



BADAN STANDAR, KURIKULUM, DAN ASESMEN PENDIDIKAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA
2022

Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran

Dasar – Dasar Teknik Energi Terbarukan Fase E

Untuk SMK/MAK



Tentang Capaian Pembelajaran

Capaian Pembelajaran (CP) merupakan kompetensi pembelajaran yang harus dicapai peserta didik pada setiap fase. Untuk mata pelajaran Dasar – Dasar Teknik Energi Terbarukan, capaian yang ditargetkan di Fase E.

CP menjadi acuan untuk pembelajaran intrakurikuler. Sementara itu, kegiatan proyek penguatan profil pelajar Pancasila tidak perlu merujuk pada CP, karena lebih diutamakan untuk proyek penguatan profil pelajar Pancasila dirancang utamanya untuk mengembangkan dimensi-dimensi profil pelajar Pancasila yang diatur dalam Keputusan Kepala BSKAP tentang Dimensi, Elemen, dan Subelemen Profil Pelajar Pancasila pada Kurikulum Merdeka. Dengan demikian, CP digunakan untuk intrakurikuler, sementara dimensi profil pelajar Pancasila untuk proyek penguatan profil pelajar Pancasila.

Sebagai acuan untuk pembelajaran intrakurikuler, CP dirancang dan ditetapkan dengan berpijak pada Standar Nasional Pendidikan terutama Standar Isi. Oleh karena itu, pendidik yang merancang pembelajaran dan asesmen mata pelajaran Dasar – Dasar Teknik Energi Terbarukan tidak perlu lagi merujuk pada dokumen Standar Isi, cukup mengacu pada CP. Untuk Pendidikan dasar dan menengah, CP disusun untuk setiap mata pelajaran. Bagi peserta didik berkebutuhan khusus dengan hambatan intelektual dapat menggunakan CP pendidikan khusus. Peserta didik berkebutuhan khusus tanpa hambatan intelektual menggunakan CP reguler ini dengan menerapkan prinsip modifikasi kurikulum dan pembelajaran.

Pemerintah menetapkan Capaian Pembelajaran (CP) sebagai kompetensi yang ditargetkan. Namun demikian, sebagai kebijakan tentang target pembelajaran yang perlu dicapai setiap peserta didik, CP tidak cukup konkret untuk memandu kegiatan pembelajaran sehari-hari. Oleh karena itu pengembang kurikulum operasional ataupun pendidik perlu menyusun dokumen yang lebih operasional yang dapat memandu proses pembelajaran intrakurikuler, yang dikenal dengan istilah alur tujuan pembelajaran. Pengembangan alur tujuan pembelajaran dijelaskan lebih terperinci dalam Panduan Pembelajaran dan Asesmen.



Gambar 1. Proses Perancangan Pembelajaran dan Asesmen

Memahami CP adalah langkah pertama dalam perencanaan pembelajaran dan asesmen (lihat Gambar 1 yang diambil dari [Panduan Pembelajaran dan Asesmen](#)). Untuk dapat merancang pembelajaran dan asesmen mata pelajaran Dasar – Dasar Teknik Energi Terbarukan dengan baik, CP mata pelajaran Dasar – Dasar Teknik Energi Terbarukan perlu dipahami secara utuh, termasuk rasional mata pelajaran, tujuan, serta karakteristik dari mata pelajaran Dasar – Dasar Teknik Energi Terbarukan. Dokumen ini dirancang untuk membantu pendidik pengampu mata pelajaran Dasar – Dasar Teknik Energi Terbarukan memahami CP mata pelajaran ini. Untuk itu, dokumen ini dilengkapi dengan beberapa penjelasan dan panduan untuk berpikir reflektif setelah membaca setiap bagian dari CP mata pelajaran Dasar – Dasar Teknik Energi Terbarukan.

- i** Untuk dapat memahami CP, pendidik perlu membaca dokumen CP secara utuh mulai dari rasional, tujuan, karakteristik mata pelajaran, hingga capaian per fase.

Rasional Mata Pelajaran Dasar – Dasar Teknik Energi Terbarukan

Dasar-dasar Teknik Energi Terbarukan adalah mata pelajaran yang berisi kompetensi-kompetensi yang mendasari penguasaan program keahlian Teknik Energi Terbarukan. Mata pelajaran ini berfungsi untuk memberikan bekal kemampuan dasar dalam program keahlian Teknik Energi Terbarukan. Muatan kompetensinya meliputi teknik energi hidro dan angin, teknik energi surya, bahan bakar nabati, serta pembangkit energi biomassa.

