



PEDOMAN DESAIN TIPIKAL LABORATORIUM KESEHATAN (LABKES)



**KEMENTERIAN KESEHATAN RI
2021**

KATA SAMBUTAN



Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-NYA buku “DESAIN TIPIKAL LABORATORIUM KESEHATAN (LABKES)’ ini dapat disusun.

Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi/Kabupaten/Kota merupakan laboratorium kesehatan milik pemerintah daerah yang berada di Provinsi/Kabupaten/Kota berperan dalam

pelayanan pembangunan kesehatan sebagai upaya kesehatan masyarakat (UKM) dan upaya kesehatan perorangan (UKP), berupa pemeliharaan kesehatan, pencegahan penyakit, penyediaan dan pengelolaan air bersih serta penyehatan lingkungan, pengamanan penggunaan zat adiktif dalam makanan dan minuman serta pengamanan narkotika, psikotropika, zat adiktif dan bahan berbahaya serta kegiatan lain yang ada di wilayahnya.

Agar Laboratorium Kesehatan Daerah dapat memberikan pelayanan bermutu, diperlukan fasilitas berupa sarana, prasarana, peralatan dan sumber daya manusia sesuai standar. Buku pedoman ini memuat standar sarana dan prasarana yang dapat menjadi acuan bagi pemerintah daerah dalam membangun dan mengembangkan laboratorium kesehatan daerah.

Oleh sebab itu kami menyambut baik diterbitkannya buku pedoman Desain Tipikal Laboratorium Kesehatan (Labkes) ini.

Terima kasih kami ucapkan kepada segenap tim penyusun dan semua pihak yang telah membantu proses penyusunan buku ini.

Jakarta, Januari 2022

Direktur Jenderal Pelayanan Kesehatan

Prof. dr. Abdul Kadir, Ph.D., Sp.THT-KL(K), MARS

KATA PENGANTAR



Dengan memanjatkan rasa syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, Alhamdulillah penyusunan buku pedoman “DESAIN TIPIKAL LABORATORIUM KESEHATAN (LABKES)” ini dapat diselesaikan.

Buku ini memuat tentang standar pelayanan laboratorium kesehatan, persyaratan teknis arsitektur, persyaratan teknis struktur, persyaratan teknis prasarana (utilitas) dan siteplan desain tipikal laboratorium kesehatan.

Dalam pelaksanaan otonomi daerah, diharapkan setiap kabupaten/kota mempunyai laboratorium kesehatan yang mampu melakukan pemeriksaan laboratorium kesehatan masyarakat serta pemeriksaan laboratorium klinik dalam rangka meningkatkan upaya kesehatan masyarakat dan upaya kesehatan perorangan secara terpadu dan saling mendukung guna menjamin tercapainya derajat kesehatan masyarakat setinggi-tingginya. Untuk itu buku ini dapat digunakan sebagai acuan bagi pemerintah daerah di provinsi/kabupaten/kota dalam merencanakan, membangun maupun mengembangkan bangunan laboratorium kesehatan.

Pedoman Desain Tipikal Laboratorium Kesehatan (Labkes) disusun mengacu dan sesuai dengan ketentuan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku dengan melibatkan beberapa profesi terkait pelayanan laboratorium. Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan buku Desain Tipikal Laboratorium Kesehatan ini dan kami menyadari bahwa buku ini belum sempurna. Harapan kami semoga buku ini bermanfaat, masukan dan saran yang bersifat membangun untuk penyempurnaan buku Pedoman ini sangat kami harapkan.

Akhir kata, semoga buku Pedoman ini digunakan sebagaimana semestinya dan membawa kebaikan dalam memberikan pelayanan kesehatan khususnya pelayanan laboratorium kesehatan.

Jakarta, Januari 2022

Plt. Direktur Fasilitas Pelayanan Kesehatan



dr. Azhar Jaya, SKM., MARS

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 DASAR HUKUM	1
BAB II STANDAR PELAYANAN	4
2.1 STANDAR KEMAMPUAN PEMERIKSAAN	4
2.2 ALUR KEGIATAN	5
2.3 STRUKTUR ORGANISASI	6
BAB III PERSYARATAN TEKNIS ARSITEKTUR	7
3.1 KEBUTUHAN RUANG	7
3.2 PERSYARATAN RUANG	11
3.3 TATA LETAK RUANG (LAYOUT)	38
3.4 PERSYARATAN LOKASI, TATA BANGUNAN DAN LINGKUNGAN	42
BAB IV PERSYARATAN TEKNIS STRUKTUR	46
4.1 PERSYARATAN STRUKTUR BANGUNAN	46
4.2 SPESIFIKASI TEKNIS PERSYARATAN STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG NEGARA	52
BAB V PERSYARATAN TEKNIS PRASARANA (UTILITAS)	53
5.1 PERSYARATAN UTILITAS, PRASARANA DAN SARANA DALAM BANGUNAN	53
5.2 PERSYARATAN SARANA KESELAMATAN	71
BAB VI PEMELIHARAAN DAN PERAWATAN BANGUNAN	73
DAFTAR PUSTAKA	75

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Pelayanan laboratorium kesehatan merupakan bagian integral dari pelayanan kesehatan dan dilaksanakan oleh berbagai jenis laboratorium kesehatan baik yang diselenggarakan oleh pemerintah maupun swasta dalam suatu jaringan pelayanan laboratorium kesehatan mulai dari tingkat kecamatan sampai ke tingkat nasional.

Dalam pelaksanaan otonomi daerah, diharapkan setiap Kabupaten/Kota mempunyai laboratorium kesehatan yang mampu melakukan pemeriksaan laboratorium kesehatan masyarakat serta pemeriksaan laboratorium klinik dalam rangka meningkatkan upaya kesehatan masyarakat dan upaya kesehatan perorangan secara terpadu dan saling mendukung guna menjamin tercapainya derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya.

Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten/Kota merupakan laboratorium kesehatan daerah yang berada di Kabupaten/Kota yang berperan dalam pelayanan pembangunan kesehatan sebagai upaya kesehatan masyarakat (UKM) dan upaya kesehatan perorangan (UKP), berupa pencegahan dan pemberantasan penyakit, penyediaan dan pengelolaan air bersih dan penyehatan lingkungan pemukiman serta kegiatan lain yang ada di wilayahnya.

Untuk dapat mencapai pelayanan Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten/Kota yang baik, maka Kementerian Kesehatan RI menyusun Pedoman Desain Tipikal Laboratorium Kesehatan (LABKES) yang akan menjadi panduan dalam mendirikan atau mengembangkan Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten/Kota di wilayah Republik Indonesia.

1.2 DASAR HUKUM

- 1) Undang-Undang RI Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan.

- 2) Keputusan Menteri Negara Pekerjaan Umum Nomor: 10/kpts/2000 tentang Ketentuan Teknis Pengamanan Terhadap Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung & Lingkungan
- 3) Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 364/Menkes/SK/III/2003 tentang Laboratorium Kesehatan.
- 4) Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 1267/Menkes/SK/XII/2004 tentang Standar Pelayanan Laboratorium Dinas Kesehatan Kabupaten / Kota.
- 5) Peraturan Menteri Pertanian Nomor 44/Permentan/OT.140/5/2007 tentang Pedoman Berlaboratorium Veteriner Yang Baik.
- 6) Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 605/Menkes/Sk/VII/2008 tentang Standar Balai Laboratorium Kesehatan dan Balai Besar Laboratorium Kesehatan.
- 7) Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26/PRT/M/2008 tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.
- 8) Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 658/Menkes/Per/VII/2009 tentang Jejaring Laboratorium Diagnosis Penyakit Infeksi *New Emerging* dan *Re-Emerging*.
- 9) Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 835/Menkes/ SK/IX/2009 tentang Pedoman Keselamatan dan Keamanan Laboratorium Mikrobiologik dan Biomedik.
- 10) Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 411/Menkes/Per/III/2010 tentang Laboratorium Klinik.
- 11) Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.
- 12) Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 43 Tahun 2013 tentang Cara Penyelenggaraan Laboratorium Klinik Yang Baik.
- 13) Peraturan Menteri Lingkungan Hidup RI Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah, Lampiran XLIV Poin B tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Usaha dan/atau Kegiatan Fasilitas Pelayanan Kesehatan Khusus untuk Air Limbah yang Mengandung Bahan Berbahaya dan Beracun (B3).
- 14) Peraturan Menteri PUPR Nomor 02/PRT/M/2015 tentang Bangunan Gedung Hijau
- 15) Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI Nomor: P.68/Menlhk-Setjen/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik

- 16) Peraturan Menteri Kesehatan RI No 4 Tahun 2016 tentang Penggunaan Gas Medik dan Vakum Medik pada Fasilitas Pelayanan Kesehatan
- 17) Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 48 Tahun 2016 tentang Standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja Perkantoran
- 18) Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat RI Nomor 14/PRT/M/2017 tentang Persyaratan Kemudahan Bangunan Gedung.
- 19) Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat RI Nomor: 22/Prt/M/2018 tentang Pembangunan Bangunan Gedung Negara.
- 20) Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI Nomor P.23/Menlhk/Setjen/Kum.1/10/2020 tentang Laboratorium Lingkungan.
- 21) Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor HK.01.07/Menkes/4642/2021 tentang Penyelenggaraan Laboratorium Pemeriksaan *Coronavirus Disease 2019* (Covid-19).

BAB II

STANDAR PELAYANAN

2.1 STANDAR KEMAMPUAN PEMERIKSAAN

Jenis laboratorium kesehatan berdasarkan pelayanan terdiri dari :

- a. Laboratorium klinik adalah laboratorium kesehatan yang melaksanakan pelayanan pemeriksaan di bidang hematologi, kimia klinik, mikrobiologi klinik, parasitologi klinik, imunologi klinik, patologi anatomi dan atau bidang lain yang berkaitan dengan kepentingan kesehatan perorangan terutama untuk menunjang upaya diagnosis penyakit, penyembuhan penyakit dan pemulihan kesehatan;
- b. Laboratorium kesehatan masyarakat adalah laboratorium kesehatan yang melaksanakan pelayanan pemeriksaan di bidang mikrobiologi, fisika, kimia dan atau bidang lain yang berkaitan dengan kepentingan kesehatan masyarakat dan kesehatan lingkungan terutama untuk menunjang upaya pencegahan penyakit dan peningkatan kesehatan masyarakat.

