



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA
2022

Dasar-Dasar Teknik Otomotif

Semester 1

Fahrul Anam Setiawan

2022

SMK/MAK KELAS X

Hak Cipta 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 No. 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, diperbarui, 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 Otomotif

untuk SMK/MAK Kelas X Semester 1

Penulis

Fahrul Anam Setiawan

Penelaah

Muhkamad Wakid, Dimas Aryo Wicaksono, Dani Hidayatuloh, dan Miftahu Soleh

Penyelia/Penyelaras

Supriyatno

Wardani Sugiyanto

Mochamad Widiyanto

Wijanarko Adi Nugroho

Erlina Indarti

Kontributor

Mukhammad Latief Kamal dan Dede Darajat

Ilustrator

Rio Ari Seno (isi dan kover), Daniel Tirta Ramana (ikon), dan Frisna Yulinda Natasya (isi)

Editor

Indah Sulistiyawati

Desainer

Frisna Yulinda Natasya

Penerbit

Penerbitan bersama antara Direktorat Sekolah Menengah Kejuruan dan Pusat Perbukuan
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi

Jalan Jenderal Sudirman Komplek Kemendikbudristek Senayan, Jakarta 10270

<https://buku.kemdikbud.go.id>

Cetakan Pertama 2022

ISBN 978-623-6199-74-9 (PDF)

Isi buku ini menggunakan huruf Noto Serif 12/18 pt, Steve Matteson.
xiv, 194 hlm, 17,6cm × 25cm.

Kata Pengantar

Pusat Perbukuan; Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan; Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi memiliki tugas dan fungsi mengembangkan buku pendidikan pada satuan Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah, termasuk Pendidikan Khusus. Buku yang dikembangkan saat ini mengacu pada Kurikulum Merdeka. Kurikulum ini memberikan keleluasaan bagi satuan/program pendidikan dalam mengimplementasikan kurikulum dengan prinsip diversifikasi sesuai dengan kondisi satuan pendidikan, potensi daerah, dan peserta didik.

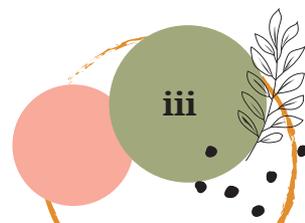
Pemerintah dalam hal ini Pusat Perbukuan mendukung implementasi Kurikulum Merdeka di satuan pendidikan dengan mengembangkan buku siswa dan buku panduan guru sebagai buku teks utama. Buku ini dapat menjadi salah satu referensi atau inspirasi sumber belajar yang dapat dimodifikasi, dijadikan contoh, atau rujukan dalam merancang dan mengembangkan pembelajaran sesuai karakteristik, potensi, dan kebutuhan peserta didik.

Adapun acuan penyusunan buku teks utama adalah Pedoman Penerapan Kurikulum dalam rangka Pemulihan Pembelajaran yang ditetapkan melalui Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 56/M/2022, serta Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Nomor 033/H/KR/2022 tentang Perubahan Atas Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 008/H/KR/2022 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka.

Sebagai dokumen hidup, buku ini tentu dapat diperbaiki dan disesuaikan dengan kebutuhan dan perkembangan keilmuan dan teknologi. Oleh karena itu, saran dan masukan dari para guru, peserta didik, orang tua, dan masyarakat sangat dibutuhkan untuk pengembangan buku ini di masa yang akan datang. Pada kesempatan ini, Pusat Perbukuan menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penyusunan buku ini, mulai dari penulis, penelaah, editor, ilustrator, desainer, dan kontributor terkait lainnya. Semoga buku ini dapat bermanfaat khususnya bagi peserta didik dan guru dalam meningkatkan mutu pembelajaran.

Jakarta, Juni 2022
Kepala Pusat,

Supriyatno
NIP 196804051988121001



Kata Pengantar

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Sehubungan dengan telah terbitnya Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 165/M/2021 tentang Program Sekolah Menengah Kejuruan Pusat Keunggulan (SMK PK), Direktorat SMK, Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi telah menyusun contoh perangkat ajar.

Perangkat ajar merupakan berbagai bahan ajar yang digunakan oleh pendidik dalam upaya mencapai Profil Pelajar Pancasila dan capaian pembelajaran. Perangkat ajar meliputi buku teks pelajaran, modul ajar, video pembelajaran, modul Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila dan Budaya Kerja, serta bentuk lainnya. Pendidik dapat menggunakan beragam perangkat ajar yang relevan dari berbagai sumber. Pemerintah menyediakan beragam perangkat ajar untuk membantu pendidik yang membutuhkan referensi atau inspirasi dalam pengajaran. Pendidik memiliki keleluasaan untuk membuat sendiri, memilih, dan memodifikasi perangkat ajar yang tersedia sesuai dengan konteks, karakteristik, serta kebutuhan peserta didik.

Buku ini merupakan salah satu perangkat ajar yang bisa digunakan sebagai referensi bagi guru SMK dalam mengimplementasikan Pembelajaran dengan Kurikulum Merdeka. Buku teks pelajaran ini digunakan masih terbatas pada SMK Pusat Keunggulan.

Selanjutnya, Direktorat SMK mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang terlibat dalam penyusunan buku ini mulai dari penulis, penelaah, *reviewer*, editor, ilustrator, desainer, dan pihak terkait lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Semoga buku ini bermanfaat untuk meningkatkan mutu pembelajaran pada SMK Pusat Keunggulan.

Jakarta, Mei 2022

Direktur SMK

Prakata

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah Swt. atas rahmat dan karuniaNya, kami dapat menyelesaikan penyusunan Buku Dasar-Dasar Teknik Otomotif Kelas X Semester 1 sebagai dasar kejuruan di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Program Keahlian Teknik Otomotif.

SMK memiliki peran untuk mempersiapkan lulusannya agar siap Bekerja, Melanjutkan pendidikan, atau Wirausaha (BMW). Oleh karena itu, arah pengembangan pendidikan SMK diorientasikan pada Industri Dunia Usaha dan Dunia Kerja (IDUKA).

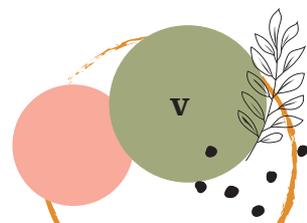
Upaya peningkatan mutu pendidikan melalui perbaikan mutu proses pembelajaran (di ruang kelas, di laboratorium, di lapangan, dan sebagainya) merupakan inovasi pendidikan yang harus terus dilakukan.

Dalam proses pembelajaran peserta didik harus mempunyai keterampilan personal dan sosial berupa *critical thinking* (berpikir kritis), *creativity* (berpikir kreatif), *collaboration* (bekerja sama), *communication* (keterampilan berkomunikasi) dan budaya kerja dalam mempelajari aspek *hard skills* melalui suatu interaksi dalam proses pembelajaran. Selain itu, guru juga harus dapat membantu peserta didik untuk membangun pengetahuannya dengan sarana belajar yang efektif.

Salah satu sarana adalah penyediaan buku pelajaran sebagai rujukan yang baik dan benar bagi peserta didik untuk menunjang proses kegiatan pembelajaran. Berdasarkan hal tersebut, harapan kami semoga buku ini dapat dijadikan sebagai buku referensi, untuk pegangan peserta didik dalam menambah wawasan dan pengetahuan dalam kegiatan belajar. Kami menyadari masih banyak kekurangan dan kelemahan dalam menyusun buku ini, untuk itu, kami menerima berbagai kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan buku ini di masa yang akan datang.

Jakarta, Juni 2022

Penulis



Petunjuk Penggunaan Buku

A. Deskripsi

Buku Dasar-Dasar Teknik Otomotif terdiri dari dua buku, yaitu Buku Dasar-dasar Teknik Otomotif untuk SMK/MAK Kelas X Semester 1 dan Semester 2.

Buku Dasar-Dasar Teknik Otomotif disusun sebagai mata pelajaran dasar kejuruan untuk Program Keahlian Teknik Otomotif atau sebagai pengantar keilmuan tentang otomotif yang membekali peserta didik dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap dalam proses pembelajaran, sehingga peserta didik diharapkan mampu untuk menemukan sendiri berbagai fakta, membangun konsep, dan nilai-nilai baru secara mandiri dalam bidang otomotif.

Buku Dasar-Dasar Teknik Otomotif Semester 1 ini terbagi dalam lima bab, yaitu Bab 1 Proses Bisnis Bidang Otomotif, Bab 2 Perkembangan Dunia Otomotif, Bab 3 Profesi dan Kewirausahaan Otomotif, Bab 4 Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan Hidup serta Budaya Kerja Industri, dan Bab 5 Teknik Dasar Pemeliharaan dan Perbaikan Bidang Otomotif.

Buku Dasar-Dasar Teknik Otomotif disusun dengan ilustrasi gambar, diagram, dan tabel dari berbagai sumber agar peserta didik mendapatkan gambaran secara menyeluruh mengenai program keahlian otomotif, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

B. Rambu-Rambu

Rambu-rambu ini perlu diperhatikan untuk memahami isi buku, sehingga tujuan pembelajaran tercapai dengan baik. Berikut ini rambu-rambu dalam pembelajaran.

Tujuan Pembelajaran



Tujuan pembelajaran untuk menunjukkan capaian yang harus dicapai setelah melaksanakan pembelajaran.

Peta Konsep



Peta konsep, yaitu deskripsi untuk memperkenalkan suatu materi secara umum.

Kata Kunci



Kata kunci yaitu, Konsep dasar yang mewakili pokok materi yang akan dibahas.

Pokok Bahasan



Pokok bahasan, yaitu inti dari pembahasan setiap bab dan sub bab yang harus kalian tempuh dalam mempelajari buku ini.

Metode Pembelajaran



Metode pembelajaran, dimana melakukan pembelajaran melakukan pembelajaran dengan cara: diskusi, partisipatif, presentasi audio visual, diskusi kelompok, studi kasus, simulasi.

Aktivitas Kelompok



Aktivitas kelompok merupakan tugas yang diberikan kepada kalian untuk dikerjakan secara berkelompok.

Aktivitas Mandiri



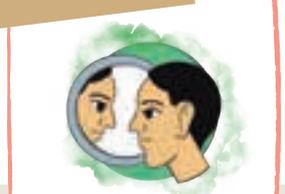
Aktivitas mandiri merupakan tugas yang diberikan kepada kalian untuk dikerjakan secara individu.

Rangkuman



Rangkuman merupakan sekumpulan informasi untuk mempermudah dalam pemahaman materi.

Refleksi



Refleksi merupakan pembahasan di akhir untuk mengetahui kemampuan kalian dalam mempelajari buku ini.

Asesmen



Asesmen, yaitu berupa tes formatif yang diberikan untuk menguji kemampuan kalian dalam mempelajari buku ini.

Pengayaan



Pengayaan untuk menambah wawasan pengetahuan dan kemampuan keterampilan

C. Diagram Capaian Pembelajaran



Dasar-Dasar Teknik Otomotif

Semester 1

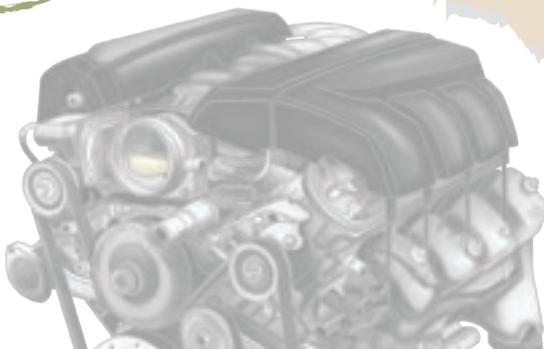
Bab 1 Proses Bisnis Otomotif

Bab 2 Perkembangan Dunia Otomotif

Bab 3 Profesi dan Kewirausahaan Otomotif

Bab 4 Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan Hidup serta Budaya Kerja Industri

Bab 5 Teknik Dasar Pemeliharaan dan Perbaikan Bidang Otomotif



Daftar Isi



Bab 1

Proses Bisnis Otomotif

Tujuan Pembelajaran	1
Peta Konsep	2
Kata Kunci	2
A. Pengertian Proses Bisnis	3
B. Proses Bisnis Bidang Otomotif	5
C. Pengelolaan Sumber Daya Manusia dalam Proses Bisnis	11
D. Jenis dan Merek Kendaraan Otomotif	16
E. Potensi Bisnis Bidang Otomotif di Lingkungan Sekitar	40
Rangkuman	42
Refleksi	45
Asesmen	46
Pengayaan	47

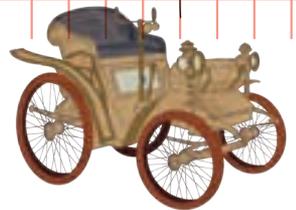


Halaman Judul	i
Kata Pengantar Pusat Perbukuan	iii
Kata Pengantar Direktorat SMK	iv
Prakata	v
Petunjuk	vi
Penggunaan Buku	
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xv

Bab 2

Perkembangan Dunia Otomotif

Tujuan Pembelajaran	49
Peta Konsep	50
Kata Kunci	50
A. Perkembangan Teknologi Bidang Otomotif	51
B. Perkembangan Dunia Kerja pada Bidang Otomotif	65
C. Isu Global Dalam Perkembangan Otomotif	68
Rangkuman	70
Refleksi	71
Asesmen	72
Pengayaan	74



Bab 3

Profesi dan Kewirausahaan Otomotif

Tujuan Pembelajaran	75
Peta Konsep	76
Kata Kunci	76
A. Profesi Kerja di Bidang Otomotif	77
B. Peluang Usaha Bidang Otomotif	86
Rangkuman	94
Refleksi	95
Asesmen	96
Pengayaan	98



Bab 5

Teknik Dasar Pemeliharaan dan Perbaikan Bidang Otomotif

Tujuan Pembelajaran	145
Peta Konsep	146
Kata Kunci	146
A. Dasar Pemeliharaan Otomotif	147
B. Pemeliharaan Otomotif	150
C. Dasar-Dasar Perbaikan	153
D. Perbaikan Otomotif	154
Rangkuman	169
Refleksi	170
Asesmen	171
Pengayaan	172



Bab 4

Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan Hidup serta Budaya Kerja Industri

Tujuan Pembelajaran	99
Peta Konsep	100
Kata Kunci	100
A. Identifikasi Potensi Bahaya dan Analisis Risiko di Tempat Kerja	101
B. Melaksanakan Prosedur K3LH	113
C. Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD)	124



D. Melaksanakan Prosedur dalam Keadaan Darurat	130
E. Melaksanakan Budaya Kerja Industri	131
Rangkuman	140
Refleksi	142
Asesmen	143
Pengayaan	144

173	Uji Kemampuan
179	Glosarium
182	Daftar Pustaka
185	Indeks
187	Daftar Kredit Gambar
188	Pelaku Perbukuan

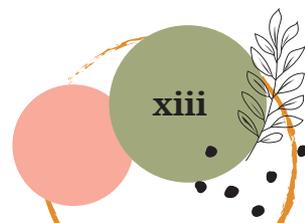


Daftar Gambar

Gambar 1.1	Proses Bisnis Alat Berat	6
Gambar 1.2	Contoh <i>Suplay Chain Management</i>	7
Gambar 1.3	Sepeda Motor <i>Sport</i>	16
Gambar 1.4	Sepeda Motor <i>Naked</i>	17
Gambar 1.5	Sepeda Motor <i>Trail</i>	17
Gambar 1.6	Sepeda Motor <i>Bebek</i>	18
Gambar 1.7	Sepeda Motor <i>Skuter</i>	18
Gambar 1.8	Sepeda Motor <i>Cruizer</i>	19
Gambar 1.9	Sepeda Motor <i>Tree wheel</i>	19
Gambar 1.10	Sepeda Motor <i>ATV</i>	20
Gambar 1.11	Mobil <i>Convertible</i>	21
Gambar 1.12	Mobil <i>Coupe</i>	21
Gambar 1.13	Mobil <i>Hatchback</i>	22
Gambar 1.14	Mobil <i>MPV</i>	22
Gambar 1.15	Mobil <i>SUV</i>	23
Gambar 1.16	Mobil <i>Sedan</i>	23
Gambar 1.17	Mobil <i>Station Wagon</i>	24
Gambar 1.18	Mobil <i>Single</i> atau <i>Double Cabin</i>	24
Gambar 1.19	Mobil <i>Sport</i>	25
Gambar 1.20	Mobil <i>Offroad</i>	25
Gambar 1.21	Mobil <i>Pick up</i>	26
Gambar 1.22	<i>Ekskavator</i>	28
Gambar 1.23	<i>Bulldozer</i>	29
Gambar 1.24	<i>Loader</i>	29
Gambar 1.25	<i>Compactor</i>	29
Gambar 1.26	<i>Finisher</i>	29
Gambar 1.27	Mobil <i>Crane</i>	30
Gambar 1.28	<i>Forklift</i>	30

Gambar 1.29	<i>Big Bus</i>	32
Gambar 1.30	Traktor Tangan	34
Gambar 1.31	Traktor Beroda Tunggal	35
Gambar 1.32	Traktor Mini	35
Gambar 1.33	Jenis Traktor Besar	36
Gambar 1.34	Mesin Tanam Padi	37
Gambar 1.35	Alat Panen Padi	38
Gambar 1.36	Alat Panen Tebu	39
Gambar 2.1	Awal Perkembangan Mobil di Dunia	52
Gambar 2.2	Mobil Klasik	52
Gambar 2.3	Klasifikasi Mesin (<i>engine</i>)	54
Gambar 2.4	Proses Kerja Motor Dua Tak	55
Gambar 2.5	Siklus Motor Empat Tak	55
Gambar 2.6	Sistem EFI pada Mobil	59
Gambar 2.7	Sistem <i>Common Rail</i> Diesel	60
Gambar 2.8	Sistem Rem ABS	60
Gambar 2.9	Sistem <i>Power Steering</i>	61
Gambar 2.10	Sistem Suspension Elektronik	61
Gambar 2.11	Mobil Listrik	63
Gambar 2.12	Komponen Mobil Listrik	63
Gambar 2.13	Mobil <i>Hybrid</i>	64
Gambar 2.14	IOT pada Kendaraan	70
Gambar 3.1	Contoh Profesi di Bidang Perakitan Mobil	77
Gambar 3.2	<i>Casting</i> Pengecoran Mobil	79
Gambar 3.3	Mesin <i>Stamping</i>	80
Gambar 3.4	Robot <i>Welding</i>	80
Gambar 3.5	<i>Assembling</i>	81
Gambar 3.6	<i>Maintenance</i> Produksi	81
Gambar 3.7	<i>Painting Vehicle</i>	82
Gambar 3.8	Pemeriksaan Hasil Pengecatan	82
Gambar 3.9	Service Kendaraan Panggilan	87

Gambar 3.10	Jual Beli Kendaraan (<i>dealer</i>)	90
Gambar 3.11	Jual Beli Aksesoris Kendaraan	90
Gambar 3.12	Jual Beli <i>Sparepart</i>	91
Gambar 4.1	Potensi Bahaya Tempat Kerja	101
Gambar 4.2	Melindungi Pernapasan	103
Gambar 4.3	Pemakaian Alat Penutup Telinga	104
Gambar 4.4	Penyimpanan Bahan Mudah Terbakar	106
Gambar 4.5	Pengadaan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) ..	106
Gambar 4.6	Pelatihan Pemadaman Kebakaran	107
Gambar 4.7	Instalasi Listrik Tidak Aman	107
Gambar 4.8	Fasilitas P3K	108
Gambar 4.9	Ilustrasi Stres	110
Gambar 4.10	Kondisi Kerja Tidak Aman	115
Gambar 4.11	Pemeriksaan Sebelum Berkendara	116
Gambar 4.12	Mesin Gerinda	116
Gambar 4.13	Prosedur Pengangkatan Benda Kerja	118
Gambar 4.14	Contoh Pemilihan Alat yang Baik dan Rusak	119
Gambar 4.15	Pemakaian Label dan Simbol Limbah	120
Gambar 4.16	Alat <i>Safety</i> atau APD	125
Gambar 4.17	Simbol Penggunaan APD	126
Gambar 4.18	Penyediaan Titik kumpul dan jalur	129
Gambar 4.19	<i>Safety Talk</i>	131
Gambar 4.20	Budaya 5R	133
Gambar 4.21	Penataan Alat dan Bahan Kerja Sebelum dan Sesudah Budaya 5S	135
Gambar 4.22	Contoh Penataan Rapi	136
Gambar 4.23	<i>Ceklist</i> Kebersihan	137
Gambar 4.24	Menjaga Kebersihan Lingkungan Kerja	137
Gambar 5.1	Kegiatan Perawatan Berkala Kendaraan	148
Gambar 5.2	Perawatan Tidak Terencana	150
Gambar 5.3	Perbaikan dengan Alat Hidrolik.....	155



Gambar 5.4	Teknik <i>On Dolly</i>	156
Gambar 5.5	Teknik Palu <i>Off Dolly</i>	157
Gambar 5.6	Proses Penggantian Bodi	158
Gambar 5.7	Proses Pengecatan	158
Gambar 5.8	Persiapan Tempat Kerja	160
Gambar 5.9	<i>Hand Tools Set</i>	161
Gambar 5.10	<i>Power Tools</i>	162
Gambar 5.11	Alat Ukur	163

Daftar Tabel

Tabel 1.1	Perkembangan Revolusi Industri	3
Tabel 1.2	Contoh Potensi Bisnis pada bidang Otomotif	41
Tabel 2.1	Perbedaan Motor Bensin dan Diesel	56
Tabel 2.2	Research Octane Number (RON) Bahan Bakar Gasoline	57
Tabel 2.3	Cetane Number (CN) Bahan Bakar Gasoline	57
Tabel 3.1	Keputusan KKNI dan SKKNI	83
Tabel 3.2	Peta Okupasi KKNI level II	84
Tabel 4.1	Kategori Risiko Kecelakaan di Tempat Kerja	102
Tabel 4.2	Kebutuhan Toilet	109
Tabel 4.3	Nama 5S atau 5R	134

KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2022

Dasar-Dasar Teknik Otomotif
untuk SMK/MAK Kelas X Semester 1

Penulis: Fahrul Anam Setiawan

ISBN: 978-623-6199-74-9



Bab 1

Proses Bisnis Bidang Otomotif



Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari bab ini, kalian diharapkan dapat memahami pengertian bisnis, proses bisnis otomotif, pengelolaan sumber daya manusia pada bidang otomotif, serta mengidentifikasi potensi bisnis bidang otomotif di lingkungan sekitar.



Ide

strategy



planning

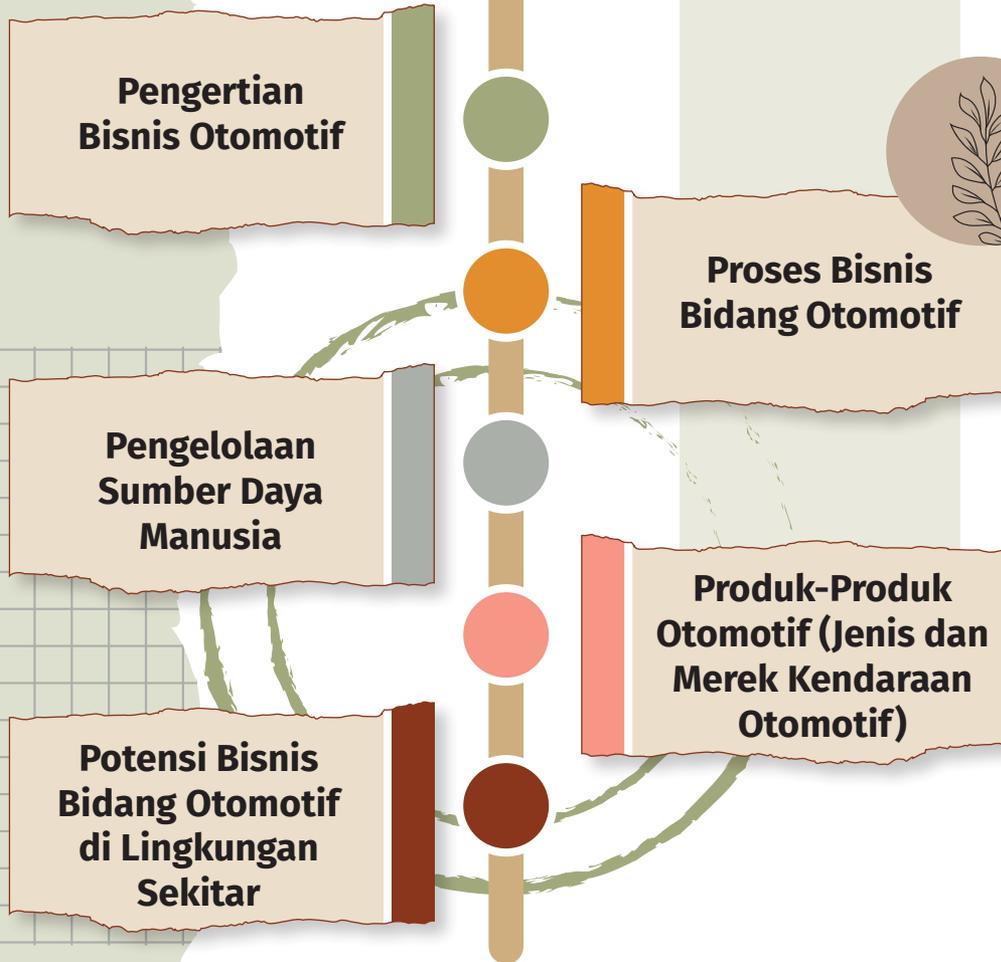


success

**Apakah kalian tahu apa itu bisnis?
Apa yang kalian pikirkan jika melihat gambar di atas?**



PETA KONSEP



Kata Kunci

**Bisnis, Teknologi Otomasi,
Revolusi Industri, Merek.**





A. Pengertian Proses Bisnis

Bisnis merupakan kegiatan yang dilakukan seseorang atau beberapa orang untuk mendapatkan sesuatu keuntungan atau nilai tertentu melalui berbagai aktivitas, seperti produksi, penjualan, pembelian pada benda atau barang dan jasa baik berbentuk nyata (mempunyai dimensi) maupun berbentuk maya (digital). Aktivitas produksi merupakan upaya untuk mengolah benda atau barang melalui berbagai upaya merubah dari bentuk, tampilan, sifat dengan berbagai cara sehingga benda atau barang tersebut mempunyai nilai lebih baik dari sebelumnya sesuai kebutuhan.

Bisnis dapat berjalan berawal dari seorang wirausaha yang mempunyai ide serta gagasan kreatif dan inovatif terhadap peluang yang ada. Tujuannya untuk memperoleh keuntungan sehingga menciptakan bisnis baru yang belum ada atau masih jarang di masyarakat. Seorang wirausaha (pengusaha) dalam membuat atau memproduksi benda atau barang dikenal dengan istilah industri.

Perubahan aspek kehidupan dan perilaku masyarakat global memengaruhi dunia industri yang dikenal dengan revolusi industri.

Tabel. 1.1 Perkembangan Revolusi Industri

Industri 1.0 (Mulai tahun 1784)	Industri 2.0 (Mulai tahun 1870)	Industri 3.0 (Mulai tahun 1969)	Industri 4.0 (Mulai tahun 2011)
Penggunaan mesin uap	Penggunaan mesin listrik dan bahan bakar minyak	Penggunaan teknologi informasi dan otomasi	Penggunaan mesin kendali jarak jauh menggunakan jaringan <i>Internet of Things (IoT)</i>



Revolusi industri 4.0 pada saat ini memengaruhi kebiasaan masyarakat dunia, seperti perubahan masyarakat Indonesia yang ketergantungan *smartphone*, sehingga memengaruhi peralatan industri, peralatan pembayaran keuangan, bahkan alat transportasi, seperti transportasi *online* (*Ride Sharing/Ride Hailing*) Apa saja transportasi online yang kalian tahu? (yang ada saat ini atau yang pernah ada).

Penggabungan teknologi otomasi dan teknologi informasi pada bidang otomotif memengaruhi proses pembelian bahan baku, proses produksi, proses penjualan produk, sampai perawatan produk. Pada awalnya menggunakan peralatan dan mesin-mesin otomatis namun saat ini dapat dikendalikan dan dipantau secara jarak jauh dengan jaringan internet.

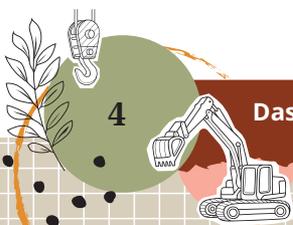
Produk bisnis di bidang otomotif sangat banyak jenisnya seperti alat transportasi, alat angkat, alat angkut, peralatan khusus, alat pertanian, alat berat *mining* (tambang) dan konstruksi.



Aktivitas 1.1 Mandiri

1. Carilah pengertian bisnis secara umum!
2. Amatilah kegiatan bisnis yang dilakukan oleh orang-orang di sekitar kalian!
3. Tuliskan jenis bisnis yang dilakukan dan siapa saja yang terlibat dalam proses bisnis tersebut?

Kerjakan di buku tugas kalian.



Lembar Aktivitas 1.1

Nama :		
Kelas :		
Pengertian Bisnis		
Bisnis adalah :		
.....		
.....		
Hasil Pengamatan Bisnis di Lingkungan Sekitar		
No.	Jenis Bisnis di Sekitar	Siapa Saja yang Terlibat dalam Proses Kegiatan tersebut
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		



B. Proses Bisnis Bidang Otomotif

Proses bisnis pada setiap industri dan perusahaan bidang otomotif memiliki alur proses yang berbeda-beda seperti proses pengadaan bahan baku, proses produksi, proses distribusi (penjualan produk), dan penggunaan produk (perawatan produk). Contoh proses bisnis pada perusahaan alat berat seperti pada gambar bagan berikut ini:





Proses Bisnis Alat Berat



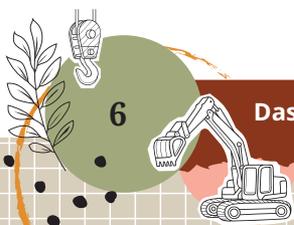
Gambar.1.1 Proses Bisnis Alat Berat

Pada proses bisnis alat berat di atas terdapat tiga tahap, yaitu produsen, distributor, dan pengguna. Pada tahap proses produksi terdapat beberapa tahapan contohnya, pengecoran logam, *assembly*, dan pengelasan atau *welding* untuk mendapatkan satu produk alat berat. Pada tahap distributor alat berat yang sudah jadi diperjualbelikan dengan *spare part*nya, pada divisi ini juga menyediakan jasa *service* yang dilakukan oleh mekanik. Pada tahap pengguna, seorang pembeli menggunakan alat tersebut untuk berbagai keperluan yang dilakukan oleh mekanik operator.

Proses bisnis bidang otomotif baik sepeda motor, mobil, dan alat berat dalam pembuatannya melibatkan banyak perusahaan. Perusahaan merupakan organisasi atau badan usaha yang melakukan produksi di mana tenaga kerja dalam melakukan kegiatan menggunakan berbagai peralatan, mesin, dan teknologi lainnya untuk mendapatkan suatu produk dan jasa melalui proses dan tahapan-tahapan tertentu.

1. Tahapan Proses Bisnis

Proses bisnis bidang otomotif dalam pelaksanaannya memerlukan beberapa tahapan, yaitu:



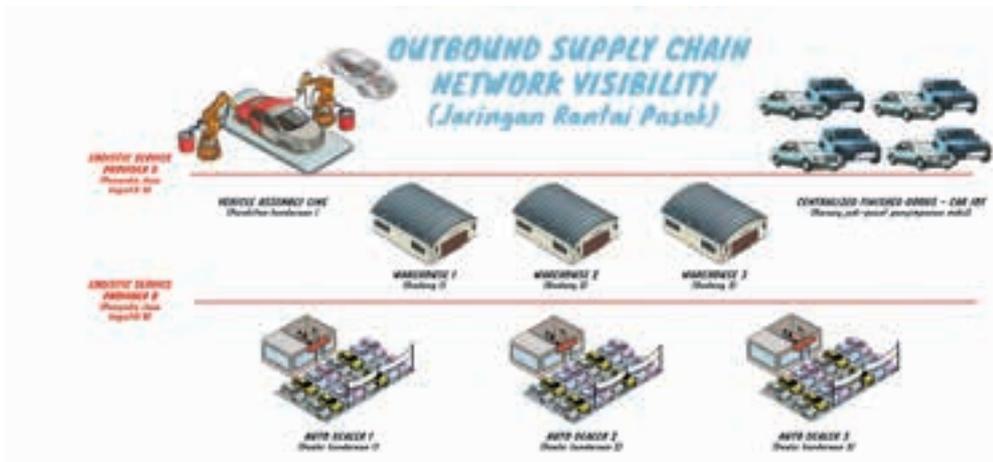
a. Perancangan Produk

Dalam merencanakan produk ada beberapa hal yang perlu diperhatikan di antaranya, memprediksi peminatan dan permintaan produk, jumlah dan pengendalian bahan baku, biaya pembuatan, penjualan, dan profit yang akan diperoleh.

b. Rantai Pasokan

Rantai pasokan pada suatu perusahaan dikenal dengan istilah *Supply Chain Management* (SCM). Proses ini sangat penting karena dapat meminimalkan biaya produksi dan mempercepat proses produksi.

Berikut contoh rantai pasokan pada perusahaan otomotif.



Gambar 1.2 Contoh *Supply Chain Management*

c. Proses Produksi

Proses produksi kendaraan otomotif tidak dapat dilakukan oleh satu perusahaan produsen saja, namun melibatkan banyak perusahaan rekanan atau perusahaan *supplier*. Beberapa proses produksi yang dilakukan oleh produsen antara lain:



1) *Press* atau *Stamping*

Press atau *Stamping* merupakan proses pembentukan logam dengan menggunakan mesin *press* untuk membentuk suatu komponen otomotif.

2) *Welding*

Welding, yaitu proses penyambungan komponen-komponen kendaraan dikenal juga dengan nama pengelasan komponen.

3) *Painting*

Painting merupakan proses pemberian warna pada produk dan komponen sehingga produk terlihat menarik dan dapat bertahan dengan berbagai kondisi cuaca.

4) *Assembling*

Assembling merupakan proses perakitan komponen-komponen untuk menjadi suatu produk otomotif.

5) *Inspection*

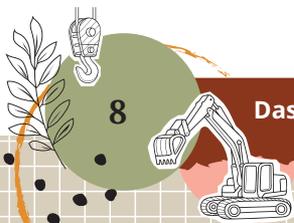
Inspection dilakukan setelah produk kendaraan sudah berwujud utuh. Sebelum dikirim untuk dijual, dilakukan pemeriksaan secara menyeluruh pada bagian-bagian produk otomotif dan memastikan produk dapat digunakan oleh konsumen dengan aman.

d. Perawatan Alat Produksi

Perawatan alat produksi merupakan suatu usaha atau kegiatan untuk menjaga kondisi alat produksi selalu dalam kondisi baik, sehingga proses produksi tidak terganggu akan masalah teknis.

2. Perusahaan Bidang Otomotif

Perusahaan bidang otomotif dapat dikategorikan menjadi beberapa jenis di antaranya:



a. Perusahaan Pemegang Merek

Perusahaan pemegang merek merupakan perusahaan utama yang melakukan berbagai perencanaan produk dari fungsi, jenis, model, desain, bentuk, kapasitas, dan juga proses pembuatannya.

b. Perusahaan Perakitan

Perusahaan perakitan merupakan perusahaan yang melakukan perakitan komponen yang berasal dari beberapa perusahaan untuk menjadi suatu produk utuh.

c. Perusahaan Karoseri

Perusahaan karoseri merupakan perusahaan yang memproduksi berbagai macam bodi kendaraan mobil, truk, bus, dan sebagainya sesuai permintaan atau pesanan dari perusahaan pemegang merek dengan aturan dan spesifikasi tertentu.

d. Perusahaan Modifikasi

Perusahaan modifikasi merupakan perusahaan yang melakukan modifikasi atau perubahan pada bagian kendaraan, atau alat bidang otomotif sesuai keinginan pasar, kebutuhan, atau ketentuan dari perusahaan pemegang merek.

e. Perusahaan Jasa Otomotif

Perusahaan jasa otomotif merupakan perusahaan yang melakukan kegiatan produk jasa seperti perawatan, perbaikan, atau penjualan kendaraan dan alat pada bidang otomotif.

f. Perusahaan Komponen Otomotif

Perusahaan komponen otomotif merupakan perusahaan yang memproduksi berbagai komponen-komponen otomotif sesuai pesanan dari perusahaan pemegang merek dengan aturan dan spesifikasi tertentu.



