



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

Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran

Teknik Energi Surya, Hidro, Dan Angin Fase F

Untuk SMK/MAK



Tentang Capaian Pembelajaran

Capaian Pembelajaran (CP) merupakan kompetensi pembelajaran yang harus dicapai peserta didik pada setiap fase. Untuk mata pelajaran Teknik Energi Surya, Hidro, Dan Angin, capaian yang ditargetkan di Fase F.

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 Teknik Energi Surya, Hidro, Dan Angin 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 Teknik Energi Surya, Hidro, Dan Angin dengan baik, CP mata pelajaran Teknik Energi Surya, Hidro, Dan Angin perlu dipahami secara utuh, termasuk rasional mata pelajaran, tujuan, serta karakteristik dari mata pelajaran Teknik Energi Surya, Hidro, Dan Angin. Dokumen ini dirancang untuk membantu pendidik pengampu mata pelajaran Teknik Energi Surya, Hidro, Dan Angin 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 Teknik Energi Surya, Hidro, Dan Angin.

- 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 Teknik Energi Surya, Hidro, Dan Angin

Mata pelajaran Teknik Energi Hidro, Surya, dan Angin memuat kompetensi-kompetensi yang berhubungan dengan pekerjaan pengelolaan energi terbarukan yang meliputi: hidro, surya, angin, dan *hybrid*. Mata pelajaran konsentrasi berisi materi esensial yang dalam pelaksanaannya dapat ditambah atau diperdalam oleh sekolah/guru sesuai kondisi lingkungan dan perkembangan teknologi.

Mata pelajaran ini memuat kompetensi profesional untuk mempersiapkan tamatan siswa SMK menjadi teknisi atau operator di PLTMH, PLTS, PLTB dan PLTHybrid atau sebagai wirausaha sesuai bidangnya. Selain itu siswa juga memiliki kesempatan untuk melanjutkan pendidikan sesuai kejuruannya. Dokumen Capaian Pembelajaran mata pelajaran ini sebagai dasar menyusun tujuan pembelajaran, alur tujuan pembelajaran dan bahan ajar.

Mata pelajaran ini mendukung penguasaan kompetensi yang berupa *hard skills* dan *soft skills* dimana pembelajaran materinya dapat disampaikan dengan pendekatan saintifik, sedangkan model pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*), *discovery learning*, pembelajaran berbasis masalah (*problem-based learning*), atau *inquiry learning* serta metode pembelajaran yang dipilih berdasarkan karakteristik materi. Kegiatan pembelajaran ini dapat dilaksanakan dalam bentuk teori dan praktik di sekolah, kunjungan industri, dan praktek kerja lapangan. Selain itu, guna mendukung mewujudkan capaian pembelajaran, sekolah hendaknya menerapkan strategi pengembangan SMK yaitu “8+i” secara efektif. Pada awal pembelajaran peserta didik dikenalkan pada prosedur operasi yang berhubungan dengan semua kegiatan dalam bidang energi surya, hidro, angin, dan *hybrid* termasuk menerapkan praktek kerja aman yaitu K3LL (Kesehatan dan Keselamatan Kerja serta Lindungan Lingkungan) dan K2 (Keselamatan Ketenagalistrikan). Pembelajaran dapat dilakukan secara sistem blok (*block system*) yang disesuaikan dengan karakteristik elemen yang dipelajari.

Materi pelajaran ini dapat memberikan kontribusi dalam membentuk peserta didik menjadi masyarakat yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, berkebhinekaan global, bergotong royong, kreatif, bernalar kritis, mandiri, sehingga 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 Teknik Energi Surya, Hidro, Dan Angin

Mata pelajaran ini bertujuan membekali peserta didik agar memiliki kemampuan dalam bidang pengetahuan, keterampilan, dan sikap (*hard skills* dan *soft skills*) meliputi:

1. mengelola pembangkit listrik tenaga hidro;
2. mengelola pembangkit listrik tenaga angin;
3. mengelola pembangkit listrik tenaga hybrid; dan
4. memahami dan menerapkan budaya kerja dan teknik melakukan kegiatan/pekerjaan di Industri yang berhubungan dengan teknologi energi hidro, surya, angin, dan *hybrid*.