A. LABORATORIUM KLINIK

Jenis pemeriksaan yang termasuk dalam Laboratorium Klinik diantaranya:

- **Mikrobiologi**
 - Mikrobiologi Klinik
 - Biologi Molekuler
 - Imunoserologi Infeksi
 - Parasitologi
- **Patologi Klinik**
 - Imunoserologi Non Infeksi
 - Kimia Klinik
 - Hematologi
 - Urinalisis

B. LABORATORIUM KESEHATAN MASYARAKAT

Jenis pemeriksaan yang termasuk dalam Laboratorium Kesehatan Masyarakat diantaranya:

- Kimia Lingkungan
- Mikrobiologi Lingkungan
- Toksikologi
- Makanan & Minuman
- Air

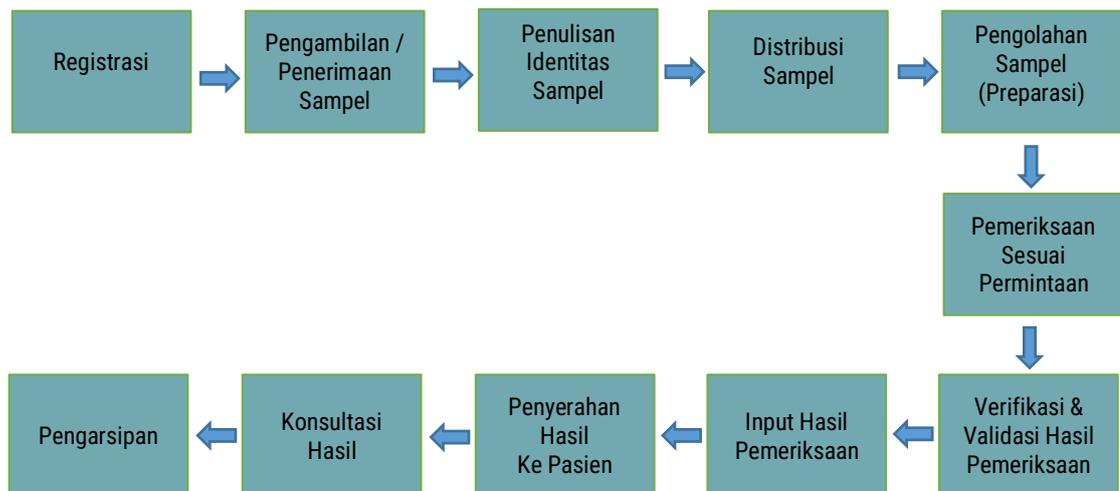
2.2 ALUR KEGIATAN

A. ALUR PASIEN



Gambar 1
Diagram Alur Pasien

B. ALUR SAMPLE



Gambar 2
Diagram Alur Sampel

2.3 STRUKTUR ORGANISASI

Struktur organisasi berbentuk bagan yang memperlihatkan tata hubungan kerja antar bagian dan garis kewenangan di antara kepala/penanggung jawab laboratorium, petugas administrasi dan pelaksana teknis. Struktur organisasi Laboratorium Kesehatan (Labkes) dapat mengacu pada peraturan terkait yang berlaku, atau disesuaikan dengan kebutuhan personel Laboratorium Kesehatan (Labkes) di masing-masing daerah kerjanya.

BAB III

PERSYARATAN TEKNIS ARSITEKTUR

Dalam setiap perancangan arsitektur bangunan selalu didasarkan pada fungsi-fungsi dengan kegiatan-kegiatan yang terjadi di dalamnya. Kelompok dari kegiatan-kegiatan tersebut memerlukan ruang dengan persyaratan tertentu. Secara keseluruhan, ruang-ruang yang didapatkan akan memenuhi kebutuhan ruang yang dinamakan program ruang.

Dalam menyusun zonasi ruangan dan atau perletakan bangunan, diperlukan analisa lokasi dan tapak, baik yang sudah dimiliki oleh calon pengguna maupun tapak yang akan dipilih. Tapak harus sesuai dengan persyaratan dari fungsi bangunan agar bangunan dapat beroperasi dengan tepat guna.

Oleh sebab itu, di dalam bab ini akan dibahas persyaratan-persyaratan teknis terkait aspek-fungsi (kebutuhan dan persyaratan ruang) dan lokasi (kriteria & persyaratan tapak bangunan).

3.1 KEBUTUHAN RUANG

Standar pembagian ruangan berdasarkan area dan kelompok fungsi, diantaranya:

Tabel 3.1 Program Ruang

NO	KELOMPOK FUNGSI	NAMA RUANG	LUAS/m ²	JUMLAH RUANGAN
I	FUNGSI ADMINISTRASI			
		1. Ruang Tunggu	30	1
		2. Loker Pendaftaran <ul style="list-style-type: none"> • penerimaan specimen • penerimaan hasil • loket pembayaran 	25	1
		3. Ruang Pimpinan	15	1
		4. Ruang Rapat / R.Serbaguna	50	1
		5. Ruang Tata Usaha	36	1

NO	KELOMPOK FUNGSI	NAMA RUANG	LUAS/m ²	JUMLAH RUANGAN
		6. Ruang Bidang Pengendalian Mutu	33	1
		7. Ruang Arsip	16	1
		8. Ruang Admin Laboratorium Klinik	24	1
		9. Ruang Admin Laboratorium Kesmas	24	1
II	FUNGSI TEKNIS PEMERIKSAAN			
		1. Ruang Konsultasi	10	1
		2. Ruang Pengambilan Spesimen		
		• Pengambilan Specimen Darah	20	1
		• Pengambilan Specimen Dahak (Sputum Booth)/ Swab Nasopharing (rongga hidung) dan swab Oropharing (rongga mulut)	16	1
		3. Ruang Pengolahan Specimen / R. Admin Sample	24	1
		4. Ruang Simpan Sample	12	2
		5. Ruang Pengolahan Data / R. Admin Hasil	24	1
		6. Laboratorium Klinik		
		• Lab Mikrobiologi - Mikroskopik Bakteri Non-TB	24	1
		• Lab Mikrobiologi - Mikroskopik Bakteri TB:		
		▪ Ante Room 1	6	1
		▪ Ante Room 2	6	1
		▪ R. Pemeriksaan	36	1
		• Lab Biologi Molekuler		

NO	KELOMPOK FUNGSI	NAMA RUANG	LUAS/m ²	JUMLAH RUANGAN
		▪ Ante Room 1	6	1
		▪ Ante Room 2	6	1
		▪ R. Ekstraksi	30	1
		▪ R. Amplifikasi	18	1
		▪ R. Mixing	7,5	1
		• Lab Kimia Klinik	36	1
		• Lab Hematologi	18	1
		• Lab Imunoserologi Non Infeksi	18	1
		• Lab Urinalisis	21	1
		7. Laboratorium Kimia Kesehatan		
		• Lab Mikrobiologi Lingkungan	30	1
		• Lab Toksikologi	24	1
		• Ruang Spektrofotometer	9	1
		• Ruang AAS/ICP/Hg-analyzer	9	1
		• Ruang GC/GC-MS/HPLC/IC	9	1
		• Ruang Instrumen	9	1
		• Lab Air	34	1
		• Lab Makanan & Minuman	36	1
		• Ruang Persiapan	18	1
		• Ruang Timbang	9	1
		• Ruang Reagen	9	1
III	FUNGSI PENUNJANG			
		1. Ruang Logistik	21	1
		2. Ruang Media & Reagen	12	1
		3. Ruang Cuci	10,5	2
		4. Ruang Sterilisasi	12	2
		5. Ruang Simpan Alat	10,5	2

NO	KELOMPOK FUNGSI	NAMA RUANG	LUAS/m ²	JUMLAH RUANGAN
		6. Gudang Alat & Bahan Kimia	21	1
		7. Ruang Istirahat Staff Laboratorium & R Locker	20	2
		8. Mushola	5	1
		9. Toilet Petugas	24	2
		10. Toilet Pengunjung / Pasien	18	1
		11. Ruang Panel	7,5	2
		12. Ruang Server	9	1
		13. Gudang ATK & Alat RT	9	1
		14. AHU	12	2
		15. Ruang RO	10	1
		16. Ruang Gas	7	1
		17. Ruang Pompa	12	1
		18. Ruang Tangki Air	8	1
		19. Ruang Limbah B3	12	1
		20. Ruang Genset	16	1
		21. Ruang Trafo PLN	12	1
		22. Pos Jaga	4	1
		Jumlah	1.161 m²	
		Sirkulasi 50 %	580,5 m ²	
		JUMLAH KESELURUHAN	1.741,5 m²	

3.2 PERSYARATAN RUANG

Tabel 3.2 Persyaratan Ruang

NO	RUANGAN	PERSYARATAN
A	FUNGSI ADMINISTRASI	
	Fungsi Administrasi (Publik)	
1	R. Tunggu	<ul style="list-style-type: none"> • Luas ruangan tunggu menyesuaikan kebutuhan kapasitas pelayanan dengan perhitungan 1-1,5 m²/orang. • Lantai harus terbuat dari bahan yang kuat, kedap air, permukaan rata, tidak licin, warna terang, dan mudah dibersihkan. • Dinding harus kuat, tidak berpori, permukaan rata, tahan terhadap bahan kimia, berwarna terang, mudah dibersihkan. • Plafond terbuat dari bahan yang kuat, warna terang dan mudah di bersihkan, tinggi plafond minimal 2,70 m dari lantai. • Dilengkapi fasilitas desinfeksi tangan. • Stop kontak dan saklar dipasang minimal 1,40 m dari lantai.
		<ul style="list-style-type: none"> • Tata udara & ventilasi <ul style="list-style-type: none"> - Kebutuhan udara ventilasi idealnya dihitung berdasarkan jumlah hunian dalam ruangan. Kebutuhan udara segar setiap orang adalah sebesar 2,5-5 L/S / Orang sesuai fungsi dan aktifitas ruang (SNI 6390/2020: Konservasi energi sistem tata udara pada bangunan Gedung). <i>Exhaust</i> diletakkan minimal di ketinggian atas jendela atau selevel dengan boven. Peletakan <i>intake air</i> (30 cm dari permukaan lantai) dan <i>exhaust fan</i> dibuat membuat pergerakan udara menyilang ruangan (<i>Cross ventilation</i>) - Ventilasi alami bisa diterapkan dengan melengkapi saluran udara masuk (<i>intake air</i>) di bagian bawah bangunan dengan ketinggian 30 cm dari lantai dan

