



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

Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran

Teknik Kelistrikan Pesawat Udara (*Aircraft Electricity*) 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 Kelistrikan Pesawat Udara (*Aircraft Electricity*), 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 Kelistrikan Pesawat Udara (*Aircraft Electricity*) 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 Kelistrikan Pesawat Udara (*Aircraft Electricity*) dengan baik, CP mata pelajaran Teknik Kelistrikan Pesawat Udara (*Aircraft Electricity*) perlu dipahami secara utuh, termasuk rasional mata pelajaran, tujuan, serta karakteristik dari mata pelajaran Teknik Kelistrikan Pesawat Udara (*Aircraft Electricity*). Dokumen ini dirancang untuk membantu pendidik pengampu mata pelajaran Teknik Kelistrikan Pesawat Udara (*Aircraft Electricity*) 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 Kelistrikan Pesawat Udara (*Aircraft Electricity*).

- 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 Kelistrikan Pesawat Udara (*Aircraft Electricity*)

Teknik Kelistrikan Pesawat Udara (*Aircraft Electricity*) adalah mata pelajaran yang membekali peserta didik dengan kompetensi-kompetensi penguasaan konsep dan praktik dasar pada keahlian Teknik Kelistrikan Pesawat Udara. Materi pelajaran ini meliputi pengoperasian, perawatan, perbaikan, melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang kerja Teknik Kelistrikan Pesawat Udara. Mata pelajaran Teknik Kelistrikan Pesawat Udara berisi materi esensial yang dalam pelaksanaannya dapat ditambah atau diperdalam oleh guru sesuai kondisi lingkungan dan perkembangan teknologi.

Mata pelajaran ini merupakan lanjutan dari mata pelajaran dasar program keahlian Ketenagalistrikan fase E dan harus didukung oleh mata pelajaran kelompok umum dan kejuruan. Mata pelajaran ini memuat kompetensi profesional untuk membekali tamatan menjadi pekerja pada sektor kelistrikan pesawat udara, melanjutkan pendidikan, atau berwirausaha. Dokumen Capaian Pembelajaran mata pelajaran ini selanjutnya menjadi dasar penyusunan tujuan pembelajaran, alur tujuan pembelajaran, dan bahan ajar.

Pembelajaran pada mata pelajaran ini menggunakan pendekatan saintifik yang mendorong peserta didik melaksanakan pembelajaran melalui proses mengamati, menanya, mengumpulkan informasi/mencoba, menalar/mengasosiasi dan mengkomunikasikan. Pembelajaran dapat menggunakan berbagai model, antara lain pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*), pembelajaran berbasis masalah (*problem-based learning*), pembelajaran *teaching factory* (bagi sekolah yang telah melaksanakan) dan model pembelajaran lainnya sesuai karakteristik kompetensi. Kegiatan pembelajaran dapat dilaksanakan dalam bentuk teori dan praktik di sekolah, kunjungan industri, praktik kerja lapangan atau melaksanakan proyek kerja bersama institusi pasangan untuk mengembangkan kompetensi secara utuh dan mendalam. Dalam mewujudkan capaian pembelajaran sekolah hendaknya menerapkan strategi pengembangan SMK yaitu “8+i” secara efektif.

Pembelajaran Teknik Kelistrikan Pesawat Udara berkontribusi dalam membentuk profil pelajar Pancasila yang meliputi: beriman, bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia; berkebhinekaan global; bergotong royong; kreatif dalam

menemukan solusi permasalahan kehidupan, bernalar kritis dalam menghadapi permasalahan dan mandiri.

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

Tujuan Mata Pelajaran Teknik Kelistrikan Pesawat Udara (*Aircraft Electricity*)

Mata pelajaran ini bertujuan membekali peserta didik dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap dalam bentuk *soft skills* dan *hard skills*, sehingga peserta didik mampu:

1. memahami *Basic Aircraft Technical Knowledge* (BATK);
2. menginterpretasikan Gambar Listrik Pesawat Udara dan CAD;
3. mengoperasikan dan memelihara Kelistrikan dan Elektronika Pesawat Udara;
4. mengoperasikan dan memelihara Mesin Listrik dan Kontrol Motor;
5. menguji dan memelihara Instrumen Pesawat Udara; dan
6. menerapkan Perakitan Sistem Kelistrikan Pesawat Udara.

- ❓ 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 Kelistrikan Pesawat Udara (*Aircraft Electricity*)

Mata pelajaran ini membangun *soft skills* dan *hard skills* program ketenagalistrikan yang meliputi proses bisnis menyeluruh dalam industri ketenagalistrikan. Mata pelajaran ini memiliki berbagai karakteristik yang harus diperhatikan dalam pengorganisasian pembelajaran, yaitu; selalu terkait dengan perkembangan teknologi; syarat dengan keterampilan sehingga pembelajaran perlu banyak praktik; memiliki berbagai peralatan khusus sehingga menuntut kemahiran; menuntut ketelitian dalam pengukuran dan kemampuan matematis untuk perencanaan; memerlukan penguasaan kompetensi pengorganisasian pada setiap langkah persiapan, pelaksanaan dan pengujian; memiliki kepatuhan tinggi terhadap standar berlaku; memerlukan kemampuan menganalisis kegagalan kerja suatu sistem dan memberikan solusi, memerlukan kemampuan interpretasi terhadap gambar kerja yang harus diwujudkan dalam pekerjaan; dan memiliki tingkat bahaya yang tinggi sehingga diperlukan kepatuhan terhadap K2.