Mata pelajaran ini merupakan pondasi bagi peserta didik dalam memahami tugas-tugas menjadi pekerja pada bidang energi terbarukan. Selain itu mata pelajaran ini berfungsi sebagai landasan pengetahuan dan keterampilan dalam mempelajari materi pelajaran pada fase F, antara lain meliputi wawasan pada bidang energi terbarukan, prinsip-prinsip K3LH (Kesehatan dan Keselamatan Kerja serta Lingkungan Hidup), sketsa membaca dan gambar teknik, konsep dasar dan perhitungan konversi energi hidro, radiasi matahari, energi angin, dan energi biomassa, alat ukur dan alat uji.

Pembelajaran dapat dilakukan menggunakan berbagai pendekatan, strategi, metode serta model yang sesuai dengan karakteristik kompetensi yang harus dipelajari, sehingga dapat menciptakan pembelajaran yang interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, kemandirian sesuai dengan bakat, minat, renjana, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. Model-model pembelajaran yang dapat digunakan antara lain *project-based learning*, *teaching factory*, *discovery learning*, *problem-based learning*, *inquiry learning*, atau model lainnya serta metode yang relevan.

Mata pelajaran ini berkontribusi dalam membentuk peserta didik memiliki keahlian pada bidang teknik energi terbarukan, mengembangkan kapasitas peserta didik dalam bernalar kritis, mandiri, kreatif, adaptif, dan komunikatif. Selain itu juga dapat membantu peserta didik menjadi insan yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, bernalar kritis, mandiri, kreatif, komunikatif dan adaptif terhadap lingkungan.

- ❓ Setelah membaca bagian Rasional Mata Pelajaran, apakah dapat dipahami mengapa mata pelajaran ini penting? Apakah dapat dipahami tujuan utamanya?

Tujuan Mata Pelajaran Dasar – Dasar Teknik Energi Terbarukan

Mata pelajaran ini bertujuan membekali peserta didik dengan pengetahuan dan keterampilan dasar yang terkait energi terbarukan untuk menumbuhkembangkan minat peserta didik terhadap kompetensi keahliannya dengan dasar-dasar pengetahuan, keterampilan, dan sikap (*hard skills* dan *soft skills*) meliputi:

1. memahami proses bisnis bidang teknik energi terbarukan;
2. memahami proses bisnis di bidang teknik energi terbarukan;
3. memahami perkembangan teknologi dan isu-isu global terkait industri pada bidang energi terbarukan;
4. memahami profesi dan kewirausahaan (*job-profile* dan *technopreneurship*) serta peluang usaha di dunia kerja industri energi terbarukan;
5. memahami pekerjaan dasar pada energi terbarukan;
6. menerapkan K3LH (Kesehatan dan Keselamatan Kerja serta Lingkungan Hidup) di tempat kerja;
7. menggambar komponen alat lingkup energi terbarukan;
8. memahami konsep dasar dan perhitungan konversi energi hidro, radiasi matahari, energi angin, dan energi biomassa; dan
9. memahami alat ukur dan alat uji untuk listrik dan elektronika.

- ❓ Setelah membaca tujuan mata pelajaran di atas, dapatkah Anda mulai membayangkan bagaimana hubungan antara kompetensi dalam CP dengan pengembangan kompetensi pada profil pelajar Pancasila? Sejauh mana Anda sebagai pengampu mata pelajaran ini, mendukung pengembangan kompetensi tersebut.

Karakteristik Mata Pelajaran Dasar – Dasar Teknik Energi Terbarukan

Pada hakikatnya mata pelajaran ini berfokus pada kompetensi bersifat dasar yang harus dimiliki oleh operator mesin energi terbarukan, teknisi mesin energi terbarukan, konsultan energi terbarukan, dan jabatan lain sesuai dengan perkembangan dunia kerja. Selain itu peserta didik diberikan pemahaman tentang proses bisnis, perkembangan penerapan teknologi dan isu-isu global, *profile-entrepreneur*, *job-profile*, peluang usaha dan pekerjaan/profesi.

Mata pelajaran ini terdiri atas elemen-elemen berikut ini.

Elemen	Deskripsi
Proses bisnis di bidang teknik energi terbarukan	Meliputi proses bisnis di dunia energi terbarukan mulai dari proses perencanaan instalasi, pembuatan panel dan pemeliharaan serta perbaikan alat energi terbarukan seperti energi surya, hidro dan angin serta energi biomassa.
Perkembangan teknologi dan isu-isu global terkait industri energi terbarukan	Meliputi perkembangan teknologi Energi Baru Terbarukan (EBT) di Indonesia yang dengan potensi cukup besar yakni mencapai 417,80 GW dengan pemanfaatannya baru mencapai 2,50 persen atau 10,40 GW.
Profesi dan kewirausahaan (<i>job-profile</i> dan <i>technopreneurship</i>) serta peluang usaha di bidang energi terbarukan	Meliputi jenis profesi dan kewirausahaan, (<i>job-profile</i> dan <i>technopreneurship</i>), serta peluang pasar dan usaha di bidang energi terbarukan.

