

NORMA & STANDAR

LABORATORIUM/
BENGKEL SMK

**Kompetensi Keahlian
Teknik dan Bisnis
Sepeda Motor**



DIREKTORAT SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN VOKASI
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
2021

NORMA & STANDAR LABORATORIUM/BENGKEL SMK KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK DAN BISNIS SEPEDA MOTOR

Penanggung Jawab

Dr. Ir. M. Bakrun, M.M. (Direktur Sekolah Menengah Kejuruan)

Ketua Tim

Dr. Arie Wibowo Khurniawan, S.Si, M.Ak. (Koordinator Bidang Sarana dan Prasarana)

Penulis

Ir. Yosep Efendi, S.Pd., M.Pd.
Dr. K. Ima Ismara, M.Pd., M.Kes.
Prof. Herman Dwi Surjono, M.Sc., M.T., Ph.D.
Prof. Ir. Moh. Khairudin, M.T., Ph.D.
Prof. Dr. Mutiara Nugraheni, S.TP., M.Si.
Drs. Darmono, M.T.
Noor Fitrihana, M.Eng.
Khusni Syauqi, S.Pd., M.Pd.
Tafakur, S.Pd., M.Pd.
Muhammad Achsanudin, S.Pd.T.
Sunardi
Norman
Sandy Utama Andalusia

ISBN:

Editor

Rendra Ananta Prima Hardiyanta, S.Pd.

Desain

Alip Irfandi

Layout

Wakhyudin

Ilustrasi Gambar

Candra Dinata

Gambar pada sampul merupakan gambar bebas lisensi dari vecteezy.com

Cetakan I, 2021

© Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apa pun tanpa ijin tertulis dari penulis

DIREKTORAT SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN VOKASI
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
2021

KATA PENGANTAR

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) bertujuan untuk menghasilkan tenaga kerja terampil, wirausaha pemula dan pembelajar sepanjang hayat untuk mengembangkan potensi dirinya dalam mengadopsi dan beradaptasi dengan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni serta tuntutan kebutuhan kualifikasi dan kompetensi dunia kerja saat ini dan masa depan. Dalam rangka mewujudkan tujuan SMK tersebut diperlukan sarana dan prasarana yang memadai untuk mendukung terlaksananya kegiatan pembelajaran bermutu.

Disrupsi teknologi di era revolusi industri 4.0 ditandai dengan semakin meluasnya penerapan otomatisasi, *artificial intelligence*, *big data*, *internet of things* (IoT) di industri dunia usaha dan dunia kerja (IDUKA) mengakibatkan perubahan-perubahan besar pada cara belajar, cara berinteraksi dan cara bekerja. SMK dituntut menghasilkan lulusan yang semakin relevan dan adaptif dengan tuntutan kebutuhan sumber daya manusia (SDM) di IDUKA saat ini dan masa depan. Untuk menyiapkan SDM yang berkualitas dan berdaya saing dalam mendukung agenda *Making Indonesia 4.0* diperlukan dukungan dan adopsi peralatan yang relevan dengan kebutuhan industri 4.0 di SMK sehingga lulusan SMK memiliki keterampilan baru yang dibutuhkan pasar kerja ke depan.

Untuk menjamin kualitas proses pembelajaran yang bermutu dan relevan di SMK, maka diperlukan norma dan standar peralatan yang menunjang terwujudnya capaian pembelajaran di setiap kompetensi keahlian. Pengembangan norma dan standar peralatan ini dilandaskan pada kebutuhan kurikulum, klaster uji kompetensi kerangka kualifikasi kerja nasional (KKNI) untuk SMK, kompetensi jabatan pertama lulusan SMK dan berorientasi pada kebutuhan dunia kerja di era industri 4.0.

Dengan adanya norma dan standar ini diharapkan dapat menjadi acuan penyediaan peralatan di SMK baik oleh pemerintah, penyelenggara SMK, IDUKA dan para pemangku kepentingan lainnya. Norma dan standar ini disusun sebagai bagian penjaminan mutu dalam pengembangan dan penyelenggaraan SMK.

Akhirnya tim penyusun memanjatkan puji syukur kepada Allah SWT dan mengucapkan terima kasih kepada Direktorat SMK yang telah memfasilitasi penyusunan buku ini dan semua pihak yang telah memberikan bantuan sehingga terselesaikannya penyusunan buku Norma dan Standar Peralatan SMK.

Jakarta, November 2020

Direktur Sekolah Menengah Kejuruan



Dr. Ir. M. Bakrun, M.M.

NIP 196504121990021002

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. LATAR BELAKANG	1
B. RUANG LINGKUP	2
BAB II. RUANG PRAKTIK DAN PERALATAN.....	7
A. RUANG PRAKTIK	7
B. NORMA DAN STANDAR RUANG PRAKTIK.....	8
C. RUANG PRAKTIK SMK TEKNIK DAN BISNIS SEPEDA MOTOR.....	29
D. DAFTAR PERABOT DAN PERALATAN PRAKTIK PADA SUB RUANG AREA KERJA PERBAIKAN MESIN SEPEDA MOTOR.....	37
E. DAFTAR PERABOT DAN PERALATAN PRAKTIK PADA SUB AREA KERJA BODY DAN KELISTRIKAN	65
F. DAFTAR PERABOT DAN PERALATAN PRAKTIK PADA SUB RUANG PENYIMPANAN KOMPONEN SEPEDA MOTOR	78
G. DAFTAR PERABOT DAN PERALATAN PRAKTIK PADA RUANG INSTRUKTUR DAN PENYIMPANAN (RIS)	88
BAB III. PENUTUP	91
A. KESIMPULAN.....	91
B. SARAN DAN REKOMENDASI.....	92
DAFTAR PUSTAKA.....	93
LAMPIRAN	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Profil kompetensi lulusan teknik dan bisnis sepeda motor	4
Gambar 2.	Metode <i>design thinking non linier</i>	5
Gambar 3.	Ilustrasi perlindungan diri pada saat terjadi gempa	18
Gambar 4.	Ilustrasi pengangkuran lemari	18
Gambar 5.	Minimum jarak antar meja di ruang kelas	18
Gambar 7.	Komponen non-struktur harus diberi pengaku	19
Gambar 8.	Ilustrasi struktur yang diberikan <i>isolation bearing</i>	20
Gambar 9.	Ilustrasi penempatan pipa <i>hydrant</i> di jalan.....	21
Gambar 10.	Ilustrasi penempatan <i>hydrant box</i> , alarm dan alat pemadam api ringan (APAR).....	21
Gambar 11.	Ilustrasi lemari penyimpanan APD	22
Gambar 12.	Ilustrasi pemasangan <i>smoke detector</i> dan <i>sprinkler</i>	22
Gambar 13.	Ilustrasi <i>sprinkler</i>	22
Gambar 14.	Ilustrasi <i>smoke detector</i>	23
Gambar 15.	Ilustrasi akses ke bangunan untuk mobil pemadam kebakaran	24
Gambar 16.	Ilustrasi akses jalan untuk mobil pemadam kebakaran	24
Gambar 17.	Titik kumpul evakuasi.....	24
Gambar 18.	Ilustrasi jalur evakuasi	25
Gambar 19.	Protokol kesehatan di lab/bengkel	26
Gambar 20.	Prosedur penggunaan ruang	28
Gambar 21.	Visualisasi 2D ruang praktik siswa kompetensi keahlian teknik dan bisnis sepeda motor	32
Gambar 22.	Visualisasi 3D ruang praktik siswa kompetensi keahlian teknik dan bisnis sepeda motor tampak 1.....	33
Gambar 23.	Visualisasi 3D ruang praktik siswa kompetensi keahlian teknik dan bisnis sepeda motor tampak 2.....	34
Gambar 24.	<i>Showroom/outlet</i> bidang keahlian teknologi rekayasa.....	35
Gambar 25.	<i>Smart classroom</i>	36
Gambar 26.	Visualisasi interior 1 (area kerja body dan kelistrikan).....	95
Gambar 27.	Visualisasi interior 1 (area kerja perbaikan sepeda motor)	96
Gambar 28.	Budaya 5S/5R di ruang praktik smk.....	97
Gambar 29.	Budaya <i>safety</i> /K3 (keselamatan dan kesehatan kerja) bagi siswi di SMK	98
Gambar 30.	Budaya <i>safety</i> /K3 (keselamatan dan kesehatan kerja) bagi siswa di SMK	99

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Detail kebutuhan luas minimum ruang praktik teknik dan bisnis sepeda motor	7
Tabel 2.	Penggunaan material untuk bangunan ruang praktik siswa	9
Tabel 3.	Material struktur kolom.....	12
Tabel 4.	Sistem struktur lantai untuk bangunan.....	13
Tabel 5.	Persyaratan struktur atap.....	14
Tabel 6.	Kebutuhan minimal luasan ruang praktik siswa	29
Tabel 7.	Peralatan <i>smart classroom</i>	29
Tabel 8.	Daftar perabot dan peralatan praktik pada sub ruang area kerja perbaikan mesin sepeda motor	37
Tabel 9.	Daftar perabot dan peralatan praktik pada area kerja sub area kerja body dan kelistrikan	65
Tabel 10.	Daftar perabot dan peralatan praktik pada sub ruang penyimpanan sepeda motor.....	78
Tabel 11.	Daftar perabot dan peralatan praktik pada ruang instruktur dan penyimpanan (RIS)	88

BAB I. PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Guna mewujudkan visi Indonesia menjadi top 10 ekonomi dunia pada tahun 2030 pemerintah Indonesia melalui kementerian perindustrian telah menyiapkan peta jalan *Making Indonesia 4.0* dalam menghadapi tantangan era revolusi industri 4.0. Pembangunan kualitas sumber daya manusia menjadi salah satu prioritas dalam agenda *making Indonesia 4.0*. Memasuki revolusi industri 4.0, transformasi dan integrasi lingkungan kerja fisik ke lingkungan kerja digital seperti penggunaan kecerdasan buatan (*Artificial intelligence, AI*), robotika, dan inovasi digital lainnya sudah semakin banyak digunakan di tempat kerja. Untuk itu pengembangan peta jalan pendidikan vokasi Indonesia 2020–2035 harus mengantisipasi perubahan besar yang terjadi akibat disrupsi teknologi baik cara belajar, cara bekerja dan kebiasaan hidup di masa depan.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) sebagai bagian dari pendidikan vokasi pada jenjang menengah diharapkan mampu menghasilkan tenaga teknis industri yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja saat ini dan masa depan. Untuk meningkatkan kualitas dan daya saing SDM pemerintah telah mengeluarkan Instruksi Presiden Nomor 9 tahun 2016 tentang Revitalisasi SMK. Untuk semakin menguatkan program peningkatan kualitas lulusan SMK, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan telah menetapkan Standar Nasional Pendidikan SMK melalui Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 34 tahun 2018 (SNP SMK). Dalam SNP

SMK standar kompetensi lulusan SMK meliputi 9 area kompetensi yang mencakup aspek karakter (*soft skills*), kompetensi teknis dan kewirausahaan.

Prosser & Quigley (1950) menyatakan pendidikan kejuruan akan efektif jika peralatan, mesin, dan tugas kerja sesuai dengan lingkungan dimana lulusan akan bekerja. Dukungan peralatan yang relevan dengan industri, penataan lingkungan belajar sesuai dengan lingkungan kerja di industri dan program pembelajaran yang sesuai dengan tugas-tugas yang akan dikerjakan di industri menjadi faktor penting dalam pencapaian kompetensi lulusan SMK. Menghadapi era revolusi industri 4.0, kemajuan teknologi di berbagai bidang akan mengubah kebutuhan SDM di dunia kerja. Untuk itu diperlukan dukungan dan pengembangan peralatan praktik yang mendukung penyiapan lulusan SMK sebagai tenaga kerja yang memenuhi kualifikasi dan kompetensi SDM di era revolusi industri 4.0. Diperlukan pembaharuan terus-menerus peralatan praktik SMK, kompetensi guru, dan kurikulum menyesuaikan dengan dinamika yang ada di industri.

Untuk meminimalkan gap teknologi dan kompetensi dengan dunia kerja dan memberikan penjaminan mutu maka diperlukan norma, standar, prosedur, dan kriteria di bidang sarana prasarana SMK. Norma dan standar peralatan praktik SMK bertujuan untuk memberikan panduan bagi para pemangku kepentingan dalam pengembangan sarana dan prasarana SMK yang relevan dengan tuntutan pasar kerja nasional dan global. Norma dan standar peralatan praktik ini dirancang berlandaskan pada kebutuhan kurikulum, kerangka kualifikasi dan standar kompetensi kerja nasional Indonesia, relevan dengan jabatan lulusan SMK di industri, kebutuhan pedagogis dan berorientasi industri 4.0 memenuhi persyaratan keselamatan dan kesehatan kerja.

B. RUANG LINGKUP

Norma, standar, prosedur, dan kriteria peralatan praktik SMK ini dikembangkan berlandaskan dokumen standar sarana prasarana dalam SNP SMK 2018 dan struktur kurikulum SMK 2018 untuk menjabarkan lebih spesifik seperangkat peralatan praktik yang menunjang kompetensi keahlian. Untuk memenuhi kebutuhan SDM di era revolusi 4.0 diperlukan meng-*upgrade* peralatan sesuai dengan spesifikasi terbaru dan atau menambah ruang praktik baru sebagai pengembangan dari SNP SMK 2018.

Norma, standar, prosedur, dan kriteria peralatan praktik SMK ini dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan seperangkat peralatan praktik yang menunjang untuk Kompetensi Keahlian Teknik dan Bisnis Sepeda Motor untuk menghasilkan profil lulusan seperti dijelaskan dalam gambar 1.

C. METODOLOGI

Penyusunan norma dan standar ini menggunakan metode kualitatif dengan menggunakan tahapan *design thinking non linear*. Pertama, tahapan *Empathy* yaitu memahami kebutuhan pengguna meliputi SMK sebagai pengguna peralatan praktik dan IDUKA sebagai pengguna lulusan. Kedua, tahapan *Define* mendefinisikan kebutuhan standar sarana prasarana berlandaskan SNP SMK 2018 dan kebutuhan pasar kerja saat ini dan masa depan. Ketiga adalah tahapan *Ideate* yaitu mengembangkan norma dan standar peralatan praktik SMK yang relevan dengan kebutuhan kompetensi tenaga kerja industri yang berorientasi pada kebutuhan tenaga kerja di era revolusi industri 4.0. Keempat, tahapan pengembangan *prototype*, desain gambar ruang praktik 2 dimensi, 3 dimensi dan daftar peralatan-peralatan praktik yang menunjang kompetensi keahlian sesuai spektrum serta kurikulum SMK. Kelima adalah tahapan *Test/Validasi* yaitu memvalidasi rancangan *prototype* kepada para pemangku kepentingan seperti SMK, IDUKA dan para pengambil kebijakan di bidang sarana dan prasarana SMK. Proses pada setiap tahapan dapat diulang sesuai kebutuhan (*non linear*) sehingga didapatkan hasil akhir buku Norma dan Standar Laboratorium/Bengkel SMK.

Dasar pertimbangan yang digunakan dalam pengembangan norma dan standar fasilitas seperangkat peralatan praktik SMK adalah kebutuhan pedagogi dalam implementasi kurikulum, kebutuhan kompetensi untuk posisi jabatan pertama lulusan SMK di industri, pelaksanaan uji kompetensi skema sertifikasi KKN level II/III, dan mengantisipasi perubahan struktur tenaga kerja masa depan di era revolusi industri 4.0. Untuk mendukung efektifitas pembelajaran maka pemenuhan seperangkat peralatan menggunakan rasio peralatan adalah 1:1 atau 1:2 dan atau 1:4 yang disesuaikan dengan strategi pembelajaran, capaian kompetensi, kapasitas ruang, level teknologi, level keterampilan dan pembiayaan. Untuk mendukung pengembangan *teaching factory* melalui tata kelola SMK Badan Layanan Umum Daerah (BLUD) dapat dikembangkan peralatan yang mendukung untuk meningkatkan nilai jual produk/jasa seperti peralatan kemasan, *point of sale* dan sejenisnya sebagai peralatan penunjang untuk mendukung kegiatan *teaching factory* SMK dalam menumbuhkan kompetensi, kemandirian dan kewirausahaan.