		<p>saluran udara keluar di bagian atas ruang (minimal diatas ketinggian jendela dan semakin tinggi adalah semakin baik). Luasan bidang <i>intake</i> dan <i>outlet</i> bisa dihitung dengan mengasumsikan bahwa kecepatan udara melewati penampang sebesar 2 m/s untuk mendapatkan 2 ACH (<i>Air Change per Hour</i>) minimal kebutuhan ruangan (<i>ASHRAE Standard 170/2017: Ventilation of Health care Facilities</i>). Peletakkan <i>intake</i> dan <i>outlet air</i> semaksimal mungkin membuat pergerakan udara menyilang ruangan (<i>Cross ventilation</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zona kenyamanan termal untuk orang Indonesia pada umumnya diambil $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban relative $55\% \pm 10\%$ (mengacu pada SNI 03-6572-2001). <ul style="list-style-type: none"> • Sistem Pencahayaan <ul style="list-style-type: none"> - Diutamakan penerangan alami dengan memanfaatkan cahaya matahari dan dihindari cahaya matahari langsung. - Penerangan buatan untuk membantu penerangan ruangan terutama penggunaan malam hari, sedangkan pada siang hari dapat di gunakan bila mana ruangan sulit dijangkau oleh cahaya matahari. - Pencahayaan harus terdistribusikan rata dalam ruangan. Tingkat pencahayaan 200 lux (mengacu pada SNI 6197:2011). • Kenyamanan terhadap kebisingan <p>Desain tingkat bunyi yang di anjurkan 40 dBa (mengacu pada SNI 03-6386-2000).</p> • Outlet daya <p>Setiap ruangan disediakan minimal 2 (dua) kotak kontak dengan instalasi permanen dan tidak boleh ada percabangan / sambungan langsung tanpa pengaman arus.</p>
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> • Sistem Tata Suara (<i>Public Address</i>) Disediakan instalasi untuk pengumuman • Sistem Proteksi Kebakaran Proteksi kebakaran menggunakan alat pemadam api ringan (APAR) kelas A, B, C dan heat / smoke detector.
	Fungsi Administrasi (Semi Privat)	
2	Loket Pendaftaran	<ul style="list-style-type: none"> • Luas ruangan disesuaikan dengan memperhatikan ruang gerak petugas dan peralatan. • Lantai harus terbuat dari bahan yang kuat, kedap air, permukaan rata, tidak licin, warna terang, dan mudah dibersihkan. • Dinding harus kuat, tidak berpori, permukaan rata, tahan terhadap bahan kimia, berwarna terang, mudah dibersihkan. • Plafond terbuat dari bahan yang kuat, warna terang dan mudah di bersihkan, tinggi plafond minimal 2,70 m dari lantai. • Dilengkapi fasilitas desinfeksi tangan. • Stop kontak dan saklar dipasang minimal 1,40 m dari lantai. • Disarankan batas antara ruang loket dan ruang tunggu berupa dinding kaca untuk melindungi resiko petugas terinfeksi, namun proses komunikasi antara petugas dengan pasien harus tetap terakomodasi dengan baik. • Untuk proses penerimaan sampel sebaiknya menggunakan <i>pass box</i> atau sistem loket 2 pintu.
		<ul style="list-style-type: none"> • Tata udara & ventilasi - Kebutuhan udara ventilasi idealnya dihitung berdasarkan jumlah hunian dalam ruangan. Kebutuhan udara segar setiap orang adalah sebesar 2,5-5 L/S / Orang sesuai fungsi dan aktifitas ruang (SNI 6390/2020: Konservasi energi sistem tata udara pada bangunan Gedung).

		<p><i>Exhaust</i> diletakkan minimal di ketinggian atas jendela atau selevel dengan boven. Peletakan <i>intake air</i> (30 cm dari permukaan lantai) dan <i>exhaust fan</i> dibuat membuat pergerakan udara menyilang ruangan (<i>Cross ventilation</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ventilasi alami bisa diterapkan dengan melengkapi saluran udara masuk (<i>intake air</i>) di bagian bawah bangunan dengan ketinggian 30 cm dari lantai dan saluran udara keluar di bagian atas ruang (minimal diatas ketinggian jendela dan semakin tinggi adalah semakin baik). Luasan bidang <i>intake</i> dan <i>outlet</i> bisa dihitung dengan mengasumsikan bahwa kecepatan udara melewati penampang sebesar 2 m/s untuk mendapatkan 2 ACH (<i>Air Change per Hour</i>) minimal kebutuhan ruangan (<i>ASHRAE Standard 170/2017: Ventilation of Health care Facilities</i>). Peletakkan <i>intake</i> dan <i>outlet air</i> semaksimal mungkin membuat pergerakan udara menyilang ruangan (<i>Cross ventilation</i>). - Zona kenyamanan termal untuk orang Indonesia pada umumnya diambil $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban relative $55\% \pm 10\%$ (mengacu pada SNI 03-6572-2001). <p>• Sistem Pencahayaan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diutamakan penerangan alami dengan memanfaatkan cahaya matahari dan dihindari cahaya matahari langsung. - Penerangan buatan untuk membantu penerangan ruangan terutama penggunaan malam hari, sedangkan pada siang hari dapat di gunakan bila mana ruangan sulit dijangkau oleh cahaya matahari. - Pencahayaan harus terdistribusikan rata dalam ruangan. Tingkat pencahayaan 200 lux (mengacu pada SNI 6197:2011).
--	--	---

		<p>- Apabila diperlukan untuk pekerjaan dengan tingkat ketelitian yang tinggi, maka dibutuhkan penerangan hingga 1000-5000 lux.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenyamanan terhadap kebisingan Desain tingkat bunyi yang di anjurkan 40 dBa (mengacu pada SNI 03-6386-2000). • Outlet daya Setiap ruangan disediakan minimal 2 (dua) kotak kontak dengan instalasi permanen dan tidak boleh ada percabangan / sambungan langsung tanpa pengaman arus. Untuk stop kontak khusus alat disediakan tersendiri dan harus kompatibel dengan alat yang dipakai. • Sistem Tata Suara (<i>Public Address</i>) Memiliki sistem telekomunikasi /sistem intercom • Sistem Proteksi Kebakaran Proteksi kebakaran menggunakan alat pemadam api ringan (APAR) kelas A, B, C dan heat / smoke detector.
	Fungsi Administrasi (Semi Privat)	
3	Ruang Perkantoran	<ul style="list-style-type: none"> • Luas ruangan disesuaikan dengan memperhatikan ruang gerak petugas dan peralatan. • Lantai harus terbuat dari bahan yang kuat, kedap air, permukaan rata, tidak licin, warna terang, dan mudah dibersihkan. • Dinding harus kuat, tidak berpori, permukaan rata, tahan terhadap bahan kimia, berwarna terang, mudah dibersihkan. • Plafond terbuat dari bahan yang kuat, warna terang dan mudah di bersihkan, tinggi plafond minimal 2,70 m dari lantai. • Dilengkapi fasilitas desinfeksi tangan. • Stop kontak dan saklar dipasang minimal 1,40 m dari lantai.

	<ul style="list-style-type: none"> • Tata udara & ventilasi <ul style="list-style-type: none"> - Kebutuhan udara ventilasi idealnya dihitung berdasarkan jumlah hunian dalam ruangan. Kebutuhan udara segar setiap orang adalah sebesar 2,5-5 L/S / Orang sesuai fungsi dan aktifitas ruang (SNI 6390/2020: Konservasi energi sistem tata udara pada bangunan Gedung). <i>Exhaust</i> diletakkan minimal di ketinggian atas jendela atau selevel dengan boven. Peletakan <i>intake air</i> (30 cm dari permukaan lantai) dan <i>exhaust fan</i> dibuat membuat pergerakan udara menyilang ruangan (<i>Cross ventilation</i>) - Ventilasi alami bisa diterapkan dengan melengkapi saluran udara masuk (<i>intake air</i>) di bagian bawah bangunan dengan ketinggian 30 cm dari lantai dan saluran udara keluar di bagian atas ruang (minimal diatas ketinggian jendela dan semakin tinggi adalah semakin baik). Luasan bidang <i>intake</i> dan <i>outlet</i> bisa dihitung dengan mengasumsikan bahwa kecepatan udara melewati penampang sebesar 2 m/s untuk mendapatkan 2 ACH (<i>Air Change per Hour</i>) minimal kebutuhan ruangan (<i>ASHRAE Standard 170/2017: Ventilation of Health care Facilities</i>). Peletakkan <i>intake</i> dan <i>outlet air</i> semaksimal mungkin membuat pergerakan udara menyilang ruangan (<i>Cross ventilation</i>). - Zona kenyamanan termal untuk orang Indonesia pada umumnya diambil $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban relative $55\% \pm 10\%$ (mengacu pada SNI 03-6572-2001). • Sistem Pencahayaan <ul style="list-style-type: none"> - Diutamakan penerangan alami dengan memanfaatkan cahaya matahari dan dihindari cahaya matahari langsung. - Penerangan buatan untuk membantu penerangan
--	--

		<p>ruangan terutama penggunaan malam hari, sedangkan pada siang hari dapat di gunakan bila mana ruangan sulit dijangkau oleh cahaya matahari.</p> <ul style="list-style-type: none">- Pencahayaan harus terdistribusikan rata dalam ruangan. Tingkat pencahayaan 200 lux (mengacu pada SNI 6197:2011).• Kenyamanan terhadap kebisingan Desain tingkat bunyi yang di anjurkan 40 dBa (mengacu pada SNI 03-6386-2000).• Outlet daya Setiap ruangan disediakan minimal 2 (dua) kotak kontak dengan instalasi permanen dan tidak boleh ada percabangan / sambungan langsung tanpa pengaman arus.• Sistem Tata Suara (<i>Public Address</i>) Memiliki sistem telekomunikasi /sistem intercom• Sistem Proteksi Kebakaran Proteksi kebakaran menggunakan alat pemadam api ringan (APAR) kelas A, B, C dan heat / smoke detector.
--	--	---

