang=en)

Sekolah Adiwiyata (Ministry of Environment Programs on Green School) <http://www.menlh.go.id/informasi-mengenai-adiwiyata/>

**Langkah 2.4 Tugas penelitian 1: Menimbangkan keadaan di sekolah**

**Mata Pelajaran yang diusulkan: Berhitung/Pendidikan Lingkungan**

**Maksud**

Memberikan kepada siswa-siswi:

* Fokus untuk kegiatan mendatang dalam tahap “Menerangkan” (Explain) penyelidikan ini
* Kesempatan untuk melakukan angket yang dirancang agar menunjukkan wawasannya, menuju sampai diskusi tentang implikasi pemandangannya.

**Persiapan**

Anda akan memerlukan:

* Salinan Sumber 1.5 untuk setiap pelajar.

**Prosedur**

Tanyalah kepada siswa-siswi apa pentingnya mengerti keadaan sekarang ini di sekolahnya. Catatlah jawaban mereka. Golongkanlah jawabannya dan minta siswa-siswi memberikan alasan untuk usulannya. Terangkanlah kepada mereka bahwa pada tahap-tahap lebih lanjut di topik ini, mereka akan diminta membuat saran tentang sistem keberlanjutan yang lebih baik di sekolahnya.

Kerjakanlah sebuah angket tentang sekolah Anda dengan menggunakan ***Sumber 1.5***

**Diskusi**

Doronglah siswa-siswi mengerjakan kegiatan pemasukan ide-ide (“brainstorm”) tentang penyelidikan atau angket yang mungkin perlu dilaksanakan supaya mengetahui bekas jejak kaki karbon sekolahnya dan kesempatan untuk beradaptasi dengan tantangan perubahan iklim. Ajaklah mereka memikirkan pertanyaan seperti:

* Bagaimana caranya mengangket kelas-kelas dan gurunya tentang pemakaian tenaga atau air; pembuangan limbah seperti kertas, sisa makanan dan kemasan; transportasi; dan makanan yang dimakan?
* Bagaimana caranya mengumpulkan ide dan pendapat para siswa dan guru tentang cara sekolahnya bisa beradaptasi dengan perubahan iklim?
* Siapakah orang atau pemilik minat di sekolah yang perlu ditanyai supaya lebih mengetahui tentang cara mereka mengelola sekolah yang berdampak pada bekas jejak kaki karbon sekolahnya?
* Bagaimana caranya kita dapat meningkatkan keberlanjutan di sekolah kita sambil mengurangi emisi gas rumah kaca?
* Apa yang perlu diubah di sekolahnya, dan mengapa?

Terangkanlah kepada siswa-siswi bahwa di tahap berikut topik ini, mereka akan menyelidiki keadaan kini di sekolahnya dan melakukan angket pilihannya, yaitu, angket tentang tenaga, air, limbah, transportasi atau keanekaragaman hayati.

Doronglah siswa-siswi memikirkan dan membicarakan cara angket ini bisa dilakukan.

**Kegiatan lanjutan**

Selesaikanlah tahap “menarik perhatian” dan “menyelidiki” topik ini dengan mengumpulkan jawaban siswa-siswi terhadap pertanyaan: Apa yang perlu diubah di sekolah kita tentang bekas jejak kaki karbon kita, dan mengapa? Bagaimana dapat kita menyesuaikan gaya hidup kita dengan perubahan ikilim yang sedang dialami?

Pertanyaan tambahan mungkin dapat seperti:

* Apa yang sudah kita ketahui tentang topik ini?
* Apakah kita perlu mempelajari/mengetahui lebih banyak?

# Langkah 3: Menerangkan cara sekolah bisa mengurangi emisi gas rumah kaca

**Step 3. 1 Tugas penelitian 2 – Jalannya ke tindakan langsung**

**Mata Pelajaran yang Diusulkan: Pendidikan Lingkungan/Geografi/Literasi**

**Maksud**

Supaya memberi siswa-siswi kesempatan untuk:

* Menggunakan bermacam-macam cara memahami, menanyakan, dan menulis agar menyelidiki bermacam-macam tindakan untuk meningkatkan keberlanjutan, beradapatasi dengan perubahan iklim dan mengecilkan bekas jejak kaki karbonnya.
* Mengerti arti tindakan untuk meningkatkan keberlanjutan, beradapatasi dengan perubahan iklim dan mengecilkan bekas jejak kaki karbonnya.
* Mengembangkan ketrampilan pemahaman, penafsiran dan penyampaian materi tertulis dan fotografik.
* Mengakses informasi baru yang mungkin dapat menjawab pertanyaan lebih awal mereka dalam penyelidikan topik ini.
* Mengajukan pertanyaan lagi yang kemudian dapat diselidiki oleh siswa-siswi
* Membuat daftar ide-ide, baik secara individu maupun dalam kelompok.

**Persiapan**

Anda akan memerlukan:

* Akses pada internet atau salinan cetak sejumlah penyelidikan mengenai sekolah terlanjut di Australia, Indonesia dan/atau negara-negara di Eropah.

**Prosedur**

Sekolah-sekolah lain dan masyarakat telah menggunakan bermacam-macam tindakan agar meningkatkan keberlanjutan, beradapatasi dengan perubahan iklim dan mengecilkan bekas jejak kaki karbonnya.

Dalam kelompok, mintalah siswa-siswi mengambil keputusan mengenai cara mereka dapat meningkatkan keberlanjutan, beradapatasi dengan perubahan iklim dan mengecilkan bekas jejak kaki karbonnya dengan memikirkan bermacam-macam kegiatan yang dilaksanakan di sekolah-sekolah lain. Ajukanlah pertanyaan seperti:

* Macam tindakan apa saja dapat kita lakukan?
* Apakah beberapa tindakan lebih terlanjut daripada yang lain? Mengapa?
* Bagaimana akan kita tahu kalau perubahan yang kita laksanakan berhasil dalam hal menggunakan tenaga secara lebih terlanjut?

Bacalah beberapa laporan penyelidikan tentang semakin banyak sekolah yang menimbangkan tindakan yang terlanjut, keperluan berubah dan prakiraan bekas jejak kaki karbonnya dalam mengambil keputusan pengelolaannya. Minta siswa-siswi menggunakan laporan penyelidikan ini untuk mengumpulkan data mengenai cara sekolah-sekolah lain mendekati isu-isu iklim dan keberlanjutan dan jalan keluar yang dipilihnya sebagai komunitas sekolah.