PROFIL KOMPETENSI LULUSAN TEKNIK DAN BISNIS SEPEDA MOTOR

Bekerja menjadi:

- Operator Produksi (Manufaktur/Assembly)
- Mekanik Perawatan Sepeda Motor
- Marketing Eksekutif Sepeda Motor
- Service Advisor

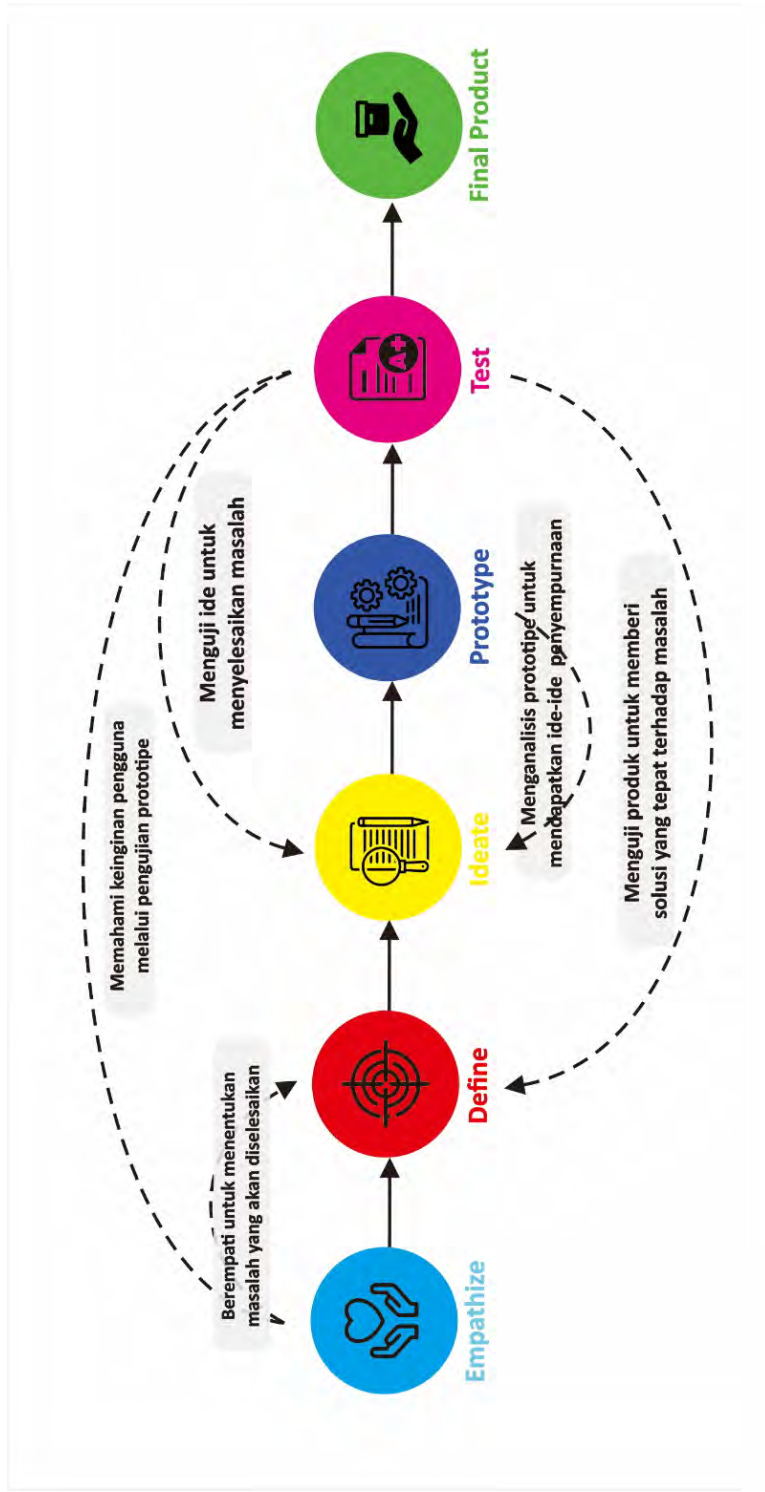
Melanjutkan studi:

- D3, D4, S1 (Teknik Mesin, Teknik Otomotif, Teknik Ototronik, Pendidikan Teknik Mesin, Pendidikan Teknik Otomotif, Teknik Industri, Manajemen Industri, Teknik Fabrikasi atau sesuai dengan peminatan)

Wirausahawan:

- Penyedia jasa perbaikan (mesin, chasis, kelistrikan) sepeda motor
- Penyedia peralatan perbaikan sepeda motor
- Konten kreator bidang sepeda motor atau sesuai peminatan

Gambar 1. Profil kompetensi lulusan teknik dan bisnis sepeda motor



Gambar 2. Metode *design thinking* non linier

BAB II.

RUANG PRAKTIK DAN PERALATAN

A. RUANG PRAKTIK

Ruang praktik kompetensi keahlian teknik dan bisnis sepeda motor berfungsi sebagai tempat pelaksanaan kegiatan pembelajaran: sistem hidrolik sepeda motor, sistem gas buang, baterai, overhaul kepala silinder, overhaul system pendingin, sistem bahan bakar sepeda motor, mesin sepeda motor, unit kopling sepeda motor, sistem transmisi manual, sistem transmisi otomatis, sistem rem, sistem suspensi, servis roda, ban dan rantai, sistem kelistrikan dan instrumen, sistem starter, sistem pengisian, dan sistem pengapian. Luas minimum ruang praktik kompetensi keahlian Teknik dan bisnis sepeda motor adalah 270 m². Selanjutnya, detail kebutuhan luas minimum ruangan praktik tercantum di dalam Tabel 1.

Tabel 1. Detail kebutuhan luas minimum ruang praktik teknik dan bisnis sepeda motor

No	Jenis	Rasio Minimum	Deskripsi
1.	Area kerja perbaikan mesin sepeda motor	3 m ² /peserta didik	Kapasitas untuk 18 peserta didik. Luas minimum adalah 54 m ² .
2.	Area kerja body dan kelistrikan	3 m ² /peserta didik	Kapasitas untuk 18 peserta didik. Luas minimum adalah 54 m ² .

No	Jenis	Rasio Minimum	Deskripsi
3.	Ruang penyimpanan komponen sepeda motor perbaikan	3 m ² /peserta didik	Kapasitas untuk 18 peserta didik. Luas minimum adalah 54 m ² .
4	Ruang penyimpanan dan instruktur	3 m ² /instruktur	Luas Ruang instruktur adalah 27 m ² . Kapasitas untuk 9 orang Luas ruang penyimpanan adalah 27 m ² . Luas minimum RIS adalah 54 m ²

Pengembangan desain ruang menggunakan prinsip fleksibilitas ruang praktik yang dapat digunakan untuk memenuhi standar minimal ruang praktik, sebagai *maker space* dan sebagai ruang praktik untuk membentuk kompetensi siswa melalui pembelajaran berbasis *teaching factory* atau *project*.

B. NORMA DAN STANDAR RUANG PRAKTIK

Norma dan standar desain ruang praktik siswa SMK dikembangkan untuk memberikan ilustrasi desain lingkungan belajar yang modern untuk mendukung proses pembelajaran abad 21, namun sekolah diberikan fleksibilitas sesuai dengan kondisi yang ada di sekolah disesuaikan dengan memperhatikan minimal luasan ruang praktik, fungsi, kontur tanah, ergonomi, dan K3. Lingkungan belajar yang modern mengoptimalkan pemanfaatan teknologi terkini untuk memfasilitasi sarana dan prasarana bagi siswa dan guru yang mendukung pembelajaran berpusat pada siswa, berbasis *project*, *teaching factory*, pengembangan kewirausahaan dan pengembangan profesional berkelanjutan. Fasilitas lingkungan belajar modern di SMK mencakup enam elemen yaitu:

1. Ketersediaan jaringan internet
2. Peralatan audiovisual
3. Perabot yang mudah dipindahkan/diatur sesuai kebutuhan strategi pembelajaran
4. Lingkungan belajar yang mendukung interaksi sosial secara formal dan informal
5. Peralatan yang mendukung penguasaan kompetensi tenaga kerja industri dan kewirausahaan di era revolusi industri 4.0
6. Lingkungan area kerja laboratorium dan bengkel untuk menumbuhkan budaya kerja industri seperti 5R dan K3 (lihat gambar 28, 29, dan 30).

Lingkungan belajar di SMK dirancang memiliki fleksibilitas sebagai pusat pengembangan kompetensi, membentuk iklim tumbuhnya budaya industri dan menumbuhkan kreatifitas dan inovasi wirausaha pemula. Ada sembilan aspek yang harus diperhatikan dalam menciptakan ruang belajar yang aman, nyaman, selamat, sehat

dan indah yaitu kualitas air, kebisingan, pencahayaan dan pemandangan, ventilasi, kualitas udara, kelembaban, suhu, pengendalian debu dan serangga serta sistem keamanan dan keselamatan. Norma dan standar ruang praktik SMK ini merupakan panduan untuk perencanaan dan pengembangan dalam membangun fasilitas sarana dan prasarana SMK untuk mencapai kinerja yang lebih optimal. Norma dan standar ruang praktik SMK meliputi:

1. SISTEM ELEKTRIKAL LABORATORIUM

Standar minimal untuk sistem elektrik laboratorium adalah kotak kontak/ stop kontak 1 *phase* dengan jarak masing-masing 3 m, dan kotak kontak/stop kontak 3 *phase* dengan jarak masing-masing 6 m, pada sepanjang dinding bagian dalam ruang praktik.

2. PERSYARATAN MATERIAL BANGUNAN

Material yang digunakan untuk beton bertulang, baja ataupun kayu mengikuti Standar Nasional Indonesia (SNI) yang terbaru dan telah ditetapkan. Material yang dimaksud juga dapat disesuaikan dengan kemajuan ilmu dan teknologi bahan. Tidak terbatas hanya itu, penggunaan material juga disesuaikan dengan kemampuan sumberdaya setempat dengan tetap mempertimbangkan kekuatan dan keawetan sesuai pedoman SNI. Selanjutnya, prioritas material bangunan menggunakan produk dalam negeri, termasuk untuk bahan dari sistem parbrikasi. Persyaratan material bangunan dapat dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Penggunaan material untuk bangunan ruang praktik siswa

No	Material	Alternatif material
1.	Penutup lantai	- Bahan teraso, keramik, papan kayu, <i>vinyl</i>, marmer, <i>homogenius tile</i> dan karpet yang disesuaikan dengan fungsi ruang dan klasifikasi bangunan; - Adukan atau perekat harus memenuhi persyaratan teknis dan sesuai dengan jenis material yang digunakan.
2.	Dinding pengisi	Batu bata, beton ringan, bata tela, batako, papan kayu, kaca dengan rangka kayu/aluminium, panel GRC dan/ atau aluminium
	Dinding partisi	Papan kayu, kayu lapis, kaca, <i>calسيوم board</i>, <i>particle board</i>, dan/atau <i>gypsum-board</i> dengan rangka kayu kelas kuat II atau rangka lainnya, yang dicat tembok atau bahan finishing lainnya, sesuai dengan fungsi ruang dan klasifikasi bangunannya.

No	Material	Alternatif material
	Prasyarat bahan perekat	Adukan/perekat yang digunakan harus memenuhi persyaratan teknis dan sesuai jenis bahan dinding yang digunakan;
	Prasyarat komponen pracetak	Jika ada komponen pracetak yang telah digunakan pada dinding, maka dapat digunakan bahan pracetak yang sudah ada.
3.	Kerangka Langit-langit	Kayu lapis atau yang setara, digunakan rangka kayu kelas kuat II dengan ukuran minimum: • 4/6 cm untuk balok pembagi dan balok penggantung; • 6/12 cm untuk balok rangka utama; dan • 5/10 cm untuk balok tepi; • Besi <i>hollow</i> atau <i>metal furring</i> 40 mm x 40 mm dan 40 mm x 20 mm lengkap dengan besi penggantung Ø8 mm dan pengikatnya; Untuk bahan penutup akustik atau <i>gypsum</i> digunakan kerangka aluminium yang bentuk dan ukurannya disesuaikan dengan kebutuhan;
	Bahan penutup langit	Kayu lapis, aluminium, akustik, <i>gypsum</i> , atau sejenis yang disesuaikan dengan fungsi dan klasifikasi bangunannya;
	Lapisan <i>finishing</i>	Harus memenuhi persyaratan teknis dan sesuai dengan jenis bahan penutup yang digunakan sesuai prosedur SNI.
4.	Bahan penutup atap	• Bahan harus memenuhi persyaratan SNI yang berlaku. • Material penutup atap dapat terdiri dari atap beton, genteng, metal, <i>fibrecement</i>, <i>calcium board</i>, sirap, seng, aluminium, maupun asbes/asbes gelombang; • Atap dari beton harus dilapisi <i>waterproofing</i>; • Penggunaan material atap dapat disesuaikan dengan fungsi, klasifikasi dan kondisi daerahnya.
	Bahan kerangka penutup atap	Untuk penutup atap genteng digunakan rangka kayu kelas kuat II dengan ukuran: • 2/3 cm untuk reng atau 3/4 cm untuk reng genteng beton; • 4/6 cm atau 5/7 cm untuk kaso, dengan jarak antar kaso disesuaikan ukuran penampang kaso;
	Kerangka atap non-kayu	• Gording baja profil C, dengan ukuran minimal 125 x 50 x 20 x 3,2; • Kuda-kuda baja profil WF, dengan ukuran minimal 250 x 150 x 8 x 7; • Struktur baja ringan (<i>cold form steel</i>); • Beton plat dengan tebal minimum 12 cm.

No	Material	Alternatif material
5.	Kusen dan daun pintu/jendela	• Kayu kelas kuat/kelas awet II dengan ukuran jadi minimum 5,5 cm x 11 cm dan dicat kayu atau dipelitur sesuai persyaratan standar yang berlaku; • Rangka daun pintu yang dilapisi kayu lapis/<i>teakwood</i>, menggunakan kayu kelas kuat II dengan ukuran minimum 3,5cm x 10cm. Sedangkan ambang bawah 3,5 x 20cm. Daun pintu dilapisi dengan kayu lapis yang di cat atau dipelitur; • Daun pintu panil kayu digunakan kayu kelas kuat/kelas awet II, dicat kayu atau dipelitur; • Daun jendela kayu, digunakan kayu kelas kuat/kelas awet II, dengan ukuran rangka minimum 3,5 cm x 8 cm, dicat kayu atau dipelitur; • Rangka pintu/jendela yang menggunakan bahan aluminium ukuran rangkanya disesuaikan dengan fungsi ruang dan klasifikasi bangunannya; • Kusen baja profil E, dengan ukuran minimal 150 x 50 x 20 x 3,2 dan pintu baja BJLS 100 diisi glas woll untuk pintu kebakaran; • Penggunaan kaca untuk daun pintu maupun jendela disesuaikan dengan fungsi ruang dan klasifikasi bangunannya.

3. PERSYARATAN STRUKTUR BANGUNAN

Struktur bangunan harus memenuhi standar mutu keselamatan (*safety*) dan kelayakan (*serviceability*) dan persyaratan SNI yang berlaku. Spesifikasi teknik untuk sistem struktur yang dimaksud diuraikan seperti di bawah ini.

a. Fondasi

Struktur fondasi harus direncanakan mampu untuk menahan beban di atasnya (beban sendiri, beban hidup, beban mati). Untuk daerah dengan tanah berpasir atau lereng dengan kemiringan di atas 15 derajat, jenis fondasi disesuaikan dengan bentuk massa bangunan untuk menghindari terjadinya liquifaksi pada saat gempa.

Fondasi untuk sekolah harus disesuaikan dengan jenis dan kondisi tanah, serta klasifikasi bangunannya. Fondasi dengan karakter khusus, maka kekurangan biaya dapat diajukan secara khusus di luar biaya standar sebagai fondasi non-standar. Untuk bangunan lebih dari tiga lantai, maka harus didukung dengan penyelidikan kondisi tanah oleh tim ahli geoteknik yang bersertifikat.

b. Kolom

Struktur kolom dapat dibedakan berdasarkan material penyusunnya sebagai berikut.

Tabel 3. Material struktur kolom.

