



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN VOKASI
DIREKTORAT SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN 2021

DASAR-DASAR TEKNIK MESIN

Program Keahlian Teknik Mesin

SEMESTER 1

SMK/MAK

KELAS

X

**Heri Yudianto
Agung Widyastara**



Hak cipta @2021 pada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan,
Riset, dan Teknologi Republik Indonesia
Dilindungi Undang-Undang

Disclaimer: *Buku ini disiapkan oleh Pemerintah dalam rangka pemenuhan kebutuhan buku pendidikan yang bermutu, murah, dan merata sesuai dengan amanat dalam UU Np. 3 Tahun 2017. Buku ini disusun dan ditelaah oleh berbagai pihak di bawah koordinasi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. Buku ini merupakan dokumen hidup yang senantiasa diperbaiki, diperbaharui, dan dimutakhirkan sesuai dengan dinamika kebutuhan dan perubahan zaman. Masukan dari berbagai kalangan yang dialamatkan kepada penulis atau melalui alamat surel buku@kemdikbud.go.id diharapkan dapat meningkatkan kualitas buku ini.*

DASAR-DASAR TEKNIK MESIN untuk SMK Kelas X

Penulis:

Heri Yudianto, Agung Widyastara, Fendy Wijarwanto

Penelaah:

Sulipan

Penyelia:

Pusat Kurikulum dan Perbukuan

Ilustrator:

Rini Soesilowati

Penata letak (Desainer):

Rini Soesilowati



Penyunting:

Wulan Apriliyah Utami

Penerbit:

Pusat Kurikulum dan Perbukuan

Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan,

Riset, dan Teknologi

Jalan Gunung Sahari Raya No. 4 Jakarta Pusat

Cetakan pertama, 2021

Isi buku ini menggunakan huruf Tahoma 10/12 pt

viii+ 112 hlm; 25 cm



Kata Pengantar



Prakata

Segala puji dan ucapan rasa syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa sehingga penulis bisa menyelesaikan pembuatan Buku Dasar-Dasar Teknik Mesin.

Buku ini merupakan kompetensi yang menjadi dasar untuk mempersiapkan seorang operator, teknisi, drafter, programmer CNC, atau profesi sejenis pada program keahlian Teknik Mesin. Tujuannya agar peserta didik memiliki pengetahuan tentang dasar-dasar ilmu Teknik Mesin serta penerapannya.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar buku ini menjadi lebih baik lagi di kemudian hari. Semoga buku ini memberikan manfaat bagi para pembacanya.

Jakarta, 23 Februari 2021

Penulis



Daftar Isi

HALAMAN

KATA PENGANTAR

PRAKATA

DAFTAR ISI

PENDAHULUAN

- A. RASIONAL
- B. RUANG LINGKUP
- C. TUJUAN PEMBELAJARAN
- D. STRATEGI PEMBELAJARAN
- E. MEDIA PEMBELAJARAN
- F. ASESMEN/PENILAIAN

BAB I PROSES BISNIS MANUFAKTUR

- A. TUJUAN PEMBELAJARAN
- B. PERTANYAAN PEMANTIK
- C. APERSEPSI
- D. KATA KUNCI
- E. MENGAMATI
- F. MEMBACA
- G. REFLEKSI
- H. ASESMEN/PENILAIAN

BAB II PERKEMBANGAN TEKNOLOGI DI INDUSTRI MANUFAKTUR

- A. TUJUAN PEMBELAJARAN
- B. PERTANYAAN PEMANTIK
- C. APERSEPSI
- D. KATA KUNCI
- E. MENGAMATI
- F. MEMBACA



G. REFLEKSI

H. ASESMEN/PENILAIAN

BAB III PROFESI DAN KEWIRAUSAHAAN

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

B. PERTANYAAN PEMANTIK

C. APERSEPSI

D. KATA KUNCI

E. MENGAMATI

F. MEMBACA

G. REFLEKSI

H. ASESMEN/PENILAIAN



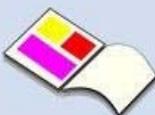
Petunjuk Penggunaan Buku

ADA APA

DI DALAM BUKU INI



Di dalam buku ini kalian akan menemukan gambar-gambar sebagai penanda kegiatan yang akan dilakukan. Cermati gambar-gambar berikut ini beserta artinya

Ikon	Kegiatan	Keterangan
	Apersepsi	Gambar ini menunjukkan saatnya kalian melakukan aktivitas apersepsi terkait materi yang akan dipelajari
	Mengamati	Gambar ini menunjukkan saatnya kalian melakukan aktivitas pengamatan terkait materi yang akan dipelajari
	Membaca	Gambar ini menunjukkan saatnya kalian melakukan aktivitas membaca atau menyimak video terkait materi yang akan dipelajari
	Refleksi	Gambar ini menunjukkan saatnya kalian melakukan aktivitas refleksi terkait materi yang akan dipelajari
	Asesmen	Gambar ini menunjukkan saatnya kalian melakukan asesmen terkait materi yang akan dipelajari



PENDAHULUAN

A. RASIONAL

Teknik mesin atau teknik mekanik adalah salah satu disiplin ilmu teknik yang luas dan merupakan penerapan dari prinsip fisika untuk merancang, mengembangkan, membuat (proses manufaktur), menguji dan memelihara sebuah sistem mekanik. Ilmu ini membutuhkan pengertian mendalam atas konsep utama dari cabang ilmu mekanika, kinematika, material, termodinamika dan energi. Pengetahuan dan keahlian teknik mesin dapat dimanfaatkan untuk mendesain, menganalisis dan me-manufaktur kendaraan, pesawat, kapal laut, pabrik industri, peralatan, mesin industri, alat kesehatan dan peralatan lainnya.

Teknik mesin mulai berkembang sebagai suatu ilmu setelah adanya revolusi industri pertama di Eropa pada abad ke-18 dan terus berkembang hingga kini memasuki era revolusi industri keempat (Industri 4.0). Saat ini ilmu teknik mesin pun semakin canggih dan berkembang ke bidang material komposit, mekatronika, robotika dan nanoteknologi. Ilmu ini juga memiliki andil dalam memberikan solusi pada keilmuan lain seperti teknik penerbangan, teknik perkapalan, teknik perkeretaapian, teknik otomotif, teknik sipil, teknik listrik, teknik perminyakan, dan teknik kimia, bahkan hingga ke bidang kedokteran, kesehatan dan obat.

Mata pelajaran Dasar-dasar Teknik Mesin adalah mata pelajaran yang berisi materi-materi kompetensi yang mendasari penguasaan keahlian Teknik Mesin. Pada awal pembelajaran peserta didik dikenalkan pada lapangan kerja, peluang usaha, peluang karir dan profesi-profesi di dunia kerja setelah lulus dari konsentrasi-konsentrasi yang tersedia pada Program Keahlian Teknik Mesin. Mata pelajaran ini merupakan landasan dalam membekali pengetahuan dan keterampilan peserta didik dan mendasari penguasaan untuk mata pelajaran konsentrasi pada kelas XI dan XII di Program Keahlian Teknik Mesin. Ada beberapa konsentrasi yang dimungkinkan untuk dibentuk pada



Program Keahlian Teknik Mesin antara lain Teknik Pemesinan, Teknik Pengecoran Logam, Teknik Pemeliharaan Mekanik Industri, Teknik Perancangan dan Gambar Mesin, Aircraft Machining, Aircraft Mechanic, Teknik Permesinan Kapal, dan Teknik Instrumentasi Logam.

Mata pelajaran Dasar-dasar Teknik Mesin penting dikuasai untuk menumbuhkan *passion* (renjana), *vision* (visi), imajinasi, dan kreativitas peserta didik untuk berwirausaha atau berkarir sesuai dengan konsentrasi-konsentrasi yang ada di program keahlian Teknik Mesin. Untuk dapat menguasai mata pelajaran Dasar-dasar Teknik Mesin dapat dilakukan melalui pembelajaran di kelas, pembelajaran mandiri dengan memanfaatkan literatur terkait, praktek di bengkel, mengerjakan proyek-proyek sederhana, melakukan interaksi dengan alumni, wirausahawan atau praktisi dari dunia kerja, serta berkunjung ke industri-industri yang relevan.

Mata pelajaran Dasar-dasar Teknik Mesin berkontribusi dalam memampukan peserta didik pada bidang teknologi manufaktur dan rekayasa serta menjadi warga yang bernalar kritis, mandiri, dan kreatif melalui penerapan berpikir analitik sekaligus menjadi warga yang berakhlak mulia, berkebhinekaan global, serta bergotong-royong melalui praktek tim kerja (kelompok), baik secara fisik maupun di alam digital yang merupakan alam yang harus disinergikan dengan alam nyata oleh manusia abad ke-21. Peserta didik diharapkan memahami hakikat kemajuan teknologi melalui mata pelajaran ini sehingga dapat menjadi warga negara Indonesia yang mandiri dalam berteknologi, kreatif, inovatif dan sekaligus menjadi warga dunia (*global citizen*) yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, bernalar kritis, mandiri, kreatif, bergotong royong dan peduli terhadap lingkungan.

Sistematika penyajian buku Dasar-dasar Teknik Mesin akan dibagi menjadi dua buku yaitu Buku I dan Buku II, dengan isi sesuai Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) yang telah dibuat. ATP dan buku/modul ajar ini disusun sebagai contoh, dan guru-guru di sekolah dapat



menyusun sendiri ATP dan modul ajar/buku dengan mengacu pada Capaian Pembelajaran yang telah ditetapkan.

B. RUANG LINGKUP

Pada buku ini dibahas materi yang mencakup: proses bisnis bidang manufaktur secara menyeluruh, perkembangan teknologi di industri dan dunia kerja serta isu-isu global terkait dunia manufaktur, profesi dan kewirausahaan (*job profile dan technopreneurship*), serta peluang usaha di bidang manufaktur (teknik mesin), teknik dasar proses produksi pada bidang manufaktur (teknik mesin), Keselamatan dan Kesehatan Kerja serta Lingkungan Hidup (K3LH) dan budaya kerja industri, pengetahuan bahan (*material science*), dasar sistem mekanik, dan gambar teknik. Ruang lingkup materi di atas selanjutnya diuraikan dalam bentuk materi pelajaran yang diatur sesuai dengan Alur Tujuan Pembelajaran dan uraian materi sebagaimana dapat dilihat pada Buku I dan Buku II

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Mata pelajaran Dasar-dasar Teknik Mesin bertujuan untuk memastikan peserta didik dibekali dengan dasar-dasar pengetahuan, keterampilan dan karakter (*hard skills dan soft skills*) meliputi:

1. Memahami proses bisnis bidang manufaktur secara menyeluruh;
2. Memahami perkembangan teknologi di industri dan dunia kerja serta isu-isu global terkait dunia manufaktur (teknik mesin);
3. Memahami profesi dan kewirausahaan di bidang manufaktur (*job profile dan technopreneurship*), serta peluang usaha di bidang manufaktur;
4. Memahami kegiatan praktik yang terkait dengan seluruh proses produksi dan teknologi yang diaplikasikan dalam industri manufaktur.
5. Menerapkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja serta Lingkungan Hidup (K3LH) dan budaya kerja industri di lingkungan kerjanya;



6. Memahami jenis-jenis bahan, sifat fisik, sifat kimia, sifat mampu listrik dan mampu mekanik terkait fungsi-fungsinya dalam proses manufaktur;
7. Memahami jenis sambungan, tumpuan (bushing & bearing), transmisi mesin, dan pemipaan;
8. Menggambar teknik dasar lingkup manufaktur (teknik mesin).