B		FUNGSI TEKNIS PEMERIKSAAN
		Fungsi Teknis Pemeriksaan (Semi Privat)
1	R. Konsultasi	<ul style="list-style-type: none"> • Luas ruangan disesuaikan dengan memperhatikan ruang gerak pasien, petugas dan peralatan. • Lantai harus terbuat dari bahan yang kuat, kedap air, permukaan rata, tidak licin, warna terang, dan mudah dibersihkan. • Dinding harus kuat, tidak berpori, permukaan rata, tahan terhadap bahan kimia, berwarna terang, mudah dibersihkan. • Plafond terbuat dari bahan yang kuat, warna terang dan mudah di bersihkan, tinggi plafond minimal 2,70 m dari lantai. • Dilengkapi fasilitas desinfeksi tangan. • Stop kontak dan saklar dipasang minimal 1,40 m dari lantai.
2	R. Pengambilan Specimen	
		<ul style="list-style-type: none"> • Tata udara & ventilasi <ul style="list-style-type: none"> - Kebutuhan udara ventilasi dihitung berdasarkan jumlah hunian dalam ruangan serta fungsi dan aktifitas penghuni. Kebutuhan udara segar setiap orang adalah sebesar 2,5-5 L/S / Orang sesuai fungsi dan aktifitas ruang (SNI 6390/2020: Konservasi energi system tata udara pada bangunan Gedung). <i>Exhaust</i> diletakkan minimal di ketinggian atas jendela atau selevel dengan boven. Peletakan <i>intake air</i> (30 cm dari permukaan lantai) dan <i>exhaust fan</i> dibuat membuat pergerakan udara menyilang ruangan (<i>Cross ventilation</i>). - Kebutuhan ventilasi juga bisa berdasarkan kebutuhan ACH (<i>Air Change per Hour</i>) untuk membersihkan udara dari kemungkinan kontaminasi udara berdasarkan fungsi ruang. Hal ini bisa diambil dari referensi standard permenkes 24/2016: Persyaratan teknis bangunan

		<p>prasarana RS.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Penggunaan system tata udara harus menggunakan jenis <i>ducting</i> atas plafond (Bukan AC split), sehingga memudahkan system instalasi udara segar masuk ataupun udara keluar ruangan. - Ventilasi alami tidak disarankan untuk ruang fungsional selain ruang tunggu dan area publik. - Zona kenyamanan termal untuk orang Indonesia pada umumnya diambil $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban relative $55\% \pm 10\%$ (mengacu pada SNI 03-6572-2001). <ul style="list-style-type: none"> • Sistem Pencahayaan <ul style="list-style-type: none"> - Diutamakan penerangan alami dengan memanfaatkan cahaya matahari dan dihindari cahaya matahari langsung. - Penerangan buatan untuk membantu penerangan ruangan terutama penggunaan malam hari, sedangkan pada siang hari dapat di gunakan bila mana ruangan sulit dijangkau oleh cahaya matahari. - Pencahayaan harus terdistribusikan rata dalam ruangan. Tingkat pencahayaan 1000 lux di ruang kerja, dan 1000-5000 lux untuk pekerjaan yang memerlukan ketelitian dan sinar harus berasal dari kanan belakang petugas. • Kenyamanan terhadap kebisingan Desain tingkat bunyi yang di anjurkan 40 dBa (mengacu pada SNI 03-6386-2000). • Outlet daya Setiap ruangan disediakan minimal 2 (dua) kotak kontak dengan instalasi permanen dan tidak boleh ada percabangan / sambungan langsung tanpa pengaman arus. • Sistem Tata Suara (<i>Public Address</i>) Disediakan instalasi untuk pengumuman
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> • Sistem Proteksi Kebakaran Proteksi kebakaran menggunakan alat pemadam api ringan (APAR) kelas A, B, C dan heat / smoke detector. • Sistem Plumbing Disediakan sistem plambing guna membuang air limbah dan menyalurkan air ke semua alat plambing (mengacu pada SNI 03-6481-2000)
3	Ruang Pengolahan Specimen / R. Admin Sample	<ul style="list-style-type: none"> • Luas ruangan disesuaikan dengan memperhatikan ruang gerak petugas dan peralatan. • Pemisahan ruangan infeksius dan non-infeksius dengan diberikan label di setiap pintu ruangan • Pintu harus kuat rapat dapat mencegah masuknya serangga dan binatang lainnya, lebar minimal 1,60 m dan tinggi minimal 2,10 m. Pintu memiliki jendela kaca untuk pemantauan, disarankan pintu otomatis menutup sendiri • Terdapat akses terbatas dengan pemasangan sistem akses terkontrol misalnya kunci elektronik dan akses hanya diberikan pada personil yang berwenang • Permukaan interior meliputi dinding dan langit-langit harus didesain menggunakan bahan yang mudah dibersihkan dan tahan terhadap bahan kimia dan dapat didekontaminasi menggunakan cairan maupun uap/gas • Bahan untuk lantai dan dinding harus tidak berpori, tidak menyerap air serta tidak terdapat sambungan, disarankan menggunakan <i>vinyl</i> (spek Rumah Sakit) serta antara lantai dan dinding tidak ada sudut atau berbentuk lengkung agar mudah dibersihkan. • Bagian lantai yang selalu kontak dengan air harus mempunyai kemiringan yang cukup ke arah saluran pembuangan air limbah. • Langit-langit tingginya antara 2,70-3,30 m dari lantai,
4	Ruang Simpan Sample	
5	Pengolahan Data / R. Admin Hasil	

		<p>terbuat dari bahan yang kuat, warna terang dan mudah dibersihkan. Jika ada jendela laboratorium harus dilengkapi dengan sekat dan tidak dapat dibuka</p> <ul style="list-style-type: none"> • Furnitur harus dibuat dari bahan yang tahan air dan bahan kimia • Meja terbuat dari bahan yang kuat, kedap air, permukaan rata dan mudah dibersihkan dengan tinggi 0,80-1,00 m. Meja untuk instrumen elektronik harus tahan getaran. • Memiliki penerangan yang cukup dan lampu tidak menggantung • Disediakan wastafel dan fasilitas desinfeksi tangan, dilengkapi dengan eye washer. Jenis dan ukuran wastafel disesuaikan dengan jenis pemeriksaan • Stop kontak dan saklar dipasang minimal 1,40 m dari lantai. Jumlah dan peletakannya disesuaikan dengan kebutuhan peralatan dalam ruangan. • Kabel listrik terbungkus rapih, tidak menggantung serta tidak menggunakan perpanjangan stopkontak (<i>extention electric socket</i>)
		<ul style="list-style-type: none"> • Tata udara & ventilasi <ul style="list-style-type: none"> - Kebutuhan udara ventilasi dihitung berdasarkan jumlah hunian dalam ruangan serta fungsi dan aktifitas penghuni. Kebutuhan udara segar setiap orang adalah sebesar 2,5-5 L/S / Orang sesuai fungsi dan aktifitas ruang (SNI 6390/2020: Konservasi energi system tata udara pada bangunan Gedung). <i>Exhaust</i> diletakkan minimal di ketinggian atas jendela atau selevel dengan boven. Peletakan <i>intake air</i> (30 cm dari permukaan lantai) dan <i>exhaust fan</i> dibuat membuat pergerakan udara menyilang ruangan (<i>Cross ventilation</i>). - Kebutuhan ventilasi juga bisa berdasarkan kebutuhan

		<p>ACH (<i>Air Change per Hour</i>) untuk membersihkan udara dari kemungkinan kontaminasi udara berdasarkan fungsi ruang. Hal ini bisa diambil dari referensi standard permenkes 24/2016: Persyaratan teknis bangunan prasarana RS.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Penggunaan system tata udara harus menggunakan jenis <i>ducting</i> atas plafond (Bukan AC split), sehingga memudahkan system instalasi udara segar masuk ataupun udara keluar ruangan. - Ventilasi alami tidak disarankan untuk ruang fungsional selain ruang tunggu dan area publik. - Suhu udara $22^{\circ}\text{C} \pm 2$ atau $68^{\circ}\text{F} \pm 2$ dengan kelembaban 35-60% <ul style="list-style-type: none"> • Sistem Pencahayaan <ul style="list-style-type: none"> - Diutamakan penerangan alami dengan memanfaatkan cahaya matahari dan dihindari cahaya matahari langsung. - Penerangan buatan untuk membantu penerangan ruangan terutama penggunaan malam hari, sedangkan pada siang hari dapat di gunakan bila mana ruangan sulit dijangkau oleh cahaya matahari. - Pencahayaan harus terdistribusikan rata dalam ruangan. Tingkat pencahayaan 1000 lux di ruang kerja, dan 1000-5000 lux untuk pekerjaan yang memerlukan ketelitian dan sinar harus berasal dari kanan belakang petugas. • Kenyamanan terhadap kebisingan Desain tingkat bunyi yang di anjurkan 45 dBa (mengacu pada SNI 03-6386-2000). • Outlet daya <ul style="list-style-type: none"> - Pasokan listrik yang memadai sesuai beban peralatan laboratorium, penerangan darurat, genset yang <i>standby</i>.
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> - Setiap ruangan disediakan minimal 2 (dua) kotak kontak dengan instalasi permanen dan tidak boleh ada percabangan / sambungan langsung tanpa pengaman arus. - Harus tersedia grounding khusus untuk peralatan – peralatan laboratorium yang dapat di pasang secara paralel. <ul style="list-style-type: none"> • Sistem Tata Suara (<i>Public Address</i>) Memiliki sistem telekomunikasi /sistem intercom • Sistem Proteksi Kebakaran Proteksi kebakaran menggunakan alat pemadam api ringan (APAR) kelas A, B, C dan heat / smoke detector. • Sistem Plumbing <ul style="list-style-type: none"> - Pengolahan air yang baik antara suplai dan pembuangan, sistem pencegahan arus balik, keran otomatis, pengolahan air <i>reverse osmosis</i> untuk laboratorium - Disediakan sistem plambing guna membuang air limbah dan menyalurkan air ke semua alat plambing (mengacu pada SNI 03-6481-2000)
6	Lab Mikrobiologi - Mikroskopik Bakteri TB	<ul style="list-style-type: none"> • Ruang laboratorium yang cukup luas untuk bekerja dan terpisah dengan area publik dalam gedung;
7	Lab Biologi Molekuler	<ul style="list-style-type: none"> • Pemisahan ruangan infeksius dan non-infeksius dengan diberikan label di setiap pintu ruangan • Pintu harus kuat rapat dapat mencegah masuknya serangga dan binatang lainnya, lebar minimal 1,60 m dan tinggi minimal 2,10 m. Pintu memiliki jendela kaca untuk pemantauan, disarankan pintu otomatis menutup sendiri • Pintu pada ruang bertekanan negatif harus memiliki persyaratan khusus untuk melindungi kebocoran udara keluar yang dapat mengakibatkan infeksi <i>airborne</i>. • Terdapat akses terbatas dengan pemasangan sistem akses