No	Material kolom	Keterangan
1.	Kolom beton bertulang	• Tebal minimum 15 cm, tulangan 4Ø12-15 cm; • Selimut beton minimum 2.5 cm; • Mutu bahan sesuai dengan SNI yang berlaku.
2.	Kolom beton bertulang (praktis)	• Tebal minimum 15 cm, tulangan 4Ø12-20 cm; • Selimut beton minimum 2.5 cm; • Mutu bahan berdasarkan kepada pedoman SNI yang berlaku.
3.	Kolom baja	• Mempunyai kelangsingan (λ) maksimum 150; • Dibuat dari profil tunggal maupun tersusun harus mempunyai minimum 2 sumbu simetris; • Sambungan antara kolom baja pada bangunan bertingkat tidak boleh dilakukan pada tempat pertemuan antara balok dengan kolom, dan harus mempunyai kekuatan minimum sama dengan kolom; • Sambungan kolom baja yang menggunakan las harus menggunakan las listrik, sedangkan yang menggunakan baut harus menggunakan baut mutu tinggi; • Penggunaan profil baja tipis yang dibentuk dingin, harus berdasarkan perhitungan-perhitungan yang memenuhi syarat kekuatan, kekakuan, dan stabilitas yang cukup; • Mutu bahan sesuai dengan SNI yang berlaku.
4.	Struktur kolom kayu	• Dimensi kolom bebas diambil minimum 20 cm x 20 cm; • Mutu bahan sesuai dengan SNI yang berlaku.

No	Material kolom	Keterangan
5.	Struktur dinding geser (jika ada)	- Dinding geser harus direncanakan untuk secara bersama-sama dengan struktur secara keseluruhan agar mampu memikul beban yang diperhitungkan terhadap pengaruh-pengaruh aksi sebagai akibat dari beban-beban yang mungkin bekerja selama umur layanan struktur, baik beban muatan tetap maupun muatan beban sementara yang timbul akibat gempa dan angin; - Dinding geser mempunyai ketebalan sesuai dengan ketentuan dalam SNI yang berlaku.

c. Struktur Lantai

Material untuk struktur lantai mengikuti persyaratan sebagai berikut.

Tabel 4. Sistem struktur lantai untuk bangunan

No.	Sistem struktur lantai	Keterangan
1.	Kayu	- Jika tebal papan lantai 2 cm, jarak balok anak tidak boleh lebih dari 60 cm; - Ukuran balok anak minimal adalah 6/12 cm; - Balok lantai yang masuk ke dalam dinding harus dilapisi bahan pengawet terlebih dahulu; - Material dan tegangan untuk syarat kekuatan dan kekakuan material harus memenuhi SNI yang berlaku.
2.	Beton	- Harus dipasang lapisan pasir dengan tebal minimal 5 cm; dengan lantai kerja minimal 5 cm; - Material dan tegangan yang dipersyaratkan harus memenuhi standar SNI yang berlaku; - Analisis struktur pelat lantai beton dilakukan oleh tenaga ahli yang bersertifikasi.
3.	Baja	- Ketebalan pelat diperhitungkan agar memenuhi batas lendutan yang dipersyaratkan; - Kekuatan sambungan dan analisa struktur harus dihitung oleh tenaga ahli bersertifikasi; - Material dan tegangan yang dipersyaratkan harus memenuhi kriteria SNI yang berlaku.

d. Struktur Atap

Struktur atap merupakan salah satu komponen penting dalam suatu bangunan. Kemiringan atap, persyaratan material dan analisa struktur mengacu kepada Tabel 5.

Tabel 5. Persyaratan struktur atap

No.	Sistem struktur	Keterangan
1.	Kayu	• Ukuran yang digunakan harus sesuai dengan ukuran yang dinormalisir; • Rangka atap kayu harus menggunakan bahan anti rayap; • Material dan tegangan yang dipersyaratkan harus memenuhi kriteria SNI yang berlaku.
2.	Beton bertulang	Material dan tegangan yang dipersyaratkan harus memenuhi kriteria SNI yang berlaku.
3.	Baja	• Sambungan pada rangka atap baja yang berupa baut, paku keling, atau las listrik, harus memenuhi kriteria SNI yang berlaku; • Rangka atap baja harus dilapisi pelapis anti korosi; • Pada bangunan sekolah yang telah ada komponen fabrikasi, struktur rangka atap dapat digunakan komponen prefabrikasi yang sudah ada; • Material dan tegangan yang dipersyaratkan harus memenuhi kriteria SNI yang berlaku.

4. PERSYARATAN UMUM BANGUNAN GEDUNG

Persyaratan aspek keselamatan yang harus dipenuhi dalam rangka mewujudkan sekolah yang aman dari beban eksternal seperti gempa bumi, kebakaran dan lainnya adalah sebagai berikut.

- a. Memiliki struktur yang stabil dan kukuh sampai dengan kondisi pembebanan maksimum dalam mendukung beban hidup dan beban mati, serta untuk daerah atau zona tertentu memiliki kemampuan untuk menahan gempa dan kekuatan alam lainnya;
- b. Dilengkapi sistem proteksi pasif dan atau proteksi aktif untuk mencegah dan menanggulangi bahaya kebakaran dan petir;
- c. Bangunan gedung harus memenuhi syarat fasilitas dan aksesibilitas yang mudah, aman, nyaman, untuk difabel (penyandang cacat);
- d. Bangunan gedung juga hendaknya dilengkapi dengan pengarah jalan (*guiding block*) untuk tunanetra;
- e. Persyaratan kewanitaan juga harus dipenuhi termasuk di dalamnya adalah

- mampu meredam getaran dan kebisingan saat pelajaran, kontrol kondisi ruangan, dan lampu penerangan.
- f. Kualitas bangunan gedung tahan gempa mengacu kepada Standar Nasional Indonesia SNI 1726:2019;
 - g. Kemampuan memikul beban yang diperhitungkan terhadap pengaruh aksi sebagai akibat dari beban yang mungkin bekerja selama umur layanan struktur, baik beban muatan tetap maupun beban muatan sementara yang timbul akibat gempa sesuai dengan zonasi, angin, pengaruh korosi, jamur dan serangga perusak;
 - h. Ketentuan rencana yang detail sehingga pada kondisi pembebanan maksimum yang direncanakan, apabila terjadi keruntuhan kondisi strukturnya masih memungkinkan pengguna bangunan gedung menyelamatkan diri;
 - i. Bangunan gedung sekolah baru dapat bertahan minimum 20 tahun; dan
 - j. Bangunan gedung dilengkapi izin mendirikan bangunan dan izin penggunaan sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

5. PERSYARATAN UMUM UTILITAS RUANGAN

Persyaratan umum utilitas ruangan harus memenuhi persyaratan minimum sebagai berikut.

- a. Jamban antara pria dan wanita dibangun secara terpisah
- b. Daftar kelengkapan jamban minimal terdiri dari:
 - 1) Pompa penarik dan pendorong ke tangki air bersih;
 - 2) Tangki air kapasitas 2 x 1.000 liter;
 - 3) Instalasi listrik dan lampu penerangan;
 - 4) Dua kloset jongkok untuk toilet pria dan 3 kloset jongkok untuk toilet wanita;
 - 5) Dua unit urinoir untuk toilet pria;
 - 6) Dua unit tempat cuci tangan dilengkapi cermin; dan
 - 7) Beberapa utilitas yang dapat digunakan bersama antara toilet pria dan wanita adalah sumber air bersih, menara air, dan septik tank.

6. TINJAUAN KESELAMATAN, KESEHATAN, DAN KENYAMANAN RUANG

Keselamatan, Kesehatan, dan Kenyamanan (K3) ruang yang dimaksudkan adalah mengacu pada kategori sebagai berikut:

- a. Buka pintu depan toilet ke arah luar (selasar), dimaksudkan untuk mempermudah proses evakuasi;
- b. Setiap bilik toilet dilengkapi pintu, yang dapat dikunci dari dalam dan membuka keluar;
- c. Tersedia sumber air bersih melalui PDAM maupun air tanah;
- d. Dilengkapi instalasi air bersih, instalasi air kotor/limbah dan kotoran, *septic tank*, dan sumur resapan.

- e. Buka an cahaya minimal 10% dan buka an ventilasi udara minimal 5% dari luas ruang jamban, untuk sehatnya kondisi ruang dengan penerangan alami, sirkulasi udara, dan kelembaban normal; dan
- f. Dilengkapi *floor drain*, sehingga tidak terjadi genangan air di lantai toilet.

7. PERSYARATAN KESEHATAN GEDUNG

a. Persyaratan Sistem Penghawaan

Persyaratan sistem penghawaan dengan memenuhi ruang dengan ventilasi yang baik. Setiap bangunan gedung harus mempunyai ventilasi alami dan atau ventilasi mekanik/buatan sesuai dengan fungsinya. Bangunan gedung tempat tinggal, bangunan gedung pelayanan kesehatan khususnya ruang perawatan, bangunan gedung pendidikan khususnya ruang kelas, dan bangunan pelayanan umum lainnya harus mempunyai buka an permanen, kisi-kisi pada pintu dan jendela dan atau buka an permanen yang dapat dibuka untuk kepentingan ventilasi alami.

Jika ventilasi alami tidak mungkin dilaksanakan, maka diperlukan ventilasi mekanis seperti pada bangunan fasilitas tertentu yang memerlukan perlindungan dari udara luar dan pencemaran. Persyaratan teknis sistem ventilasi, kebutuhan ventilasi, harus mengikuti:

- 1) SNI 03-6390-2000 tentang konservasi energi sistem tata udara pada bangunan gedung;
- 2) SNI 03-6572-2001 tentang tata cara perancangan sistem ventilasi dan pengkondisian udara pada bangunan gedung, atau edisi terbaru;
- 3) Standar tentang tata cara perencanaan, pemasangan, dan pemeliharaan sistem ventilasi;
- 4) Standar tentang tata cara perencanaan, pemasangan, dan pemeliharaan sistem ventilasi mekanis.

b. Persyaratan Sistem Pencahayaan

- 1) Persyaratan sistem pencahayaan pada bangunan gedung seperti berikut ini.
 - a) Setiap bangunan gedung untuk memenuhi persyaratan sistem pencahayaan harus mempunyai pencahayaan alami dan atau pencahayaan buatan, termasuk pencahayaan darurat sesuai dengan fungsinya;
 - b) Bangunan gedung pendidikan, harus mempunyai buka an untuk pencahayaan alami;
 - c) Pencahayaan alami harus optimal, disesuaikan dengan fungsi bangunan gedung dan fungsi masing-masing ruang di dalam bangunan gedung;
 - d) Pencahayaan buatan harus direncanakan berdasarkan tingkat iluminasi yang dipersyaratkan sesuai fungsi ruang-dalam bangunan gedung dengan mempertimbangkan efisiensi, penghematan energi yang digunakan, dan penempatannya tidak menimbulkan efek silau atau pantulan;

- e) Pencahayaan buatan yang digunakan untuk pencahayaan darurat harus dipasang pada bangunan gedung dengan fungsi tertentu, serta dapat bekerja secara otomatis dan mempunyai tingkat pencahayaan yang cukup untuk evakuasi yang aman;
- f) Semua sistem pencahayaan buatan, kecuali yang diperlukan untuk pencahayaan darurat, harus dilengkapi dengan pengendali manual, dan/atau otomatis, serta ditempatkan pada tempat yang mudah dicapai/dibaca oleh pengguna ruang;
- g) Pencahayaan alami dan buatan diterapkan pada ruangan baik di dalam bangunan maupun di luar bangunan gedung;
- 2) Persyaratan pencahayaan harus mengikuti:
 - a) SNI 03-6197-2000 tentang konservasi energi sistem pencahayaan buatan pada bangunan gedung, atau edisi terbaru;
 - b) SNI 03-2396-2001 tentang tata cara perancangan sistem pencahayaan alami pada bangunan gedung, atau edisi terbaru;
 - c) SNI 03-6575-2001 tentang tata cara perancangan sistem pencahayaan buatan pada bangunan gedung, atau edisi terbaru. Dalam hal masih ada persyaratan lainnya yang belum tertampung, atau yang belum mempunyai SNI, digunakan standar baku dan/atau pedoman teknis.

8. DISASTER RESILIENCE DESIGN

Merujuk kepada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.29 tahun 2006, beberapa hal penting yang harus diperhatikan dalam mendesain dan merencanakan ruang kelas agar aman dari bencana adalah sebagai berikut.

- a. Setiap kelas harus memiliki dua pintu dengan satu pintu membuka keluar
- b. Memiliki jalur evakuasi dan akses aman yang dapat dicapai dengan mudah dan dilengkapi dengan rambu penunjuk arah jelas, serta dapat dikenal dengan baik oleh seluruh komponen sekolah;
- c. Memiliki titik kumpul yang mudah di jangkau.

Selain dari ketiga hal penting di atas, desain dan penataan kelas meliputi sebagai berikut.

- a. Meja cukup kuat sebagai tempat berlindung sementara ketika terjadi gempa;



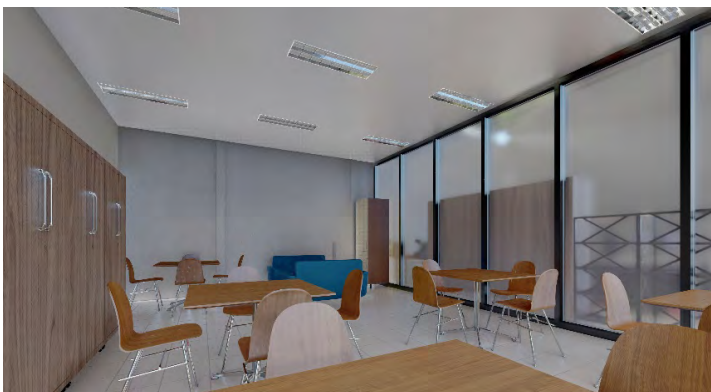
Gambar 3. Ilustrasi perlindungan diri pada saat terjadi gempa.

- b. Rak lemari dan sejenisnya diberi angkur ke dinding serta lantai;



Gambar 4. Ilustrasi pengangkuran lemari

- c. Ukuran meja belajar dengan lebar minimal sebesar 95 cm untuk mengadopsi siswa berkebutuhan khusus;



Gambar 5. Minimum jarak antar meja di ruang kelas

- d. Vas bunga atau pot diikatkan pada kait tertentu agar tidak jatuh dan pecah;



Gambar 6. Ilustrasi pengikatan pot bunga pada tiang

- e. *Frame* dan sejenisnya yang termasuk komponen arsitektur harus di baut sedemikian rupa untuk mencegah terjadinya rusak pada saat gempa;



Gambar 7. Komponen non-struktur harus diberi pengaku

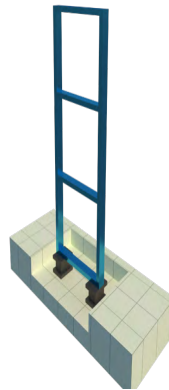
9. MITIGASI BENCANA

Persiapan mitigasi harus dipahami oleh seluruh satuan pendidikan, karena Indonesia merupakan kategori daerah rawan bencana (*ring of fire*). Secara umum, mitigasi dibagi menjadi dua yaitu.

- a. Mitigasi Struktural

Mitigasi diperlukan untuk mengurangi resiko bencana alam melalui pembangunan prasarana fisik dan pendekatan teknologi. Dalam hal ini mencakup beberapa item seperti pembuatan kanal khusus banjir, pendeteksi aktivitas gunung berapi, bangunan yang di desain dengan sistem struktur tahan gempa, ataupun sistem peringatan dini untuk evakuasi akibat gelombang

tsunami. Mitigasi struktural sendiri berfungsi untuk mengurangi kerentanan (*vulnerability*) terhadap bencana alam yang akan terjadi, karena bagaimanapun juga lebih awal lebih baik untuk dipersiapkan.