Elemen	Deskripsi
Teknik dasar teknik energi terbarukan	Meliputi praktik dasar yang terkait dengan seluruh proses produksi dan teknologi yang diaplikasikan dalam energi terbarukan, termasuk pengenalan teknologi yang diaplikasikan dalam pembangkit listrik tenaga air, tenaga bayu, tenaga surya, biomassa.
Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Hidup (K3LH) dan budaya kerja industri	Meliputi penerapan K3LH dan budaya kerja industri, antara lain: praktik-praktik kerja yang aman, bahaya-bahaya di tempat kerja, prosedur-prosedur dalam keadaan darurat, dan penerapan budaya kerja industri seperti 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin) dan etika kerja.
Gambar teknik	Meliputi menggambar teknik dasar, termasuk pengenalan macam-macam peralatan gambar, standarisasi dalam pembuatan gambar, serta praktik menggambar dan membaca gambar teknik menurut proyeksinya.
Konsep dasar dan perhitungan konversi energi hidro, energi surya, energi angin, dan energi biomassa	Meliputi sumber-sumber energi terbarukan dan perhitungan dasar konversi energi air, energi surya, energi angin dan energi biomassa.
Alat ukur dan alat uji	Meliputi pengenalan alat ukur dan alat uji, fungsi alat ukur dan alat uji sesuai dengan jenisnya, penggunaan alat ukur dan alat uji.

- ❓ Kompetensi dan/atau materi esensial apa yang terus menerus dipelajari dan dikembangkan peserta didik dari fase ke fase. Sejauh mana Anda sudah mengajarkan seluruh elemen-elemen mata pelajaran ini?

Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Dasar – Dasar Teknik Energi Terbarukan Setiap Fase

- i Capaian Pembelajaran disampaikan dalam dua bentuk, yaitu (1) rangkuman keseluruhan elemen dalam setiap fase dan (2) capaian untuk setiap elemen pada setiap fase yang lebih terperinci. Saat membaca CP, gunakan beberapa pertanyaan berikut untuk memahami CP:
- Kompetensi apa saja yang harus dicapai peserta didik pada setiap fase?
 - Bagaimana kompetensi tersebut dapat dicapai?
 - Adakah ide-ide pembelajaran dan asesmen yang dapat dilakukan untuk mencapai dan memantau ketercapaian kompetensi tersebut?

Capaian Pembelajaran Setiap Fase

► Fase E (Umumnya untuk kelas X SMK/MAK)

Pada akhir fase E peserta didik akan mendapatkan gambaran menyeluruh mengenai program keahlian Teknik Energi Terbarukan, dalam rangka menumbuhkan renjana (*passion*), visi (*vision*), imajinasi, dan kreativitas untuk merencanakan dan melaksanakan aktivitas belajar.

- ❓ Setelah membaca CP di atas, menurut Anda, apakah capaian pada fase tersebut dapat dicapai apabila peserta didik tidak berhasil menuntaskan fase-fase sebelumnya? Apa yang akan Anda lakukan jika peserta didik tidak siap untuk belajar di fase yang lebih tinggi?

Capaian Pembelajaran Setiap Fase Berdasarkan Elemen

💡 Saat membaca CP per elemen berikut ini, hal yang dapat kita pelajari adalah:

- Apakah ada elemen yang tidak dicapai pada suatu fase, ataukah semua elemen perlu dicapai pada setiap fase?

Elemen	Fase E
Proses bisnis di bidang teknik energi terbarukan	Pada akhir fase E peserta didik mampu memahami proses bisnis di dunia energi terbarukan mulai dari perencanaan instalasi, pembuatan panel dan pemeliharaan serta perbaikan alat energi terbarukan.
Perkembangan teknologi dan isu-isu global terkait industri energi terbarukan	Pada akhir fase E peserta didik mampu memahami perkembangan teknologi Energi Baru Terbarukan (EBT) di Indonesia yang dengan potensi cukup besar yakni mencapai 417,80 GW dengan pemanfaatannya baru mencapai 2,50 persen atau 10,40 GW.
Profesi dan kewirausahaan (<i>job-profile</i> dan <i>technopreneurship</i>) serta peluang usaha di bidang energi terbarukan	Pada akhir fase E peserta didik mampu memahami jenis profesi dan kewirausahaan, (<i>job-profile</i> dan <i>technopreneurship</i>), serta peluang pasar dan usaha di bidang energi terbarukan, dengan melaksanakan pembelajaran berbasis proyek nyata sebagai simulasi proyek kewirausahaan.