Lebih jauh melalui mata pelajaran ini dapat dibentuk profil pelajar pancasila yang mempunyai kecakapan abad 21 serta mengikuti perkembangan Revolusi Industri 4.0

D. STRATEGI PEMBELAJARAN

“Pembelajaran pada pendidikan kejuruan akan menjadi efisien bila pembelajarannya (peserta didik dilatih) dengan cara mengimitasi/ mereplikasi lingkungan kerja semirip mungkin dengan yang terjadi di tempat pekerjaan yang sebenarnya” Charles A. Prosser (1950:217).

Pada awal pembelajaran siswa dikenalkan kepada lapangan pekerjaan, jabatan kerja yang dapat dimasuki, dan konsentrasi yang dapat dipelajari pada kelas XI dan XII. Untuk menumbuhkan passion (renjana), vision (visi), imajinasi, dan kreativitas dapat dilakukan melalui:

1. Pembelajaran di kelas;
2. Pembelajaran di lembaga sosial;
3. Proyek layanan sosial sederhana;
4. Berinteraksi dengan alumnus atau praktisi dunia kerja;
5. Berkunjung pada lembaga sosial yang relevan;
6. Pencarian informasi melalui media digital.

Tahap ini membutuhkan porsi dominan (sekitar 75%) untuk pengembangan soft skills pada pembelajaran sebelum mempelajari aspek hard skills sebagaimana tercantum pada elemen mata pelajaran. Perencanaan, pelaksanaan, dan penilaian pembelajaran harus sesuai dengan karakteristik mata pelajaran dan tujuan yang ingin dicapai. Pelaksanaan pembelajaran dapat menggunakan model pembelajaran



berbasis proyek (project-based learning), discovery learning, pembelajaran berbasis masalah (problem-based learning), atau inquiry learning serta metode antara lain ceramah, tanya jawab, diskusi, observasi, peragaan atau demonstrasi yang dipilih berdasarkan karakteristik materi dan tujuan pembelajaran. Pembelajaran Dasar-dasar Teknik Mesin dapat dilakukan secara sistem blok disesuaikan dengan karakteristik elemen materi yang dipelajari.

E. MEDIA PEMBELAJARAN

Media pembelajaran yang digunakan peserta didik pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Mesin ini menurut pendapat dari Schram (.....) terdiri dari media dengan tingkat kerumitan tinggi (big media) dan media dengan tingkat kerumitan sederhana (little media).

Big media

Kategori big media, antara lain: komputer, film, slide, dan video.

Little media

Kategori little media antara lain: gambar, realita sederhana, dan sketsa.

F. ASESMEN/PENILAIAN

Asesmen dilakukan untuk mengukur tingkat kemajuan belajar peserta didik, memberikan dorongan belajar atau motivasi belajar kepada peserta didik. Evaluasi pembelajaran (*measurement and assesment*) merupakan proses pengumpulan informasi/bukti tentang capaian pembelajaran peserta didik dalam kompetensi sikap spiritual dan sikap sosial, kompetensi pengetahuan, dan kompetensi keterampilan yang dilakukan secara terencana dan sistematis, selama dan setelah proses pembelajaran, yang dilanjutkan dengan pengambilan keputusan terhadap peserta didik.

Asesmen atau penilaian meliputi aspek pengetahuan melalui tes dan non-tes, aspek sikap melalui observasi, catatan kejadian menonjol (*anecdotal record*), penilaian antar-teman, dan penilaian diri serta aspek keterampilan melalui penilaian proses, produk, dan portofolio.



Pada kurikulum ini dikenal asesmen diagnostic non kognitif serta diagnostic kognitif, serta formatif dan sumatif,

Bentuk penilaian hasil belajar oleh pendidik diuraikan sebagai berikut.

- a. Pengamatan adalah penilaian terhadap kegiatan peserta didik selama mengikuti proses pembelajaran.
- b. Tugas lapangan adalah penilaian atas proses dan hasil pengerjaan tugas yang dilakukan secara mandiri dan/atau kelompok.
- c. Portofolio adalah penilaian berbasis portofolio merupakan penilaian yang dilaksanakan untuk menilai keseluruhan entitas proses belajar peserta didik termasuk penugasan perseorangan dan/atau kelompok didalam dan/atau di luar kelas dalam kurun waktu tertentu.
- d. Project adalah penilaian terhadap suatu tugas berupa suatu investigasi sejak dari perencanaan, pelaksanaan, pengolahan data, sampai pelaporan.

BAB 1

PROSES BISNIS MANUFAKTUR

A. Tujuan Pembelajaran

Pada bab materi ini, kalian mampu menjelaskan proses bisnis secara menyeluruh terkait manajemen produksi bidang teknik mesin, antara lain :

1. Mengenal proses bisnis bidang manufaktur
2. Mengenal rancangan produk manufaktur
3. Mengenal mata rantai pasok, logistik, proses produksi pada industri manufaktur
4. Memahami perawatan mesin pada industri manufaktur

B. Pertanyaan Pemantik

Ketika kalian melihat usaha bisnis di sekitar kalian. Apa yang kalian pikirkan mengenai proses bisnis bidang manufaktur?



C. APERSEPSI

Silakan kalian pelajari pembelajaran bidang teknik mesin melalui tautan di bawah ini:



Gambar 1.1 QR Code Tokoh yang Sukses Berbisnis Pemesinan

Sumber: <https://money.kompas.com/read/2014/02/09/1720522/Wangdi.Lulusan.STM.yang.Sukses.Berbisnis.Permesinan>.

Setelah kalian membaca teks di atas, silakan kalian utarakan pendapat kalian masing-masing mengenai peluang bisnis di bidang teknik mesin. Ceritakan apa saja yang menarik minat kalian untuk mengembangkan bisnis di bidang teknik mesin. Selain itu kalian juga bisa mengutarakan minat kalian untuk mengembangkan bisnis di luar bidang teknik mesin, misalnya pada bidang e-commerce.

D. KATA KUNCI

Proses bisnis manufaktur, produk manufaktur, dan perawatan mesin.

E. MENGAMATI

Silakan kalian melakukan observasi atau kunjungan ke industri atau usaha bisnis di daerah sekitar kalian.

- Bentuklah kelompok yang terdiri dari 3-4 orang.
- Silakan amati lingkungan di sekitar kalian, kemudian perhatikan ragam bisnis yang ada di sekitar lingkungan kalian. Fokuskan pada bisnis industri manufaktur yang berkaitan dengan bidang teknik mesin.
- Carilah informasi dari berbagai sumber belajar mulai dari internet, buku, hingga pemilik bisnis bidang teknik mesin yang dapat



dijadikan sebagai penunjang pengamatan kalian.

- Kolaborasikan pencarian informasi ini bersama kelompok kalian
- Diskusikan dalam kelompok yang sudah terbentuk mengenai bisnis bidang teknik mesin yang ada di sekitar lingkungan kalian.
- Tuliskan sebanyak-banyaknya mengenai ragam bisnis industri manufaktur bidang teknik mesin yang ada.
- Presentasikan hasil pengamatan kalian dalam bentuk tabel lembar kerja (LK 1) atau dalam bentuk presentasi lain yang lebih menarik dan kreatif.
- Mintalah bantuan guru kalian jika terjadi kesulitan.

Identifikasi bisnis industri manufaktur bidang teknik mesin apa saja yang ada di lingkungan sekitar kalian pada tabel berikut ini!

Tabel 1.1 Lembar Kerja Bisnis Industri Manufaktur

No.	Nama Bisnis	Foto Bisnis	Jenis Bisnis	Dampak Lingkungan

Catatan:

Pada kolom dampak lingkungan, tuliskan dampak-dampak yang dapat ditimbulkan oleh limbah hasil produksi dari jenis bisnis tersebut.

F. MEMBACA



1. Proses Bisnis Manufaktur

Pengertian dari bisnis industri manufaktur adalah kegiatan mengolah bahan baku mentah menjadi sebuah produk melalui proses fisika dan kimia yang bertujuan mengubah bentuk, sifat, dan tampilannya. Proses bisnis industri manufaktur ini dapat diartikan juga sebagai proses merakit bahan-bahan menjadi sebuah produk



yang bisa digunakan oleh konsumen (pemakai produk).

Pengertian manufaktur menurut disiplin ilmu ekonomi merupakan rangkaian kegiatan untuk mengubah bahan mentah yang bernilai ekonomis rendah menjadi suatu produk yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan bernilai jual. Mengacu kepada ICRP (International Conference on Production Engineering) pada tahun 1983 menegaskan bahwa manufaktur merupakan tahapan dalam membuat produk, tahapannya meliputi: perancangan produk, pemilihan bahan baku, perencanaan, manufaktur, kualitas, dan lain sebagainya. Kalian telah menyimak materi di atas, saatnya kalian lebih mengenal bisnis manufaktur melalui tayangan audio visual (video) pada tautan <https://bit.ly/video-bisnis-manufaktur> atau dengan cara memindai kode matriks:



Gambar 1.2 QR Code Video Bisnis Manufaktur PT. GlostarIndonesia

Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=7u3jlsVNWLE>

2. Jenis-Jenis Bisnis Manufaktur

Ada beberapa jenis industri manufaktur di bidang teknik mesin yang berkembang di Indonesia. Berikut ini beberapa contoh perusahaan manufaktur yang bisa kalian cermati.

a. Bidang Tekstil dan Garmen

Kalian pastinya sudah tidak asing lagi dengan istilah tekstil dan garmen. Bisnis bidang tekstil dan garmen merupakan kegiatan produksi yang mengolah bahan mentah berupa kapas menjadi benang. Benang selanjutnya diolah menjadi kain. Kain selanjutnya diolah menjadi produk garmen. Contoh produk garmen antara



lain: baju, celana, dan lain sebagainya. Kalian dapat menemukan aktivitas bisnis ini pada beberapa perusahaan antara lain:

- PT Sri Rejeki Isman Tbk
- PT Argo Pantes Tbk
- PT Asia Pacific Fibers Tbk
- PT Indo-Rama Synthetics Tbk
- dan lain sebagainya.

b. Bidang Kerajinan

Salah satu usaha kecil menengah (UKM) yang terbanyak di Indonesia adalah usaha bidang kerajinan. Peluang usaha bidang ini selain memenuhi kebutuhan dalam negeri, juga bisa di ekspor ke luar negeri.

c. Bidang Jasa Pemesinan

Salah satu usaha di bidang teknik mesin dengan peluang yang menjanjikan adalah usaha bidang jasa pemesinan. Antara lain: bengkel bubut dan frais.

d. Bidang Makanan dan Minuman

Usaha bidang makanan dan minuman bergerak dalam kegiatan mengolah bahan mentah menjadi makanan dan minuman yang layak untuk dikonsumsi. Hasil produk dari bidang usaha ini bisa kalian jumpai di supermarket ataupun warung-warung kecil. Produknya berupa makanan ringan, makanan dalam kemasan, minuman dalam kemasan, dan lain sebagainya.