Pada sebuah produk barang yang telah diproduksi dan kemudian digunakan oleh konsumen, maka produk tersebut pasti akan mengalami penurunan kerja dan fungsi. Oleh karena itu, perlu adanya perawatan barang atau produk dengan melakukan kegiatan produksi jasa. Contoh produksi jasa dilakukan pada produk kendaraan bermotor (mobil). Satu mobil terdiri dari ribuan komponen yang lama-kelamaan akan menjadi aus, korosif sehingga melemah kemampuannya, dan perlu adanya perawatan produk.

Apakah pernah kalian menghitung jumlah jenis komponen pada satu unit kendaraan? Dari banyak komponen tersebut semakin lama akan menurun kemampuan dan fungsinya, sehingga perlu adanya perawatan, perbaikan, bahkan penggantian pada komponen produk mobil tersebut. Hal ini dapat menciptakan peluang usaha baru.

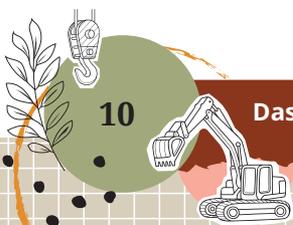
Coba carilah nama-nama perusahaan otomotif di Indonesia. Kalian bisa mencarinya melalui mesin pencari atau di website pemerintah dengan memasukkan nama perusahaan seperti link di bawah ini.



<https://www.kemenperin.go.id/direktori-perusahaan?what=otomotif&prov=0>



<https://kemenperin.go.id/direktori-perusahaan?what=mobil&prov=0>



C. Pengelolaan Sumber Daya Manusia dalam Proses Bisnis

1. Pengertian Pengelolaan Sumber Daya Manusia (SDM)

Pengelolaan SDM di Indonesia diatur dalam Undang-Undang nomor 11 Tahun 2020 tentang cipta kerja, yang meliputi hak dan kewajiban serta hal lain tentang hubungan antara pengusaha dengan tenaga kerja. Perencanaan tenaga kerja adalah proses pengelolaan rencana ketenagakerjaan secara prosedural untuk dijadikan dasar atau acuan dalam menyusun kebijakan, strategi, dan pelaksanaan program pembentukan ketenagakerjaan yang berkesinambungan.

2. Tujuan Pengelolaan Sumber Daya Manusia (SDM)

Pengelolaan atau manajemen SDM dilakukan untuk meningkatkan efektivitas karyawan dalam melaksanakan kegiatan proses produksi, sehingga tujuan organisasi atau perusahaan dapat tercapai. Bagian yang menangani sumber daya manusia pada suatu perusahaan dikenal dengan HRD (*Human Resource Department*). Beberapa tugas dari HRD sebagai berikut:

- a. Menyiapkan tenaga kerja dalam pemenuhan kebutuhan SDM dalam perusahaan.
- b. Pengelolaan SDM dapat diberdayagunakan untuk mencapai tujuan dari perusahaan dengan efektif dan efisien.
- c. Memfasilitasi setiap tenaga kerja untuk mendapatkan lingkungan kerja sehat, aman, serta menjamin perlindungan atas hak setiap tenaga kerja.
- d. Menyediakan jenjang karir berdasarkan penilaian kinerja tertentu.
- e. Mengembangkan kemampuan tenaga kerja untuk meningkatkan kualitas kerja, produktivitas kerja, serta memberikan kesempatan untuk beraktualisasi diri.



3. Proses Pengelolaan Sumber Daya Manusia (SDM)

Proses pengelolaan sumber daya manusia setiap organisasi atau perusahaan akan berbeda-beda sesuai dengan kebutuhan. Namun pada umumnya proses yang dilakukan dari perencanaan SDM antara lain perekrutan, penandatanganan kontrak kerja, penempatan, pembinaan tenaga kerja dengan persyaratan tertentu.

a. Perencanaan SDM (*Human Resource Planning*)

Perencanaan SDM, yaitu proses perencanaan yang dilakukan untuk memastikan SDM tersedia dengan baik sehingga perusahaan dapat mencapai tujuannya. Proses perencanaan SDM antara lain merencanakan proses perekrutan, memelihara, serta mengoptimalkan kemampuan tenaga kerja dalam setiap bagian individu, sehingga perusahaan dapat berkembang dengan baik.

b. Penyediaan SDM (*Personnel Procurement*)

Penyediaan SDM merupakan upaya untuk menyeleksi SDM dengan kriteria tertentu yang dibutuhkan guna mencapai tujuan perusahaan atau organisasi. Penyediaan SDM pada perusahaan atau organisasi melalui perekrutan dengan beberapa tahapan seleksi, di antaranya: seleksi administrasi, seleksi kualifikasi, seleksi kemampuan, seleksi sikap atau perilaku dan lain sebagainya.

c. Pengembangan (*Personnel Development*)

Setiap tenaga kerja belum sadar akan kemampuan yang ada pada diri setiap individu baik kelemahan, kelebihan, mengakui kesalahan, kemauan untuk belajar, serta memiliki tujuan ke depan. Proses ini dilakukan perusahaan atau organisasi untuk dapat menggali potensi yang ada pada setiap tenaga kerja sehingga dapat menunjang karier tiap individu.



d. Pemeliharaan (*Personnel Maintenance*)

Perekrutan tenaga kerja dilakukan untuk memperoleh SDM yang berkualitas sehingga dengan kinerja yang terbaik, bersama-sama dapat mencapai tujuan perusahaan atau organisasi. Proses pemeliharaan SDM agar tetap memberikan segala kemampuannya dengan berbagai cara di antaranya dengan memberikan penghargaan, *punishment* (hukuman), *insentif* (imbalan), serta *benefit* (keuntungan).

e. Pemanfaatan (*Personnel Utilization*)

Tenaga kerja memiliki motif dan tujuan yang berbeda beda. Langkah ini dilakukan agar setiap tenaga kerja sejalan dengan rencana dan tujuan perusahaan. Tenaga kerja yang memiliki kemampuan kinerja yang baik diberikan promosi jabatan yang lebih tinggi, untuk tenaga kerja yang turun kinerjanya dapat dilakukan demosi penurunan jabatan.



Aktivitas 1.2 Kelompok

Diskusikan bersama teman kelompok untuk pertanyaan berikut.

1. Jika kalian memiliki usaha, jenis usaha bidang apa yang kalian minati?
2. Kalian memerlukan tenaga kerja yang baik untuk memajukan dan mengembangkan usaha kalian. Kriteria seperti apa yang harus dimiliki oleh calon tenaga kerja kalian?
3. Presentasikan hasil pekerjaan kalian di hadapan teman dan guru!
4. Lakukan penilaian terhadap presentasi pekerjaan kelompok lain!

Kerjakan di buku tugas kalian.



Lembar Aktivitas 1.2

Nama Usaha :		
Jenis Usaha :		
No.	Seleksi tenaga kerja	Syarat kualifikasi tenaga kerja yang diperlukan
1.	Seleksi Administrasi	...............
2.	Seleksi Kualifikasi	...............
3.	Seleksi Sikap Perilaku	...............



Aktivitas 1.3 Kelompok

Lakukan pencarian dan kunjungan pada bidang usaha di dekat lingkungan kalian, Lakukan tahap berikut.

1. Tuliskan identitas bidang usaha yang kalian kunjungi.
2. Lakukan wawancara dengan pemilik atau pengurus usaha menggunakan berbagai pertanyaan!
3. Tentukan alur dari proses usaha pada bidang tersebut!
4. Presentasikan hasil pekerjaan kalian di hadapan teman dan guru!
5. Lakukan penilaian terhadap presentasi pekerjaan kelompok lain!

Kerjakan di buku tugas kalian.



Lembar Aktivitas 1.3

Kelas:	Kelompok:
Catatan Guru:	Nama Anggota Kelompok 1. 2. 3. 4.
Nama Usaha yang Dikunjungi:	
Nama Pemilik Usaha yang Dikunjungi:	
Jenis Usaha yang Dikunjungi:	
Hasil Wawancara	
Pertanyaan	Penjelasan
1. Apa jenis usahanya?	
2. Apa yang memotivasi dalam membuat usaha tersebut?	
3. Kenapa membuat jenis usaha tersebut?	
4. Di mana memperoleh ide usaha tersebut?	
5. Kapan mulai usaha tersebut?	
6. Siapa saja yang terlibat dalam proses membuat usaha tersebut?	
7. Apa strategi dalam membuat usaha tersebut?	
8. Bagaimana alur proses dari usaha tersebut?	



D. Jenis dan Merek Kendaraan Otomotif

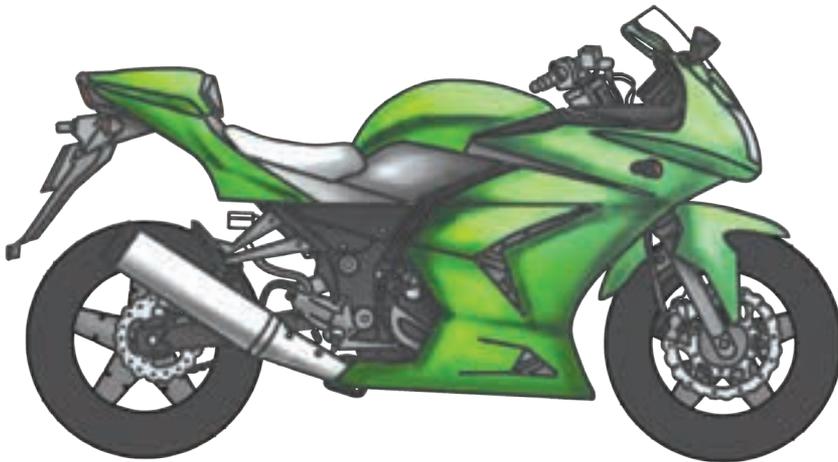
Jenis dan merek kendaraan sangat banyak sesuai dengan kebutuhan dan kegunaannya. Berikut adalah jenis-jenis kendaraan atau alat otomotif sesuai dengan fungsi dan kegunaannya.

1. Sepeda Motor

Sepeda motor adalah kendaraan atau alat transportasi yang menggunakan roda dua sampai roda tiga. Sepeda motor menggunakan sumber tenaga bahan bakar *gasoline*, tenaga listrik, atau gabungan tenaga bahan bakar dan listrik (*hybrid*). Sepeda motor sangat populer di kalangan masyarakat Indonesia. Sepeda motor dipilih karena praktis, efisien, dan dapat melewati jalur yang sempit.

Berbagai jenis atau tipe sepeda motor antara lain:

- a. Sepeda Motor *Sport* merupakan sepeda motor yang digunakan untuk balapan, namun pada kenyataannya sepeda motor ini banyak dijumpai di jalan umum.



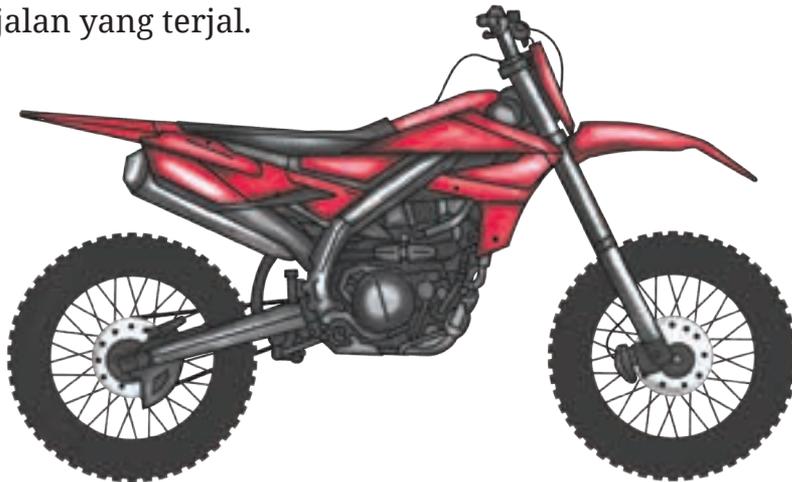
Gambar.1.3 Sepeda Motor *Sport*

- b. Sepeda Motor *Naked*, sepeda motor yang mirip dengan jenis sepeda motor *sport*, namun desain lebih ramping dan posisi pengendaranya tidak terlalu membungkuk sehingga lebih nyaman digunakan pada kegiatan sehari-hari.



Gambar.1.4 Sepeda Motor *Naked*

- c. Sepeda Motor *trail* atau *Enduro* atau *motor cross* merupakan sepeda motor yang digunakan di segala medan dan mampu melibas jalan dan medan yang tidak rata, berbatu, berlumpur, atau jalan yang terjal.



Gambar.1.5 Sepeda Motor *Trail*

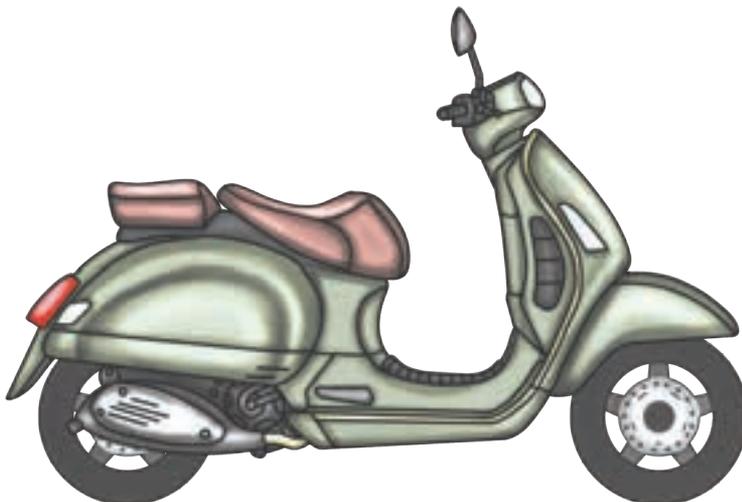


- d. Sepeda motor bebek atau *Moped* atau *Cub*, yaitu sepeda motor yang digunakan untuk kegiatan sehari-hari, karena desainnya menyerupai leher bebek dengan kapasitas daya yang relatif kecil sehingga lebih hemat, efektif, dan efisien.



Gambar.1.6 Sepeda Motor Bebek

- e. Sepeda motor skuter, yaitu sepeda motor yang awalnya menggunakan sumber tenaga bahan bakar dengan sistem motor bakar dua langkah, namun dalam perkembangannya menggunakan motor bakar empat langkah dan menggunakan listrik.



Gambar.1.7 Sepeda Motor Skuter

- f. Sepeda motor *cruiser* merupakan sepeda motor dengan desain posisi tangan setir yang tinggi, sehingga pengendara lebih nyaman untuk perjalanan jauh dalam berkendara.



Gambar.1.8 Sepeda Motor *Cruizer*

- g. *Tree wheelers* merupakan sepeda motor dengan desain dan penggunaan yang khusus menggunakan tiga roda.



Gambar.1.9 Sepeda Motor *Tree wheel*

- h. ATV (*All Terrain Vehicle*) merupakan kendaraan yang didesain khusus menggunakan empat roda, namun kapasitasnya lebih kecil dari mobil. Penggunaan kendaraan untuk melalui jalan yang berpasir, berbatu, atau berlumpur dengan lebih nyaman.





Gambar.1.10 Sepeda Motor ATV

Produsen sepeda motor atau perusahaan pemilik merek dagang sangat banyak dengan jenis produk yang bermacam-macam dari berbagai negara.



Aktivitas 1.4 Mandiri

1. Lakukan pencarian di internet satu merek sepeda motor dan tentukan nama sepeda motor pada masing-masing jenisnya!
2. Kerjakan di buku tugas kalian.

Lembar Aktivitas 1.4

Nama :		
Kelas :		
Merek Sepeda Motor:		
No.	Jenis Sepeda Motor	Nama Sepeda Motor
1.		
2.		
dst.		



2. Mobil (Kendaraan Ringan)

Mobil merupakan kendaraan roda empat yang mempunyai ruangan untuk melindungi pengendara dari sinar matahari dan hujan. Jenis-jenis mobil yang populer di Indonesia antara lain:

- a. Mobil *Convertible*, yaitu kendaraan ringan atau mobil kecil dengan atap yang dapat dibuka, seperti pada gambar berikut:



Gambar 1.11 Mobil *Convertible*

- b. Mobil *Coupe*, yaitu kendaraan ringan atau mobil dengan dua pintu karena kapasitas penumpangnya cuma 2 orang.



Gambar 1.12 Mobil *Coupe*



- c. Mobil *Hatchback*, yaitu kendaraan ringan atau mobil 5 pintu dengan desain ruang bagasi menyatu dengan kabin.



Gambar 1.13 Mobil *Hatchback*

- d. Mobil *Multi Purposes Vehicle* (MPV), yaitu kendaraan ringan dengan 5 pintu yang didesain nyaman untuk keluarga, karena kapasitas penumpang yang banyak di pasaran tersedia *low MPV*, *Medium MPV*, *Luxury MPV*, dan *High MPV*. Apa kalian tahu perbedaan jenis-jenis mobil MPV ini?



Gambar 1.14 Mobil MPV

- e. Mobil *Sport Utility Vehicle* (SUV), yaitu kendaraan ringan yang mirip dengan mobil MPV, namun mobil ini didesain dari perpaduan mobil sedan dan mobil *offroad*. Tersedia di pasaran dengan jenis *Small SUV*, *Small Luxury SUV*, *Large SUV*, *Luxury Large SUV*, *Medium SUV* dan *Luxury Medium SUV*. Penggerak mobil dengan dua roda dan empat roda. Coba kalian cari tahu perbedaan setiap jenis mobil SUV ini.



Gambar 1.15 Mobil SUV

- f. Mobil sedan, yaitu kendaraan ringan yang didesain secara anggun dan elegan, menggunakan penggerak depan.



Gambar 1.16 Mobil Sedan



- g. Mobil *Station Wagon*, yaitu kendaraan ringan dengan atap yang panjang dan kargo atau bagasi yang cukup luas.



Gambar 1.17 Mobil Station Wagon

- h. Mobil *single* atau *double Cabin*, yaitu kendaraan ringan jenis mobil SUV namun memiliki ruang atau bak terbuka di bagian belakang.



Gambar 1.18 Mobil *Single* atau *Double Cabin*

- i. Mobil *sport*, yaitu kendaraan ringan atau mobil yang mirip bentuknya dengan mobil sedan namun lebih aerodinamis dan *sporty* dilengkapi dengan mesin besar, desain, dan pengendalian yang mewah.



Gambar 1.19 Mobil *Sport*

- j. Mobil *Offroad*, yaitu kendaraan mobil dengan penggerak empat roda, rantai yang tinggi dari tanah memungkinkan mobil ini digunakan di semua medan terutama jalan yang tidak rata.



Gambar 1.20 Mobil *Offroad*



- k. Mobil *Pick up*, yaitu kendaraan yang mempunyai empat roda dengan ruang kabin dan bak terbuka. Kapasitas mobil ini kurang lebih 800 kg sampai 1,5 ton.



Gambar 1.21 Mobil *Pick up*



Aktivitas 1.5 Mandiri

1. Lakukan pencarian di internet satu merek mobil dan tentukan nama mobil pada masing-masing jenisnya!
2. Kerjakan di buku tugas kalian.

Lembar Aktivitas 1.5

Nama :		
Kelas :		
Merek Mobil :		
No.	Jenis Mobil	Nama Mobil
1.		
2.		
dst.		





Aktivitas 1.6 Mandiri

1. Lakukan pencarian di internet tentang jenis dan merek kendaraan sepeda motor dan mobil yang kalian sukai!
2. Unduh gambar tentang jenis dan merek kendaraan sepeda motor dan mobil yang kalian sukai!
3. Buatlah keterangan jenis dan merek kendaraan sepeda motor dan mobil yang kalian sukai pada gambar yang kalian unduh!
4. Presentasikan tugas tentang jenis dan merek kendaraan sepeda motor dan mobil yang kalian sukai di depan guru dan teman sekelas kalian.

Kerjakan di buku tugas kalian.

Lembar Aktivitas 1.6

Nama :	Nomor Absen :
Kelas :	Tanggal :
Jenis dan Merek Sepeda Motor	
Jenis dan Merek Sepeda Motor	Keterangan





Gambar 1.23 Bulldozer

b. Bulldozer

Bulldozer (buldoser) adalah alat untuk mengolah lahan, baik untuk mendorong tanah ke depan maupun ke samping.



Gambar 1.24 Loader

c. Loader

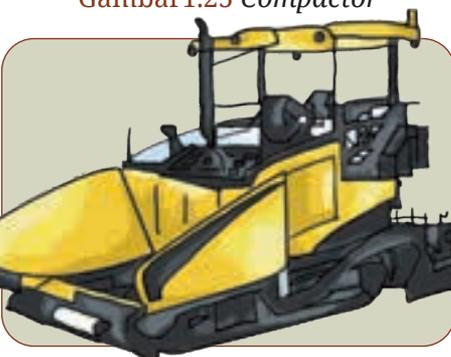
Alat ini bentuk dan fungsinya sama dengan *bulldozer*, yang berbeda alat ini memiliki ban karet yang besar.



Gambar1.25 Compactor

d. Compactor

Compactor, yaitu alat yang digunakan untuk pekerjaan pemadatan tanah atau material pada pengerjaan jalan.



Gambar 1.26 Finisher

e. Asphalt finisher

Asphalt finisher digunakan untuk pengerjaan pengaspalan jalan dan alat ini dapat mencampur aspal dengan material lain serta menaburkan ke jalan menjadi rata dan padat.





Gambar 1.27 Mobil Crane

f. Crane atau Mobil Crane

Crane atau *Mobil Crane* adalah alat yang digunakan dalam pekerjaan konstruksi tinggi. Alat ini seperti menara tinggi. Ada juga *crane* mobil yang secara mudah digunakan untuk pekerjaan dengan ketinggian yang dapat berpindah-pindah dengan cepat. Alat ini dapat mengangkat material secara vertikal maupun horizontal.



Gambar 1.28 Forklift

g. Forklift

Forklift merupakan alat yang digunakan untuk memuat (*loading*), menurunkan muatan (*unloading*), atau memindahkan muatan terutama pada daerah yang sempit.

h. Bus

Bus adalah kendaraan darat yang dirancang untuk angkutan penumpang.



Jenis bus yang ada antara lain:

1) *Big bus*

Big bus merupakan alat angkutan penumpang dengan kapasitas 50 sampai 60 penumpang atau lebih tergantung jenis dari *big bus*, jenis *big bus* antara lain:

- *Normal Deck*: Bus lama di bawah tahun 2010 bus ini masih beroperasi, namun untuk saat ini sudah jarang ditemui. Ciri-cirinya adalah lantai pengemudi rata dengan lantai penumpang dan terdapat tonjolan pada samping pengemudi.
- *Bus High Deck (HD)*: bus dengan lantai tinggi di mana lantai bawah dari penumpang digunakan untuk bagasi, sehingga penumpang dapat membawa barang lebih banyak. Ciri-cirinya lantai pengemudi lebih rendah dari lantai penumpang.
- *Bus High Deck Double Glass (HDD)*: bus HDD mirip dengan bus HD, namun dari bagian depan terdapat dua kaca pemisah sehingga terlihat kekinian dan mewah.
- *Bus Super High Deck (SHD/Jetbus)*: bus ini sama dengan bus HDD yaitu memiliki kaca ganda dengan sekat pembatas. Perbedaannya terletak pada bagasi yang cukup luas untuk menampung barang, bahkan sepeda motor pun dapat masuk ke dalam bagasi tersebut.
- *Bus Double Decker (DD)*: bus DD yaitu bus dengan lantai ganda yang sering disebut bus tingkat yang tidak memiliki bagasi yang luas, dan bus ini tingginya kurang lebih 4.150 mm.
- *Bus Ultra High Deck (UHD)*: bus UHD memiliki bagasi sangat luas, tingginya sekitar 1,8 meter dapat menampung barang yang lebih banyak dibanding jenis bus lain. Bus ini merupakan keluaran terbaru, yaitu sekitar tahun 2018 dengan tinggi bus sekitar 4 meter.





Gambar 1.29 *Big Bus*

2) *Medium bus*

Medium bus atau sering dikenal dengan Bus $\frac{3}{4}$ (tiga perempat) dapat memuat antara 22 sampai 32 penumpang. Bus ini memiliki dimensi 7.500 mm (panjang), 2.200 mm (lebar), dan tinggi 3.000 mm.

3) *Micro bus (minibus)*

Kendaraan ini mampu mengangkut penumpang sampai kapasitas 20 penumpang sesuai dengan jenisnya. Dimensi pada micro bus biasanya 5.500 mm (panjang), 1.700 mm (lebar), dan 2.600 mm (tinggi).

4) *Mini van*

Mini van merupakan jenis kendaraan yang lebih besar dari mobil MPV karena penggunaannya untuk angkutan penumpang dengan kapasitas sekitar 15 penumpang.

Dengan menggunakan *smartphone* dan internet carilah gambar tentang medium bus, micro bus dan minivan. Tentukan perbedaan dari gambar yang kalian peroleh.

i. **Truck (Truk)**

Truck digunakan untuk mengangkut barang dengan model bagian belakang berupa bak terbuka, bentuk *box* atau bentuk khusus lainnya. Di Indonesia begitu banyak jenis *truck*



yang digolongkan dari berbagai aspek, seperti kapasitas pengangkutan dan model desain sesuai penggunaannya. Jenis-jenis *truck* yang ada di Indonesia di antaranya:

1) *Pick up Truck* (Truk Pikap)

Kendaraan ini mempunyai empat roda dengan dua sumbu depan dan belakang. Kapasitas mobil ini kurang lebih 800 kg sampai 1,5 ton dengan model bak terbuka dan *box*.

2) *Cargo Truck*

Kendaraan ini hampir sama dengan *pick up truck*, yaitu dengan empat roda dan dua sumbu. Kapasitas pengangkutan hingga 5 ton. Model truk ini tersedia dalam bentuk bak terbuka dan *box*.

3) *Dump Truck*

Dump truck adalah alat yang digunakan untuk mengangkut batu besar, batu belah, pasir, tanah, dan material lain dengan pembongkaran bak yang digerakkan dengan sistem hidrolis. Alat ini termasuk alat berat karena muatan yang banyak, muatan *dump truck* dapat diklasifikasikan dengan dua tipe, yaitu *on high why dump truck* (muatan 20 m³) dan *off high why dump truck* (muatan lebih dari 20 m³). Sedangkan menurut cara pembongkarannya tipe *dump truck*, antara lain *Quarry dump truck*, *rear dump truck*, *rigid dump truck*, *articulated dump truck*, *side dump truck*, *standard dump truck*, dan *transfer dump truck*.

4) *Trailer Truck*

Truk jenis ini memiliki sumbu di belakang, tengah, dan depan, pada truk ini bersumbu 4, 5, dan 6 sumbu. Dengan jumlah roda 16 sampai 24 roda dan kapasitas hingga 60 ton.

5) Truk dengan kebutuhan khusus

Jenis truk dengan kebutuhan khusus seperti *Container Truck*, *Fire Engine Truck*, *Cement Mixer Truck*, *Tank Truck* dan sebagainya.





Aktivitas 1.7 Mandiri

1. Lakukan pencarian di internet tentang jenis dan merek alat berat! Kerjakan di buku tugas kalian.

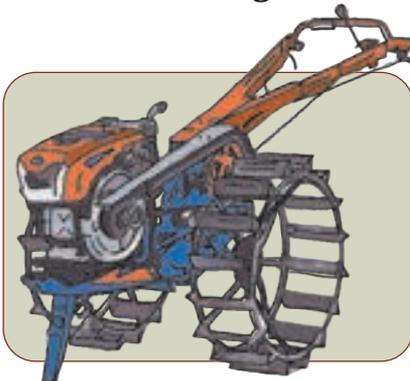
Lembar Aktivitas 1.7

Nama :		
Kelas :		
No.	Jenis Alat Berat	Merek Alat Berat
1.		
2.		
dst.		

4. Alat Pertanian

Alat pertanian sangat banyak jenis dan macam-macamnya di antaranya mesin pengolahan tanah, mesin tanam, mesin perawatan tanaman, mesin panen, dan mesin pengolahan hasil panen. Contoh jenis-jenis alat dan mesin pertanian antara lain:

a. Traktor Tangan (*Hand Tractor*)



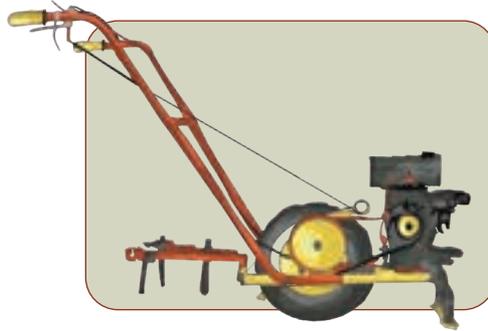
Gambar 1.30 Traktor Tangan

Hand tractor yaitu alat pengolahan tanah yang dioperasikan manual menggunakan sumber tenaga motor diesel sehingga lebih kuat dan bertenaga dibanding *cultivator*. Untuk kapasitas yang lebih besar dalam pengerjaannya tersedia traktor roda empat dengan berbagai jenis.



b. Traktor Beroda Tunggal

Traktor ini menggunakan satu roda sehingga memerlukan tambahan gandengan saat dioperasikan sesuai kebutuhan.

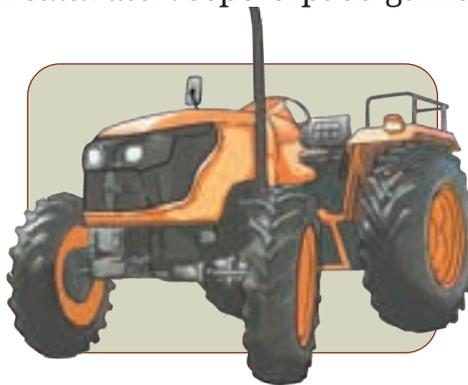


Gambar 1.31 Traktor Beroda Tunggal

c. Traktor Mini (*Cultivator*)

Traktor mini atau *cultivator* adalah alat untuk pengolahan tanah sekunder dengan tenaga mesin penggerak kecil.

Kalian dapat melakukan pencarian di internet tentang Jenis dan merek *cultivator*. seperti pada gambar berikut ini.



Gambar 1.32 Traktor Mini

d. Traktor Besar

Traktor besar adalah jenis traktor dengan kebutuhan khusus yang cocok digunakan untuk area lahan luas, karena alat ini memiliki bobot dan daya yang besar. Traktor ini ada yang menggunakan empat roda ataupun menggunakan roda baja atau besi.





Clawler Tractor



Standard Row Crop



Four Wheel Drive with Front Steering Wheels



Four Wheel Drive with Equal Sized Wheel



High Clearance



Orchard



Multipurpose



Lawn and Garden



Tree Skidder



Standard Row Crop

Gambar 1.33 Jenis Traktor Besar



e. Mesin Tanam

1) *Transplanter*

Transplanter, yaitu mesin tanam padi dengan sistem tanam jajar.



Gambar 1.34 Mesin Tanam Padi

Sumber: Republika/ Halimatus S. (2017)

2) Mesin Penanam Kentang (*Row Bunker Harvester*)

Mesin penanam kentang jarang ditemui di Indonesia. Mesin ini digunakan untuk skala besar ketika menanam kentang.

f. Mesin Panen

1) *Combine Harvester*



Gambar 1.35 Alat Panen Padi

Sumber : Satelit News/ Nipal (2020)



2) Mesin Panen Tebu



Gambar 1.36 Alat Panen Tebu

Mesin pertanian begitu banyak jenisnya kalian dapat mencari sendiri dengan menggunakan layanan mesin pencari di internet.



Aktivitas 1.8 Mandiri

1. Tentukan jenis kendaraan yang kalian sukai dan memungkinkan dalam membantu kegiatan bisnis usaha atau kegiatan kalian di masa yang akan datang!
2. Mengapa memilih jenis merek tersebut?
3. Presentasikan hasil pekerjaan di depan teman dan guru!
4. Lakukan penilaian antar teman terhadap hasil pekerjaan dan presentasi teman kalian!

Kerjakan di buku tugas kalian.



Lembar Aktivitas 1.8

Nama		Catatan Guru:	
Kelas			
No. Absen			
Hasil Pemilihan Jenis dan Merek Kendaraan			
No.	Merek	Model Jenis	Alasan Pemilihan Jenis dan Merek
Sepeda Motor			
1.			
2.			
3.			
Mobil			
1.			
2.			
3.			
Alat Berat Konstruksi			
1.			
2.			
3.			
Truk			
1.			
2.			
3.			
Bus			
1.			
2.			
3.			



E. Potensi Bisnis Bidang Otomotif di Lingkungan Sekitar

Saat kalian tertarik untuk terjun di dunia bisnis, salah satu yang harus dipersiapkan dalam memulai bisnis, yaitu menggali peluang atau potensi bisnis yang ada. Untuk melatih cara menggali peluang atau potensi bisnis secara sederhana dapat melihat dan mempelajari bisnis otomotif di lingkungan sekitar.

1. Cara Menggali Potensi Bisnis

Ada beberapa cara yang dilakukan untuk menggali potensi bisnis, berikut beberapa contoh yang dilakukan untuk menggali potensi bisnis.

a. Mengenal Potensi Diri

Setiap manusia mempunyai potensi, keinginan, dan nasib yang berbeda-beda. Oleh sebab itu, kalian harus mengetahui hal apa saja yang menyenangkan untuk dilakukan baik dari hobi, minat, bakat, dan kemampuan apa yang paling menonjol pada diri kalian.

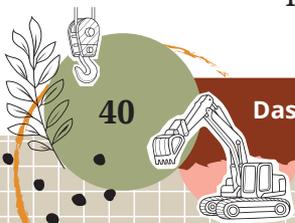
Dengan mengenal diri sendiri maka akan menjadi lebih percaya diri, yakin dengan kemampuan yang dimiliki, mampu dengan cermat melihat peluang yang ada, serta mampu mengambil risiko dalam menjalani bisnis.

b. Menggali Informasi

Menggali informasi merupakan langkah yang sangat penting karena dapat mencegah dari kegagalan bisnis yang dibangun.

Beberapa contoh menggali informasi antara lain.

- Menggali informasi kebutuhan masyarakat untuk menentukan potensi bisnis baru.
- Menggali informasi dan pengalaman pribadi dari masyarakat sekitar.



- Menggali informasi wawasan dan teknologi yang digunakan masyarakat sekarang dan yang akan datang.

c. Selalu Belajar dari Berbagai hal

Setiap orang pasti pernah merasakan kegagalan. Kalian dapat membaca buku tentang kisah orang sukses di Indonesia atau di dunia. Orang-orang sukses pasti berawal dari kegagalan. Kegagalan merupakan suatu pengalaman yang menjadi bekal untuk menghadapi hal yang sama. Jadi semakin banyak kegagalan, maka akan semakin banyak pengalaman dan semakin besar peluang untuk sukses.

2. Potensi Bisnis Otomotif di Lingkungan Sekitar

Peluang bisnis otomotif merupakan peluang yang sangat menjanjikan karena pada saat ini seseorang memiliki kendaraan (sepeda motor dan mobil) bukan hanya sekedar kebutuhan transportasi saja tetapi lebih kepada kebutuhan gaya hidup. Begitu juga perkembangan infrastruktur yang semakin meningkat, maka kebutuhan alat berat juga akan meningkat. Contoh peluang bisnis otomotif antara lain:

Tabel 1.2 Contoh Potensi Bisnis pada Bidang Otomotif

No.	Bidang Bisnis Otomotif	Jenis Peluang bisnis Otomotif (sepeda motor, mobil, alat berat dan alat pertanian)
1.	Jasa	<ul style="list-style-type: none"> • Bengkel <i>service</i> perbaikan • Montir panggilan • Bengkel pengecatan atau <i>body repair</i> • Kebersihan atau cucian • Bengkel modifikasi • Persewaan atau rental • Angkutan trayek • Antar jemput • Parkiran • Lembaga pelatihan



No.	Bidang Bisnis Otomotif	Jenis Peluang bisnis Otomotif (sepeda motor, mobil, alat berat dan alat pertanian)
2.	Perdagangan	<ul style="list-style-type: none"> • Dealer resmi • Showroom • Jual beli kendaraan atau alat otomotif bekas • Spare part baru dan bekas • Distributor alat otomotif • Onderdil dan aksesoris • Perlengkapan penggunaan kendaraan atau alat otomotif
3.	Industri	<ul style="list-style-type: none"> • Komponen kendaraan atau alat otomotif • Spare Part kendaraan atau alat otomotif • Perlengkapan penggunaan kendaraan atau alat otomotif • Alat service perbaikan

Dari satu jenis bidang bisnis otomotif terdapat berbagai macam peluang bisnis bidang otomotif. Contohnya, bidang jasa otomotif pada jenis bengkel servis dan perbaikan. Dalam jasa perbaikan terdapat berbagai jenis perbaikan dari perbaikan mesin, bodi, kelistrikan, komponen pendukung, dan aksesoris baik pada sepeda motor, mobil, alat berat, atau alat pertanian.



