

NORMA & STANDAR

**LABORATORIUM/
BENGKEL SMK**

**Kompetensi Keahlian
Teknologi Laboratorium
Medik**



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

NORMA & STANDAR LABORATORIUM/BENGKEL SMK KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK

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

Dr. K. Ima Ismara, M.Pd., M.Kes.
Prof. Dr. Mutiara Nugraheni, S.TP., M.Si.
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.
Faqih Ma'arif, Ph.D.
Khusni Syauqi, S. Pd., M. Pd.
Hendro Prayitno, S.Tr.Kes.
Sandy Utama Andalusia
Christina Yunita
Muhammad Subhan

ISBN:

Editor

Isnan Iga Taufan

Desain

Alip Irfandi

Layout

Fitri Hartono

Ilustrasi Gambar

Candra Dinata

Gambar pada sampul merupakan gambar bebas lisensi dari Darko Stojanovic di Pixabay

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	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. LATAR BELAKANG	1
B. RUANG LINGKUP	2
C. METODOLOGI.....	3
BAB II RUANG PRAKTIK DAN PERALATAN.....	7
A. RUANG PRAKTIK	7
B. NORMA DAN STANDAR RUANG PRAKTIK.....	8
C. RUANG PRAKTIK SMK TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK.....	29
D. DAFTAR PERABOT DAN PERALATAN PRAKTIK PADA LABORATORIUM PARASITOLOGI/ VIROLOGY/ HEMATOLOGI	37
E. DAFTAR PERABOT DAN PERALATAN PRAKTIK PADA SUB RUANG PERSIAPAN PRAKTIK LABORATORIUM.....	54
F. DAFTAR PERABOT DAN PERALATAN PRAKTIK PADA SUB RUANG KIMIA KLINIK	66
G. DAFTAR PERABOT DAN PERALATAN PRAKTIK PADA SUB RUANG PERAWATAN PERALATAN MEDIK	82
H. DAFTAR PERABOTAN PADA RUANG INSTRUKTUR DAN PENYIMPANAN	89
BAB III PENUTUP	93
A. KESIMPULAN.....	93
B. SARAN DAN REKOMENDASI.....	94
DAFTAR PUSTAKA.....	95
LAMPIRAN	98

DAFTAR GAMBAR

V

Gambar 24. <i>Showroom/outlet</i> bidang keahlian Kesehatan dan Pekerjaan Sosial	35
Gambar 25. <i>Smart classroom</i>	36
Gambar 26. Visualisasi laboratorium parasitology/virology	98
Gambar 27. Visualisasi ruang kimia klinik.....	99
Gambar 28. Visualisasi ruang perawatan peralatan klinik.....	100
Gambar 29. Visualisasi ruang persiapan praktik laboratorium.....	101
Gambar 30. Budaya 5S/5R di ruang praktik SMK.....	102
Gambar 31. Budaya <i>safety</i> /K3 (keselamatan dan kesehatan kerja) di SMK.....	103
Gambar 32. Budaya <i>safety</i> /K3 (keselamatan dan kesehatan kerja) di SMK.....	104

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Detail kebutuhan luas minimum ruang praktik teknologi laboratorium medik	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.	Peralatan <i>smart classroom</i>	29
Tabel 7.	Daftar perabot dan peralatan praktik pada ruang laboratorium parasitologi/ virology/ hematologi	37
Tabel 8.	Daftar perabot dan praktik pada sub ruang persiapan praktik laboratorium.....	54
Tabel 9.	Daftar perabot dan peralatan praktik pada sub ruang kimia klinik.	66
Tabel 10.	Daftar perabot dan peralatan praktik pada sub ruang perawatan peralatan medik.	82
Tabel 11.	Daftar perabot pada ruang instruktur dan penyimpanan.....	89

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 disrupti 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 serta 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 Teknologi Laboratorium Medik 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 TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK

Bekerja menjadi:

- Asisten Tenaga Laboratorium Medik (Rumah Sakit, Lab Klinik, Puskesmas, Bank Darah)
- *Quality Control Laboratory Staff* (Industri)
- *Healthcare Marketing Executive*

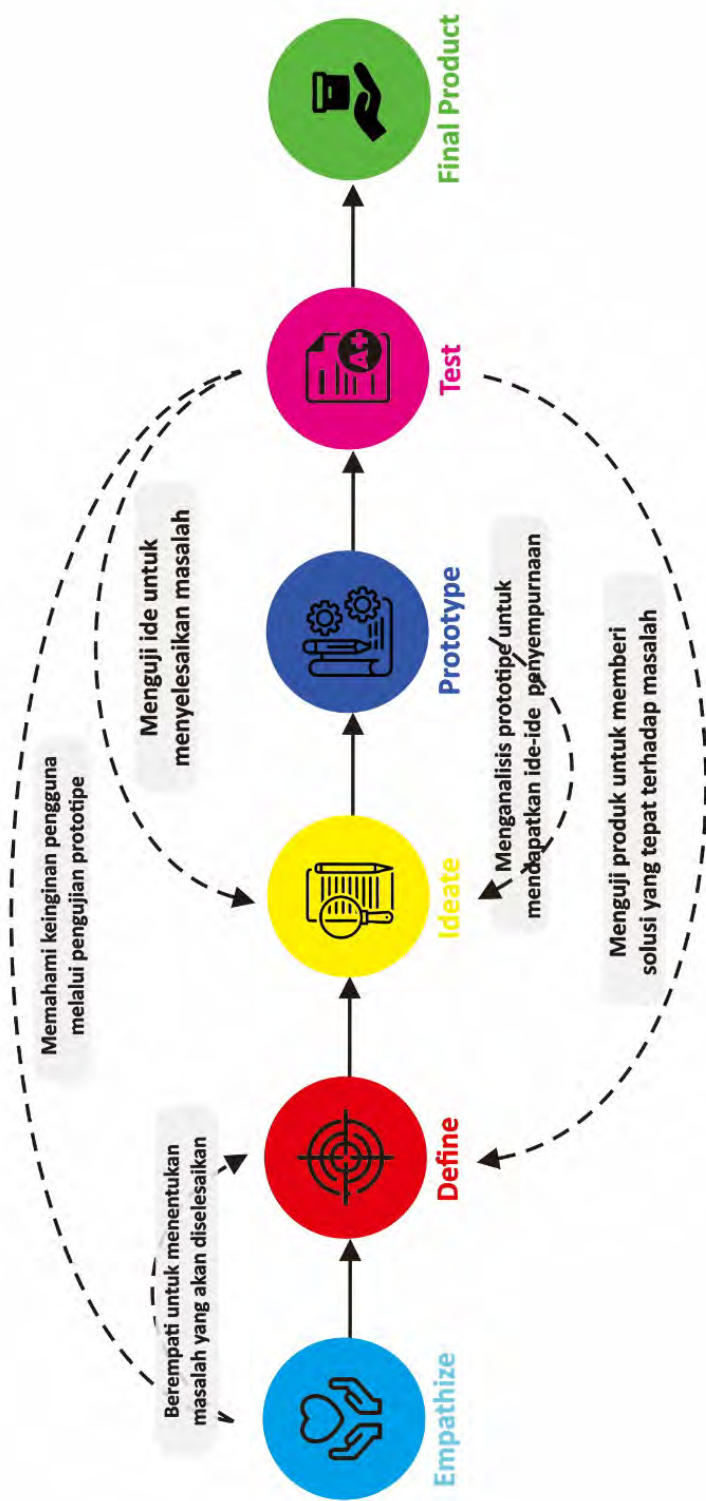
Melanjutkan studi:

- D3, D4 Teknologi Lab Medik
- D3 Farmasi dan Makanan
- S1 Kesehatan Masyarakat
- S1 Kesehatan Lingkungan
- S1 Biologi
- S1 Kedokteran Umum
- D3 Farmasi dan Makanan
- S1 Kesehatan masyarakat
- S1 Kesehatan Lingkungan
- S1 Biologi
- S1 Kedokteran Umum

Wirausahawan:

- Toko kesehatan
- Penyedia laboratorium
- Apotek
- Membuka klinik mandiri

Gambar 1. Profil kompetensi lulusan teknologi laboratorium medik



Gambar 2. Metode design thinking non linier

BAB II RUANG PRAKTIK DAN PERALATAN

A. RUANG PRAKTIK

Dalam SNP SMK 2018 ruang praktik Kompetensi Keahlian Teknologi Laboratorium Medik berfungsi sebagai tempat untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran diagnosa penyakit dalam epidemiologi, bakteriologi, patologi, parasitologi, dan virologi, serta imunoserologi, kimia klinik, hematologi, dan histologi. Besarnya luasan minimum ruang kompetensi Keahlian Teknologi Laboratorium Medik adalah 150 m² (seratus lima puluh meter persegi). Selanjutnya, detail kebutuhan luas minimum ruangan praktik tercantum di dalam Tabel 1.

Tabel 1. Detail kebutuhan luas minimum ruang praktik teknologi laboratorium medik

No	Jenis	Rasio minimum	Deskripsi
1	Laboratorium parasitologi/ virology/hematologi	3 m ² /peserta didik	Kapasitas untuk 9 peserta didik.
2	Sub ruang persiapan praktik laboratorium	3 m ² /peserta didik	Kapasitas untuk 9 peserta didik.
3	Sub ruang kimia klinik	3 m ² /peserta didik	Kapasitas untuk 9 peserta didik.
4	Sub ruang perawatan peralatan medik	3 m ² /peserta didik	Kapasitas untuk 9 peserta didik.

No	Jenis	Rasio minimum	Deskripsi
5	Sub ruang instruktur dan ruang simpan	3 m ² /instruktur	Kapasitas untuk 9 instruktur

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 di 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. Perabotan 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 30, 31, dan 32).

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 elektrikal laboratorium kotak kontak/stop kontak 1 *phase* dengan jarak masing-masing 3 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 sumber daya setempat dengan tetap mempertimbangkan kekuatan dan keawetan sesuai pedoman SNI. Selanjutnya, prioritas material bangunan menggunakan produk dalam negeri, termasuk untuk bahan dari sistem pabrikasi. 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.
	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.