Siswa-siswi belajar dalam kelompok. Setiap kelompok harus mencari informasi yang relevan tentang apa yang sedang dilakukan oleh sekolah-sekolah di bawah naungan

Australian Sustainable Schools Initiative (AuSSI) atau The Green School (Sekolah Hijau) in **Bali, Indonesia** agar mengurangi emisi gas rumah kaca di sekolah dan masyarakatnya. Lihatlah:

* Australian Sustainable Schools Initiative (AuSSI) <http://www.environment.gov.au/education/aussi/case-studies/index.html>
* Green School <http://www.greenschool.org/>
* Eco Schools <http://www.eco-schools.org/>
* Carbo Schools <http://www.carboeurope.org/education/>

Doronglah siswa-siswi agar mencari informasi, mencatat dan menggambarkan berbagai proyek dan prakarsa yang dijalankan di satu atau lebih dari sekolah ini yang mendorong sekolah agar meningkatkan keberlanjutan dan mengurangi bekas jejak kaki karbonnya.

**Diskusi**

Berbicara dengan siswa-siswi tentang pendekatan yang dapat membantu sekolah dan masyarakatnya beradaptasi dengan perubahan iklim sekaligus meringankan emisi gas rumah kaca. Ajaklah mereka mempertimbangkan beberapa cara anak-anak lain sedang beradaptasi dengan keadaannya.

Lihatlah: [http://www.savethechildren.org.au/what-we-do/climate-change-and-disasters/climate-change-adaptation](https://service.mail.com/dereferrer/?target=http%3A%2F%2Fwww.savethechildren.org.au%2Fwhat-we-do%2Fclimate-change-and-disasters%2Fclimate-change-adaptation&lang=en) tempat anak-anak dan masyarakat setempat sedang:

* Menguasai masa kekeringan yang berkepanjangan
* Membangun bendungan di sekitar sekolah dan lingkungannya agar menampung air
* Menangkap air hujan di tangki di bawah tanah
* Mengolah tanah secara alternatif
* Mengairi tanah dan tanaman dengan pengairan tetesan
* Menjemurkan makanan supaya dapat disimpan selama musim hujan
* Menanam bambu di tepi sungai agar menanggulangi erosi/pengikisan, dan
* Meningkatkan kesadaran dan ketrampilan di masyarakat setempat supaya mengetahui risiko dan dampak perubahan iklim terhadap manusia, hewan dan panen.

**Step 3.2 Mengangket di sekolah Anda**

**Mata Pelajaran Diusulkan: Pendidikan Lingkungan/Berhitung/Literasi**

**Maksud**

Supaya memberi siswa-siswi kesempatan untuk:

* Menggunakan berbagai cara memahami, bertanya dan menulis agar memeriksa dan melakukan angket yang dirancang untuk menunjukkan informasi tentang penggunaan air dan tenaga, penghasilan sampah/limbah, pilihan transportasi dan/atau keanekaragaman hayati di sekolah.
* Mengerti artinya tindakan untuk meningkatkan keberlanjutan, beradaptasi dengan perubahan iklim dan mengecilkan bekas jejak kaki karbonnya.
* Mengembangkan ketrampilan pemahaman, penafsiran dan penyampaian data angket
* Mengakses informasi baru yang dapat menjawab pertanyaan lebih awal mereka dalam penyelidikan topik ini.
* Mengajukan pertanyaan lagi yang kemudian dapat diselidiki oleh siswa-siswi
* Membuat rencana tindakan dengan daftar cara emisi gas rumah kaca di sekolahnya dapat dikurangi
* Menggambar dan menyampaikan idenya dengan grafik, bayangan sekolahnya yang didambakan.

**Persiapan**

Anda akan memerlukan:

* Salinan Sumber 1.6 atau 1.7 atau 1.8 atau 1.9 atau 1.10 untuk setiap siswa

**Prosedur**

Sekolah-sekolah lain dan masyarakat telah menggunakan berbagai cara supaya meningkatkan keberlanjutan, beradaptasi dengan perubahan iklim dan mengurangi bekas jejak kaki karbonnya.

Berdiskusi dengan siswa-siswi bahwa angket merupakan daftar pertanyaan yang dapat dipakai guna mengumpulkan data dari grup “contoh”. Grup ini mewakili populasi yang lebih besar. Semakin besar grup contohnya, semakin besar kemungkinan bahwa hasil angketnya mewakili masyarakat secara umum.

Pilihlah beberapa siswa untuk melakukan sebuah **angket pemakaian tenaga** di ruang kelas dan mencatat benda-benda yang memerlukan tenaga. Lihatlah ***Sumber 1.6***

Kalau mungkin, dalam kelompok kecil, pakailah sebuah “Power Mate” (meteran pintar) untuk mengukuri konsumsi tenaga berbagai alat-alat di sekolah. Bicarakanlah tempat-tempat di sekolah di mana tenaga dipakai atau membuat peta bagan yang menggambarkan pemakaian tenaga oleh siswa/kelas di sekolah.

Berdiskusilah gagasan agar menghemat tenaga dan mengurangi emisi gas rumah kaca di setiap tempat di sekolah yang telah ditunjukkan sebagai pengguna tenaga dan menghasilkan emisi gas rumah kaca.

Air dapat merupakan unsur penting waktu memeriksa dampak sebuah sekolah terhadap lingkungan. Tugaskanlah beberapa siswa melakukan **angket pemakaian air.** Pakailah ***Sumber 1.7*** untuk meneliti pemakaian air minum.

Apakah Anda mendaurulang sampah/bahan buangan di sekolah atau tidak dapat mendampakkan bekas jejak kaki karbon sekolah. Tugaskanlah beberapa siswa untuk meneliti bagaimana sumber digunakan di sekolah dan mencari cara untuk mengurangi jumlah sumber yang dipakai. Lihatlah ***Sumber 1.8***

Tugaskanlah beberapa siswa melakukan **angket transportasi.** Pakailah angket di ***Sumber 1.9*** untuk membolehkan kelas Anda memeriksa cara mereka datang ke sekolah dan membantu mereka tahu bagaimana mereka dapat menggunakan berbagai macam transportasi.

