



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

Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran

# Teknik Pemesinan

## Fase F

Untuk SMK/MAK



## Tentang Capaian Pembelajaran Teknik Pemesinan

Capaian Pembelajaran (CP) merupakan kompetensi pembelajaran yang harus dicapai peserta didik pada setiap fase. Untuk mata pelajaran Teknik Pemesinan, 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 Pemesinan 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 Pemesinan dengan baik, CP mata pelajaran Teknik Pemesinan perlu dipahami secara utuh, termasuk rasional mata pelajaran, tujuan, serta karakteristik dari mata pelajaran Teknik Pemesinan. Dokumen ini dirancang untuk membantu pendidik pengampu mata Teknik Pemesinan 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 Pemesinan.

- 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 Pemesinan

Mata pelajaran Teknik Pemesinan adalah salah satu cabang disiplin ilmu dari teknik mesin yang luas. Pengetahuan dan keterampilan pada keilmuan teknik pemesinan dapat dimanfaatkan untuk mendesain dan membuat (manufaktur) kendaraan, pesawat, kapal laut, industri makanan atau minuman, industri peralatan, mesin-mesin pabrik, alat kesehatan dan bidang lainnya yang relevan. Saat ini keilmuan teknik pemesinan berkembang semakin pesat ditandai dengan pengembangan teknologi *Computer Numerical Control (CNC)*, *Computer Aided Design (CAD)* dan *Computer Aided Manufacturing (CAM)*.

Mata pelajaran Teknik Pemesinan berada pada fase F. Mata pelajaran ini mendasari penguasaan pengetahuan dan keterampilan pada ruang lingkup teknik pemesinan dan pengepasan (*fitting and machining*). Mata pelajaran ini meliputi penguasaan pengetahuan dan keterampilan gambar teknik manufaktur, teknik pemesinan bubut, teknik pemesinan frais, teknik pemesinan gerinda bangku dan gerinda datar serta teknik pemesinan bubut CNC, frais CNC, dan CAM.

Mata pelajaran Teknik Pemesinan menggunakan berbagai pendekatan pembelajaran, model pembelajaran, strategi pembelajaran, serta metode pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran. Proses pembelajaran ini diharapkan dapat dilaksanakan secara interaktif, aktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik, memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, kemandirian sesuai dengan bakat, minat, renjana, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. Pembelajaran dapat dilakukan dengan pendekatan *contextual teaching learning*, *cooperative learning*, *individual learning* atau pendekatan lainnya yang sesuai. Model pembelajaran yang dapat digunakan antara lain *project-based learning*, *problem-based learning*, *inquiry-based learning*, *discovery-based learning*, *teaching factory*, *video based learning*, *simulation based learning*, *virtual reality based learning* atau model pembelajaran lainnya yang sesuai.

Mata pelajaran Teknik Pemesinan berkontribusi terhadap profil pelajar Pancasila dalam memampukan peserta didik menjadi kompeten pada karakter, *hard skills*, dan *soft skills*; sehingga menjadi warga yang beriman, dan bertakwa kepada Tuhan YME, berakhlak mulia, bergotong royong, mandiri, bernalar kritis, dan kreatif yang dikerjakan secara berkolaborasi dalam bentuk kerja kelompok. Kemampuan

berkolaborasi, mandiri, bernalar kritis, dan kreatif merupakan kemampuan penting sebagai anggota masyarakat abad ke-21.

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

## Tujuan Mata Pelajaran Teknik Pemesinan

Mata pelajaran Teknik Pemesinan bertujuan untuk memastikan peserta didik dibekali dengan pengetahuan, keterampilan (*hard skills, soft skills*) dan karakter dengan menerapkan Kesehatan, Keselamatan Kerja, dan Lingkungan Hidup (K3LH) dan Budaya Kerja Industri sebagai berikut:

1. memahami gambar teknik manufaktur meliputi teknik rancang gambar dua dimensi dan teknik rancang gambar tiga dimensi dengan menerapkan penggunaan teknologi CAD;
2. menganalisis teknik pemesinan bubut meliputi teknik pembubutan benda sederhana dan teknik pembubutan benda rakitan yang kompleks;
3. menganalisis teknik pemesinan frais meliputi teknik pengefraisan benda sederhana dan teknik pengefraisan benda rakitan yang kompleks;
4. mengevaluasi teknik pemesinan gerinda meliputi teknik penggerindaan pahat dan alat potong serta teknik penggerindaan benda sederhana dan kompleks; dan
5. mengevaluasi teknik pemesinan nonkonvensional meliputi teknik pengoperasian, pemrograman CNC secara manual dan import pemrograman CNC menggunakan teknologi CAM.