Gambar 8. Ilustrasi struktur yang diberikan *isolation bearing*

b. Mitigasi Non-Struktural

Mitigasi non-struktural diperlukan sebagai upaya untuk mendukung mitigasi non-struktural diantaranya adalah pembuatan kebijakan atau undang-undang terkait dengan Penanggulangan Bencana No. 24 Tahun 2007. Beberapa contoh mitigasi non-struktural lainnya adalah pembuatan tata ruang kota atau daerah, peningkatan keterlibatan masyarakat sadar bencana, advokasi dan sosialisasi. Berbagai contoh lain terkait kebijakan non-struktural adalah legislasi, perencanaan wilayah dan daerah, dan identifikasi menyeluruh atau studi analisis terhadap resiko yang akan terjadi jika bencana melanda disuatu kawasan rawan bencana.

10. PENCEGAHAN BAHAYA KEBAKARAN

Setiap gedung negara yang didirikan harus memiliki fasilitas terhadap pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran. Hal ini tertuang di dalam:

- a. Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/2008 tentang ketentuan teknis pengamanan terhadap bahaya kebakaran pada bangunan dan lingkungan; dan;
- b. Peraturan Daerah tentang bangunan gedung dan peraturan daerah tentang penanggulangan dan pencegahan bahaya kebakaran; beserta standar-standar teknis yang terkait.

Terdapat dua sistem proteksi kebakaran yaitu sistem proteksi aktif dan pasif. Penerapan sistem proteksi ini didasarkan pada fungsi klasifikasi risiko kebakaran, luas bangunan, ketinggian bangunan, geometri ruang, bahan bangunan terpasang, dan atau jumlah dan kondisi penghuni dalam bangunan gedung.

a. Sistem Proteksi Aktif

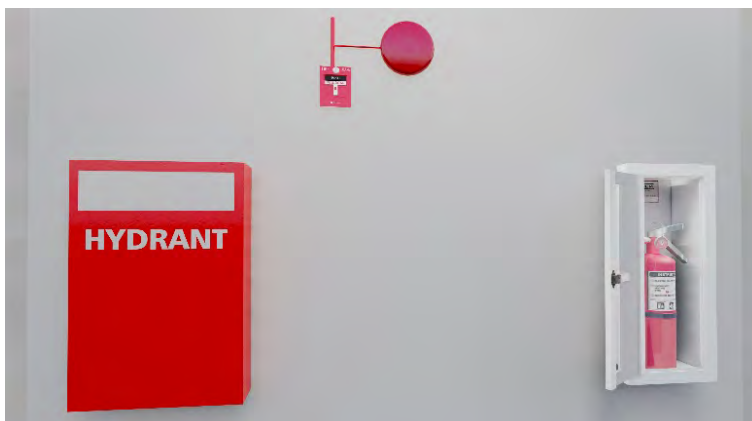
Sistem ini merupakan perlindungan terhadap kebakaran dengan menggunakan peralatan yang bekerja secara otomatis ataupun manual. Setiap bangunan gedung harus dilindungi dengan proteksi ini berdasarkan pada fungsi, klasifikasi, luas, ketinggian, volume bangunan dan atau jumlah dan kondisi penghuni di dalam bangunan. Dalam sistem proteksi ini, beberapa hal yang harus diperhatikan adalah: (1) Sistem pemadam kebakaran; (2) Sistem deteksi dan alarm kebakaran; (3) Sistem pengendalian asap kebakaran; dan (4) Pusat pengendali kebakaran.

Sistem proteksi aktif yang dimaksud diatas mengikuti peraturan sebagai berikut:

- 1) SNI 03-1745-2000 tentang tata cara perencanaan dan pemasangan sistem pipa tegak dan slang untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung;



Gambar 9. Ilustrasi penempatan pipa *hydrant* di jalan

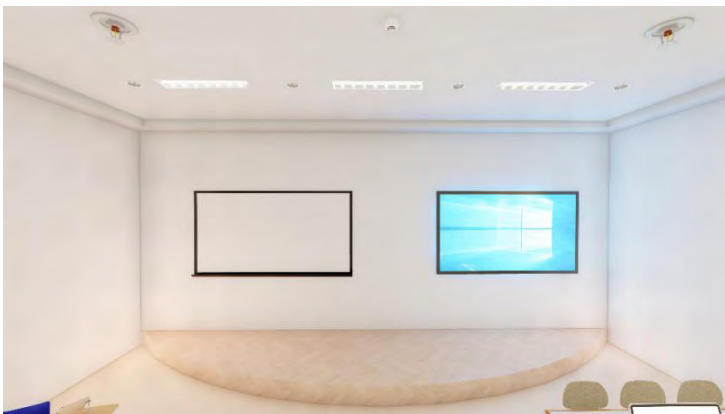


Gambar 10. Ilustrasi penempatan *hydrant box*, alarm dan alat pemadam api ringan (APAR)



Gambar 11. Ilustrasi lemari penyimpanan APD

- 2) SNI 03-3985-2000 tentang tata cara perencanaan, pemasangan dan pengujian sistem deteksi dan alarm kebakaran untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung;



Gambar 12. Ilustrasi pemasangan *smoke detector* dan *sprinkler*

- 3) SNI 03-3989-2000 tentang tata cara perencanaan dan pemasangan sistem *sprinkler* otomatis untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung;



Gambar 13. Ilustrasi *sprinkler*

- 4) SNI 03-6571-2001 tentang sistem pengendalian asap kebakaran pada bangunan gedung; dan



Gambar 14. Ilustrasi *smoke detector*

- 5) SNI 03-0712-2004 tentang sistem manajemen asap dalam mal, atrium, dan ruangan bervolume besar.
- b. Sistem Proteksi Pasif

Sistem ini merupakan perlindungan terhadap kebakaran dengan melakukan pengaturan terhadap komponen bangunan gedung, ditinjau berdasarkan aspek arsitektur dan struktur, agar penghuni dan benda di dalamnya terhindar dari kerusakan fisik saat terjadi kebakaran. Sistem proteksi yang dijelaskan di atas harus mengacu kepada:

 - 1) SNI 03-1736-2000 tentang tata cara perencanaan sistem proteksi pasif untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung; dan
 - 2) SNI 03-1746-2000 tentang tata cara perencanaan dan pemasangan sarana jalan ke luar untuk penyelamatan terhadap bahaya kebakaran pada bangunan gedung.
 - c. Persyaratan Aksesibilitas untuk Pemadam Kebakaran

Dalam perencanaan sebuah gedung, hal ini jarang sekali untuk ditinjau, bahkan diabaikan. Padahal aksesibilitas untuk pemadam kebakaran sangatlah perlu agar tidak menimbulkan kerugian material yang lebih besar lagi. Untuk detail persyaratannya sebagaimana tercantum didalam peraturan sebagai berikut:

 - 1) SNI 03-1735-2000 tentang tata cara perencanaan akses bangunan dan akses lingkungan untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan rumah dan gedung;



Gambar 15. Ilustrasi akses ke bangunan untuk mobil pemadam kebakaran



Gambar 16. Ilustrasi akses jalan untuk mobil pemadam kebakaran

- 2) SNI 03-1736-2000 tentang tata cara perencanaan dan pemasangan sarana jalan keluar untuk penyelamatan terhadap bahaya kebakaran pada gedung.



Gambar 17. Titik kumpul evakuasi



Gambar 18. Ilustrasi jalur evakuasi

11. PENERAPAN BUDAYA 6S (*SEIRI, SEITON, SEISO, SEIKETSU, SHITSUKE, SAFETY*)

Laboratorium dan bengkel sebagai lingkungan kerja untuk menumbuhkan budaya industri dengan mengimplementasikan 6S dan protokol kesehatan untuk pencegahan Covid-19. Budaya 5S/5R dilihat pada lampiran gambar 29 dan Budaya K3 C.A.N.T.I.K. atau T.A.M.P.A.N. pada lampiran gambar 29 dan 30. Berikut protokol kesehatan untuk pencegahan Covid-19:

a. Prosedur memasuki ruang

- 1) Peserta didik/pengguna ruangan belajar diharuskan melengkapi diri dengan alat pelindung diri (APD) yakni dengan menggunakan masker kain 3 (tiga) lapis atau 2 (dua) lapis yang di dalamnya diisi tisu dengan baik serta diganti setelah digunakan selama 4 (empat) jam/lembar. Apabila akan memasuki ruangan praktik, maka peserta didik harus menggunakan APD sesuai dengan panduan SOP Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3).
- 2) Mewajibkan setiap orang yang akan masuk untuk mencuci tangan pakai sabun (CTPS) dengan air mengalir atau cairan pembersih tangan (*hand sanitizer*).
- 3) Memasuki ruangan dengan antri dan dibuat jarak antrian dengan standar kesehatan 1,5 meter antar peserta didik. dan tidak melakukan kontak fisik seperti bersalaman dan cium tangan.
- 4) Meminimalisir kontak telapak tangan dengan gagang pintu ketika membuka/ menutup ruangan.
- 5) Menerapkan prosedur pemeriksaan suhu bagi guru/laboran/siswa sebelum pelaksanaan pembelajaran teori/praktik, untuk memastikan bahwa kondisi tubuh dalam keadaan sehat dengan suhu tubuh dibawah 37,3 derajat.

PROTOKOL KESEHATAN DI LAB/BENGKEL



**Wajib menggunakan
Alat Pelindung Diri
(APD)**



**Masker kain 3 atau 2
Lapis (Tisu)**



**Ganti Tisu Setelah
digunakan 4 Jam**

Suhu tubuh di bawah 37.3



**Segera periksa jika suhu
tubuh di atas 37.3**



**Cuci Tangan Pakai Sabun (CTPS)
dengan Air Mengalir,
Dan Hand Sanitizer**



Salam Sapa tanpa jabat tangan



Jaga jarak 1 - 2 Meter



**Hindari menyentuh
Mata, Hidung dan mulut**



**Hindari kontak
langsung**



Hindari kerumunan



**Upayakan tidak sering
menyentuh
fasilitas/peralatan
yang di pakai bersama**



**Gunakan siku untuk
membuka pintu dan
menekan tombol lift**

Gambar 19. Protokol kesehatan di lab/bengkel

b. Prosedur penggunaan ruang

- 1) Menempelkan poster dan/atau media komunikasi, informasi, dan edukasi lainnya pada area strategis di lingkungan SMK, antara lain pada gerbang SMK, papan pengumuman, kantin, toilet, fasilitas CTPS, lorong, tangga, lokasi antar jemput, dan lain-lain yang mencakup informasi pencegahan Covid-19 dan gejalanya protokol kesehatan selama berada di lingkungan SMK informasi area wajib masker, pembatasan jarak fisik, CTPS dengan air mengalir serta penerapan etika batuk/bersin ajakan menerapkan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) prosedur pemantauan dan pelaporan kesehatan warga SMK informasi kontak layanan bantuan kesehatan jiwa dan dukungan psikososial dan protokol kesehatan sesuai panduan dan Keputusan Bersama ini.
- 2) Melakukan pembersihan dan disinfeksi di SMK setiap hari selama 1 (satu) minggu sebelum penyelenggaraan tatap muka dimulai dan dilanjutkan setiap hari selama SMK menyelenggarakan pembelajaran tatap muka, antara lain pada lantai, pegangan tangga, meja dan kursi, pegangan pintu, toilet, sarana CTPS dengan air mengalir, alat peraga/edukasi, komputer dan papan tik, alat pendukung pembelajaran, tombol lift, ventilasi buatan atau AC, dan fasilitas lainnya.
- 3) Menyediakan fasilitas cuci tangan pakai sabun yang memadai di area gerbang sekolah, depan ruang belajar teori dan praktik atau di tempat lain yang mudah di akses oleh warga sekolah.

PROSEDUR PENGUNAAN RUANGAN

PEMASANGAN MEDIA INFOGRAFIS



Tempel **Poster** di tempat **strategis**

Gerbang SMK, Papan Pengumuman, Kantor, Toilet, Fasilitas CTPS, Lorong, Tangga, dan Lokasi antar jemput

PROSEDUR PEMBERSIHAN & DISINFEKSI

Pembersihan **Setiap Hari** selama 1 Minggu sebelum tatap muka

Lantai, Pegangan tangga, Meja dan Kursi, Pegangan pintu, Toilet, Sarana CTPS, Alat peraga/Edukasi, Komputer, Papan TIK, Alat pendukung pembelajaran, Tombol lift, Ventilasi buatan atau AC dan Fasilitas lainnya



Gambar 20. Prosedur penggunaan ruang

C. RUANG PRAKTIK SMK TEKNIK DAN BISNIS SEPEDA MOTOR

Berdasarkan analisis kebutuhan ruang praktik dalam SNP 2018, Kompetensi Keahlian Teknik dan Bisnis Sepeda Motor sebagai berikut.

1. Sub Ruang Area Area Kerja Perbaikan Mesin Sepeda Motor
2. Sub Ruang Area Area Kerja Body Dan Kelistrikan
3. Sub Ruang Penyimpanan Komponen Sepeda Motor Perbaikan
4. Ruang Instruktur & Penyimpanan

Contoh analisis kebutuhan luasan area kerja di ruang praktik siswa dapat dilihat pada tabel 6, analisis dapat disesuaikan dengan strategi pembelajaran yang diterapkan di sekolah.

Tabel 6. Kebutuhan minimal luasan ruang praktik siswa

Area Kerja /Laboratorium /Ruang	Rasio	Kapasitas	Luasan (m ²)	Total Luas (m ²)
Bengkel Mesin Sepeda Motor (Engine)	6	9	54	270
Bengkel Bodi dan Elektrikal	6	9	54	
Kelas Otomotif	3	18	54	
Ruang Penyimpanan Onderdil	9	9	54	
Ruang Instruktur dan penyimpanan	9	9	54	

Disamping itu perlu juga dilengkapi ruang pembelajaran yang mengikuti dan mencirikan perkembangan industri 4.0 yaitu ruang kelas pintar (*smart classroom*) untuk mendukung pembelajaran berbasis *virtual reality* (VR), *augmented reality* (AR), dan telekonferensi, diantaranya terdiri atas peralatan berikut.