No	Material	Alternatif material
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 3,5cmx10cm. Sedangkan ambang bawah 3,5x20cm. Daun pintu dilapis 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 <i>glass woll</i> 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 kelayanan (*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 15cm, tulangan 4Ø12-15cm; • Selimut beton minimum 2.5cm; • Mutu bahan sesuai dengan SNI yang berlaku.
2.	Kolom beton bertulang (praktis)	• Tebal minimum 15cm, tulangan 4Ø12-20cm; • Selimut beton minimum 2.5cm; • 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 5cm; dengan lantai kerja minimal 5cm; - 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 kemanan 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. Bukaannya cahaya minimal 10% dan bukaan 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 bukaan permanen, kisi-kisi pada pintu dan jendela dan atau bukaan 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 meliputi:
 - 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 bukaan 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;



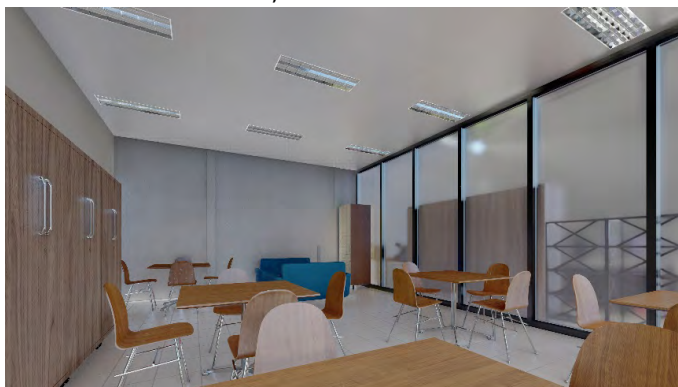
Gambar 3. Ilustrasi perlindungan diri pada saat terjadi gempa.

- 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 mengakopsi siswa berkebutuhan khusus;



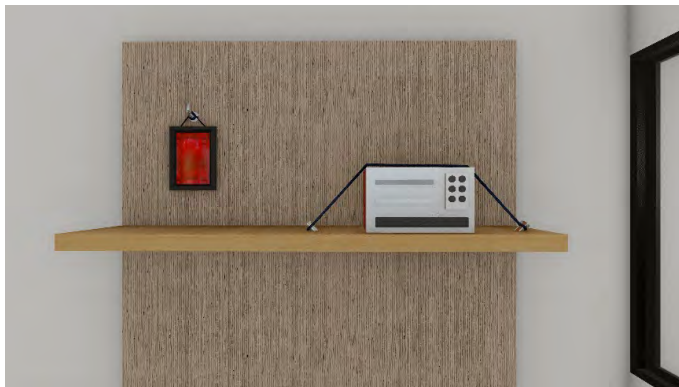
Gambar 5. Minimum jarak antar meja di ruang kelas

- 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;



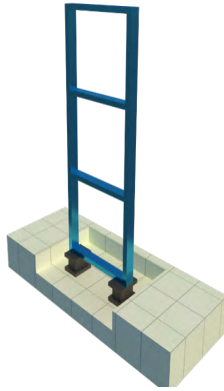
Gambar 7. Komponen non-struktur harus diberi pengaku

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

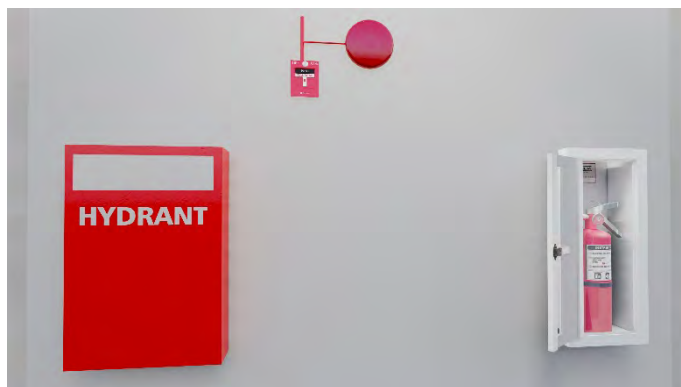
Sistem ini merupakan perlindungan terhadap kebakaran dengan menggunakan peralatan yang bekerja secara otomatis ataupun manual. Setiap bangunan gedung harus dilindungi dengan proteksi ini berdasarkan pada fungsi, klasifikasi, luas, ketinggian, volume bangunan dan atau jumlah dan kondisi penghuni di dalam 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; dan



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 30 dan Budaya K3 C.A.N.T.I.K. atau T.A.M.P.A.N. pada lampiran gambar 31 dan 32. 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/BENGGEL



**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 Sanitizaer



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 PENGGUNAAN 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 TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK

Berdasarkan analisis kebutuhan ruang praktik dalam SNP 2018, Kompetensi Keahlian Teknologi Laboratorium Medik sebagai berikut.

1. Laboratorium parasitology/virology/hematologi
2. Sub ruang persiapan praktik laboratorium
3. Sub ruang kimia klinik
4. Sub ruang perawatan peralatan medik
5. Ruang instruktur dan ruang simpan (RIS)

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.

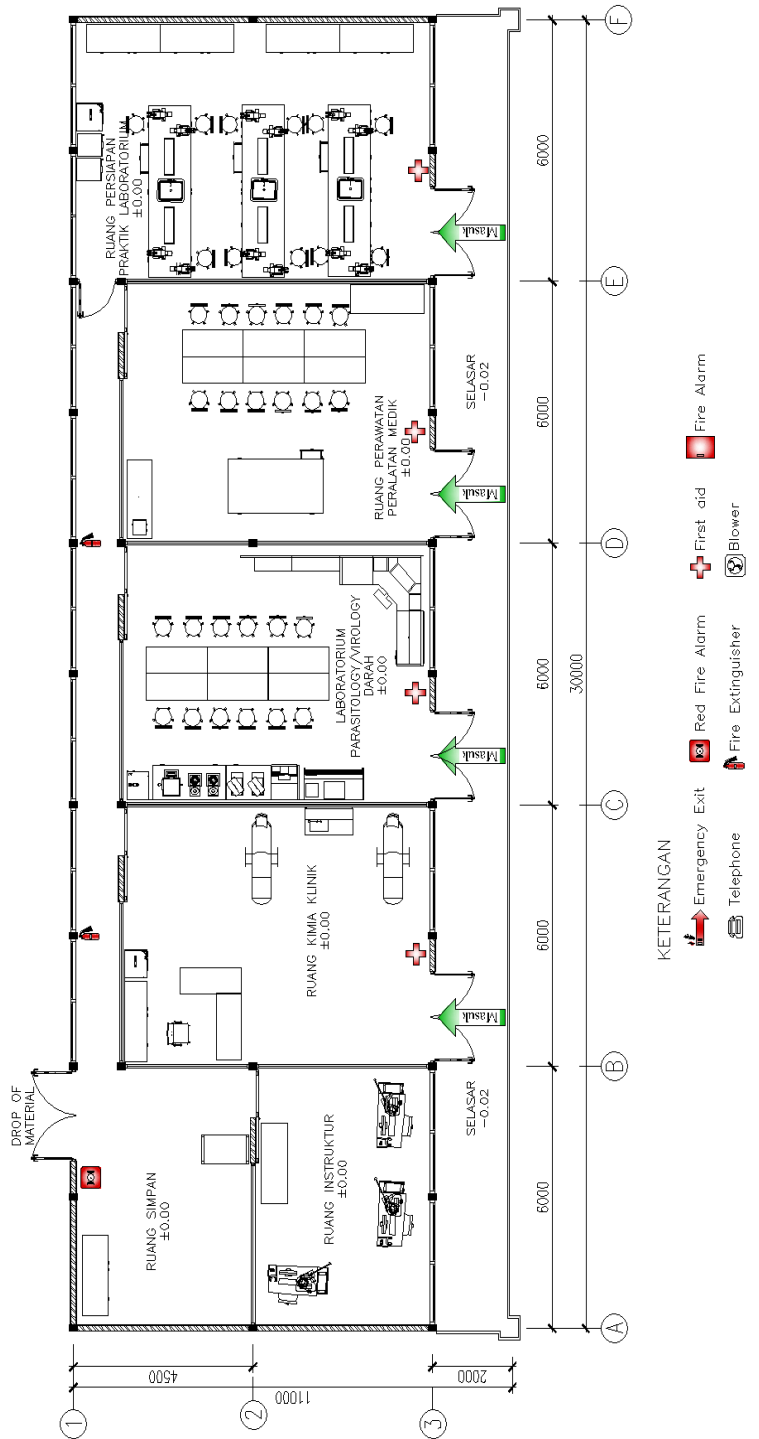
Tabel 6. Peralatan *smart classroom*

No.	Sarana	Gambar
1	<i>Smart board</i> <i>Whiteboard interaktif</i>	
2	<i>Smart TV videoconference</i>	

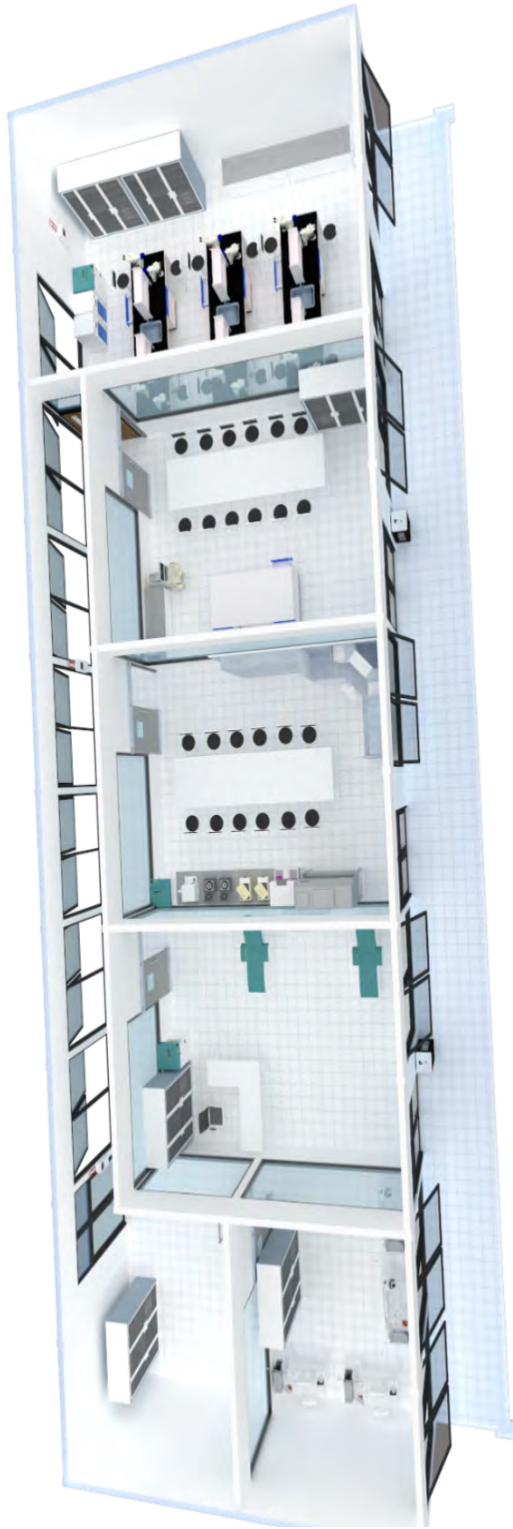
No.	Sarana	Gambar
3	<i>HD Pro Cam Live Casting</i>	
4	<i>Smart Table Interaktif</i>	
5	<i>Smart Controlroom Console</i>	
6	<i>Smart Document Camera</i>	