- ? 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 Pemesinan

Mata pelajaran Teknik Pemesinan membekali peserta didik dalam kompetensi tingkat menengah dan lanjut yang harus dimiliki tenaga operator, teknisi dan jabatan profesi lainnya disesuaikan dengan skema sertifikasi yang digunakan pada lingkup pekerjaan teknik pemesinan yang relevan. Mata pelajaran ini membekali peserta didik untuk bekerja, berwirausaha, dan melanjutkan studi sesuai dengan mata pelajaran Teknik Pemesinan.

Mata pelajaran Teknik Pemesinan meliputi elemen-elemen sebagai berikut.

Elemen	Deskripsi
Gambar Teknik Manufaktur	Meliputi: aturan gambar dan tanda pengerjaan, penerapan alat ukur dasar dan presisi pada perancangan gambar, sistem koordinat gambar, perancangan gambar sederhana, perancangan gambar detail, perancangan gambar rakitan yang kompleks menggunakan aplikasi teknologi CAD ( <i>software</i> ) yang relevan.
Teknik Pemesinan Bubut	Meliputi: parameter-parameter pemotongan pekerjaan bubut, persiapan pekerjaan bubut, pembubutan untuk jenis pekerjaan tertentu, pembubutan eksentrik, pembubutan profil, pembubutan benda memanjang dengan alat bantu, pembubutan benda rakitan yang kompleks.

Elemen	Deskripsi
Teknik Pemesinan Frais	Meliputi: parameter-parameter pemotongan pekerjaan frais, persiapan pekerjaan frais, perhitungan waktu teknik pemesinan frais, pengaturan benda kerja sesuai tingkat kepresisian yang dibutuhkan, pengefraisan untuk pekerjaan tertentu, pengefraisan dengan alat bantu, pengefraisan benda sederhana, pengefraisan benda rakitan yang kompleks.
Teknik Pemesinan Gerinda	Meliputi: persiapan pekerjaan gerinda, perhitungan waktu pemesinan gerinda datar, penggerindaan profil, penggerindaan dan pembentukan serta pengasahan pahat dan alat potong, pengerjaan gerinda benda sederhana, pengerjaan gerinda benda kompleks, evaluasi hasil pengerindaan.
Teknik Pemesinan Nonkonvensional	Meliputi: persiapan pengoperasian, pengoperasian, sistem koordinat, pemrograman, pengeditan program simulator dan/atau mesin CNC, <i>import</i> pemrograman dari <i>software</i> CAM.

- ❓ 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 Pemesinan 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 memahami gambar teknik manufaktur, teknik pemesinan bubut, teknik pemesinan frais, teknik pemesinan gerinda, dan teknik pemesinan nonkonvensional.

- ?** 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 F
Gambar Teknik Manufaktur	Pada akhir fase F, peserta didik mampu memahami aturan gambar dan tanda pengerjaan, penerapan alat ukur dasar dan presisi pada perancangan gambar, sistem koordinat gambar, perancangan gambar sederhana, perancangan gambar detail, perancangan gambar rakitan yang kompleks menggunakan aplikasi teknologi CAD ( <i>software</i> ) yang relevan.
Teknik Pemesinan Bubut	Pada akhir fase F, peserta didik mampu memahami parameter-parameter pemotongan pekerjaan bubut; menganalisis kecepatan putar, kecepatan potong, pemakanan dan waktu pemesinan bubut; dan memahami persiapan pekerjaan bubut, pembubutan untuk jenis pekerjaan tertentu, pembubutan eksentrik, pembubutan profil, pembubutan benda memanjang dengan alat bantu, pembubutan benda rakitan yang kompleks.

Elemen	Fase F
Teknik Pemesinan Frais	<p>Pada akhir fase F, peserta didik mampu memahami parameter-parameter pemotongan pekerjaan frais, persiapan pekerjaan frais; menganalisis perhitungan waktu teknik pemesinan frais; dan memahami pengaturan benda kerja sesuai tingkat kepresisian yang dibutuhkan, pengefraisan untuk pekerjaan tertentu, pengefraisan dengan alat bantu, pengefraisan benda sederhana, pengefraisan benda rakitan yang kompleks.</p>
Teknik Pemesinan Gerinda	<p>Pada akhir fase F, peserta didik mampu memahami persiapan pekerjaan gerinda; menganalisis perhitungan waktu pemesinan gerinda datar; memahami penggerindaan profil, penggerindaan dan pembentukan serta pengasahan pahat dan alat potong, pengerjaan gerinda benda sederhana, pengerjaan gerinda benda kompleks; mengevaluasi hasil penggerindaan.</p>
Teknik Pemesinan Nonkonvensional	<p>Pada akhir fase F, peserta didik mampu memahami persiapan pengoperasian, pengoperasian, sistem koordinat, pemrograman, pengeditan program simulator dan/atau mesin CNC, <i>import</i> pemrograman dari <i>software</i> CAM; mengevaluasi hasil pemrograman pada simulator dan/atau mesin CNC.</p>

- ❓ 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.