Setiap sekolah berada di dalam sebuah ekosistem. Lapangan sekolahnya atau tempat hijau di sekitarnya memuat tanaman yang diantaranya menyerap atau menyimpan karbon. Tugaskanlah beberapa siswa untuk mengadakan **angket keanekaragaman hayati** di ***Sumber 1.10*** supaya mencatat keanekaragaman hayati yang berada di dalam, dekat atau di sekitar sekolah Anda.

**Diskusi**

Mintalah grup-grup atau semua siswa di kelas membicarakan masalah atu isu menyusul angketnya.

**Kegiatan Lanjutan**

Mintalah anggota kelas Anda membuat rencana aksi yang menunjukkan bagaimana kelas Anda dan setiap siswa secara individu dapat meningkatkan keberlanjutan, beradaptasi dengan perubahan dan mengurangi bekas jejak kaki karbon kelas mereka atau sekolah mereka.

Rupa rencananya mungkin bisa seperti ini:

**Cara kita dapat mengurangi bekas jejakl kaki karbon kita**

**1.**

**2.**

**3.**

**4.**

**5.**

**6.**

**Cara kita dapat mengubah gaya hidup kita demi menguasai perubhan iklim**

**1.**

**2.**

**3.**

**4.**

**5.**

**6.**

Atau, siswa-siswi mungkin dapat diminta menggambar sekolah idamannya seperti dibayangkan, atau menimbangkan sebuah rencana yang terperinci, sebagai berikut:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Apa** | **Bagaimana** | **Kapan** | **Siapa dan apa yang diperlukan** | **Bagaimana kita akan tahu kalau berhasil** |
|  |  |  |  |  |

# Langkah 4: Menguraikan dan bekerja sama demi perubahan

## Langkah 4.1 Merencanakan proyek untuk perubahan

**Maksud**

Supaya memberi siswa-siswi kesempatan untuk:

* Mempertimbangkan konsep daur ulang sebagai suatu cara menjadi sekolah yang lebih terlanjut, menghemat sumber dan mengurangi emis gas rumah kaca
* Dalam kelompok, membicarakan, mengevaluasi dan mengambil keputusan tentang proyek keberlanjutan
* Mengerti arti tindakan untuk meningkatkan keberlanjutan dan mengecilkan bekas jejak kaki karbonnya.
* Memikirkan nilai-nilai dan prioritas mereka untuk sekolahnya dan mempertimbangkan beberapa tindakan praktis mereka dapat mempengaruhi perubahan di sekolahnya
* Mengembangkan ketrampilan bermusyawarah sebagai cara mengambil keputusan
* Membuat daftar ide baik secara individu maupun dalam grups
* Mendorong penukaran ide dan belajar dari teman sekelas

**Persiapan**

Anda akan memerlukan:

* Akses pada proyek perubahan yang nyata atau hipotetis. Proyek penyelidikan dari kegiatan lebih awal mungkin akan berguna
* Grafik kosong seperti yang dipakai dalam Sumber 1.11

**Prosedur**

Bersama siswa-siswi Anda, buatlah daftar barang-barang yang paling lazim dibuang di rumah dan di sekolah.

Dalam kelompok kecil, setiap grup memilih stau benda dan mengajukan ide-ide tentang cara benmda tersebut dapat digunakan kembali, lalu memilih satu atau dua ide yang dianggap paling praktis dan berguna.

Ciptakanlah suasana kekeluargaan di kelas, lalu meneliti dan menjelaskan tujuan yang disepakati untuk suatu tindakan atau lebih atau sebuah proyek untuk perubahan di sekolah. Mintalah siswa-siswi:

* Dalam kelompok, mengajukan ide-idenya tentang tindakan atau proyeknya.
* Bekerja sama dalam kelompok bertiga supaya menyatukan idenya menjadi satu daftar. Ide-idenya mesti dibicarakan, diubah, dibenarkan ataupun ditolak sampai daftarnya disetujui.
* Menulis daftarnya yang harus diperlihatkan untuk didiskusikan.

**Diskusi**

Bicarakanlah berbagai dampak yang dapat menyusul dari tindakan, isu atau idenya untuk proyek yang diusulkannya.

**Kegiatan lanjutan**

Mungkin sebuah program mendaurulang dapat dimulai.

Tas plastik dapat didaurulang, dirajut atau dijahit untuk membuat pakaian yang dapat tahan air.

Wadah plastik yang besar dapat didaurulang dan dibersihkan, supaya digunakan untuk menangkap dan menyimpan air.

Surat kabar dapat didaurulang dan batubata dapat dibuat dengan tanah untuk dibakar pada waktu musim dingin.

## Langkah 4.2 Membuat perubahan

**Maksud**

Supaya memberi siswa-siswi kesempatan untuk:

* Bertanggung jawab atas tindakan demi perubahan di sekolahnya, dengan demikian mereka dapat merasakan pengalaman berpengaruh pada masa depan
* Menghubungkan pengetahuannya dan pengalaman dunianya di sekolah
* Membuat pemilihan dan mengembangkan kepercayaan bahwa mereka dapat mengubah dunianya.

**Persiapan**

Anda akan memerlukan:

* Banyak ide dan usulan dari kelas Anda untuk tindakan atau proyek keberlanjutan yang cocok.

**Prosedur**

Tentukanlah tujuan dan bertindak dalam grup atau tim di kelasnya. Mungkin siswa-siswi akan dapat:

* Memperluas areal lapangan sekolah yang ditanami dengan tanaman asli setempat
* Melindungi tumbuh-tumbuhan asli dari pembabatan
* Merencanakan hutan karbon tambahan, memperluas habitat untuk satwa atau menanam tanaman agar menghubungkan dua areal hutan yang terpisah
* Meringankan bekas jejak kaki karbonnya dengan menanam pohon-pohon
* Mendorong masyarakat setempat menerapkan cara berkebun yang lebih terlanjut
* Mendorong masyarakat setempat menerapkan cara menangkap air yang lebih terlanjut
* Menanam sayur-sayuran
* Mematikan alat-alat listrik demi mengurangi konsumsi tenaga
* Menggalakkan kesadaran penggunaan tenaga listrik yang lebih terlanjut di masyarakat sekolah.
* Mendorong anak-anak bersepeda atau berjalan kaki ke dan dari sekolah
* Menaruh lebih banyak tong sampah di lapangan sekolah
* Memulai program mendaurulang
* Memulai program membuat kompos
* Memulai program mengembang-biakkan cacing untuk membuat kompos
* Mengorganisir acara makan siang bebas sampah/kemasan di sekolah

Tentukanlah peranan setiap kelompok siswa. Siswa lalu dapat mengambil peran yang disukainya berdasarkan ketrampilannya. Sesudah disetujui, grup-grup ini bisa mulai melaksanakan proyeknya.