- ❓ 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 Teknik Energi Surya, Hidro, Dan Angin

Mata pelajaran ini memiliki berbagai karakteristik yang harus diperhatikan dalam pengorganisasian pembelajaran, yaitu selalu terkait dengan perkembangan teknologi.

Mata pelajaran ini terdiri atas elemen sebagai berikut.

Elemen	Deskripsi
Teknik Energi Hidro	Meliputi perencanaan pembuatan PLTMH, pemeriksaan, pengujian hasil kerja, pengoperasian pemeliharaan, perawatan dan perbaikan dengan memperhatikan dan menerapkan prinsip-prinsip K3LL (sesuai Panduan Kesehatan dan Keselamatan kerja PLTM Ditjen EBTKE Nopember 2021) dan Keselamatan Ketenagalistrikan (K2: menurut UU 30/2009).
Teknik Energi Surya	Meliputi perencanaan pemasangan PLTS, pemeriksaan, pengujian, pengoperasian, pemeliharaan, perawatan, dan perbaikan dengan memperhatikan dan menerapkan prinsip-prinsip K3LL, K2 dan Standar Bekerja di Ketinggian berdasarkan Permenaker No 9 tahun 2016.
Teknik Energi Angin	Meliputi perencanaan, pembuatan Pembangkit Listrik Tenaga Angin skala kecil, pemeriksaan, pengujian, pengoperasian, pemeliharaan, perawatan dan perbaikan dengan memperhatikan dan menerapkan prinsip-prinsip K3LL, K2 dan Standar Bekerja di Ketinggian.
Teknik Energi Hybrid	Meliputi perencanaan, pengoperasian sistem interkoneksi (sinkroniser), pemeriksaan, pemeliharaan, perawatan, dan perbaikan dengan memperhatikan dan menerapkan prinsip-prinsip K3LL dan K2

- ❓ 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 Teknik Energi Surya, Hidro, Dan Angin 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 F (Umumnya untuk kelas XI dan XII SMK/MAK)

Pada akhir fase F, peserta didik akan mendapatkan konsep dan implementasi secara menyeluruh tentang teknik energi surya, hidro, angin, dan *hybrid* pada dunia kerja. Peserta didik mampu melaksanakan pengelolaan energi terbarukan yaitu energi surya, hidro dan, hybrid meliputi perencanaan, pengoperasian, pemeriksaan, pemeliharaan, perawatan, dan perbaikan instalasi sesuai standar prosedur atau instruksi kerja dan ketentuan keselamatan ketenagalistrikan. Capaian pembelajaran tiap elemen dalam mata pelajaran Teknik Energi Hidro, Surya, dan Angin adalah sebagai berikut.

- ?** 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	Capaian Pembelajaran
Teknik Energi Hidro	Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan teknik energi hidro mulai dari perencanaan dan pembuatan PLTMH, pengoperasian, pemeriksaan, pemeliharaan, perawatan, dan perbaikan dengan memperhatikan dan menerapkan prinsip-prinsip K3LL serta Keselamatan Ketenagalistrikan.
Teknik Energi Surya	Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan teknik energi surya mulai dari perencanaan, pemasangan PLTS, pengoperasian, pemeriksaan, pemeliharaan, perawatan, dan perbaikan dengan memperhatikan dan menerapkan prinsip-prinsip K3LL, K2, dan Standar Bekerja di Ketinggian.
Teknik Energi Angin	Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan teknik energi angin mulai perencanaan, pemasangan, pembuatan Pembangkit Listrik Tenaga Angin skala kecil, pengoperasian, pemeriksaan, pemeliharaan, perawatan, dan perbaikan dengan memperhatikan dan menerapkan prinsip-prinsip K3LL, K2 dan Standar Bekerja di Ketinggian.
Teknik Energi Hybrid	Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan teknik energi <i>hybrid</i> mulai dari perencanaan, pemasangan, pengoperasian, pemeriksaan, pemeliharaan, perawatan, dan perbaikan dengan memperhatikan serta menerapkan prinsip-prinsip K3LL dan K2.

- ❓ 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.