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  Classroom Clickers  Carrying bag  Receiver

Berdasarkan analisis kebutuhan penyesuaian kurikulum dengan industri dan implementasi *teaching factory* maka dapat juga ditambahkan ruang *outlet/showroom* untuk keahlian Teknologi Laboratorium Medik. Berikut ini denah tata letak ruang dan sub ruang untuk kompetensi keahlian Teknologi Laboratorium Medik.



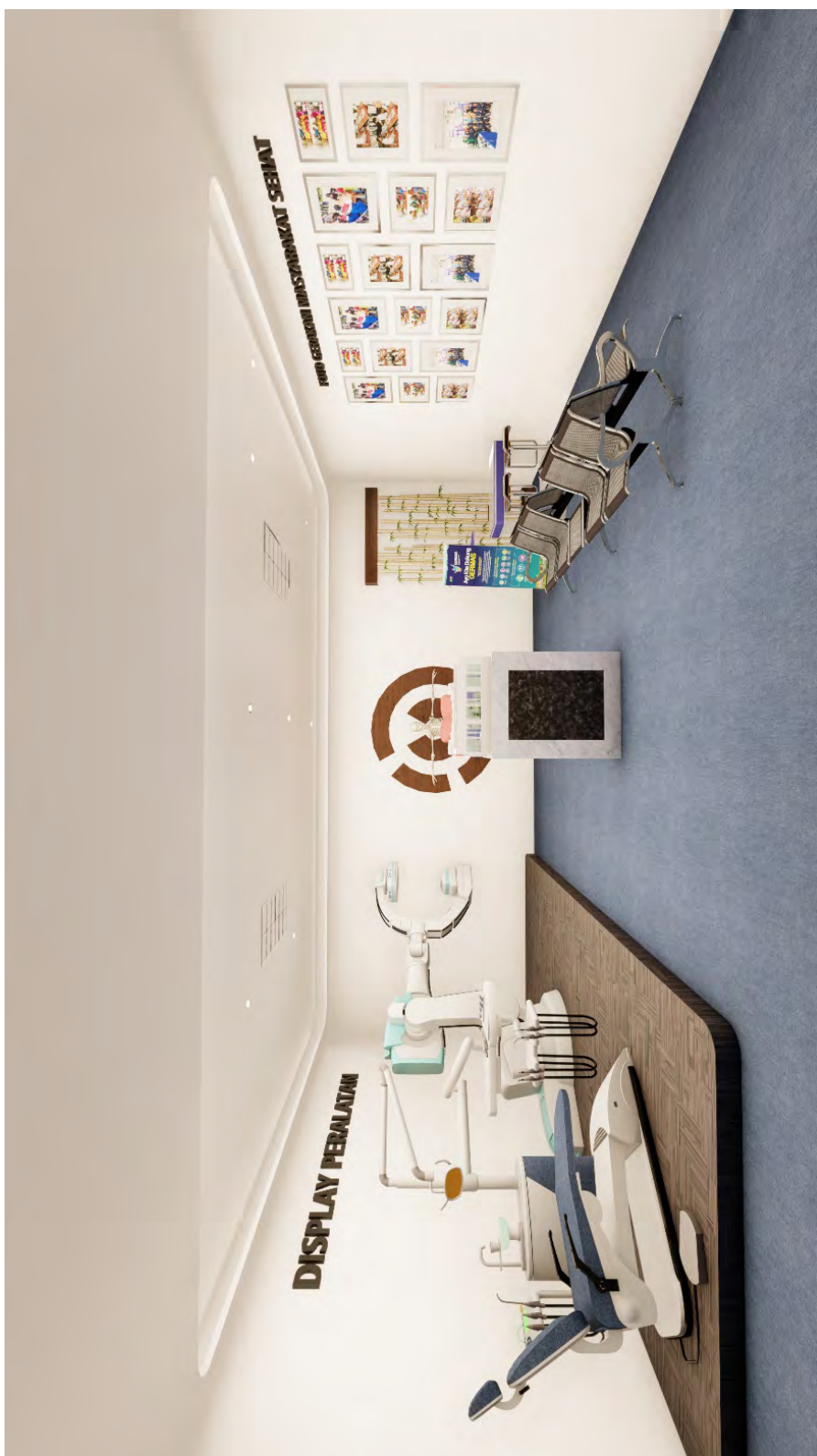
Gambar 21. Visualisasi 2D ruang praktik siswa kompetensi keahlian Teknologi Laboratorium Medik.



Gambar 22. Visualisasi 3D ruang praktik siswa kompetensi keahlian Teknologi Laboratorium Medik tampak 1



Gambar 23. Visualisasi 3D ruang praktik siswa kompetensi keahlian Teknologi Laboratorium Medik tampak 2



Gambar 24. Showroom/outlet bidang keahlian Kesehatan dan Pekerjaan Sosial

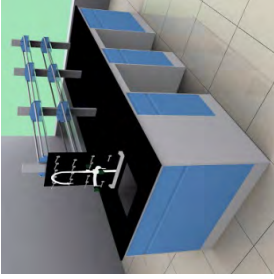


Gambar 25. Smart classroom

D. DAFTAR PERABOT DAN PERALATAN PRAKTIK PADA LABORATORIUM PARASITOLOGI/ VIROLOGY/ HEMATOLOGI

Tabel 7. Daftar perabot dan peralatan praktik pada ruang laboratorium parasitologi/ virology/ hematologi

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
1	Kursi kerja	Ukuran memadai untuk duduk dengan nyaman. Spesifikasi: • Bahan kulit Oscar ukuran 66x60x111 cm • Model: Kursi Kantor Sandaran Sekepala	1 buah/ ruang praktik		1	Dasar
2	Meja kerja	Ukuran memadai untuk melakukan pekerjaan. Spesifikasi: • Meja Tulis 1/2 Biro 1 laci dan 1 pintu • Terdapat lubang kabel • Bahan Kayu Ukuran 120 x 60 x 75 cm	1 buah/ ruang praktik		1	Dasar
3	Bangku kerja	Ukuran memadai untuk melakukan pekerjaan. Spesifikasi: • Type: Kain • Frame: Oval Pipe • Finishing: Nickel • Chrome Plating • Chrome Thickness: 20 Mikron • Net Weight / Pc: 5,5Kg • Dimension: 55.26cm x 24.38cm x 23.27cm	2 buah/ ruang praktik		1	Dasar

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
4	Meja alat	Ukuran memadai untuk menempatkan peralatan. Spesifikasi: • Atas 15 mm/19 mm/25 mm ketebalan • <i>Epoxy Resin</i> 13 mm/16 mm/19 mm/25 mm ketebalan • <i>Phenolic Resin tops</i>, <i>Cover stainless steel</i> 304, 1.0mm/1.2mm dengan 18 mm ketebalan. 20 mm bahan keramik	1 buah/ ruang praktik		1	Dasar
5	Meja persiapan	Ukuran memadai untuk mempersiapkan pekerjaan. Spesifikasi: • Panjang: 1200 mm, 1500 mm, 1800 mm • Lebar: 750 mm, 900 mm • Tinggi dari lantai: 760 mm, dan 800 mm • Rangka: <i>Hollo Stainless Steel</i> dan pipa <i>stainless steel</i> Material: tersedia bahan Sus 304 dan Sus 316 mm	2 buah/ ruang praktik		1	Dasar

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
6	Stool// Kursi kerja bengkel	Ukuran memadai untuk duduk pada saat melakukan pekerjaan praktik. Spesifikasi: • <i>Draughting or counter work chair.</i> • <i>Gas lift seat height adjustment.</i> • <i>Foot ring for 'off floor' support.</i> • <i>Draughting chair with gas seat height adjustment.</i> • <i>Durable five star base with glides for stability.</i> Seat Height 56 - 86 cm.	5 buah/ ruang praktik		1	Dasar
7	Papan tulis dorong	Dapat dipindah-pindah, digunakan saat pemberian/ penjelasan tulis pada kegiatan praktik. Spesifikasi: • Papan tidak menyerap tinta • Mudah dibersihkan tidak membekas • Dilengkapi kaki roda • Dilengkapi tuas untuk mengubah sudut papan Dimensi produk: 200 x 100 cm.	1 buah/ ruang praktik		1	Dasar

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
8	Lemari alat/ <i>tools cabinet</i>	Ukuran memadai untuk menyimpan peralatan. Spesifikasi: • <i>Body material</i> terbuat dari multiplek dilapisi HPL (High pressure laminated) tebal sampai 18mm, (Soft finishing). • Lapisan HPL sesuai ISO 4586 tebal ± 0.10 mm <i>surface wear resistance</i> 400, dan <i>dry resistance up to 180°C</i> • Jumlah pintu: 2 unit • Pintu atas dilapisi kaca • Jumlah rak atas : 3 unit untuk menyimpan <i>glassware</i> dan alat lab • Jumlah rak bawah: 2 unit untuk menyimpan bahan Kimia • Dimensi (PxLxT) : 100 x 45 x 240 cm	3 buah/ ruang praktik		1	Dasar