Proses produksi bidang bisnis manufaktur ini termasuk dalam kategori padat karya atau menggunakan banyak tenaga kerja.

Kalian dapat menemukan aktivitas bisnis ini pada beberapa perusahaan antara lain:

- PT Mayora Indah Tbk
- PT Orangtua Group
- PT Garudafood Putra Putri Jaya Tbk
- PT Campina Ice Cream Tbk
- dan lain sebagainya.



3. Proses Bisnis Manufaktur

Salah satu sistem terbaik yang dapat dijalankan dalam proses bisnis manufaktur dengan penerapan sistem lean manufacturing. Kalian apakah sudah mengenal istilah lean manufacturing? Dalam proses bisnis yang menerapkan lean manufacturing, sistem produksi akan memperhatikan biaya pengeluaran tanpa ada pemborosan yang tidak dibutuhkan sehingga memperoleh nilai ekonomis terhadap produk atau jasa yang dihasilkan.

4. Mata Rantai Pasok, Logistik dan Proses Produksi

Kalian apakah mengenal istilah mata rantai pasokan (supply chain management)? Pengertian dari mata rantai pasok (supply chain management) yaitu sebuah jaringan kerja dari beberapa perusahaan yang bekerja sama untuk membuat, menyalurkan produk atau jasa sampai ke tangan konsumen. Jaringan kerja ini tersusun mulai dari jaringan pengolahan bahan baku (bagian hulu) hingga jaringan distribusi (bagian hilir).

Mata rantai pasokan saat ini menjadi topik yang ramai diperbincangkan. Alasannya karena banyak sekali manfaat yang diperoleh perusahaan mulai dari penekanan biaya hingga pelayanan kepada konsumen.

Ada banyak sekali proses yang harus dilalui sebelum sebuah produk dapat sampai ke konsumen.

Mata rantai pasok, logistik dan proses produksi merupakan kunci sukses dalam proses bisnis manufaktur. Secara sederhana proses rantai produk urutannya: bahan baku dihasilkan di dalam fasilitas produksi, selanjutnya dikirimkan ke gudang produk jadi dan kemudian didistribusikan ke pelanggan (customer) atau pengecer (retailer). Sebagai langkah untuk menurunkan harga jual dan peningkatan kualitas layanan dalam proses bisnis maka harus ditentukan strategi rantai persediaan yang efektif untuk diterapkan di berbagai tingkatan di dalam mata rantai persediaan. Rantai persediaan atau jaringan logistik terdiri dari penyalur, pusat produksi



atau manufaktur, gudang, pusat distribusi, dan toko pengecer. Kalian telah menyimak materi di atas, saatnya kalian lebih mengenal mata rantai pasok melalui tayangan audio visual (video) pada tautan <https://bit.ly/video-mata-rantai-pasok> atau dengan cara memindai kode matriks:



Gambar 1.3 QR Code Video Mata Rantai Pasok

Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=a8jzaWPSvXE>

5. Perawatan Mesin

Perawatan mesin (machine maintenance) merupakan salah satu hal yang merupakan faktor penting dalam terlaksananya proses bisnis. Proses produksi mengolah bahan baku mentah menjadi bahan baku yang bernilai ekonomis tentunya membutuhkan jaminan perawatan mesin produksi agar berjalan lancar.

Jenis-jenis perawatan mesin dibagi menjadi antara lain:

- a. Perawatan ketika Terjadi Kerusakan (Breakdown Maintenance)
Ketika mesin produksi terjadi kerusakan yang parah sehingga tidak dapat bekerja dengan normal atau berhenti bekerja secara mendadak maka perlu dilakukan perbaikan (Breakdown Maintenance).
- b. Perawatan Koreksi (Corrective Maintenance)
Ketika mesin produksi yang beroperasi tidak normal maka perlu dilakukan perawatan perbaikan (Corrective Maintenance).
- c. Perawatan Pencegahan (Preventive Maintenance)
Jenis perawatan ini bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan mesin-mesin produksi dan penunjang produksi selama proses produksi berlangsung. Ada dua jenis perawatan pencegahan, yaitu:



i) Perawatan Berkala (Periodic Maintenance)

Periodic Maintenance merupakan kegiatan perawatan yang dilakukan sesuai dengan jadwal yang telah disusun. Kegiatan perawatan jenis ini antara lain pembersihan mesin, inspeksi mesin, mengganti minyak pelumas pada mesin dan mengganti suku cadang mesin sebelum terjadi kerusakan mesin secara mendadak yang berpengaruh pada proses produksi. Periodic Maintenance dapat dibagi dalam waktu harian, mingguan, bulanan atau tahunan.

ii) Perawatan Prediktif (Predictive Maintenance)

Predictive Maintenance merupakan kegiatan perawatan yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan mesin yang parah. Predictive Maintenance dapat meramalkan waktu terjadinya kerusakan komponen tertentu pada mesin melalui analisa perilaku mesin. Berbeda halnya dengan Periodic maintenance yang dilakukan sesuai dengan jadwal waktu yang ditentukan, Predictive Maintenance lebih menekankan pada pengamatan kondisi mesin (Condition Based). Pengamatan kondisi mesin secara audio visual antara lain mendengarkan suara mesin, mengecek getaran mesin dan mengukur temperatur mesin.

Adapun tujuan perawatan mesin antara lain:

1. Menjaga agar mesin produksi dapat bekerja menghasilkan produk sesuai dengan rencana target produksi.
2. Menjaga kualitas produk dagar sesuai dengan standar.
3. Mencegah terjadinya kerusakan yang lebih parah yang berdampak pada pembengkakan biaya perbaikan.
4. Menjamin keselamatan tenaga kerja pada saat mengoperasikan mesin-mesin produksi.
5. Memperpanjang umur pemakaian mesin.



Kalian telah menyimak materi di atas, saatnya kalian lebih mengenal lebih mendalam mengenai perawatan mesin di industri melalui tayangan audio visual (video) pada tautan <https://bit.ly/video-perawatan-mesin> atau dengan cara memindai kode matriks:



Gambar 1.4 QR Code Video Perawatan Mesin

Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=2DyrxTBkRFg>



G. REFLEKSI



Setelah mempelajari materi pada bab ini silahkan kalian merefleksi diri dengan memberi tanda check list (√) pada pertanyaan dibawah ini, secara jujur sesuai dengan kondisi kalian masing-masing.

Tabel 1.2 Refleksi

No	Uraian	Hasil Refleksi	
		ya	tidak
1.	Apakah dalam mempelajari bab ini adakah kendala yang kalian alami ?		
2.	Apakah kalian sudah mengenal proses bisnis bidang manufaktur?		
3.	Apakah kalian sudah mengenal rancangan produk manufaktur?		
4.	Apakah kalian sudah mengenal mata rantai pasok, logistik, dan proses produksi pada industri manufaktur?		
5.	Apakah kalian sudah memahami perawatan mesin?		
6.	Apakah kalian sudah memahami peranan kalian masing-masing pada proses bisnis bidang manufaktur ?		
7.	Berdasarkan bacaan apakah kalian sudah menemukan sikap kerja apa saja yang diperlukan dalam berbisnis dibidang manufaktur?		



H. ASESMEN

Pada tahapan asesmen ini coba kalian kerjakan dan jawablah pertanyaan berikut untuk membuktikan pernyataan refleksi kalian masing-masing.

1. Pada proses bisnis bidang manufaktur ada langkah-langkah dalam membuat suatu produk, sebutkan apa saja langkah-langkahnya!

Jawab:

.....
.....
.....

2. Ada beberapa contoh produk dari proses produksi pada industri manufaktur, sebutkan 2 contoh dan jelaskan bagaimana proses itu terjadi!

Jawab:

.....
.....
.....

3. Menurut pendapat kalian sebagai siswa-siswi jurusan teknik mesin, ide dan gagasan apa yang dapat kalian sampaikan mengenai peluang usaha bidang manufaktur yang menarik?

Jawab:

.....
.....
.....

4. Apa saja peranan supply chain dalam proses bisnis di bidang manufaktur?

Jawab:

.....
.....
.....



5. Mengapa perawatan mesin secara berkala dan tepat sasaran akan meningkatkan kinerja produksi pada bidang industri manufaktur. Jelaskan!

Jawab :

.....
.....
.....

BAB 2

PERKEMBANGAN TEKNOLOGI DI INDUSTRI MANFAKTUR

A. Tujuan Pembelajaran

Pada materi bab ini, kalian akan mampu memahami perkembangan proses produksi industri manufaktur mulai dari teknologi konvensional sampai dengan teknologi modern :

1. Mengetahui proses produksi manufaktur konvensional
2. Mengetahui proses produksi manufaktur dengan cara modern

B. Pertanyaan Pemantik

Ketika kalian melihat produk-produk manufaktur seperti sepeda motor dengan jumlah yang banyak di jalan, apa yang kalian pikirkan tentang proses pembuatan benda tersebut? Apakah dikerjakan secara konvensional? Atau dengan cara modern?





C. APERSEPSI



Coba kalian perhatikan produk-produk manufaktur di sekitarmu, seperti sepeda motor, mesin pertanian dan lainnya. Bagaimanakah cara membuatnya? Apakah dengan cara konvensional atau dengan cara modern?

D. KATA KUNCI



Proses Produksi, konvensional dan modern.

