



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

Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran

Dasar – Dasar Teknik Kimia Industri 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 Kimia Industri, 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 Kimia Industri 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 Kimia Industri dengan baik, CP mata pelajaran Dasar – Dasar Teknik Kimia Industri perlu dipahami secara utuh, termasuk rasional mata pelajaran, tujuan, serta karakteristik dari mata pelajaran Dasar – Dasar Teknik Kimia Industri. Dokumen ini dirancang untuk membantu pendidik pengampu mata pelajaran Dasar – Dasar Teknik Kimia Industri 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 Kimia Industri.

- 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 Kimia Industri

Mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Kimia Industri adalah mata pelajaran yang memuat kompetensi-kompetensi yang menjadi dasar penguasaan Program Keahlian Teknik Kimia Industri. Teknik kimia adalah cabang ilmu teknologi atau rekayasa yang mempelajari pemrosesan bahan mentah menjadi barang yang lebih

berguna, dapat berupa barang jadi atau barang setengah jadi. Ilmu teknik kimia diaplikasikan terutama dalam perancangan dan pemeliharaan proses-proses kimia, baik dalam skala kecil maupun dalam skala besar seperti industri. Teknik kimia industri merupakan kombinasi dari beberapa disiplin ilmu yang berkaitan dengan ilmu teknik kimia, ilmu kimia, dan beberapa ilmu pendukung lain yang menjadi prinsip pemrosesan bahan di suatu industri.

Mata pelajaran ini adalah mata pelajaran yang memuat ilmu dasar teknik kimia, ilmu dasar kimia, dan beberapa ilmu dasar pendukung lain pada Program Keahlian Teknik Kimia Industri yang berperan dalam membekali peserta didik dengan penguasaan keilmuan Dasar Teknik Kimia Industri. Mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Kimia Industri diberikan sebagai prasyarat sebelum peserta didik mempelajari mata pelajaran kejuruan yang lebih lanjut.

Mata pelajaran ini dapat disampaikan dengan beberapa metode antara lain pembelajaran di kelas, pembelajaran di laboratorium, pembelajaran dengan proyek sederhana, interaksi dengan alumnus atau praktisi industri, berkunjung pada industri yang relevan, maupun pembelajaran mandiri melalui literatur-literatur yang relevan. Pelaksanaan pembelajaran menggunakan metode ceramah, tanya jawab, diskusi, observasi, peragaan/demonstrasi, model pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*), *discovery learning*, pembelajaran berbasis masalah (*problem-based learning*), *inquiry learning*, dan model pembelajaran lain yang sesuai dengan karakteristik materi. Pembelajarannya dapat dilaksanakan secara sistem blok atau disesuaikan dengan karakteristik elemen yang dipelajari. Penguasaan peserta didik terhadap mata pelajaran ini sangat penting karena mata pelajaran ini menjadi dasar bagi semua mata pelajaran kejuruan pada Program Keahlian Teknik Kimia Industri. Pada awal pembelajaran disampaikan pada peserta didik bahwa perkembangan teknologi kimia industri yang begitu pesat memegang peranan yang begitu penting di semua bidang industri. Peserta didik dikenalkan dengan industri dan dunia kerja yang berkaitan dengan dasar-dasar teknik kimia industri dan isu-isu penting dalam bidang manufaktur dan rekayasa seperti optimasi otomasi dan pengendalian limbah. Peserta didik dikenalkan dengan jenis-jenis industri dan dunia kerja sebagai peluang untuk bekerja setelah lulus. Untuk menumbuhkan *passion* (renjana), *vision* (visi), imajinasi, dan kreativitas dapat dilaksanakan melalui, kegiatan pembelajaran berbasis proyek sederhana, interaksi dengan alumni, guru tamu dari industri/praktisi bidang kimia industri untuk menumbuhkan minat dan motivasi siswa, kunjungan industri untuk mengenalkan

dunia kerja yang sesungguhnya, dan pencarian informasi melalui media digital. Tahap internalisasi wawasan serta *soft skills* ini membutuhkan porsi dominan (sekitar 75%) dari waktu yang tersedia pada kelas X, sebelum mempelajari aspek *hard skills* yang lebih spesifik.

Mata pelajaran ini berkontribusi dalam membentuk peserta didik menjadi insan yang tidak hanya ahli pada bidang Teknik Kimia Industri, namun juga bernalar kritis, mandiri, kreatif, dan adaptif. Peserta didik juga diharapkan dapat menjadi insan yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia, bernalar kritis, mandiri, kreatif, bergotong royong dan peduli 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 Kimia Industri

Mata pelajaran ini bertujuan membekali peserta didik dengan dasar-dasar pengetahuan, keterampilan, dan sikap (*hard skills* dan *soft skills*) yang meliputi:

1. memahami proses bisnis secara menyeluruh bidang kimia industri;
2. memahami perkembangan teknologi di dunia kerja dan isu-isu global terkait dunia kimia industri;
3. memahami profesi dan kewirausahaan (*job-profile* dan *technopreneurship*), serta peluang usaha di bidang kimia industri;
4. memahami teknik dasar proses produksi pada bidang kimia industri;
5. memahami penerapan teknik kimia;
6. memahami penerapan dasar kimia;
7. memahami penerapan dasar mikrobiologi;
8. menerapkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja serta Lingkungan Hidup (K3LH) di lingkungan kerjanya; dan
9. memahami teknik dasar pekerjaan laboratorium.

- ❓ 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 Kimia Industri

Mata pelajaran ini memuat materi dasar yang dibutuhkan pada program keahlian teknik kimia industri. Selain itu peserta didik diberikan pemahaman tentang proses bisnis, perkembangan penerapan teknologi dan isu-isu global, *entrepreneur profile*, *job profile*, peluang usaha dan pekerjaan/profesi.