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
9	Kolorimetri bakteri	Untuk memisahkan komponen darah (sel-sel darah) dan cairan darah (serum/plasma). Spesifikasi: • 23 Parameter +3 histogram • Prinsip Impedansi untuk WBC, RBC dan penghitungan PLT • kolorimetri untuk <i>HGB</i> • <i>Immunoturbidimetry</i> untuk CRP • Jenis sampel: Darah vena, darah kapiler, dan darah pra-encer • <i>Throughput</i>: 70 sampel / jam untuk mode CBC, 60 sampel / jam untuk mode CBC + CRP • <i>Reagen</i>: <i>Diluent, Lyse, Probe cleanser, CRP R1, CRP R2</i> • <i>Volume Sampel</i>: 10 L untuk mode CBC, 15L untuk mode CBC + CRP / CRP 20 L untuk mode PD	1 buah / ruang praktik		3	Mahir

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
10	Photometer semi otomatis	Untuk memeriksa kadar gula darah, faal hati, faal ginjal, lipid darah, hemoglobin dan elektrolit darah. Spesifikasi: - Jenis: semi-otomatis, tunggal balok filter fotometer - Sumber cahaya: lampu halogen-12 v, 20 w dengan perlindungan untuk seumur hidup - Panjang gelombang: 340 nm-800 nm - Panjang gelombang seleksi: otomatis melalui 9 - Position roda filter: 6 standar filter interferensi: 340 nm, 405 nm, 492 nm, 546 nm, 578 nm dan 623 nm; 3 posisi untuk opsional filter pilihan - Kisaran fotometri: 0-2.5 a - Kuvet sistem: mikro	1 buah / ruang praktik		3	Mahir

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
		• Aliran cell: 32 & mikro; I, 10 mm jalan cahaya dipertukarkan dengan standar normal cuvettes (Makro atau semi-mikro, sekali pakai atau khusus kaca optik) • Kontrol suhu; Elemen peltier internal • Aspirasi sistem; built in pompa peristaltik didorong oleh motor stepper, diprogram aspirasi volume dikendalikan oleh inframerah penghalang cahaya • Pengaturan terpisah aspirasi volume dan mencuci volume • Antarmuka operator: <i>touchscreen</i> untuk input langsung fungsi dan alfanumerik • Presentasi data: tampilan grafis: karakter putih atau simbol, backlight biru, dimensi 240 x 128 dots • Terintegrasi printer: dot matrix printer, 24 karakter per baris				

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
11	Mikropipet	Untuk memipet sampel darah, serum, dan reagen pada pemeriksaan kadar gula darah, faal hati, faal ginjal, lipid darah, hemoglobin dan elektrolit darah. Spesifikasi: 1 - 10 ul 2 - 20 ul 5 - 50 ul 10 - 100 ul 20 - 200 ul 100 - 1000 ul	6 buah / ruang praktik		3	Mahir
12	Hematologi Autoanaliser	Untuk memeriksa kadar Hemoglobin dan menghitung jumlah sel-sel darah. Spesifikasi: - Tampilan: 10.4" layar warna TFT - Mengukur Prinsip: Impedansi metode untuk sel menghitung, Sianida gratis metode kolorimetri untuk HGB pengukuran - Saluran pengukuran: Double channel untuk menghitung - Throughput: ≤ 60 detik	1 buah / ruang praktik		4	Canggih

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
13	Centrifuge mikrohema tokrit	• Menghitung Mode: Seluruh Darah Digunakan diencerkan Darah • Volume sampel: Seluruh Darah: $\leq 14\mu\text{L}$ • Saham rata-rata Darah: $\leq 20\mu\text{L}$ • Parameter & Histogram: 21 parameter + 3 histogram WBC, Getah Bening # Tengah # Gran # Getah Bening % Tengah % Gran %, RBC, HGB, MCV, KIA, MCHC, RDW-CV, RDW-SD, HCT, PLT, MPV, PDW, PCT, P-LCR, P-LCC, WBC Histogram, RBC Histogram, PLT Histogram • Karton ukuran: 368x448x475mm • N 23 kg GW: 29.5 kg Untuk mengukur nilai persentase volume seluruh sel darah merah yang ada dalam darah. Spesifikasi: • Max. Speed 200-12000rpm, increment: 10rpm - Max. RCF 18620g	1 buah / ruang praktik		4	Canggih

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
		• Speed Accuracy 20 rpm • Speed range of 200-12000rpm, max. RCF 18620g • Precise control of speed and time separately • Easy operation with intuitive menu and easy-to-read display • Maintenance-free brushless DC motors • Pulse operation for quick spins • Rotor capacity: Hematocrit rotor: Hematocrit rotor: 24 capillary max. speed:12000rpm • Tube rotor: 1.5/2mL24 max. speed: 14000rpm • Rotor Capacity 2 type • Run Time 30sec-99min/Continuous • Motor Brushless DC moto Display LCD • Safety Devices • Door interlock, • Overspeed detector; • Over-temperature detector, • Automatic internal diagnosis, • Automatic rotor identification • Power Single-phase, 220V-240V, 50Hz/ 60Hz, 5A; 110V 120V, 50Hz/ 60Hz, 5A, 500W				

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
14	MKV Post Mortem Set	Fungsi atau kegunaan <i>Post Mortem</i>. Spesifikasi: 1 pc. Scalpel with metal handle, cutting length 37 mm 1 pc. Scalpel with metal handle, cutting length 37 mm 1 pc. Scalpel with metal handle, cutting length 37 mm 1 pc. Cartilage knife with metal handle, cutting length 55 mm 1 pc. Virchow Autopsy knife with metal handle, cutting length 85 mm 1 pc. Incision scissors, 145 mm 1 pc. Bone shears 230 mm 1 pc. Bowel scissors, 210 mm 2 pc. Dissecting forceps, length 130 mm 1 pc. Bone saw 350 mm, incl. spare saw blade 1 pc. Metal mallet, bergmann, 235 mm, 300 gram 2 pc. Osteotome, 130 mm 1 pc. Rachiotom 220 mm 2 pc. Blow pipe, straight, double, 104 mm	3 set/ ruang praktik		1	Dasar

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
		• 2 pc. Retractors, double, 65 mm • 2 pc. Probes 200 / 1,5 mm • 1 pc. Surgical needles • 1 pc. Surgical needles • 1 pc. Folding ruler 300 mm • 1 pc. Measuring glass 100 Mmm				
15	Centrifuge (High Speed)	Untuk memisahkan komponen darah (sel-sel darah) dan cairan darah (serum/Plasma). Spesifikasi: • Max. Speed (RPM) 200-15000, increment: 10 • Max. RCF 21380xg, increment: 10xg • Speed Accuracy (rpm) 20 • Rotor Capacity (ml) 5x18, 02/0.5/1.5/2x24, 0.5x36, PCR 8x4 • Run Time (sec-min) 30-99/continuous	1 set/ ruang praktik		3	Mahir
16	Photometer Semi otomatis	Untuk memeriksa kadar gula darah, faal hati, faal ginjal, lipid darah, hemoglobin dan elektrolit darah. Spesifikasi: Sumber cahaya: Lampu Halogen 12V - 20 W	1 buah/ ruang praktik		3	Mahir

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
		Panjang gelombang: 12 Posisi Filter Otomatis, 6 Posisi Filter Interferensi standart 340, 405, 505 , 546 , 578 dan 620 6 Posis filter pilihan Kalibrasi: Faktor, <i>One-point, two-point</i>, dan multi poin Otomatis dengan satu standart Otomatis dengan 10 standart <i>Quality control:</i> <i>Dual Control per test</i> <i>Survey QC</i> setelah 30 test Grafik Level Jenning Penandaan Hasil Tes tinggi / Rendah				
17	Hematologi Autoanaliser	Untuk memeriksa kadar Hemoglobin dan menghitung jumlah sel-sel darah. Spesifikasi: Parameter: WBC, Getah #, Mid #, Gran #,% Getah, Mid%, % Gran, RBC, HGB, HCT, MCV, MCH, MCHC, RDW-CV, RDW-SD, PLT, MPV, PDW, PCT dan Histogram untuk WBC, RBC, PLT Prinsip: metode impedansi listrik untuk penghitungan dan metode SFT untuk hemoglobin	1 buah/ ruang praktik		4	Canggih

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
		Kinerja: Parameter # <i>Linearity Range</i> # ketepatan (% CV) WBC (109 / L) # 0,0-99,9 # 3 (4,0-15,0) RBC (10^{12} / L) # 0,2-9,99 # 2 (3,00-6,50) HGB (g / L) # 0,300 # 2 (100 - 180) MCV (fl) # # 1 (70,0-100,0) PLT (109 / L) # 0-999 # 5 (200 - 500) Volume Sampel: <i>Prediluted</i> 20μL <i>Whole blood</i> 13μL <i>Diameter Aperture</i>: 80 μm <i>Throughput</i>: approx. 3 0 sampel per jam Tampilan: Layar LCD berwarna Resolusi: min. 640 x 480 <i>Carryover</i>: WBC, RBC, HGB d 0,5%, PLT d 1% <i>Input / Output</i> : RS232 x 2				

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
18	Centrifuge (Low Speed)	Untuk memisahkan komponen darah (sel-sel darah) dan cairan darah (serum/Plasma). Spesifikasi: Max. Speed can be achieved: 5000 rpm Max. RCF: 4390 xg Swing Rotor: approx. 8x50ml (4000 r/min RCF 2810 xg) Timer Range: 0 ~ 99 min Motor: Brushless Motor Power Supply: AC 220V 50Hz 10A Noise: approx. ≤65dB	1 buah/ ruang praktik		3	Mahir
19	Kolonimetri bakteri	Untuk mengklasifikasi dan menghitung koloni bakteri. Spesifikasi: Dimensions (LxHxW) = Min. 27,5 x 8 x 30 cm Weight = approx. 1.7 kg Connected loads = 230V/ 50Hz	1 buah/ ruang praktik		3	Mahir