Rangkuman

Bisnis merupakan segala usaha kegiatan yang mengubah bentuk, sifat, dan tampilan barang atau benda melalui berbagai cara baik fisika atau kimia, sehingga barang atau benda tersebut mempunyai nilai lebih sesuai yang dibutuhkan. Pada masa saat ini barang atau benda yang diolah untuk bisnis adalah produk yang dapat berwujud nyata (mempunyai bentuk dimensi), atau hanya berwujud maya (bentuk digital). Bisnis sangat erat kaitannya dengan industri apalagi bidang otomotif.



Industri otomotif merupakan industri yang bergerak dengan memanfaatkan teknologi tingkat tinggi dalam melakukan proses produksi. Banyak hasil industri produksi yang dihasilkan, contoh barang industri otomotif adalah sepeda, motor, mobil.

Pengelolaan sumber daya manusia dikenal dengan istilah Manajemen Sumber Daya Manusia (MSDM) adalah suatu ilmu atau cara bagaimana mengatur hubungan dan peranan sumber daya (tenaga kerja) yang dimiliki oleh individu secara efisien dan efektif serta dapat digunakan secara maksimal sehingga tercapai tujuan bersama.

Sumber daya manusia memiliki karakter, sifat, sikap yang berbeda-beda dalam pengelolaannya menggabungkan beberapa ilmu seperti psikologi, sosiologi, dan lain lain.

Proses bisnis dilakukan oleh perusahaan yang akan melibatkan berbagai perusahaan lainnya. Perusahaan adalah organisasi atau badan usaha yang melakukan produksi, di mana tenaga kerja dalam melakukan kegiatan dengan menggunakan berbagai peralatan, mesin, dan teknologi lainnya untuk mendapatkan suatu produk dan jasa melalui proses dan tahapan-tahapan tertentu. Proses atau tahapan-tahapan tersebut dibuat oleh masing-masing satuan kerja yang sering disebut Prosedur Operasional Standar (POS).

Otomotif identik dengan kendaraan bermotor, namun sebenarnya penggunaan mesin otomotif tidak hanya pada kendaraan. Penggunaan mesin otomotif di antaranya dapat digunakan pada sepeda motor, mobil (kendaraan ringan), alat angkutan, alat berat, dan alat-alat pertanian.

Saat kalian tertarik untuk terjun di dunia bisnis, ada beberapa hal yang harus dipersiapkan dan satu hal yang terpenting dalam mempersiapkan bisnis adalah melakukan identifikasi peluang bisnis yang ada, tidak hanya memikirkan hal-hal teknis seperti



sumber modal, cara membuat produk, cara menjual produk, dan sebagainya.

Ada beberapa cara yang dilakukan untuk menggali potensi bisnis, berikut beberapa contoh yang dilakukan untuk menggali potensi bisnis, yaitu mengenal potensi diri, menggali informasi, dan selalu belajar.

- Mengetahui diri sendiri maka akan menjadi lebih percaya diri, yakin dengan kemampuan yang dimiliki, mampu dengan cermat melihat peluang yang ada, serta mampu mengambil risiko dalam menjalani bisnis.
- Menggali informasi seperti kebutuhan masyarakat, wawasan, teknologi yang digunakan masyarakat, dan pengalaman pribadi untuk menentukan potensi bisnis baru.
- Selalu belajar dari berbagai kegagalan karena orang sukses pasti berawal dari kegagalan, kegagalan adalah suatu pengalaman yang menjadi bekal untuk menghadapi hal yang sama, jadi semakin banyak kegagalan maka akan semakin banyak pengalaman dan semakin besar peluang untuk sukses.

Peluang bisnis otomotif merupakan peluang yang sangat menjanjikan karena pada saat ini seseorang memiliki kendaraan (sepeda motor dan mobil) bukan hanya untuk kebutuhan transportasi namun lebih kepada kebutuhan gaya hidup. Hal ini berpengaruh pada perkembangan infrastruktur sehingga meningkatkan pada kebutuhan alat berat (alat berat konstruksi, bus, dan truk).





Refleksi

Setelah mempelajari bab pertama, kalian tentu lebih memahami tentang pengertian, konsep, dan lingkup bisnis otomotif. Pengelolaan sumber daya manusia dalam proses bisnis.

Dari semua materi yang sudah dijelaskan pada bab ini tentukan beberapa hal berikut ini.

- Materi pembelajaran atau topik apakah yang menurut kalian sulit dipahami? Jelaskan!
- Materi pembelajaran atau topik apakah yang mudah kalian pahami? Sebutkan alasannya!

Diskusikan dengan teman maupun guru kalian!

Lembar Refleksi

Materi pembelajaran atau topik apakah yang menurut kalian sulit dipahami? Jelaskan!

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

Materi pembelajaran atau topik apakah yang menurut kalian mudah dipahami? Sebutkan alasannya!

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

Kerjakan di buku tugas kalian.





Asesmen

Kerjakan soal berikut ini!

1. Jelaskan perbedaan revolusi industri 1.0 dengan 4.0!
2. Menurut kalian hal apa saja yang membedakan antara revolusi industri 1.0 dengan revolusi industri 4.0?
3. Menurut kalian apa dampak dari revolusi industri 4.0 pada bidang otomotif?
4. Bagaimana tahapan proses bisnis dari barang mentah menjadi barang jadi?
5. Setelah memahami proses manajemen SDM, jelaskan fungsi utama dari proses tersebut!
6. Jika kalian ingin melamar pekerjaan, hal apa saja yang dipersiapkan untuk menghadapi berbagai tes, seperti tes akademik, tes psikotes, maupun tes bahasa?
7. Dari berbagai jenis usaha yang ada di lingkungan sekitar, tentukan hal berikut.
 - Jenis usaha apa yang ingin kalian buat?
 - Tentukan kekuatan, peluang, kelemahan, dan ancaman terhadap usaha yang akan kalian buat!
8. Mengapa pada produk otomotif sepeda motor terdapat banyak jenisnya? Jelaskan!
9. Kendaraan angkutan penumpang yang mengangkut penumpang dengan jumlah banyak menggunakan *big bus* dengan berbagai jenis, antara lain SDD, DD, dan UHD. Jelaskan perbedaan tiga jenis *big bus* tersebut!
10. Menurut kalian bagaimana caranya untuk menggali potensi bisnis dalam bidang otomotif di lingkungan sekitar?

Kerjakan di buku tugas kalian.



Berilah tanda silang (✗) pada pilihan pernyataan di bawah yang sesuai dengan yang kalian lakukan!

Saya mengerjakan soal ini dengan:

<input type="checkbox"/>	Menyontek pekerjaan teman
<input type="checkbox"/>	Mengerjakan dengan bantuan banyak teman
<input type="checkbox"/>	Mengerjakan dengan sedikit bantuan dari teman
<input type="checkbox"/>	Mengerjakan sendiri tanpa bantuan dari teman



Pengayaan

1. Buatlah kelompok yang beranggotakan 4-6 peserta. Lakukan pembelajaran antarteman sebaya dengan menunjuk seseorang yang paham menjadi tutor kepada teman yang kurang paham pada pembahasan berikut ini.
 - Pengertian bisnis
 - Pengertian proses bisnis
 - Pengelolaan sumber daya manusia dalam proses bisnis
 - Proses bisnis pada bidang otomotif
 - Alur proses bisnis manufaktur bidang otomotif
 - Jenis dan merek kendaraan otomotif
 - Potensi bisnis di lingkungan sekitar



2. Dengan menggunakan *smartphone* dan koneksi internet, lakukan kegiatan mencari kisah inspiratif dari orang sukses pada bidang otomotif seperti pada laman berikut ini:

	https://youtu.be/GmXey716WDY
	https://youtu.be/tyAJaQCrIPE
	https://youtu.be/luuRI16KNbM
	https://youtu.be/C5b6apJjOyA
	https://youtu.be/IUI8HOJG62A

Untuk lebih memahami materi kisah-kisah orang sukses dapat kalian lihat pada tautan berikut ini.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2022

Dasar-Dasar Teknik Otomotif
untuk SMK/MAK Kelas X Semester 1

Penulis: Fahrul Anam Setiawan

ISBN: 978-623-6199-74-9



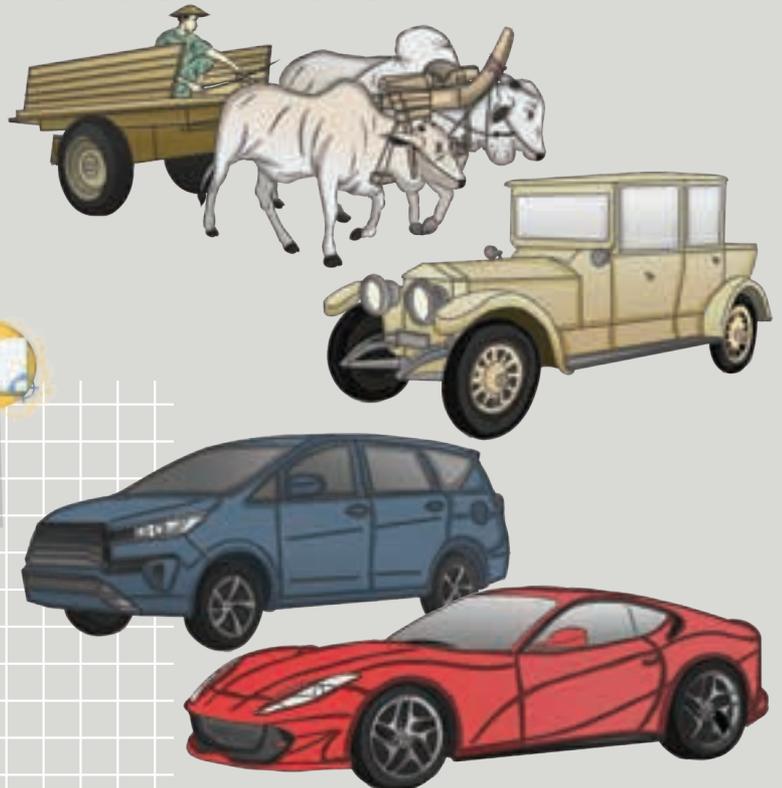
Bab 2

Perkembangan Dunia Otomotif



Tujuan Pembelajaran

Pada bab ini kalian akan mempelajari perkembangan teknologi dan dunia kerja pada bidang otomotif serta menganalisis isu global pada bidang otomotif.



**Apa yang kalian lihat pada gambar di atas?
Apa yang kalian pikirkan tentang perbedaan keempat
kendaraan tersebut?**

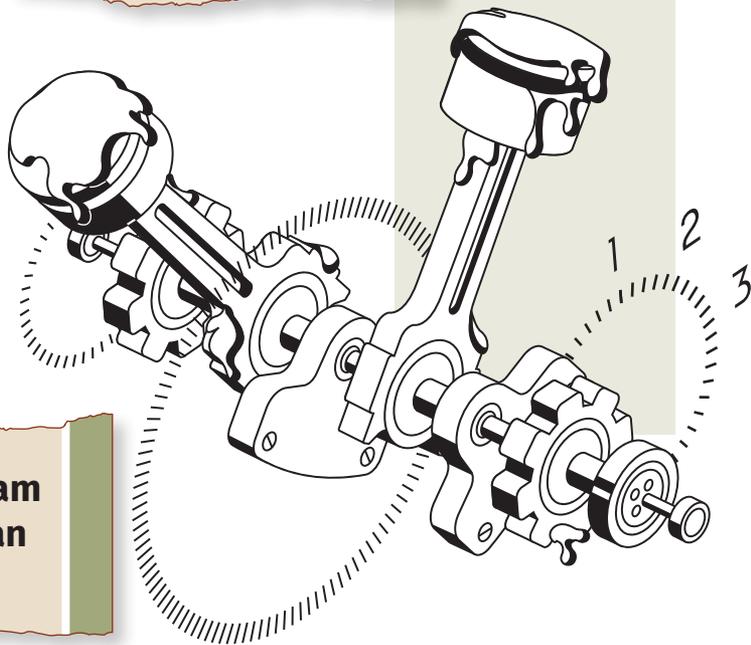


Peta Konsep

**Perkembangan
Teknologi
Bidang Otomotif**

**Perkembangan
Dunia Kerja
pada Bidang
Otomotif**

**Isu Global dalam
Perkembangan
Otomotif**



Kata Kunci

**Teknologi Otomotif, Perkembangan
Otomatisasi, Kendaraan *Hybrid*,
Kendaraan Elektrik, Teknologi Industri**



Bidang otomotif sangat erat hubungannya dengan kehidupan masyarakat saat ini, di mana masyarakat banyak menggunakan teknologi transportasi dan dunia otomotif terus berubah mengikuti perubahan teknologi. Perkembangan ini menuntut lembaga pendidikan kejuruan bertugas mempersiapkan pekerja terampil di bidang tersebut, mulai dari kurikulum hingga teknologi yang digunakan dalam proses pembelajaran. Kondisi ini menuntut kalian untuk terus berbenah dan meningkatkan relevansi dengan kebutuhan industri. Penerapan teknologi diperlukan untuk mengurangi konsumsi energi. Dengan memperkecil ukuran mesin maka akan lebih efisien dalam konsumsi bahan bakarnya. Adapun teknologi lain yang digunakan adalah *hybrid* dan mobil listrik, yaitu menggunakan energi yang lebih ramah lingkungan. Sebagian besar teknologi tersebut digunakan oleh kendaraan masa kini dan perkembangan teknologi tersebut terus berlangsung hingga sekarang.

A. Perkembangan Teknologi Bidang Otomotif

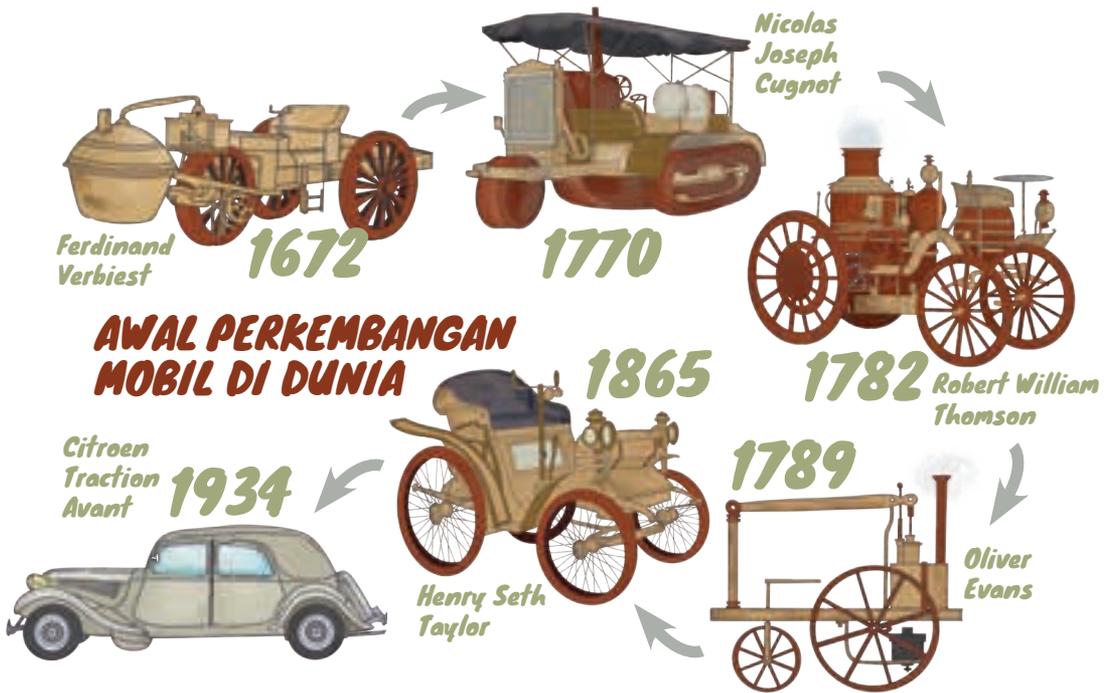
Kendaraan pertama kali ditemukan oleh Ferdinand Verbiest pada tahun 1672, kemudian pada tahun 1752 Leonty Shamshurenkov dari Rusia membuat sebuah kendaraan seperti kereta salju bertenaga manusia. Ia juga melengkapi kendaraan buatannya dengan odometer.

Kendaraan dengan tenaga uap berhasil dibuat oleh Nicolas-Joseph Cugnot dengan konstruksi kendaraan model roda tiga pada tahun 1769. Pada tahun 1864 Lenoir mengembangkan mesin pembakaran dalam tanpa proses kompresi.

Mobil pertama di Amerika Serikat dengan hak paten diberikan kepada Oliver Evans pada tahun 1789. Pada tahun 1804 Evans



mendemonstrasikan mobil pertamanya yang merupakan mobil dan kendaraan amfibi pertama. Kendaraan tenaga uapnya sanggup berjalan di darat menggunakan roda dan di air menggunakan roda pedal.

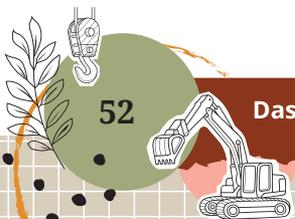


Gambar 2.1 Awal Perkembangan Mobil di Dunia

Pada tahun 1876 seorang penemu berkebangsaan Jerman bernama Nikolaus August Otto berhasil menciptakan mesin pembakaran dalam dengan empat dorongan yang dikenal dengan motor empat langkah. jenis mesin pembakaran dalam ini digunakan pada berbagai kendaraan dari dulu hingga saat ini.



Gambar 2.2 Mobil Klasik



Produksi massal kendaraan mobil dengan harga terjangkau dibuat oleh Oldsmobile pada tahun 1902, kemudian dikembangkan secara besar-besaran oleh Henry Ford pada tahun 1910-an. Pada tahun tersebut teknologi otomotif mengalami perkembangan sangat cepat. Proses pembuatan dilakukan secara massal di industri sehingga mendapat perhatian dunia pada saat itu.

Perkembangan teknologi menggunakan sistem *Starter* elektrik ditemukan oleh Charles Kettering untuk perusahaan mobil Cadillac pada tahun 1910-1911. Pada saat itu kendaraan sudah menggunakan suspensi *independent* dan sistem apa kah? Pada setiap roda. Pada tahun 1927, Ford membuat mobil model T dengan harga lebih murah. Pada tahun 1930-an perkembangan teknologi otomotif dengan penggerak depan diciptakan kembali oleh Andre Citroën pada peluncuran Traction Avant pada tahun 1934. Selanjutnya perkembangan otomotif terus berkembang sampai saat ini.

Otomotif di Indonesia mulai berkembang pada tahun 1960 melalui Kementerian Perindustrian dan Perdagangan yang mengeluarkan peraturan impor kendaraan bermotor baik secara utuh atau terurai. Lalu, pada tahun 2000 pemerintah mengeluarkan paket kebijakan untuk mendorong ekspor produk otomotif. Perkembangan industri otomotif dapat di lihat pada laman <https://www.gaikindo.or.id/perkembangan>.



Aktivitas 2.1 Kelompok

Bersama teman kalian:

1. Bacalah buku di perpustakaan atau carilah melalui laman-laman mesin pencari di internet lewat internet tentang sejarah otomotif di Indonesia!
2. Diskusikanlah bagaimana tahap-tahap perkembangan bidang otomotif sampai saat otomotif di Indonesia sampai saat ini.

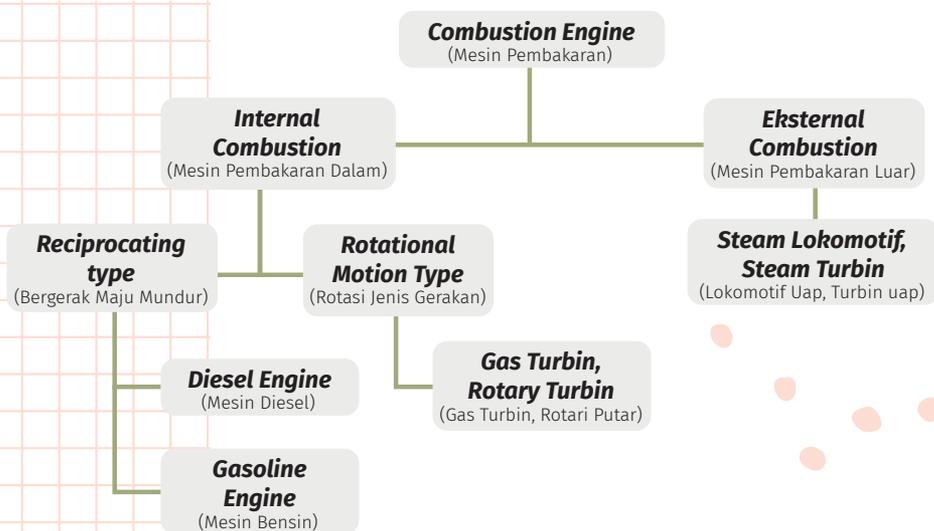
Kerjakan di buku tugas kalian.



1. Perkembangan Sumber Tenaga Otomotif

Engine (mesin) otomotif merupakan *engine* (mesin) yang mengonversi energi bahan bakar menjadi energi gerak. Pada awal ditemukannya *engine* otomotif digunakan berbagai macam bahan bakar dari bahan bakar padat, cair, maupun gas. Perubahan bahan bakar yang digunakan pada bidang otomotif akan berpengaruh pada komponen dan teknologinya. Pada saat ini *engine* (mesin) otomotif lebih mengarah ke elektrik untuk mengonversi tenaganya karena lebih ramah lingkungan atau *zero* emisi.

Alat dan *engine* yang menggunakan bahan bakar atau motor bakar (*combustion engine*) dibagi menjadi dua, yaitu motor pembakaran dalam (*internal combustion engine*) dan motor pembakaran luar (*external combustion engine*).



Gambar 2.3 Klasifikasi Mesin (*engine*)

Kendaraan yang ada di Indonesia umumnya menggunakan bahan bakar minyak dan gas dengan sistem mesin pembakaran dalam dua tak dan empat tak. Motor dengan sistem pembakaran dua tak saat ini sudah tidak diproduksi lagi karena dianggap boros bahan bakar dan menghasilkan emisi gas buang yang banyak.

- **Motor dua tak**

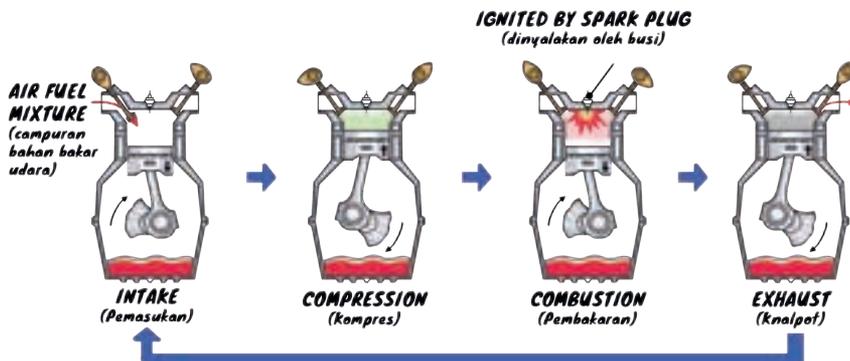
Motor bensin dua tak adalah motor bensin yang dalam melakukan satu siklus kerja diperlukan dua langkah gerakan piston atau satu kali putaran poros engkol.



Gambar 2.4 Proses Kerja Motor Dua Tak

- **Motor empat tak**

Motor empat tak adalah motor yang dalam melakukan satu siklus kerjanya diperlukan empat langkah gerakan piston atau dua kali gerakan poros engkol. Motor empat tak ini dapat menggunakan *gasoline* (bensin) atau *gas oil* (diesel) untuk proses pembakarannya.



Gambar 2.5 Siklus Motor Empat Tak



Perbedaan antara motor bensin empat tak dan motor diesel empat tak sebagai berikut.

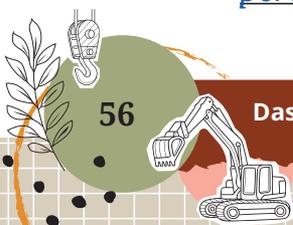
Tabel 2.1 Perbedaan Motor Bensin dan Diesel

Siklus Motor Bakar Empat Tak	Motor Bensin (<i>Gasoline</i>)	Motor Diesel (<i>Gas Oil</i>)
Langkah hisap	karena ada kevakuman, campuran bahan bakar dan udara masuk ke dalam silinder	karena ada kevakuman udara murni masuk ke dalam silinder
Langkah kompresi	Piston mengompresikan campuran bahan bakar dan udara	Piston mengompresikan udara sehingga tekanan dan temperatur naik
Langkah usaha	Proses pembakaran karena adanya percikan bunga api dari busi	Proses pembakaran karena bahan bakar diinjeksikan ke dalam silinder yang bertekanan dan suhu tinggi
Langkah buang	Piston mendorong keluar gas hasil pembakaran	Piston mendorong keluar gas hasil pembakaran

Perkembangan alat dan kendaraan otomotif di Indonesia berubah mengikuti perkembangan zaman, teknologi yang digunakan, dan pengaruh lingkungan sekitar. Berbagai jenis alat dan kendaraan otomotif saat ini menggunakan bahan bakar bensin, diesel, atau gas namun kendaraan masa depan lebih condong ke alat dan kendaraan yang menggunakan *engine* elektrik atau dikenal dengan *electric vehicle* (EV) yang lebih ramah lingkungan.

a. Bahan Bakar *Gasoline* (Bensin)

Bahan bakar *gasoline* ditentukan sesuai nilai *Research Octane Number* (RON) yang dapat dilihat pada <https://pertamina.com/id/fuel-retail> seperti pada tabel berikut.



Tabel 2.2 RON Bahan Bakar *Gasoline*

Jenis BBM	Nilai RON	Rasio Mesin Kendaraan
Bensin Premium	88	9:1
Pertalite	90	10:1
Pertamax	92	11:1
Pertamax turbo	98	12:1
Pertamax Racing	100	13:1

b. Bahan Bakar Gasoil (Diesel)

Bahan bakar diesel kualitasnya ditentukan dengan nilai *Cetane Number* (CN) seperti tabel berikut:

Tabel 2.3 CN Bahan Bakar *Gasoil*

Jenis BBM <i>Gasoil</i>	Nilai CN
Pertamina Dex	53
Dexlite	51
Solar/Biosolar	48

Selain memilih jenis bahan bakar yang sesuai dengan kendaraan, pemilihan jenis bahan bakar juga harus sesuai dengan standar lingkungan yang berlaku yang diatur pada NOMOR P.20/MENLHK/SETJEN/KUM.1/3/2017 tentang mutu emisi gas buang kendaraan.

c. Bahan Bakar Gas

Bahan bakar gas dalam penerapan kendaraan di Indonesia sangat jarang ditemui. Apakah kalian tahu kenapa? Beberapa jenis gas yang digunakan antara lain:

- *Liquid Petroleum Gas* (LPG) merupakan gas yang tersusun dari gas butana dan metana, penggunaan gas ini digunakan untuk kebutuhan rumah tangga.



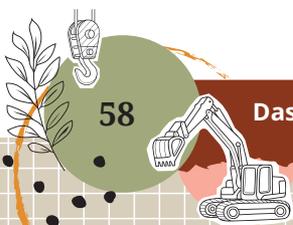
- *Liquefied Natural Gas* (LNG) merupakan gas yang tersusun dari gas etana dan metana yang dalam keadaan tertentu berbentuk cair. Penggunaan gas ini untuk pembangkit listrik.
- *Compressed Natural Gas* (CNG) merupakan gas yang dibuat dengan melakukan kompresi metana (CH_4) yang diekstrak dari gas alam. CNG disimpan dan didistribusikan dalam bejana tekan, yang berbentuk silinder. Di Indonesia CNG ini dikenal dengan nama bahan bakar gas (BBG). Apakah kalian tahu CNG ini digunakan untuk kendaraan apa saja?

d. Kendaraan *Hybrid* (*Hybrid Vehicle*)

Kendaraan *Hybrid* merupakan kendaraan dengan dua buah sumber tenaga, yaitu tenaga bahan bakar (*petrol engine vehicle*) dan tenaga elektrik (*electric vehicle*). Keduanya saling bekerja sesuai kebutuhan, situasi, dan kondisi tertentu, misalnya pada saat kendaraan berjalan pelan maka mode elektrik akan aktif di mana tenaga elektrik sebagai sumber tenaganya. Apabila baterai kendaraan dalam kondisi kosong maka sumber tenaga berasal dari tenaga bahan bakar sekaligus mengisi baterai tersebut. Pada saat kendaraan berakselerasi dalam kecepatan tinggi, kedua sumber tenaga bekerja secara bersamaan sehingga dapat berakselerasi secara maksimal.

e. Kendaraan Elektrik (*Elektrik Vehicle*)

Kendaraan elektrik tidak menggunakan bahan bakar sebagai sumber tenaganya tetapi menggunakan listrik yang tersimpan dalam baterai. Kendaraan ini cocok dengan keadaan saat ini dan akan datang karena ramah lingkungan dan tidak memiliki emisi gas buang.





Aktivitas 2.2 Kelompok

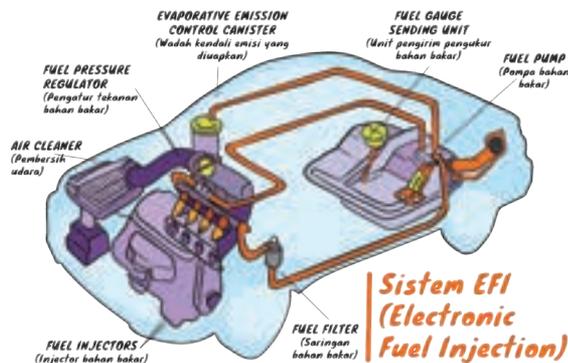
1. Bersama teman kalian, lakukan pencarian tentang komponen utama motor bakar!
 2. Diskusikanlah cara kerja motor dua tak dan empat tak.
 3. Carilah kelebihan dan kekurangan motor bakar empat tak bensin dan motor empat tak diesel!
- Kerjakan di buku tugas kalian.

2. Penerapan Elektronik pada Bidang Otomotif

Teknologi otomotif berkembang beriringan dengan perkembangan teknologi yang ada. Terkait hal ini, penerapan sistem elektronik mengalami perkembangan yang cukup pesat, misalnya pada teknologi *engine* dengan pengontrolan sensor aktuator oleh *Engine Control Unit* (ECU). Penerapan elektronik pada bidang otomotif, antara lain:

a. *Engine*

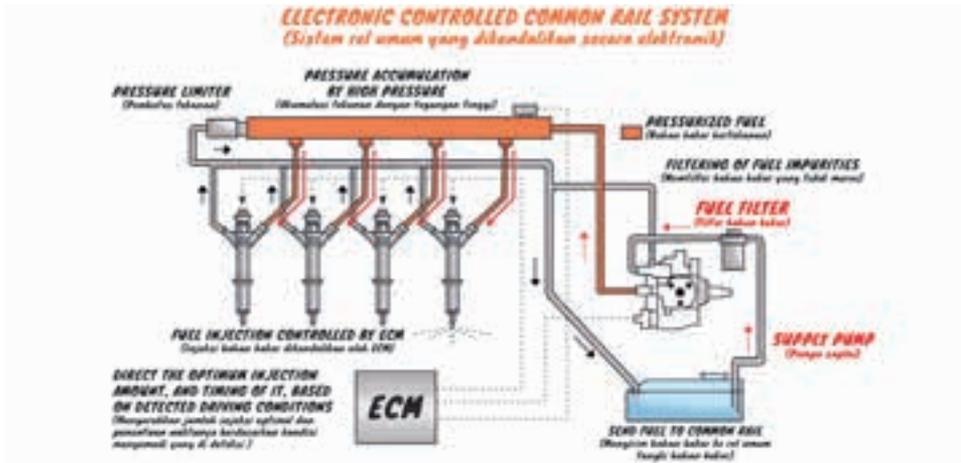
Pengontrolan (mesin) suplai bahan bakar dan pengontrolan percikan bunga api pada motor bensin sudah menggunakan sensor dan aktuator pada sistem *Electronic Fuel Injection* (EFI).



Gambar 2.6 Sistem EFI pada Mobil



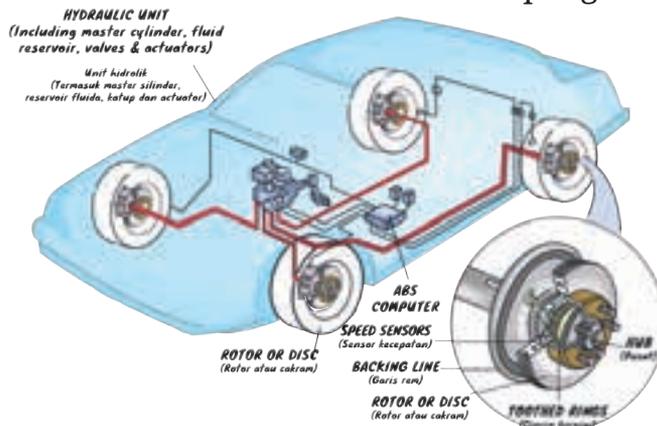
Penerapan sistem elektronik pada motor diesel disebut sistem *common rail*.



Gambar 2.7 Sistem Common Rail Diesel

b. Sistem Rem

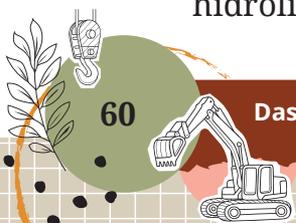
Sistem rem yang dikembangkan dikenal dengan nama *Anti-lock Brake System* (ABS) yang digunakan untuk memudahkan pengendalian stir kemudi kendaraan saat pengereman.

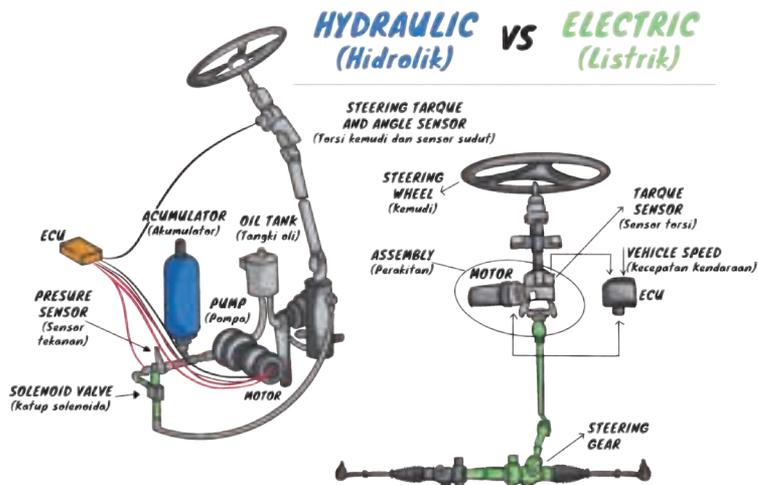


Gambar 2.8 Sistem Rem ABS

c. Sistem Steering atau Power Steering

Untuk lebih memudahkan stir kemudi agar lebih ringan maka teknologi yang menggunakan mekanik diubah menjadi hidrolik dan elektrik seperti pada gambar berikut.