**Diskusi**

Bicarakanlah berbagai cara Anda dapat memberitahukan orang lain tentang program Anda. Buatlah poster, surat sebaran atau buku agar membantu orang lain mengetahui apa yang dapat diubah, cara menjadi pelaku demi perubahan, dan cara mengubah kelakuan di sekolah.

**Kegiatan lanjutan**

Cobalah mengadakan rapat kelas di depan orangtua dan temannya di mana siswa-siswi menunjukkan pengetahuannya tentang cara untuk menciptakan sebuah sekolah yang lebih terlanjut dan mengurangi emisi gas rumah kaca yang menyebabkan perubahan iklim.

**Catatan Tentang Penilaian**

Tulisan atau gambar siswa-siswi di poster, surat sebaran atau buku untuk membantu orang lain mengetahui apa yang dapat diubah, cara menjadi pelaku demi perubahan, dan cara mengubah kelakuan di sekolah mungkin dapat digunakan supaya menilai apa yang dipelajari mereka.

# Langkah 5: Evaluasi

## Langkah 5.1 Merenung dan mengevaluasi

**Mata Pelajaran Yang Diusulkan: Literasi**

**Maksud**

Supaya memberi siswa-siswi kesempatan untuk:

* Merenungi apa yang telah dipelajarinya
* Menjadi sumber data penilaian

Supaya memberi guru:

* Pengertian yang dalam mengenai pengetahuan dan sikap siswa-siswinya, serta wawasan kekuatan dan kelemahannya

**Persiapan**

Anda akan memerlukan:

* Buku harian siswa dari Sumber 1.12

**Prosedur**

Mulai dengan memberi contoh menuliskan renungan bersama kelasnya. Sebagai alternatif Anda dapat memberi contoh dengan membacakan catatan Anda sambil menulis.

Berilah siswa-siswi pertanyaan pokok untuk memandu catatannya:

* Tulislah tentang sesuatu yang baru yang kamu pelajari selama topik ini.
* Bagaimana pendapatmu/perasaanmu tentang kegiatan yang kamu lakukan?
* Kalau kamu mempelajari topik ini sekali lagi, apakah ada yang mungkin mau diubah?
* Bagaimana perasaan dan kelakuan saya/kita berubah akibat pembelajaran ini?
* Apakah saya/kita berhasil mengikutsertakan kegiatan pembelajaran dalam grup atau tim dengan baik?
* Bagaimana dapatkah saya/kita membuat perubahan dan perbaikan terhadap keberlanjutan di tempat lain?
* Apakah masih ada pertanyaan lagi tentang topik ini?

**Catatan Tentang Penilaian**

Buku harian sangat bermanfa’at supaya menolong siswa-siswi merenungi pembelajarannya dan dapat merupakan sumber data penilaian. Dapat juga memberi guru pengertian yang dalam mengenai pengetahuan dan sikap siswa-siswinya, serta wawasan kekuatan dan kelemahannya.

# Rujukan

Australian Academy of Science. (2005) Primary Connections, Canberra, ACT.

Cecil, N. (1995) The Art of Inquiry: questioning strategies for K-6 classrooms, Peguis, Canada.

CSIRO CarbonKids Understanding Climate Change Unit, page 24.

CSIRO Education, (1999) Scientriffic, Issue 1, pages 10-11.

CSIRO/ Global CCS Institute, (2012) Introduction to CCS, page 27.

Curriculum Corporation. (2002) Global Perspectives: A Statement on Global Education for Australian Schools. Carlton South, Victoria.

Gardner, H. (1985) Frames of Mind: the theory of multiple intelligences, Basic Books, New York.

Hamston, J. and Murdock, K. (1996) Integrating Socially: units of work for social education, Eleanor Curtain, Melbourne.

Hamston, J. and Murdock, K. (1999) Knowing me, knowing you: exploring identity and difference through an integrated curriculum, Dellasta Publishing.

De Bono, E. (1992) Six Thinking Hats for Schools, Books 1 & 2, Hawker Brownlow Educational.

Hill, S. And Hill, T. (1990) The Collaborative Classroom, Eleanor Curtin, Melbourne.

Wilks, S. (1992) Critical and Creative Thinking: strategies for classroom enquiry, Eleanor Curtin, Melbourne.

**Situs Web (ditinjau bulan Juli tahun 2013)**

**ACT Government**

<http://www.sustainableschools.act.gov.au>

**Australian Government**

<http://www.environment.gov.au/education/aussi/case-studies/index.html>

**Carbo Schools**

<http://www.carboeurope.org/education/>

**Children in a Changing Climate Research Report**

<http://www.slideshare.net/dipechonepal/child-voices-finalreport>

**Climate eXchange**

<http://climatexchange.aspacnet.org/>

**Eco Schools**

<http://www.eco-schools.org/>

**Green Flag Schools**

<http://www.greenschoolsireland.org/>

**Green School**

<http://www.greenschool.org/>

**Indonesian Schools**

Sekolah Alam Indonesia (Nature School/School of the Universe) [http://www.sekolahalamindonesia.org/](https://service.mail.com/dereferrer/?target=http%3A%2F%2Fwww.sekolahalamindonesia.org%2F&lang=en)

Sekolah Sobat Bumi (Best Friends of the Earth School)

[http://www.sobatbumi.com/interest/browse](https://service.mail.com/dereferrer/?target=http%3A%2F%2Fwww.sobatbumi.com%2Finterest%2Fbrowse&lang=en)

Sekolah Adiwiyata (Ministry of Environment Programs on Green School) [http://www.menlh.go.id/informasi-mengenai-adiwiyata/](https://service.mail.com/dereferrer/?target=http%3A%2F%2Fwww.menlh.go.id%2Finformasi-mengenai-adiwiyata%2F&lang=en)

**Practical Action**

<http://practicalaction.org/climate-change-resources>

**Save the Children**

[http://www.savethechildren.org.au/what-we-do/climate-change-and-disasters/climate-change-adaptation](https://service.mail.com/dereferrer/?target=http%3A%2F%2Fwww.savethechildren.org.au%2Fwhat-we-do%2Fclimate-change-and-disasters%2Fclimate-change-adaptation&lang=en)

**UNEP Bayer Partnership 2009 Painting Competition**

<http://www.unep.bayer.com/en/International-Children_s-Painting-Competition-18.aspx>

**YouTube**

<http://www.youtube.com/watch?v=H6uDiJng-uo>

<http://wwf.panda.org/about_our_earth/aboutcc/>

# Halaman Sumber

## Sumber 1.1

**Glosarium**

**A**

**acid rain (hujan asam)**

Bukan hanya karbonnya dimuat dalam bahan bakar fosil yang dibakar membentuk sebuah oksida. Sulfur dioksida dan nitrogen dioksida juga dapat menyebabkan masalah.Kalau dilarut dalam air, larutannya membentuk asam, yang dapat melarutkan bahan seperti batu kapur, merusak tanaman dan merubah kadar pH tanah dan air tanah.