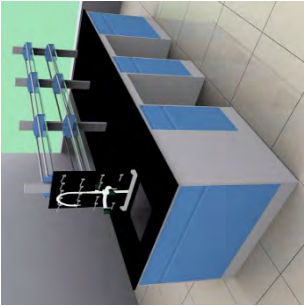
No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
20	MKV Post Mortem Set	Fungsi atau kegunaan Post Mortem/ 1 set: alat untuk pemeriksaan pasca pematangan, terdiri dari: 1 pc Stainless Chopper, 22 cm 2 pcs Autopsi Knife, 12 cm 1 pc Skinning Knife Curved, 15 cm 1 pc Sharpening Steel 25 cm 1 pc Bone Saw 1 pc Bone Chisel Stainless, 20 cm 1 pc Post Mortem Hammer 1 pc Brain Knife 1 pc Scalpel Knife 1 pc Bone Scissor Stainless, 19 cm 2 pcs Surgycal Knife with Blade 1 pc Nursing Scissor, 14 cm 1 pc Straight Scissor, 14 cm 1 pc Rochester Pean Straight, 14 cm 1 pc Tape Measure 1 pc Cartilage Knife 1 pc Anatomis Forcep, 14 cm 10 pcs Scalpel Blade Knife 1 pc Mathiew Needle Holder 1 pc Steel box with removable blade	3 Set / Ruang Praktik		1	Dasar

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
21	<i>Centrifuge (High Speed)</i>	Untuk memisahkan komponen darah (sel-sel darah) dan cairan darah (serum/Plasma). Max RCF : 20,913 x g for fixed angle rotor 4,500 x g for swing angle bucket rotor 2,250 x g for plate rotor Speed : 200 - 14,000 rpm in 10 rpm increments Max Capacity : 4 x 250 mL / 2 x 5 MTP Acceleration time to max. rpm : 10 s Braking time from max. rpm : 10 s Programs : 35 user programs Noise level : <56 dB(A) with rotor 6 x 50 mL <63 dB(A) with rotor 4 x 250 mL Timer : 1 min to 99 min, with continuous run function Include Swing Bucket Rotor for 15/ 50 mL	1 set/ ruang praktik		3	Mahir

E. DAFTAR PERABOT DAN PERALATAN PRAKTIK PADA SUB RUANG PERSIAPAN PRAKTIK LABORATORIUM

Tabel 8. Daftar perabot dan praktik pada sub ruang persiapan praktik laboratorium.

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
1	Kursi kerja	Ukuran memadai untuk duduk dengan nyaman. Spesifikasi: • Bahan kulit Oscar ukuran 66x60x111 cm • Model: Kursi Kantor Sandaran Sekepala	1 buah/ ruang praktik		1	Dasar
2	Meja kerja	Ukuran memadai untuk melakukan pekerjaan. Spesifikasi: • Meja Tulis 1/2 Biro 1 laci dan 1 pintu • Terdapat lubang kabel • Bahan Kayu Ukuran 120 x 60 x 75 cm	1 buah/ ruang praktik		1	Dasar

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
3	Bangku kerja	Ukuran memadai untuk melakukan pekerjaan. Spesifikasi: • <i>Type</i>: Kain • <i>Frame</i>: Oval Pipe • <i>Finishing</i>: Nickel • <i>Chrome Plating</i> • <i>Chrome Thickness</i>: 20 Mikron • <i>Net Weight / Pc</i>: 5,5Kg • <i>Dimension</i>: 55.26cm x 24.38cm x 23.27cm	2 buah/ ruang praktik		1	Dasar
4	Meja alat	Ukuran memadai untuk menempatkan peralatan. Spesifikasi: • Atas 15 mm/19 mm/25 mm ketebalan • <i>Epoxy Resin</i> 13 mm/16 mm/19 mm/25 mm ketebalan • <i>Phenolic Resin tops</i>, • <i>Cover stainless steel 304</i>, 1.0mm/1.2mm dengan 18 mm ketebalan. 20 mm bahan keramik	1 buah/ ruang praktik		1	Dasar

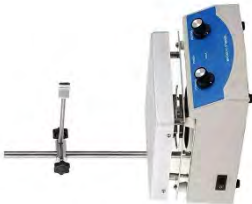
No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
5	Meja persiapan	Ukuran memadai untuk mempersiapkan pekerjaan. Spesifikasi: • Panjang: 1200 mm, 1500 mm, 1800 mm • Lebar: 750 mm, 900 mm • Tinggi dari lantai: 760 mm, dan 800 mm • Rangka: <i>Hollo Stainless Steel</i> dan pipa <i>stainless steel</i> Material: tersedia bahan Sus 304 dan Sus 316 mm	2 buah/ ruang praktik		1	Dasar
6	Stool/ Kursi kerja bengkel	Ukuran memadai untuk duduk pada saat melakukan pekerjaan praktik. Spesifikasi: • <i>Draughting or counter work chair.</i> • <i>Gas lift seat height adjustment.</i> • <i>Foot ring for 'off floor' support.</i> • <i>Draughting chair with gas seat height adjustment.</i> • <i>Durable five star base with glides for stability.</i> Seat Height 56 - 86 cm.	5 buah/ ruang praktik		1	Dasar

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
7	Papan tulis dorong	Dapat dipindah-pindah, digunakan saat pemberian/ penjelasan tulis pada kegiatan praktik. Spesifikasi: • Papan tidak menyerap tinta • Mudah dibersihkan tidak membekas • Dilengkapi kaki roda Dilengkapi tuas untuk mengubah sudut papan Dimensi produk: 200 x 100 cm.	1 buah/ ruang praktik		1	Dasar
8	Lemari alat/tools cabinet	Ukuran memadai untuk menyimpan peralatan. Spesifikasi: • <i>Body material</i> terbuat dari multiplek dilapisi HPL (High pressure laminated) tebal sampai 18mm, (Soft finishing). • Lapisan HPL sesuai ISO 4586 tebal ± 0.10 mm <i>surface wear resistance 400, dan dry resistance up to 180°C</i>	3 buah/ ruang praktik		1	Dasar

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
		- Jumlah pintu: 2 unit Pintu atas dilapisi kaca - Jumlah rak atas : 3 unit untuk menyimpan glassware dan alat lab - Jumlah rak bawah: 2 unit untuk menyimpan bahan Kimia - Dimensi (PxLxT) : 100 x 45 x 240 cm				
9	Rotator	Digunakan untuk mencampur/ menghomogenkan larutan. Spesifikasi: - Model VRN-200 - Overall dimension 292 x 292 x 175mm - Platform dimension 263 X 263mm - Speed range 75 x 250 rpm - Orbit size (dia.) 21mm - Load at 100 rpm 1 kg - Net weight 4.2kg - Speed readout N.A. Eccentric One - Operation Switch / Timer - Fixed speed 130rpm	1 buah/ ruang praktik		3	Mahir

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
10	Mikroskop	Untuk mengamati sedimen urine, menghitung sel darah, mengamati morfologi mikrobiologi dan mengamati reaksi antigen antibodi. Spesifikasi: <i>Viewing Head: 30 degree inclined, 360 degree rotation.</i> <i>Magnification: 40X~1000X</i> <i>Eyeiece: WF10X, FOV=18mm.</i> <i>Nosepiece: Quadrupe click-stop.</i> <i>Plan Acromatic objectives: 4x, 10x, 40x(s), 100x(s,oil).</i> Stage: <i>Mechanical stage,</i> <i>Size: min. 135 x 135 mm.</i> <i>Travel area 40 X 60 mm</i> <i>with a right-hand stage handle.</i> <i>Condenser: N.A.=1.25 with Iris Diaphragm.</i> <i>Focusing: Coaxial coarse/fine focusing knobs.</i> <i>Illumination: Built-in illuminator system, halogen 6V-20W.</i>	18 buah/ ruang praktik		2	Terampil

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
11	Waterbath	Untuk mememarkan irisan jaringan dengan pengaturan suhu tertentu. Spesifikasi: - Temp Range: Room Temp to 75° C +/- 1° C - Capacity: approx. 2 Liters (1/2 gallon) - Size Glass Tray (included): Min. 10" (W) x 6.5" (D) x 2" (H) - Overall Size: Min. 14" x 14" x 4" - Power Requirements: approx. 300W (110V, 60Hz)	2 buah / ruang praktik		3	Mahir
12	Mikrotome	Untuk mengiris jaringan yang sudah dilakukan pemrosesan jaringan, sampai ketebalan mikron. Spesifikasi: - Vertical stroke: 70 mm - Horizontal stroke: 40 mm - Section thickness: 0.5 to 60 µm - Section thickness setting: 0.5 to 2 µm, 0.5 µm increments 2 to 10 µm, 1 µm increments 10 to 20 µm, 2 µm increments 20 to 60 µm, 5 µm increment	1 buah / ruang praktik		3	Mahir

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
13	Pengaduk-Pemanas (<i>Magnetic Hot plate Stirrer</i>)	• <i>Coarse advance: manually by hand wheel left side</i> • <i>Object orientation: X- and Y-axes 8°, Z-axes 360°</i> • <i>Object retraction: on upward movement 80 µm</i> • <i>Trimming function: 1:10 µm, 2:20 µm, 3:30 µm</i> <i>Cutting Count: integrated, LCD-display</i> Untuk menghomogenkan suatu larutan dengan proses pemanasan dan pengadukan. Spesifikasi: • <i>Max Volume 2000ml</i> • <i>Speed RPM: 100 - 2000rpm Max</i> • <i>Temperature: 380c</i> • <i>Exterior: Cast aluminium,</i> • <i>Surface spraying Plate size: 120mm x 120mm</i> • <i>Stirrer motor power: 10W</i> • <i>Heating power: 180W</i> • <i>Electricity voltage: 220V / 50Hz</i> • <i>Plate load: max. 3kg</i>	3 unit/ ruang praktik		3	Mahir

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
14	<i>HI Test</i> (uji kekebalan imunitas)	Untuk mendeteksi imunitas tubuh setelah divaksin. Spesifikasi: <i>pH Range 0 to 14.0 pH</i> <i>pH Resolution 0.1 pH</i> <i>pH Accuracy ± 0.2 pH @ 25 °C (77 °F)</i> <i>pH Calibration Automatic, at one or two points</i> <i>pH Temperature Compensation none</i> <i>Automatic Shut-Off 8 minutes, 60 minutes, or can be disabled</i> <i>Battery Type/Life CR2032 Li-ion / Approximately 1000 hours of continuous use</i> <i>Environment 0 to 50 °C (32 to 122 °F); RH 95% max</i> <i>Dimensions 51 x 151 x 21 mm (2 x 5.9 x 0.9") Weight 44 g (1.6 oz.)</i>	6 unit/ ruang praktik		3	Mahir