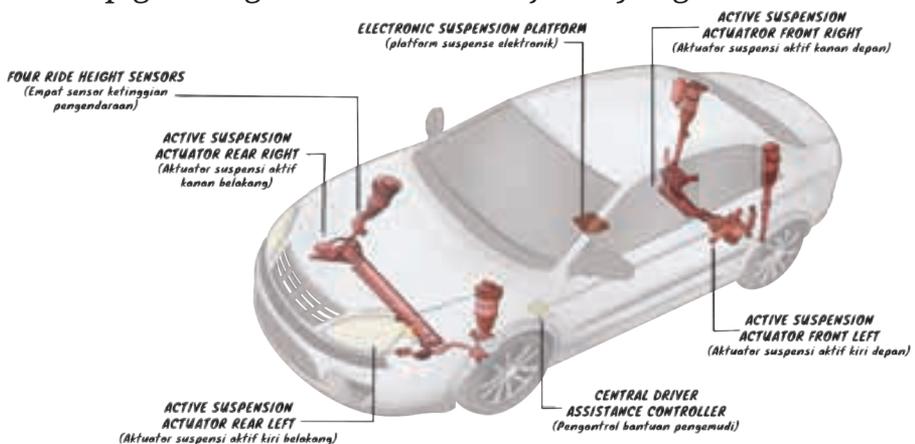




Gambar 2.9 Sistem Power Steering

e. Sistem Suspensi

Sistem suspensi digunakan untuk kenyamanan berkendara terhadap guncangan saat melewati jalan yang tidak rata.



Gambar 2.10 Sistem Suspensi Elektronik

f. Sistem Keamanan

Keamanan sistem kendaraan sangat penting untuk menghindari pencurian. Teknologi elektronik yang digunakan adalah sistem immobilizer, yaitu sistem yang dapat melumpuhkan kendaraan saat penggunaan kunci kontak yang salah. Sistem keamanan terus berkembang, seperti hadirnya sistem keyless, Keyless Operation System (KOS) dan bahkan sistem Internet of Vehicle (IoV).





Aktivitas 2.3 Kelompok

Dengan media buku, majalah di perpustakaan, atau referensi lain seperti internet, diskusikan hal berikut ini!

1. Perbandingan antara sistem bahan bakar bensin konvensional dengan sistem bahan bakar elektrik.
2. Perbandingan antara sistem rem konvensional dengan sistem rem ABS.
3. Perbandingan antara sistem kemudi konvensional dengan sistem kemudi EPS.
4. Perbandingan antara sistem suspensi konvensional dengan sistem suspensi elektronik.
5. Carilah teknologi masa depan pada berbagai jenis dan merek sepeda motor.

Kerjakan di buku tugas kalian.

3. Teknologi Mobil Listrik

Kendaraan listrik mulai berkembang dan diminati masyarakat pada akhir-akhir ini. Hal ini disebabkan kendaraan listrik lebih ramah lingkungan dengan tidak adanya proses pembakaran. Awal kendaraan listrik sudah berkembang dan populer pada abad ke 19, namun karena kendaraan listrik pada waktu itu sangat mahal membuat kendaraan ini kurang diminati. Kendaraan bermotor menjadi kontributor terbesar pencemaran udara di Indonesia. 60% polusi terjadi karena pemakaian motor dan mobil yang menggunakan bahan bakar minyak atau BBM beroktan rendah, seperti Premium. Hal ini membuat pemerintah dan masyarakat, membuat masyarakat mulai berpikir ulang tentang berkendara dengan proses pembakaran yang menghasilkan emisi gas buang



rendah atau ramah lingkungan. Salah satu pilihan teknologi pada saat ini adalah kendaraan *hybrid* dan kendaraan listrik (*electric vehicle*) yang dinilai lebih ramah lingkungan.

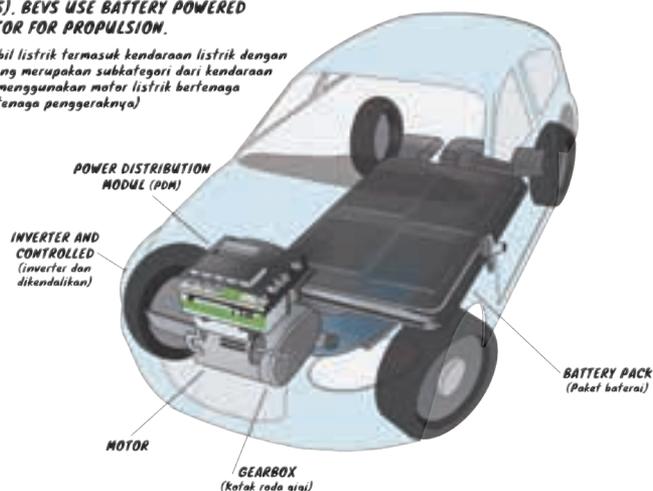


Gambar 2.11 Mobil Listrik

Jenis Kendaraan mobil listrik antara lain: terdapat 3 jenis yaitu mobil listrik *Electric Vehicle* (EV), *Plug-in Hybrid Electric Vehicle* (PHEV), dan *Hybrid Electric Vehicle* (HEV). Mobil listrik dalam pengoperasiannya sangat irit dibandingkan dengan jenis mobil lain, karena sekali pengisian dapat menempuh jarak ratusan kilometer tanpa harus membeli bahan bakar minyak yang harganya selalu naik.

MOST ELECTRIC CARS ARE BATTERY ELECTRIC VEHICLES (BEVs), WHICH ARE SUBSET OF ELECTRIC VEHICLES (EVs). BEVs USE BATTERY POWERED ELECTRIC MOTOR FOR PROPULSION.

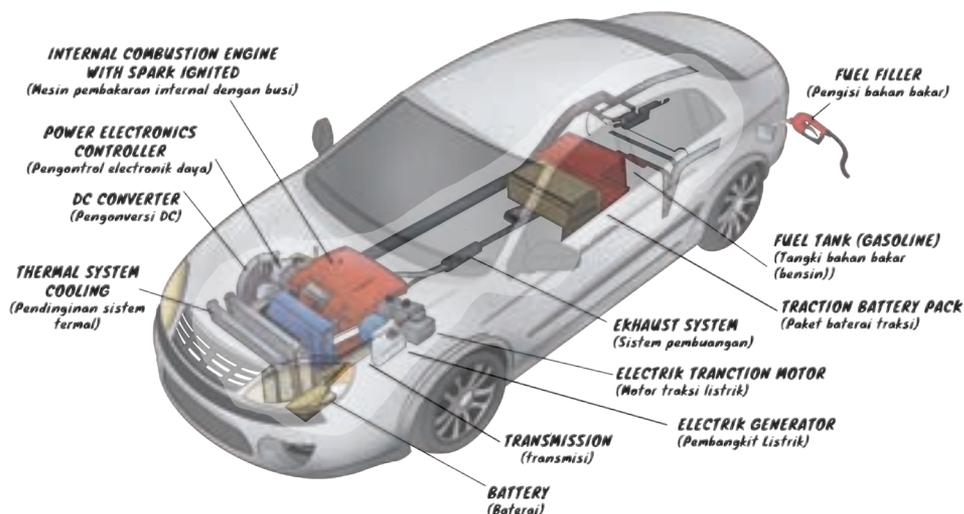
(Kebanyakan mobil listrik termasuk kendaraan listrik dengan baterai (BEV), yang merupakan subkategori dari kendaraan listrik (EV). BEV menggunakan motor listrik bertenaga baterai sebagai tenaga penggerakannya)



Gambar 2.12 Komponen Mobil Listrik



Di Indonesia, saat ini mobil *hybrid* lebih diminati karena mobil ini menggunakan dua penggerak, yaitu motor listrik *Electric Vehicle* (EV) dan motor pembakaran dalam, di mana sumber tenaga motor listrik berasal dari baterai dan motor bakar berasal dari konversi bahan bakar.



Gambar 2.13 Mobil Hybrid

Mobil *hybrid* dilengkapi dengan sistem *Hybrid Synergy Drive* (HSD) yang mengatur secara otomatis pada penggunaan penggerak kendaraan motor listrik atau motor bakar.

Beberapa alasan saat ini memilih mobil *hybrid* dibandingkan dengan mobil listrik di antaranya.

a. Suplai tenaga

Mobil listrik memerlukan pengisian ulang layaknya ponsel, jadi pengguna mobil listrik harus mencari tempat pengisian ulang, dan merelakan beberapa waktu mobil *standby* tidak bisa digunakan. Di Indonesia belum ada tempat pengisian ulang yang tersebar, sedangkan mobil *hybrid* tidak perlu pengisian ulang baterai. Apakah Kalian tahu kenapa?

b. Biaya perawatan

Biaya perawatan mobil *hybrid* lebih efisien karena layaknya mobil biasa, sedangkan mobil listrik pada saat tertentu harus mengganti baterai yang harganya mahal.

c. Harga

Harga mobil *hybrid* lebih rendah dibandingkan dengan mobil listrik.



Aktivitas 2.4 Kelompok

1. Diskusikan dengan kelompok kalian perbandingan antara kendaraan listrik dan kendaraan konvensional (kelebihan dan kekurangannya)!
2. Diskusikan perbandingan antara kendaraan listrik dan kendaraan *hybrid* (kelebihan dan kekurangannya)!

Kerjakan di buku tugas kalian.

B. Perkembangan Dunia Kerja pada Bidang Otomotif

Perkembangan dunia kerja mengalami perubahan seiring dengan perkembangan teknologi saat ini. Perkembangan otomatisasi dalam proses produksi berdampak pada dunia kerja, di mana bidang-bidang pekerjaan tertentu akan digantikan oleh alat, robot, dan mesin canggih.

Bidang kerja yang digantikan oleh otomatisasi paling banyak pada sektor pengelolaan data dan keuangan, seperti pada kasir tiket kereta, bus, dan lainnya yang saat ini menggunakan pembayaran secara elektronik.



Beberapa pekerjaan yang dulu dilakukan secara manual berganti ke sistem otomatis dengan menggunakan robot seperti pada proses pengelasan, pengecatan, bahkan sampai pencucian. Contoh lain pada bidang jasa, seperti penggunaan ojek *online*, jual beli *online*, antar barang *online*, dan sebagainya.



Aktivitas 2.5 Mandiri

1. Lakukan pencarian di lingkungan sekitar atau melalui internet tentang perkembangan dunia kerja yang dahulu menggunakan tenaga manusia dan sekarang sudah digantikan dengan menggunakan berbagai mesin atau alat!
2. Menurut kalian, kenapa penggunaan alat lebih disukai dari pada penggunaan tenaga manual? Cari data-data pendukung terkait hal ini.
3. Carilah gambar dan keterangannya tentang perkembangan penggunaan tenaga manual dan penggunaan alat!
4. Lakukan penilaian terhadap pekerjaan kalian sendiri dan lakukan juga untuk hasil pekerjaan teman kalian!

Kerjakan di buku tugas kalian.



Contoh Form Aktivitas 2.5

Perkembangan Dunia Kerja

Nama :

Kelas :

No.	Jenis Pekerjaan Manual	Alasan Menggunakan Alat
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
Gambar dan keterangan perkembangannya		
Gambar pekerjaan manual 1	Gambar pekerjaan dengan alat 1	
Gambar pekerjaan manual 2	Gambar pekerjaan dengan alat 2	



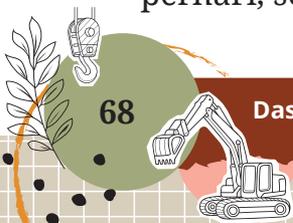
Gambar dan keterangan perkembangannya	
Gambar pekerjaan manual 3	Gambar pekerjaan dengan alat 3
Gambar pekerjaan manual 4	Gambar pekerjaan dengan alat 4
Gambar pekerjaan manual 5	Gambar pekerjaan dengan alat 5

C. Isu Global Dalam Perkembangan Otomotif

Berkembangnya dunia atau bidang otomotif juga memberikan dampak pada sektor lain. Beberapa isu terkait perkembangan otomotif, antara lain:

1. Menipisnya Stok Bahan Bakar

Sumber energi di Indonesia terus menipis, karena kebutuhan bahan bakar dan tidak ditemukannya cadangan bahan bakar baru. Saat ini produksi minyak nasional berkisar 700 ribu barel perhari, sedangkan kebutuhan mencapai 1,5 juta barel perhari.



Berbagai upaya dilakukan pemerintah untuk menemukan solusi kebutuhan energi. Salah satunya, yaitu dengan program energi baru terbarukan dengan harapan mampu memenuhi pembaruan energi 23% di tahun 2025.

2. Perubahan Iklim

Penyumbang polusi di dunia termasuk di Indonesia salah satunya adalah penggunaan kendaraan bermotor. Berbagai cara dilakukan baik oleh pihak produsen maupun pemerintah untuk mengurangnya. Polusi pada kendaraan diakibatkan proses pembakaran bahan bakar dengan kualitas yang buruk, baik dari bahan bakarnya maupun pada teknologi kendaraan yang usang. Polusi di Indonesia terjadi di kota-kota besar dengan tingkat transportasi yang padat. Dilansir dari media *online* ada lima kota di Indonesia yang mempunyai polusi terburuk di ASEAN bahkan di dunia. Menurut *Air Quality Live Index* (AQLI) kondisi kualitas udara di Indonesia tercatat terus memburuk sejak dua dekade terakhir, dan saat ini berada di peringkat ke-20 negara dengan kualitas udara terburuk di dunia.

Pemerintah mendorong kesadaran masyarakat terhadap dampak polusi yang terjadi dengan penggunaan kendaraan ramah lingkungan dan transportasi massal.

3. Teknologi Industri

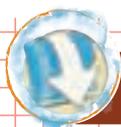
Teknologi industri yang sedang berkembang saat ini dikenal dengan istilah revolusi industri 4.0, di mana akan merubah kebiasaan masyarakat pada umumnya. Di dunia industri sendiri dalam pembuatan produk sudah banyak menggunakan teknologi jarak jauh dan memanfaatkan teknologi *Internet of Think* (IoT). Banyak jenis pekerjaan tertentu digantikan oleh robot-robot yang terkoneksi dengan internet.





Gambar 2.14 IOT Pada Kendaraan

Contoh penggunaan IoT, misalnya mobil tanpa sopir. Mobil ini dalam pengontrolannya menggunakan beberapa sensor, kamera, dan laser yang dapat berputar di bagian atas untuk mendeteksi keadaan sekitar. Mobil tanpa sopir juga dikenal dengan mobil otonom, berbagai perusahaan besar terus mengembangkan teknologi ini.



Rangkuman

Mobil merupakan kependekan dari otomobil yang berasal dari bahasa Yunani '*autos*' dan bahasa Latin '*movere*'. *Autos* artinya sendiri dan *movere* artinya bergerak.

Mesin bensin konvensional adalah suatu mesin berbahan bakar bensin yang masih menggunakan sistem bahan bakar karburator dan sistem pengapian dengan distributor baik platina maupun *Capacitor Discharge Ignition (CDI)*.



Kendaraan listrik mulai berkembang dan diminati masyarakat pada saat ini. Hal ini karena kendaraan listrik lebih ramah lingkungan dengan tidak adanya proses pembakaran. Kendaraan listrik sebenarnya sudah berkembang dan populer pada abad ke 19, namun karena kendaraan listrik pada waktu itu sangat mahal membuat kendaraan ini kurang diminati. Dengan adanya polusi udara yang meningkat, masyarakat mulai berpikir ulang tentang berkendara dengan proses pembakaran yang menghasilkan emisi gas buang. Salah satu pilihan teknologi pada saat ini adalah kendaraan *hybrid* dan kendaraan listrik (*electric vehicle*) yang dinilai lebih ramah lingkungan.

Apakah kalian tahu isu-isu lain yang berkaitan dengan perkembangan otomotif? Diskusikan dengan teman-teman dan guru.



Refleksi

Setelah mempelajari bab kedua, kalian tentu lebih memahami tentang sejarah umum teknologi otomotif, teknologi otomotif konvensional, teknologi otomotif dalam penerapan elektronik dan mobil listrik, serta isu global dalam perkembangan otomotif.

Dari semua materi yang sudah dijelaskan pada bab ini tentukan beberapa hal berikut ini.

- Materi pembelajaran atau topik apakah yang menurut kalian sulit dipahami? Jelaskan!
- Materi pembelajaran atau topik apakah yang mudah kalian pahami? Sebutkan alasannya!

Diskusikan dengan teman maupun guru kalian!



Lembar Refleksi

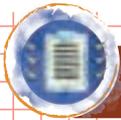
Materi pembelajaran atau topik apakah yang menurut kalian sulit dipahami? Jelaskan!

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

Materi pembelajaran atau topik apakah yang menurut kalian mudah dipahami? Sebutkan alasannya!

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

Kerjakan di buku tugas kalian.



Asesmen

Kerjakan soal berikut ini!

1. Mengapa pada motor bensin menggunakan busi untuk memercikan bunga api sedangkan pada motor diesel tidak menggunakan bensin?
2. Jelaskan cara kerja motor bakar empat tak bensin!
3. Jelaskan perbedaan antara sistem injeksi motor bensin dan injeksi motor diesel!



4. Mengapa teknologi otomotif dalam penggunaan sistem elektronik lebih hemat bahan bakar dan ramah lingkungan?
5. Mengapa kendaraan dengan menggunakan rem ABS lebih aman dibandingkan menggunakan rem konvensional?
6. Jelaskan kelebihan mobil listrik dengan mobil konvensional!
7. Apa yang kalian ketahui tentang mobil otonom? Jelaskan!
8. Jika kalian memiliki biaya yang cukup untuk membeli kendaraan baru, jenis kendaraan dengan teknologi seperti apa yang diinginkan? Jelaskan!
9. Jelaskan dampak polusi yang ditimbulkan oleh kendaraan!
10. Apa yang kalian lakukan untuk menghadapi isu pemanasan global? Jelaskan!

Kerjakan di buku tugas kalian.

Berilah tanda silang (✗) pada pilihan pernyataan di bawah ini!
Saya mengerjakan soal ini dengan:

<input type="checkbox"/>	Menyontek pekerjaan teman
<input type="checkbox"/>	Mengerjakan dengan bantuan banyak teman
<input type="checkbox"/>	Mengerjakan dengan sedikit bantuan dari teman
<input type="checkbox"/>	Mengerjakan sendiri tanpa bantuan dari teman





Pengayaan

1. Buat kelompok dengan jumlah 4-6 peserta.
Lakukan pembelajaran antarteman sebaya di mana orang yang paham menjadi tutor kepada teman yang kurang paham pada pembahasan:
 - Sejarah umum teknologi otomotif
 - Teknologi otomotif konvensional
 - Otomotif dalam penerapan elektronik
 - Teknologi otomotif dalam penerapan mobil listrik
 - Isu global dalam perkembangan otomotif
2. Dengan menggunakan *smartphone* dan koneksi internet, lakukan kegiatan mencari teknologi yang digunakan pada bidang otomotif seperti pada laman berikut ini.

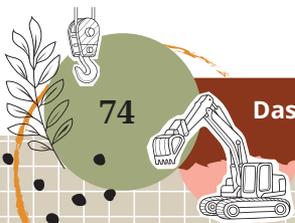


<https://youtu.be/DQ8nKhZsPSU>



<https://youtu.be/A3v-EAOzYBI>

Untuk lebih memahami materi teknologi yang digunakan pada bidang otomotif, kalian dapat melihat tautan berikut ini.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2022

Dasar-Dasar Teknik Otomotif
untuk SMK/MAK Kelas X Semester 1

Penulis: Fahrul Anam Setiawan

ISBN: 978-623-6199-74-9



Bab 3

Profesi dan Kewirausahaan

(Job-Profile dan Technopreneurship)
serta Peluang Usaha di Bidang Otomotif



Tujuan Pembelajaran

Pada bab ini, kalian akan mempelajari jenis profesi serta peluang usaha di bidang otomotif dan industri otomotif.



Proses apa saja yang dilakukan orang pada gambar di atas?



Peta Konsep

Profesi Kerja di Bidang Otomotif

Profesi Kerja atau
Jabatan di Bidang
Otomotif

Profesi Kerja atau
Jabatan pada bidang
Perawatan Otomotif

Peluang Usaha di Bidang Otomotif

Peluang Usaha di
Bidang Jasa Otomotif

Peluang Usaha Jual Beli
di Bidang Otomotif

Peluang Usaha Industri
di Bidang Otomotif



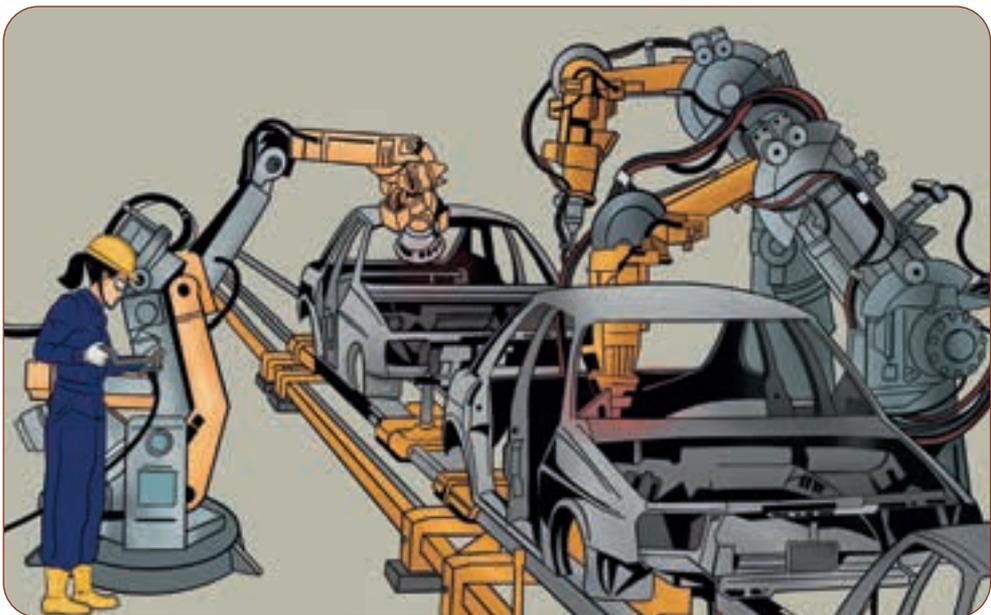
Kata Kunci

**Profesi Kerja, Peluang Usaha,
Jual Beli, Jasa Otomotif**



A. Profesi Kerja di Bidang Otomotif

Profesi dan pekerjaan merupakan suatu hal yang berbeda. Profesi yaitu suatu kegiatan yang dilakukan atas dasar keterampilan dan pengetahuan yang dimiliki seseorang. Mereka yang mempunyai profesi, sebelumnya sudah menempuh pendidikan ataupun pelatihan tertentu untuk memenuhi kualifikasi yang diperlukan. Hal ini dibuktikan dengan adanya ijazah, sertifikat, dan izin untuk bekerja dalam profesi tertentu. Contohnya adalah guru, dokter, montir, ahli mesin dan lainnya. Pekerjaan merupakan suatu kegiatan yang dapat dilakukan tanpa perlu mempunyai suatu keahlian ataupun keterampilan khusus. Tujuan dari melakukan pekerjaan yaitu guna memperoleh penghasilan dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari. Contoh pekerjaan adalah petani, nelayan, penjual yang ada di toko, dan lainnya.



Gambar 3.1 Contoh Profesi di Bidang Perakitan Mobil



Profesi di bidang otomotif memiliki arti bahwa seseorang mampu menguasai ilmu yang berhubungan dengan dunia otomotif. Adapun beberapa profesi di bidang otomotif antara lain:

1. Profesi Kerja atau Jabatan di Bengkel Otomotif

Profesi kerja atau jabatan di bengkel otomotif berbeda-beda tergantung dari kebutuhan bengkel tersebut. Berikut beberapa jabatan dalam bengkel otomotif.

a. Kepala Cabang (*Branch Head*)

Kepala cabang bertugas membuat perencanaan strategis serta arah dan target dari instruksi pusat dalam pengelolaan penjualan dan layanan administrasi dengan memanfaatkan sumber daya yang ada.

b. Kepala Bengkel (*Workshop Head*)

Kepala bengkel bertugas mengelola segala kegiatan bengkel dalam rangka meningkatkan mutu dan kecepatan pelayanan sesuai prosedur operasional standar.

c. Kepala Mekanik (*Service Advisor*)

Kepala mekanik bertugas mengatur dan mengoordinasi mekanik dalam melaksanakan pekerjaannya serta mengontrol keluhan pelanggan.

d. Part Man

Part man bertugas mengelola barang masuk, barang keluar, dan jual beli pengambilan suku cadang yang dibutuhkan mekanik.

e. Front Desk

Front desk bertugas menerima keluar masuk pelanggan yang datang untuk melakukan berbagai layanan bengkel.

f. Kepala Regu

Kepala regu bertugas mengembangkan, mengawasi, dan membantu kerja mekanik dalam menghadapi persoalan *troubleshooting*.



g. Mekanik

Mekanik bertugas mengerjakan perbaikan dan perawatan kendaraan sesuai kebutuhan pelanggan.

h. Office Boy

Office Boy bertugas menjaga dan merawat area bengkel agar selalu nyaman dan bersih.

h. Sales

Sales bertugas menjalankan aktivitas penjualan barang atau jasa. Dalam menjalankan kegiatannya *sales* menggunakan tiga strategi, yaitu:

- Menentukan daerah atau wilayah bengkel untuk menentukan peluang dalam penjualan barang atau jasa.
- Menentukan kekuatan atau kelebihan barang atau jasa yang akan dijual.
- Menentukan jumlah pelanggan yang harus dicapai. Target pasar ini yang menjadi kunci keberhasilan dari seorang *sales*. Menurut kalian, adakah profesi kerja atau jabatan lainnya di bengkel otomotif selain yang sudah dijabarkan ini?

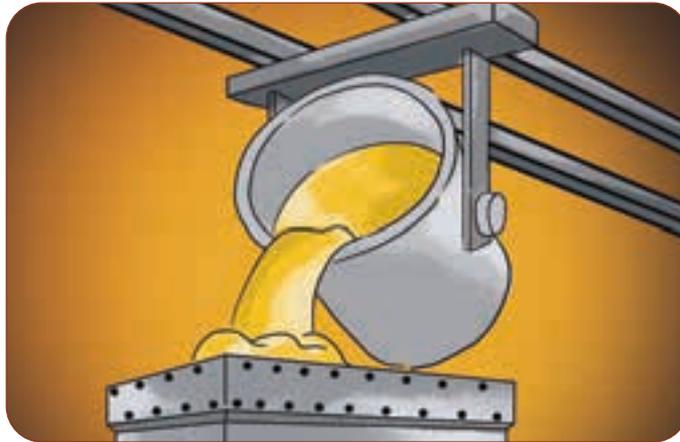
2. Profesi Kerja atau Jabatan di Industri Otomotif

Kalian dapat bekerja menjadi teknisi pada industri otomotif sub area pekerjaan yang tertuang dalam golongan pokok area pekerjaan industri kendaraan bermotor roda empat sub area pekerjaan, sesuai SKKNI nomor 179 TAHUN 2020, antara lain:

a. Jabatan Pekerjaan pada Proses Casting

Casting merupakan proses pembuatan produk dengan menggunakan teknisi produksi pengecoran. Fungsi utama teknisi produksi pada proses ini, yaitu dapat mengoperasikan berbagai mesin dan alat pada proses pengecoran.





Gambar 3.2 Casting Pengecoran Logam

b. Jabatan Pekerjaan pada Proses *Stamping*

Stamping merupakan proses pembentukan bahan baku logam baik menggunakan panas atau tidak yang kemudian dilakukan penekanan atau proses *press*. Fungsi utama teknisi produksi pada proses ini, yaitu dapat mengoperasikan berbagai mesin dan alat *press*.



Gambar 3.3 Mesin *Stamping*

c. Jabatan Pekerjaan pada Proses *Welding*

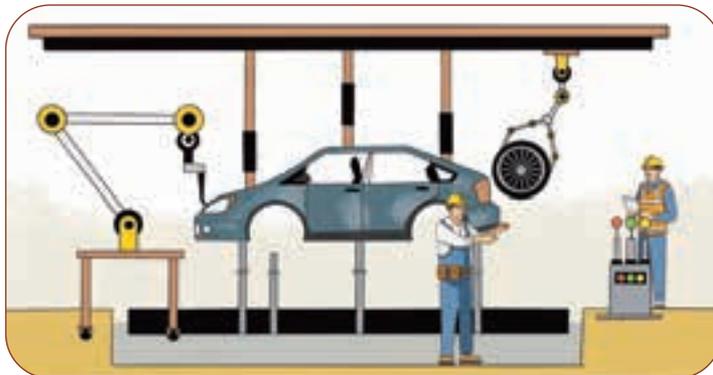
Welding merupakan proses menyatukan dua buah logam atau lebih dengan menggunakan panas untuk mencairkan logam yang akan disatukan dengan atau tanpa bahan tambahan dan akan menghasilkan sambungan yang kuat. Fungsi utama teknisi produksi pada proses ini, yaitu dapat mengoperasikan berbagai mesin dan alat pada proses *welding*.



Gambar 3.4 Robot *Welding*

d. Jabatan Pekerjaan pada Proses *Assembly*

Assembly merupakan proses perakitan komponen atau bagian-bagian menjadi satu kesatuan. Dalam industri otomotif disebut perakitan komponen otomotif. Fungsi utama teknisi produksi pada proses ini, yaitu dapat mengoperasikan berbagai mesin dan alat pada proses *Assembly*.



Gambar 3.5 *Assembling*



e. Jabatan Pekerjaan pada Proses *Production Maintenance*

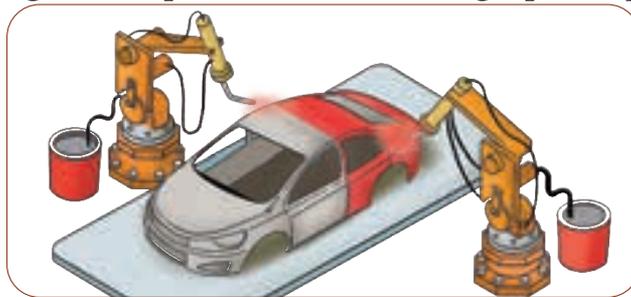
Production Maintenance merupakan proses yang digunakan untuk memelihara dan meningkatkan kualitas produksi dengan cara merawat peralatan kerja, seperti mesin, *equipment*, dan lainnya agar tetap terjamin kualitas produk yang dihasilkan. Fungsi utama teknisi produksi pada proses ini, yaitu dapat memelihara, membersihkan, memeriksa, merawat dan melakukan pergantian berbagai macam komponen pada mesin dan alat produksi.



Gambar 3.6 *Maintenance* Produksi

f. Jabatan Pekerjaan pada Proses *Painting*

Painting merupakan proses pelapisan pada material logam supaya terlindung dari pengaruh suhu dan kelembaban sehingga tahan dari karat. *Painting* juga berfungsi memperindah tampilan dengan berbagai warna pilihan. Fungsi utama teknisi produksi pada proses ini, yaitu dapat mengoperasikan berbagai mesin atau alat *painting* serta dapat melakukan berbagai proses *painting*.



Gambar 3.7 *Painting Vehicle*

g. Jabatan Pekerjaan pada Proses Quality Control

Quality control merupakan proses pemeriksaan visual untuk menguji produk dari kesalahan yang timbul sehingga dapat dijaga kualitasnya. Pemeriksaan dilakukan pada awal produksi, selama produksi, dan setelah produksi. Fungsi utama teknisi produksi pada proses ini, yaitu dapat memeriksa warna, memeriksa berbagai komponen dan memeriksa bagian mesin menggunakan berbagai alat ukur.



Gambar 3.8 Pemeriksaan Hasil Pengecatan
Sumber: Setiawanoki (2022)

h. Jabatan Pekerjaan pada Proses Logistic

Logistic merupakan proses pengaturan bahan baku dan bahan jadi. Dalam pendistribusiannya kegiatan ini meliputi perencanaan, implementasi, perawatan, dan pengawasan pada perpindahan barang atau perlengkapan dari tempat awal sampai tempat penggunaannya. Fungsi utama teknisi produksi pada proses ini, yaitu dapat mengatur material bahan baku dari penerimaan, penyimpanan dan penggunaan.

Profesi kerja yang berhubungan dengan otomotif sesuai peraturan atau keputusan KKNi (Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia) dan SKKNI (Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia) terlihat pada tabel berikut.



Tabel 3.1 Keputusan KKNI (Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia) dan SKKNI (Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia)

Jenis Peraturan/Keputusan	Nomor Peraturan/Keputusan	Bidang Peraturan/Keputusan
KKNI	2020-034	Otomotif perawatan dan perbaikan
KKNI	2020-036	Teknik sepeda motor
KKNI	2020-037	Komponen otomotif
KKNI	2020-038	Otomotif <i>body repair</i>
KKNI	2020-039	Karoseri
KKNI	2020-040	Industri alat berat
SKKNI	2008-045	Bengkel kendaraan bermotor bahan bakar gas
SKKNI	2010-088	Mekanik alat berat
SKKNI	2014-269	Mengemudi angkutan bermotor
SKKNI	2016-636	Komponen dan aksesoris kendaraan bermotor
SKKNI	2017-125	Karoseri
SKKNI	2018-097	Otomotif kendaraan ringan
SKKNI	2018-103	Industri alat berat
SKKNI	2019-147	Reparasi mobil dan sepeda motor
SKKNI	2021-052	Reparasi mobil kendaraan bermotor
SKKNI	2021 163	Kendaraan listrik <i>hybrid</i> roda empat
SKKNI	2021-092	Operator mobil <i>crane</i>

Sedangkan menurut peta okupasi dalam kerangka kualifikasi pada area fungsi sektor otomotif (roda 4) sebagai berikut.



Tabel 3.2 Peta Okupasi KKNI level II

KKNI Level II	Area Fungsi Service
<i>Mechanical</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Engine Junior Technician</i> ● <i>Power Train Junior Technician</i> ● <i>Electrical Junior Technician</i> ● <i>Chassis & Suspension Junior Technician</i>
<i>Body and Paint</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Removal & Assembly Body Junior Technician</i> ● <i>Cut & Welding Body Junior Technician</i> ● <i>Windshield Removal & Assembly Body Junior Technician</i> ● <i>Ding & Dent Body Junior Technician</i> ● <i>Paintless Dent Removal Body Junior Technician</i> ● <i>Surface Preparation Junior Technician</i> ● <i>Sprayer Junior Technician</i> ● <i>Polisher Junior Technician</i> ● <i>Colour Matcher/Tinter Junior Technician</i> ● <i>Partman Junior</i>

Bagi kalian yang serius ingin menjadi tenaga kerja, kalian dapat memilih jabatan apa yang akan diinginkan dengan melihat Klasifikasi Baku Jabatan Indonesia (KBJI) 2014 yang disusun oleh Kementerian Ketenagakerjaan dan Badan Pusat Statistik.



Aktivitas 3.1 Mandiri

1. Menurut kalian apa saja jenis-jenis profesi di bidang otomotif dengan gaji yang besar? Kalian dapat mencari tahu melalui sumber-sumber bacaan maupun di internet.
2. Dari berbagai jenis profesi di bidang otomotif, jenis profesi apa yang akan kalian pilih? Jelaskan! Langkah apa yang akan kalian tempuh untuk dapat mewujudkan profesi tersebut?





Aktivitas 3.1 Mandiri

3. Presentasikan hasil pekerjaan kalian di hadapan teman dan guru.
Kerjakan di buku tugas kalian.

Lembar Aktivitas

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

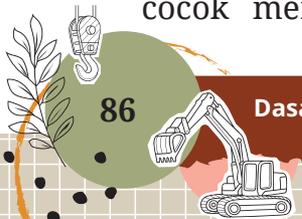
.....

.....

B. Peluang Usaha Bidang Otomotif

1. Peluang Usaha Bidang Jasa Otomotif

Bidang otomotif menjadi salah satu bidang bisnis yang cukup menjanjikan di Indonesia. Bisnis yang berkaitan dengan kendaraan mobil dan motor sangat menguntungkan jika dikembangkan dengan benar. Seperti yang kalian lihat, bengkel mobil atau motor ada di setiap sudut jalan raya. Bagi kalian yang memiliki hobi atau kesukaan di bidang otomotif, sangat cocok menjalankan bisnis otomotif ini. Faktor utama yang



mendukung bisnis di bidang otomotif adalah kebutuhan otomotif di masyarakat yang semakin meningkat.