Mata pelajaran ini memiliki elemen-elemen sebagai berikut.

| Elemen | Deskripsi |
|--|---|
| <i>Basic Aircraft Technical Knowledge</i> (BATK) | Meliputi <i>Human Factor</i> dalam industri penerbangan, <i>aircraft material, aircraft hardware, Theory of Flight</i> , karakteristik aerodinamik terhadap kecepatan pesawat, <i>konsep aircraft structure, konsep aircraft system, konsep basic aircraft propulsion, civil aviation safety regulation (CASR) Part 21, 39, 43, 45, 47, 65, 145, 147.</i> |
| Gambar Listrik Pesawat Udara dan CAD | Meliputi memahami, merencanakan, dan menginterpretasikan simbol-simbol listrik dan elektronika pesawat udara sesuai dengan standar, menggambar rangkaian listrik pesawat udara sesuai peraturan, penggunaan Aplikasi CAD. |
| Listrik dan Elektronika Pesawat Udara | Meliputi mengoperasikan rangkaian listrik, elektronika analog dan digital. |
| Mesin Listrik dan Kontrol Motor | Meliputi alat alat mesin listrik 1 dan 3 Phasa, komponen aktuator, PLC, <i>microcontroller</i> , kelistrikan pesawat udara. |
| Instrument Pesawat Udara | Meliputi menguji dan memelihara prinsip dasar <i>flight instrument, navigation instrument, engine instrument, auxiliary instrument.</i> |
| Perakitan Sistem Kelistrikan Pesawat Udara | Meliputi perbaikan pembuatan laporan perakitan sistem kelistrikan pesawat udara. |

- ❓ 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 Kelistrikan Pesawat Udara (*Aircraft Electricity*) 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 mampu memahami *Basic Aircraft Technical Knowledge* (BATK), menginterpretasikan gambar listrik pesawat udara dan CAD, mengoperasikan dan memelihara kelistrikan dan elektronika pesawat udara, mengoperasikan dan memelihara mesin listrik dan kontrol motor, menguji dan memelihara instrumen pesawat udara, dan menerapkan perakitan sistem kelistrikan pesawat udara.

- ?** 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 |
|---|---|
| Sistem Instalasi Tata Udara | Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan sistem instalasi tata udara yang meliputi K3LH, prinsip dasar, fungsi peralatan dan bahan, gambar instalasi, prosedur pemasangan, pengoperasian, pemeriksaan fungsi dan performansi. Selain itu peserta didik juga mampu melaksanakan perawatan, dan perbaikan sistem tata udara yang meliputi kegiatan penyiapan alat dan bahan, penafsiran gambar instalasi, pemasangan, pengoperasian, pengujian, perawatan dan perbaikan. |
| Sistem Instalasi Refrigerasi | Pada akhir fase F, peserta didik mampu: menerapkan sistem instalasi refrigerasi yang meliputi K3LH, prinsip dasar, fungsi peralatan dan bahan, gambar instalasi, prosedur pemasangan, pengoperasian, pemeriksaan fungsi dan performansi. Selain itu peserta didik juga mampu melakukan perawatan, dan perbaikan sistem refrigerasi yang meliputi kegiatan penyiapan alat dan bahan, penafsiran gambar instalasi, pemasangan, pengoperasian, pengujian, perawatan dan perbaikan. |
| Sistem Kontrol Refrigerasi dan Tata Udara | Pada akhir fase F peserta didik mampu menerapkan sistem kontrol refrigerasi dan tata udara yang meliputi K3LH, memahami konsep input dan output, mekanisme rangkaian elektronik, mekanisme rangkaian inverter. Selain itu peserta didik juga mampu melaksanakan pemasangan, pengujian, perbaikan dan penggantian komponen kontrol. |

| Elemen | Capaian Pembelajaran |
|--|---|
| Sistem Pemanas Air (<i>Water Heater</i>) | Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan sistem pemanas air (<i>Water Heater</i>) yang meliputi K3LH, prinsip dasar, fungsi peralatan dan bahan, gambar instalasi, prosedur pemasangan, pengoperasian, pemeriksaan fungsi dan performansi. Selain itu peserta didik juga mampu melaksanakan perawatan, dan perbaikan sistem pemanas air (<i>Water Heater</i>) yang meliputi kegiatan penyiapan alat dan bahan, penafsiran gambar instalasi, pemasangan, pengoperasian, pengujian, perawatan dan perbaikan. |

- ❓ Setelah membaca CP, dapatkan 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.