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
15	Analog Circuit Training Kit	Digunakan sebagai perangkat untuk pelatihan tentang rangkaian analog. Spesifikasi: • <i>Input power: single-phase, three-wire AC220V 10% 50Hz/60Hz</i> • <i>Output power: DC 5V continuously adjustable, DC 12V, DC+5V --> 27V</i> • <i>Continuous adjustable DC</i> • <i>power supply Capacity: < 200VA</i> • <i>Adjustable signal source: 2-20 KHZ, adjustable amplitude, three kinds of signal output, frequency coarse and fine tune</i>	3 set/ ruang praktik		3	Mahir
16	Centrifuge mikrohematokrit	Untuk mengukur nilai persentase volume seluruh sel darah merah yang ada dalam darah. Power supply ac 220 v / 110 v 50 hz / 60 hz Max kecepatan 12000 rpm max RCF 15300xg Kapasitas diameter sekitar 1.5 mm * 75 mm (24 tabung) timer 0 - 60 min	1 buah / ruang praktik		4	Canggih

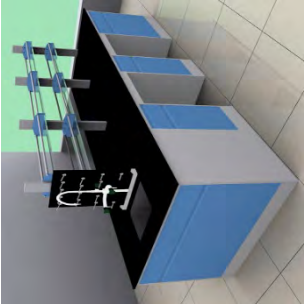
No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
17	Mikrotome	Untuk mengiris jaringan yang sudah dilakukan pemrosesan jaringan, sampai ketebalan mikron. <i>Semi-automatic Microtome</i> <i>Section Thickness Setting Range</i> 0 - 60µm <i>Trimming Thickness Setting Range</i> 0 - 100µm <i>Section Thickness Range</i> 0 - 1µm increment 0.25µm 1 - 10µm increment 1µm 10 - 20µm increment 2µm 20 - 60µm increment 5µm <i>Trimming Thickness Range</i> 0.25~60µm <i>Minimum Setting Value</i> 0.25µm <i>Horizontal Specimen Feed</i> 26mm <i>Horizontal Specimen Feed</i> 52mm <i>Specimen Clamp Rotation</i> <i>Any angle within</i> 360 degrees <i>Specimen Orientation</i> XY – 8° <i>Minimum Setting of Sectioning Thickness</i> 0.25µm <i>Maximum Specimen Size</i> 50* 50mm	1 buah / ruang praktik		3	Mahir

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
18	Analog Circuit Training Kit	<i>Precision Error: $\pm 1\%$</i> <i>Power Supply AC220V$\pm 10\%$, 50/60HZ; AC110V$\pm 10\%$, 50/60HZ</i> <i>Consumption 150W</i> <i>Standard Accessories</i> <i>Standard specimen clamp,</i> <i>Disposable blade holder, Disposable microtome blade (10pc), Waste tray</i> Digunakan sebagai perangkat untuk pelatihan tentang rangkaian analog. Input power : single-phase, AC220V, 50Hz/60Hz Output power DC$\pm 12V$ Adjustable signal source : 2—20KHZ Part list: Analog circuit experiment box, Manostat unit, Transistor amplifier circuit, MOS tube amplifier circuit, Differential amplification circuit, Integrated operational amplifier circuit units, Division power amplifier, integrated power amplifiers, Function Generator, DC voltage sources, Power wire, Test wire. Manual book, Experiment module.	3 Set / Ruang Praktik		3	Mahir

F. DAFTAR PERABOT DAN PERALATAN PRAKTIK PADA SUB RUANG KIMIA KLINIK

Tabel 9. Daftar perabot dan peralatan praktik pada sub ruang kimia klinik.

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
1	Kursi kerja	Ukuran memadai untuk duduk dengan nyaman. Spesifikasi: - Bahan kulit Oscar ukuran 66x60x111 cm - Model: Kursi Kantor Sandaran Sekepala	1 buah / ruang praktik		1	Dasar
2	Meja kerja	Ukuran memadai untuk melakukan pekerjaan. Spesifikasi: - Meja Tulis 1/2 Biro 1 laci dan 1 pintu - Terdapat lubang kabel - Bahan Kayu - Ukuran 120 x 60 x 75 cm	1 buah / ruang praktik		1	Dasar

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
3	Meja alat	Ukuran memadai untuk menempatkan peralatan. Spesifikasi: • Atas 15 mm/19 mm/25 mm ketebalan • <i>Epoxy Resin</i> 13 mm/16 mm/19 mm/25 mm ketebalan • <i>Phenolic Resin tops</i>, <i>Cover stainless steel</i> 304, 1.0mm/1.2mm dengan 18 mm ketebalan. 20 mm ketebalan bahan keramik	1 buah / ruang praktik		1	Dasar
4	Meja persiapan	Ukuran memadai untuk mempersiapkan pekerjaan. Spesifikasi: • Panjang: 1200 mm, 1500 mm, 1800 mm • Lebar: 750 mm, 900 mm • Tinggi dari lantai: 760 mm, dan 800 mm • Rangka: <i>Hollo Stainless Steel</i> dan pipa <i>stainless steel</i> <i>Material</i>: tersedia bahan Sus 304 dan Sus 316 mm	1 buah / ruang praktik		1	Dasar

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
5	Stool/kursi kerja bengkel	Ukuran memadai untuk duduk pada saat melakukan pekerjaan praktik Spesifikasi: • <i>Draughting or counter work chair.</i> • <i>Gas lift seat height adjustment.</i> • <i>Foot ring for 'off floor' support.</i> • <i>Draughting chair with gas seat height adjustment.</i> • <i>Durable five star base with glides for stability.</i> • <i>Seat Height 56 - 86 cm.</i>	4 buah / ruang praktik		1	Dasar
6	Lemari alat/ tools cabinet	Ukuran memadai untuk menyimpan peralatan Spesifikasi: • Body material terbuat dari multiplek dilapisi HPL (<i>High pressure laminated</i>) tebal sampai 18mm, (<i>Soft finishing</i>). • Lapisan HPL sesuai ISO 4586 tebal ± 0.10 mm <i>surface wear resistance 400, dan dry resistance up to 180°C</i> • Jumlah pintu : 2 unit • Pintu atas dilapisi kaca • Jumlah rak atas : 3 unit untuk menyimpan <i>glassware</i> dan alat lab • Jumlah rak bawah: 2 unit untuk menyimpan bahan Kimia • Dimensi (PxLxT): 100 x 45 x 240 cm	3 buah / ruang praktik		1	Dasar

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
7	<i>Portable Autoclave</i>	Untuk mensterilisasi suatu benda dengan menggunakan uap bersuhu dan bertekanan tinggi. Spesifikasi: • Lemari untuk Sterilisasi panas 2 rak • Konsumsi Daya 300 watt • Materi bahan: Stainless steel • Volume isi / kapasitas: 20 Liter • Suhu sterilisasi: 125 °C • Waktu sterilisasi: 15 menit • Berat bersih: 6 Kg • Ukuran 52 x 42 x 42 cm	1 buah / ruang praktik		2	Terampil
8	<i>Drying Oven</i>	Digunakan untuk mensterilkan alat dan media pertumbuhan mikrobiologi dengan cara kering. Spesifikasi: • Capacity: 53L • Set temperature range: min. 5C above ambient up to +300C • Temperature: 1 Pt100 sensor DIN class A in 4-wire-circuit • Dimensions W x H x D in mm: w(A) x h(B) x d(C): 400 x 400 x 330 mm	1 buah / ruang praktik		2	Terampil

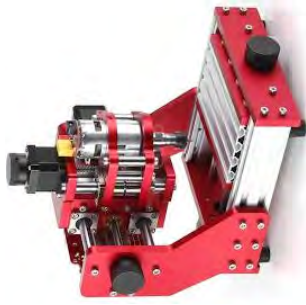
No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
		• Max. number of internals: 4 • Max. loading of chamber: 80 kg • Max. loading per internal: 20 kg • Voltage Electrical load 230 V, 50/60 Hz • approx. 2000 W • Voltage Electrical load 115 V, 50/60 Hz • approx. 1700 W				
9	Biological Safety Cabinet	Digunakan untuk mensterilisasi ruangan. Spesifikasi: • External Size (W*D*H) 700*650*1230 mm • Internal Size (W*D*H) 600*500*540mm • Tested Opening Safety Height 200 mm (8") • Max Opening 370mm (15") • Inflow Velocity 0.53 ± 0.025 m/s • Down flow Velocity 0.33 ± 0.025 m/s • HEPA Filter Two, 99.999% efficiency at $0.3\mu\text{m}$. • Filter life indicator. • Toughened glass. Anti UV. • Noise EN1249 ≤ 58 dB / NSF49 ≤ 61 dB • UV Lamp 30W*1 • UV timer, UV life indicator, emission of 253.7 nanometers for most efficient decontamination	1 buah / ruang praktik		3	Mahir

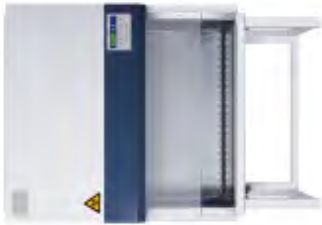
No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
		• <i>Illumination $\geq 1000\text{Lux}$</i> • <i>Consumption 500W</i> • <i>Display LCD display</i> • <i>Control System</i> • <i>Microprocessor</i> • <i>Airflow System 70%, air recirculation, 30% air exhaust</i> • <i>Work Surface Height 750mm with optional base stand</i> • <i>Power Supply AC 220 V$\pm$10%, 50/60Hz; 110V$\pm$10%, 60Hz</i>				
10	MKV Mayor Set/Veterinary Surgical Kit (Alat Bedah Mayor)	Satu set sekurang-kurangnya. Spesifikasi: • <i>Halsted Mosquito</i> • <i>Hemostatic Forceps</i> • <i>Rochester-Ochsner Forceps</i> • <i>Olsen-Hegar Needle Holder</i> • <i>Babcock Tissue Forceps</i> • <i>Rochester-Pean Forceps</i> • <i>Mayo-Hegar Needle Holder</i> • <i>Allis Tissue Forceps</i> • <i>Metzenbaum Dissecting Scissors</i> • <i>Mayo Dissecting Scissors</i> • <i>Crile Forceps</i>	3 set / ruang praktik		1	Dasar