		<p>terkontrol misalnya kunci elektronik dan akses hanya diberikan pada personil yang berwenang</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tersedia anteroom dengan dua pintu yang bisa menutup secara otomatis dan dilengkapi dengan tempat penyimpanan stok Alat Pelindung Diri (APD) • Terdapat area penerimaan spesimen (<i>specimen pass thru box</i>) yang dilengkapi dengan sistem pintu <i>interlock</i> • Laboratorium harus memiliki <i>wastafel/sink</i> otomatis (<i>hands-free sink</i>) untuk mencuci tangan yang terletak dekat pintu pada area laboratorium serta anteroom • Tata letak peralatan didesain sesuai alur kerja dan ruang gerak petugas, dimana alur kerja harus memperhatikan penilaian risiko dan prinsip-prinsip pengujian molekular dari area bersih ke area kotor agar tidak terjadi kontaminasi • Permukaan interior laboratorium meliputi dinding dan langit-langit harus didesain menggunakan bahan yang mudah dibersihkan dan tahan terhadap bahan kimia dan dapat didekontaminasi menggunakan cairan maupun uap/gas • Bahan untuk lantai dan dinding harus tidak berpori, tidak menyerap air serta tidak terdapat sambungan, disarankan menggunakan <i>vinyl</i> (spek Rumah Sakit) serta antara lantai dan dinding tidak ada sudut atau berbentuk lengkung agar mudah dibersihkan. • Bagian lantai yang selalu kontak dengan air harus mempunyai kemiringan yang cukup ke arah saluran pembuangan air limbah. • Langit-langit tingginya antara 2,70-3,30 m dari lantai, terbuat dari bahan yang kuat, warna terang dan mudah dibersihkan. Jika ada jendela laboratorium harus dilengkapi dengan sekat dan tidak dapat dibuka
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> • Furnitur laboratorium harus dibuat dari bahan yang tahan air dan bahan kimia • Ruang antara meja laboratorium (<i>bench</i>), lemari, dan peralatan harus mudah diakses untuk dibersihkan • Meja terbuat dari bahan yang kuat, kedap air, permukaan rata dan mudah dibersihkan dengan tinggi 0,80-1,00 m. Meja untuk instrumen elektronik harus tahan getaran. • Meja laboratorium, pintu, laci, pegangan pintu memiliki pinggiran dan sudut bulat dan tidak tajam • Meja laboratorium harus solid/tidak berpori, tahan air dan tahan panas, pelarut organik, asam, alkali, dan bahan kimia lainnya • Kursi yang digunakan dalam pekerjaan laboratorium harus ditutup dengan bahan tidak berpori, mudah dibersihkan dan didekontaminasi dengan disinfektan yang sesuai • Memiliki penerangan yang cukup dan lampu tidak menggantung • Disediakan wastafel dan fasilitas desinfeksi tangan, dilengkapi dengan eye washer. Jenis dan ukuran wastafel disesuaikan dengan jenis pemeriksaan • Memiliki safety <i>shower</i> yang ditempatkan di lorong ruangan laboratorium. safety <i>shower</i> dan <i>eye washer</i> harus mudah dijangkau saat kondisi darurat. • Memiliki jalur evakuasi yang memenuhi syarat Keselamatan dan Kesehatan Kerja • Stop kontak dan saklar dipasang minimal 1,40 m dari lantai. Jumlah dan peletakannya disesuaikan dengan kebutuhan peralatan dalam ruangan. • Kabel listrik terbungkus rapih, tidak menggantung serta tidak menggunakan perpanjangan stopkontak (<i>extention electric socket</i>)
--	--	--

		<p>Persyaratan Biosafety Cabinet:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Biosafety Cabinet</i> (BSC) kelas II A2 dengan standar International - BSC memiliki sash (penutup) - BSC dilengkapi dengan UV <i>light</i> (disarankan) - BSC dilengkapi dengan UPS - Kontak listrik mandiri (tidak bergabung dengan alat lain) - Penempatan BSC tidak di depan aliran udara <i>Air Conditioner</i> - Penempatan BSC tidak di depan akses pintu - Penempatan BSC tidak di daerah orang lalu Lalang - Memiliki SOP pengoperasian dan pemeliharaan BSC - Memiliki SOP pelaksanaan pekerjaan menggunakan BSC - Dilengkapi dengan alat pengendali getaran sehingga tidak terdapat getaran yang dapat merusak peralatan - BSC harus diletakkan pada lokasi dimana fluktuasi pasokan udara ruangan dan <i>exhaust</i> tidak mengganggu pengoperasian BSC yang benar. BSC harus ditempatkan jauh dari pintu, area laboratorium yang sering dilalui orang, dan kemungkinan gangguan aliran udara lainnya misalnya di depan <i>exhaust</i> atau AC - Jika <i>autoclave</i> berada dalam satu ruangan dengan BSC, maka penempatannya harus berjarak minimal 1 meter dari BSC dan harus dilengkapi dengan <i>exhaust</i> di atasnya
		<ul style="list-style-type: none"> • Tata udara & ventilasi - Kebutuhan udara ventilasi dihitung berdasarkan jumlah hunian dalam ruangan serta fungsi dan aktifitas penghuni. Kebutuhan udara segar setiap orang adalah sebesar 2,5-5 L/S / Orang sesuai fungsi dan aktifitas ruang (SNI 6390/2020: Konservasi energi system tata

		<p>udara pada bangunan Gedung). <i>Exhaust</i> diletakkan minimal di ketinggian atas jendela atau selevel dengan boven. Peletakan <i>intake air</i> (30 cm dari permukaan lantai) dan <i>exhaust fan</i> dibuat membuat pergerakan udara menyilang ruangan (<i>Cross ventilation</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kebutuhan ventilasi juga bisa berdasarkan kebutuhan ACH (<i>Air Change per Hour</i>) untuk membersihkan udara dari kemungkinan kontaminasi udara berdasarkan fungsi ruang. Hal ini bisa diambil dari referensi standard permenkes 24/2016: Persyaratan teknis bangunan prasarana RS. - Penggunaan system tata udara harus menggunakan jenis <i>ducting</i> atas plafond (Bukan AC split), sehingga memudahkan system instalasi udara segar masuk ataupun udara keluar ruangan. - Ventilasi alami tidak disarankan untuk ruang fungsional selain ruang tunggu dan area publik. - Suhu udara $22^{\circ}\text{C} \pm 2$ atau $68^{\circ}\text{F} \pm 2$ dengan kelembaban 35-60% <p>• Sistem Pencahayaan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diutamakan penerangan alami dengan memanfaatkan cahaya matahari dan dihindari cahaya matahari langsung. - Penerangan buatan untuk membantu penerangan ruangan terutama penggunaan malam hari, sedangkan pada siang hari dapat di gunakan bila mana ruangan sulit dijangkau oleh cahaya matahari. - Pencahayaan harus terdistribusikan rata dalam ruangan. Tingkat pencahayaan 1000 lux di ruang kerja, dan 1000-5000 lux untuk pekerjaan yang memerlukan ketelitian dan sinar harus berasal dari kanan belakang petugas.
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • Kenyamanan terhadap kebisingan Desain tingkat bunyi yang di anjurkan 45 dBa (mengacu pada SNI 03-6386-2000). • Outlet daya <ul style="list-style-type: none"> - Pasokan listrik yang memadai sesuai beban peralatan laboratorium, penerangan darurat, genset yang <i>standby</i>. - Setiap ruangan disediakan minimal 2 (dua) kotak kontak dengan instalasi permanen dan tidak boleh ada percabangan / sambungan langsung tanpa pengaman arus. - Harus tersedia grounding khusus untuk peralatan – peralatan laboratorium yang dapat di pasang secara paralel. • Sistem Tata Suara (<i>Public Address</i>) Memiliki sistem telekomunikasi /sistem intercom • Sistem Proteksi Kebakaran <ul style="list-style-type: none"> - Proteksi kebakaran menggunakan alat pemadam api ringan (APAR) kelas A, B, C dan heat / smoke detector. - Disarankan menggunakan bahan pemadam api khusus di ruangan dengan alat- alat laboratorium) - Memiliki sistem alarm untuk keamanan • Sistem Plumbing <ul style="list-style-type: none"> - Pengolahan air yang baik antara suplai dan pembuangan, sistem pencegahan arus balik, keran otomatis, pengolahan air <i>reverse osmosis</i> untuk laboratorium - Disediakan sistem plambing guna membuang air limbah dan menyalurkan air ke semua alat plambing (mengacu pada SNI 03-6481-2000)
8	Lab Mikrobiologi – Mikroskopik Bakteri Non TB	<ul style="list-style-type: none"> • Ruang laboratorium yang cukup luas untuk bekerja dan terpisah dengan area publik dalam gedung; • Pemisahan ruangan infeksius dan non-infeksius dengan

9	Lab Patologi Klinik	<p>diberikan label di setiap pintu ruangan</p> <ul style="list-style-type: none"> • pintu harus kuat rapat dapat mencegah masuknya serangga dan binatang lainnya, lebar minimal 1,60 m dan tinggi minimal 2,10 m. Pintu memiliki jendela kaca untuk pemantauan, disarankan pintu otomatis menutup sendiri • Terdapat akses terbatas dengan pemasangan sistem akses terkontrol misalnya kunci elektronik dan akses hanya diberikan pada personil yang berwenang • Laboratorium harus memiliki <i>wastafel/sink</i> otomatis (<i>hands-free sink</i>) untuk mencuci tangan yang terletak dekat pintu pada area laboratorium serta anteroom • Permukaan interior laboratorium meliputi dinding dan langit-langit harus didesain menggunakan bahan yang mudah dibersihkan dan tahan terhadap bahan kimia dan dapat didekontaminasi menggunakan cairan maupun uap/gas • Bahan untuk lantai dan dinding harus tidak berpori, tidak menyerap air serta tidak terdapat sambungan, disarankan menggunakan <i>vinyl</i> (spek Rumah Sakit) serta antara lantai dan dinding tidak ada sudut atau berbentuk lengkung agar mudah dibersihkan. • Bagian lantai yang selalu kontak dengan air harus mempunyai kemiringan yang cukup ke arah saluran pembuangan air limbah. • Langit-langit tingginya antara 2,70-3,30 m dari lantai, terbuat dari bahan yang kuat, warna terang dan mudah dibersihkan. Jika ada jendela laboratorium harus dilengkapi dengan sekat dan tidak dapat dibuka • Furnitur laboratorium harus dibuat dari bahan yang tahan air dan bahan kimia • Ruang antara meja laboratorium (<i>bench</i>), lemari, dan
---	---------------------	---