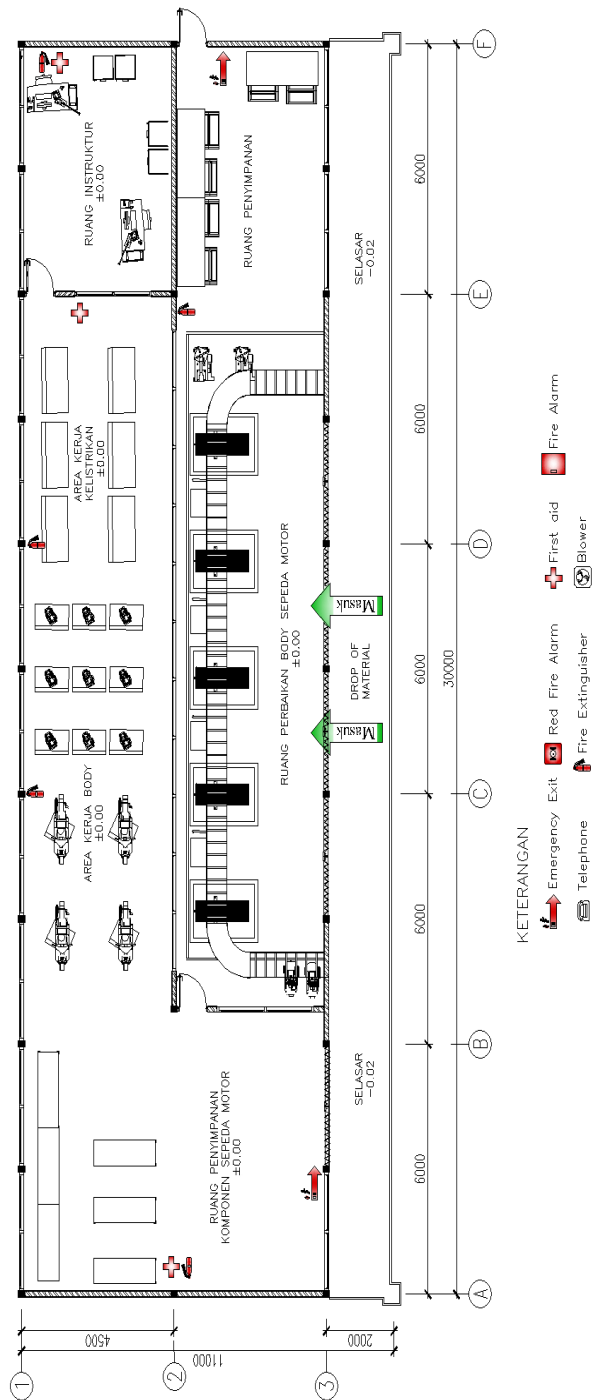
Tabel 7. Peralatan *smart classroom*

No.	Sarana	Gambar
1	Smart board Whiteboard interaktif	

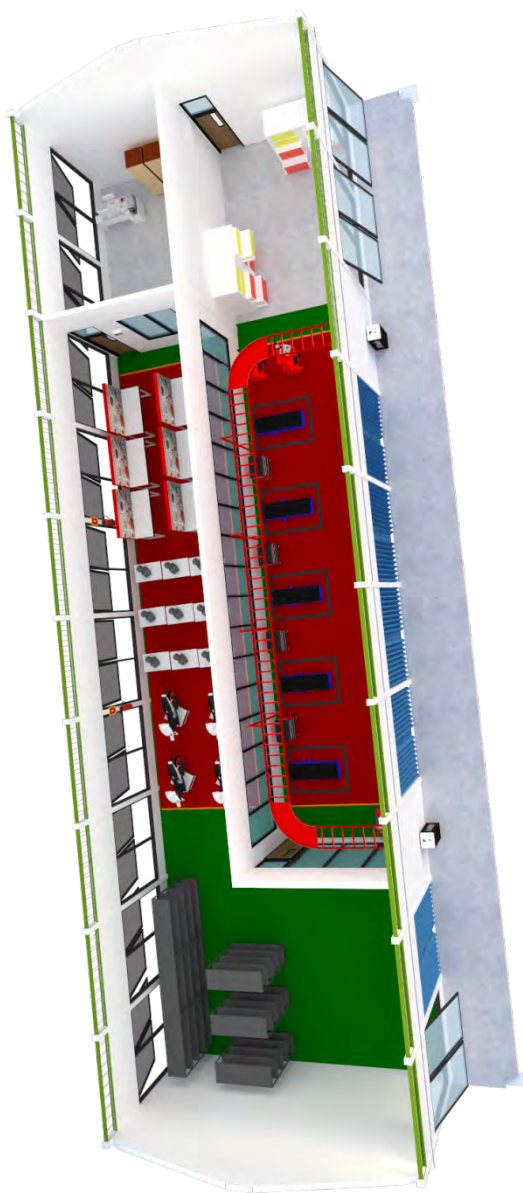
No.	Sarana	Gambar
2	<i>Smart TV videoconference</i>	
3	<i>HD Pro Cam Live Casting</i>	
4	<i>Smart Table Interaktif</i>	
5	<i>Smart Controlroom Console</i>	
6	<i>Smart Document Camera</i>	

No.	Sarana	Gambar
7	Platform pendukung <i>smart classroom</i> seperti <i>student response system</i> , <i>digital learning content</i> , <i>mobile learning</i>	 Student response software  Carrying bag  Classroom Clickers  Receiver

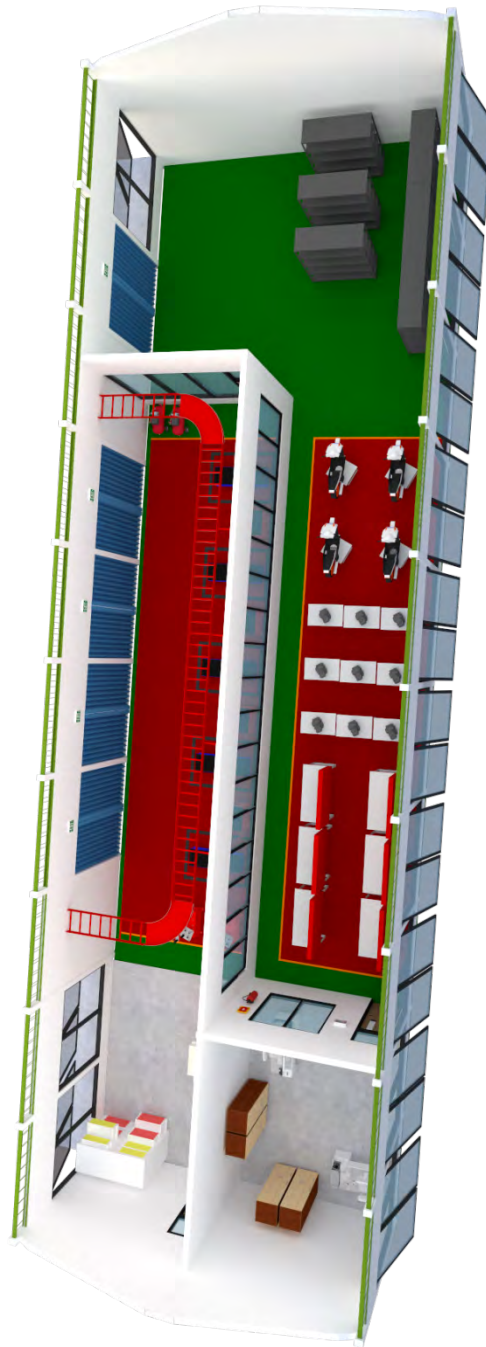
Berdasarkan analisis kebutuhan penyesuaian kurikulum dengan industri dan implementasi *teaching factory* maka dapat juga ditambahkan area kerja CAD dan *show-room/outlet* untuk Kompetensi Keahlian Teknik dan Bisnis Sepeda Motor. Berikut ini denah tata letak ruang dan sub ruang untuk Kompetensi Keahlian Teknik dan Bisnis Sepeda Motor.



Gambar 21. Visualisasi 2D ruang praktik siswa kompetensi keahlian teknik dan bisnis sepeda motor



Gambar 22. Visualisasi 3D ruang praktik siswa kompetensi keahlian teknik dan bisnis sepeda motor tampak 1



Gambar 23. Visualisasi 3D ruang praktik siswa kompetensi keahlian teknik dan bisnis sepeda motor tampak 2



Gambar 24. Showroom/outlet bidang keahlian teknologi rekayasa



Gambar 25. Smart classroom

D. DAFTAR PERABOT DAN PERALATAN PRAKTIK PADA SUB RUANG AREA KERJA PERBAIKAN MESIN SEPEDA MOTOR

Tabel 8. Daftar perabot dan peralatan praktik pada sub ruang area kerja perbaikan mesin sepeda motor

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
1	Kursi Kerja	Ukuran memadai untuk duduk dengan nyaman. Spesifikasi: Dimensi : W.42 x D.50 x H.90 cm - Dudukan dan sandaran busa <i>injection</i> - <i>Finish Fabric</i> - Rangka pipa besi <i>oval finishing Chrome</i>	2 buah/ruang praktik		1	Basic
2	Meja Kerja	Ukuran memadai untuk duduk dengan nyaman. Spesifikasi: Dimensi 900 x 500 x 450 mm, material MFC	1 buah/ruang Praktik		1	Basic

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
3	Bangku Kerja	Ukuran memadai untuk melakukan pekerjaan. Spesifikasi: Dimensi 2000x900mm super heavy duty workbench with a 44mm hard wooden top encased in 2mm galvanised steel and a free 1.5mm galvanised steel lower shelf. The workbench is constructed from the following materials: 50x50x5mm angle iron 50x50x3mm angle iron 2mm galvanised steel cut to size 1.5mm hard wood cut to size.	3 buah/ruang praktik		1	Basic
4	Meja Alat	Ukuran memadai untuk menempatkan peralatan. Spesifikasi: Dimensi 31.5" x 16" x 31.5" (L x W x H). Weight capacity: 330 lbs	2 buah/ruang Praktik		1	Basic

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
5	Meja Persiapan	Ukuran memadai untuk mempersiapkan pekerjaan. Spesifikasi: Overall Size 1520mm(L) x 700mm (W) x 860mm (H)	2 buah/ruang Praktik		1	Basic
6	Stool/ Kursi Kerja Bengkel	Ukuran memadai untuk duduk pada saat melakukan pekerjaan praktik. Spesifikasi: Ukuran : Tinggi Dimensi : Ø 31 x 67 - 79 cm Dudukan : Plywood Busa cetak Cover : Synthetic Leather / Fabric Armrest : N/A Mekanisme : Gaslift Kaki : Aluminium Five Star	6 buah/ruang Praktik		1	Basic
7	Papan tulis dorong	Dapat dipindah-pindah, digunakan saat pemberian/penjelasan tulis pada kegiatan praktik. Dimensi : 150 x 75 x 80 Cm Material Fitur dan Spesifikasi Meja : Kapasitas : 2 Ton, HardPressed Fibreboard, PVC Rubber Strips, Chemical Resistance, Water resistant, Heavy loaded (2 ton), Wear Resistant: Steel	1 buah/ruang Praktik		1	Basic

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
		Fitur dan Spesifikasi alas : <i>Material Hard-Pressed Fibreboard - 0.8 mm laminate top (wear Resistance) - 50mm High density Fibreboard (HDF) - PBC Edge Strips</i>				
8	Lemari alat/ <i>tools cabinet</i>	Ukuran memadai untuk menyimpan peralatan. Spesifikasi: Tertutup dan dapat dikunci. Dimensi : 900X450X1800 MM	3 buah/ruang Praktik		1	Basic
9	Engine Sepe- da Motor 2 Tak On Stand (Non Life)	Untuk mempelajari dan mengenal mekanisme katup yang terdapat pada engine 2 tak. <i>An educational unit for the 2 Stroke Cycle Motorcycle Engine Model.</i> <i>The equipment is proper to explain each parts and operating principle of 2 Stroke Motorcycle Engine Model. Incised sections are painted with different colors for education efficiency.</i> <i>Painting and coating with Vehicle-Only materials.</i>	3 Set / Ruang Praktik		1	Basic

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
		<i>Real 2 Stroke Motorcycle Engine is mounted and possible to check internal structure by precise cutting.</i> <i>Able to check operation process of inner parts such as pistons, valves and crank.</i> <i>LED light is on during explosion as optional accessory. Specification</i> <i>Spesifikasi:</i> <i>Sectioned 2 Stroke Engine ASSY with latest made year</i> <i>Single phase 220V speed control motor is attached</i> <i>Size : Approx. 400 X 400 X 400 mm Weight : Approx. 35 kg Training Contents</i> <i>Cycle Training, Suction/Exhaust, Structure.</i> <i>Standar Accessories : Instruction Manual Book</i>				
10	Engine Sepeda Motor 4 Tak On Stand (No.n Life)	Untuk mempelajari dan mengenal mekanisme katup yang terdapat pada engine 4 tak. An educational unit for the 4 Stroke Motorcycle Engine Model. The equipment is proper to explain each parts and operating principle of 4 Stroke Motorcycle Engine Model.	6 Set / Ruang Praktik		1	Basic

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
		<i>Incised sections are painted with different colors for education efficiency.</i> <i>Real 4 Stroke Engine is mounted and possible to check internal structure by precise cutting.</i> <i>Able to check operation process of inner parts such as pistons, valves and crank.</i> <i>Specification</i> <i>Composition : Sectioned 4 Stroke Engine ASSY with latest made year</i> <i>Single phase 220V speed control motor is attached</i> <i>Size : Approx. 600 X 400 X 500 mm</i> <i>Weight : Approx. 35 kg</i> <i>Training Contents</i> <i>Stroke education, Intake, Exhaust structure.</i> <i>Standard Accessories :</i> <i>Instruction Manual Book</i>				

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
11	Engine Sepeda Motor 4 Tak Life with Fault Simulator	Untuk mengetahui dan memahami kerja dari system pelumasan pada sepeda motor. Spesifikasi: 1) Type/Model Trainer Unit for 4 stroke motorcycle 2) Features Commonly motorcycle, Knowledge for 4 stroke engine motorcycle, chassis, suspension and electrical systems of the body on a motorcycle. The unit can be operated as motorcycle. LCD Interface Fault Box Module attached with 10 numeric input button For simulation trouble shooting engine, can connected to multimeter, Oscilloscope and scantool, can inform trouble on motorcycle on LCD interface display 3) Engine a) Engine Type 4 stroke, Single Overhead Cam, eSP system, fuel injection system b) Capacity minimum 108 cc c) compression Ratio 9.5 : 1 d) Starter ACG Starter, Pedal & Electric e) Bore x Stroke 50 x 55, 1 mm 4) Transmission Automatic / CVT / V-Matic	6 Set / Ruang Praktik		2	Basic

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
		5) Ignition System Full transistorized, Battery 6) Fuel System PGM-FI 7) Fuel Capacity 4 liters 8) Cooling System Air Cooler 9) Lighting Front Lamp, Rear Lamp, Sign Lamp, Dashbord Lamp 10) Power Battery 12V-3Ah, Tipe MF (Tipe CW dan CBS), Battery 12V-5Ah, Tipe MF (Tipe CBS-ISS) or level 11) General As real motorcycle completed with frame,engine,transmission,body,lighting (body electrical) 12) Frame a) Materials combination of steel pipe min 1.5 mm thickness and a plate with a variety of profiles with a thickness of not less than 2 mm,Lockable 2 or 3 inch Castor Wheel on stand b) Coating Powder Coating or level 13) Dimension & Weight approx. LxWxH 1.856 x 666 x 1.068 mm, weight 90 kgs 14) Acessories Training Module, Maintenance Booklet,Motorcycle Engine Knowledge Video,Authorized Dealer Invoice, Warranty Card				

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
12	Gas Analyser For Motorcycle	Untuk mengukur kadar emisi buang sepeda motor sehingga dapat diketahui pembakaran sempurna atau tidak. Spesifikasi: - CO measurement range : 0-9.99% - HC measurement range : 0-9999 ppm - Power supply : 110/220/240Vac 50/60Hz - Manual book	2 Set / Ruang Praktik		2	Basic
13	Special Tool For Motorcycle (Type 1)	Untuk bongkar pasang sistem bahan bakar bensin karburator untuk engine sepeda motor. Spesifikasi: <i>Durable Multifunctional Repairing tools For Motorcycle;</i> Technical Data: Valve Spring compressor 1 pcs, Valve Spring compressor accessories 1 pcs, Valve Adjust Wrench 1 pcs, Long joint pole 1 pcs, Sleeve Wrench 20x24 1 pcs, Wrench Sleeve 30x32 1 pcs, magneto detacher 1 pcs, magneto detacher 1 pcs, magnet to retainer 1 pcs, clutch fixer 1 pcs, open wrench 1 pcs, clutch central tray clamp 1 pcs, oil seal assembler 1 pcs, oil seal	6 Set / Ruang Praktik		2	Medium

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
		assembler 1 pcs,oil seal assembling sleeve 1 pcs, tool shelf (A) 1 pcs,gear wheel clamp 1 pcs,gear wheel clamp 1 pcs, screw fixing sleeve 1 pcs,crankshaft fixing tool 1 pcs,crankshaft assembler 1 pcs, assembled liner 1 pcs,box tools 1 pcs, timing chain datacher 1 pcs,valve maintaining grinder pole 1 pcs, valve maintaining grinder (24) 1 pcs, valve maintaining pole 1 pcs, valve maintaining pole 1 pcs, back shock compressor 1 pcs, ruler 1 pcs,back shock fixer 1 pcs, back shock fixer accessories 1 pcs, screw fixing wrench (30x40MM) 1 pcs, sleeves 39x41MM 1 pcs, clutch spring compressor 1 pcs, screw fixing wrench 1 pcs, tool shelf (B) 1 pcs, tool box 1 pcs				
14	Special Tool For Motorcycle (Type 2)	Untuk bongkar pasang sistem bahan bakar bensin karburator untuk engine sepeda motor. Spesifikasi: valve spring compressor 1 pcs, accessories A 1 pcs, accessories B 1 pcs, accessories C 1 pcs,	6 Set / Ruang Praktik		1	Medium

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
		Valve adjust wrench 1 pcs, detach 1 pcs, crankshaft assembler (10mm) 1 pcs, crankshaft assembler (12mm) 1 pcs, crankshaft assembler 1 pcs, assembler accessory A 1 pcs, assembler accessory B 1 pcs, assembler accessory C 1 pcs, clutch fixer 1 pcs, wrench accessories 1 pcs, wrench (4paws) 1 pcs, oil seal assembler 1 pcs, steel pan 1 pcs, clutch fixer 1 pcs, wrench (2paws) 1 pcs, clutch spring compressor 1 pcs, shelf 1 pcs, timing chain detach 1 pcs, hook spanner 1 pcs, magneto puller (27mm) 1 pcs, magneto puiller(14mm) 1 pcs, conduit detach 1 pcs, conduit detach 1 pcs, box tools 1 pcs, piston detach 1 pcs, oil seal detach 1 pcs, detach screw (6mm) 1 pcs, detach screw (8mm) 1 pcs, rotor 1 pcs, fixed wrench 1 pcs screw detach 1 pcs, detach screw (8mm) 1 pcs shelf				