Mata pelajaran ini terdiri atas elemen-elemen berikut ini:

Elemen	Deskripsi
Proses bisnis secara menyeluruh bidang kimia industri	Meliputi proses bisnis bidang kimia industri secara menyeluruh, antara lain perancangan produk, Mata Rantai Pasok (<i>Supply Chain</i>), logistik, proses produksi pada industri kimia, perawatan peralatan produksi, dan pengelolaan sumber daya manusia dengan memperhatikan potensi dan kearifan lokal.
Perkembangan teknologi di dunia kerja dan isu-isu global terkait dunia kimia industri	Meliputi perkembangan proses produksi pada industri kimia, mulai dari teknologi konvensional sampai dengan teknologi modern, Industri 4.0, teknik digitalisasi di industri, <i>Product Life Cycle</i> , isu pemanasan global, <i>Waste Control</i> , perubahan iklim dan aspek-aspek ketenagakerjaan.

Elemen	Deskripsi
Profesi dan kewirausahaan (<i>job-profile</i> dan <i>technopreneurship</i>), serta peluang usaha di bidang kimia industri	Profesi dan kewirausahaan (<i>job-profile</i> dan <i>technopreneurship</i>), serta peluang usaha di bidang kimia industri.
Teknik dasar proses produksi pada bidang kimia industri;	Meliputi praktik dasar yang terkait dengan seluruh proses produksi dan teknologi yang diaplikasikan di industri kimia antara lain praktik dasar kimia, praktik dasar mikrobiologi, praktik dasar pekerjaan laboratorium dan penerapan dasar industri 4.0 dalam lingkup teknik kimia industri.
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 (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin), termasuk K3LH pada pengendalian pencemaran air, pengendalian pencemaran udara, pengelolaan limbah B ₃ dan non B ₃ dengan menggunakan <i>material safety data sheet</i> (MSDS) atau panduan lain yang sesuai serta etika kerja,
Dasar kimia	Meliputi kimia organik dasar dan kimia anorganik dasar (larutan standar, reaksi kimia, stoikiometri, laju reaksi, kesetimbangan kimia, sifat koligatif larutan, redoks, dan elektrokimia).
Dasar mikrobiologi	Meliputi pengenalan mikrobiologi, pengenalan media mikrobiologi, pembuatan media mikrobiologi, teknik sterilisasi, teknik isolasi dan inokulasi, dan perhitungan jumlah bakteri/kapang.

Elemen	Deskripsi
Teknik dasar pekerjaan laboratorium	Meliputi penggunaan peralatan dasar laboratorium dan analisis dasar laboratorium.

- ❓ 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 Kimia Industri 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 mengenai program keahlian sehingga mampu menumbuhkan *vision* dan *passion* 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 secara menyeluruh bidang kimia industri	Pada akhir fase E peserta didik mampu memahami proses bisnis bidang kimia industri secara menyeluruh, antara lain perancangan produk, Mata Rantai Pasok (<i>Supply Chain</i>), logistik, proses produksi pada industri kimia, perawatan peralatan produksi, dan pengelolaan sumber daya manusia dengan memperhatikan potensi dan kearifan lokal.

Elemen	Fase E
Perkembangan teknologi di dunia kerja dan isu-isu global terkait dunia kimia industri	Pada akhir fase E peserta didik mampu memahami perkembangan proses produksi pada industri kimia, mulai dari teknologi konvensional sampai dengan teknologi modern, Industri 4.0, teknik digitalisasi di industri, <i>Product Life Cycle</i> , isu pemanasan global, <i>Waste Control</i> , perubahan iklim dan aspek-aspek ketenagakerjaan.
Profesi dan kewirausahaan (<i>job-profile</i> dan <i>technopreneurship</i>), serta peluang usaha di bidang kimia industri	Pada akhir fase E peserta didik mampu memahami profesi dan kewirausahaan (<i>job-profile</i> dan <i>technopreneurship</i>), serta peluang usaha di bidang kimia industri, , untuk membangun vision dan passion, dengan melaksanakan pembelajaran berbasis proyek nyata sebagai simulasi proyek kewirausahaan.
Teknik dasar proses produksi pada bidang kimia industri;	Pada akhir fase E peserta didik mampu memahami teknik dasar proses industri kimia melalui pengenalan dan praktik singkat yang terkait dengan seluruh proses produksi dan teknologi yang diaplikasikan di industri kimia antara lain dasar teknik kimia, dasar mikrobiologi, dasar pekerjaan laboratorium dan penerapan industri 4.0 dalam lingkup teknik kimia industri.

Elemen	Fase E
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), termasuk K3LH pada pengendalian pencemaran air, pengendalian pencemaran udara, pengelolaan limbah B3 dan non B3 dengan menggunakan <i>material safety data sheet</i> (MSDS) atau panduan lain yang sesuai serta etika kerja.
Dasar kimia	Pada akhir fase E peserta didik mampu memahami kimia organik dasar dan kimia anorganik dasar (larutan standar, reaksi kimia, stoikiometri, laju reaksi, kesetimbangan kimia, sifat koligatif larutan, redoks, dan elektrokimia).
Dasar mikrobiologi	Pada akhir fase E peserta didik mampu memahami pengenalan mikrobiologi, pengenalan media mikrobiologi, pembuatan media mikrobiologi, teknik sterilisasi, teknik isolasi dan inokulasi, dan perhitungan jumlah bakteri/kapang.
Teknik dasar pekerjaan laboratorium	Pada akhir fase E peserta didik mampu memahami penggunaan peralatan dasar laboratorium dan analisis dasar laboratorium.

- ❓ 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.