		<p>peralatan harus mudah diakses untuk dibersihkan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meja terbuat dari bahan yang kuat, kedap air, permukaan rata dan mudah dibersihkan dengan tinggi 0,80-1,00 m. Meja untuk instrumen elektronik harus tahan getaran. • Meja laboratorium, pintu, laci, pegangan pintu memiliki pinggiran dan sudut bulat dan tidak tajam • Meja laboratorium harus solid/tidak berpori, tahan air dan tahan panas, pelarut organik, asam, alkali, dan bahan kimia lainnya • Kursi yang digunakan dalam pekerjaan laboratorium harus ditutup dengan bahan tidak berpori, mudah dibersihkan dan didekontaminasi dengan disinfektan yang sesuai • Memiliki penerangan yang cukup dan lampu tidak menggantung • Disediakan wastafel dan fasilitas desinfeksi tangan, dilengkapi dengan eye washer. Jenis dan ukuran wastafel disesuaikan dengan jenis pemeriksaan • Memiliki safety shower yang ditempatkan di lorong ruangan laboratorium. safety shower dan eye washer harus mudah dijangkau saat kondisi darurat. • Memiliki jalur evakuasi yang memenuhi syarat Keselamatan dan Kesehatan Kerja • Stop kontak dan saklar dipasang minimal 1,40 m dari lantai. Jumlah dan peletakannya disesuaikan dengan kebutuhan peralatan dalam ruangan. • Kabel listrik terbungkus rapih, tidak menggantung serta tidak menggunakan perpanjangan stopkontak (<i>extention electric socket</i>)
		<ul style="list-style-type: none"> • Tata udara & ventilasi <ul style="list-style-type: none"> - Kebutuhan udara ventilasi dihitung berdasarkan jumlah hunian dalam ruangan serta fungsi dan aktifitas

		<p>penghuni. Kebutuhan udara segar setiap orang adalah sebesar 2,5-5 L/S / Orang sesuai fungsi dan aktifitas ruang (SNI 6390/2020: Konservasi energi system tata udara pada bangunan Gedung). <i>Exhaust</i> diletakkan minimal di ketinggian atas jendela atau selevel dengan boven. Peletakan <i>intake air</i> (30 cm dari permukaan lantai) dan <i>exhaust fan</i> dibuat membuat pergerakan udara menyalang ruangan (<i>Cross ventilation</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kebutuhan ventilasi juga bisa berdasarkan kebutuhan ACH (<i>Air Change per Hour</i>) untuk membersihkan udara dari kemungkinan kontaminasi udara berdasarkan fungsi ruang. Hal ini bisa diambil dari referensi standard permenkes 24/2016: Persyaratan teknis bangunan prasarana RS. - Penggunaan system tata udara harus menggunakan jenis ducting atas plafond (Bukan AC split), sehingga memudahkan system instalasi udara segar masuk ataupun udara keluar ruangan. - Ventilasi alami tidak disarankan untuk ruang fungsional selain ruang tunggu dan area publik. - Suhu udara $22^{\circ}\text{C} \pm 2$ atau $68^{\circ}\text{F} \pm 2$ dengan kelembaban 35-60% <p>• Sistem Pencahayaan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diutamakan penerangan alami dengan memanfaatkan cahaya matahari dan dihindari cahaya matahari langsung. - Penerangan buatan untuk membantu penerangan ruangan terutama penggunaan malam hari, sedangkan pada siang hari dapat di gunakan bila mana ruangan sulit dijangkau oleh cahaya matahari. - Pencahayaan harus terdistribusikan rata dalam ruangan.
--	--	--

		<p>Tingkat pencahayaan 1000 lux di ruang kerja, dan 1000-5000 lux untuk pekerjaan yang memerlukan ketelitian dan sinar harus berasal dari kanan belakang petugas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenyamanan terhadap kebisingan Desain tingkat bunyi yang di anjurkan 45 dBa (mengacu pada SNI 03-6386-2000). • Outlet daya <ul style="list-style-type: none"> - Pasokan listrik yang memadai sesuai beban peralatan laboratorium, penerangan darurat, genset yang <i>standby</i>. - Setiap ruangan disediakan minimal 2 (dua) kotak kontak dengan instalasi permanen dan tidak boleh ada percabangan / sambungan langsung tanpa pengaman arus. - Harus tersedia grounding khusus untuk peralatan – peralatan laboratorium yang dapat di pasang secara paralel. • Sistem Tata Suara (<i>Public Address</i>) Memiliki sistem telekomunikasi /sistem intercom • Sistem Proteksi Kebakaran <ul style="list-style-type: none"> - Proteksi kebakaran menggunakan alat pemadam api ringan (APAR) kelas A, B, C dan heat / smoke detector. - Disarankan menggunakan bahan pemadam api khusus di ruangan dengan alat- alat laboratorium) - Memiliki sistem alarm untuk keamanan • Sistem Plumbing <ul style="list-style-type: none"> - Pengolahan air yang baik antara suplai dan pembuangan, sistem pencegahan arus balik, keran otomatis, pengolahan air <i>reverse osmosis</i> untuk laboratorium - Disediakan sistem plambing guna membuang air limbah dan menyalurkan air ke semua alat plambing (mengacu pada SNI 03-6481-2000)
--	--	--

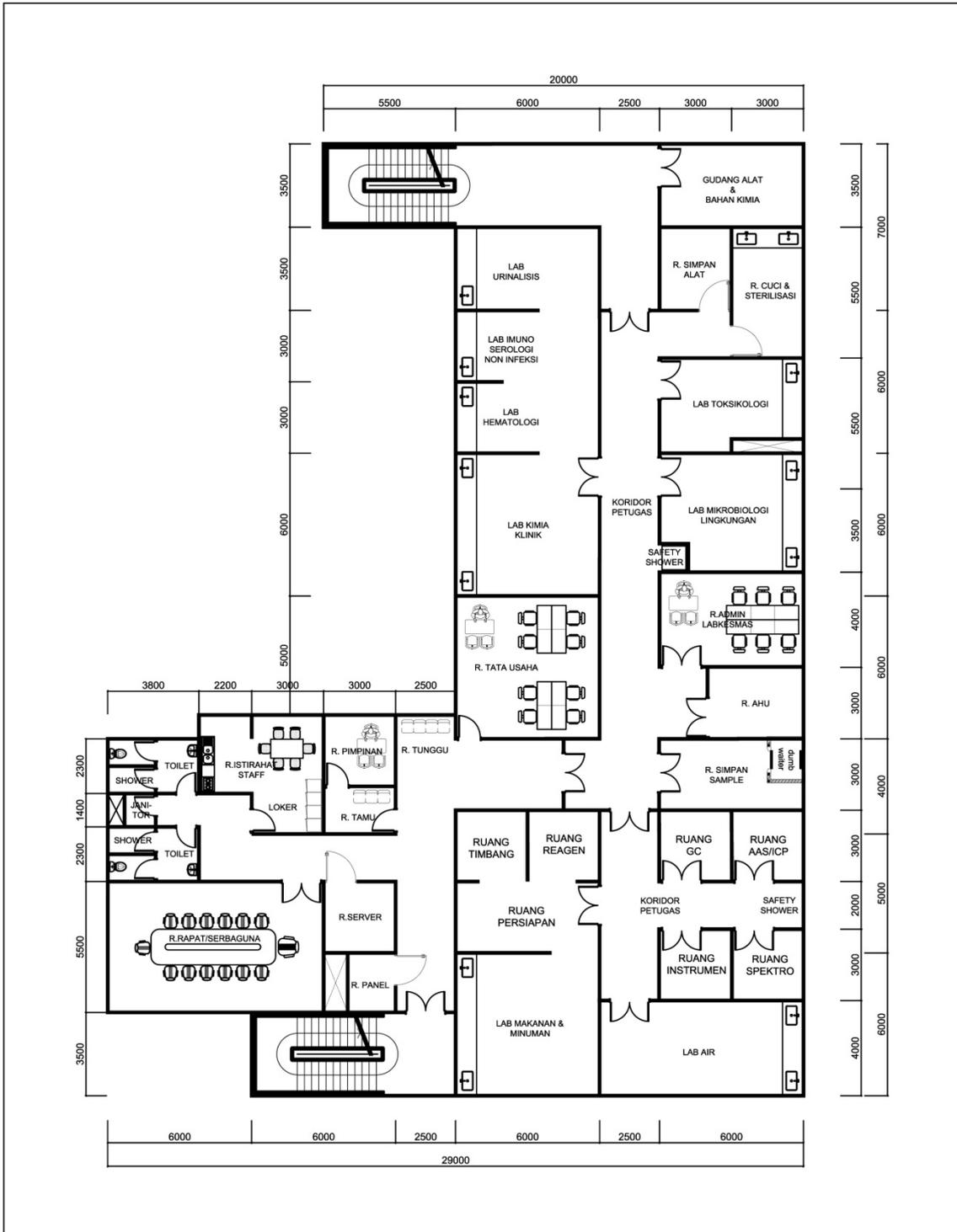
10	Lab Kesehatan Masyarakat	<ul style="list-style-type: none"> • Ruangan laboratorium yang cukup luas untuk bekerja dan terpisah dengan area publik dalam gedung; • Terdapat ruang penyimpanan uju contoh (sample), ruang timbang, ruang preparasi, dan ruang instrument diantaranya: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Spektrofotometer <i>UV-Vis</i> disarankan berukuran minimal 6 (enam) m²; ▪ AAS/ICP/Hg-analyzer disarankan berukuran minimal 7,5 (tujuh dan lima) m² yang dilengkapi dengan <i>exhaust fan</i> dan penyimpanan gas harus berada di luar ruangan; ▪ GC/GC-MS/HPLC/IC disarankan berukuran minimal 6 (enam) m² yang dilengkapi dengan <i>exhaust fan</i> dan penyimpanan gas harus berada di luar ruangan; ▪ ruang mikrobiologi yang dilengkapi dengan ruang steril dan bebas debu (<i>Laminar Air Flow Cabinet</i>) untuk Pengujian mikroorganisme; ▪ ruang penyimpanan bahan kimia atau standar acuan atau bahan acuan dengan suhu ruangan dan kelembaban disesuaikan dengan persyaratan; ▪ lemari asam harus digunakan untuk preparasi menggunakan bahan kimia pekat atau pelarut organik yang mudah menguap dan harus dilengkapi <i>scrubber</i> • Pintu harus kuat rapat dapat mencegah masuknya serangga dan binatang lainnya, lebar minimal 1,60 m dan tinggi minimal 2,10 m. Pintu memiliki jendela kaca untuk pemantauan, disarankan pintu otomatis menutup sendiri • Terdapat akses terbatas dengan pemasangan sistem akses terkontrol misalnya kunci elektronik dan akses hanya diberikan pada personil yang berwenang • Laboratorium harus memiliki <i>wastafel/sink</i> otomatis (<i>hands-free sink</i>) untuk mencuci tangan yang terletak dekat
----	--------------------------	--