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
15	Three-Jaw Gear Puller Set	Untuk melepas magnet Spesifikasi: <i>Chrome vanadium steel, forged and hardened jaws, chrome plated</i> Consist of: - Size approx. 3", range 40-76 mm - Size approx. 4", range 50-102 mm - Size approx. 6", range 60-152 mm	9 Set / Ruang Praktik		1	Medium
16	Valve Spring Compressor	Untuk bongkar pasang katup- katup pada saat perbaikan Spesifikasi: <i>Material: Steel</i> <i>Fitment: For most car, small van, motorcycle engines</i> Package Included: 1 x Spring Compressor "C" Clamp 5 x Adaptors 3 x Extension Screws 1 x Compression Bar 1 x Storage Case	9 Set / Ruang Praktik		1	Medium

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
17	Chain Breaker Riveting Tool	Untuk memotong dan memasang rantai sepeda motor. Spesifikasi: Includes 2mm, 3mm, 4mm, replacement tips for different size cam chains will break chains from #35 to #630 for chain #520 & up	9 Set / Ruang Praktik		1	Medium
18	Chain Checker	Untuk memeriksa kekencangan rantai sepeda motor Spesifikasi: For 9 and 10-speed chains, replace chain at or just before the 0.75% readings. For 11 and 12-speed chain, replace at or just before the 0.5% reading.	9 Set / Ruang Praktik		1	Basic
19	Pneumatic Air Impact Wrench	Untuk mengencangkan / melepas baut yang membutuhkan kekuatan tinggi. Spesifikasi: Square Drive: approx. 1/2" Max Torque: approx. 500 FT-LB (650 Nm)	9 Unit / Ruang Praktik		2	Medium

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
20	<i>Pressure Tester Kit</i>	Untuk mengukur kompresi mesin Spesifikasi: <i>Gauge calibration: 0-300 PSI Spark plug adapters: M10, M12, M14, M18</i>	9 Set / Ruang Praktik		1	Basic
21	<i>Motorcycle Tyre Changer</i>	Untuk bongkar pasang ban sepeda motor. Motor power approx. 1.1/0.75kw Max wheel diameter 41"(1040mm) Max wheel width 14"(355mm) Outside clamping 10"~21" Bead breaker force approx. 1800kg	2 Unit / Ruang Praktik		2	Basic
22	<i>Ignition Coil Tester</i>	Untuk mendiagnosa kerusakan CDI/Coil pada kendaraan. Spesifikasi: <i>Ignition Coil Tester 12V High-Voltage Leads (Red x 1, Black x 1) Discharge Electrodes (Metal x 1, Plastic x 1) 2-Core Cable for testing ignition coils WITH HOUT module 3 Core Cable for testing ignition coils WITH module User Manual</i>	9 Unit / Ruang Praktik		2	Advance

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
23	Motorcycle Ignition Trainer	Untuk mempelajari cara kerja sistem pengapian pada sepeda motor Spesifikasi: Consist of: - Ignition Coil - Magnet - Spark Plug - Spark plugs - CDI Unit - CHG indicator - Regulator RPM - Binding Post - Switch Simulator - Alligator Clips - Banana Plugs - Key Contact Magnetic Drive: DC Dynamo 12V Power: Battery 12 Volt / 20~40AH	6 Set / Ruang Praktik		2	Basic
24	Sepeda Motor Bebek Manual	Unit motor yang digunakan untuk Memelajari kendaraan roda dua tipe bebek secara ril dan utuh Sepeda motor kondisi baru bukan bekas Sepeda motor manual tanpa kopling, mesin 4 langkah dengan kapasitas silinder minimum 100 cc	6 Set / Ruang Praktik		2	Basic

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
25	Sepeda Motor <i>Scooter Matic</i>	Unit motor yang digunakan untuk mempelajari kendaraan roda dua tipe scooter matic secara riil dan utuh Spesifikasi: Sepeda motor kondisi baru bukan bekas Sepeda motor kopling otomatis, mesin 4 langkah dengan kapasitas silinder minimum 110 cc	6 Set / Ruang Praktik		2	Basic
26	Sepeda Motor <i>Standard Manual/Sport</i>	Unit motor yang digunakan untuk mempelajari kendaraan roda dua tipe standar manual/sport secara riil dan utuh Spesifikasi: Sepeda motor kondisi baru bukan bekas Sepeda motor berkopling dan memiliki jarak bodi dari tanah yang tinggi, mesin 4 langkah dengan kapasitas silinder minimum 125 cc	6 Set / Ruang Praktik		2	Basic

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
27	<i>Mechanical Drive Training System</i>	Katrol, sprocket, dan roda gigi yang diselaraskan dengan benar serta penyetelan ketegangan belt, rantai, dan backlash gigi sangat penting untuk meminimalkan getaran, memaksimalkan transmisi daya, dan memenuhi masa pakai yang diharapkan dari penggerak mekanis. Mekanik industri dilatih untuk mengasah ketrampilan dasar dan menengah yang terkait dengan identifikasi, pemasangan, dan pemeliharaan sabuk, rantai, dan roda gigi. 1 Set Belt Drives 1 (SI) 1 Set Chain Drives 1 (SI) 1 Set Gear Drives 1 (SI) 1 Set Belt Drives 2 (SI) 1 Set Chain Drives 2 (SI) 1 Set Gear Drives 2 (SI) 1 Set Level 2 Accessories (SI) - Buku Petunjuk Penggunaan	1 Set / Ruang Praktik		1	Basic

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
28	Belt-Drive Training Equipment	Pengantar Sistem Penggerak Mekanis, Belt, Rantai, dan Drive roda gigi, Kopling dan Penjajaran Poros. Spesifikasi: <i>Minimal konfigurasi : Motor Package consists of a constant speed motor and a variable speed motor, both with their respective mounting base. Constant speed motor</i> <i>Specification:</i> Power: 230 V/approx. 249 W, speed: approx. 1437 r/min, current: approx. 3.3 A, power: 230 V/approx. 52 W, speed: approx. 45 r/min, current : approx. 0,7 A, 1 set workstation 1 unit motor package, 1 unit couplings – shaft, 1x pillow block bearings, Test/measurement package, Toolbox component package, Prony brake, Belt drives, Chain drives, Gear drives, Buku panduan penggunaan	1 Set/Ruang Praktik		1	Basic

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
29	Basic Level: Mobile Hydraulics – Working Hydraulics 1	Sistem dengan beberapa perangkat pemakai diatur, dihubungkan secara paralel, tandem dan seri, dan diperiksa dalam hal karakteristik seperti prioritas, distribusi laju aliran, dan ketergantungan tekanan. Pelatihan ini juga membahas dasar-dasar menahan beban dengan katup kecil dan menurunkan beban dengan tekanan balik dan katup penyeimbang. – Steering unit (orbitrol) <i>This rotary slide valve is used for hydrostatic steering. When the steering wheel is turned, the steering unit dispenses a quantity of oil to the right or left which is proportional to the turning of the steering wheel. The excess volumetric flow is diverted through E and can be supplied to another consumer ("power beyond").</i> <i>No load feedback (non-reaction)</i> <i>Open centre (for constant-displacement pump)</i> <i>Actuation: manual (steering wheel)</i> <i>Operating pressure 6 MPa (60 bar)</i> <i>Maximum permissible pressure 12 MPa (120 bar)</i>	1 Set / Ruang Praktik	 	2	Basic

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
		Low-leakage, self-sealing coupling nipples Open connecting plug for pressureless re-turn (T) Quick action mounting system Quick-Fix - Shock and anti-cavitation valve - The valve manifold has two pressure relief valves (shock valves) to dissipate pressure peaks away to T and two replenishing valves to ensure supply to the consumer line even in the event of low pressure, e.g. during load changes. Adjustment: manual Operating pressure 6 MPa (60 bar) Maximum permissible pressure 12 MPa (120 bar) Low-leakage, self-sealing coupling nipples Quick action mounting system Quick-Fix 4/3-way hand lever valve, relieving mid-position (AB -> T), detenting				

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
30	Mechanical Tool Set Trolley Cabinet	Untuk membantu bongkar pasang engine, baik melepas baut maupun mengencurkan baut, dll. 5 drawers cabinet. Drawer 1 contains of: Double Ring Deep 75° Offset Wrenches Set (8pcs): 6x7, 8x9, 10x11, 12x13, 14x15, 16x17, 18x19, 20x22mm Double Open End Wrenches Set (11 pcs): 6x7, 8x9, 10x11, 12x13, 14x15, 16x17, 18x19, 20x22, 21x23, 24x27, 30x32mm Combination Wrenches 15° Offset Ring Set (4pcs): 27, 29, 30, 32mm Drawer 2 contains of: Combination Wrenches 15° Offset Ring Set (16pcs): 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 24mm 1/4" Socket and Tool Set (43pcs): Sockets 6-Point: 4, 5, 5.5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14mm Deep Sockets, 6-Point: 4, 5, 5.5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14mm Ratchet Handle 36T Extension Bars 55mm	18 Set / Ruing Praktik		1	Basic

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
		Sliding T Bar 115mm Spinner Handle 145mm Universal Joint 40mm 3/8" x 1/4" Square Adapter 12pcs Bit Sockets 32mm Speed Extension Bar 150mm 3/8" Socket Set (24pcs): Sockets 6-Point: 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22mm Ratchet Handle 36T Extension Bars: 75, 150mm Sliding T Bar 165mm Universal Joint 55mm Spark Plug Sockets: 16, 21mm 1/2" Bit Socket Set (13pcs) Drawer 3 contains of: Pliers Set (4pcs): Combination Pliers 180mm, Long Nose Pliers 200mm, Bent Nose Pliers 200mm, Heavy Duty Diagonal Cutting Nippers 180mm 1/2" Socket Set (32pcs): Sockets 6-Point: 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 30, 32mm Ratchet Handle, 36T				

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
		Extension Bars, 150, 250mm Universal Joint, 78mm 3/8" x 1/2" Square 3-Way Adapter Hexagonal Bit Sockets 55mm: 4, 5, 6, 8, 10 Spark Plug Sockets: 16, 21mm Screwdriver Set (10pcs): (-) bit: 5.5x125, 6.5x150, 8.0x175 (-) bit: 3.0x75, 3.5x100, 4.0x100 (+) bit: 0x60 (+) bit: 1x80, 2x100, 3x150 Drawer 4 contains of: Circlip Pliers Set (4pcs): External Straight Nose 180mm, External Bent Nose 185mm, Internal Straight Nose 170mm, Internal Bent Nose 170mm Measuring Tools Set (10pcs): Straight Ruler 300mm Protractor 150mm Squares(150x100mm) Feeler Gauges 26 Sizes (SAE 0.002" ~ 0.025" and Metric 0.05~0.63mm) Metric Screw Pitch Gauges (0.25~6mm) SAE Screw Pitch Gauges (4~48) Vernier Caliper 150mm				

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
		5M Metric Tape Ruler Auto Center Punch Engineer Scriber Hammer File Set (12pcs): Flat Chisel: 19, 25mm Cross Cut Chisel 5mm Pin Punches: 2, 3, 4, 5, 6mm Taper Punch 6mm Center Punch 6mm Riveting Hammer 30mm Interchangeable-tip Mallets 32mm Drawer 5 contains of: Hex Screwdriver Set (8pcs): 2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 8, 10 Cutting Tool Set (6pcs): 1Kg Flexible Claw Pick-Up Tool 400mm Gasket Scraper 160mm Straight Shears 265mm Mini Hacksaw 6" with Blade Industrial Safety Utility Knife 165mm Scissor 140mm				

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
31	Universal Holder	Untuk menahan <i>primart</i> , <i>flywheel</i> dan <i>driven pulley</i> , ketika melepas dan memasang mur mengunci <i>primart</i> , <i>flywheel</i> dan <i>driven pulley</i> <i>Suitable for motorcycle</i>	9 Set / Ruang Praktik		1	Basic
32	Clutch Plate Alignment Tool Set	Untuk meluruskan atau memposisikan kampas kopling (<i>clutch disc</i>) agar benar-benar ditengah sebelum baut plat penekan (<i>pressure plate</i>) dikencangkan <i>Min. 17 pieces for all vehicles</i>	9 Set / Ruang Praktik		1	Basic
33	Sepeda Motor Listrik	Media pembelajaran sepeda motor listrik Spesifikasi: Scooter 2 seater dengan panjang 1947 mm, lebar 674 mm, wheelbase 1290 mm. Power 6.7 HP,	2 Set / Ruang Praktik		3	Advance

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
34	Engine Sepe- da Motor 4 Tak Life with Fault Simulator	Untuk mengetahui dan memahami kerja dari sistem pelumasan pada sepeda motor. <i>4-stroke live engine model, with all components using new 100% part, not a remanufactured /recycled Engine</i> <i>a) Engine type: SOHC, single cylinder, air cooling</i> <i>b) Fuel system: Fuel Injection / PGMFI</i> <i>c) Cylinder volume: approx. 108.2 cc</i> <i>d) Diameter x Step: approx. 50x55.1 mm</i> <i>e) Maximum power: approx. 6.38Kw (8.68PS) / approx. 7500 rpm</i> <i>f) Maximum torque: approx. 9.01 Nm / approx. 6,500 rpm</i> <i>Transmission</i> <i>a) Transmission: Automatic V belt</i>	6 Set / Ruang Praktik		2	Basic

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
		b) Clutch: Centrifugal dry type Machine holder frame from approx. 3mm iron plate material, main supporting frame of iron pipe material with approx. 3.5 mm thickness and L plate for base frame with approx. 1.5 mm thickness Surface: Manufacture painting/powder coating Minimum 2 training contents				
35	Basic Level: Mobile Hydraulics – Working Hydraulics 1	Sistem dengan beberapa perangkat pemakai diatur, dihubungkan secara paralel, tandem dan seri, dan diperiksa dalam hal karakteristik seperti prioritas, distribusi laju aliran, dan ketergantungan tekanan. Pelatihan ini juga membahas dasar-dasar menahan beban dengan katup kecil dan menurunkan beban dengan tekanan balik dan katup penyeimbang. Minimal konfigurasi : 1 unit counterbalancing valve	1 Set / Ruang Praktik		2	Basic

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
		1 unit pressure balance for open centre load sensing, 1 unit 3-way pressure regulator, 2 unit pressure-relief valve 1 unit flow control valve , 1 unit non-return valve, 0.6 MPa opening pressure 1 unit shuttle valve, 1 unit double non-return valve, delockable, 1 unit shut-off valve, 2 unit 6/3-way proportional hand lever valve, 1 unit loading unit/cylinder load simulator, 1 unit diaphragm accumulator with shut-off block, 2 unit hydraulic motor, 2 unit manifold plate, 4-way, with pressure gauge, 3 unit T-distributor, 2 unit pressure switch, electronic, 2 unit flow sensor, 1 unit steering valve (Orbitrol), 1 unit anti-shock and anti-cavitation block 1 unit 4/3-way hand lever valve, 1 unit tubing line for pressureless return, 1 unit return header, 4-way, pressureless Buku panduan penggunaan.				