E. MENGAMATI



Perkembangan Industri Manufaktur,

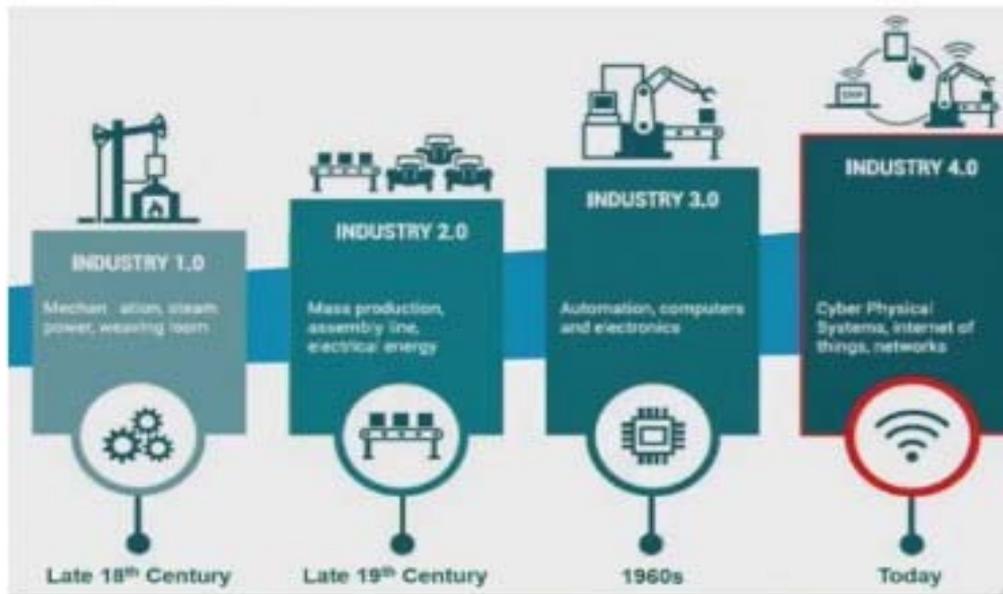
- Buatlah kelompok dari teman kalian yang terdiri dari 3-4 orang.
- Coba kalian amati gambar perkembangan industri manufaktur di bawah ini,
- Carilah informasi dari sumber belajar lain mulai dari internet, buku, majalah dan dari lingkungan kalian mengenai perkembangan produk manufaktur.
- Tuliskan sebanyak-banyaknya hasil pencarian/ pengamatan kalian, tuliskan dalam bentuk catatan data dan diskusikan pada kelompok kalian.
- Tuliskan hasil kerja sama kelompok kalian pada lembar kerja seperti tabel di bawah.
- Mintalah bantuan guru kalian jika terjadi kesulitan.

Tabel 2.1 Lembar Kerja Perkembangan Industri Manufaktur

No.	Uraian	Hasil Pengamatan (keadaan, ciri spesifik, jenis produk, teknologi)	Sumber
1	Industri era 1.0		
2	Industri era 2.0		
3	Industri era 3.0		



4	Industri era 4.0 saat ini		
5	Gambaran masa depan		



Gambar: 2.1. Perkembangan Industri Manufaktur

Sumber: <http://diploma3-mesin.teknik.unej.ac.id/perkembangan-digital-factory-industri-manufaktur-4-0-pada-mesin-cnc/>

F. MEMBACA



Siapkan diri kalian untuk aktifitas membaca materi berikut:

1. Proses Produksi secara Konvensional

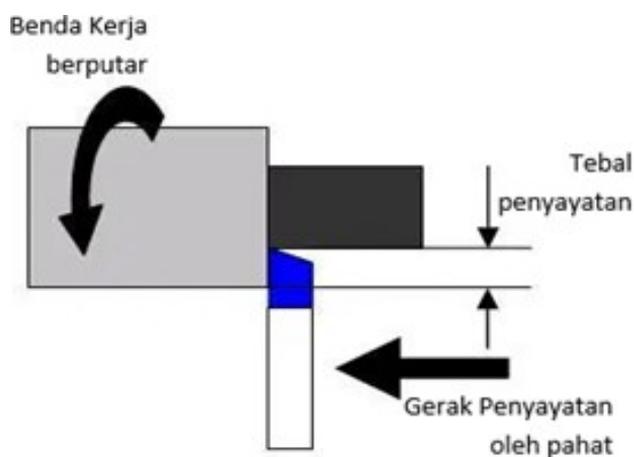
Revolusi Industri yang pertama terjadi pada abad ke-18 ditandai dengan penemuan mesin uap yang digunakan untuk proses produksi barang. Proses produksi secara konvensional terjadi pada masa era Industri 1.0 dan 2.0 dimana proses produksi semua dilakukan secara mekanik konvensional. Tenaga kerja yang terlibat dalam proses produksi pada masa era tersebut benar-benar dituntut ketrampilan yang tinggi karena setiap hasil produk ditentukan oleh operator.



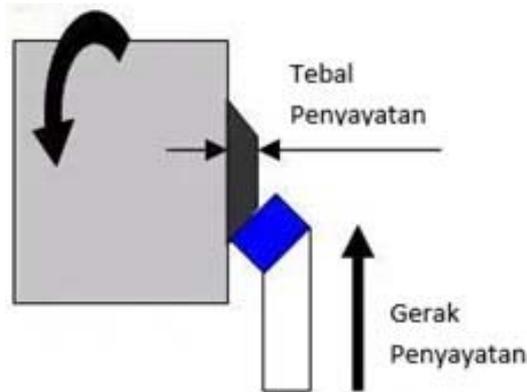
Mesin-mesin yang digunakan bekerja secara konvensional. Mulai dari pembuatan komponen sampai dengan proses perakitan komponen dilakukan secara konvensional. Kapasitas produksi yang dihasilkan terbatas karena berhubungan langsung dengan kemampuan manusia sebagai operator. Pada bidang teknik pemesian, alat-alat produksi berupa mesin-mesin perkakas konvensional diantaranya adalah mesin bubut, mesin frais. Pada mesin-mesin tersebut dioperasikan secara konvensional oleh seorang operator. Pada bidang pengecoran, proses pengecoran mulai dari pembuatan cetakan, peleburan, sampai penuangan dilakukan secara konvensional. Pada bidang gambar design proses pembuatan gambar digunakan alat-alat konvensional seperti meja gambar, pensil, rapido, jangka dan lain-lain. Pemindahan barang produksi pada bidang industri juga dilakukan secara konvensional.

a. Mesin bubut konvensional

Mesin bubut merupakan salah satu mesin perkakas yang digunakan untuk pengerjaan material di mana benda kerja berputar dan alat penyayat (pahat) bergerak mendatar (searah meja/bed mesin), melintang atau membentuk sudut secara perlahan dan teratur baik secara otomatis atau pun manual.



Gambar 2.2. Gerak Utama Proses Bubut Penyayatan Mendatar



Gambar 2.3. Gerak Utama Proses Bubut Penyayatan Melintang

Proses pembubutan seperti gambar di atas dapat dijelaskan bahwa gerakan berputar benda kerja pada mesin digerakkan dengan tenaga motor listrik, dan gerakan pahat mendatar atau melintang digerakkan oleh tangan operator baik secara manual maupun otomatis. Kualitas hasil kerja pembubutan ditentukan terutama keterampilan operator disamping kualitas alat sayat (pahat).

Contoh benda/ komponen yang dapat dikerjakan dengan mesin bubut konvensional seperti gambar berikut:



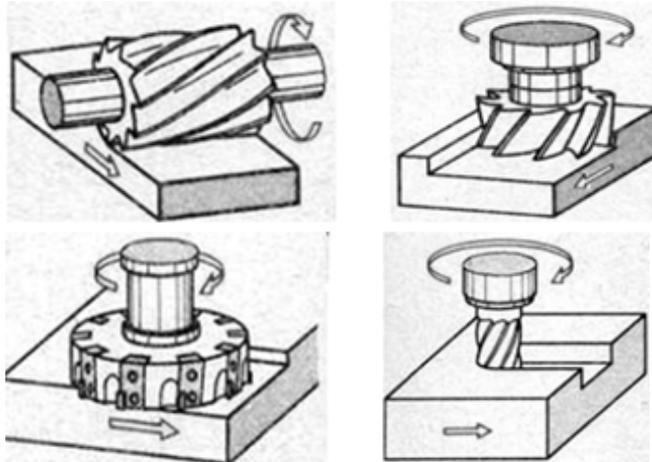
Gambar 2.4. Hasil Produk Mesin Bubut

<http://repositori.kemdikbud.go.id/10148/1/TEKNIK-PEMESINAN-BUBUT-1-XI-3.pdf>



b. Mesin Frais Konvensional

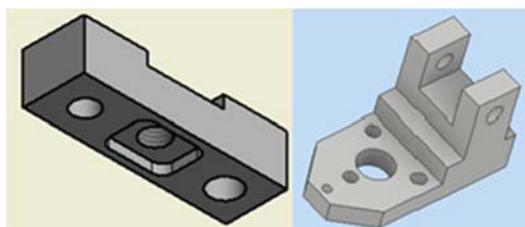
Mesin frais merupakan salah satu mesin perkakas dimana prinsip kerjanya adalah penyayatan oleh alat potong bermata potong banyak (*cutter*) yang berputar pada benda yang digerakkan mendatar, melintang atau vertikal. Benda kerja dipasang pada meja/ bed mesin.



Gambar 2.5. Proses Dasar Pengefraisan

Sumber: <http://www.dpy.my.id/2018/02/pengertian-mesin-fraiz.html>

Proses frais seperti gambar di atas dapat dijelaskan bahwa gerakan berputar cutter pada mesin digerakkan dengan tenaga motor listrik, dan gerakan benda kerja mendatar atau melintang digerakkan oleh tangan operator baik secara manual maupun otomatis. Kualitas hasil kerja frais ditentukan terutama keterampilan operator disamping kualitas alat sayat (*cutter*). Contoh benda/ komponen yang dapat dikerjakan dengan mesin frais konvensional seperti gambar berikut.



Gambar 2.6. Komponen Hasil Proses Frais



c. Proses Pengecoran

Proses pembentukan logam dengan cara cetak cor dilakukan mulai dari pembuatan cetakan, peleburan baja, penuangan dan finishing hasil cetak dilakukan secara konvensional.

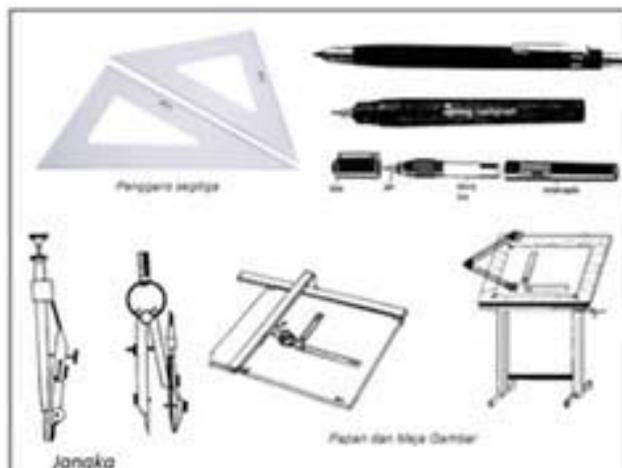


Gambar 2.7. Proses Pengecoran Logam

Sumber: <http://teknikmesinmanufaktur.blogspot.com/2019/12/jenis-jenis-pengecoran-logam.html>

d. Gambar Design

Pembuatan gambar teknik secara konvensional dilakukan dengan alat-alat seperti penggaris, pensil, rapido, jangka, meja gambar, dan lain-lain.