**air pollution (pencemaran udara)**

Unsur kimia, atau hayati, yang merubah sifat atmosfir. Dua contoh polusi udara yang merusak adalah gas buangan mobil yaitu karbon monoksida dan pembakaran batubara yang menghasilkan sulfur dioksida.

**atmosphere (atmosfir)**

Campuran gas yang mengililingi bumi, bintang atau planit.

**abatement (peringanan)**

Tindakan apa saja yang mengurangi emisi gas rumah kaca dari kegiatan manusia. Peringanan bertindak secara global selama jangka waktu yang lama, memperlambat kecepatan perubahan iklim dan menunda atau menangguhkan sa’at dampaknya dan besarnya. Sementara secara individu kita hanya menyumbang sedikit sekali dari jumlah emisi global, sebagai warga dunia yang baik, kita mesti bertanggung jawab atas emisi kita sendiri dan berusaha menguranginya.

**adaptation (beradaptasi)**

Tindakan apa saja yang menjawab keadaan nyata atau keadaan yang diketahui lebih dulu, berkenaan perubahan iklim. Strategi seperti ini dapat menurunkan kerentanan kita terhadap perubahan iklim di tingkat lokal maupun nasional dan pada jangka waktu pendek. Strategi ini membolehkan masyarakat setempat mengembangkan kemampuan menghindari atau meringankan dampak negatif perubahan iklim.

**C**

**carbon dioxide (karbon dioksida)**

Sebuah gas yang tidak berwarna atau berbau, dihasilkan oleh pembakaran senyawa karbon atau dari pengeluaran nafas binatang dalam proses pernafasan. Pembakaran bahan bakar fosil (minyak tanah, batubara dan gas alam) agar membangkit tenaga listrik dan menghasilkan bahan bakar minyak untuk kendaraan mempertambah kadar CO2 di atmosfir.

**carbon neutral (karbon netral)**

Berada dalam keadaan karbon netral berarti bahwa Anda tidak menghasilkan emisi netto karbon seperti karbon dioksida atau methane secara langsung atau tidak langsung.

**carbon trading (perdagangan karbon)**

Pembelian dan penjualan surat izin membolehkan orang mengeluarkan jumlah karbon yang tertentu kedalam atmosfir

**chlorofluoro-carbons(CFCs)**

Persenyawaan kimia ini tidak berada secara alamiah: unsur ini dihasilkan hanya oleh kegiatan manusia. Walaupun produksi CFC telah dikurangi (dulu digunakan dalam kaleng semprotan aerosol dan kulkas), gas ini akan tetap berada di atmosfir selama masa yang lama.

**climate (iklim)**

Pola cuaca rata-rata suatu daerah selama masa yang lama.

**climate change (perubahan iklim)**

Perubahan terhadap sistem iklim seperti pemanasan global yang sedang kita alami.

**D**

**direct impact (dampak langsung)**

Sesuatu yang berdampak langsung dan segera pada bumi, misalnya kebakaran hutan, letusan gunung api.

**E**

**energy (tenaga)**

Daya yang memungkinkan orang dan mesin bergerak, atau menghasilkan cahaya dan panas.

**emissions (emisi)**

Pengeluaran gas kedalam atmosfir.

**emission target (sasaran emisi)**

Pembatasan jumlah unsur yang dapat dikeluarkan kedalam atmosfir.

**emission trading (perdagangan emisi)**

Di bawah rencana perdagangan emisi, batasan (caps) ditentukan agar membatasi jumlah gas rumah kaca yang dapat dikeluarkan. Perusahaan atau grup diberi kredit yang merupakan hak untuk mengeluarkan sejumlah gas. (Bersangkut paut dengan perdagangan karbon)

**enhanced greenhouse effect (efek rumah kaca ditingkatkan)**

Pertambahan dalam konsentrasi gas rumah kaca di atmosfir akibat kegiatan manusia yang menyebabkan perubahan iklim.

**F**

**fugitive emissions (emisi lolosan)**

Emisi akibat pengiriman tenaga dari pembangkit ke pelanggan (msl. Melalui kabel tegangan tinggi)

**G**

**gases**

Gas merupakan salah satu jenis zat, terdiri dari unsur-unsur dasar dengan jarak di antaranya dan bergerak secara sembarangan dan dengan cepat ke pelbagai arah.

**greenhouse gases (gas rumah kaca)**

Gas yang menyerap kepanasan di atmosfir bumi. Ada sekitar 30 gas rumah kaca, diantaranya CO2, methane dan air sekarang dianggap paling penting.

**greenhouse effect (efek rumah kaca)**

Efek Rumah Kaca adalah perubahan suhu yang ditunjukkan di atmosfir waktu gas-gas tertentu menangkap kepanasan. Kepanasan yang berlebihan ini mengubah kecepatan arus udara dan arus lautan, memperbesar massanya dan mempercepat pencairan es dan penguapan.

**global warming (pemanasan global)**

Pemanasan muka bumi akibat pertambahan gas rumah kaca di atmosfir.

**H**

**hydro fluorocarbons (HFCs)**

Gas yang dipakai tdi kaleng aerosol, alat pendingin a/c, produksi aluminium dan magnesium dan di produksi semi konductor.

**I**

**indirect impact (dampak tidak langsung)**

Sesuatu yang berdampak kedua pada gaya hidup, ekosistem, masyarakat dan kebudayaan.