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
		• <i>Lister Bandage Scissor</i> • <i>Russian Thumb Forceps</i> • <i>Wire Suture Cutting Scissors</i> • <i>Gelpi Retractor</i> • <i>Bone Chisel</i> • <i>Brown-Adson Thumb Forceps</i> • <i>Snook Ovariectomy Hook</i> • <i>Backhaus Towel Clamps</i> • <i>Rochester-Carmalt Hemostatic Forceps</i> • <i>Alligator Forceps</i> • <i>Adson Thumb Tissue Forceps</i> • <i>Weitlaner Retractor</i> • <i>Littauer Suture Removal Scissor</i> • <i>Tenotome Knife</i> • <i>Rat Tooth Thumb Forceps</i> • <i>Kelly Forceps</i> • <i>Bone Curette</i> • <i>DeBakey Vascular</i> • <i>Thumb Forceps</i>				

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
11	Alat USG kebuntingan hewan	Aplikasi: Hewan Besar dan Kecil. Spesifikasi: • Berat 2,0 kg. • Ukuran 23x17x 6 cm. • Memeriksa organ-organ perut, urologi dan ginekologi dan pemeriksaan dubur. • A 7-inch Monitor backlit LCD (B, B + B, B + M). • 3 probe mekanik dengan sudut pandang lebar: • Rektal 180-an, • Abdominal 90 ° Rectal-abdominal 90 °.	1 unit/ ruang praktik		2	Terampil
12	Digital Circuit Training Kit	Digunakan sebagai perangkat untuk pelatihan tentang rangkaian digital. Spesifikasi: • Input power: single-phase, threewire AC 220V 10%, 50Hz/60Hz • Output power: DC 5V continuously adjustable, DC 12V, DC +5V ~ +27V Continuous adjustable DC power supply Capacity: < 200VA One set adjustable signal source: 2-20KHZ, adjustable amplitude. Three kinds of signal output; the frequency coarse and fine tune	3 set/ ruang praktik		2	Terampil

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
		Part list: Digital experiment box, Power area, Logic pen, einmal pulse source, signal generator, frequency meter unit, Resistance part, capacitance part, audion part, Integrated circuit, Logic level show, logic level output unit, Bread board area unit, Date capture card, Power line, Testing line, Manual book				
13	DC Motor Starting and Speed Regulation System	Digunakan sebagai perangkat untuk pelatihan alat ukur pada pelatihan / percobaan pengaturan kecepatan motor listrik. Spesifikasi: - Item Type: Motor Controller - Input Voltage: AC220V 50/60Hz - Output Voltage: 0-180VDC/0-200VDC/0-220VDC (Optional) - Control Mode: CW	3 set/ ruang praktik		2	Terampil

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
14	Speed Regulation System	Digunakan sebagai perangkat untuk pengaturan kecepatan motor listrik. Spesifikasi: • Input voltage: DC6-60V • Output voltage: linear load • Output current: 0-30A continuous current: 20A • Speed control type; speed control mode; potentiometer • Speed range: 0--100% • Control frequency: 15 KHZ • Wiring type: fence terminal knob • Length: 18 CM • Size: 9.5x6cm / 3.74x2.36 inch	3 set/ ruang praktik		2	Terampil
15	Electronic Skills and PCB Production Process, Training Device	Digunakan sebagai perangkat untuk pelatihan cara pembuatan PCB dan rangkaian listrik. Spesifikasi: • Laser Power: Without laser / 2500mw / 5500mw (Optional) • Material: Aluminum alloy • Power Supply: 24V (110~240V) • Software: GRBL control Spindle: 775 spindle (12-36V) 24V: 8000r/min	6 set/ ruang praktik		3	Mahir

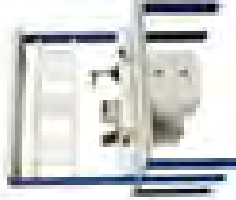
No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
		• Stepper Motor: 2-wire 4-phase stepper motor, 1.3A 0.25N.m • Lead Screw: T8 • Working Area: 126 * • 88 * 38mm / 4.96 * 3.46 * 1.49in • Frame Size: 281 * 281 * 287.5mm / 11.06 * 11.06 * 11.32in				
16	Biological Safety cabinet	Digunakan untuk mensterilisasi ruangan. Dimensi Internal : Min. 600 x 500 x 540 mm Dimensi Eksternal: Min. 700 x 650 x 1230 mm Kecepatan angin : Approx. 0,53 m/s Kecepatan angin keluar : Approx. 0,33 m/s Fiter : 2 Lapis HEPA Filter 99,9 % Jendela Depan : Kaca Tebal min. 5 mm Kebisingan : < 65dB Lampu UV : min. 15 Watt x 1 Lampu Penerangan : Lampu TL min. 40 Watt x 1 Luminansi Penerangan : approx. 680 lux Daya : approx. 800 Watt Display : LCD	1 buah / ruang praktik		3	Mahir

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
		Control System : Microprosesor Airflow sistem : 70% udara sirkulasi, 30% dikeluarkan Material : Area kerja Stainless steel sus 304 Body bahan steel dilapisi epoxy coating Tinggi meja : min. 635 mm Roda : Wheel Caster Listrik : 220 Volt/ 50 H				
17	MKV Mayor Set/ Veterinary Surgical Kit (Alat Bedah Mayor)	Satu set sekurang-kurangnya terdiri dari: 1 pc Plaster of Paris scissors 2 pcs Chopper scissors straight 2 pcs Rochester pean, straight 2 pcs Rochester pean, curved 2 pcs anatomic forceps 2 pcs dressing forceps 1 pc needle holder mayo 1 pc Needle holder Mathieu 1 pc Trocar with canulla 2 pcs scalpels knife	3 Set / Ruang Praktik		1	Mahir

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
		1 pc suture needle pack of 10 1 pc silk real 1 pack of disposable glove, 100/pk 1 pc towel 1 pc soap Completed kit in Steel box with removeable tray.				
18	Alat USG kebuntingan hewan	Aplikasi: Hewan Besar dan Kecil Imaging Mode: B, M, 2B, B/M, 4B Connection Support: USB ports Composite video signal output Network Interface Probe connectors Printer output Display: approx. 15 inches High-resolution Touch Screen Power: AC 100-240V 50/60HZ <80VA Battery: chargeable, 2 hours once full charge	1 Unit / Ruang Praktik		2	Terampil

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
19	Pengaduk-Pemanas (Magnetic Hot plate Stirrer)	Untuk menghomogenkan suatu larutan dengan proses pemanasan dan pengadukan. Work plate material: Glass ceramic Maximum Power [W]: 1030 Stirring positions: min.1 Stirring quantity [H₂O]: up to 10 L Max. magnetic bar [mm]: approx. 80 Speed range [rpm]: 100-1500 Heating output [W]: approx. 1000 Heating temperature range [°C]: RT ~ 500 Safety temperature [°C]: approx. 580	3 Unit / Ruang Praktik		3	Mahir
20	IB Gun	Untuk memasukkan sperma beku dalam tubuh induk betina. Terdiri dari: Gun Universal 1 pc Sheath 1 pack (50 pcs) Gloves 90 cm 1 pack (50 pcs) Thermos Straw Cut Scissor 1 pc Straw Tweezer 1 pc Straw Cutter 1 pc Lubricant Jelly 1 tube Stainless Steel Box	3 Set / Ruang Praktik		1	Dasar

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
21	<i>DC Motor Starting and Speed Regulation System</i>	Digunakan sebagai perangkat untuk pelatihan sekaligus alat ukur pada pelatihan / percobaan pengaturan kecepatan motor listrik. Input voltage: single-phase 220V $\pm$ 10% 50HZ DC: excitation power <0.5A Armature supply <2A Total power control: with leakage protection Equipped with AC220V safe terminal and DC24V secure terminal extraction leads Adjustable power: Armature supply: DC0-220V 5A Excitation Power: DC220V 2A Part list: Control panel, workbench, frequency converter component, relay contacts training module, digital analog input and output given instruction component, three-phase asynchronous motor, motor rails, speed mechanism and other components.	3 Set / Ruang Praktik		2	Terampil

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
22	<i>Electronic Skills and PCB Production Process, Training Device</i>	Digunakan sebagai perangkat untuk pelatihan cara pembuatan PCB dan rangkaian listrik. Input voltage : single-phase AC 220V, 50Hz/60Hz Output voltage : AC 220V safety socket output Part list : Workbench (front and back column, drawer, frame, desktop); Power box (DC digital voltmeter, Six hole socket, LED holder, Rocker switch, Coarse button, Spinner, Sheath terminal); Manual book, Experiment module.	6 Set / Ruang Praktik		3	Mahir
21	Mikroskop monokuler	Untuk melihat sel mikro organisme. Perbesaran minimum sampai 1.500x	3 buah / ruang praktik		2	Terampil

G. DAFTAR PERABOT DAN PERALATAN PRAKTIK PADA SUB RUANG PERAWATAN PERALATAN MEDIK

Tabel 10. Daftar perabot dan peralatan praktik pada sub ruang perawatan peralatan medik.