Jenis usaha jasa di bidang otomotif yang paling sering dipilih oleh banyak orang, di antaranya jasa perawatan atau perbaikan kendaraan, jasa transportasi. Apakah kalian tahu bentuk *franchise* di bidang otomotif seperti apa? Berikan contohnya. Berikut beberapa jenis peluang usaha otomotif yang paling umum di Indonesia.

a. Bengkel Servis Mesin Mobil dan Motor

Bengkel merupakan salah satu jenis usaha otomotif yang paling banyak dipilih. Misalnya, bengkel yang melayani servis ringan atau servis rutin pada kendaraan. Contohnya, membersihkan karburator, ganti oli, atau membersihkan radiator. Ketika memiliki usaha bengkel, menjaga kepuasan dan loyalitas konsumen adalah hal penting yang harus dilakukan.

b. Jasa Montir Panggilan

Jasa montir panggilan merupakan salah satu pilihan tepat dalam usaha otomotif karena kendaraan sering mengalami masalah ringan yang perbaikannya tidak harus dibawa ke bengkel. Usaha ini sangat cocok untuk kalian yang memiliki pengetahuan dan keahlian di bidang otomotif.



Gambar 3.9 Service Kendaraan Panggilan

Sumber: Eko (2022)



c. **Jasa Airbrush, Cutting Sticker Mobil Branding**

Dibutuhkan keahlian khusus dalam bisnis yang satu ini, terutama dalam bidang seni gambar. Hasil pekerjaan kalian akan terlihat pada bodi bus, bak truk, mobil-mobil perusahaan, bodi motor, dan sebagainya.

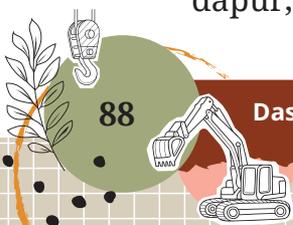
d. **Jasa Cuci Mobil dan Motor**

Usaha cuci mobil dan motor merupakan usaha pilihan yang tepat karena setiap pengguna kendaraan menginginkan kendaraannya selalu tampil bersih dan mengkilap, namun tidak semua orang memiliki waktu yang lebih untuk membersihkannya. Usaha cuci mobil dan motor dapat dilakukan dengan skala perumahan hingga pencucian dengan peralatan lengkap, seperti *single post car lift*.

e. **Bengkel Modifikasi**

Setiap orang yang mempunyai kendaraan umumnya memiliki keinginan untuk memodifikasi kendaraannya agar terlihat berbeda dari kendaraan lain yang jenis dan mereknya sama. Bengkel modifikasi memerlukan keahlian khusus untuk menjalankan usahanya. Menurut Kalian, keahlian apa saja yang diperlukan dalam melakukan modifikasi terhadap kendaraan mobil atau motor?

Jenis modifikasi pada sepeda motor, mobil, dan alat berat pada dasarnya dilakukan untuk menambah kenyamanan, keamanan, menambah keren kendaraan dan wawasan tentang otomotif. Namun akhir-akhir ini banyak yang melakukan modifikasi untuk mengubah dari bentuk dan fungsi aslinya. Contohnya mobil SUV, MPV bahkan mobil sedan yang diubah menjadi mobil *campervan* atau *karavan* atau *motorhome*, yaitu mobil yang digunakan untuk berkemah yang dilengkapi berbagai jenis peralatan, seperti peralatan dapur, tempat tidur, toilet, dan lainnya.



f. **Jasa Instalasi Audio atau Video Sound System Mobil**

Umumnya orang yang mempunyai hobi mendengarkan musik dan bernyanyi merasa kurang puas dengan *sound system* standar bawaan mobil, bahkan saat ini fitur hiburan audio sudah dilengkapi dengan video yang dapat menampilkan layar *smartphone* dan tangkapan kamera belakang saat parkir. Mereka cenderung menggantinya dengan biaya yang tinggi untuk mendapatkan kualitas suara yang lebih baik.

g. **Jasa Sewa kendaraan atau Alat Berat**

Sewa kendaraan di daerah tertentu sangat menjanjikan terutama daerah pariwisata seperti di Bali dan daerah lainnya. Usaha ini harus memiliki cukup modal karena satu unit kendaraan saja harganya relatif besar. Jenis sewa kendaraan yang umum antara lain sepeda motor, mobil, truk, bus, alat berat.

Jasa sewa bukan hanya pada kendaraan saja tetapi juga pada alat berat, seperti sewa *excavator*, *bulldozer*, *asphalt mixing*, dan sebagainya.



Aktivitas 3.2 Mandiri

1. Dari berbagai jenis peluang usaha jasa di bidang otomotif, jenis usaha apa yang kalian minati untuk dipilih? Jelaskan!
2. Langkah apa yang akan kalian tempuh untuk dapat mewujudkan usaha tersebut?
3. Presentasikan hasil pekerjaan kalian di hadapan teman dan guru.

Kerjakan di buku tugas kalian.



2. Peluang Usaha Jual Beli Bidang Otomotif

Pada saat ini, produksi kendaraan semakin bertambah. Bertambahnya kendaraan baik kendaraan roda dua (sepeda motor), roda empat (mobil), kendaraan angkutan umum (bus), kendaraan angkutan barang (truk), dan lainnya, maka akan semakin besar peluang untuk kebutuhan kendaraan tersebut. Contohnya, setiap alat atau kendaraan apabila digunakan akan mengalami aus pada komponen-komponennya, seperti ban, rantai, *bearing*, *shockbreaker*, dan komponen lainnya.

Contoh jenis jual beli di bidang otomotif yang dapat dijadikan peluang untuk memulai usaha, yaitu:

a. Jual Beli Kendaraan (*Dealer*)

Setiap tahun produsen kendaraan mengeluarkan produk baru dengan berbagai jenis dan model, hal ini dikarenakan kebutuhan masyarakat yang terus meningkat terhadap kendaraan. Kendaraan saat ini tidak hanya untuk transportasi melainkan sudah menjadi gaya hidup seseorang. Oleh karena itu, peluang jual beli kendaraan baru sangat menjanjikan.



Gambar 3.10 Jual Beli Kendaraan (*dealer*)

Sumber: Detik.com/ Pradita Utama (2020)

b. Jual Beli Aksesoris

Jual beli aksesoris merupakan usaha yang menjanjikan dengan keuntungan besar karena pada usaha ini sangat banyak peminatnya. Pada satu kendaraan terdapat ribuan komponen. Untuk memperindah tampilan komponen tersebut diperlukan beberapa beberapa tambahan, seperti sarung jok mobil, alarm, roda, *velg*, kotak, alat, kaca film, knalpot, dan lainnya.



Gambar 3.11 Jual Beli Aksesoris Kendaraan

Sumber: Gridoto.com/ Aditya Pradifta (2018)

c. Jual Beli Sparepart

Jual beli *sparepart* kendaraan merupakan salah satu usaha yang memberikan keuntungan lebih tanpa harus memiliki keahlian khusus. Setiap kendaraan membutuhkan perawatan rutin untuk menjaga kualitas kerja kendaraan tersebut. Di dalam proses perawatan ada beberapa komponen kendaraan yang rutin harus diganti, seperti minyak pelumas, ban, sistem rem (kampus rem dan minyak rem), sistem lampu-lampu, busi, saringan udara, dan lainnya.

Jual beli *sparepart* bukan hanya jual beli *sparepart* baru saja tetapi juga *sparepart* bekas. Peluang usaha ini menjadi salah satu peluang yang relatif bagus pada kalangan pecinta kendaraan klasik dan antik.





Gambar 3.12 Jual Beli *Sparepart*

Sumber: Kontan/ Revi Yohan (2015)

d. Jual beli Kendaraan Bekas

Jual beli kendaraan bekas sangat diminati masyarakat Indonesia di kalangan ekonomi tertentu. Kendaraan bekas menjadi solusi bagi masyarakat yang membutuhkan kendaraan dengan harga terjangkau.

Jual beli kendaraan bekas lebih diminati secara *online* dengan memanfaatkan beberapa aplikasi media sosial dan *marketplace*. Menurut Kalian, selain peluang bisnis jual beli di atas, adakah peluang bisnis lainnya?



Aktivitas 3.3 Mandiri

1. Dari berbagai jenis usaha jual beli bidang otomotif, jenis jual beli apa yang akan kalian pilih? Jelaskan!
2. Langkah apa yang akan kalian tempuh untuk dapat mewujudkan usaha jual beli tersebut?
Kerjakan di buku tugas kalian.



3. Peluang Usaha Industri Bidang Otomotif

Pemerintah Indonesia bertekad untuk mengubah Indonesia menjadi pusat produksi global dalam bidang manufaktur mobil. Dalam jangka panjang, pemerintah ingin mengubah negara Indonesia menjadi sebuah negara manufaktur mobil yang independen dan dapat memproduksi unit-unit mobil yang seluruh komponennya dibuat di Indonesia.

Satu unit mobil membutuhkan puluhan bahkan ratusan industri kecil untuk memasoknya. Di Indonesia, industri kecil masih terbatas untuk dapat memasok komponen otomotif. Hal ini menjadi tantangan untuk kalian dalam melihat adanya peluang yang besar dalam industri kecil pemasok komponen di bidang otomotif.

Industri manufaktur otomotif di Indonesia didominasi oleh industri yang memproduksi *sparepart* dan aksesoris kendaraan. Ada ratusan industri kecil dan menengah di bidang industri otomotif, antara lain pembuatan helm, *shockbreaker*, *velg*, bak truk, kampas rem, spion, *bearing*, jok motor, ban, busi, *gear*, rantai, kabel rem, kabel kopling, *seal*, aki, baut, *cover handle*, tutup bensin, piston, platina, koil, kondensor, kap mesin, *speedo meter*, dan lainnya.

Di Indonesia Industri Kecil Menengah (IKM) terus berkembang di tengah tantangan pandemi Covid-19 dan revolusi industri 4.0 yang menuntut kecanggihan teknologi untuk dapat bersaing. Teknologi otomotif di Indonesia saat ini mengembangkan kendaraan ramah lingkungan atau mobil listrik, walaupun di berbagai negara sudah mengembangkan kendaraan otonom yang sudah berhasil menguji coba produk mereka.

Carilah perusahaan atau badan usaha yang memproduksi komponen otomotif di Indonesia. Coba Kalian cari juga beberapa Industri Kecil Menengah (IKM) di Indonesia sebagai referensi Kalian dalam usaha di bidang industri otomotif.



Apabila sudah memiliki bidang usaha tertentu maka kalian harus menentukan klasifikasi, jenis, atau bidang usaha untuk mengurus Surat Izin Usaha Perdagangan (SIUP), Tanda Daftar Perusahaan (TDP) serta memperoleh legalitas usaha NIB (Nomor Induk Berusaha) sesuai dengan peraturan Badan Pusat Statistik (BPS) No.2 Tahun 2020 atau dikenal dengan Klasifikasi Baku Lapangan Usaha Indonesia (KBLI) tahun 2020.



Rangkuman

Profesi dan pekerjaan merupakan suatu hal yang berbeda. Beberapa profesi di bidang otomotif, antara lain kepala cabang, kepala regu, *part man*, mekanik industri, mekanik bengkel, dan *sales*.

Berikut ini beberapa jenis peluang usaha otomotif yang paling umum di Indonesia, yaitu bengkel servis mesin mobil dan motor, jasa montir panggilan, jasa *air brush*, *cutting sticker*, mobil *branding*, jasa cuci mobil dan motor, bengkel modifikasi, jasa pemasangan dan instalasi audio atau video *sound system* mobil.

Peluang usaha jual beli bidang otomotif, yaitu toko aksesoris, jasa *service* dan *sparepart*, jual beli kendaraan bekas, bisnis rental mobil.

Industri manufaktur otomotif di Indonesia didominasi oleh industri yang memproduksi *sparepart* dan aksesoris kendaraan. Ada ratusan industri kecil dan menengah di bidang industri otomotif, antara lain pembuatan helm, *shockbreaker*, velg, bak *truck* (*box* atau *pick up*), kampas rem, spion, *bearing*, jok motor,



ban, busi, *gear*, rantai, kabel rem, kabel kopling, *seal*, *accu*, baut, *cover handle*, tutup bensin, piston, platina, koil, kondensor, kap mesin, *speedo meter*, dan lainnya.

Untuk membuat suatu usaha maka harus memperhatikan beberapa dokumen persyaratan seperti:

- Surat Izin Usaha Perdagangan (SIUP)
- Tanda Daftar Perusahaan (TDP)
- Legalitas usaha Nomor Induk Berusaha (NIB)
- Memilih jenis usaha sesuai dengan Peraturan Badan Pusat Statistik (BPS) No. 2 Tahun 2020 atau dikenal dengan Klasifikasi Baku Lapangan Usaha Indonesia (KBLI) tahun 2020



Refleksi

Setelah mempelajari bab ketiga, kalian tentu lebih memahami tentang jenis profesi di bidang otomotif, peluang usaha bidang jasa otomotif, peluang usaha jual beli di bidang otomotif, peluang usaha industri otomotif.

Dari semua materi yang sudah dijelaskan pada bab ini tentukan beberapa hal berikut ini.

- Materi pembelajaran atau topik apakah yang menurut kalian sulit dipahami? Jelaskan!
- Materi pembelajaran atau topik apakah yang mudah kalian pahami? Sebutkan alasannya!

Diskusikan dengan teman maupun guru kalian!



Lembar Refleksi

Materi pembelajaran atau topik apakah yang menurut kalian sulit dipahami? Jelaskan!

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

Materi pembelajaran atau topik apakah yang menurut kalian mudah dipahami? Sebutkan alasannya!

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

Kerjakan di buku tugas kalian.



Asesmen

Kerjakan soal berikut ini!

1. Jika kalian akan bekerja di bidang otomotif, jenis profesi apa yang kalian inginkan? Jelaskan!
2. Bagaimana langkah kalian untuk menjadi tenaga kerja di bidang otomotif?
3. Jika kalian akan mendirikan usaha di bidang jasa otomotif, jenis usaha jasa seperti apa yang akan kalian pilih? Jelaskan!



4. Jelaskan langkah-langkah dalam membuat usaha bidang jasa otomotif!
5. Jika kalian akan mendirikan usaha jual beli bidang otomotif, jenis usaha jual beli seperti apa yang akan kalian pilih? Jelaskan!
6. Bagaimana langkah kalian untuk mendirikan usaha jual beli di bidang otomotif?
7. Menurut kalian peluang usaha di bidang otomotif yang paling menjanjikan dan mendapat keuntungan banyak pada jenis usaha seperti apa? Jelaskan!
8. Jika kalian ingin membuat komponen kendaraan baik motor atau mobil, komponen apa yang akan kalian buat? Jelaskan alasannya!
9. Jika kalian ingin menjual suatu produk otomotif langkah apa yang akan kamu lakukan!
10. Bagaimana menurut kalian peluang dalam jual beli kendaraan bekas pada saat ini, Jelaskan!

Kerjakan di buku tugas kalian.

Berilah tanda silang (✕) pada pilihan pernyataan di bawah ini!
Saya mengerjakan soal ini dengan:

<input type="checkbox"/>	Menyontek pekerjaan teman
<input type="checkbox"/>	Mengerjakan dengan bantuan banyak teman
<input type="checkbox"/>	Mengerjakan dengan sedikit bantuan dari teman
<input type="checkbox"/>	Mengerjakan sendiri tanpa bantuan dari teman





Pengayaan

1. Buatlah kelompok dengan jumlah 4-6 peserta
2. Dengan menggunakan *smartphone* dan koneksi internet, lakukan pencarian profesi pada bidang otomotif seperti pada laman berikut ini.
 - Jenis profesi di bidang otomotif
 - Peluang usaha jasa bidang otomotif
 - Peluang usaha jual beli bidang otomotif
 - Peluang usaha industri otomotif



<https://youtu.be/d-xX7859r7Y>



https://youtu.be/5cF_v2eoQmo

untuk lebih memahami materi tentang profesi pada bidang otomotif, kalian dapat melihat tautan berikut ini.



<https://youtu.be/m7lxfWmX63I>



KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2022

Dasar-Dasar Teknik Otomotif
untuk SMK/MAK Kelas X Semester 1

Penulis: Fahrul Anam Setiawan

ISBN: 978-623-6199-74-9



Bab 4

Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan Hidup serta Budaya Kerja Industri



Tujuan Pembelajaran

Pada bab ini Kalian akan mempelajari potensi bahaya dan analisis risiko di tempat kerja; prosedur Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan Hidup (K3LH); Alat Pelindung Diri (APD); prosedur dalam keadaan darurat; dan budaya kerja.





Peta Konsep

**Identifikasi Potensi
Bahaya dan Analisis
Risiko di Tempat Usaha**

**Melaksanakan
Prosedur Keselamatan,
Kesehatan Kerja, dan
Lingkungan Hidup
(K3LH)**

**Menggunakan
Alat Pelindung Diri
(APD)**

**Melaksanakan
Prosedur dalam
Keadaan Darurat**

**Melaksanakan
Budaya Kerja**



Kata Kunci

**Analisis Risiko dan Potensi Bahaya Kerja,
Prosedur K3LH, Alat Pelindung Diri,
Budaya Kerja**



A. Identifikasi Potensi Bahaya dan Analisis Risiko di Tempat Kerja

Perhatikan gambar berikut!



Gambar 4.1 Potensi Bahaya Tempat Kerja

Sumber: Setiawanoki (2022)

Berdasarkan gambar di atas, coba kalian perhatikan apakah dapat ditemukan potensi bahaya?

Potensi bahaya merupakan segala hal yang dapat memungkinkan terjadinya suatu kejadian sehingga mengakibatkan kerugian. Kegiatan dalam melaksanakan keselamatan dan kesehatan kerja bertujuan untuk mencegah kecelakaan yang terjadi pada pekerja dengan mencari penyebab dan dampak yang ditimbulkan.



Dalam melakukan pekerjaan tidak mungkin mengetahui semua potensi bahaya. Terkadang kecelakaan kerja terjadi akibat hal kecil. Misalnya, ketika mengerjakan suatu pekerjaan di bengkel otomotif sering meletakkan alat atau komponen di lantai, sehingga berisiko orang lain yang menginjaknya dapat terpeleset atau jatuh. Risiko yang terjadi bisa tinggi dan rendah tergantung tingkat bahaya yang ada. Pada kasus terpeleset karena alat atau komponen di lantai, risiko cedera tergantung pada anggota tubuh yang jatuh ke lantai atau terpeleset menabrak mesin yang bergerak.

Potensi bahaya keselamatan dan kesehatan kerja dibagi menjadi 4 bagian berdasarkan pada dampak korban.

Potensi bahaya dapat menimbulkan risiko dampak langsung seperti pada kategori berikut ini.

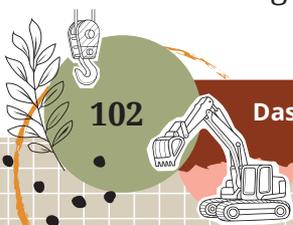
Tabel 4.1 Kategori Risiko Kecelakaan di Tempat Kerja

Kategori A	Kategori B	Kategori C	Kategori D
<ul style="list-style-type: none"> ● Bahaya kimia ● Bahaya biologi ● Bahaya fisik ● Bahaya ergonomi 	<ul style="list-style-type: none"> ● Kebakaran ● Listrik ● Bahaya tidak adanya pelindung mesin (bahaya mekanikal) ● Bahaya perawatan buruk pada peralatan (<i>house keeping</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> ● P3K di tempat kerja ● Air Minum ● Toilet dan sanitasi ● Ruang makan atau kantin 	<ul style="list-style-type: none"> ● Perundungan ● Pelecehan dan kekerasan di tempat kerja ● Terinfeksi HIV/AIDS ● Narkoba di tempat kerja

1. Potensi Bahaya Kerja Kategori A

a. Bahaya Faktor Kimia

Bahan kimia yang berbahaya, antara lain debu, uap gas, zat kimia (antiseptik, aerosol, insektisida), bahan radioaktif, limbah, dan lain-lain. Bahan kimia ini masuk ke dalam organ tubuh melalui 3 cara sebagai berikut.





Gambar 4.2 Melindungi Pernapasan

Sumber: Setiawanoki (2022)

1) Menghirup

Pada saat bernapas, udara yang mengandung virus, debu, asap, gas, atau uap dapat masuk ke tubuh sehingga menyebabkan sakit seperti pada masa pandemi virus covid saat ini.

2) Menelan

Makanan yang terkontaminasi atau makan dengan tangan yang terkontaminasi dapat menyebabkan masuknya bahan berbahaya ke dalam tubuh.

3) Kontak *invasif* atau penyerapan kulit

Zat berbahaya dapat masuk melalui pori-pori kulit atau melalui luka dan lecet pada kulit.



Aktivitas 4.1 Mandiri

Carilah bahan kimia yang ada di lingkungan sekitar kalian.

1. Risiko apa saja yang kemungkinan muncul di tempat kerja?
 2. Siapa yang paling berisiko terkena bahaya tersebut?
 3. Dampak apa saja yang timbul dari bahaya tersebut?
 4. Dari bahan kimia tersebut apakah sudah pernah terjadi kecelakaan kerja?
 5. Bagaimana cara mengurangi risiko dari bahaya tersebut?
- Kerjakan di buku tugas kalian.



b. Bahaya Faktor Biologi

Bahaya faktor biologi dapat timbul dari makhluk hidup di tempat kerja dan dapat menimbulkan gangguan kesehatan, seperti bakteri, jamur, virus, kuman, dan hewan berbahaya (serangga, nyamuk, ular, kalajengking, dsb).

c. Bahaya Faktor Fisik

Bahaya faktor fisik diatur dalam Keputusan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia Nomor: Peraturan Menaker Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja.

Bahaya yang berbentuk fisik di tempat kerja antara lain:

1) Kebisingan

Segala suara yang berlebihan terjadi secara terus-menerus dapat mengakibatkan rusaknya jaringan saraf pada pendengaran.



Gambar 4.3 Pemakaian Alat Penutup Telinga

Sumber: Setiawanoki (2022)

2) **Penerangan**

Penerangan yang kurang baik dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan penglihatan. Penerangan yang terlalu berlebihan dapat mengakibatkan kesilauan dan kecelakaan kerja.

3) **Getaran**

Getaran yang timbul dari alat atau mesin dapat mengakibatkan nyeri punggung dan nyeri otot pada pekerja.

4) **Suhu (iklim kerja)**

Pada saat bekerja suhu yang terlalu tinggi dan terlalu rendah dapat menyebabkan ketidaknyamanan bagi pekerja.

5) **Radiasi**

Radiasi yang sering ditemukan di tempat kerja, antara lain gelombang mikro pada gelombang radio, televisi, radar, dan telepon. Namun beberapa tempat kerja terdapat radiasi sinar ultraungu, seperti las listrik, lampu ultraviolet, dan sebagainya.

d. Bahaya Ergonomi

Bahaya ergonomi disebabkan karena tidak sesuai antara desain lingkungan kerja dan tempat kerja. Seperti duduk dengan bentuk kursi yang tidak sesuai dengan tubuh dalam jangka waktu lama, atau alat kerja tidak sesuai dengan bentuk tubuh.

2. Potensi Bahaya Kategori B

a. Kebakaran

Kebakaran besar dapat melumpuhkan kegiatan kerja dan menimbulkan kerugian pada jiwa, alat produksi, dan pencemaran lingkungan kerja. Untuk mencegah kebakaran dapat dilakukan beberapa upaya berikut ini.



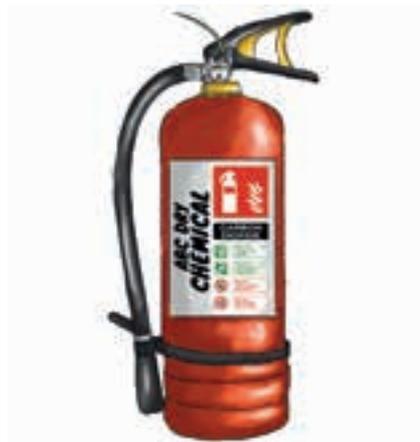
- 1) Pengendalian sumber bahan yang mudah terbakar dengan membuat tempat tertutup.



Gambar 4.4 Penyimpanan Bahan Mudah Terbakar

Sumber: Setiawanoki (2022)

- 2) Pengadaan alat deteksi, alat pemadam, dan sarana evakuasi.



Gambar 4.5 Pengadaan Alat Pemadam Api Ringan (APAR)

3) Penyelenggaraan pelatihan kebakaran secara rutin



Gambar 4.6 Pelatihan Pemadaman Kebakaran

b. Listrik

Kecelakaan yang diakibatkan sengatan listrik dapat disebabkan beberapa hal berikut.

- 1) Peralatan listrik instalasinya tidak aman.



Gambar 4.7 Instalasi Listrik Tidak Aman

Sumber: Setiawanoki (2022)

- 2) Praktik kerja tidak aman

Pekerja tidak menggunakan peralatan pelindung diri yang sesuai, seperti tidak menggunakan sepatu kerja, sarung tangan, dan sebagainya.



c. Bahaya Mekanikal

Bahaya mekanikal biasanya terjadi pada peralatan atau mesin yang berputar tanpa pelindungan pada bagian tersebut.

d. Bahaya *House Keeping*

Bahaya *house keeping* adalah bahaya yang timbul karena adanya perawatan yang buruk pada peralatan atau mesin sehingga menyebabkan kecelakaan kerja.

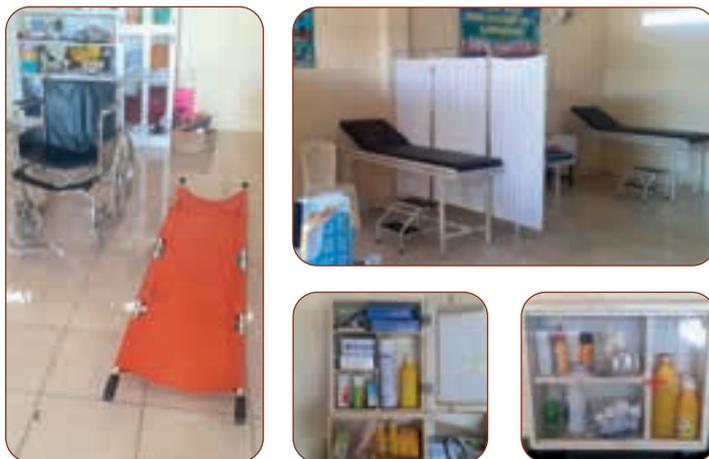
3. Potensi Bahaya Kategori C

Fasilitas kesehatan kerja sering diabaikan karena tidak memiliki dampak langsung pada pekerja dan berikut ini merupakan fasilitas yang dibutuhkan.

a. Fasilitas Pertolongan Pertama pada Kecelakaan (P3K).

Peraturan P3K diatur dalam Permenakertrans No. 15/MEN/VIII/2008 tentang Pertolongan Pertama pada Kecelakaan di tempat kerja. Fasilitas P3K, meliputi:

- 1). Ruang P3K (ruang UKS sekolah)
- 2). Kotak P3K
- 3). Alat evakuasi dan alat transportasi.



Gambar 4.8 Fasilitas P3K

Sumber: Setiawanoki (2022)

b. Air Minum

Syarat air minum yang baik, antara lain tidak berbau, tidak berwarna, dan tidak mengandung bakteri. Akibat dari orang yang kekurangan air minum akan menyebabkan dehidrasi. Dehidrasi merupakan kondisi saat cairan tubuh yang masuk lebih sedikit dibandingkan dengan cairan tubuh yang keluar. Hal ini dapat mengakibatkan tubuh tidak mampu berfungsi dengan baik.

Gejala yang timbul akibat dehidrasi meliputi kulit kering, mata cekung, bibir serta mulut kering, frekuensi buang air kecil menurun, serta urine berwarna kuning pekat. Oleh karena itu, minum air putih yang cukup sangat penting untuk kesehatan tubuh.

c. Toilet dan Fasilitas Cuci Tangan

Toilet merupakan kebutuhan mendasar dalam tempat kerja dengan jumlah orang yang banyak, fasilitas toilet harus mudah dijangkau dan menghindari berjalan jauh untuk menuju tempat tersebut. Toilet juga harus dipisahkan antara toilet laki-laki dan perempuan. Perbandingan kebutuhan toilet terhadap pekerja dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.2 Kebutuhan Toilet

Jumlah Pekerja (Orang)	Kebutuhan Toilet
1 – 15	1
16 – 30	2
31 – 45	3
46 – 60	4
61 – 80	5
81 – 100	6

Tempat cuci tangan sama dengan kebutuhan toilet, dengan adanya pandemi covid-19 masyarakat dianjurkan untuk selalu mencuci tangan.



d. Kantin

Kantin akan menunjang kenyamanan pekerja sehingga semangat kerja akan terbentuk dan produktivitas pun meningkat. Kantin harus terletak jauh dari tempat kerja untuk menghindari terkontaminasi dari debu, kotoran, dan zat berbahaya.

4. Potensi Bahaya Kategori D



Gambar 4.9 Ilustrasi Stres
Sumber: Setiawanoki (2022)

Potensi bahaya kategori ini menyangkut risiko psikologis pekerja karena pekerja harus merasa aman dan dihormati. Potensi bahaya yang mungkin terjadi, antara lain intimidasi, pelecehan, dan penganiayaan.

Pelecehan dan kekerasan yang sering terjadi, antara lain perundungan (*bullying*), berteriak, mengejek, mengolok-olok, mengancam, memukul, mendorong, serta pelecehan seksual.

Sesuai Permendikbud No. 82 Tahun 2015 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Tindak Kekerasan di Lingkungan Satuan Pendidikan. Perundungan atau *bullying* merupakan tindakan mengganggu, mengusik terus-menerus, atau menyusahkan yang dilakukan oleh perorangan ataupun kelompok. Adapun bahaya yang dapat diterima berupa bahaya psikologi, yaitu bahaya yang dapat memberikan dampak mental pekerja, seperti kekerasan di tempat kerja, kelebihan beban kerja, kelelahan, tidak adanya prosedur kerja, kurangnya motivasi, dan lainnya sehingga dapat menimbulkan stres.

Tanggapan tubuh yang mendapat perlakuan berlebih memicu tingginya emosi, seperti cemas, gelisah, gangguan kepribadian, penyimpangan seksual, dan sebagainya.



Aktivitas 4.2 Mandiri

Apakah kita seorang perundung (*Bullies*)? Mari ketahui jawabannya melalui beberapa pernyataan berikut ini.

Kerjakan di buku tugas kalian.

Jawablah pernyataan berikut:

No.	Pernyataan	Ya/Tidak
1.	Aku memanggil teman dengan nama yang buruk	
2.	Aku paling hebat dan kuat dibanding teman-teman	
3.	Aku selalu ingin mengendalikan teman-teman	
4.	Aku selalu membentak ke temanku yang tidak memahamiku	
5.	Aku selalu marah kepada teman yang tidak sesuai keinginanku	
6.	Aku tidak peduli terhadap perasaan orang lain	
7.	Aku senang dan tertawa, jika teman berbuat kesalahan, terluka, atau merasa malu	
8.	Aku tertawa saat orang lain diancam atau ditakut-takuti	
9.	Aku sering melanggar peraturan	
10.	Aku suka memaksa meminjam barang atau uang tanpa harus mengembalikannya	



Apabila jawaban kalian lebih banyak ‘Ya’ maka hal itu merupakan kepribadian seorang perundung.

- Apa yang akan dilakukan, jika menjadi seorang perundung?
- Apa yang harus dilakukan, jika mengalami perundungan?

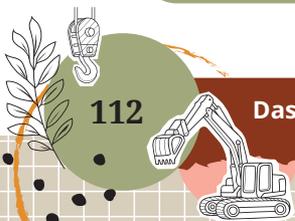


Aktivitas 4.3 Kelompok

1. Lakukan identifikasi potensi bahaya di lingkungan sekolah (laboratorium atau bengkel).
2. Lengkapi tabel di bawah ini, kategori potensi bahaya di tempat kerja.

Kerjakan di buku tugas kalian.

Potensi Bahaya	Jenis Bahaya	Penyebab Bahaya
Kategori B	Kebakaran	a. b. c. d.
	Listrik	.....
	Mekanikal	.....
Kategori C	Toilet	.....
	Kantin	.....
	Alat P3K	.....
Kategori D	Pelecehan	.....
	Kekerasan	.....



B. Melaksanakan Prosedur Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan Hidup (K3LH)

Angka kecelakaan kerja sangat tinggi di Indonesia. Pada 2021, jumlah kecelakaan kerja di Indonesia sebanyak 234.270 kasus. Jumlah tersebut naik 5,65% dari tahun sebelumnya yang sebesar 221.740 kasus. (Sumber: DataIndonesia.id). Angka kecelakaan yang sesungguhnya mungkin dapat lebih besar karena masih banyak kecelakaan yang tidak tercatat pada sumber tersebut.

Di Indonesia dasar hukum untuk melaksanakan Kesehatan dan Keselamatan kerja diatur dalam Undang-undang Nomor 1 tahun 1970 yang memuat beberapa hal, di antaranya ruang lingkup, hak dan kewajiban tenaga kerja, syarat-syarat keselamatan kerja, kewajiban pengurus. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan Kerja.

Menurut H. W. Heinrich berdasarkan teori *domino effect* bahwa kecelakaan kerja terjadi melalui hubungan mata rantai sebab-akibat dari beberapa faktor penyebab kecelakaan kerja yang saling berhubungan sehingga menimbulkan kecelakaan kerja (cedera atau penyakit akibat kerja) serta beberapa kerugian lainnya.

Sasaran utama keselamatan kerja untuk pencegahan kerugian dari kecelakaan, seperti cedera kehilangan waktu (*loss time injury*), cedera ringan atau cacat (*minor injury*), kerusakan properti (*property damage*), dan kematian (*fatality*). Kecelakaan kerja tidak terjadi secara tiba-tiba dan kebetulan, melainkan ada faktor penyebabnya. Untuk itu, kecelakaan kerja dapat dicegah dengan mencari penyebabnya.

Kecelakaan kerja merupakan kejadian yang tidak diharapkan serta tidak disangka atau diduga dan mengakibatkan kerugian material atau moril bagi yang mengalaminya.



Berikut beberapa contoh kerugian akibat kecelakaan kerja.

- a. Kerusakan dan kekacauan pada alat bahan, mesin dan barang atau benda yang dikerjakan, serta lingkungan kerja.
- b. Kesedihan dan gangguan psikologi

Jenis kecelakaan yang sering terjadi pada saat bekerja langsung, antara lain terkena sengatan arus listrik, tersambar petir, tertimpa benda jatuh, tertumbuk atau terkena benda, terpeleset, terjatuh, terjepit oleh benda kerja, gerakan yang melebihi kemampuan, pengaruh suhu tinggi, kontak dengan bahan-bahan berbahaya, dan lain-lain.

Kecelakaan kerja terjadi karena dua faktor utama, yaitu tindakan pekerja yang ceroboh dan kondisi alat atau tempat yang sudah rusak atau tidak aman.

1. Tindakan pekerja yang ceroboh (*unsafe acts*)

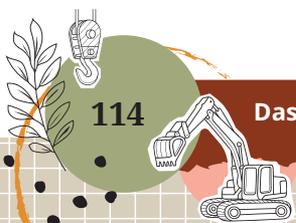
Kondisi kecelakaan yang terjadi karena kesalahan manusia. Faktor tindakan kesalahan dari seorang pekerja sebagai berikut.

- Kurangnya pengetahuan dan keterampilan.
- Keletihan dan kelesuan.
- Sikap dan tingkah laku yang tidak aman seperti tidak disiplin, bercanda dan berkelakar berlebihan.

2. Kondisi tidak aman (*unsafe conditions*)

Kondisi tidak aman merupakan kecelakaan kerja yang dipengaruhi peralatan dan tempat kerja yang tidak aman, seperti berikut.

- Alat yang sudah rusak
- Lingkungan yang tidak nyaman (bising dan pencahayaan kurang)
- Bahan, mesin, dan perlengkapan kerja
- Proses pekerjaan yang salah
- Sifat pekerjaan yang berat





Gambar 4.10 Kondisi Kerja Tidak Aman

Sumber: Setiawanoki (2022)

Prosedur Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan Hidup (K3LH) merupakan serangkaian peraturan yang dibentuk oleh suatu organisasi atau perusahaan untuk mengatur langkah kerja pada proses kegiatan produksi atau aktivitas lainnya guna menjamin keselamatan dan kesehatan kerja serta lingkungan.