		<p>pintu pada area laboratorium serta anteroom</p> <ul style="list-style-type: none"> • Permukaan interior laboratorium meliputi dinding dan langit-langit harus didesain menggunakan bahan yang mudah dibersihkan dan tahan terhadap bahan kimia dan dapat didekontaminasi menggunakan cairan maupun uap/gas • Bahan untuk lantai dan dinding harus tidak berpori, tidak menyerap air serta tidak terdapat sambungan, disarankan menggunakan <i>vinyl</i> (spek Rumah Sakit) serta antara lantai dan dinding tidak ada sudut atau berbentuk lengkung agar mudah dibersihkan. • Bagian lantai yang selalu kontak dengan air harus mempunyai kemiringan yang cukup ke arah saluran pembuangan air limbah. • Langit-langit tingginya antara 2,70-3,30 m dari lantai, terbuat dari bahan yang kuat, warna terang dan mudah dibersihkan. Jika ada jendela laboratorium harus dilengkapi dengan sekat dan tidak dapat dibuka • Furnitur laboratorium harus dibuat dari bahan yang tahan air dan bahan kimia • Ruang antara meja laboratorium (<i>bench</i>), lemari, dan peralatan harus mudah diakses untuk dibersihkan • Meja terbuat dari bahan yang kuat, kedap air, permukaan rata dan mudah dibersihkan dengan tinggi 0,80-1,00 m. Meja untuk instrumen elektronik harus tahan getaran. • Meja laboratorium, pintu, laci, pegangan pintu memiliki pinggiran dan sudut bulat dan tidak tajam • Meja laboratorium harus solid/tidak berpori, tahan air dan tahan panas, pelarut organik, asam, alkali, dan bahan kimia lainnya • Kursi yang digunakan dalam pekerjaan laboratorium harus
--	--	---

		<p>ditutup dengan bahan tidak berpori, mudah dibersihkan dan didekontaminasi dengan disinfektan yang sesuai</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memiliki penerangan yang cukup dan lampu tidak menggantung • Disediakan wastafel dan fasilitas desinfeksi tangan, dilengkapi dengan eye washer. Jenis dan ukuran wastafel disesuaikan dengan jenis pemeriksaan • Memiliki <i>safety shower</i> yang ditempatkan di lorong ruangan laboratorium. <i>safety shower dan eye washer</i> harus mudah dijangkau saat kondisi darurat. • Memiliki jalur evakuasi yang memenuhi syarat Keselamatan dan Kesehatan Kerja • Stop kontak dan saklar dipasang minimal 1,40 m dari lantai. Jumlah dan peletakannya disesuaikan dengan kebutuhan peralatan dalam ruangan. Kabel listrik terbungkus rapih, tidak menggantung serta tidak menggunakan perpanjangan stopkontak (<i>extention electric socket</i>)
		<ul style="list-style-type: none"> • Tata udara & ventilasi <ul style="list-style-type: none"> - Kebutuhan udara ventilasi dihitung berdasarkan jumlah hunian dalam ruangan serta fungsi dan aktifitas penghuni. Kebutuhan udara segar setiap orang adalah sebesar 2,5-5 L/S / Orang sesuai fungsi dan aktifitas ruang (SNI 6390/2020: Konservasi energi system tata udara pada bangunan Gedung). <i>Exhaust</i> diletakkan minimal di ketinggian atas jendela atau selevel dengan boven. Peletakan <i>intake air</i> (30 cm dari permukaan lantai) dan <i>exhaust fan</i> dibuat membuat pergerakan udara menyilang ruangan (<i>Cross ventilation</i>). - Kebutuhan ventilasi juga bisa berdasarkan kebutuhan ACH (<i>Air Change per Hour</i>) untuk membersihkan udara

		<p>dari kemungkinan kontaminasi udara berdasarkan fungsi ruang. Hal ini bisa diambil dari referensi standard permenkes 24/2016: Persyaratan teknis bangunan prasarana RS.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Penggunaan system tata udara harus menggunakan jenis ducting atas plafond (Bukan AC split), sehingga memudahkan system instalasi udara segar masuk ataupun udara keluar ruangan. - Ventilasi alami tidak disarankan untuk ruang fungsional selain ruang tunggu dan area publik. - Suhu udara $22^{\circ}\text{C} \pm 2$ atau $68^{\circ}\text{F} \pm 2$ dengan kelembaban 35-60% <ul style="list-style-type: none"> • Sistem Pencahayaan <ul style="list-style-type: none"> - Diutamakan penerangan alami dengan memanfaatkan cahaya matahari dan dihindari cahaya matahari langsung. - Penerangan buatan untuk membantu penerangan ruangan terutama penggunaan malam hari, sedangkan pada siang hari dapat di gunakan bila mana ruangan sulit dijangkau oleh cahaya matahari. - Pencahayaan harus terdistribusikan rata dalam ruangan. Tingkat pencahayaan 1000 lux di ruang kerja, dan 1000-5000 lux untuk pekerjaan yang memerlukan ketelitian dan sinar harus berasal dari kanan belakang petugas. • Kenyamanan terhadap kebisingan <p>Desain tingkat bunyi yang di anjurkan 45 dBa (mengacu pada SNI 03-6386-2000).</p> • Outlet daya <ul style="list-style-type: none"> - Pasokan listrik yang memadai sesuai beban peralatan laboratorium, penerangan darurat, genset yang <i>standby</i>. - Setiap ruangan disediakan minimal 2 (dua) kotak kontak
--	--	--

	<p>dengan instalasi permanen dan tidak boleh ada percabangan / sambungan langsung tanpa pengamanan arus.</p> <ul style="list-style-type: none">- Harus tersedia grounding khusus untuk peralatan – peralatan laboratorium yang dapat di pasang secara paralel. <ul style="list-style-type: none">• Sistem Tata Suara (<i>Public Address</i>) Memiliki sistem telekomunikasi /sistem intercom• Sistem Proteksi Kebakaran<ul style="list-style-type: none">- Proteksi kebakaran menggunakan alat pemadam api ringan (APAR) kelas A, B, C dan heat / smoke detector.- Disarankan menggunakan bahan pemadam api khusus di ruangan dengan alat- alat laboratorium)- Memiliki sistem alarm untuk keamanan• Sistem Plumbing<ul style="list-style-type: none">- Pengolahan air yang baik antara suplai dan pembuangan, sistem pencegahan arus balik, keran otomatis, pengolahan air <i>reverse osmosis</i> untuk laboratorium- Disediakan sistem plambing guna membuang air limbah dan menyalurkan air ke semua alat plambing (mengacu pada SNI 03-6481-2000)
--	---



Gambar 5
Denah Lantai Dua

C. ILUSTRASI BANGUNAN LABORATORIUM



Gambar 6

Ilustrasi Exterior Bangunan Laboratorium Kesehatan

3.4 PERSYARATAN LOKASI, TATA BANGUNAN DAN LINGKUNGAN

A. PERSYARATAN LOKASI

Pemilihan lahan untuk bangunan Laboratorium Kesehatan memiliki persyaratan, diantaranya:

- Lokasi dapat dijangkau oleh masyarakat dengan mudah.
- Memenuhi persyaratan peraturan daerah setempat (tata kota yang berlaku).
- Tata letak Unit Pelayanan harus mempunyai hubungan fungsional antar unit yang efisien.
- Tersedianya infrastruktur dan fasilitas penunjang (jalan, air, listrik, telepon)
- Kesehatan dan Keselamatan Kerja Laboratorium Kesehatan harus jelas.
- Kelancaran sistem alur specimen, pasien, pengunjung dan karyawan harus baik.
- Diperlukan analisa dampak lingkungan.

B. PERSYARATAN TATA BANGUNAN DAN LINGKUNGAN

Bangunan Laboratorium Kesehatan termasuk dalam kategori Bangunan Gedung Negara klasifikasi khusus sebagaimana merupakan:

- a. Bangunan Gedung Negara yang memiliki persyaratan khusus, serta dalam perencanaan dan pelaksanaannya memerlukan penyelesaian atau teknologi khusus;
- b. Bangunan Gedung Negara yang mempunyai tingkat kerahasiaan tinggi untuk kepentingan nasional;
- c. Bangunan Gedung Negara yang penyelenggaraannya dapat membahayakan masyarakat disekitarnya; dan/atau
- d. Bangunan Gedung Negara yang mempunyai resiko bahaya tinggi.

Berikut adalah Tabel Spesifikasi Teknis Persyaratan Tata Bangunan Dan Lingkungan Bangunan Gedung Negara dengan kategori khusus, yaitu

Tabel 3.3 Persyaratan Tata Bangunan dan Lingkungan

NO	URAIAN	PERSYARATAN	KETERANGAN
1	Jarak Antar Bangunan	minimal 4 m, untuk bangunan bertingkat dihitung	Berdasarkan pertimbangan keselamatan, kesehatan,

		berdasarkan pertimbangan keselamatan, kesehatan, dan kenyamanan.	dan kenyamanan, serta ketentuan dalam Peraturan Daerah setempat tentang
2	Ketinggian Bangunan	maksimum 8 lantai (di atas 8 lantai harus mendapat rekomendasi Menteri)	Bangunan atau Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten/Kota, atau
3	Ketinggian Langit-langit	sesuai fungsi	Rencana Tata Bangunan dan Lingkungan untuk lokasi yang bersangkutan
4	Koefisien Dasar Bangunan	Sesuai dengan ketentuan Peraturan Daerah Setempat	
5	Koefisien Lantai Bangunan	Sesuai dengan ketentuan Peraturan Daerah Setempat	
6	Koefisien Dasar Hijau	Sesuai dengan ketentuan Peraturan Daerah Setempat	
7	Garis Sempadan	Sesuai dengan ketentuan Peraturan Daerah Setempat	
8	Wujud Arsitektur	sesuai fungsi & kaidah arsitektur (bentuk, tekstur, warna, bahan, teknologi, langgam/gaya, kearifan lokal)	
9	Pagar Halaman	Menggunakan bahan dinding batu bata/batako (1/2 batu), baja/besi dilapis anti karat, kayu diawetkan, papan fiber semen (Glassfibre Reinforced Cement/GRC), dan bahan lainnya yang disesuaikan dengan rancangan wujud arsitektur bangunan.	Tinggi pagar 1,5m untuk pagar depan dan 2m untuk pagar samping dan pagar belakang
10	Kelengkapan Sarana dan Prasarana		

	Lingkungan		
	<ul style="list-style-type: none"> Parkir kendaraan 	minimal 1 parkir kendaraan untuk 100 m ² luas bangunan gedung atau sesuai dengan ketentuan peraturan daerah setempat.	Dihitung berdasarkan kebutuhan sesuai fungsi bangunan serta ketentuan peraturan perundangundangan dan standar
	<ul style="list-style-type: none"> Aksesibilitas 	tersedia sarana aksesibilitas bagi penyandang disabilitas Sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan dan standard	
	<ul style="list-style-type: none"> Drainase 	tersedia drainase sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan dan standard	
	<ul style="list-style-type: none"> Pembuangan sampah 	tersedia tempat pembuangan sampah sementara	
	<ul style="list-style-type: none"> Pembuangan limbah 	tersedia sarana pengolahan limbah, khususnya untuk limbah berbahaya	
	<ul style="list-style-type: none"> Penerangan halaman 	tersedia penerangan halaman	

Berdasarkan tabel kebutuhan ruang Laboratorium Kesehatan Daerah, dengan luas bangunan contoh sebesar 1.743 m², dengan luas lantai dasar sebesar 927 m², maka dibutuhkan lahan dengan luas minimal 2.318 m² (asumsi luas bangunan 40% dari luas lahan).