E. DAFTAR PERABOT DAN PERALATAN PRAKTIK PADA SUB AREA KERJA BODY DAN KELISTRIKAN

Tabel 9. Daftar perabot dan peralatan praktik pada area kerja sub area kerja body dan kelistrikan

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
1	Kursi Kerja	Ukuran memadai untuk duduk dengan nyaman. Spesifikasi: Dimensi : W.42 x D.50 x H.90 cm <i>injection - Finish Fabric - Rangka pipa besi oval finishing Chrome</i>	1 buah/ruang praktik		1	Basic
2	Bangku Kerja	Ukuran memadai untuk melakukan pekerjaan. Spesifikasi: Dimensi 1500*x750mm <i>Table support, bins rail with foot rest, Heavy Drawer Cabinet, drawer with foot rest, perforated panel; Wilsonart ESD table top surface with stable ESD function; Hang the different size plastic bins for screws and other small tools; 28W LED light with ESD steel cover; Two heavy drawer cabinets with 372x585x750mm</i>	2 buah/ruang praktik		2	Basic

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
3	Meja Alat	Ukuran memadai untuk menempatkan peralatan. Spesifikasi: Dimensi 31.5" x 16" x 31.5" (L x W x H). <i>Weight capacity: 330 lbs</i>	1 buah/ruang Praktik		1	Basic
4	Meja Persiapan	Ukuran memadai untuk mempersiapkan pekerjaan. Spesifikasi: <i>Overall Size 1520mm(L) x 700mm (W) x 860mm (H)</i>	2 buah/ruang Praktik		1	Basic
5	Stool/ Kursi Kerja Bengkel	Ukuran memadai untuk duduk pada saat melakukan pekerjaan praktik. Spesifikasi: Ukuran : Tinggi Dimensi : Ø 31 x 67 - 79 cm Dudukan : <i>Plywood Busa cetak Cover</i> : <i>Synthetic Leather / Fabric</i> Armrest : N/A Mekanisme : <i>Gaslift Kaki : Aluminium Five Star</i>	6 buah/ruang Praktik		1	Basic

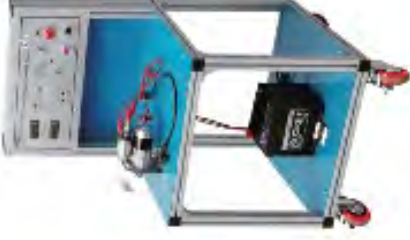
No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
6	Papan tulis dorong	Dapat dipindah-pindah, digunakan saat pemberian/penjelasan tulis pada kegiatan praktik. Dimensi : 150 x 75 x 80 Cm Material Fitur dan Spesifikasi : <i>HardPressed Fibreboard, PVC Rubber Strips, Chemical Resistance, Water resistant, Heavy loaded (2 ton), Wear Resistant: Steel</i> Fitur dan Spesifikasi alas : <i>Material Hard Pressed Fibreboard - 0.8 mm laminate top (wear Resistance) - 50mm High density Fibreboard (HDF) - PBC Edge Strips</i>	1 buah/ruang Praktik		1	<i>Basic</i>
7	Lemari alat/ tools cabinet	Ukuran memadai untuk menyimpan peralatan. Tertutup dan dapat dikunci. Dimensi: 900X450X1800 MM	4 buah/ruang Praktik		1	<i>Basic</i>

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
8	Battery Charger	Mengisi tenaga aki sepeda motor. Spesifikasi: Input Voltage: 1PH 220V Frequency: 50/60Hz Charge Voltage: 12V	3 Set / Ruang Praktik		2	Basic
9	Digital Multimeter	- Display: 5999 Counts - Dwell angle: 1CYL: 0-180.0°, 4CYL: 0-90.0°, 5CYL: 0-72.0°, 6CYL: 0-60.0°, 8CYL: 0-45.0° - Accuracy: $\pm(1.2\%+2)$ - Rotational speed: 1 CYL / 4 CYL / 5 CYL / 6 CYL / 8 CYL: 500~10000 Turn/min $\pm(1.2\%+2)$ - DC Voltage: 6V/60V/600V $\pm(0.5\%+3)$, 1000V $\pm(0.8\%+3)$ - AC Voltage: 6V/60V/600V $\pm(0.8\%+3)$, 700V $\pm(1.2\%+3)$ - DC Current: 6 mA / 60 mA / 600 mA $\pm(1.2\%+3)$, 20A $\pm(2.0\%+5)$	9 Unit / Ruang Praktik		3	Basic

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
		- AC Current: 6 mA / 60 mA / 600 mA $\pm (1.2\% + 3)$, 20A $\pm (2.5\% + 5)$ - Resistance: 600$\Omega \pm (0.8\% + 3)$, 6KΩ/60KΩ/600KΩ/6M$\Omega \pm (0.8\% + 2)$ - Capacitance: 6nF/60nF $\pm (5\% + 3)$ 600nF/6uF/60uF/600uF $\pm (3.0\% + 3)$, 6mF/60mF/100mF $\pm (5.0\% + 3)$ - Temperature: -40$^{\circ} \sim 400^{\circ} \pm (0.75\% + 4)$, 400$^{\circ} \sim 1000^{\circ} \pm (1.5\% + 15)$ - -40$^{\circ} \sim 52^{\circ} \pm (0.75\% + 4)$, 752$^{\circ} \sim 1832^{\circ} \pm (1.5\% + 15)$ - Frequency: 6Hz $\sim 10\text{MHz} \pm (0.5\% + 3)$ - Diode Test, hFE Test, Continuity Testing, Duty cycle, Backlight, Auto Power off, Data Hold Range Select, Over range indication, True RMS, Flashlight				
10	Alat Ukur Tekanan Ban	Untuk mengukur tekanan ban Spesifikasi: Pressure: up to 15 BAR, 220 PSI, 1500 kPa	9 Unit / Ruang Praktik		2	Basic

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
11	Electrical Wiring Diagram Simulator for Motorcycle	Simulasi pengkabelan semua kelistrikan Spesifikasi: <i>Electrical Wiring Diagram Simulator For Motorcycle</i> - Overall dimension : 1600 x 1280 x 600 (mm) - Main board dimension 1200 x 800 x 600 (mm) - Integrated on board modules embedded with interface connection board - Connection system : Bluetooth V.2/128 kbps and USB - Can be connected with printer - Expandable to unlimited stations, using single PC as a server - Operating system : windows 10,- Upgradable modules & software - EWDS software (CD installer) included real time mode as electrical practical method - True/false LED panel light,- True, false & ending session sound - 256 point connection,- 96 paralel point connection	3 Unit / Ruang Praktik		3	Medium

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
		- Aluminium T slot 30 x 60 (mm) as frame,- Jumper cable rack included - 150 pcs jumper cable (variation of length),- Power input AC 220V/0,2A - Manual book,- 2 teaching modules : motorcycle electrical body & motorcycle fuel injection - Body electrical for motorcycle modules consist of: 1 phase charging circuit, 3 phase delta & star charging circuit, half wave charging circuit, full wave charging circuit, voltage regulator for 1 phase & 3 phase charging circuit (charging AC & DC system included), contact point ignition circuit, CDI ignition AC circuit, CDI ignition DC circuit, EFI ignition circuit, electric start circuit, switch, light & horn circuit. - Motorcycle fuel injection modules consist of : ignition circuit, injector circuit, fuel pump circuit, throttle body circuit, OX sensor circuit, power supply EFI circuit, MIL circuit, CKP circuit				

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
12	Starting System Simulator	Mempelajari cara kerja motor starter Spesifikasi: 1) Voltage meter : 50V (digital type) 2) Current meter : 500A (digital type) Size : Approx. 500 X 500 X 1,600 mm Weight : Approx. 50 kg Training Contents Test a drop of electric pressure when starting motor is rotating. Measure the voltage wave patterns according to each socket.	6 Unit / Ruang Praktik		3	Medium
13	Motorcycle Lighting Simulator	Sistem penerangan Spesifikasi: Head lift, turn signal lamp, rear lamp including brake lamp, horn, wiring harness 1. Kerangka (standing) terbuat dari besi kotak 4 mm 2. Cat Duco 3. Roda Ukuran 3inch 4buah (2 permanen, 2 bebas) 4. Binding Post 5. Jack Banana 6. Papan Acrylic 7. Kunci Kontak	6 Unit / Ruang Praktik		2	Medium

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
		8. Lampu Kepala 9. Lampu Tanda Belok 10. Kotak Sekring 11. Saklar Kontrol 12. Flasher 13. Indikator 14. Sumber Daya - Battery 12V AH				
14	Mekanikal Trainer	Mempelajari perpindahan daya secara mekanis Spesifikasi: Composition : Shaft (Crank, Flexible, Line-ar shaft), Coupling (Claw,Chain), Universal joint, Link, Belt (Timing, V type), Cylinder, Singlephase 220V, 1/2 HP motor, Lamp, Emergency switch, Key switch, Gear (Straight bevel, Spiral bevel, Spur, Worm), Bearing (Thrust ball, Ball, Sliding, Taper roller, Roller, Nidle) Size : Approx. 2,000 X 600 X 1,700 mm Weight : Approx. 260 kg 1 Set Mechanics Basics 1 Set Simple Machines 1 Set Gears and Gear Trains 1 Set Friction-Belt Drives	1 Unit / Ruang Praktik		3	Medium

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
		1 Set Memeriksa Alat Pembatas dan Pengukur Tegangan Rendah (APP-TR) 1 Set Synchronous-Belt Drives 1 Set Chain Drives 1 Set Pulley Systems Buku Petunjuk Penggunaan				
15	Tyre changer	Untuk bongkar pasang ban sepeda motor. Spesifikasi: Motor power approx. 1.1/0.75kw Max wheel diameter 41"(1040mm) Max wheel width 14"(355mm) Outside clamping 10"~21" Bead breaker force approx. 1800kg	1 set/Ruang Praktik		2	Basic
16	Hose long pit bikelift	Saluran pembuangan gas hasil pembakaran Bahan karet THP, Hitam panjang 175 cm Diameter 20 cm	6 set/ Ruang Praktik		1	Basic

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
17	Wheel Balancer Motorcycle	Penyeimbang roda sepeda motor untuk menjaga keseimbangan ban sepeda motor Spesifikasi: Rim Diameter: 1"-25" Max Wheel Weight: 110 lbs Max Wheel Diameter: 31.5" Rim Width 1.5"-20" RPM: 80-140 Power Supply: 120V or 230V 1PH Packing Dimensions: 45.5x2705x49.5 Gross Weight: 151 lbs	1 set/Ruang Praktik		3	Medium
18	Digital Tachometer	Alat pengujian yang dirancang untuk mengukur kecepatan rotasi dari sebuah objek, seperti alat pengukur dalam sebuah mobil yang mengukur putaran per menit (RPM) dari poros engkol mesin. Tachometer dapat menunjukkan dalam penyetelan putaran mesin, karena tingkat akurasi yang lebih presisi dan penggunaan yang mudah sehingga pengguna dapat menjadikannya sebagai acuan yang dapat dipercaya dalam pengukuran RPM.	2 set/ Ruang Praktik		2	Basic

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
19	Fuel Pressure Gauge set	Alat Periksa Pompa Injeksi/Fuel Pressure Gauge Original Star-nic/SPG-10/Fuel Pressure Meter terdiri dari : Dial gauge, Hose fuel kit, dan manifold	3 set/ Ruang Praktik		2	Basic
20	ECM Test Harness 33 P	ECM tester merupakan alat bantu untuk pengecekan ecu atw CDI motor injeksi dimana hasil yang diperoleh dapat menentukan apakah komponen sistem bahan bakar Injeksi berfungsi baik atau tidak	3 set/ Ruang Praktik		3	Advance
22	Mechanical Tool Set	Untuk membantu bongkar pasang engine, baik melepas baut maupun mengendurkan baut, dll. Contains Approx. 3 Drawer Portable Tool Cabinet Consist of: 1/4" dr socket : 4,4,5,5,5,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 mm Extension bar 2" & 4", Sliding T Bar : 4-1/2", Flexible Handle : 6" Bent handle Ratchet, Universal joint, 3/8" Drive socket : 6,7,8,9,10,11,12,13,14,17,19, 21mm, Extension bar 3" & 6"	18 Set / Ruang Praktik		1	

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
		Sliding T bar : 8", Flexible handle : 8", Bent handle Ratchet Universal joint, Adaptor : 3/8Fx1/4M Socket : 8, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 30, 32 mm Extension Bar : 5" & 10", Sliding T bar : 10", Deep socket : 14, 17, 19, 21, 22 mm Bent handle Ratchet, Universal joint, Spar-kplug socket 16 mm Combination wrench : 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 mm				
23	Motor Starter and Alternator Test Bench	Untuk mendiagnosa kekuatan motor starter, mengetahui voltage dan arus yang diterima maupun yang dikeluarkan oleh motor starter. Composition 1) Voltage meter : approx. 50V (digital type) 2) Current meter : approx. 500A (digital type) 3) Stand : 1ea, Tester cable clip, Operation lamp, Switch, Generator motor Minimum 2 Training Contents Manual book	2 Unit / Ruang Praktek		2	Medium

F. DAFTAR PERABOT DAN PERALATAN PRAKTIK PADA SUB RUANG PENYIMPANAN KOMPONEN SEPEDA MOTOR

Tabel 10. Daftar perabot dan peralatan praktik pada sub ruang penyimpanan sepeda motor

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
1	Kursi Kerja	Ukuran memadai untuk duduk dengan nyaman. Spesifikasi: Dimensi : W,42 x D,50 x H,90 cm - Dudukan dan sandaran busa <i>injection</i> - <i>Finish Fabric</i> - Rangka pipa besi <i>oval finishing Chrome</i>	1 buah/ruang praktik		1	Basic
2	Bangku Kerja	Ukuran memadai untuk melakukan pekerjaan. Spesifikasi: Dimensi 2000x840x750mm Beban max 1000 kg. Bahan <i>cold rolled steel/stainless steel/aluminium sheet/galvanis</i>	3 buah/ruang Praktik		1	Basic

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
3	Meja Alat	Ukuran memadai untuk menempatkan peralatan. Spesifikasi: Dimensi 31.5" x 16" x 31.5" (L x W x H). <i>Weight capacity: 330 lbs</i>	1 buah/ruang Praktik		1	Basic
4	Meja Persiapan	Ukuran memadai untuk mempersiapkan pekerjaan. Spesifikasi: <i>Overall Size 1520mm(L) x 700mm (W) x 860mm (H)</i>	2 buah/ruang Praktik		1	Basic
5	Stool/ Kursi Kerja Bengkel	Ukuran memadai untuk duduk pada saat melakukan pekerjaan praktik. Spesifikasi: Ukuran : Tinggi Dimensi : Ø 31 x 67 - 79 cm <i>Dudukan : Plywood Busa cetak Cover : Synthetic Leather / Fabric Armrest : N/A Mekanisme : Gaslift Kaki : Aluminium Five Star</i>	6 buah/ruang Praktik		1	Basic

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
6	Papan tulis dorong	Dapat dipindah-pindah, digunakan saat pemberian/penjelasan tulis pada kegiatan praktik. Spesifikasi: Dimensi : 150 x 75 x 80 Cm Material Fiber dan Spesifikasi Meja : Kapasitas : 2 Ton, <i>HardPressed Fibreboard, PVC Rubber Strips, Chemical Resistance, Water resistant, Heavy loaded (2 ton), Wear Resistant: Steel</i> Fitur dan Spesifikasi alas : <i>Material Hard-Pressed Fibreboard - 0.8 mm laminate top (wear Resistance) - 50mm High density Fibreboard (HDF) - PBC Edge Strips</i>	1 buah/ruang Praktik		1	Basic
7	Lemari alat/ tools cabinet	Ukuran memadai untuk menyimpan peralatan. Tertutup dan dapat dikunci. Spesifikasi: Dimensi : 900X450X1800 MM	4 buah/ruang Praktik		1	Basic

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
8	Motorcycle Lift	Untuk mengangkat sepeda motor saat melakukan pergantian oli pelumas pada system pelumasan. Spesifikasi: Capacity: minimal 450kg Minimum/Maximum Height: 200/750mm Platform Width/Length: Min. 333/2060mm Manual book	18 Set / Ruang Praktik		1	Medium
9	Impact Die Grinder and Cutting Set	Untuk membersihkan kerak / endapan karbon / lainnya yang terdapat pada sistem transmisi. Spesifikasi: Polishing Head Maintaining Tools Valves wrench: J Type x 1; E Type x 1 (For replace pad or disc) 2-1/2" Cutting Wheel x 5 (Cutting iron or steel) #120 2" Sand Paper x 3 (Polish steel surface) 2" Rubber Pad Adaptor x1 (to attaché pad or disc) 2" Scourer Sanding Pad x2 (to remove paint or rust) 2" Wool Sanding Pad x1 (Polish Acrylic surface) 2" Abrasive Buffing Wheel x1 (to remove tough paint or rust) 2" 3M Scotch-Brite Roloc Bristle Disc x1 (to remove glue of Aluminum surface) 2.5" Grinding Disc x1 (Polish steel surface) Pneumatic Tool Oil - 10ml x1 (Lubricate the tool from inlet)	9 Unit / Ruang Praktik		1	Medium