Gambar 2.8. Alat-alat Gambar Teknik



2. Proses produksi secara modern

Seiring perkembangan teknologi khususnya pada bidang mesin dan tuntutan hasil produksi manufaktur baik kualitas maupun kuantitas, berkembang mesin-mesin dengan teknologi yang lebih baik. Pada masa era perkembangan industri 3.0 mesin-mesin perkakas konvensional mulai dilengkapi dengan sistem otomasi yang memungkinkan mesin perkakas bekerja lebih produktif dan peran operator lebih sedikit pada proses produksi. Belum lagi kita dapat mengikuti perkembangan Revolusi Industri 3.0 seratus persen kita telah dihadapkan dengan kemajuan teknologi pada Revolusi Industri 4.0 yang mana proses produksi berbasis sistem digital.

Pada bidang teknik pemesinan, mesin-mesin perkakas modern dilengkapi dengan sistem kontrol CNC, contohnya Mesin Bubut CNC, Mesin Frais CNC dan mesin cetak dengan teknologi 3D Printing. Mesin-mesin perkakas dengan CNC dimungkinkan menghasilkan produk dengan tingkat presisi tinggi dan dengan jumlah masal. Prinsip kerja secara teknis pada mesin perkakas CNC sama dengan mesin konvensional hanya gerakan-gerakan penyayatan yang dilakukan oleh operator langsung digantikan dengan sistem otomasi yang terprogram. Untuk membuat program CNC pada era modern saat ini juga sudah ada software CAM sehingga memudahkan programmer membuat program untuk memproduksi benda kerja tertentu. Pada bidang pengecoran logam pembuatan cetakan, proses peleburan sampai dengan penuangan digunakan mesin-mesin yang dilengkapi dengan sistem otomasi pneumatik, hidrolik maupun elektrik. Untuk lebih jelasnya mengenai proses pembuatan komponen dengan sistem otomasi kalian bisa menyimak video pada tautan sebagai berikut:



Gambar 4.9. QR Code Proses Pembuatan Komponen

Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=SBnaRcQm9zM>

Pada bidang gambar design secara modern, seorang designer dalam membuat gambar teknik menggunakan perangkat komputer yang dilengkapi dengan software CAD seperti Inventor, Solidwork, dan sebagainya.

a. Mesin Bubut CNC

Mesin bubut CNC adalah mesin perkakas yang dilengkapi dengan kontrol CNC (Computer Numerically Control). Mesin bubut CNC umumnya bekerja dalam 2 sumbu (Axis) yaitu sumbu horizontal (sumbu Z) dan sumbu melintang (sumbu X), namun sekarang seiring tuntutan produk sudah ada mesin Bubut 3 axis, 4 axis.



Gambar 2.10. Mesin Bubut CNC

Sumber: <https://teknikece.com/mesin-cnc/>



b. Mesin Frais CNC

Mesin Frais CNC adalah mesin perkakas yang dilengkapi dengan kontrol CNC (Computer Numerically Control). Mesin Frais CNC umumnya bekerja dalam 3 sumbu (Axis) yaitu sumbu horizontal (sumbu X) dan sumbu melintang (sumbu Y) dan sumbu vertikal (sumbu Z). Seiring dengan tuntutan produk manufaktur sudah ada mesin frais 4 axis atau 5 axis.



Gambar 2.11. Mesin Frais CNC

Sumber: <https://teknikece.com/mesin-cnc/>

Keuntungan menggunakan mesin CNC pada proses produksi manufaktur dibanding dengan mesin-mesin konvensional diantaranya:

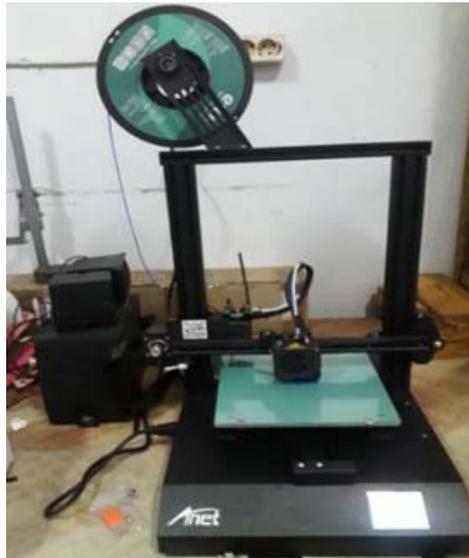
- Produktifitas meningkat
- Mengurangi kecelakaan kerja akibat kesalahan operator.
- Biaya produksi lebih hemat
- Menghasilkan produk dengan tingkat presisi tinggi.

c. 3D Printing

Kalian mestinya sudah tahu mesin printer yang digunakan untuk mencetak gambar atau tulisan pada kertas dari tulisan atau gambar yang telah dibuat pada komputer. Hasil cetakan gambar atau tulisan tersebut berbentuk 2 (dua) dimensi (2D). Teknologi printer saat ini sudah ada printer 3 (tiga) dimensi yang dikenal dengan 3D Printing. 3D printing digunakan untuk mencetak benda padat 3 (tiga) dimensi dari desain yang sudah tersedia



dalam format digital. Pada 3D Printing bahan yang dicetak bukan tinta di atas kertas tetapi bisa plastik bahkan logam. Penggunaan 3D Printing dapat digunakan dalalam skala kecil misalnya di industri rumah tangga atau dalam skala besar digunakan pada industri manufaktur misalnya di perusahaan komponen mesin. Untuk lebih jelasnya kalian bisa melihat gambar 3D printing dan proses kerja 3D printing pada tautan di bawah.



Gambar 2.12. 3D Printing

Sumber: Dokumen Pribadi



Gambar 2.13. QR Code Proses 3D Printing

Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=yGpREbGV3qE&t=853s>



G. REFLEKSI



Setelah mempelajari materi pada bab ini silahkan kalian merefleksikan diri dengan menjawab pertanyaan berikut secara jujur sesuai dengan kondisi kalian dengan tanda check (✓) pada tabel di bawah.

Tabel 2.2. Refleksi

No	Uraian	Hasil Refleksi	
		ya	tidak
1	Apakah dalam belajar bab ini ada kendala?		
2	Apakah kalian sudah mengenali ciri-ciri revolusi industri dari 1.0 s.d. 4.0?		
3	Apakah kalian sudah merasa kenal dengan proses produksi manufaktur secara Konvensional?		
4	Apakah kalian sudah merasa kenal dengan proses produksi manufaktur secara modern?		
5	Apakah kalian sudah memahami perkembangan proses produksi manufaktur?		
6	Apakah kalian sudah bisa memahami teknologi Printing?		
7	Apakah kalian memahami peluang-peluang usaha apa dalam pemanfaatan teknologi modern?		
8	Apakah kalian sudah bisa memahami posisi kalian sekarang pada era Industri 4.0?		
9.	Apakah kalian sudah mempunyai gambaran bagaimana peran kecakapan kalian pada masa yang akan datang ?		



H. ASESMEN

Pada tahapan asesmen ini coba kalian mengerjakan/ menjawab pertanyaan berikut untuk membuktikan pernyataan refleksi kalian.

1. Pada proses produksi secara konvensional hasil produk tidak bisa dijamin kualitasnya secara konsisten, mengapa ?

Jawab:
.....
.....

2. Prinsip kerja mesin bubut konvensional adalah penyayatan benda kerja yang berputar dengan alat potong (pahat). Apa peran operator pada proses pembubutan?

Jawab:
.....
.....

3. Menurut kalian apabila seorang operator mesin frais konvensional mengerjakan benda kerja tertentu dengan jumlah yang banyak apakah hasilnya selalu sama, jelaskan alasannya?

Jawab:
.....
.....

4. Apa peranan kontrol CNC pada mesin perkakas?

Jawab:
.....
.....

5. Penggunaan mesin CNC salah satu keuntungannya adalah dapat mengurangi kecelakaan kerja yang disebabkan oleh Human Error. Mengapa?

Jawab:
.....
.....



6. Apabila seseorang akan melakukan usaha bisnis dalam bidang manufactur pembuatan barang dengan jumlah yang banyak seperti gambar di bawah, menurut kalian mesin apa yang harus disediakan untuk memproduksi benda tersebut? Berilah alasannya!



Gambar 2.14. Roler Tamiya Aluminium

Jawab:
.....
.....

7. Jelaskan apa perbedaan 2D Printing dengan 3D Printing menurut kalian!

Jawab:
.....
.....

8. Berilah contoh penggunaan 3D Printing yang mungkin bisa dilakukan di rumah sebagai industri rumah tangga!

Jawab:
.....
.....

BAB 3

PROFESI DAN KEWIRAUSAHAAN

A. Tujuan Pembelajaran

Pada bab materi ini, kalian mampu memahami profesi dan kewirausahaan dari lulusan teknik mesin, mengenal peluang usaha di bidang manufaktur teknik mesin, membangun vision dan passion untuk memiliki hasrat dan mimpi untuk berkarir atau berwirausaha di bidang manufaktur teknik mesin.



B. Pertanyaan Pemantik

Pernakah kalian mempunyai mimpi atau cita-cita di masa depan?
Apakah kalian ingin bekerja dan berkarir secara professional di bidang manufaktur teknik mesin? Apakah kalian ingin memiliki usaha dan menjadi wirausahawan di bidang manufaktur teknik mesin?



C. APERSEPSI

Silakan kalian menyimak video berikut, melalui tautan di bawah ini:



Gambar 3.1 Tangkapan Layar Video Peluang Karir Konsentrasi Keahlian Teknik Pemesinan

Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=S1QZ8nAhN80>

Setelah kalian menyimak video di atas, silakan kalian utarakan pendapat kalian mengenai peluang profesi (karir) dan wirausaha di bidang teknik mesin.

D. KATA KUNCI

Peluang profesi, kewirausahaan, vision, dan passion.

E. MENGAMATI

Silakan kalian melakukan observasi atau kunjungan ke industri atau usaha bisnis di daerah kalian.

- Bentuklah kelompok yang terdiri dari 3-4 orang.
- Silakan amati lingkungan di sekitar kalian. Perhatikan ragam profesi dan wirausaha yang ada di lingkungan kalian. Fokuskan pada profesi dan wirausaha manufaktur di bidang teknik mesin.
- Carilah informasi dari berbagai sumber belajar mulai dari internet, buku, dan majalah mengenai jenis-jenis alat ukur dan fungsinya yang dapat kalian pakai sebagai penunjang pengamatan kalian.
- Kolaborasikan pencarian informasi ini bersama kelompok kalian.
- Diskusikan dalam kelompok yang sudah kalian bentuk, mengenai jenis dan fungsi alat ukur dalam bidang teknik mesin.
- Tuliskan sebanyak-banyaknya mengenai alat ukur yang diterapkan



dalam bidang teknik mesin.