1. Prosedur Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan Hidup (K3LH)

Pengertian Prosedur menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) diartikan sebagai tahap kegiatan untuk menyelesaikan suatu aktivitas. Dengan kata lain, prosedur merupakan aturan yang dibuat untuk menentukan langkah, metode, dan urutan kerja secara bertahap pada suatu aktivitas atau kegiatan sehingga dapat menyelesaikan persoalan tanpa masalah.

Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dalam kegiatan sehari-hari dapat dicontohkan pada berbagai aktivitas seperti berikut ini.

a. Prosedur Mengendarai Sepeda Motor

Ketika kalian mengendarai sepeda motor, perhatikan beberapa prosedur berikut ini.



- 1) Pemeriksaan kondisi mesin. Sebelum menjalankan mesin, pastikan terlebih dahulu menghidupkan mesin dengan memeriksa dari kemungkinan adanya kerusakan.
- 2) Pemeriksaan peralatan isyarat, yaitu pemeriksaan pada lampu tanda belok, lampu depan, lampu belakang, isyarat bunyi (klakson), dan lain-lain.
- 3) Pemeriksaan sistem rem dan kaca spion.
- 4) Persiapan alat-alat keselamatan berkendara, seperti helm, sepatu, sarung tangan, masker, Surat Ijin Mengemudi (SIM), dan Surat Tanda Nomor Kendaraan (STNK).
- 5) Patuhi rambu-rambu lalu lintas pada saat berkendara, seperti lampu lalu lintas (*traffic light*), marka jalan, dan sebagainya.

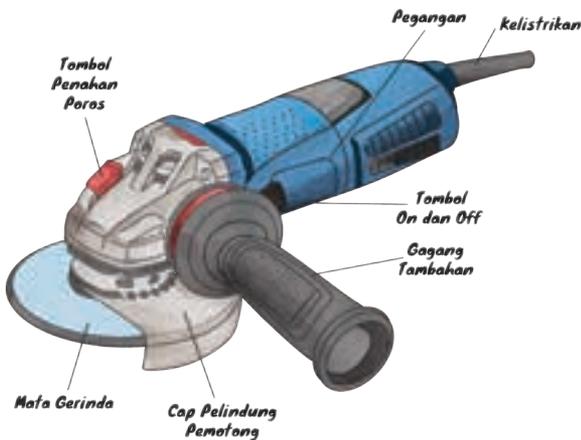
Dengan menaati prosedur tersebut maka diharapkan akan selamat sampai tujuan dan dapat terhindarkan dari kecelakaan.



Gambar 4.11 Pemeriksaan Sebelum Berkendara

Sumber: Setiawanoki (2022)

b. Prosedur Penggunaan Mesin Gerinda



Gambar 4.12 Mesin Gerinda

Sebelum melakukan pekerjaan maka harus mengenal dahulu tentang mesin gerinda tangan, karena mesin tersebut memiliki banyak jenisnya. Fungsi mesin gerinda tangan digunakan untuk mengikis benda kerja atau memotong benda. Contoh tombol untuk menghidupkan mesin letaknya kadang berbeda-beda.

Berikut contoh prosedur Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan Hidup (K3LH) untuk mesin gerinda tangan.

- 1) Sebelum memasang piringan batu gerinda, periksa dahulu dari kemungkinan adanya keretakan.
- 2) Pemasangan batu gerinda harus lurus dan *center* pada porosnya serta *flens*.
- 3) Penguncian batu gerinda dikencangkan secara merata tanpa hentakan menggunakan kunci khusus.
- 4) Dalam melakukan penggerindaan, mesin harus dilengkapi tutup pelindung pada bagian yang berputar.
- 5) Dalam melakukan pekerjaan harus menggunakan alat keselamatan kerja, seperti sepatu, pakaian kerja, dan kaca mata.
- 6) Lakukan penggerindaan secara perlahan serta posisi tangan tepat pada batang pemegang yang disediakan.
- 7) Bersihkan alat dan tempat kerja setelah digunakan.
- 8) Apabila dalam pengoperasian mesin belum ahli maka lakukan penyesuaian terlebih dahulu terhadap getaran yang ditimbulkan oleh mesin gerinda.



c. Prosedur Pengangkatan Benda Kerja

Prosedur pengangkatan benda kerja dapat diatur dari cara memegang benda kerja mulai dari posisi, tubuh, kaki, punggung, dan sebagainya, seperti pada gambar berikut.

Pengangkatan Secara Manual



Perkirakan Jarak Pengerjaannya

Sebelum mengangkat barang, bersihkan beberapa halangan yang akan mengganggu di jalan dan sadari dimana halangan yang masih ada di jalur.



Posisi Kaki Tidak Seajar

Pastikan dalam mengangkat barang, posisi kaki yang satu di depan dan di belakang untuk mendapatkan kekuatan maksimal. Selanjutnya berjalan dengan langkah kecil agar dapat mempertahankan posisi baru.



Tahan Barang di Pinggang

Gunakan bagian otot perut untuk menahan dalam posisi mengangkat yang baik dan mengurangi cedera tulang belakang.



Angkat dengan Kaki

Gunakan otot kaki sebagai titik angkat (bukan pinggang atau punggung), lalu posisikan barang menempel dengan badan



Punggung Harus Lurus

Ketika punggungmu tetap lurus, kakimu membawa sebagian besar berat yang membuatmu cedera tulang belakang

Gunakan Alat Bantu

Gunakan alat bantu untuk memudahkan membawa beban, seperti trolis, dongkrak dan katrol.



Batas Kemampuan



Minta bantuan jika tidak bisa mengangkat barang. Meskipun ringan, jika barangnya besar dan tidak seimbang maka akan sulit untuk mengangkutnya. Lebih baik menunggu atau meminta bantuan orang lain.



Kurangi Beban

Ketika memungkinkan mengurangi beban barang, maka kurangi menjadi bagian-bagian kecil.

Hindari Mengangkat Beban yang Lebih Tinggi dari Tinggi Badan

Resiko kecelakaan dari barang yang diletakkan di atas adalah ketika barang diangkat. Simpan barang ditempat yang memungkinkan.



Mengangkat Barang dengan Bantuan Orang Lain

Pastikan orang yang membantu anda lebih tinggi dan memiliki kekuatan yang sama dalam mengangkat beban tersebut.



Jangan Membungkuk atau Memutar selagi Mengangkat Barang

Kesalahan membungkuk atau memutar dapat menyebabkan kalian kehilangan keseimbangan atau mengalami cedera.



Tahan Barang di sekitar Pinggang

Tangan dan Punggungmu lebih baik digunakan untuk mengangkat barang berat di bagian pinggang.

Gambar 4.13 Prosedur Pengangkatan Benda Kerja

d. Prosedur Pemilihan Alat Kerja

Sebelum melakukan suatu aktivitas kerja perlu adanya prosedur, seperti prosedur persiapan alat yang di dalamnya terdapat cara pemilihan alat yang baik, penggunaan alat, dan sebagainya.



Gambar. 4.14 Contoh Pemilihan Alat yang Baik dan Rusak

Sumber : Dimas Aryo - 2022



2. Prosedur Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan Hidup (K3LH)

Dunia otomotif merupakan salah satu bidang yang menyumbang dampak lingkungan cukup besar. Pemerintah berupaya untuk membatasi emisi gas hingga pengelolaan limbah berbahaya dan beracun.

Peraturan pemerintah yang mengatur lingkungan hidup antara lain:

- PP No 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Pelindung dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Permen LH No. 14 Tahun 2013 Tentang Simbol dan Label Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.
- Permen P.12/Menlhk/Setjen/Plb.3/5/2020 Tentang Penyimpanan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.

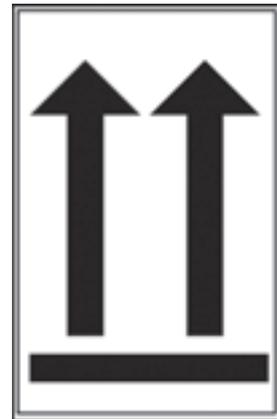
Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) harus mendapatkan pengelolaan yang aman bagi pekerja, masyarakat, dan lingkungan. Untuk mempermudah pengelolaan limbah B3 maka harus diberi penandaan atau identitas limbah.

Beberapa prosedur penandaan limbah B3 dengan simbol seperti pada gambar berikut ini.





PERINGATAN !	
LIMBAH BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN	
PENGHASIL :	
ALAMAT :	
TELP. :	FAX. :
NOMOR PENGHASIL :	
TGL. PENGEMASAN :	
JENIS LIMBAH :	
KODE LIMBAH :	
JUMLAH LIMBAH :	
SIFAT LIMBAH :	NOMOR :



Gambar 4.15 Pemakaian Label dan Simbol Limbah





Aktivitas 4.4 Kelompok

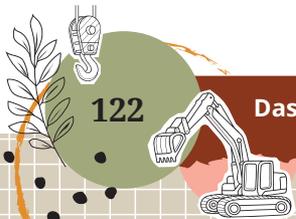
1. Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).
 - Amati penggunaan alat atau mesin di lingkungan sekitar, baik di bengkel sekolah atau bengkel umum lainnya!
 - Buatlah prosedur penggunaan dari alat atau mesin tersebut, jika belum ada!
 - Praktikkan bersama teman dan guru dalam melaksanakan prosedur K3 pada alat atau mesin tersebut!

2. Prosedur Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3).
 Identifikasi limbah di lingkungan sekolah kalian, apakah dalam pengelolaan limbah seperti oli bekas dan lainnya sudah menerapkan pengelolaan dengan menggunakan label dan simbol limbah B3?

Kerjakan di buku tugas kalian.

Lembar Kerja Aktivitas 4.3

Nama :		Judul Tugas Prosedur K3LH		Tanggal
Kelas :				.....
1. Prosedur K3				
No	Nama Alat/mesin	Prosedur K3LH	Keterangan	
1.		



No	Nama Alat/mesin	Prosedur K3LH	Keterangan
2.	
3.	

2. Pengelolaan Limbah B3

No	Nama Limbah B3	Prosedur Pengelolaan Limbah B3	Keterangan
1.	
2.	
3.	



No	Nama Limbah B3	Prosedur Pengelolaan Limbah B3	Keterangan
4.	
5.	

C. Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD)

Alat Pelindung Diri (APD) adalah kelengkapan yang wajib digunakan saat bekerja sesuai bahaya dan risiko kerja untuk menjaga keselamatan pekerja itu sendiri dan orang disekelilingnya. APD dalam keselamatan kerja wajib diterapkan bagi siapa saja yang melakukan kegiatan guna menjamin keamanan dari risiko kecelakaan yang mungkin terjadi.

Penggunaan APD disesuaikan dengan kebutuhan, tingkat bahaya, serta risiko saat pekerja atau orang sekitarnya melakukan kegiatan sehingga proses kerja dapat berlangsung dengan aman dan nyaman.

Dalam penggunaan APD yang kurang tepat dapat mengakibatkan risiko kecelakaan. Sebagai contoh, seorang pekerja mengoperasikan mesin bor menggunakan sarung tangan dari bahan yang dapat terlilit putaran mesin bor tersebut. Dengan kata lain, penggunaan APD yang kurang tepat dapat menimbulkan risiko kecelakaan. APD yang digunakan pada saat bekerja antara lain:





Gambar 4.16 Alat Safety atau APD



Pada pelaksanaannya, penggunaan APD dilambangkan dengan rambu-rambu pada area atau lingkungan yang wajib memakai peralatan APD tersebut. Beberapa simbol rambu-rambu penggunaan APD seperti gambar di bawah ini.





Gambar 4.17 Simbol Penggunaan APD





Aktivitas 4.5 Mandiri

Lakukan pencarian tentang fungsi APD dan penggunaannya dengan membaca buku di perpustakaan, melalui internet, atau sumber lainnya.

Catat hasil pencarian dalam buku tugas dan presentasikan hasil pengamatan di depan teman dan guru. Kerjakan di buku tugas kalian.

No.	Nama APD	Fungsi APD	Penggunaan Pada Pekerjaan
1.	<i>Helmet</i> (Helm)		
2.	<i>Ear muffs</i> (Penutup telinga)		
3.	<i>Ear plug</i> (Penyumbat telinga)		
4.	<i>Glasses/goggles</i> (Kacamata pengaman)		
5.	<i>Respirator</i> (Alat bantu pernapasan)		
6.	<i>Face shield</i> (Pelindung wajah)		
7.	<i>Harness</i> (Tali pengaman)		
8.	<i>Safety belt</i> (Sabuk pengaman)		
9.	<i>Gloves</i> (Sarung tangan)		
10.	<i>Safety boot</i> (Sepatu bot pengaman)		
11.	<i>Safety shoes</i> (Sepatu pengaman)		
12.	<i>Raincoat</i> (Jas hujan)		
13.	<i>Lifevest</i> (Baju pelampung)		
14.	<i>Safety vest</i> (Rompi keselamatan kerja)		
15.	<i>Coverall/Wearpack</i> (Pakaian keselamatan)		
16.	Masker		



D. Melaksanakan Prosedur dalam Keadaan Darurat

Prosedur dalam keadaan darurat merupakan tata cara atau pedoman selama melakukan kegiatan kerja untuk menanggulangi suatu keadaan berbahaya demi mencegah atau mengurangi kerugian yang lebih besar.

Setiap instansi atau perusahaan dalam membuat prosedur keadaan darurat perlu memperhatikan beberapa aspek berikut.

1. Mengidentifikasi bahaya dan mengategorikan jenis-jenis bahaya dari kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja.
2. Menyediakan dan mempersiapkan perlengkapan keadaan darurat, mulai dari Prosedur Operasional Standar (POS) pemakaian alat, penyediaan Alat Pemadam Api Ringan (APAR), alarm kebakaran, alat P3K, pembuatan jalur evakuasi, dan *assembly point*.



Gambar 4.18 Penyediaan Titik kumpul dan Jalur

Sumber: Setiawanoki (2022)

3. Membuat tim tanggap darurat Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan Hidup (K3LH) dari seluruh aspek golongan karyawan.
4. Merencanakan dan membuat peraturan prosedur tanggap darurat serta mensosialisasikan prosedur tersebut kepada seluruh karyawan.
5. Merencanakan dan mengadakan pelatihan keadaan darurat.



Kategori keadaan darurat dapat dikelompokkan menjadi tiga bagian, yaitu:

a. Keadaan Darurat Kategori I

Keadaan darurat kategori I merupakan keadaan darurat yang berpotensi mengancam nyawa manusia dan hilangnya aset akibat kecelakaan kerja. Kecelakaan pada kategori ini merupakan kecelakaan skala kecil yang ditimbulkan oleh satu sumber dengan kerusakan benda dan hanya skala terbatas.

b. Keadaan Darurat Kategori II

Keadaan darurat kategori II merupakan keadaan darurat yang ditimbulkan karena kecelakaan besar, ketika semua petugas tim dengan peralatan pencegahan tidak mampu mengendalikan keadaan tersebut, sehingga mengakibatkan banyak korban dan harus meminta bantuan dari luar.

c. Keadaan Darurat Kategori III

Keadaan darurat kategori III merupakan keadaan darurat yang disebabkan kejadian besar, seperti bencana yang dahsyat sehingga memerlukan bantuan dan koordinasi pada tingkat nasional hingga internasional.



E. Melaksanakan Budaya Kerja Industri

1. Budaya Kerja *Safety Talk*

Budaya kerja *safety talk* adalah pertemuan yang dilakukan para pekerja atau karyawan untuk membicarakan tentang berbagai hal terkait pekerjaan yang dilakukan. Budaya ini dilakukan rutin setiap hari atau beberapa hari sekali sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan dengan durasi yang singkat sekitar 5 sampai 10 menit.



Budaya kerja *safety talk* disebut juga *toolbox meeting* yang digunakan untuk mengingatkan karyawan mengenai pentingnya keselamatan serta kesehatan kerja sehingga pengendalian bahaya dapat dikenali. Walaupun *safety talk* hanya beberapa menit, tetapi hal ini dapat meningkatkan kedisiplinan terhadap peraturan dan prosedur Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan Hidup (K3LH) sehingga potensi bahaya dapat dikendalikan.



Gambar 4.19 *Safety Talk*

Sumber: Setiawanoki (2022)

Berikut langkah-langkah dalam melakukan *safety talk* yang sebaiknya dilakukan.

a. Persiapan (*Prepare*)

Persiapan merupakan langkah sebelum penyampaian dengan cara memikirkan, membaca, menulis, dan mempraktikkan sebelum menyampaikan.

b. Penyampaian dengan Tepat (*Pinpoint*)

Penyampaian dengan tepat (*pinpoint*) adalah penyampaian menggunakan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, dan fokus pada apa yang dibahas.



c. Penyampaian Langsung (*Personalize*)

Penyampaian langsung (*personalize*) adalah langkah penyampaian secara langsung di hadapan personel karyawan.

d. Penggambaran (*Picturize*)

Penggambaran (*picturize*) merupakan langkah penggambaran terhadap apa saja yang disampaikan.

e. Pemastian (*Prescribe*)

Pemastian (*prescribe*) merupakan langkah yang dilakukan apabila sudah melakukan penyampaian dengan tepat dan diterima dengan benar oleh pendengar.



**Aktivitas 4.6
Kelompok**

1. Buat langkah-langkah dalam melakukan *safety talk* dengan memilih salah satu tema tentang Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan Hidup (K3LH)!
2. Catat langkah tersebut dalam buku tugas kalian!
3. Lakukan atau praktikkan budaya *safety talk* bersama teman kelompok!

Kerjakan di buku tugas kalian.

2. Budaya Kerja Industri 5R atau 5S

Setiap perusahaan tentu mengharapkan lingkungan kerja yang bersih, rapi, konsisten, dan disiplin diri yang baik sehingga menciptakan efisiensi dan produktivitas yang diharapkan perusahaan. Akan tetapi pada kenyataannya, kondisi yang diharapkan tersebut sulit terjadi di setiap perusahaan. Banyak perusahaan mengeluh terhadap terbuangnya waktu hanya untuk mencari data atau sarana yang lupa penempatannya. Hal tersebut membuat tempat kerja menjadi kurang nyaman.



Beberapa permasalahan tersebut merupakan sebagian kecil dari banyaknya permasalahan yang ada di dunia kerja. Oleh karena itu, perlu adanya budaya kerja dunia industri yang merupakan metode sederhana untuk melakukan penataan dan pembersihan tempat kerja. Budaya kerja merupakan adaptasi dari program 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, dan Shitsuke*) atau dalam bahasa Indonesia dikenal dengan istilah 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat dan Rajin). Metode tersebut dikembangkan oleh Jepang dan sudah digunakan oleh banyak negara di seluruh penjuru dunia. Hal tersebut terbukti meningkatkan efisiensi dan mengurangi permasalahan yang ada dalam dunia industri.



Gambar 4.20 Budaya 5R

a. Pengertian 5R atau 5S

5R atau 5S merupakan prosedur bagi setiap karyawan atau pekerja agar menjaga tempat kerjanya dengan baik. Apabila tempat kerja rapi, bersih, dan enak dipandang, baik individu maupun kelompok dapat bekerja dengan mudah dan efektif. Dengan kata lain, sasaran pokok industri lebih mudah dicapai



seperti efisiensi, produktivitas, kualitas dan keselamatan kerja. 5R atau 5S mempunyai nama yang berbeda-beda seperti 5P atau 5K, tetapi intinya sama. Untuk lebih memahaminya dapat kalian lihat dalam tabel di bawah ini.

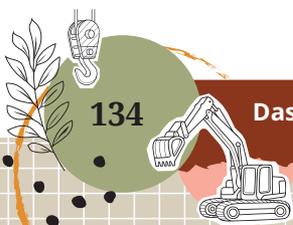
Tabel 4.3 Nama 5S atau 5R

JEPANG	INDONESIA				INGGRIS
5S	5R	5S		5P	5S
<i>Seiri</i>	Ringkas	Sortir	Sisih	Pemilahan	<i>Sort</i>
<i>Seiton</i>	Rapi	Susun	Susun	Penataan	<i>Set in order</i>
<i>Seiso</i>	Resik	Sapu	Sasap	Pembersihan	<i>Shine</i>
<i>Seiketsu</i>	Rawat	Standarisasi	Sosoh	Penjagaan	<i>Standardize</i>
<i>Shitsuke</i>	Rajin	Swa Disiplin	Suluh	Penyadaran	<i>Sustain</i>

b. Tujuan 5R atau 5S

Tujuan 5R atau 5S sebagai berikut.

- 1) Menjamin proses kerja berjalan lancar.
- 2) Menjamin agar setiap sumber produksi dapat dipakai secara umum dan efisien.
- 3) Mewujudkan perusahaan bercitra positif di mata pelanggan atau *customer*.
- 4) Melatih pekerja yang mampu mandiri mengelola pekerjaannya.
- 5) Mewujudkan tempat kerja yang nyaman dan pekerjaan yang menyenangkan.



c. Masalah Akibat Tidak Adanya 5R

- 1) Adanya pemborosan waktu karena alat-alat rusak akibat dari kurang pemeliharaan.
 - 2) Adanya pemborosan waktu akibat sulit mencari barang dan tidak siap memakai peralatan kerja.
 - 3) Sering terjadi cacat atau kesalahan pada hasil kerja.
- Contoh penerapan 5R atau 5S dalam penataan peralatan.



Gambar 4.21 Penataan alat dan bahan kerja sebelum dan sesudah budaya 5S.

Sumber: Latief (2022)

c. Penerapan 5R atau 5S

Cara penerapan 5R atau 5S adalah sebagai berikut.

- 1) Ringkas atau *Seiri*

Ringkas atau *Seiri* merupakan prinsip membuang yang tidak perlu dan menyimpan yang diperlukan, barang mana saja yang seharusnya disimpan dan yang tidak memiliki manfaat. Pada intinya, ringkas adalah membuang yang tidak perlu dan menyimpan yang diperlukan.



2) Rapi atau *Seiton*

Rapi atau *Seiton* menyimpan barang sesuai tempatnya. Kerapian adalah konsistensi saat meletakkan dan mengambilnya kembali, ketika diperlukan dengan cepat dan mudah. Perusahaan perlu membuat Prosedur Operasional Standar (POS) peletakkan barang-barang demi terciptanya efisiensi waktu dalam bekerja.



Gambar 4.22 Contoh Penataan Rapi

Sumber: Latief (2022)

3) Resik atau *seiso*

Resik atau *seiso* merupakan prinsip yang harus menjadi kebiasaan dan dilaksanakan oleh setiap orang, mulai dari bawahan hingga atasan tanpa terkecuali.

CEKLIST KEBERSIHAN & KELENGKAPAN TOILET							
Bulan	Tahun						2002
Aspek	Hari/ Tanggal						
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
Lantai							
Wastafel							
Exhaust Fan							
Cermin							
Sabun Cair							
Tissue							
Closet							
TMP Sampah							
Parfume							
Lampu							
Mini Poster							
Gayung							
Ember							

B: Bersih
K: Kotor
C: Cukup

Koordinator
(.....)

Gambar 4.23 Ceklist Kebersihan

4) Rawat atau *Seiketsu*

Rawat atau *Seiketsu* menjaga eksistensi hasil yang telah diwujudkan pada Ringkas, Rapi, Resik (3R) sebelumnya, dengan membuat standarisasi atau membakukannya.

5) Rajin atau *Shitsuke*

Rajin atau *Shitsuke* merupakan kebiasaan baik yang harus dibudayakan di tempat kerja. Rajin diupayakan menjadi kebiasaan yang dimulai dari masing-masing individu untuk meningkatkan eksistensi yang telah tercapai di tempat kerja.



Gambar 4.24 Menjaga Kebersihan Lingkungan Kerja

Sumber: Agung (2022)



e. Sasaran 5R atau 5S

Cara melaksanakan 5R dari Ringkas, Rapi, resik kemudian mewujudkan Rawat dan Rajin sehingga Tercipta 5R secara utuh di lingkungan kerja.

Apabila 5R dijadikan budaya maka tercipta kemudahan dalam bekerja. Setiap kemudahan yang tercipta menjadi syarat tumbuhnya efisiensi, produktivitas, kualitas, dan keselamatan. Sasaran penerapan 5R diruang praktik harus memperhatikan beberapa hal berikut.

- 1) Partisipasi semua individu dalam tempat kerja.
- 2) Adanya komitmen dalam manajemen.
- 3) Menjadi kesadaran setiap individu.
- 4) Konsistensi penerapan 5R.
- 5) Sejalan dan seimbang dengan program kualitas lainnya.



Aktivitas 4.7 Mandiri

1. Lakukan kegiatan 5R atau 5S di lingkungan rumah masing-masing.
2. Catat kegiatan 5R atau 5S yang kalian lakukan
3. Presentasikan dan diskusikan hasil kerja kalian bersama teman dan guru.

Kerjakan di buku tugas kalian.



Kegiatan 5R atau 5S di Lingkungan

No	Nama 5R atau 5S	Kegiatan	Keterangan
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	





Rangkuman

Keselamatan dan kesehatan kerja serta lingkungan hidup dapat diartikan sebagai Keselamatan dan kesehatan kerja serta lingkungan hidup menyangkut berbagai unsur yang terlibat dalam kegiatan. Hal tersebut meliputi aktivitas kerja, seperti orang yang melakukan kegiatan kerja, benda, alat, barang yang dikerjakan, mesin yang digunakan, serta lingkungan hidup (manusia tumbuhan, hewan dan lainnya).

Alat Pelindung Diri (APD) adalah suatu alat atau komponen yang digunakan untuk memberikan perlindungan ekstra pada seseorang yang melakukan kegiatan dari risiko kecelakaan yang lebih besar. APD dalam keselamatan kerja wajib diterapkan bagi siapa saja yang melakukan kegiatan guna menjamin keamanan dari risiko kecelakaan yang mungkin terjadi.

Penggunaan APD disesuaikan dengan kebutuhan, tingkat bahaya, serta risiko saat melakukan kegiatan oleh pekerja dan yang ada di lingkungan kerja sehingga proses kerja dapat berlangsung aman dan nyaman.

Potensi bahaya merupakan segala hal yang dapat memungkinkan terjadinya suatu insiden atau kejadian sehingga mengakibatkan kerugian. Kegiatan dalam melaksanakan keselamatan dan kesehatan kerja, yaitu mencegah kecelakaan yang terjadi pada pekerja dengan mencari penyebab dan dampak yang ditimbulkan.

Prosedur dalam keadaan darurat merupakan tata cara atau pedoman selama melakukan kegiatan kerja dalam menanggulangi suatu keadaan berbahaya dengan maksud mencegah atau mengurangi kerugian yang lebih besar.



Budaya kerja *safety talk* adalah suatu kebiasaan yang direncanakan dalam bentuk pertemuan antar pekerja dan karyawan untuk membicarakan berbagai hal terkait pekerjaan yang dilakukan. Budaya ini dilakukan rutin setiap hari atau beberapa hari sekali sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan dengan durasi yang singkat sekitar 5 sampai 10 menit.

5R atau 5S merupakan prosedur yang mengatur bagaimana seorang individu memperlakukan tempat kerjanya secara baik. Apabila tempat kerja rapi, bersih, dan enak dipandang maka bekerja pun lebih mudah dan nyaman. Dengan kata lain, sasaran pokok industri lebih mudah dicapai, seperti efisiensi, produktivitas, kualitas, dan keselamatan kerja.



Refleksi

Setelah mempelajari bab keempat, kalian tentu lebih memahami tentang prosedur K3LH, Alat Pelindung Diri (APD), bahaya di tempat kerja, prosedur dalam keadaan darurat, budaya kerja *safety talk*, dan budaya kerja 5R atau 5S.

Dari semua materi yang sudah dijelaskan pada bab ini tentukan beberapa hal berikut ini.

- Materi pembelajaran atau topik apakah yang menurut kalian sulit dipahami? Jelaskan!
- Materi pembelajaran atau topik apakah yang mudah kalian pahami? Sebutkan alasannya!

Diskusikan dengan teman maupun guru kalian!



Lembar Refleksi

Materi pembelajaran atau topik apakah yang menurut kalian sulit dipahami? Jelaskan!

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

Materi pembelajaran atau topik apakah yang menurut kalian mudah dipahami? Sebutkan alasannya!

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

Kerjakan di buku tugas kalian.



Asesmen

Kerjakan soal berikut ini!

1. Menurut kalian apakah penting menerapkan K3LH di tempat kerja? Jelaskan?
2. Dari pengamatan kalian tentang K3LH tentu terdapat perbedaan antara perusahaan yang menerapkan K3LH dengan perusahaan yang tidak menerapkan K3LH. Jelaskan!
3. Jika kalian melakukan suatu pekerjaan, maka harus dilengkapi dengan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Jelaskan jenis APD apa saja yang wajib digunakan dalam melakukan suatu pekerjaan?



4. Pekerjaan di bengkel otomotif terdapat banyak potensi bahaya yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja. Menurut kalian potensi bahaya apa saja yang dapat mengakibatkan kecelakaan di bengkel otomotif tersebut?
5. Jelaskan manfaat dari penerapan budaya kerja *safety talk*!
6. Setiap hari kalian pasti melakukan banyak kegiatan di rumah atau lingkungan sekitar. Bagaimana kalian menerapkan budaya 5R atau 5S dalam kehidupan sehari-hari? Jelaskan!
7. Bagaimana menurut kalian penanganan limbah pada saat melakukan pergantian oli mesin kendaraan? Jelaskan prosesnya!
8. Sebutkan beberapa risiko yang timbul akibat dari pemilihan alat yang tidak baik atau rusak dalam suatu pekerjaan atau perawatan otomotif?
9. Jelaskan cara atau prosedur penggunaan APAR!
10. Langkah apa saja yang akan kalian lakukan apabila melihat potensi bahaya kerja akibat adanya kondisi tempat kerja yang tidak aman?

Berilah tanda silang (✗) pada pilihan pernyataan di bawah ini!
Saya mengerjakan soal ini dengan:

<input type="checkbox"/>	Menyontek pekerjaan teman
<input type="checkbox"/>	Mengerjakan dengan bantuan banyak teman
<input type="checkbox"/>	Mengerjakan dengan sedikit bantuan dari teman
<input type="checkbox"/>	Mengerjakan sendiri tanpa bantuan dari teman





Pengayaan

Lakukan kegiatan berikut ini.

1. Buat kelompok dengan jumlah 4-6 orang.
2. Lakukan pembelajaran antarteman sebaya dan orang yang paham menjadi tutor kepada teman yang kurang paham tentang Prosedur K3LH, Alat Pelindung Diri (APD), bahaya di tempat kerja, prosedur dalam keadaan darurat, budaya kerja *safety talk*, dan budaya kerja 5R atau 5S.
3. Apabila suatu saat kalian melihat kecelakaan dan ingin menolong dengan memberikan pertolongan pertama pada kecelakaan, jelaskan bagaimana langkah-langkahnya?



<https://youtu.be/6ShGP3Ps0TM>



<https://youtu.be/Y66S1fpJOG8>

Untuk lebih memahami materi K3LH dapat kalian lihat pada tautan berikut ini.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2022

Dasar-Dasar Teknik Otomotif
untuk SMK/MAK Kelas X Semester 1

Penulis: Fahrul Anam Setiawan

ISBN: 978-623-6199-74-9



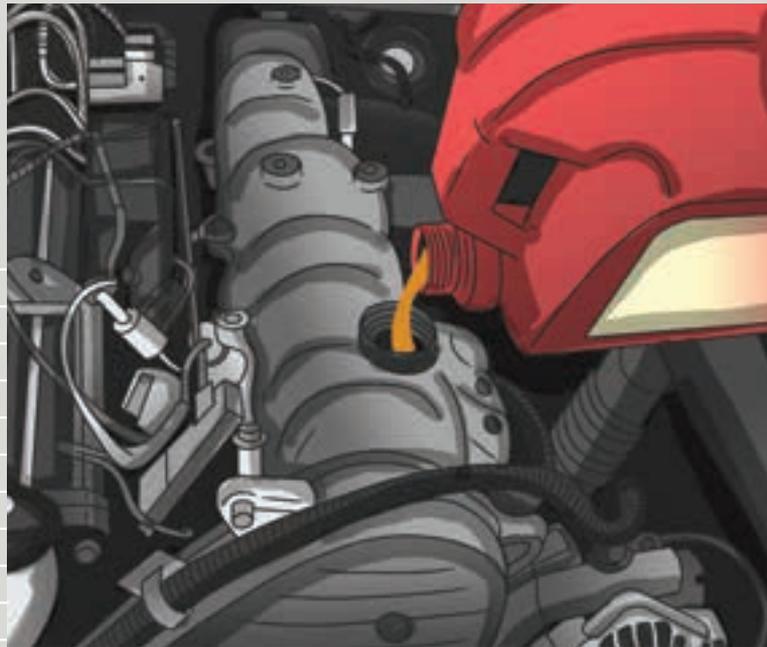
Bab 5

Teknik Dasar Pemeliharaan dan Perbaikan Bidang Otomotif



Tujuan Pembelajaran

Pada bab ini, kalian akan mempelajari dasar-dasar pemeliharaan dan perbaikan pada bidang otomotif, serta perbaikan pada komponen bidang otomotif.



Perhatikan gambar di atas, mesin apa yang kalian lihat dalam gambar tersebut? Tahukah kalian apa fungsinya proses pekerjaan pada gambar tersebut?



Peta Konsep

Dasar Pemeliharaan Otomotif

Dasar-dasar Perbaikan Bidang Otomotif

Melaksanakan Pemeliharaan pada Bidang Otomotif

Melaksanakan Perbaikan Bidang Otomotif



Kata Kunci

Maintenance, Alat-Alat Komponen, Perbaikan Otomotif, Service Jasa

A. Dasar Pemeliharaan Otomotif

Perawatan (*maintenance*) adalah segala kegiatan yang dilakukan untuk merawat, menjaga, dan memelihara peralatan, mesin, serta fasilitas lainnya supaya tetap dalam keadaan siap pakai secara efektif dan efisien.

Tujuan dari perawatan adalah untuk menjaga, mencegah, mengurangi, dan menghindari kerusakan, serta meminimalkan biaya perbaikan. Pemeliharaan dan perawatan pada umumnya terdiri dari perawatan terencana dan perawatan tidak terencana.

1. Perawatan Terencana (*Planned Maintenance*)

Perawatan terencana, yaitu kegiatan perawatan yang dilakukan berdasarkan perencanaan yang sudah ditetapkan atau dijadwalkan, mengacu pada proses penggunaan. Perawatan terencana terdiri dari beberapa bagian antara lain:

a. Perawatan Pencegahan (*Preventive Maintenance*)

Perawatan pencegahan dilakukan dengan kriteria tertentu pada tahapan proses produksi, untuk mencegah kerusakan yang lebih besar agar produk yang dihasilkan cepat, tepat, dan baik kualitas produknya. Perawatan pencegahan pada otomotif antara lain dengan melakukan pemeriksaan secara berkala sebelum dan sesudah penggunaan alat atau kendaraan otomotif. Misalnya pada oli sistem pelumas, air radiator minyak rem, air aki, dan sebagainya.

b. Perawatan Terjadwal (*Scheduled Maintenance*)

Perawatan terjadwal dilakukan secara teratur dan periodik dalam kurun waktu yang ditentukan berdasarkan berbagai rekaman data masa lalu. Perawatan terjadwal mengacu pada rekomendasi dari produsen pembuatnya. Perawatan



terjadwal pada bidang otomotif, meliputi penggantian komponen ketika kondisi baik atau tidak baik tetap dilakukan penggantian sesuai jadwal perawatan. Contohnya oli mesin, oli transmisi, oli gardan, dan sebagainya.

c. Perawatan Prediktif (*Predictive Maintenance*)

Perawatan prediktif adalah perawatan yang dilakukan berdasarkan kondisi alat atau mesin itu sendiri (*condition based*). Penentuan kondisi mesin dilakukan dengan memeriksa alat atau mesin secara rutin sebelum dan sesudah digunakan untuk mengetahui apakah keadaan mesin masih layak digunakan dan keselamatan kerja terjamin. Perawatan yang dilakukan pada kendaraan atau otomotif dengan memprediksi berapa lama umur komponen atau *part*-nya dengan cara mengganti sebelum rusak. Penggantian komponen atau *part* berdasarkan hasil pemeriksaan dengan menggunakan alat ukur atau diagnosis.