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
10	<i>Impact Driver with Screw Extractor Set</i>	Untuk mengencangkan, melonggarkan dan membuka sekrup atau baut Spesifikasi: Consist of: - Coupler, 5/16"x1/2" - 1/2" Impact Driver - 5/16" Bits 36mm : 8.0, 10.0, 2, 3 - 5/16" Bits 80mm : 8.0, 10.0, 2, 3 - Extractor Bits, 5/16", 7/16"	9 Unit / Ruang Praktik		1	Medium
11	<i>Pipe Wrench</i>	Untuk memutar, mengencangkan, melonggarkan, dan membuka pipa dan alat kelengkapan pipa Spesifikasi: Chrome vanadium steel for pipes 1-1/4", pipe capacity 0- 42 mm	9 Unit / Ruang Praktik		1	Medium
13	<i>Retractable Air Hose Reel</i>	Untuk menyalurkan udara bertekanan, untuk memenuhi kebutuhan daya dari alat gerinda yang digunakan untuk membersihkan sistem transmisi. Spesifikasi: Size: Min. 6mm X 10.0M	9 Unit / Ruang Praktik		1	Medium

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
14	<i>Motor Starter and Alternator Test Bench</i>	Untuk mendiagnosa kekuatan motor starter, mengetahui voltage dan arus yang diterima maupun yang dikeluarkan oleh motor starter. Spesifikasi: 1) Voltage meter: approx. 50V (digital type) 2) Current meter : approx. 500A (digital type) 3) Stand : 1ea, Tester cable clip, Operation lamp, Switch, Generator motor Minimum 2 <i>Training Contents Manual book</i>	2 Unit / Ruang Praktik		2	<i>Advance</i>
15	<i>Angle Grinder</i>	Untuk memotong dan menghaluskan permukaan hasil pengelasan Spesifikasi: Voltage: 220V / 50HZ Power: approx. 750W No-Load speed: approx. 11.000 rpm Wheel diameter: approx. 100 mm	9 Unit / Ruang Praktik		1	<i>Medium</i>

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
16	<i>Motorcycle Charging System Simulator</i>	Untuk mempelajari cara kerja sistem pengisian pada sepeda motor dan dapat menganalisa gangguan pada sistem pengisian tersebut. Spesifikasi: 1) <i>Voltage meter</i> 2) <i>Current meter</i> 3) <i>Generator stand</i> 4) <i>Tester cable clip : 2ea</i> 5) <i>Lamp and switch attached</i> 6) <i>Generator starting motor Minimum 2</i> <i>Training Contents</i>	6 Set / Ruang Praktik		2	<i>Medium</i>
17	<i>Electric Drill</i>	Untuk mengebor atau melubangi benda kerja. Spesifikasi: <i>Voltage: 220V/50HZ</i> <i>Input power: approx. 550W</i> <i>10MM keyless chuck</i> <i>No load speed: up to 3000rpm</i> <i>Drilling capacity: steel: approx. 10mm / wood: approx. 20mm</i>	9 Unit / Ruang Praktik		2	<i>Basic</i>

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
18	<i>Air Compressor</i>	Untuk mensuplai angin bagi peralatan yang membutuhkan angin bertekanan. Spesifikasi: <i>Air Re-Tank approx. 125 l</i> <i>Power approx. 3 Hp (2.2 kW)</i> <i>1 PH/220V</i> <i>Displacement approx. 357 l/min</i> <i>Manual book</i>	6 Set / Ruang Praktik		2	<i>Medium</i>
19	<i>Piston Ring Compressor</i>	Untuk menekan ring piston pada waktu pemasangan ring piston dan piston ke dalam silinder Spesifikasi: <i>Ring compressor approx. 3 inch</i> <i>Ring compressor approx. 4 inch</i>	9 Set / Ruang Praktik		1	<i>Medium</i>
20	<i>Bore Gauge</i>	Untuk mengukur garis tengah bagian dalam dari sebuah benda kerja Spesifikasi: <i>Range: up to 150 mm</i>	9 Set / Ruang Praktik		1	<i>Basic</i>

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
21	Penyemprot Oli	Untuk menyemprotkan oli Pelumasan Spesifikasi: Kapasitas minimum 300 cc	9 Set / Ruang Praktik			Medium
22	Hand Grease Gun	Untuk menyemprotkan grease pelumasan Spesifikasi: Kapasitas minimum 100 cc	9 Set / Ruang Praktik		1	Medium
23	Motorcycle Fuel Injection System Trainer	Untuk memahami dan mengenal cara kerja sistem injeksi bensin dan komponen komponennya secara detail. Spesifikasi: injectors 1 pcs, fuel pumps 1 pcs, spark plugs 1 pcs, coil 1 pcs, throttle body 1 pcs, a bank angle sensor 1 pcs, engine oil temperature 1 pcs, the pickup coil 1 pcs, ECM 1 pcs, diagnostic connector 1 pcs, engine check 1 pcs, 12V - 3.5Ah batteries 1 pcs, starter switch 1 pcs, accelerator control switch 1 pcs, fuel tank 1.5 liters 1 pcs. General: Panel with acrylic board or level Frame: made from aluminum Dimension: approx. 1810x840x690 mm Accessories: training modul & instruction manual Minimum 2 Training Contents	3 Unit / Ruang Praktik		2	Basic

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
24	<i>Motorcycle Universal Diagnostic Tool</i>	Untuk mendiagnosa kerja dari sistem injeksi bensin pada sepeda motor, dan mendeteksi kesalahan yang terjadi pada sistem injeksi bensin sepeda motor. Spesifikasi: 1. Power: DC 10~15V 2. Working Current: approx. 250mA 3. Screen: approx. 160*105 LCD display 4. Keyboard: approx. 6 membrane keyboard 5. Upgrade port: USB Port 6. Communication port: COM port 7. Ports: diagnostic port, COM port, USB port, Power port 8. Manual book	9 Set / Ruang Praktik		2	Advance
25	<i>Motorcycle Injector Tester and Cleaner</i>	Menguji dan membersihkan injektor yang kotor agar semprotan yang dihasilkan merata. Spesifikasi: Turning speed range approx. 0~7500 r/min Timing pulse length approx. 0~9900times/step length 100 Pulse length 0-20ms step length 0.1ms Timing approx. 0~10min System pressure 0~0.6Mpa , Ultrasonic cleaning power approx. 70W Power supply AC220+-10% 50/60Hz, Manual book	9 Unit / Ruang Praktik		2	Advance

G. DAFTAR PERABOT DAN PERALATAN PRAKTIK PADA RUANG INSTRUKTUR DAN PENYIMPANAN (RIS)

Tabel 11. Daftar perabot dan peralatan praktik pada ruang instruktur dan penyimpanan (RIS)

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
1	Kursi Kerja	Ukuran memadai untuk duduk dengan nyaman. Spesifikasi: Dimensi : W.42 x D.50 x H.90 cm - Dudukan dan sandaran busa <i>injection</i> - <i>Finish Fabric</i> - Rangka pipa besi <i>oval finishing Chrome</i>	12 buah/ruang praktik		1	Basic
2	Meja Kerja	Ukuran memadai untuk duduk dengan nyaman. Spesifikasi: Dimensi 900 x 500 x 450 mm, material MFC	9 buah/ruang praktik		1	Basic
3	Meja Alat	Ukuran memadai untuk menempatkan peralatan. Spesifikasi: Dimensi 31.5" x 16" x 31.5" (L x W x H). <i>eight capacity: 330 lbs</i>	1 buah/ruang Simpan		1	Basic

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
4	Lemari Alat/ <i>Tools Cabinet</i>	Ukuran memadai untuk menyimpan peralatan. Tertutup dan dapat dikunci. Spesifikasi: Dimensi : 900X450X1800 MM	3 buah/ruang Simpan		1	<i>Basic</i>
5	Lemari Simpan	Ukuran memadai untuk menyimpan perlengkapan organisasi. Tertutup dan dapat dikunci. Spesifikasi: Dimensi: H1850*W900* D500 mm	2 buah/ruang Instruktur, 2 buah/ruang Simpan		1	<i>Basic</i>

BAB III.

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Untuk meningkatkan relevansi perabotan dan peralatan praktik di SMK kompetensi Teknik Kendaraan Ringan Otomotif terhadap kebutuhan IDUKA maka diperlukan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Penyediaan perabotan dan peralatan yang lebih modern yang mendukung untuk meningkatkan kualitas dan produktivitas kerja SDM di *Teknik Kendaraan Ringan Otomotif* sebagai salah satu industri prioritas mendukung industri teknologi rekayasa serta *Making Indonesia 4.0*.
2. Penyediaan perabotan dan peralatan yang mendukung pembelajaran yang fleksibel di rumah, sekolah dan industri baik secara sinkron maupun asinkron dengan mengoptimalkan teknologi.
3. Optimalisasi pemanfaatan peralatan untuk pembelajaran berbasis *project/teaching factory* guna menghasilkan produk yang dibutuhkan masyarakat sebagai media untuk mencapai kompetensi lulusan SMK.
4. *Reskilling* dan *upskilling* SDM untuk peningkatan profesionalisme berkelanjutan, pengoperasian dan pemeliharaan peralatan.
5. Penyediaan standar operasional prosedur pengelolaan, tata letak yang ergonomis laboratorium/bengkel, keselamatan dan kesehatan kerja (K3) serta budaya kerja industri.

B. SARAN DAN REKOMENDASI

Untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di SMK dalam penyediaan peralatan harus mempertimbangkan aspek-aspek berikut.

1. Teknologi : peralatan harus memiliki relevansi dengan teknologi dan kinerja peralatan yang ada di industri dengan kapasitas produksi dan daya disesuaikan dengan kemampuan operasional di SMK.
2. Aspek pedagogi : penyediaan peralatan harus mempertimbangkan implementasi strategi dan model pembelajaran *teaching factory/industry*, pembelajaran berbasis proyek dan fasilitasi kegiatan kewirausahaan di SMK.
3. Peralatan harus dilengkapi alat pelindung diri dan peralatan K3 yang sesuai dengan jenis pekerjaan dalam penggunaan peralatan
4. Aspek *space* (ruang) : kapasitas ruang praktik dan alat letak peralatan dan penambahan luasan untuk yang mendukung strategi pembelajaran abad 21.
5. Aspek pembiayaan : Pengembangan sarana dan prasarana perlu mempertimbangkan efisiensi dan efektivitas pembiayaan untuk pencapaian kinerja dan kompetensi lulusan.

DAFTAR PUSTAKA

- Armfield. 2019. *Engineering Teaching & Research Equipment For Schools, Colleges and Universities*. www.discoverarmfield.com. diakses tanggal 30 Agustus 2020.
- Badan Standarisasi Nasional. 2000. SNI 03-6197-2000 tentang Konservasi Energi Sistem Pencahayaan pada Bangunan Gedung.
- Badan Standarisasi Nasional. 2000. SNI 03-1735-2000 tentang Tata Cara Perencanaan Akses Bangunan dan Akses Lingkungan untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Rumah dan Gedung.
- Badan Standarisasi Nasional. 2000. SNI 03-1736-2000 tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Proteksi Pasif untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung.
- Badan Standarisasi Nasional. 2000. SNI 03-1745-2000 tentang Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sistem Pipa Tegak dan Slang untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung
- Badan Standarisasi Nasional. 2000. SNI 03-1746-2000 tentang Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sarana Jalan ke Luar untuk Penyelamatan terhadap Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung.
- Badan Standarisasi Nasional. 2000. SNI 03-3985-2000 tentang Tata Cara Perencanaan, Pemasangan dan Pengujian Sistem Deteksi Dan Alarm Kebakaran Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung.
- Badan Standarisasi Nasional. 2000. SNI 03-3989-2000 tentang Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sistem Sprinkler Otomatik untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung.
- Badan Standarisasi Nasional. 2001. SNI 03-2396-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Alami pada Bangunan Gedung.
- Badan Standarisasi Nasional. 2001. SNI 03-6571-2001 tentang Sistem Pengendalian Asap Kebakaran pada Bangunan Gedung.
- Badan Standarisasi Nasional. 2001. SNI 03-6572-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung.
- Badan Standarisasi Nasional. 2001. SNI 03-6575-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan pada Bangunan Gedung.
- Badan Standarisasi Nasional. 2004. SNI 03-7012-2004 tentang Sistem Manajemen Asap Dalam Mal, Atrium, dan Ruangan Bervolume Besar.
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. SNI 03-6390-2011 tentang Konservasi Energi Sistem Tata Udara pada Bangunan Gedung.
- Badan Standarisasi Nasional. 2015. SNI 1729:2015 tentang Spesifikasi untuk Bangunan Gedung Baja Struktural
- Badan Standarisasi Nasional. 2019. SNI 2847-2019 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung.

- Badan Standarisasi Nasional. 2019. SNI 1726:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non-gedung.
- Consortium of Local Education Authorities for the Provision of Science Services (CLEAPSS). 2009. *Designing and Planning Laboratories*. Consortium of Local Education Authorities for the Provision of Science Services: Brunel University London.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2000. Keputusan Menteri Negara Pekerjaan Umum No. 10/KPTS/2000 tentang Ketentuan Teknis Pengamanan terhadap Bahaya Kebakaran pada Bangunan dan Lingkungan.
- Department of Petroleum Engineering. 2003. *PETE 203: DRILLING ENGINEERING LABORATORY MANUAL*. King Fahd Of Petroleum & Minerals: Dhahran.
- Elangovan, M., Thenarasu, M., Narayanan, S., & Shankar, P. S. 2018. *Design Of Flexible Spot Welding Cell For Body-In-White (BIW) Assembly*. Periodicals of Engineering and Natural Sciences, 6(2), 23-38.
- Habib P. Mohamadian. 2019. *Adopt a Lab Campaign*. College of Engineering Southern University and A&M College: Baton Rouge.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2018. *Standar Nasional Pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan*. <http://jdih.kemdikbud.go.id>. diakses tanggal 01 September 2020.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2020. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 11 Tahun 2020 Tentang Petunjuk Operasional Dana Alokasi Khusus Fisik Bidang Pendidikan Tahun 2020.
- Kementerian Pekerjaan Umum. 2006. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 29/PRT/M/2006 tentang Pedoman Persyaratan Teknis Bangunan Gedung.
- Kementerian Negara Pekerjaan Umum. 2008. Keputusan Menteri Negara Pekerjaan Umum No.26/PRT/M/2008 tentang Ketentuan Teknis Pengamanan terhadap Bahaya Kebakaran pada Bangunan dan Lingkungan
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2018. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 22/PRT/M/2018 tentang Pedoman Pembangunan Bangunan Gedung Negara.
- LKPP. 2020. Katalog Elektronik. <https://e-katalog.lkpp.go.id/>. diakses tanggal 31 Agustus 2020.

LAMPIRAN

VISUALISASI AREA KERJA RUANG PRAKTIK SISWA¹



Gambar 26. Visualisasi interior 1 (area kerja body dan kelistrikan)

¹ Gambar desain, denah dan layout yang dipaparkan disini adalah contoh yang dapat disesuaikan dengan kondisi yang ada dengan memperhatikan minimal luasan ruang, kontur tanah, ergonomi dan K3.



Gambar 27. Visualisasi interior 1 (area kerja perbaikan sepeda motor)



Gambar 28. Budaya 5S/5R di ruang praktik smk

PASTIKAN SISWI SMK SUDAH

C.A.N.T.I.K



C Cekatan dalam bekerja

A APD digunakan dan anti kerja ceroboh

N Niatkan bekerja dengan tulus

T Terbiasa dengan budaya K3

I Ikhlas dalam bekerja

K Kerja giat dan semangat

Gambar 29. Budaya safety/K3 (keselamatan dan kesehatan kerja) bagi siswi di SMK

PASTIKAN SISWA SMK SUDAH

T.A.M.P.A.N



Gambar 30. Budaya *safety*/K3 (keselamatan dan kesehatan kerja) bagi siswa di SMK