**K**

**Kyoto Protocol (Protokol Kyoto)**

Protokol Kyoto adalah persetujuan sedunia yang bertujuan membatasi konsentrasi gas rumah kaca di atmosfir pada kadar yang dapat mencegah gangguan berbahaya pada sistem iklim dunia yang disebabkan oleh tindakan manusia. Persetujuannya dirancang di bawah naungan Konvensi PBB Tentang Perubahan Iklim.

**M**

**methane (CH4)**

Gas alamiah (gas rumah kaca) ditimbulkan oleh bakteria yang menguraikan bahan organik. Sumber utama methane adalah proses pencernaan hewan, pengolahan padi, gas alam yang dilepaskan dari bumi, sampah yang membusuk di tempat pembuangan akhir, dan kegiatan volkanik dan geothermal (panas bumi).

**N**

**nitrous oxide N**2**O (Greenhouse gas = gas rumah kaca)**

Gas yang membentuk waktu bahan bakar fosil dibakari dalam keadaan tertentu.

**O**

**ozone (O**3**)**

Gas yang tidak berwarna atau berbau dihasilkan (seperti dengan pelepasan diam listrik dalam oksigen). Ozon adalah bentuk allotropic dari oksigen, mengandung tiga atom dalam molekulnya daripada bentuk yang lebih sering ditemukan, O2.

**P**

**Pollution (polusi/pencemaran)**

Kotoran atau zat yang merusak di udara, air atau tanah.

**S**

**Smog (asbut)**

Campuran asap dan kabut dihasilkan oleh industri, kendaraan bermotor, tempat pembakaran sampah atau pembakaran sampah di luar. Asbut berkumpul di udara di kota besar yang penduduknya padat sekali.

**stationary energy (tenaga yang tidak berpindah)**

Tenaga yang dipakai untuk memanaskan, mendinginkan dan menyinari rumah, kantor, dan gedung-gedung lain.

**sulphur hexafluoride (SF**6**), hydro fluorocarbons (HFCs) and Per fluorocarbons (PFCs)**

Gas-gas yang dihasilkan melalui proses seperti pemakaian aerosol, alat pendingin a/c, produksi aluminium dan magnesium dan dipakai dalam produksi semi konductor.

**W**

**Weather (cuaca)**

Keadaan udara atau atmosfir berhubungan dengan kepanasan atau kedinginan, kebasahan atau kekeringan, ketenangan atau badai, kecerahan atau keberawanan, atau gejala meteorologi lain; kondisi meteorologik atmosfir; seperti, cuaca hangat; cuaca dingin; cuaca berhujan; cuaca kering, dll.

Sumber: ACT Department of Territory & Municipal Services, Educating for Sustainability through the ACT Curriculum – Climate Change for a Sustainable Future, Canberra, pp19-20

See <http://www.sustainableschools.act.gov.au>

## Sumber 1.2

**Menjadi Semakin Panas**

Pemanasan global disebabkan oleh efek rumah kaca yang ditingkatkan merupakan masalah terpanas abad ini. Suhu yang terus-menerus meningkat mungkin dapat menjungkirbalikkan pola cuaca yang biasa, menyebabkan kebanjiran, masa kekeringan, kenaikan permukaan laut….dan itulah hanya permulaannya.

Efek rumah kaca yang alamiah sebnanrnya penting demi kelangsungan semua makhluk hidup di bumi kita. Atmosfir yang mengililingi bumi kita terdiri dari gas-gas seperti nitrogen dan oksigen, serta jumlah kecil “gas rumah kaca”, seperti uapan air, karbon dioksida dan methane. Atmosfir inilah yang membolehkan panasnya matahari masuk dan menghangatkan permukaan bumi sekaligus membolehkan sebagian dari kepanasan ini melolos ke angkasa luar. Proses inilah yang menetapkan suhu permukaan bumi pas untuk makhluk hidup; tidak terlalu panas dan tidak pula terlalu dingin. Tanpa atmosfir, suhu bumi kita akan menjadi rata-rata minus 18°C.

Masalahnya adalah bahwa selama dua ratus tahun belakangan ini, manusia telah menghasilkan banyak sekali gas rumah kaca tambahan. Dengan membakari bahan bakar seperti minyak tanah, batubara dan gas, kita sudah meningkatkan jumlah karbon dioksida di atmosfir lebih dari sepertiga. Tingkat methane telah bertambah dua kali lipat, dan gas-gas lain juga meningkat. Sementara atmosfir memuat lebih banyak gas rumah kaca, suhu pun niak, sehingga semakin sedikit kepanasan yang dimantulkan dari bumi dapat melolos ke angkasa luar. Maka, bumi kita berangsur-angsur menjadi lebih panas. Pada waktu yang sama, kita menebang banyak pohon – yang menyerap karbon dioksida – berarti kita sedang menghabiskan salah satu cara kita dapat mengurangi kadar karbon dioksida.

Mengapa mesti kita peduli tentang pemanasan global? Alhasil, bukankan itu berarti bahwa kita hanya tidak akan harus memakai pakaian hangat selama musim dingin, musim panas akan menjadi enak dan hangat, dan keidupan akan menjadi lebih mudah di negeri dingin seperti Siberia dan Alaska? Sayang sekali, pemanasan global jauh lebih rumit dari itu saja.

Bersama dengan atmosfir, samudera juga menghangat, walaupun secara lebih lambat. Sambil menghangat, samudera menjadi lebih luas atau besar, mengakibatkan kenaikan permukaan laut yang berpotensi untuk membanjiri dataran rendah di pesisir pantai. Lapangan es yang luas seklai sedang mencair dan ini juga akan menyebabkan kenaikan permukaan laut lebih parah lagi.

Pola pencurahan hujan juga mungkin berubah, sehingga beberapa daerah akan kena jauh lebih banyak curahan hujan, sedangkan daerah yang lain sama sekali tidak akan kena hujan. Sementara kita mungkin dapat menanam tanaman di daerah yang dulu dianggap terlalu kering, mungkin juga beberapa daerah akan menjadi terlalu kering atau terlalu basah untuk pertanian. Kita belum mengetahui apa yang akan terjadi, atau di mana, atau kapan, akan tetapi ilmuwan sudah mulai membuat ramalan berdasarkan penelitiannya.