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
1	Kursi kerja	Ukuran memadai untuk duduk dengan nyaman. Spesifikasi: • Bahan kulit Oscar ukuran 66x60x111 cm • Model: Kursi Kantor Sandaran kepala	1 buah / ruang praktik		1	Dasar
2	Meja kerja	Ukuran memadai untuk melakukan pekerjaan. Spesifikasi: • Meja Tulis 1/2 Biro 1 laci dan 1 pintu • Terdapat lubang kabel • Bahan Kayu • Ukuran 120 x 60 x 75 cm	1 buah / ruang praktik		1	Dasar

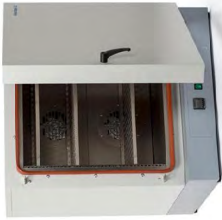
No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
3	Meja alat	Ukuran memadai untuk menempatkan peralatan. Spesifikasi: • Atas 15 mm/19 mm/25 mm ketebalan • <i>Epoxy Resin</i> 13 mm/16 mm/19 mm/25 mm ketebalan • <i>Phenolic Resin tops</i>, • <i>Cover stainless steel</i> 304, 1.0mm/1.2mm dengan 18 mm ketebalan. 20 mm bahan keramik	1 buah / ruang praktik		1	Dasar
4	Meja persiapan	Ukuran memadai untuk mempersiapkan pekerjaan. Spesifikasi: • Panjang: 1200 mm, 1500 mm, 1800 mm • Lebar: 750 mm, 900 mm • Tinggi dari lantai: 760 mm, dan 800 mm • Rangka: <i>Hollo Stainless Steel</i> dan pipa <i>stainless steel</i> • <i>Material</i>: tersedia bahan Sus 304 dan Sus 316 mm	1 buah / ruang praktik		1	Dasar

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
5	Stool/ kursi kerja bengkel	Ukuran memadai untuk duduk pada saat melakukan pekerjaan praktik. Spesifikasi: • <i>Draughting or counter work chair.</i> • <i>Gas lift seat height adjustment.</i> • <i>Foot ring for 'off floor' support.</i> • <i>Draughting chair with gas seat height adjustment.</i> • <i>Durable five star base with glides for stability.</i> • <i>Seat Height 56 - 86 cm.</i>	4 buah / ruang praktik		1	Dasar
6	Lemari alat/tools cabinet	Ukuran memadai untuk menyimpan peralatan. Spesifikasi: • <i>Body material terbuat dari multiplek dilapisi HPL (High pressure laminated) tebal sampai 18mm, (Soft finishing).</i> • <i>Lapisan HPL sesuai ISO 4586 tebal ± 0.10 mm surface wear resistance 400, dan dry resistance up to 180°C</i>	3 buah / ruang praktik		1	Dasar

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
		- Jumlah pintu: 2 unit - Pintu atas dilapisi kaca - Jumlah rak atas: 3 unit untuk menyimpan <i>glassware</i> dan alat lab - Jumlah rak bawah: 2 unit untuk menyimpan bahan Kimia - Dimensi (PxLxT): 100 x 45 x 240 cm				
7	Mikroskop monokuler	Untuk melihat sel mikro organisme. Spesifikasi: - Mikroskop 1250X Perbesaran <i>Mechanical Stage</i> - Lensa Okuler: 5X, 10X, 12.5X - Lensa Objective: 10X, 40X, 100X - Filter Dish Blue - Iris Diaprahma 2 Pencahaya Alami & Listrik	3 buah / ruang praktik		2	Terampil

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
8	IB Gun	Untuk memasukkan sperma beku dalam tubuh induk betina. Spesifikasi: Ukuran : 0- 2 ml (bisa diatur/ <i>adjustable</i>)	3 set / ruang praktik		1	Dasar
9	Inkubator	Untuk inkubasi pertumbuhan bakteri dan inkubasi pemrosesan jaringan. Spesifikasi: - Kapasitas: 53 Liter - Max. loading of chamber: 80 kg - Dimensions W x H x D in mm w(A) x h(B) x d(C): 400 x 400 x 330 mm - Textured stainless steel casing - w(D) x h(E) x d(F): 585 x 784 x 514 mm - Electrical data - Voltage Electrical load 230 V, 50/60 Hz approx. 1000 W - Voltage Electrical load 115 V, 50/60 Hz approx. 900 W	2 buah / ruang praktik		3	Mahir

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
10	Rotator	Digunakan untuk mencampur/ menghomogenkan larutan. Speed: 20-240rpm Timer: 99 hours and 99 minute digital timer Power supply: AC 110V 60Hz (220V 50/60Hz available) Load capacity: approx. 4.4lbs at 20150rpm, 2.2lbs at 151-240rpm	1 buah / ruang praktik		3	Mahir
11	Portable Autoclave	Untuk mensterilisasi suatu benda dengan menggunakan uap bersuhu dan bertekanan tinggi. Capacity : Minimum 15 L Time setting : 1-99 minutes Temperature setting : Approx. RT +5~126°C Power consumption : Maksimum 2 kW	1 buah / ruang praktik		2	Terampil

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
12	Drying Oven	Digunakan untuk mensterilkan alat dan media pertumbuhan mikrobiologi dengan cara kering. <i>Range: room temperature~300°C</i> <i>Precision: ±1°C</i> <i>Power: approx. 2 kW</i> <i>Capacity/Volume : Min. 140L</i>	1 buah / <i>ruang praktik</i>		2	Terampil
13	Inkubator	Untuk inkubasi pertumbuhan bakteri dan inkubasi pemrosesan jaringan. Dilengkapi dengan pengatur suhu dan pengatur waktu. Microcomputer normal type. Incubator electrical requirements: <i>AC 220V±10%/50Hz±2%.</i> <i>Power consumption: approx. 250W</i> <i>Temperature range: approx. +5°C-65°C.</i> <i>Shelves: Min. 2 pcs.</i> <i>Timing Range 1~999 min.</i> <i>Volume approx. 50 Liter.</i>	2 buah / <i>ruang praktik</i>		3	Mahir

H. DAFTAR PERABOTAN PADA RUANG INSTRUKTUR DAN PENYIMPANAN

Tabel 11. Daftar perabot pada ruang instruktur dan penyimpanan

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
1	Kursi kerja	Ukuran memadai untuk duduk dengan nyaman. Spesifikasi: • Bahan kulit Oscar ukuran 66x60x111 cm • Model: Kursi Kantor Sandaran Sekepala	1 buah/ ruang praktik		1	Dasar
2	Meja kerja	Ukuran memadai untuk melakukan pekerjaan. Spesifikasi: • Meja Tulis 1/2 Biro 1 laci dan 1 pintu • Terdapat lubang kabel • Bahan Kayu • Ukuran 120 x 60 x 75 cm	1 buah/ ruang praktik		1	Dasar

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
3	Meja alat	Ukuran memadai untuk menempatkan peralatan. Spesifikasi: • Atas 15 mm/19 mm/25 mm ketebalan • <i>Epoxy Resin</i> 13 mm/16 mm/19 mm/25 mm ketebalan. • <i>Phenolic Resin tops</i>, Cover stainless steel 304, 1.0mm/1.2mm dengan 18 mm ketebalan. 20 mm ketebalan bahan keramik	2 buah / ruang praktik		1	Dasar
4	Lemari alat/ tools cabinet	Ukuran memadai untuk menyimpan peralatan. Spesifikasi: • Body material terbuat dari multiplek dilapisi HPL (<i>High pressure laminated</i>) tebal sampai 18mm, (Soft finishing). • Lapisan HPL sesuai ISO 4586 tebal ± 0.10 mm surface wear resistance 400, dan dry resistance up to 180°C	3 buah/ ruang praktik		1	Dasar

No	Nama Alat	Deskripsi Alat dan Spesifikasi	Rasio	Ilustrasi Alat	Level Teknologi	Level Keterampilan
		- Jumlah pintu : 2 unit - Pintu atas dilapisi kaca - Jumlah rak atas : 3 unit untuk menyimpan <i>glassware</i> dan alat lab - Jumlah rak bawah : 2 unit untuk menyimpan bahan Kimia - Dimensi (PxLxT) : 100 x 45 x 240 cm				
5	Lemari simpan	Ukuran memadai untuk menyimpan perlengkapan organisasi. Spesifikasi: Lemari tinggi sliding plat ukuran: 183 x 90 x 45 cm	2 buah/ruang Instruktur, 2 buah/ruang Simpan		1	Dasar

BAB III PENUTUP

A. KESIMPULAN

Untuk meningkatkan relevansi peralatan praktik di SMK kompetensi Teknologi Laboratorium Medik terhadap kebutuhan IDUKA maka diperlukan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Penyediaan peralatan yang lebih modern yang mendukung untuk meningkatkan kualitas dan produktivitas kerja SDM di Teknologi Laboratorium Medik sebagai salah satu industri prioritas mendukung industri kesehatan dan pekerjaan sosial dan *Making Indonesia 4.0*.
2. Penyediaan 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 industry 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, tata letak peralatan dan penambahan luasan untuk mendukung fleksibilitas aktivitas pembelajaran format dan informal baik secara daring maupun luring.
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.

VISUALISASI AREA KERJA RUANG PRAKTIK SISWA¹



Gambar 26. Visualisasi laboratorium parasitology/virology

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



Gambar 27. Visualisasi ruang kimia klinik



Gambar 28. Visualisasi ruang perawatan peralatan klinik



Gambar 29. Visualisasi ruang persiapan praktik laboratorium



Gambar 30. 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

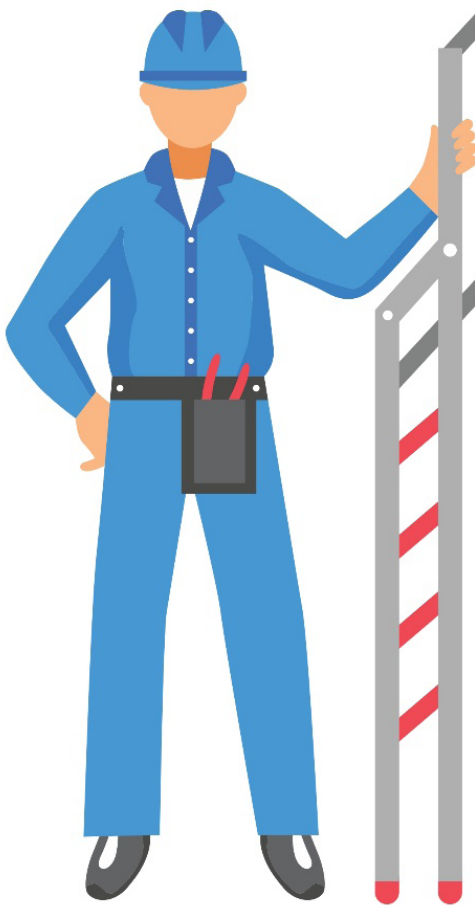
K

Kerja giat dan semangat

Gambar 31. Budaya *safety*/K3 (keselamatan dan kesehatan kerja) di SMK

PASTIKAN SISWA SMK SUDAH

T.A.M.P.A.N



T Teliti potensi bahaya yang timbul

A Analisa faktor resiko yang akan timbul

M Menggunakan APD yang sesuai

P Pastikan diri anda dalam kondisi siap

A Amati kondisi sekitar

N Niatkan ibadah agar Berkah

Gambar 32. Budaya safety/K3 (keselamatan dan kesehatan kerja) di SMK