- Presentasikan hasil pengamatan kalian dalam bentuk tabel lembar kerja berikut atau dalam bentuk presentasi lain yang tampilannya lebih menarik dan kreatif.
- Mintalah bantuan guru kalian jika terjadi kesulitan.

Identifikasi dan kenali jenis-jenis profesi industri manufaktur bidang teknik mesin dan di luar bidang teknik mesin yang ada di lingkungan sekitar kalian!

Tabel 3.1 Lembar Kerja Jenis-Jenis Profesi

No.	Nama Profesi	Sumber Berita	Jenis Profesi	Sikap Kerja

Catatan:

Pada kolom sikap kerja, tuliskan juga sikap yang perlu dipunyai oleh seorang yang berprofesi tersebut dan apakah profesi ini akan diperlukan terus dengan adanya perkembangan teknologi informasi dan komputer (TIK).

Identifikasi dan kenali jenis-jenis wirausaha pada industri manufaktur bidang teknik mesin dan di luar bidang teknik mesin yang ada di lingkungan sekitar kalian!

Tabel 3.2 Lembar Kerja Jenis-Jenis Wirausaha

No.	Nama Industri	Sumber Berita	Jenis Industri	Hasil Pengamatan

Catatan:

Pada kolom hasil pengamatan, tuliskan antisipasi penggunaan teknologi informasi dan komputer (TIK) yang dapat digunakan pada jenis wirausaha atau industri tersebut.

F. MEMBACA



1. Peluang profesi lulusan teknik mesin

Banyak peluang beragam profesi bagi lulusan teknik mesin. Salah satu peluang profesi bagi lulusan teknik mesin adalah menjadi operator mesin CNC (Computer Numerical Control Machinist). Untuk lebih jelasnya mengenai operator mesin CNC kalian bisa menyimak video pada tautan sebagai berikut:



Gambar 3.2 Tangkapan Layar Video Profesi Operator CNC

Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=xABXaiz5Buk>

Setelah menyimak video di atas, bagaimana menurut pendapat kalian mengenai profesi operator mesin CNC? Selain menjadi operator mesin CNC, ada juga profesi operator mesin bubut konvensional. Untuk lebih jelasnya mengenai profesi operator mesin bubut



konvensional kalian bisa menyimak video berikut pada tautan di bawah ini:



Gambar 3.3 Tangkapan Layar Video Profesi Operator Mesin Bubut Konvensional

Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=fKHZLTusSNM>

Sedangkan untuk peluang kerja yang berkaitan dengan perawatan mesin, salah satunya adalah mekanik/teknisi pemeliharaan mesin industri (mechanical maintenance). Mekanik/teknisi pemeliharaan mesin industri ini sangat luas cakupannya. Ada beragam jenis mekanik/teknisi pemeliharaan mesin industri, jenis-jenis mekanik/teknisi pemeliharaan mesin di dunia industri antara lain: industri pesawat terbang, industri kapal, industri kertas, industri plastik, industri pengolahan makanan dan minuman, dan lain sebagainya. Lebih jelasnya kalian bisa menyimak video berikut pada tautan di bawah ini :

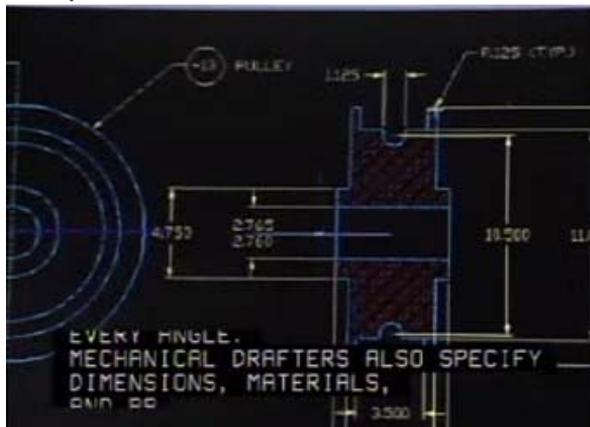


Gambar 3.4 Tangkapan Layar Video Profesi Mekanik Industri

Sumber: <https://qr.go.page.link/sNQCo>



Sedangkan untuk peluang kerja yang berkaitan dengan perancangan (teknik gambar), salah satunya adalah juru gambar teknik mesin (*mechanical drafter*). Profesi pekerjaan juru gambar teknik mesin bisa menjadi pegawai dan bekerja pada dunia industri. Selain itu, profesi juru gambar juga dibutuhkan di beberapa lembaga milik pemerintah. Misalnya Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. Lebih jelasnya kalian bisa menyimak video berikut pada tautan di bawah ini:



Gambar 3.5 Tangkapan layar Video Profesi Juru Gambar TeknikMesin

Sumber: <https://qr.go.page.link/2uU8K>

Video-video yang ditampilkan hanya sebagian kecil saja dari beragam profesi di bidang teknik mesin. Setelah menyimak video mengenai contoh-contoh peluang profesi di atas, silakan kalian mencoba mencari contoh profesi lainnya yang sesuai bagi lulusan SMK program keahlian Teknik Mesin.

2. Peluang Wirausaha Bidang Manufaktur Teknik Mesin

Banyak peluang beragam wirausaha bidang manufaktur teknik mesin. Salah satu peluang wirausaha bidang manufaktur teknik mesin adalah dengan membuka bengkel jasa pemesinan. Salah satu jenis bengkel jasa pemesinan yaitu bengkel bubut. Untuk lebih jelasnya mengenai bengkel bubut, kalian bisa menyimak video berikut pada tautan di bawah ini:



Gambar 3.6 Tangkapan Layar Video Peluang Usaha Bengkel Bubut

Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=SwjCY2h1IkA>

Setelah menyimak video di atas, bagaimana menurut pendapat kalian mengenai peluang wirausaha bengkel bubut? Cobalah mencari contoh-contoh peluang wirausaha lainnya yang sesuai dengan bidang teknik mesin.

3. Vision dan Passion Profesi Bidang Manufaktur Teknik Mesin

Untuk menumbuhkan vision dan passion profesi bidang manufaktur teknik mesin, bisa kalian temukan dari berbagai sumber bacaan dari internet, buku, majalah, dan koran. Salah satu sumber bacaan bisa kalian dapatkan dari internet sebagai berikut.





Arfi dan Arie, Lulusan SMK yang Ahli Design Engineering Internasional

Dikira Pelihara Tuyul karena Pekerjaan Tak Jelas

Selasa, 05 Agustus 2014 - 14:43 WIB



Di RUMAH Arfi dan Arie (dari kiri) dan M. Arie Kusumawan di rumah D-Tech Engineering, Salatiga. Kawan bench ini mengerjakan proyek dari berbagai negara. Foto: M. Saizabul Adn

SUASANA ruang tamu di rumah Arfi dan Fuadi, 26, di Jalan Canden, Salatiga, Jawa Tengah, masih dipenuhi nuansa Idul Fitri. Jajanan Lebaran seperti kacang, nastar, dan kue kering memenuhi meja untuk menjamu tamu yang berkunjung.

Gambar 3.7 Artikel “Dikira Pelihara Tuyul karena Pekerjaan Tak Jelas”

Sumber: <https://www.jpnn.com/news/dikira-pelihara-tuyul-karena-pekerjaan-tak-jelas>

4. Vision dan Passion Wirausaha Bidang Manufaktur Teknik Mesin
Agar lebih membangun vision dan passion yang ada dalam diri kalian untuk berwirausaha dalam bidang manufaktur teknik mesin, silakan kalian simak video berikut melalui tautan kdoe matriks di bawah ini:



Gambar 3.9 Tangkapan Layar Video Inspirasi Orang Desa

Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=EVxZae2ogiU>



G. REFLEKSI



Setelah mempelajari materi pada bab ini, silakan kalian merefleksikan diri dengan menjawab pertanyaan di bawah ini, secara jujur sesuai dengan kondisi kalian dengan tanda check (√).

Tabel 3.3 Refleksi

No.	Uraian	Hasil Refleksi	
		ya	tidak
1.	Apakah dalam mempelajari bab ini, adakah kendala yang kalian alami ?		
2.	Apakah kalian sudah mengenali peluang profesi bidang manufaktur teknik mesin?		
3.	Apakah kalian sudah mengenal tentang peluang wirausaha bidang manufaktur teknik mesin?		
4.	Apakah kalian sudah mengenal tentang vision dan passion profesi bidang manufaktur teknik mesin?		
5.	Apakah kalian sudah mengenal tentang vision dan passion wirausaha bidang manufaktur teknik mesin?		
6.	Apakah kalian sudah bisa memahami peluang profesi dan wirausahawa bidang manufaktur teknik mesin?		
7.	Apakah kalian sudah mempunyai gambaran dan mimpi tentang profesi kalian jalani pada masa yang akan datang ?		
8.	Apakah kalian sudah mempunyai gambaran dan mimpi mengenai usaha yang kalian jalani pada masa yang akan datang ?		



H. ASESMEN



Pada tahapan asesmen ini coba kalian kerjakan dan jawablah pertanyaan berikut untuk membuktikan pernyataan refleksi kalian.

1. Sebutkan 5 contoh profesi di bidang teknik mesin, yang terdapat pada materi profesi dan kewirausahaan!

Jawab:
.....
.....

2. Sebutkan 5 contoh wirausaha di bidang teknik mesin, yang terdapat pada materi profesi dan kewirausahaan!

Jawab:
.....
.....

3. Sebutkan profesi apa yang sesuai di bidang teknik mesin yang dibutuhkan oleh dunia usaha dan dunia kerja saat ini, carilah dari berbagai sumber!

Jawab:
.....
.....

4. Bagaimana kiat menjadi wirausaha yang sukses di bidang teknik mesin, carilah informasi dari berbagai sumber?

Jawab:
.....
.....

5. Utarakan pendapat kalian mengenai vision dan passion, untuk berkarir atau berwirausaha di bidang teknik mesin!

Jawab:
.....
.....