Banyak ilmuwan percaya bahwa kita sudah mulai merasakan dampaknya pemanasan global, tetapi itu tidak berarti bahwa kita sudah terlambat menanggulangi masalahnya sebelum dia menjadi lebih parah. Kalau kita berhasil mengurangi jumlah gas rumah kaca yang kita hasilkan, dan menanam lebih banyak pohon, kita dapat meringankan pemanasan global.

Source: CSIRO Education, *Scientriffic*, Issue 1, May-June 1999, pages 10-11

## Sumber 1.3

**Membuat Karbon Dioksida**

Anda akan memerlukan:

* Sebuah botol minuman ringan yang kosong
* Cuka
* Soda bikarbonat
* Balon
* Sendok

Anda akan harus:

* Mengukur 100ml cuka, dan tuangkannya kedalam botolnya.
* Dengan sendoknya, mengisi separuh balonnya dengan soda bikarbonat
* Dengan teliti, regangkanlah balonnya menutupi mulut botolnya
* Menegakkan botolnya dan menjatuhkan soda bikarbonat kedalam botolnya – (balonnya akan mulai menggembung)
* Lihatlah apa yang terjadi di dalam botolnya – gelembung gas yang menggembungkan balonnya adalah karbon dioksida

Pikirkanlah apa yang terjadi

Waktu cuka dan soda bikarbonat dicampurkan, ada reaksi kimia yang cepat. Ada beberapa hasil darii reaksi ini, akan tetapi, karbon dioksidalah yang menggembungkan balonnya. Semakin banyak karbon dioksida dihasilkan, unsur karbon dioksida (disebut molekul) dipadatkan dan mulai mendorong, atau mengadakan tekanan terhadap semua permukaan dalam, sehingga menggembungkan balonnya.

* Oleh karena cuka (asam asetat yang ditipiskan) merupakan asam yang encer dan soda bikarbonat adalah bahan dasar yang lemah, inilah sebuah contoh reaksi antara asam dan bahan dasar. Penyamaan kimia sebagai berikut:

**CH3COOH + NaHCO3 NaCH3COO + H2CO3**

*Asam asetat plus soda bikarbonat menghasilkan asetat sodium plus asam arang*

Sumber: Introduction to CCS, CSIRO/ Global CCS Institute, 2012, page 27.

## Sumber 1.4

**Membuat “rumah kaca” di dalam botol**

Anda akan memerlukan

* Dua termometer identik
* Botol plastik jernih
* Plastisin
* Penghitung detik (stopwatch)

Anda akan harus:

1. Meletakkan satu termometer di dalam botol minuman ringan yang kosong supaya angkanya terlihat dengan jelas. Termometernya dipegang sambil mulut botolnya ditutup dengan plastisin.
2. Bawalah kedua termometer ke luar pada hari yang cerah dan letakkanlah termometer kedua di sebelah botolnya.

* Berapa suhu awal di setiap termometer? Tulislah

Suhu awal 1) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ derajat

2) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ derajat

Catatlah suhu setiap dua menit selama sepuluh menit.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| Termometer 1 |  |  |  |  |  |
| Termometer 2 |  |  |  |  |  |

Apa yang Anda perhatikan?

Apa yang terjadi?

Suhu di dalam botol menghangat lebih cepat dari suhu di luar botolnya. Botol itu berfungsi seperti rumah kaca, menangkap sinar matahari dan membuat suhu di dalam lebih panas.

Gas rumah kaca adalah gas yang dilepaskan oleh mobil dan kendaraan lain, dan melalui pembangkitan tenaga listrik. Kalau gas rumah kaca diserap di atmosfir bumi, maka dampaknya sama – menghangat seperti rumah kaca.

**Kegiatan lanjutan** – Bagaimana dapatkah Anda merubah eksperimen ini agar menguji penjelasan di atas?

Faktor apa saja dapat mempengaruhi kecepatan kenaikan suhu di dalam botolnya? Bagaimana ini mungkin diuji?

Source: CSIRO CarbonKids Understanding Climate Change Unit page 24.

## Sumber 1.5

**Mengangket sekolah Anda**

Maksud kegiatan ini adalah supaya mengenali aspek-aspek positif dan negatif tentang lingkungan sekolah Anda pada sa’at ini.

**Metode/Cara**

Berikan skor dari 1 sampai 10 pada setiap pokok, berdasarkan betapa “terlanjut” sekolah Anda. Satu berarti “jelek’ dan sepuluh berarti “hebat”.

**Konservasi Energi**

**1 2 3 4 5 6 7 8 9 10**

**Konservasi Kertas**

**1 2 3 4 5 6 7 8 9 10**

**Konservasi Air**

**1 2 3 4 5 6 7 8 9 10**

**Mendaurulang**

**1 2 3 4 5 6 7 8 9 10**

**Pemakaian sepeda, berjalan kaki dan transportasi umum**

**1 2 3 4 5 6 7 8 9 10**

**Kesadaran akan Sampah di Kantin**

**1 2 3 4 5 6 7 8 9 10**

**Konservasi Lingkungan Alam**

**1 2 3 4 5 6 7 8 9 10**

**Pengajaran Pendidikan Lingkungan**

**1 2 3 4 5 6 7 8 9 10**

## Sumber 1.6

**Energi**

Sekolah yang terlanjut memanfa’atkan tenaga matahari yang gratis dan juga menghemat energi yang didapati dari sumber di luar sekolahnya. Tindakan yang sederhana dan praktis, seperti pemakaian kerai atau tirai, penanaman pohon untuk membayangi jendela dapat mengurangi kebutuhan akan energi untuk mendinginkan ruangan. Lampu, komputer dan alat-alat lain dapat dimatikan pada waktu tidak digunakan.

**Pemeriksaan Ruangan**

Supaya mengurangi pemborosan energi, pertama-tama kita harus mengetahui di mana energi itu digunakan. Tugas Anda adalah agar menunjukkan alat-alat mana di sekolah yang menggunakan tenaga, dan mencatat berapa lama setiap alat dihidupkan.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Jenis alat** | **Jumlah** | **Perkiraan Energi yang digunakan** | **Catatan** (msl. adakah masalah dengan alat itu? Apakah Anda mendapatkan kesulitan mencari informasinya? Catatlah di sini ) |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Dari data yang Anda kumpulkan, buatlah table seperti yang di bawah ini.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lokasi** | **Isu** | **Aksi/Tindak** | **Tanggung jawab** | **Prioritas** |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lokasi** | **Pemakaian** | **Catatan** | **Ide-ide untuk mengurangi pemakaian energi** |
| Ruang Kelas 1 | Lampu | Masih hidup selama waktu makan siang | Pilihlah tim peninjau.  Membuat stiker mendorong orang menghemat listrik. ‘ |
|  | Komputer | Hidup sepanjang hari | Pakai alat pengatur waktu |
| Ruang Kelas 2 | Alat pendingin a/c | Udara dingin keluar melalui celah di bawah pintu | Pakai “ular pintu” untuk menutupi celahnya |
|  | Lampu | Tidak diperlukan dekat jendela | Matikan lampu |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Buatlah **tujuan** untuk sekolah Anda. Tujuan Anda mungkin untuk:

* Mengurangi pemakaian energi
* Meningkatkan ketepatgunaan energi.
* Menangkap dan menyimpan energi.