Gambar 5.1 Kegiatan Perawatan Berkala Kendaraan

Sumber: Setiawanoki (2022)

2. Perawatan tidak Terencana (*Unplanned Maintenance*)

Perawatan tidak terencana merupakan perawatan yang dilakukan karena adanya petunjuk, gejala, dan indikasi pada alat atau mesin yang kurang maksimal dalam melakukan proses produksi atau kurang maksimal dalam kinerjanya.

Perawatan tidak terencana terdiri dari beberapa jenis, antara lain:

a. Perawatan darurat (*Emergency Maintenance*)

Perawatan darurat dilakukan pada saat mesin atau alat mengalami keadaan tertentu sehingga memerlukan penanggulangan yang bersifat darurat. Perawatan ini dilakukan untuk mencegah kerusakan lebih besar. Contohnya, pada saat kendaraan yang sedang mengalami kenaikan suhu yang melebihi suhu normal, maka sebaiknya dilakukan perawatan darurat agar tidak terjadi kerusakan pada komponen utama mesin.

b. Perawatan kerusakan (*Breakdown Maintenance*)

Perawatan kerusakan dilakukan ketika mesin atau alat mengalami kegagalan proses produksi sehingga pekerjaan harus dihentikan sehingga perlu dilakukan pemeriksaan kerusakan sesuai prioritasnya. Contohnya, kerusakan pada kendaraan atau alat otomotif pada komponen-komponen, seperti sistem rem yang tidak berfungsi sebagaimana mestinya. Apabila kendaraan dipaksakan untuk digunakan maka akan mengakibatkan bahaya dan dapat menimbulkan kecelakaan.

c. Perawatan penangkal (*Corrective Maintenance*)

Perawatan penangkal dilakukan berdasarkan hasil produksi yang tidak sesuai, baik waktu atau standar mutu produk, sehingga perlu dilakukan koreksi pada mesin atau alat tersebut. Contoh pada kendaraan, yaitu dengan melakukan *spooling* dan *balancing* ketika penggantian ban yang baru dengan adanya penggantian ban yang baru maka akan memungkinkan penyetyelan kelurusan roda akan berubah, maka harus dilakukan pemeriksaan ulang.





Gambar 5.2 Perawatan Tidak Terencana
Sumber: Rosalina Evy (2022)

B. Pemeliharaan Otomotif

Pemeliharaan otomotif atau disebut perawatan berkala pada kendaraan adalah kegiatan merawat, menyetel, memperbaiki, dan mengganti komponen yang dilakukan dengan kurun waktu tertentu untuk mendapatkan performa (penampilan) kinerja mesin mendekati spesifikasi semula (masih baru).

Jenis dan merek kendaraan bermotor bermacam-macam, di mana setiap jenis dan merek memiliki ratusan komponen yang berbeda. Setiap komponen dalam penggunaannya akan mendapatkan berbagai kondisi beban, seperti beban panas, beban tekanan, beban benturan, beban putaran, beban kimia, dan lain sebagainya.

Komponen tersebut semakin lama digunakan akan aus, longgar, tidak presisi, dan mengalami penurunan kinerja sehingga mengurangi performa kerja kendaraan. Oleh karena itu memerlukan perawatan berkala.



Perbedaan antara kendaraan yang melakukan perawatan rutin dengan kendaraan yang tidak melakukan perawatan akan terlihat pada penampilan dan kondisi kendaraan yang berbeda. Perawatan pada kendaraan terdapat dua jenis, yaitu perawatan terencana dan tidak terencana.

1. Contoh Jadwal Perawatan Terencana

Komponen kendaraan dapat mengalami kerusakan, namun kerusakan tersebut tidak terjadi secara tiba-tiba kecuali terjadi insiden. Kerusakan yang terjadi bukan karena insiden, terlihat atau terasa gejala-gejala kerusakannya. Seorang pemilik kendaraan atau pengemudi perlu mengetahui gejala kerusakan dan cara penanganannya. Pengecekan kendaraan sebelum digunakan dilakukan untuk mencegah insiden atau kerusakan yang berat. Pemeriksaan rutin (sebelum kendaraan dipakai) yang dilakukan pengemudi, antara lain:

- pemeriksaan baterai atau aki
periksa kondisi aki dari terminalnya, kotak aki, dan jumlah air aki (jika menggunakan aki basah).
- pemeriksaan sistem pendingin
pemeriksaan volume air pada radiator dan reservoir radiator.
- pemeriksaan tekanan ban.
- pemeriksaan lampu, klakson, dan sebagainya.

Servis atau perbaikan kendaraan yang mengalami kerusakan harus diperbaiki oleh seorang ahli mekanik atau montir di bengkel dengan peralatan yang lengkap sesuai jadwal perawatan yang dianjurkan oleh produsen kendaraan.

2. Contoh Jadwal Perawatan Tidak Terencana

Kerusakan yang terjadi dapat dirasakan oleh pengendara dengan indera manusia, seperti indera penciuman, pengamatan, pendengaran, dan perabaan gerakan. Contohnya, yaitu:



- asap knalpot yang banyak dan berwarna putih (penglihatan).
- lampu-lampu yang mati atau hidup (penglihatan).
- suara komponen mesin yang berisik (pendengaran).
- suara berdecit saat pengereman atau saat mengoperasikan kopling (pendengaran).
- saat mobil jalan terjadi getaran yang berlebih (perabaan).
- pada saat terjadi kerusakan pada komponen kelistrikan yang terbakar menimbulkan bau gosong (penciuman).
- pada saat pengereman mobil cenderung berbelok ke salah satu arah (perabaan).

Setelah mengetahui bagian yang mengalami masalah, maka perlu dilakukan perbaikan. Untuk dapat melakukan perbaikan diperlukan alat yang sesuai, dan seseorang dengan pengetahuan tentang mekanisme cara pembongkaran dan pemasangan komponen yang benar dan menggunakan peralatan dengan baik.



Aktivitas 5.1 Kelompok

1. Setiap pembelian kendaraan akan dilengkapi buku petunjuk perawatan. Cari buku perawatan kendaraan yang ada di rumah atau lingkungan. Catatlah bagaimana perawatan berkala yang ada pada buku petunjuk tersebut!
 2. Cari jenis alat yang digunakan untuk melakukan perawatan pada kendaraan tersebut!
 3. Lakukan perawatan pada kendaraan bersama teman dan bimbingan guru atau instruktur!
 4. Presentasikan dan diskusikan hasil kerja kalian bersama teman dan guru.
- Kerjakan di buku tugas kalian.



C. Dasar-Dasar Perbaikan

Perbaikan disebut dengan istilah servis (perbaikan jasa), yaitu segala kegiatan atau usaha untuk mengembalikan fungsi dan kondisi dari benda, alat, atau mesin yang rusak baik akibat dari proses pemakaian atau hal lain yang menyebabkan kerusakan. Proses perbaikan terkadang tidak mampu mengembalikan kondisi seperti semula, namun proses perbaikan mengutamakan alat tersebut dapat digunakan kembali sebagaimana fungsinya.

Servis atau perbaikan tidak mudah, setiap orang yang melakukan servis harus memiliki keterampilan khusus. Keterampilan ini digunakan untuk mendiagnosis (mencari bagian yang rusak) dengan tepat, apakah bagian tersebut harus diganti, setel, atau hanya pemeriksaan dan pembersihan komponen saja.

Seorang yang mempunyai keahlian khusus untuk melakukan servis dan perbaikan disebut teknisi. Seorang teknisi dalam memperbaiki benda, alat, atau mesin sering dihadapkan dengan penggantian suku cadang (*sparepart*). Namun di pasaran tidak selalu tersedia atau harganya mendekati harga baru dari alat tersebut. Hal ini memungkinkan pelanggan untuk membeli satu unit mesin atau alat tersebut.

Ditinjau dari tingkat kerumitan dan kecanggihan teknologi yang digunakan pada mesin dan alat, servis atau perbaikan dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu servis ringan, servis sedang, dan servis berat.

Servis merupakan bagian penting dalam dunia otomotif, karena servis merupakan layanan penghargaan kepada konsumen. Apabila pelayanannya baik, maka akan menentukan seorang konsumen untuk menggunakan jasa atau menggunakan produk perusahaan tersebut. Apabila pelayanannya tidak baik, konsumen tidak mau menggunakan jasa dan produk tersebut dan beralih untuk menggunakan jasa atau produk perusahaan lain.



D. Perbaikan Otomotif

1. Jenis Perbaikan Otomotif

Servis atau perbaikan pada otomotif sangat banyak jenis dan macamnya, seperti pada kendaraan sepeda motor, mobil, alat angkutan, alat berat, dan lain-lain.

Perbaikan otomotif dapat digolongkan menjadi beberapa bagian, yaitu:

a. Perbaikan Mesin (*Engine*)

Perbaikan mesin (*engine*), meliputi berbagai aspek pendukung dalam pengonversian energi, baik konversi dari bahan bakar menjadi gerak atau konversi energi listrik menjadi gerak. Perbaikan mesin meliputi perbaikan mekanisme *engine*, sistem bahan bakar (konvensional atau *electronic fuel injection* atau *common rail*), sistem pelumasan, sistem pendingin, dan sebagainya.

b. Perbaikan Pemindah Tenaga (*Power Train*)

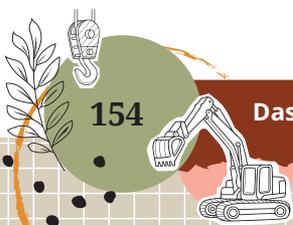
Perbaikan pemindah tenaga (*power train*), merupakan perbaikan pada sistem yang mengolah proses pemindahan tenaga yang dihasilkan mesin sampai ke roda. Contoh perbaikan pemindah tenaga, antara lain sistem kopling, sistem transmisi, sistem *differential*, poros dan sumbu roda, roda, dan ban.

c. Perbaikan Sasis (*Chassis*)

Perbaikan sasis (*chassis*), yaitu perbaikan pada bagian kendaraan yang berhubungan dengan kondisi jalan seperti rangka, sistem rem, sistem suspensi, sistem kemudi, dan sebagainya.

d. Perbaikan Kelistrikan (*Electrical*)

Perbaikan kelistrikan (*electrical*), yaitu perbaikan yang meliputi sistem penerangan, sistem aksesoris (audio dan



lampu), sistem starter, sistem pengapian, sistem pengisian baterai, sistem pengkondisian udara (*air conditioner*), sistem pengaman, dan sebagainya.

e. Perbaikan Bodi (*Body*)

Penggunaan kendaraan di jalan raya rentan terhadap kecelakaan yang mengakibatkan kerusakan pada bodi luar kendaraan contohnya baret dan penyok. Untuk mengatasi kerusakan tersebut terdapat beberapa teknik untuk memperbaikinya, antara lain:

1) Teknik Vakum (*Vacuum Cup*)

Teknik yang digunakan untuk memperbaiki plat bodi dengan kerusakan masih dalam batas elastisitasnya. Apabila kerusakan plat melebihi batas elastisitas (plat membentuk sudut) akan sulit untuk memperbaiki dengan hasil maksimal jika menggunakan teknik ini.

2) Teknik Penarikan Batang

Kerusakan plat bodi tidak beraturan dan bahkan membentuk sudut, teknik ini disarankan untuk perbaikan. Ada dua cara dalam teknik ini yaitu dengan membuat lubang dan memasang ring pengait pada plat bodi yang rusak. Setelah selesai perbaikan plat, baru dilakukan penambalan atau perataan pada plat yang berlubang tadi.



Gambar 5.3 Perbaikan dengan Alat Hidrolik



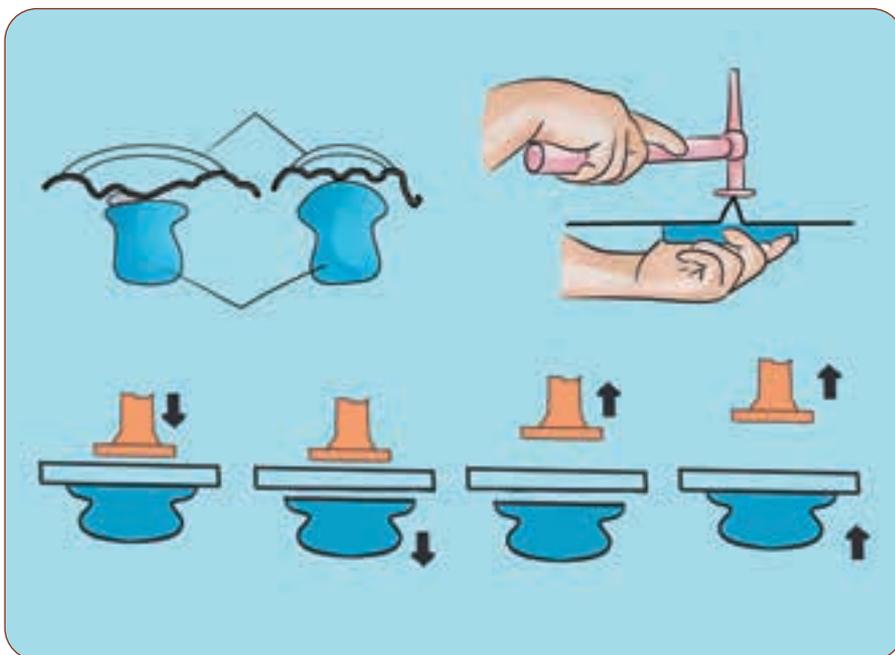
3) Teknik Penekanan (*Press Hydraulic*)

Teknik ini digunakan pada saat memerlukan penekanan atau penarikan yang kuat pada plat mobil.

4) Teknik palu *on dolly*

Perbaikan dengan cara pemukulkan pada plat *body* dengan menggunakan palu dan *dolly*.

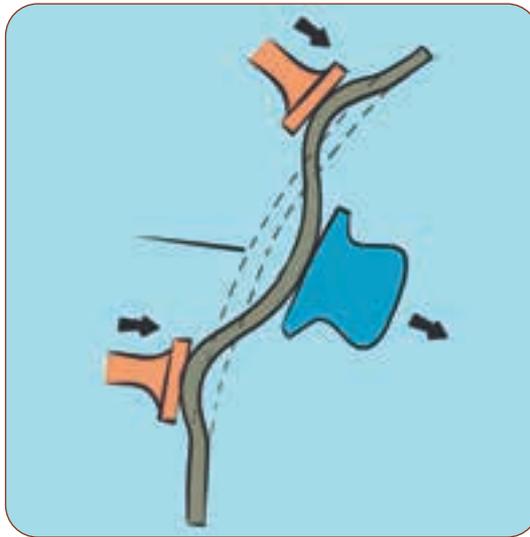
Teknik palu *on dolly* dilakukan dengan cara memukulkan palu pada bagian plat yang rusak, sedangkan pada bagian bawahnya dilandasi dengan *dolly*. Pemilihan *dolly* tergantung tingkat kerusakannya.



Gambar 5.4 Teknik *On Dolly*

5) Teknik palu *off dolly*

Teknik palu *off dolly* dilakukan dengan cara memukulkan palu pada bagian sekitar plat yang rusak atau tidak tepat pada *dolly*nya.



Gambar 5.5 Teknik Palu *Off Dolly*

6) Teknik pengikiran

Teknik untuk meratakan plat yang sedikit bersudut, dalam teknik pengikiran saat ini banyak menggunakan gerinda tangan dan amplas untuk mempercepat proses perataan.

7) Teknik panas menyusut (*hot shrinking*)

Teknik ini digunakan pada plat dengan memanfaatkan sifat logam yang dipanaskan akan mengalami pemuaian, dan apabila didinginkan akan mengerut. Proses perbaikan plat dengan memanaskan plat sampai merah kemudian didinginkan secara kejut dengan menggunakan air. Pada komponen bodi kendaraan saat ini banyak yang menggunakan plastik bukan plat logam. Cara ini juga menggunakan proses pemanasan untuk proses perbaikannya.

8) Teknik pendempulan

Sebelum melakukan pengecatan untuk menyempurnakan permukaan sesuai bentuk aslinya terlebih dahulu digunakan pelapisan dempul.



9) Teknik pemotongan dan penggantian bodi

Dengan mempertimbangkan biaya perbaikan pada plat bodi yang rusak parah, lebih baik melakukan pemotongan bagian bodi dan menggantinya dengan yang baru.



Gambar 5.6 Proses Penggantian Bodi

Sumber: Setiawanoki (2022)

10) Teknik *Painting* dan *Finishing*

Teknik *painting* dan *finishing*, yaitu proses pelapisan cat sesuai dengan warna aslinya.



Gambar 5.7 Proses Pengecatan

Sumber: Setiawanoki (2022)

Dalam proses *painting* atau pengecatan terdapat beberapa tahapan, yaitu pengamplasan, pelapisan cat dasar atau cat *epoxy*, pengamplasan halus, pengecatan warna, dan pengecatan *varnish* atau *clear* kemudian, langkah terakhir adalah pemolesan.



Aktivitas 5.2 Mandiri

1. Lakukan pengamatan di bengkel terdekat atau melihat video lewat internet tentang teknik perbaikan pada bidang otomotif!
2. Presentasikan hasil pengamatan di depan teman dan guru!

Kerjakan di buku tugas kalian.

No.	Teknik Perbaikan	Langkah-langkah Perbaikan
1.	<ul style="list-style-type: none">••••
2.	<ul style="list-style-type: none">••••
3.	<ul style="list-style-type: none">••••



2. Langkah-langkah perbaikan

Langkah-langkah perbaikan pada kendaraan dilakukan setelah mendapatkan keluhan dari pelanggan tentang gejala yang timbul saat berkendara. Langkah perbaikan dilakukan menurut prosedur operasional standar yang berlaku, namun setiap bengkel memiliki prosedur yang berbeda-beda tergantung dari tingkat kerusakan pada kendaraan tersebut.

Langkah-langkah perbaikan kendaraan, antara lain:

a. Diagnosis Kerusakan

Sebuah kendaraan yang mengalami kerusakan, sebelum dilakukan perbaikan perlu adanya analisis perkiraan kerusakan terlebih dahulu. Hal ini dilakukan untuk menentukan estimasi biaya, waktu yang diperlukan untuk perbaikan, dan menentukan kemungkinan penggantian suku cadang.

b. Langkah Persiapan

Langkah ini merupakan langkah awal perbaikan di mana seorang teknisi harus mempersiapkan segala sesuatu yang dibutuhkan dalam perbaikan. Langkah persiapan yang dilakukan antara lain:

1) Persiapan tempat kerja

Persiapan tempat kerja, yaitu mempersiapkan area tempat kerja agar tetap bersih, tidak ada tumpahan oli, atau benda lainnya yang dapat mengakibatkan kerusakan dan kecelakaan saat bekerja.



Gambar 5.8 Persiapan Tempat Kerja

Sumber: Agung (2022)

2) Persiapan unit kendaraan

Persiapan unit kendaraan dilakukan untuk memastikan agar kendaraan siap untuk dilakukan perbaikan dan memeriksa kendaraan dari gejala kerusakan lainnya di luar keluhan pelanggan.

3) Persiapan alat

Persiapan alat merupakan persiapan untuk menentukan alat apa saja yang digunakan dalam proses perbaikan sehingga pekerjaan akan lebih cepat dan efisien. Alat-alat yang digunakan dalam perbaikan antara lain:

a) Alat pelindung

Alat pelindung digunakan untuk melindungi kalian dan unit yang akan diperbaiki. Pada perbaikan kendaraan, alat yang digunakan untuk melindungi kendaraan seperti *fender covers*, *grill covers*, *floor covers*, *streer cover*, dan sebagainya. Sedangkan alat pelindung pada pekerja dikenal dengan Alat Pelindung Diri (APD). Coba kalian cari gambar alat yang digunakan untuk melindungi kendaraan.

b) Alat tangan

Alat tangan merupakan alat yang digunakan untuk memudahkan dalam pekerjaan pembongkaran dan pemasangan komponen. Alat tangan disebut dengan *hand tool set*, peralatan tangan lengkap antara lain kunci-kunci (kunci pass, kunci ring, kunci L, kunci inggris, dan lain-lain), tang, palu, dan sebagainya.



Gambar 5.9

Hand Tools Set

Sumber: Setiawanoki (2022)



c) **Power tools**

Power tools merupakan peralatan yang digunakan untuk memudahkan dalam pembongkaran dan pemasangan komponen otomotif dengan prinsip kerjanya menggunakan tenaga dari luar. Contohnya adalah mesin bor, mesin gerinda, mesin *press*, dan sebagainya.



Gambar 5.10 *Power Tools*

Sumber: Setiawanoki (2022)

d) **Special service tools**

Special service tools adalah peralatan khusus yang digunakan pada saat pekerjaan servis dengan tingkat kesulitan tertentu. Penggunaan alat ini untuk mempermudah, mempercepat, dan lebih efisien karena tidak merusak bagian-bagian yang dikerjakan. Kalian dapat mencari melalui internet tentang peralatan jenis *special service tools* pada otomotif.

e) **Workshop equipment**

Workshop equipment merupakan peralatan tambahan yang dibutuhkan pada saat perbaikan kendaraan, seperti dongkrak, *jack stand*, *part washer*, dan lain-lainnya.

f) Alat ukur

Alat yang digunakan untuk pengukuran bagian atau komponen mesin. Dengan perbandingan hasil ukur dan spesifikasinya dapat disimpulkan untuk melakukan penggantian atau penyetelan pada bagian atau komponen mesin tersebut. Alat ukur yang umum digunakan dalam perbaikan otomotif, antara lain jangka sorong, mikrometer, *hydrometer*, avo meter (*multitester*), dial indikator, dan lain-lain.



Gambar 5.11 Alat Ukur
Sumber: Setiawanoki (2022)

c. Langkah Kerja

Langkah kerja dalam perbaikan otomotif dilakukan dengan beberapa tahap, antara lain pembongkaran, pemeriksaan, penyetelan, penggantian komponen, pemasangan dan perakitan. Dalam melakukan kegiatan dari awal pembongkaran, pemasangan dan perakitan harus sesuai dengan buku petunjuk servis. Penggunaan buku petunjuk servis ini sangat penting, karena apabila dalam langkah kerja tidak sesuai dapat mengakibatkan kerusakan dan kerugian bagi pelanggan.



d. Pengujian

Setelah melakukan perbaikan, sesuai dengan prosedur pada buku petunjuk servis maka kendaraan sudah dapat digunakan dengan baik. Selanjutnya, untuk memastikan bahwa apa yang diperbaiki sudah benar, maka perlu dilakukan pengujian (*test drive*).

e. Langkah Akhir

Langkah akhir, yaitu langkah perawatan kebersihan tempat kerja, perawatan kebersihan alat, dan pengecekan akhir pada unit kendaraan setelah dilakukan pengujian.



Aktivitas 5.3 Mandiri

1. Cari jenis alat tangan (*hand tools*) dan alat bertenaga (*power tools*) dengan cara:
 - pengamatan langsung di bengkel
 - melalui buku di perpustakaan
 - pencarian melalui internet
2. Buat laporan singkat seperti tabel di bawah ini dan presentasikan hasilnya di depan teman dan guru!

Kerjakan di buku tugas kalian.

No.	Nama Alat dalam Bahasa Indonesia	Nama Alat dalam Bahasa Inggris	Fungsi Alat
1.			
2.			
dst			





Aktivitas 5.4 Mandiri

1. Cari jenis alat ukur yang digunakan dalam perawatan dan perbaikan otomotif dengan cara:
 - pengamatan langsung di bengkel
 - melalui buku di perpustakaan
 - pencarian melalui internet
2. Buat laporan singkat seperti tabel di bawah ini dan presentasikan hasilnya di depan teman dan guru.

Kerjakan di buku tugas kalian.

No.	Nama Alat Ukur	Fungsi Alat
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		



Aktivitas 5.5 Kelompok

1. Cari satu buku manual servis (*manual book*) perawatan dan perbaikan otomotif dengan cara:
 - melalui buku di perpustakaan
 - pencarian melalui internet



2. Buatlah langkah perawatan dan perbaikan dari unit atau kendaraan otomotif seperti tabel di bawah ini!
3. Diskusikanlah dengan teman dan guru untuk melakukan praktik sederhana terhadap kendaraan tersebut!
Kerjakan di buku tugas kalian.

Perawatan atau Perbaikan Kendaraan
MerekJenis.....

	Kegiatan	Cara kerja	Keterangan
Persiapan			
a.	Tempat kerja		
b.	Persiapan unit kendaraan		
c.	Persiapan alat		
	1. Alat tangan yang dibutuhkan	<ul style="list-style-type: none"> • • • • • 	
	2. Alat tenaga yang dibutuhkan	<ul style="list-style-type: none"> • • • • • 	
	3. Alat spesial servis yang dibutuhkan	<ul style="list-style-type: none"> • • • • • 	



Kegiatan	Cara kerja	Keterangan
4. Alat ukur yang dibutuhkan	<ul style="list-style-type: none"> • • • • • • 	
5. APD yang dibutuhkan	<ul style="list-style-type: none"> • • • • • • 	
6. Alat perlengkapan yang dibutuhkan	<ul style="list-style-type: none"> • • • • • • 	
Langkah Kerja		
a. Pembongkaran	<ul style="list-style-type: none"> • • • • • 	
b. Pemeriksaan	<ul style="list-style-type: none"> • • • • • 	



Kegiatan		Cara kerja	Keterangan
c.	Pemasangan	<ul style="list-style-type: none"> • • • • • • 	

Pengujian

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

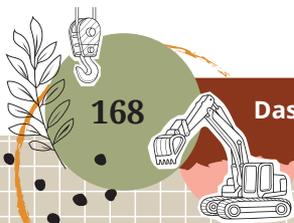
.....

.....

.....

Langkah Akhir

a.	Pembersihan area kerja	<ul style="list-style-type: none"> • • • • • 	
b.	Pembersihan alat kerja	<ul style="list-style-type: none"> • • • • • 	





Rangkuman

Pemeliharaan atau perawatan (*maintenance*) adalah segala kegiatan yang dilakukan untuk merawat, menjaga, dan memelihara peralatan, mesin, dan fasilitas lainnya agar dalam keadaan siap pakai secara efektif dan efisien.

Tujuan dari perawatan adalah menjaga, mencegah, mengurangi, dan menghindari kerusakan, serta meminimalkan biaya perbaikan. Pemeliharaan dan perawatan terdiri dari perawatan terencana dan perawatan tidak terencana.

Perbaikan atau *service* pada otomotif sangat banyak jenis dan macamnya, mengingat dunia otomotif dalam penggunaannya pada kendaraan seperti sepeda motor, mobil, alat angkutan, alat berat, dan sebagainya. Dalam perbaikan otomotif secara garis besar dapat digolongkan menjadi beberapa bagian, yaitu perbaikan mesin (*engine*), perbaikan pemindah tenaga (*power train*), perbaikan sasis (*chasis*), perbaikan kelistrikan (*electrical*), dan perbaikan bodi (*body*).

Perbaikan disebut dengan istilah servis (perbaikan jasa), yaitu segala kegiatan atau usaha untuk mengembalikan fungsi dan kondisi dari benda, alat, atau mesin yang rusak, baik akibat dari proses pemakaian atau hal lain yang menyebabkan kerusakan. Proses perbaikan ada kalanya tidak mampu mengembalikan kondisi seperti semula, namun mengutamakan alat tersebut dapat digunakan kembali sebagaimana fungsinya.

Teknik perbaikan bodi kendaraan antara lain:

- Teknik *vacuum cup*
- Teknik penarikan batang
- *Press* hidrolis



- Teknik *on dolly*
- Teknik *off dolly*
- Pengikiran
- Teknik *hot shrinking*
- Teknik pendempulan
- Teknik pemotongan dan penggantian bodi
- Teknik *painting* dan *finishing*

Langkah-langkah perbaikan pada kendaraan dilakukan setelah mendapatkan keluhan dari pelanggan, terkait gejala yang timbul saat berkendara. Langkah perbaikan dilakukan menurut prosedur operasional standar yang berlaku, namun setiap bengkel memiliki prosedur yang berbeda-beda tergantung dari tingkat kerusakan pada kendaraan tersebut.



Refleksi

Setelah mempelajari bab kelima, kalian tentu lebih memahami tentang dasar-dasar pemeliharaan otomotif, dasar-dasar perbaikan otomotif, dan perbaikan otomotif.

Dari semua materi yang sudah dijelaskan pada bab ini tentukan beberapa hal berikut ini.

- Materi pembelajaran atau topik apakah yang menurut kalian sulit dipahami? Jelaskan!
- Materi pembelajaran atau topik apakah yang mudah kalian pahami? Sebutkan alasannya!

Diskusikan dengan teman maupun guru kalian!



Lembar Refleksi

Materi pembelajaran atau topik apakah yang menurut kalian sulit dipahami? Jelaskan!

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

Materi pembelajaran atau topik apakah yang menurut kalian mudah dipahami? Sebutkan alasannya!

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

Kerjakan di buku tugas kalian.



Asesmen

Kerjakan soal berikut ini!

1. Menurut kalian apakah penting sebuah kendaraan melakukan perawatan berkala? Jelaskan!
2. Apa saja jenis-jenis perawatan yang kamu ketahui?
3. Berikan contoh pekerjaan perawatan kendaraan secara berkala!
4. Apabila kendaraan tidak melakukan perawatan berkala apa yang akan terjadi?
5. Menurut kalian perbaikan bodi kendaraan dengan teknik seperti apa yang paling mudah digunakan? Jelaskan!
6. Sebutkan beberapa alat spesial (*specialist service tools*) yang digunakan pada perawatan dan perbaikan kendaraan bermotor!



7. Sebutkan beberapa contoh perawatan kendaraan yang tidak terencana!
8. Berikan beberapa contoh pemeriksaan rutin pada kendaraan!
9. Bagaimana cara mengganti komponen sepatu rem? jelaskan!
10. Alat atau bahan apa saja yang perlu disiapkan pada saat kendaraan atau mobil mengalami kerusakan pada komponen utama *engine* atau mesin?

Kerjakan di buku tugas kalian,

Berilah tanda silang (✗) pada pilihan pernyataan di bawah ini!
 Saya mengerjakan soal ini dengan:

<input type="checkbox"/>	Menyontek pekerjaan teman
<input type="checkbox"/>	Mengerjakan dengan bantuan banyak teman
<input type="checkbox"/>	Mengerjakan dengan sedikit bantuan dari teman
<input type="checkbox"/>	Mengerjakan sendiri tanpa bantuan dari teman



Pengayaan

Buat kelompok dengan jumlah 4-6 peserta. Lakukan pembelajaran antar teman sebaya di mana orang yang paham menjadi tutor kepada teman yang kurang paham pada pembahasan:

- Memahami dasar-dasar pemeliharaan
- Memahami pemeliharaan otomotif
- Memahami dasar-dasar perbaikan otomotif
- Perbaiki kendaraan otomotif milik pribadi di rumah atau di lingkungan sekitar.



Uji Kemampuan

Ayo, uji pengetahuan kalian setelah mempelajari buku ini!