Daftar Gambar

Halaman

Bab 1

Gambar 1.1. QR Code Tokoh yang Sukses Berbisnis Pemesinan

Gambar 1.2. QR Code Bisnis Manufaktur

Gambar 1.3 QR Code Mata Rantai Pasok atau Supply Chain

Gambar 1.4 QR Code Perawatan Mesin di Industri

Bab 2

Gambar 2.1. Perkembangan Industri Manufactur

Gambar 2.2. Gerak Utama Proses Bubut Penyayatan Mendatar

Gambar 2.3. Gerak Utama Proses Bubut Penyayatan Melintang

Gambar 2.4. Hasil Produk mesin Bubut

Gambar 2.5. Proses Dasar Pengefraisan

Gambar 2.6. Komponen Hasil Proses Frais

Gambar 2.7. Proses Pengecoran Logam

Gambar 2.8. Alat-alat Gambar Teknik

Gambar 2.9. QR Code Proses Pembuatan Komponen

Gambar 2.10. Mesin Bubut CNC

Gambar 2.11. Mesin Frais CNC

Bab 3

Gambar 3.1 QR Code Konsentrasi Keahlian Teknik Pemesinan

Gambar 3.2 QR Code Profesi Operator CNC

Gambar 3.3 QR Code Profesi Operator Mesin Bubut Konvensional

Gambar 3.4 QR Code Peluang Usaha Bengkel Bubut

Gambar 3.5 Artikel "Dikira Pelihara Tuyul karena Pekerjaan Tak Jelas"

Gambar 3.6 QR Code Inspirasi Orang Desa



Daftar Tabel

Halaman

Bab 1

Tabel 1.1 Lembar Kerja Bisnis Industri Manufaktur	3
Tabel 1.2 Refleksi	11

Bab 2

Tabel 2.1 Lembar Kerja Perkembangan Industri Manufaktur	15
Tabel 2.2 Refleksi	28

Bab 3

Tabel 3.1 Lembar Kerja Jenis-Jenis Profesi	33
Tabel 3.2 Lembar Kerja Jenis-Jenis Wirausaha	33
Tabel 3.3 Refleksi	39

Bab 4

Tabel 4.1 Refleksi	64
--------------------	----

Bab 5

Tabel 5.1 Lembar Kerja Jenis-Jenis Alat Ukur	69
Tabel 5.2 Refleksi	87

Bab 6

Tabel 6.1 Lembar Kerja Jenis-Jenis Peralatan/Barang	91
Tabel 6.2 Bahan Non Logam	97
Tabel 6.3 Refleksi	101

Bab 7

Tabel 7.1 Lembar Kerja Penggunaan Gambar Teknik	107
Tabel 7.2 Refleksi	118



Glosarium

A

Axis : Sumbu/ persumbuan pada mesin CNC

B

Bevel Protractor : alat untuk mengukur sudut

Blok Ukur : alat untuk mengecek produk

Bubut : proses pemakanan benda kerja yang berputar dan penyayatan dengan alat potong yang diam

C

Cetakan : Alat berongga yang digunakan untuk membentuk benda sesuai bentuk rongga dengan cara menuang bahan yang dicairkan dahulu kedalam rongga.

Cutter : Alat potong untuk menyayat benda kerja pada mesin frais

CAM : Computer Aided Manufacturing, sebuah perangkat lunak

D

Dial Calliper : alat ukur dengan ketelitian presisi

Dial Indicator : alat ukur pemeriksa penyimpangan

E

E-Commerce : transaksi jual beli, pemasaran barang dan jasa dengan memanfaatkan teknologi telekomunikasi seperti internet, televisi dan teknologi lainnya.

F

Frais : proses pemakanan benda kerja yang diam



dan penyayatan dengan alat potong yang berputar

G

H

Height Master : alat ukur ketinggian benda

I

Industri : kegiatan ekonomi yang berkaitan dengan mengolah barang mentah, setengah jadi dan jadi menjadi barang yangbermutu tinggi

Inside Calliper : alat ukur pemindah pengukuran **Inside**

Micrometer : alat mengukur diameter dalam benda

Isometri : transformasi jarak antar ruang metrik

J

K

Kaliber T : alat pengukur lubang yang presisi

Konvensional : cara kuno, biasa

L

Logistik : cabang ilmu yang berkaitan dengan kegiatan menyimpan, memelihara, dan menyalurkan barang

M

Mal Radius : alat untuk mengukur radius benda

Mal Pahat Ulir : alat untuk mengukur sudut pahat ulir

Mal Ulir : alat untuk mengukur ulir

Mal Sudut Bor : alat untuk mengukur sudut mata bor

Manufaktur : cabang dari industri yang mengolah bahan



mentah menjadi barang jadi berupa produk

Mata Rantai Pasok : sistem organisasi yang melakukan kegiatan terkait untuk memasok barang ke konsumen

Meja Rata : alat bantu untuk menandai benda

Mesin Perkakas : Peralatan/ mesin yang digunakan untuk membuat barang/ benda

Mesin Pertanian : Peralatan yang kompleks yang digunakan dalam bidang pertanian

Meteran Lipat : sebuah gabungan dari mistar ukur

Meteran Gulung : alat pengukur jarak yang dapat digulung

Meteran Baja : alat pengukur jarak yang terbuat dari baja dan berbentuk pipih

Modern : Terbaru/ keadaan mutakhir

Motor Listrik : Alat untuk merubah energi listrik menjadi energi mekanik putar

N

O

Otomasi : Adalah penggunaan mesin, sistem kontrol untuk meningkatkan hasil produk dengan mengurangi peran otot manusia

Outside Micrometer : alat mengukur diameter luar benda

Outside Calliper : alat ukur yang digunakan untuk memindahkan hasil pengukuran

P

Passion : kecenderungan individu melakukan sesuatu yang disukai dan penting untuk dilakukan.

Plain Plug Gauge : alat pengecekan untuk mengukur toleransi yang diizinkan melalui lulus tes (go) atau tidak lulus tes (no-go)

Profesi : bentuk pekerjaan yang mewajibkan pelakunya memiliki pengetahuan dan keterampilan tertentu melalui



pendidikan formal atau informal

Proses Produksi : rangkaian kegiatan di industri untuk menghasilkan produk jasa maupun barang

Proyeksi : gambar dari sebuah benda yang dbuat rata (mendatar)

Q

R

Rapido : alat gambar untuk membuat garis dengan tinta permanen

Ring Gauge : alat ukur untuk mengukur sebuah area atau bidang kecil dan membutuhkan ketelitian misalnya lubang piston

S

Small Hole Gauge : alat untuk mengukur lubang atau slot yang kecil dan membutuhkan ketelitian

Snap Gauge : alat ukur berbentuk u yang berfungsi untuk memeriksa akurasi poros dan komponen otomotif

T

Tekstil : benda dari tenunan benang

Thread Ring Gauge : alat untuk mengecek ulir luar dengan standar ISO

Thread Plug Gauge : alat untuk mengecek ulir dalam dengan standar ISO

U

V

Vernier Height Gauge : alat ukur ketinggian suatu benda terhadap bidang acuan



Vernier Depth Gauge : alat ukur kedalaman atau alur dari suatu benda

Vision : apa saja yang ingin diraih untuk diwujudkan

W

Wirausaha : pelaku ekonomi yang memiliki mental berani mengambil resiko untuk membuka usaha yang memiliki konsumen

X

Y



Daftar Pustaka

Pendahuluan

Bab 1

Chopra, S., and Meindl, P. (2001). Supply chain management: Strategy, planning, and operations. New Jersey - Prentice-Hall.

Dina Mirayanti Hutauruk (2014, 9 Februari) Kompas.com.

Wangdi, Lulusan STM yang Sukses Berbisnis Pemesinan.

Dikutip 18 Mei 2021 dari : <https://money.kompas.com/read/2014/02/09/1720522/Wangdi.Lulusan.STM.yang.Sukses>.

Berbisnis.Permesinan.

Sulistyarini, Hadi Dwi, Novareza, Oyong dan Darmawan Zefry. (2018).

Pengantar Proses Manufaktur untuk Teknik Industri, Malang: UB Press.

Bab 2

Trifananto (2020, 17 Juni) Diploma 3-Mesin.Teknik.Unej.Ac.id. Artikel Perkembangan Digital Factory Industri Manufaktur 4.0 pada Mesin CNC. Dikutip 14 Juni 2021 dari : <http://diploma3-mesin.teknik.unej.ac.id/perkembangan-digital-factory-industri-manufaktur-4-0-pada-mesin-cnc/>

Widarto (2008) Teknik Pemesinan Bubut Jilid 1. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional.

Bab 3

M. Salsabyl Ad'n(2014, 5 Agustus) JPNN.com. Dikira Pelihara Tuyul karena Pekerjaan Tak Jelas. Dikutip 19 Mei 2021 dari: <https://www.jpnn.com/news/dikira-pelihara-tuyul-karena-pekerjaan-tak-jelas>



Tautan Gambar

Pendahuluan

Bab 1

1. Wangdi Lulusan STM yang sukses berbisnis Pemesinan <https://mon-ey.kompas.com/read/2014/02/09/1720522/Wangdi.Lulusan.STM.yang.Sukses.Berbisnis.Permesinan>
2. Bahan bacaan bisnis manufaktur <https://accurate.id/bisnis-ukm/bisnis-manufaktur/>
3. Video untuk mengenalkan mata rantai pasok atau supply chain <https://www.youtube.com/watch?v=a8jzaWPSvXE>
4. Video untuk mengenalkan perawatan mesin di industri <https://www.youtube.com/watch?v=2DyrxTBkRFg>

Bab 2

1. Perkembangan Industri Manufaktur <http://diploma3-mesin.teknik.unej.ac.id/perkembangan-digital-factory-industri-manufaktur-4-0-pada-mesin-cnc/>
4. Hasil Produk mesin Bubut <http://repositori.kemdikbud.go.id/10148/1/TEKNIK-PEMESINAN-BUBUT-1-XI-3.pdf>
5. Proses dasar Pengefraisan <http://www.dpy.my.id/2018/02/pengertian-mesin-fraiz.html>
7. Proses Pengecoran Logam <http://teknikmesinmanufaktur.blogspot.com/2019/12/jenis-jenis-pengecoran-logam.htm>
9. QR Code Proses Pembuatan Komponen <https://www.youtube.com/watch?v=SBnaRcQm9zM>
10. Mesin Bubut CNC <https://teknikece.com/mesin-cnc/>
11. Mesin Frais CNC <https://teknikece.com/mesin-cnc/>



Bab 3

5. Video untuk mengenalkan peluang karir konsentrasi keahlian Teknik Pemesinan <https://www.youtube.com/watch?v=S1QZ8nAhN80>
6. Video untuk mengenalkan profesi operator mesin CNC <https://www.youtube.com/watch?v=xABXaiz5Buk>
7. Video untuk mengenalkan profesi operator mesin bubut konvensional <https://www.youtube.com/watch?v=xABXaiz5Buk>
8. Video untuk mengenalkan peluang usaha bengkel bubut <https://www.youtube.com/watch?v=SwjCY2h1IkA>
9. Artikel “Dikira Pelihara Tuyul karena Pekerjaan Tak Jelas” <https://www.jpnn.com/news/dikira-pelihara-tuyul-karena-pekerjaan-tak-jelas>
10. Video “Inspirasi Orang Desa yang Bisa Mereplika Mesin Import dari Taiwan” <https://www.youtube.com/watch?v=EVxZAe2ogiU>