Bagaimana tujuan ini dapat tercapai? Mungkin Anda bisa:

* Menanam tanaman untuk teduh pada musim panas dan kecerahan pada musim dingin
* Lampu tenaga matahari di luar gedung sekolah

## Sumber 1.7

**Air**

Air dapat mengalir kedalam dan keluar dari sekolah Anda terus-menerus. Ada yang jatuh dari langit; ada yang dari pipa selokan di bawah tanah atau sumur yang menyediakan air untuk sekolah Anda. Telitilah di mana air itu digunakan dan diboroskan di sekolah Anda dan pertimbangkanlah cara yang paling baik kalian dapat memanfa’atkan sumber yang sangat berharga ini.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lokasi** | **Isu** | **Aksi/Tindak** | **Tanggung Jawab** | **Prioritas** |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Buatlah **tujuan** untuk sekolah Anda.

Tujuan Anda mungkin untuk:

* Mengurangi pemakaian air
* Meningkatkan ketepatgunaan air
* Menangkap dan menyimpan air

Bagaimana tujuan ini dapat tercapai?

Mungkin Anda bisa mempertimbangkan:

* Penyimpanan: tangki, kolam, di bawah tanah
* Ketepatgunaan: keran, sumur, pengairan pakai selang penetesan
* Selokan untuk mengalirkan, memperlambat dan menyaringkan air

## Sumber 1.8

**Sampah**

Sekolah yang terlanjut terus-menerus mencari cara untuk mengurangi atau menghindari penghasilan sampah. Bayangkanlah kalau sama sekali tidak ada sampah? Bagaimana tujuan ini dapat dicapai? Mendaurulang bahan-bahan dapat merupakan sebagian dari solusinya.

Telitilah sampah di sekolah Anda.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lokasi** | **Isu** | **Aksi/Tindak** | **Tanggung Jawab** | **Prioritas** |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Buatlah **tujuan** untuk sekolah Anda.

Tujuan Anda mungkin untuk:

Menolak, mengurangi, menggunakan kembali, dan mendaurulang barang-barang.

Bagaimana tujuan ini dapat tercapai?

Mungkin Anda bisa mempertimbangkan:

* Tempat untuk mendaurulang
* Program membuat kompos, tersangkut dengan kebun sayur-sayuran
* Tong sampah di halaman sekolah untuk mendaurulang barang

## Sumber 1.9

**Transportasi**

Sejumlah emisi karbon sebuah sekolah bersangkut-paut dengan transportasi. Ini dapat termasuk perjalanan ke dan pulang dari sekolah, serta barang –barang yang dibeli dan dipakai oleh sekolah. Ini mungkin dapat termasuk dampaknya pengantaran yang dibutuhkan untuk mendatangkan setiap orang dan barang ke sekolah.

Telitilah isu-isu yang bersangkut-paut dengan transportasi di sekolah Anda.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lokasi** | **Isu** | **Aksi/Tindak** | **Tanggung Jawab** | **Prioritas** |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Buatlah **tujuan** untuk sekolah Anda.

Tujuan Anda mungkin untuk: Mendorong transportasi yang tidak memakai bahan bakar fosil.

Pikirkanlah bagaimana tujuan ini dapat tercapai?

Mungkin Anda bisa mempertimbangkan:

* Program pendidikan untuk mendorong orang bersepeda atau berjalan kaki ke sekolah.

## Sumber 1.10

**Keanekaragaman Hayati**

Semua sekolah adalah sebagian dari sebuah ekosistem, banyak diantaranya yang sudah diubah oleh manusia. Jumlah dan mutu keanekaragaman hayati bisa berbeda dari sekolah yang satu sama yang lain, dan dari tempat yang satu sama yang lain, namun semua sekolah berkesempatan untuk bertindak langsung agar meningkatkan mutu keanekaragaman hayatinya, baik di dalam maupun di luar halaman sekolah.

Telitilah keanekaragaman hayati di sekolahnya atau tempat yang dekat.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lokasi** | **Isu** | **Aksi/Tindak** | **Tanggung Jawab** | **Prioritas** |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Buatlah **tujuan** untuk sekolah Anda.

Tujuan Anda mungkin untuk: Meningkatkan keanekaragaman tanaman, hewan dan makhluk hidup lain.

Pikirkanlah bagaimana tujuan ini dapat tercapai?

Mungkin Anda bisa mempertimbangkan:

* Menanam tanaman asli setempat
* Membangun kebun bibit untuk memperbanyak tanaman

## Sumber 1.11

**Menggunakan barang sekali lagi: grafik kelas kita**

|  |  |
| --- | --- |
| **Sampah** | **Kegunaan baru** |
| Makanan | Dijadikan kompos |
| Tas plastik dan kertas | Kembalikan ke toko untuk digunakan lagi  Didaurulang atau membuat kerajinan tangan |
| Kaleng timah besar | Bisa dicat dan dipakai sebagai tempat sampah |
| Kertas | Membuat Kertas Mache  Membuat bloknot |
| Botol dan buli-buli gelas | Tempat simpan benda kecil |
| Pakaian | Digunakan lagi atau dipotong dan dijahit membuat selimut kapas |
|  |  |
|  |  |

## Sumber 1.12

**Buku Harian Pelajaran Saya**

****

**Nama:**..............................................

**Tanggal**:.................................................

Tulislah tentang sesuatu baru yang Anda pelajari dalam topik ini.

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

Terangkanlah perasaan Anda tentang kegiatan yang Anda kerjakan?

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

Apa yang mungkin Anda kerjakan dengan cara lain kalau melakukan penelitian ini sekali lagi?

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................