1. Jika di lingkungan sekitar kalian sedikit sekali yang mempunyai mobil, tetapi hampir setiap orang mempunyai sepeda motor, jenis peluang usaha yang tepat adalah
 - a. *dealer* jual beli kendaraan
 - b. sewa sepeda motor
 - c. usaha ojek *online*
 - d. bengkel dan *sparepart* sepeda motor
 - e. usaha cuci mobil
2. Pada saat kalian melintas di jalan raya pasti akan menemui berbagai jenis kendaraan ringan. Berikut ini yang tidak termasuk jenis kendaraan ringan yang sering kalian lihat adalah
 - a. mobil *hatchback*
 - b. mobil *elegan*
 - c. mobil *MPV*
 - d. mobil *SUV*
 - e. mobil *Sport*
3. Mobil jenis *SUV* namun memiliki ruang/bak terbuka di belakang merupakan jenis mobil
 - a. mobil *vovertible*
 - b. mobil *single* atau *double cabin*
 - c. mobil *station wagon*
 - d. mobil *SUV*
 - e. mobil *MPV*
4. Jika kalian akan melakukan pekerjaan penggalian tanah dan perataan tanah di daerah pegunungan, maka memerlukan alat berat untuk mempercepat pekerjaan tersebut, jenis alat berat yang diperlukan adalah
 - a. *excavator*
 - b. *bulldozer*
 - c. *compactor*
 - d. *loader*
 - e. *crane*

5. Jika kalian mempunyai bisnis, ada beberapa proses yang perlu kalian lakukan, berikut beberapa tahapan proses bisnis, *kecuali*
 - a. perencanaan
 - b. pengembangan
 - c. pengolahan
 - d. produksi
 - e. perawatan
6. Jenis motor bakar dengan menggunakan katup-katup dan dianggap lebih efektif dan efisien dalam proses kerjanya merupakan jenis motor bakar
 - a. motor pembakaran dalam
 - b. motor pembakaran luar
 - c. motor 2 Tak
 - d. motor 4 Tak
 - e. motor diesel
7. Pada perkembangan teknologi *engine* otomotif, dalam pencampuran bahan bakar bensin dan udara dahulu menggunakan karburator namun saat ini percampuran bahan bakar tersebut terjadi di dalam silinder dengan cara diinjeksikan. Bahan bakar diinjeksikan dikontrol dengan alat elektronik yaitu ECU, apa kepanjangan dari ECU?
 - a. *Engine Control Unit*
 - b. *Engine Combustion Unit*
 - c. *Engine Control User*
 - d. *Engine Calculate Union*
 - e. *Eternal Colaboration User*
8. Sistem yang dapat melumpuhkan kendaraan saat penggunaan kunci kontak yang salah adalah
 - a. sistem control
 - b. sistem ABS
 - c. sistem E-mobilizer
 - d. sistem ECU
 - e. sistem elektronik
9. Kendaraan yang menggunakan sumber tenaga bahan bakar dan listrik yang lebih ramah lingkungan dibandingkan motor bakar bensin maupun diesel adalah kendaraan jenis
 - a. *hybrid elektrik vechile*
 - b. *elektrik veloz*

- c. *hybrid veloz*
 - d. *hydra vechile plug-in*
 - e. *hybrid elektrik vilocity*
10. Kendaraan mobil yang menggunakan tenaga listrik merupakan kendaraan yang ramah lingkungan, kendaraan ini juga memiliki biaya perawatan yang hemat. Jenis kendaraan ini sering disebut dengan istilah
- a. *engine diesel*
 - b. *gasoline engine*
 - c. *hybrid vehicle*
 - d. *electric vehicle*
 - e. mesin *elektrikal*
11. Pada saat kalian pergi ke bengkel ada seseorang yang sedang mengerjakan perbaikan dan perawatan kendaraan sesuai kebutuhan pelanggan. Profesi orang tersebut adalah
- a. mekanik
 - b. *partman*
 - c. *front desk*
 - d. sales
 - e. *office boy*
12. Jika kalian belum memiliki keahlian khusus pada bidang otomotif, tetapi kalian ingin menghasilkan penghasilan dengan bekerja pada bidang tersebut, maka jenis profesi pekerjaan seperti apa yang cocok untuk kalian?
- a. mekanik
 - b. *partman*
 - c. jual beli *online*
 - d. sales
 - e. *office boy*
13. Untuk membuat usaha sesuai dengan hobi atau kegemaran pada bidang tertentu, maka peluang untuk berhasil kemungkinannya cukup besar. Apabila kalian memiliki hobi atau kegemaran seni dan menggambar, jenis usaha bidang otomotif seperti apa yang cocok untuk dilaksanakan?
- a. Usaha jasa tambal ban
 - b. Usaha jual beli kendaraan bekas, *sparepart* bekas
 - c. Usaha jasa pengecatan *air brush*, *cutting sticker*, dan *branding* kendaraan
 - d. Usaha modifikasi mesin kendaraan
 - e. Usaha jasa cuci dan poles kendaraan

14. Mengelola segala kegiatan bengkel dalam rangka meningkatkan mutu dan kecepatan pelayanan sesuai prosedur operasional standar merupakan tugas dari bagian
- kepala bengkel
 - kepala mekanik
 - kepala cabang
 - sales*
 - partman*
15. Proses menyatukan dua buah logam atau lebih dengan menggunakan panas untuk mencairkan logam yang akan disatukan dengan bahan tambah atau tidak dan menghasilkan sambungan yang kuat, merupakan area pekerjaan
- welding*
 - stamping*
 - assembly*
 - production*
 - casting*
- 16 Suatu peristiwa yang dapat menyebabkan terjadinya suatu insiden/kejadian sehingga dapat mengakibatkan pada kerugian merupakan pengertian dari
- kecelakaan kerja
 - keselamatan kerja
 - kesehatan kerja
 - potensi kerja
 - potensi bahaya
17. Untuk melindungi bagian kepala pada saat beraktivitas memerlukan suatu alat yang disebut helm. Beberapa syarat yang harus dimiliki alat pelindungan kepala antara lain
- tahan benturan, meredam kejutan, tidak mudah terbakar, mudah disesuaikan
 - mudah terbakar, mudah pecah
 - tidak kuat, mudah terbakar
 - bahan mudah pecah, sulit disesuaikan
 - tidak meredam kejutan, mudah disesuaikan

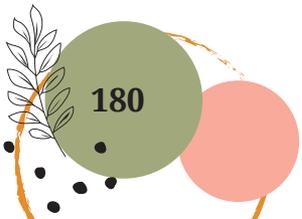
18. Potensi bahaya dapat dikategorikan menjadi beberapa jenis. Berikut ini adalah contoh potensi bahaya pada kategori D *kecuali*
- perundungan
 - pelecehan kekerasan di tempat kerja
 - terinfeksi HIV/AIDS
 - narkoba di tempat kerja
 - bahaya fisik
19. kejadian yang tidak diharapkan, tidak diduga yang mengakibatkan kerugian-kerugian material atau moril bagi yang mengalaminya, merupakan pengertian dari
- kecelakaan kerja
 - keselamatan kerja
 - kesehatan kerja
 - potensi kerja
 - potensi bahaya
20. Alat atau komponen alat yang digunakan untuk memberikan perlindungan ekstra pada seseorang yang melakukan kegiatan dari risiko kecelakaan yang lebih besar merupakan pengertian dari alat
- pencegah bahaya
 - pemadam kebakaran
 - pencegah kecelakaan
 - perlindungan diri
 - perlengkapan

Glosarium

abs	: anti-lock brake system
agen	: perantara yang melakukan kegiatan sesuai ketentuan
akuisisi	: pengambilalihan perusahaan
apd	: alat pelindung diri
assembly	: proses perakitan komponen
bahaya ergonomi	: meliputi cara kerja, posisi kerja, dan postur tubuh yang tidak sesuai saat melakukan pekerjaan.
benefit	: keuntungan yang diberikan atau diperoleh
bpjs	: badan penyelenggara jaminan sosial
branch head	: kepala cabang jabatan profesi kerja di otomotif
breakdown maintenance	: perawatan yang dilakukan ketika mesin atau alat mengalami kegagalan proses produksi
casting	: proses pembuatan produk dengan menggunakan teknik pengecoran.
cdi	: capacitor discharge ignition
center	: pusat atau tengah
condition based	: perawatan yang dilakukan berdasarkan kondisi alat atau mesin itu sendiri
corrective maintenance	: perawatan yang dilakukan berdasarkan hasil produksi yang harus dikoreksi
development	: pengembangan, pembangunan pada suatu objek
distributor	: penyalur
dolly	: alat yang digunakan untuk landasan atau alas saat memukul dengan palu untuk membentuk benda kerja pada pekerjaan bodi kendaraan.
ecu	: engine control unit
efektif	: usaha kegiatan yang membuahkan hasil
efisien	: kegiatan yang dilakukan dengan cepat, tepat, dan cermat
elektronik	: alat yang dibuat atau bekerja atas dasar elektronika
emergency maintenance	: perawatan darurat
immobilizer	: sistem keamanan kendaraan
engine	: alat yang merubah bahan bakar atau sumber energi lain
eps	: electric power steering
equipment	: peralatan perlengkapan

etana	: sebuah senyawa kimia dengan rumus kimia C_2H_6 . senyawa ini merupakan alkana dengan dua karbon, dan merupakan hidrokarbon alifatik dalam temperatur dan tekanan standar, etana merupakan gas yang tak berwarna dan tak berbau.
ev	: <i>electric vehicle</i>
franchise	: usaha waralaba
hev	: <i>hybrid electric vehicle</i>
hsd	: <i>hydraulic excavator</i>
hybrid synergy drive	: jenis alat berat yang dipergunakan untuk menggali dan mengangkut (<i>loading and unloading</i>) suatu material (tanah, batubara, pasir, dan lain-lainnya).
ikm	: industri kecil menengah
insentif	: tambahan penghasilan yang diberikan atau diperoleh
internet of things	: konsep pertukaran data informasi antara perangkat satu dengan perangkat lainnya.
iov	: <i>internet of vehicle.</i>
K3LH	: keselamatan dan kesehatan kerja serta lingkungan hidup
karoseri	: perawatan dan perbaikan bidang bodi kendaraan
klakson	: alat yang dapat mengeluarkan bunyi dengan sumber tenaga listrik pada kendaraan
kompensasi	: imbalan yang diberikan atau diperoleh
kontak invasif	: terjadi karena ada zat berbahaya dari hewan, tumbuhan dan mikroorganisme yang masuk ke dalam pori-pori kulit atau luka pada kulit.
konvensional	: sesuatu yang digunakan sudah lama tidak sesuai dengan sekarang.
kos	: <i>keyless operation sistem</i>
langkah hisap	: pada langkah ini piston bergerak dari titik mati atas ke titik mati bawah. Secara bersamaan <i>klep</i> isap antara karburator dan ruang bakar terbuka. Hal ini membuat campuran bahan bakar dan udara masuk ke ruang silinder.
langkah kompresi	: pada langkah ini piston bergerak naik dari titik mati bawah ke titik mati atas, hal ini mengakibatkan <i>klep</i> isap dan <i>klep</i> buang tertutup. Piston yang naik akan memampatkan campuran bahan bakar dan udara di ruang silinder hingga suhu udara menjadi tinggi.
langkah usaha	: akibat kompresi bahan bakar dan udara dalam tekanan dan suhu tinggi, busi akan menyala dan memercikkan bunga api yang membakar campuran bahan bakar dan udara yang sudah panas.

langkah buang	: Setelah terjadi pembakaran, gas sisa pembakaran harus dibuang. Pada langkah ini piston kembali bergerak dari titik mati bawah ke titik mati atas yang secara bersamaan terjadi pembukaan pada klep buang. Gas sisa pembakaran akan keluar dari klep buang dan diteruskan melalui knalpot.
logistic	: proses pengaturan bahan baku, bahan jadi dalam pembagiannya.
maintenance manajemen	: pemeliharaan kegiatan yang mencakup perencanaan, pengorganisasian, dan pengendalian pengelolaan suatu objek.
manufaktur	: proses mengubah barang mentah menjadi barang yang dapat berguna dan digunakan.
market place	: fasilitas kegiatan jual beli antara para pemilik toko dengan pembeli secara online.
merek	: tanda yang dikenakan pada suatu produk atau produsen, pabrik, dan sebagainya.
modifikasi	: kegiatan mengubah bentuk dari satu bentuk ke bentuk yang diinginkan
oem	: <i>original equipment manufacturer</i>
off the job	: upaya untuk memfasilitasi pembelajaran pengetahuan yang berhubungan dari pekerjaan, keterampilan, dan perilaku di luar kantor selama jangka waktu tertentu.
on the job	: upaya untuk memfasilitasi pembelajaran pengetahuan yang berhubungan pada pekerjaan, keterampilan, dan perilaku dan dipraktikkan langsung dalam bidang pekerjaan oleh karyawan.
online	: perangkat elektronik yang terhubung dalam jaringan
otomatisasi	: penggantian proses pekerjaan yang dilakukan manual oleh manusia dengan alat atau mesin
perusahaan phev	: kegiatan yang dilakukan untuk mencapai tujuan usaha <i>plug-in hybrid electric vehicle</i>
poros engkol	: poros yang mengubah gerak vertikal atau horizontal menjadi gerakan berputar
pos	: prosedur operasional standar
power train	: pemindah tenaga pada kendaraan
piston	: komponen mesin yang bekerja bolak-balik dalam siklus motor pembakaran dalam.
predictive maintenance	: perawatan prediktif
prepare	: kegiatan persiapan
preventive maintenance	: perawatan pencegahan



<i>production maintenance</i>	: memelihara dan meningkatkan kualitas produksi
<i>quality control</i>	: proses pemeriksaan untuk menguji produk dari kesalahan yang timbul.
revolusi	: perubahan yang terjadi secara cepat pada bidang tertentu
<i>ride sharing</i>	: berbagi kendaraan untuk perjalanan.
risiko	: akibat yang kurang menyenangkan (merugikan, membahayakan) dari suatu perbuatan atau tindakan.
<i>road map making</i>	: peta jalan yang akan ditempuh suatu objek
<i>safety talk</i>	: suatu kebiasaan yang direncanakan dalam bentuk pertemuan yang dilakukan.
<i>scheduled maintenance</i>	: perawatan terjadwal
<i>service advisor</i>	: kepala mekanik, jabatan profesi kerja di otomotif
<i>showroom</i>	: ruang untuk menampilkan produk
sim	: surat izin mengemudi
<i>stamping</i>	: proses pembentukan bahan baku logam baik menggunakan panas atau tidak kemudian dilakukan penekanan atau proses <i>press</i> .
<i>steering</i>	: kemudi pada kendaraan
stnk	: surat tanda nomor kendaraan
<i>survey</i>	: penyelidikan, peninjauan, dan penelitian dengan menghasilkan data atau informasi yang jelas.
teknik otomasi	: pemanfaatan sistem kontrol seperti komputer yang digunakan untuk mengendalikan mesin-mesin industri dan kontrol proses untuk menggantikan operator tenaga manusia.
tekstil	: barang bahan pakaian atau pakaian dari kain, tenun, dan benang.
<i>traffic light</i>	: lampu lalu lintas
<i>unsafe acts</i>	: tindakan pekerja yang ceroboh
<i>unsafe conditions</i>	: kondisi tidak aman
<i>welding</i>	: proses menyatukan dua buah logam atau lebih dengan panas
<i>workshop head</i>	: kepala bengkel, jabatan profesi kerja di otomotif

Daftar Pustaka

- Hariyanto. *Teknologi Dasar Otomotif 1*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan, 2013.
- Ismara, Ketut Isma dkk. *Keselamatan dan Kesehatan kerja dalam Lomba Kompetensi Siswa SMK*. Yogyakarta: UNY Press, 2018.
- International Labour Organization. *Keselamatan dan Kesehatan kerja di Tempat Kerja*. Jakarta, 2013.
- Ismara, K. Isma. *Strategi Penerapan Budaya Kerja Industri di Pendidikan Vokasi*. Yogyakarta: UNY Press, 2020.
- Muchlas, Muhammad. *Teknik Perawatan dan Perbaikan otomotif*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013.
- Rachim, Saiful dkk. *Teknik Ototronik*. Jakarta: Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan, 2009.
- Sasongko. *Teknik Perbaikan Bodi Otomotif*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan, 2013.
- Syarif, M. *Teknologi Dasar Otomotif 2*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan, 2013.

Sumber Internet:

- Agustina, Sinta. *Peran Pemerintah dalam Revolusi Industri 4.0*, 2017. Diakses dari <https://kkp.go.id/itjen/page/1724-peran-pemerintah-dalam-revolusi-industri-4-0/>. Pada 12 Juni 2022.
- Anshori, Luthfi. *Mengenal Berbagai Jenis Bus di Indonesia dari HD SHD HDD DD hingga UHD*, 2021. Diakses dari <https://oto.detik.com/berita/d-5567354/mengenal-berbagai-jenis-bus-di-indonesia-dari-hd-shd-hdd-dd-hingga-uhd>. Pada 15 Juni 2022.
- Batubara, Richard. *Potensi Bahaya*, 2019. Diakses dari <https://blkserang.kemnaker.go.id/pbk/?p=309> pada 15 Juni 2022.
- BPKAD, Sekretariat. *Prosedur Peringatan Dini dan Prosedur Keadaan Darurat*, 2021. Diakses dari <https://bpkad.bekasikota.go.id/2021/03/30/prosedur-peringatan-dini-dan-prosedur-keadaan-darurat/> pada 23 Juni 2020.

- Ctn, Maraya. *Jenis Alat Berat*, 2020. Diakses dari <https://salamadian.com/jenis-alat-berat/> pada 02 Februari 2022.
- Ermya, Sudjana. *Supply Chain Management*, 2016. Diakses dari <http://www.ioi.or.id/training/read/6/supply-chain-management> pada 13 Juni 2022.
- Faizarteta. *Pengertian dan Proses Perencanaan*, 2021. Diakses dari <https://www.infoteknikindustri.com/2021/06/pengertian-dan-proses-perencanaan.html>. Pada 20 Juni 2022.
- Fauziah, Dyah Ayu Qori. *Meningkatkan Produktivitas di Tempat Kerja dengan menerapkan 5R*, 2020. Diakses dari <https://sukowiyono.ngawikab.id/2020/12/meningkatkan-produktifitas-di-tempat-kerja-dengan-menerapkan-5r/>, pada 23 Juni 2022.
- Friska Munadie, Yunita Wijaya Handranata. *Kreatif dan Inovatif dalam Berwirausaha*, 2018 Diakses dari <https://bbs.binus.ac.id/business-creation/2018/04/kreatif-dan-inovatif-dalam-berwirausaha/> pada 12 april 2022.
- GAIKINDO. *Perkembangan Industri Otomotif*, 2020. Diakses dari <https://www.gaikindo.or.id/perkembangan/>. Pada 15 Juni 2022.
- IQAir. *Air Quality and Pollution City Ranking*, 2022. Diakses dari <https://www.iqair.com/world-air-quality-ranking> Pada 25 Juni 2022.
- Kashim, Irsyad. *Pengertian 5R dan Penerapannya dalam Tempat Kerja*, 2020. Diakses dari <https://www.prosyd.co.id/pengertian-5r-dan-penerapannya-dalam-tempat-kerja/#:~:text=Pengertian%205R%20atau%205S%20%28seiri%2C%20seiso%2C%20seiton%2C%20seiketsu%2C,efisiensi%20dan%20produktifitas%20yang%20tinggi%20dalam%20sebuah%20perusahaan> pada 25 Juni 2022.
- Kementerian Perindustrian. *Direktori Perusahaan Industri*, 2016. Diakses dari <https://kemenperin.go.id/direktori-perusahaan?what=sepeda+motor&prov=0> pada 23 Juni 2022.
- Kementerian Perindustrian. *Kompetensi SKKNI*, 2016. Diakses dari https://kemenperin.go.id/kompetensi/skkni_idx.php pada 14 Februari 2022.
- Kementerian Perindustrian. *SKKNI Industri Manufaktur Otomotif Roda Empat*, 2020. Diakses dari <https://sidia.kemenperin.go.id/competency/skkni/view/2ff514e5-cb59-4f01-95b6-8909450b85f3/skkni-industri-manufakturotomotif-roda-empat>. Pada 23 februari 2022.
- Kho, Budi. *Jenis Maintenance Perawatan Mesin Peralatan Kerja*, 2018. Diakses dari <https://ilmumanajemenindustri.com/jenis-maintenance-perawatan-mesin-peralatan-kerja/>. Pada 05 Januari 2022.
- Mahdi, M Ivan. *Kasus Kecelakaan Kerja di Indonesia Alami Tren Meningkat*, 2022. Diakses dari <https://dataindonesia.id/sector-riil/detail/kasus-kecelakaan-kerja-di-indonesia-alami-tren-meningkat>. Pada 12 Juni 2022.

- Muhyidin. *Teori Kecelakaan Domino Heinrich*, 2020. Diakses dari <https://muhyidin.id/teori-kecelakaan-domino-heinrich/>. Pada 25 februari 2022.
- Padma. *Pengelolaan Sumber Daya Manusia*, 2021. Diakses dari <https://www.dinginaja.com/2021/09/pengelolaan-sumber-daya-manusia-dalam.html> pada 23 Juni 2022.
- Pertamina, *PT. Fuel Retail*. 2020. Diakses dari <https://pertamina.com/id/fuel-retail> pada 23 Juni 2022
- Pintar, Kelas. *Sejarah Ditemukanya Mobil*, 2020. Diakses dari <https://www.kelaspintar.id/blog/inspirasi/sejarah-ditemukannya-mobil-8792/> pada 12 Maret 2022.
- PPN/Bappenas, Kementerian. *Peta Okupasi*. 2020. Diakses dari <https://petaokupasi.bappenas.go.id/penelusuran-peta-okupasi/> pada 23 Februari 2022.
- Pratama, Gilang. *Jenis Mobil*, 2021. Diakses dari <https://www.bisaotomotif.com/jenis-mobil/> pada 21 Juni 2022.
- Redaksi Indonesiana. *Sejarah Mobil dan Perkembanganya*, 2019. Diakses dari <https://www.indonesiana.id/read/96712/login> Pada 25 Juni 2022.
- Sanjaya, Yongki. *Jenis Truk*. 2021. Diakses dari <https://www.autofun.co.id/berita/beragam-jenis-truk-yang-ada-di-indonesia-nggak-cuma-ada-tronton-dan-engkel-doang-35806> pada 25 Maret 2022.
- Statistik, Badan Pusat. *Klasifikasi Baku lapangan Usaha Indonesia*, 2020. Diakses dari <https://www.bps.go.id/publication/2020/12/23/a5613fd182aaec5ff825af7b/klasifikasi-baku-lapangan-usaha-indonesia-2020.html> 02 Juni 2022.
- Tbk, PT United Tractors. *Produck Alat Berat*, 2022. Diakses dari <https://products.unitedtractors.com/id/> pada 21 Februari 2022.
- Teknik.Otomotif.com. *Tujuan Perawatan atau Servis Berkala*, 2018. Diakses dari <https://www.teknik-otomotif.com/2018/03/tujuan-perawatan-atau-servis-berkala.html> pada 23 Juni 2022.
- Terpelajar, Student. *Pengertian Perawatan atau Pemeliharaan*, 2021. Diakses dari <https://www.siswaotomotif.com/2021/10/pengertian-perawatan-atau-pemeliharaan.html> pada 21 Juni 2022.
- Verda Nano Setiawan. *Urgensi Produksi 1 Juta Barel Minyak untuk Kebutuhan Energi Nasional*, 2021. Diakses dari <https://katadata.co.id/sortatobing/berita/60c061adba8ec/urgensi-produksi-1-juta-barel-minyak-untuk-kebutuhan-energi-nasional> Pada 25 Juni 2022.
- Virrence, Joice. *Menyambut Otomatisasi Bisnis pada Abad-21*, 2021. Diakses dari <https://bbs.binus.ac.id/business-creation/2021/11/menyambut-otomatisasi-bisnis-pada-abad-21/> pada 13 Juni 2022.

Indeks

5

5R 132, 133, 134, 135, 137, 138, 139,
141, 143, 144, 185
5S x-xvi

A

Abs 178, 185
agen 178, 185
akuisisi 178, 185
Apd 100, 124, 125, 126, 127, 128, 140,
141, 142, 144, 161, 167
assembly 6, 81, 85, 178, 185

B

benefit 178, 185
butana 57, 74, 185, 186
BPJS 185
branch head 86, 173, 178
breakdown maintenance 149, 178, 185

C

casting xii, 79, 80, 178, 185
CDI 70, 185
center 178, 185
condition based 178, 185
corrective maintenance 149, 178, 185

D

development 12, 178, 185, 186, 189
distributor 6, 42, 178, 185

E

ECU 59, 178
efektif 178, 185

efisien 178, 185
elektronik ix, 59, 178, 185
emergency maintenance 149, 178, 185
engine 33, 54, 59, 85, 154, 178, 185
EPS 62, 185
equipment 178, 180, 185
EV 56, 63, 64, 185

F

Franchise 87, 179, 185

H

HEV 63, 185
HSD 64, 185
human resource planning 12, 185
hybrid 50, 58, 63, 64, 179, 180, 185

I

IKM 93, 94, 185
IMMobilizer 185
insentif 179, 185
internet of things 3, 185
invasif 179, 185
IOV 185

K

K3LH 100, 122, 123, 141, 142, 144, 185
karoseri 9, 84, 179, 185
kbli 85, 185
kkni xiv, 83, 84, 185
klakson 126, 17
kompensasi 179, 185
konvensional 179, 186
KOS 61, 186

L

Logistic 83, 180, 186

M

maintenance xii, 13, 82, 147, 148, 149,

178, 180, 181, 185, 186

manajemen 43, 180, 186

manufaktur 180, 186

marketplace 186

merek ix, 180, 186

metana 57, 58, 74

modifikasi 9, 88, 180, 186

O

OEM 186

off the job 180, 186

on the job 180, 186

online 180, 186

otomatisasi 180, 186

P

personnel development 12, 186

personnel maintenance 13, 186

personnel procurement 12, 186

personnel utilization 13, 186

perusahaan 6, 8, 9, 43, 94, 95, 136, 180, 186

PHEV 63, 186

POS 43, 129, 136, 186

power train 85, 154, 180, 186

predictive maintenance 148, 180, 186

prepare 131, 180, 186

preventive maintenance 147, 180, 186

production maintenance 82, 181, 186

Q

quality control 83, 181, 186

R

radiasi 105, 186

revolusi xiv, 3, 4, 181, 186

ride sharing 4, 181, 186

risiko 100, 101, 102, 103, 181, 186

road map making 181, 186

S

safety talk x, 130, 131, 181, 186

scheduled maintenance 147, 181, 186

service advisor 78, 181, 186

showroom 42, 181, 186

SIM 116, 186

SIUP 186

SKKNI xiv, 79, 83, 84, 85, 186

stamping 8, 80, 181, 186

steering 36, 60, 61, 178, 181, 186

STNK 116, 186

survey 181, 186

T

tekstil 181, 186

traffic light 181, 186

U

unsafe acts 181, 186

unsafe conditions 181, 186

W

welding 6, 8, 81, 85, 181, 186

workshop head 78, 181, 186

Daftar Kredit Gambar

Gambar 1.34 Diunduh dari <https://www.republika.co.id/berita/p0sj6f368/kementan-luncurkan-mesin-tanam-padi-jajar-legowo> Pada 12 Juni 2022

Gambar 1.35 <https://www.satelitnews.id/8072/panen-roya-mentan-dan-bupati-irna-terjun-langsung-ke-sawah/> Pada 24 Juli 2022

Gambar 3.10 Diunduh dari <https://oto.detik.com/mobil/d-5374755/diskon-pajak-mobil-baru-ancam-mobil-bekas-ini-kata-gaikindo>. Pada 25 Juni 2022

Gambar 3.11. Diunduh dari <https://www.gridoto.com/read/221030568/aksesori-mobil-plug-and-play-buatan-lokal-bisa-cari-di-workshop-ini-nih-video-lengkapny> Pada 25 Juni 2022

Gambar 3.12 dari <https://wartakota.tribunnews.com/2015/03/02/inilah-toko-spare-part-yang-dirazia-polisi-polres-jakarta-selatan> Pada 15 juni 2022

Pelaku Perbukuan

Profil Penulis

Fahrul Anam Setiawan, S.T

E-mail : *fahrulanam984@gmail.com*
Instansi : SMK Ma'arif NU 1 Ajibarang Banyumas
Alamat Instansi : Jl. Raya Ajibarang Km 1, Ajibarang,
Banyumas, 53163



■ Riwayat pekerjaan/profesi dalam 10 tahun terakhir

1. Guru SMK Ma'arif NU 1 Ajibarang Banyumas

■ Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar

1. STT Wiworotomo Purwokerto- Lulus Tahun 2014

■ Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

1. Tidak Ada

■ Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

1. Tidak Ada

■ Informasi Lain dari Penulis (tidak wajib)

2. Tidak Ada

Profil Penelaah

Ir. Muhkamad Wakid, S.Pd., M.Eng

E-mail : *wakid_m@uny.ac.id; wakid.m@gmail.com*
Alamat Kantor : Universitas Negeri Yogyakarta (UNY)
Jl. Colombo No. 1 Yogyakarta
Bidang Keahlian : Teknik Otomotif



■ Riwayat pekerjaan/profesi dalam 10 tahun terakhir

1. Dosen di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY
2. Pengurus Asosiasi Dosen dan Guru Vokasi Indonesia Cabang Yogyakarta – Bidang Sertifikasi

3. Manajer Mutu LSP Otomotif Indonesia (sejak 2010-2020)
4. Ketua LSP UNY (2020)
5. Ketua LSP Otomotif Indonesia (2021)
6. Wakil Ketua LSP UNY (2021-2026)
7. Wakil Ketua LSP Karaton Ngayogyakarta Hadiningrat (2021-2026)
8. Pengurus Asosiasi Ahli dan Dosen Ilmu Terapan Indonesia – Ketua Bidang Keilmuan Sains dan Teknologi (2018-2022)

■ **Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar**

1. Universitas Negeri Yogyakarta – Lulus Tahun 2002
2. Universitas Gadjah Mada – Lulus Tahun 2009

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

1. Sistem Kemudi pada Kendaraan Ringan. Tahun 2011. Diterbitkan oleh INSANIA
2. Sistem Transmisi Kendaraan Ringan, Tahun 2011. Diterbitkan oleh SKRIPTA
3. Sistem Suspensi Kendaraan Ringan, Tahun 2011. Diterbitkan oleh MENTARI PUSTAKA

■ **Informasi Lain dari Penelaah (tidak wajib)**

1. Penerapan *Design Thinking dan Learning from Experts* untuk Meningkatkan Keaktifan, Kerjasama, dan Kreativitas Mahasiswa Vokasi, UNY 2022
2. Blended Learning Berbasis Literasi Digital Pada Pendidikan Tinggi Vokasi dan Industri Otomotif, Penelitian RG, 2020
3. Self Assessment and Development of Employability Skills Based on Student' Experience in Industry, Penelitian UNY 2019.

Dimas Aryo Wicaksono

E-mail : dimasaw@unitedtractors.com
 Instansi : PT United Tractors Tbk
 Alamat Kantor : Jalan Raya Bekasi Km 22 Cakung Jaktim
 Bidang Keahlian : Program CSR bidang Pendidikan Vokasi



■ **Riwayat pekerjaan/profesi dalam 10 tahun terakhir**

1. Social Responsibility Dept 2012 – 2014
2. Social Responsibility & Corp. Communication Dept 2015 – sekarang

■ **Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar**

1. SMA Negeri 1 Rembang 2005 - 2008
2. Teknik Lingkungan UNDIP 2008 – 2012

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

1. Panduan Social Mapping, 2017

■ Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

1. Tidak Ada

■ Informasi Lain dari Penelaah (tidak wajib)

1. Penyusunan Pedoman Penguatan Budaya Kerja Industri Tahun 2021, Dirktorat SMK Sekretaris Ditjen Pendidikan Vokasi, Februari 2021
2. Pelatihan Calon Reviewer Program Dana Padanan Kampus Vokasi (Matching Fund Vokasi) TA 2021, Direktorat Pendidikan Tinggi Vokasi dan Profesi, Juni 2021
3. Sosialisasi Kurikulum Pada SMK Pusat Keunggulan Tahun 2021, Direktorat Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Juli 2021
4. Review Jadwal pelaksanaan, dokumen dan usulan kebutuhan Juri LKS- SMK Tingkat Nasional XXIX Tahun 2021, PUSAT PRESTASI NASIONAL, Agustus 2021
5. Permohonan Informasi Kesempatan Kerja, Kemitraan dan Penyelarasan Dunia Usaha dan Dunia Industri, Oktober 2021
6. Penyusunan laporan LKS-SMK Tingkat Nasional Tahun 2021, Pusat Prestasi Nasional, November 2021



Dr. Dani Hidayatuloh S.Pd., M.T

E-mail : dani.hidayatuloh@kemdikbud.go.id

Alamat Kantor : Jalan Pasantren KM 2, Cibabat - Cimahi

Bidang Keahlian : Manajemen dan Otomotif

■ Riwayat pekerjaan/profesi dalam 10 tahun terakhir

1. Guru Kejuruan PNS di SMK Negeri 8 Bandung (2009 – 2019)
2. Dosen Luar Biasa di Universitas Telkom (2011 – 2019)
3. Calon Widyaiswara di Balai Besar Pengembangan Penjaminan Mutu Pendidikan Vokasi Bidang Mesin dan Teknik Industri (BBPPMPV BMTI) - Kemdikbud 2019.
4. Widyaiswara Ahli Muda per April 2021

■ Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar

1. SD Pesantren Darul Hidayah Bandung - Lulus Tahun 1994
2. SMP Negeri 30 Bandung - Lulus Tahun 1997
3. SMK Negeri 6 Bandung - Lulus Tahun 2000
4. Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) - 2006
5. S2 di Institut Teknologi Bandung (ITB) jurusan teknik - 2011
6. S3 di Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) jurusan administrasi - 2021

■ Informasi Lain dari Penelaah (tidak wajib)

1. Tidak ada.

Dr. Miftahu Soleh, M.Sc.

E-mail : solehvedc@gmail.com
Instansi : BBPPMPV BOE Malang
Alamat Kantor : Jl. Teluk Mandar, Tromol Pos 5 - Malang
Bidang Keahlian : Listrik dan Elektronika



■ Riwayat pekerjaan/profesi dalam 10 tahun terakhir

1. ASN Kemdikbud dengan jabatan terakhir sebagai Widyaiswara Ahli Madya
2. Pendampingan sekolah center of excellence (COE)
3. Juri LKS SMK Tingkat Nasional 2011
4. Expert Worldskills Competition Bidang Lomba Mechatronics 2011
5. Technical Delegate Assistant WSC 2017
6. Asesor BAN SM

■ Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar

1. MI Muhammadiyah Sidomukti tahun 1974-1980
2. SD Negeri Sidomukti tahun 1980-1981
3. SMP Negeri Prembun tahun 1981-1984
4. STM Negeri Kebumen tahun 1984-1987
5. S1: Fakultas Pendidikan Teknik Kejuruan IKIP Negeri Yogyakarta jurusan Pendidikan Teknik Elektro tahun 1987-1992
6. S2: Fachhochschule Darmstadt, Germany, University of Applied Sciences dengan jurusan Electrical Engineering In System Design And Technology tahun 1999-2001
7. S3: Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya dengan kekhususan Teknologi Kedokteran dan penelitian pengembangan teknologi inkubator tahun 2005-2012

■ Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

1. Tidak ada

Profil Ilustrator Kover dan Isi

Rio Ari Seno S.Sn

E-mail : purple_smile340@yahoo.co.id
Alamat Kantor : Jakarta
Bidang Keahlian : Illustration, Infographic, Graphic Design,
Digital Sculpting



■ Riwayat pekerjaan/profesi dalam 10 tahun terakhir

1. Senior Graphic Designer di PT Tempo Inti Media Tbk (2013-Present)

■ Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar

1. S1 Fakultas Seni Rupa IKJ – DKV (2005-2011)

■ Informasi Lain dari Ilustrator (tidak wajib)

<https://www.behance.net/rioariseno>

<http://artstation.com/rioariseno>



Profil Ilustrator Ikon

Daniel Tirta Ramana S.Sn

E-mail : Danieltirta89@gmail.com

Alamat Kantor : Bekasi Utara 17124

Bidang Keahlian : Multimedia & Desain



■ Riwayat pekerjaan/profesi dalam 10 tahun terakhir

1. 2010-2011 : Sevenotes -EO
2. 2011-2013 : Apple box - motion graphic
3. 2012 - 2015 : Bloomberg Tv - Motion graphic
4. 2015 - 2017 : iNews Tv indonesia - Motion graphic
5. 2017-sekarang : Founder & Owner di @sepatu.capung (shoes store)
Local Pride Garage (Media - instagram, tiktok)

■ Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar

1. S1: DKV IKJ - Multimedia (2007-2012)

■ Karya/Pameran/Eksibisi dan Tahun Pelaksanaan (10 Tahun Terakhir):

1. Pameran Tugas Akhir Institut Kesenian Jakarta (2012)

■ Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

1. Desain dan Ilustrasi Buku Kurikulum 2013

■ Informasi Lain dari Ilustrator (tidak wajib):

Portofolio dapat dilihat di: <https://www.behance.net/danielDTR>



Profil Editor

Indah Sulistiyawati S.Sos

E-mail : *indahsatrianugraha@gmail.com*

Alamat Instansi : Taman Tirta Cimanggu Bogor

Bidang Keahlian : Penyunting Lepas

■ Riwayat pekerjaan/profesi dalam 10 tahun terakhir

2002-2012 : Penyunting di Penerbit Regina

2012-2015 : Penyunting lepas di: Penerbit Ricardo, Gemesis Mitra Sampora, Dinar Cipta Media, Sentral Media, Kaldera, Bintang Anaway, Tirta media Ilmu

2012 – sekarang : Penerbit Bmedia, CV. Bukit Mas Mulia, Eka Prima Mandiri, SPKN
Pengelola Rumah Belajar Tirta Generation Komplek Taman Tirta Cimanggu Jl. Keong Mas Blok A3 No. 8 Bogor

■ Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar

1996 – 2001 : Jurusan Sosiologi, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

■ Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

1. Target Nilai 100 Ulangan tematik Untuk SD/MI Kelas 1 tahun 2021, Penerbit BMedia
2. Buku Tematik Kelas V Tema 7 (Buku Siswa Tahun 2020, Penerbit SPKN
3. Majalah Mulia Untuk PAUD, Penerbit Bukit Mas Mulia
4. Pertarungan Dito melawan Corona, (Buku nonteks pelajaran untuk tingkat PAUD), Penerbit BMM
5. Buku Soal Siap Belajar Beraktivitas Mandiri PKN Kelas I SD, Penerbit Jepe Press

■ Informasi Lain dari Editor (tidak wajib)

1. Pembelajaran Muatan Lokal Lestarian Hutanku Kotawaringin Timur, Kalimantan Tengah) Tahun 2019, Penerbit Eka Prima Mandiri
2. Buku BETA (Buku evaluasi tematik) tahun 2019, penerbit EKA Prima Mandiri
3. Pembelajaran Muatan Lokal (Kabupaten Kotawaringin Timur, Kalimantan Tengah) untuk SMP Kelas VII Semester Ganjil dan Genap, Tahun 2020, Penerbit Eka Prima Mandiri
4. Buku Siswa dan Buku Guru Pendidikan Agama Hindu dan Budi Pekerti Kelas II, VI dan XII, Penerbit Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia
5. Meraih Prestasi Kumpulan Soal-Soal Ujian Sekolah untuk SD/MI, Tahun 2021, Penerbit Bukit Mas Mulia

Erlina Indarti

E-mail : *erlina.indarti@gmail.com*
Instansi : Pusat Perbukuan, BSKAP, Kemendikbudristek
Alamat Instansi : Jl. RS Fatmawati Gedung D kompleks
Kemendikbudristek Cipete, Jakarta
Bidang Keahlian : Pengembang Perbukuan, Editing

■ Riwayat pekerjaan/profesi dalam 10 tahun terakhir

Pusat Perbukuan, BSKAP, Kemendikbudristek

■ Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar

1. S1 Universitas Budi Luhur, Teknik Elektro-Telekomunikasi, 2003
2. S2 Institut Teknologi Bandung, Informatika, 2013

Profil Desiner dan Ilustrator

Frisna Yulinda Natasya S.Des

E-mail : *Frisna.yn@gmail.com*
Alamat Kantor : Bekasi Utara 17124
Bidang Keahlian : Desain Komunikasi Visual

■ Riwayat pekerjaan/profesi dalam 10 tahun terakhir

1. 2013-2017 : Artistik Majalah GADIS
2. 2016 : Desainer Georgian Furniture
3. 2016-sekarang : Owner Greengrass Shoes & Trioof Shoes

■ Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar

1. S1: Desain Komunikasi Visual (2009-2013)

■ Karya/Pameran/Eksibisi dan Tahun Pelaksanaan (10 Tahun Terakhir)

1. Pameran Tugas Akhir, Sekolah Tinggi Media Komunikasi Trisakti (2013).

■ Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

1. Ilustrasi "10 Cerita Rakyat Indonesia" Departemen Kebudayaan (2012)
2. Perancangan Buku Ilustrasi sebagai Media Pengenalan Penyandang Tunagrahita (2013)
3. Desain dan Ilustrasi Buku Kurikulum 2013 (2013-2022)

■ Informasi Lain dari Desainer (tidak wajib)

Portofolio dapat dilihat di:

<https://www.behance.net/Frisna>

<https://id.linkedin.com/in/frisna-y-n-669039a5>