Elemen	Fase E
Teknik dasar teknik energi terbarukan	Pada akhir fase E peserta didik mampu memahami pekerjaan dasar pada energi terbarukan melalui pengenalan dan praktik dasar yang terkait dengan seluruh proses produksi dan teknologi yang diaplikasikan dalam energi terbarukan, termasuk pengenalan teknologi yang diaplikasikan dalam pembangkit listrik tenaga air, tenaga bayu, tenaga surya, biomassa.
Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Hidup (K3LH) dan budaya kerja industri	Pada akhir fase E peserta didik mampu menerapkan K3LH dan budaya kerja industri, antara lain: praktik-praktik kerja yang aman, bahaya-bahaya di tempat kerja, prosedur-prosedur dalam keadaan darurat, dan penerapan budaya kerja industri (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin).
Gambar teknik	Pada akhir fase E peserta didik mampu menggambar teknik dasar, termasuk pengenalan macam-macam peralatan gambar, standarisasi dalam pembuatan gambar, serta praktik menggambar dan membaca gambar teknik menurut proyeksinya.
Konsep dasar dan perhitungan konversi energi hidro, energi surya, energi angin, dan energi biomassa	Pada akhir fase E peserta didik mampu memahami sumber-sumber energi terbarukan dan perhitungan dasar konversi energi air, energi surya, energi angin dan energi biomassa.
Alat ukur dan alat uji	Pada akhir fase E peserta didik mampu memahami fungsi alat ukur dan alat uji sesuai dengan jenisnya, termasuk penggunaan alat ukur dan alat uji.

- ❓ Setelah membaca CP, dapatkah Anda memahami: Kemampuan atau kompetensi apa yang perlu dimiliki peserta didik sebelum ia masuk pada fase yang lebih tinggi? Bagaimana pendidik dapat mengetahui apakah peserta didik memiliki kompetensi untuk belajar di suatu fase? Apa yang akan Anda lakukan jika peserta didik tidak siap untuk belajar di fase tersebut?

Refleksi Pendidik

Memahami CP adalah langkah yang sangat penting dalam perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi pembelajaran dan asesmen. Setiap pendidik perlu memahami apa yang perlu mereka ajarkan, terlepas dari apakah mereka akan mengembangkan kurikulum, alur tujuan pembelajaran, atau silabusnya sendiri ataupun tidak.

Beberapa contoh pertanyaan reflektif yang dapat digunakan untuk memandu guru dalam memahami CP, antara lain:

- Kata-kata kunci apa yang penting dalam CP?
- Apakah capaian yang ditargetkan sudah biasa saya ajarkan?
- Apakah ada hal-hal yang sulit saya pahami? Bagaimana saya mencari tahu dan mempelajari hal tersebut? Dengan siapa saya sebaiknya mendiskusikan hal tersebut?
- Sejauh mana saya dapat mengidentifikasi kompetensi yang diharapkan dalam CP ini?
- Dukungan apa yang saya butuhkan agar dapat memahami CP dengan lebih baik? Mengapa?

Selain untuk mengenal lebih mendalam mata pelajaran yang diajarkan, memahami CP juga dapat memantik ide-ide pengembangan rancangan pembelajaran. Berikut ini adalah beberapa pertanyaan yang dapat digunakan untuk memantik ide:

- Bagaimana capaian dalam fase ini akan dicapai peserta didik?
- Proses atau kegiatan pembelajaran seperti apa yang akan ditempuh peserta didik untuk mencapai CP?
 - Alternatif cara belajar apa saja yang dapat dilakukan peserta didik untuk mencapai CP?
 - Materi apa saja yang akan dipelajari? Seberapa luas? Seberapa dalam?
- Bagaimana menilai ketercapaian CP setiap fase?

Sebagian guru dapat memahami CP dengan mudah, namun berdasarkan monitoring dan evaluasi Kemendikbudristek, bagi sebagian guru CP sulit dipahami. Oleh karena itu, ada dua hal yang perlu menjadi perhatian:

1. Pelajari CP bersama pendidik lain dalam suatu komunitas belajar. Melalui proses diskusi, bertukar pikiran, mengecek pemahaman, serta berbagai ide, pendidik dapat belajar dan mengembangkan kompetensinya lebih efektif, termasuk dalam upaya memahami CP.
2. Dalam lampiran Keputusan Menteri mengenai Kurikulum Merdeka dinyatakan bahwa pendidik tidak wajib membuat alur tujuan pembelajaran, salah satunya adalah karena penyusunan alur tersebut membutuhkan pemahaman yang mendalam tentang CP dan perkembangan peserta didik. Oleh karena itu, pendidik dapat berangsur-angsur meningkatkan kapasitasnya untuk terus belajar memahami CP hingga kelak dapat merancang alur tujuan pembelajaran mereka sendiri.