Indeks

A

Bevel Protractor
Blok Ukur
Bubut

B

83, 84
88
84

C

Dial Calliper
Dial Indicator

D

77, 78,
86, 87

E

Frais

F

G

Height Master

H

88, 89

I

Industri
Inside Calliper 85,
Inside Micrometer 81, 82, 83
Isometri



J

K

Kaliber T 85, 86

L

Logistik

M

Mal Radius 87

Mal Pahat Ulir 87

Mal Ulir 87

Mal Sudut Bor 88

Manufaktur

Mata Rantai Pasok

Meja Rata 79, 80

Meteran Lipat 74

Meteran Gulung 75, 76

Meteran Baja 74, 75

N

O

Outside Micrometer 81

Outside Calliper 84, 85

P

Passion

Plain Plug Gauge 90

Profesi

Proyeksi



Q

Ring Gauge

R

89, 90

S

Small Hole Gauge

86

Snap Gauge

91

T

Tekstil

Thread Ring Gauge

90

Thread Plug Gauge

90

U

V

Vernier Height Gauge

78, 79

Vernier Depth Gauge

80

Vision

W

Wirausaha

X

Y

Z



Profil Penulis 1



Nama lengkap : Heri Yudianto, S.T., Gr
Telp. Kantor/HP : (031) 99720324/085732924469
E-mail : heriyudianto89@guru.smk.belajar.id
Akun facebook : Tidak ada
Alamat Kantor : Jl. Mirah Delima KBD Gresik
Bidang Keahlian : Teknik Mesin

Riwayat Pekerjaan/Profesi dalam 10 tahun terakhir

2011 – 2014, Guru teknik pengelasan SMKN 1 Duduksampeyan.
2011 – 2014, Kaproglu pengelasan SMKN 1 Duduksampeyan.
2014 – 2018, Penulis Naskah Soal Ujian Nasional Teori Kejuruan.
2014 – sekarang, Guru teknik pemesinan SMKN 1 Driyorejo.
2016 – sekarang, Penulis buku non fiksi, buku ajar, buku pengayaan, dan artikel pendidikan.
2018 – sekarang, Narasumber pelatihan menyusun modul pembelajaran dan buku non fiksi.
2019 – sekarang, Editor/penyunting naskah buku non fiksi.
2019 – sekarang, Kontributor RPP dan Video di Kemendikbud.

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar

S1, Fakultas Teknik, Teknik Mesin, Universitas Brawijaya (1999-2004)
Pendidikan Profesi Guru (PPG), Universitas Negeri Malang (2019)



Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

Buku Mudahnya Buat Buku Digital Bersama Sigil, (SEAMOLEC – 2016)

Buku Catatan Guru Penulis, (Peniti Media – 2017)

Buku Goes to Germany, (Oksana Publishing – 2017)

Modul Pneumatika Dasar, (Kemendikbud – 2017)

Buku Mudahnya Wirausaha Makanan, (Oksana Publishing – 2018)

Buku Mutiara dari Tanah Minang, (Oksana Publishing – 2018)

Buku Presentasi Cerdas Menguasai Kelas, (Pemeral Edukreatif – 2018)

Buku Menguasai Dasar Perancangan Teknik Mesin, (Latif Kitto Mahesa – 2018)

Buku Terampil Mengelas Busur Manual, (Latif Kitto Mahesa – 2018)

Buku Satu Minggu Satu Modul, (CV. Kanaka Media – 2019)



PROFIL PENULIS 2



Nama lengkap : Agung Widyastara, S.Pd., M.Pd.
Telp. Kantor/HP : (0275)321948/ 08121568253
E-mail : widyastara347@gmail.com
Akun facebook : Tidak ada
Alamat Kantor : Jl. Tentara Pelajar KP 127 Purworejo 54101
Bidang Keahlian : Teknik Mesin

Riwayat Pekerjaan/Profesi dalam 10 tahun terakhir

1. 2011 – 2017, Guru mapel Teknik Mekanik Industri SMK Institut Indonesia Kutoarjo.
2. 2011 – sekarang, Guru mapel Teknik Pemesinan SMKN 1 Purworejo.
3. 2014 – sekarang, Kaproglu Teknik Pemesinan SMKN 1 Purworejo.
4. 2011 – 2018, Penulis Naskah Soal Ujian Nasional Teori Kejuruan.
5. 2020 – Sekarang, Penulis/penyusun Job Sheet Teknik Pemesinan Sekolah Mitra Yayasan Toyota Astra.

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar

1. S1, Fakultas Teknologi dan Kejuruan, Pendidikan Teknik Mesin IKIP Semarang (1988-1993)
2. S2, Magister Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta (2011)



Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

1. Modul Pembelajaran Teknik Pemesinan Computer Aided Manufacturing (CAM), (Kemendikbud Dit PSMK 2017)

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

1. Pengelolaan Tempat Uji Kompetensi (TUK) Studi Situs di SMK Negeri 1 Gombong Tahun 2012
2. Peningkatan Keaktifan dan Prestasi Belajar CNC dengan Media Simulasi Swansoft Siswa Kelas XII Teknik Pemesinan SMK Negeri 1 Purworejo Semester 5 tahun pelajaran 2013/2014. (PTK 2014)



Profil Penelaah



Nama lengkap : Dr. Sulipan, M.pd.
Telp. Kantor/HP : 085222339999
E-mail : sulipania@gmail.com
Akun *facebook* : Tidak ada
Alamat Kantor : Jl. Pasantren, Km. 2 Cimahi
Bidang Keahlian : Teknik Mesin

▪ Pekerjaan

1. 1983 – 2019, Widyaiswara PPPPTK BMTI Bandung.
2. 2000 – 2019, Dosen Universitas Pasundan Bandung.
3. 2019 – sekarang, Dosen Politeknik TEDC.

▪ Pengalaman Pekerjaan

1. Konsultan Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan.
2. Konsultan Direktorat Jendral Guru dan Tenaga Kependidikan.
3. Konsultan Dinas Pendidikan Kota Batam
4. Konsultan Pendidikan GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit)
5. Konsultan Tambang Batubara PT. Kaltim Prima Coal
6. Konsultan Tambang Batubara PT. Arutmin Indonesia
7. Konsultan Tambang Emas PT. Newmont Nusa Tenggara
8. Penulis Buku Teknik pada Penerbit CV. Angkasa Bandung
9. Penulis Buku Pendidikan Penerbit CV. Tantiarama Bandung dan CV. Cakrawala Milenia Jaya
10. Penulis Modul Ajar Kependidikan dan Teknik Mesin
11. Pengembang Kurikulum SMK (1994, 1995, 2006)
12. Narasumber Kurikulum SMK 2013



- **Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar**

1. S1, FKT IKIP Negeri Yogyakarta (1983)
2. Diploma of Education Hawthorn Instititue of Education Melbourne (1988)
3. Course on Vocational Education and Entrepreneurship – Germany (1995)
4. S2, Administrasi Pendidikan, UPI Bandung (1999)
5. S3, Administrasi Pendidikan, UPI Bandung (2003)

- **Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)**

1. Cara Mudah Menerapkan Metode Pembelajaran dan Menuliskan Laporan PTK (CV. Tantiarama – 2012)
2. Teknik Mudah Menyusun Karya Tulis Ilmiah (CV. Tantiarama – 2014)
3. Pengelolaan SMK Secara Efektif (CV. Cakrawala Milenia Jaya - 2019)
4. Pendidikan Karakter dan Budaya Kerja (CV. Cakrawala Milenia Jaya - 2021)

- **Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)**

1. Perbedaan Hasil Belajar Peserta Pelatihan antara Pelatihan Tatap Muka Langsung dengan Pelatihan Jarak Jauh pada Pelatihan Keteknikan di PPPPTK BMTI Bandung (PPPPTK BMTI – Tahun 2017).
2. Penyelenggaraan SMK Program 4 Tahun di Indonesia (Politeknik TEDC dan Direktorat PSMK-Tahun 2018).



Profil Editor



Nama lengkap : Wulan Apriliyah Utami, S.Pd
Lahir : Surabaya, 02 Desember 1987
Telp. Kantor/HP : 085648256402
E-mail : wulan utami 466@gmail.com
Akun facebook : Tidak ada
Alamat Kantor : Jl. Raya Mastrip No.45A SBY
Bidang Keahlian : Bahasa Indonesia

▪ **Pengalaman Pekerjaan**

1. 2008 – 2009, Staff PT. Sinar Garuda Makmurindo Gresik.
2. 2009 – 2010, Staff PT. Garuda Food Putra-Putri Jaya Gresik .
3. 2010 – 2011, Staff PT. SIMPATIK Samarindah - KALTIM.
4. 2012 sampai sekarang sebagai guru di SMK PGRI 14 Surabaya.

▪ **Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar**

1. S1, Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia, IKIP Widya Darma Surabaya (2009).
2. Pascasarjana , Teknologi Pendidikan, UNIPA (2020 sampai sekarang).

▪ **Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)**

Tidak ada

▪ **Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)**

Tidak ada



Profil Ilustrator



Nama lengkap : Rini Soesilowati, S.Pd.
Telp. Kantor/HP : (0341) 353798
E-mail : rinipetrak@gmail.com
Alamat Kantor : Jl. Tanimbar No. 22 Malang
Program Keahlian : Teknik Grafika

Riwayat Pekerjaan/Profesi dalam 10 tahun terakhir

1993 – Sekarang, Guru Mapel Produktif Susun Huruf Komputer
2014 – 2018, Penulis Naskah Soal UN Teori Kejuruan dan UKK
2017 – 2018, Koordinator Tim Redesain dan layouter SMKN 4 Malang Untuk Buku Direktorat Pembinaan SMK Kemendikbud RI Tahun 2016.
2014 – 2018, Waka Humas SMKN 4 Malang
2018 – 2019, Kabeng Desain Grafika SMKN 4 Malang.
2020 – Sekarang, Kaprog Teknik Grafika SMKN 4 Malang

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar

D3, Ketrampilan Teknik IKIP Rawamangun Jakarta Bekerjasama dengan, Pusat Grafika Indonesia (1990-1993)
S1, Bahasa dan Sastra Indonesia, IKIP Kanjuruhan Malang 2000
Pendidikan Profesi Guru (PPG), Universitas Negeri Malang (2008)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

Modul, Membuat acuan Cetak, (Kemendikbud, Direktorat Pembinaan



Sekolah Menengah Kejuruan 1995)

Modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan Berbasis Kompetensi, Judul Modul Membuat Proof Image, (Kemendikbud RI, Dirjen GTK, P4TK BOE Malang 2018)

Modul PPG, Pekerjaan Purna Cetak, (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI 2021)

Modul PPG, Menentukan Harga Jual Barang Cetakan, (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI 2021)

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

PTK, Penggunaan Typometer Untuk Meningkatkan Ketrampilan Memilih Ukuran Huruf Untuk Isi Majalah Pada Peserta Didik Kelas XI-F Program Persiapan Grafika SMKN 4 Malang 2016. (Jurnal Saintafik SMK Negeri 4 Malang)