Penentuan pola pembangunan baik secara vertikal maupun horisontal, disesuaikan dengan komponen-komponen penataan lahan, kebutuhan pelayanan yang diinginkan, kebudayaan daerah setempat, kondisi alam daerah

setempat, lahan yang tersedia dan kondisi keuangan manajemen Laboratorium Kesehatan Daerah setempat

Perencanaan tata letak massa bangunan mengikuti kondisi tapak dan RTBL daerah setempat

Pembangunan Laboratorium Kesehatan Daerah perlu mempertimbangkan kebutuhan dan rencana bertahap untuk meningkatkan kelas kemampuannya.

BAB IV

PERSYARATAN TEKNIS STRUKTUR

4.1 PERSYARATAN STRUKTUR BANGUNAN

Setiap bangunan gedung, strukturnya harus direncanakan dan dilaksanakan agar kuat, kokoh dan stabil dalam memikul beban/ kombinasi beban dan memenuhi persyaratan keselamatan (*safety*), serta memenuhi persyaratan kelayakan (*serviceability*) selama umur layanan yang direncanakan dengan mempertimbangkan fungsi bangunan gedung, lokasi, keawetan, dan kemungkinan pelaksanaan konstruksinya.

Kemampuan memikul beban diperhitungkan terhadap pengaruh-pengaruh aksi sebagai akibat dari beban-beban yang mungkin bekerja selama umur layanan struktur, baik beban muatan tetap maupun beban muatan sementara yang timbul akibat gempa, angin, pengaruh korosi, jamur, dan serangga perusak.

Spesifikasi teknis struktur bangunan gedung negara secara umum meliputi ketentuan-ketentuan:

1. Bahan Struktur

Bahan struktur bangunan baik untuk struktur beton bertulang, struktur kayu maupun struktur baja harus mengikuti standar teknis bahan bangunan yang berlaku dan dihitung kekuatan strukturnya berdasarkan standar teknis yang sesuai dengan bahan atau struktur konstruksi yang bersangkutan. Ketentuan penggunaan bahan bangunan untuk bangunan gedung negara tersebut di atas, dimungkinkan disesuaikan dengan kemajuan teknologi bahan bangunan, khususnya disesuaikan dengan kemampuan sumber daya setempat dengan tetap mempertimbangkan kekuatan dan ketahanan sesuai dengan peruntukan yang telah ditetapkan. Ketentuan lebih rinci agar mengikuti ketentuan yang diatur dalam standar teknis sesuai bahan bangunan yang digunakan untuk struktur.

A. Persyaratan Teknis, Konstruksi Beton

Perencanaan konstruksi beton harus memenuhi standar teknis yang berlaku, seperti:

- a. SNI 2847: 2013; Tata cara perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung.
 - b. SNI 03–3430-1994 atau edisi terbaru; Tata cara perencanaan dinding struktur pasangan blok beton berongga bertulang untuk bangunan rumah dan gedung.
 - c. SNI 03-1734-1989 atau edisi terbaru; Tata cara perencanaan beton dan struktur dinding bertulang untuk rumah dan gedung.
 - d. SNI 03–2834 -1992 atau edisi terbaru; Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal.
 - e. SNI 03–3976-1995 atau edisi terbaru; Tata cara pengadukan dan pengecoran beton.
 - f. SNI 03–3449-1994 atau edisi terbaru; Tata cara rencana pembuatan campuran beton ringan dengan agregat ringan.
- B. Persyaratan Teknis, Konstruksi Baja
- Perencanaan konstruksi baja harus memenuhi standar yang berlaku seperti:
- a. SNI 1729: 2015 atau edisi terbaru; Spesifikasi Teknis untuk Bangunan Gedung Baja Struktural.
 - b. Tata Cara dan/atau pedoman lain yang masih terkait dalam perencanaan konstruksi baja.
 - c. Tata Cara Pembuatan atau Perakitan Konstruksi Baja.
 - d. Tata Cara Pemeliharaan Konstruksi Baja Selama Pelaksanaan Konstruksi.
- C. Persyaratan Teknis, Konstruksi Kayu
- Perencanaan konstruksi kayu harus memenuhi standar teknis yang berlaku, seperti:
- a. Tata Cara Perencanaan Konstruksi Kayu untuk Bangunan Gedung.
 - b. Tata cara/pedoman lain yang masih terkait dalam perencanaan konstruksi kayu.
 - c. Tata Cara Pembuatan dan Perakitan Konstruksi Kayu
 - d. SNI 03 – 2407 – 1991 atau edisi terbaru; Tata cara pengecatan kayu untuk rumah dan gedung.

2. Struktur Pondasi

- a. Struktur pondasi harus diperhitungkan mampu menjamin kinerja bangunan sesuai fungsinya dan dapat menjamin kestabilan bangunan terhadap berat sendiri, beban hidup, dan gaya-gaya luar seperti tekanan angin dan gempa termasuk stabilitas lereng apabila didirikan di lokasi yang berlereng. Untuk daerah yang jenis tanahnya berpasir atau lereng dengan kemiringan diatas 15° (lima belas derajat) jenis pondasinya disesuaikan dengan bentuk massa bangunan gedung untuk menghindari terjadinya likuifaksi (*liquifaction*) pada saat terjadi gempa.
- b. Pondasi bangunan gedung negara disesuaikan dengan kondisi tanah atau lahan, beban yang dipikul, dan klasifikasi bangunannya. Untuk bangunan yang dibangun di atas tanah atau lahan yang kondisinya memerlukan penyelesaian pondasi secara khusus, maka kekurangan biayanya dapat diajukan secara khusus di luar biaya standar sebagai biaya pekerjaan pondasi nonstandar.
- c. Untuk pondasi bangunan bertingkat lebih dari 3 (tiga) lantai atau pada lokasi dengan kondisi khusus maka perhitungan pondasi harus didukung dengan penyelidikan kondisi tanah atau lahan secara teliti.

3. Struktur Lantai

Bahan dan tegangan yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. Struktur lantai kayu
 - 1) Dalam hal digunakan lantai papan setebal 2 cm (dua centimeter), maka jarak antara balok-balok anak tidak boleh lebih dari 60 cm (enam puluh centimeter), ukuran balok minimum 6/12 cm (enam per dua belas centimeter).
 - 2) Balok-balok lantai yang masuk ke dalam pasangan dinding harus dilapis bahan pengawet terlebih dahulu.
 - 3) Bahan dan tegangan bahan serta lendutan maksimum yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan sni konstruksi kayu.
- b. Struktur lantai beton

- 1) Lantai beton yang diletakkan langsung di atas tanah, harus diberi lapisan pasir di bawahnya dengan tebal sekurang-kurangnya 5 cm (lima centimeter), dan lantai kerja dari beton tumbuk setebal 5 cm (lima centimeter).
 - 2) Bagi pelat-pelat lantai beton bertulang yang mempunyai ketebalan lebih dari 10 cm (sepuluh centimeter) dan pada daerah balok (satu per empat bentang pelat) harus digunakan tulangan rangkap, kecuali ditentukan lain berdasarkan hasil perhitungan struktur.
 - 3) Bahan-bahan dan tegangan serta lendutan maksimum yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan sni konstruksi beton.
- c. Struktur Lantai Baja
- 1) Tebal pelat baja harus diperhitungkan, sehingga bila ada lendutan masih dalam batas kenyamanan.
 - 2) Sambungan-sambungannya harus rapat dan bagian yang tertutup harus dilapis dengan bahan pelapis untuk mencegah timbulnya korosi.
 - 3) Bahan-bahan dan tegangan yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan sni konstruksi baja.
4. Struktur Kolom
- a. Struktur kolom kayu
- 1) Dimensi kolom bebas diambil minimum 20 cm (dua puluh centimeter) x 20 cm (dua puluh centimeter).
 - 2) Mutu bahan dan kekuatan bahan yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan SNI konstruksi kayu.
- b. Struktur kolom praktis dan balok pasangan bata
- 1) Besi tulangan kolom praktis pasangan minimum 4 (empat) buah diameter 8 mm (delapan milimeter) dengan jarak sengkang maksimum 20 cm (dua puluh centimeter).
 - 2) Adukan pasangan bata yang digunakan sekurang-kurangnya harus mempunyai kekuatan yang sama dengan perbandingan semen dan pasir 1:3 (satu banding tiga).

- 3) Mutu bahan dan kekuatan bahan yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan standar teknis.
- c. Struktur kolom beton bertulang
- 1) Kolom beton bertulang yang dicor di tempat harus mempunyai tebal minimum 15 cm (lima belas centimeter) diberi tulangan minimum 4 (empat) buah diameter 12 mm (dua belas milimeter) dengan jarak sengkang maksimum 15 cm (lima belas centimeter).
 - 2) Selimut beton bertulang minimum setebal 2,5 cm (dua koma lima centimeter).
 - 3) Mutu bahan dan kekuatan bahan yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan SNI beton bertulang
- d. Struktur kolom baja
- 1) Kolom baja harus mempunyai kelangsingan (λ) maksimum 150 (seratus lima puluh).
 - 2) Kolom baja yang dibuat dari profil tunggal maupun tersusun harus mempunyai minimum 2 (dua) sumbu simetris.
 - 3) 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.
 - 4) Sambungan kolom baja yang menggunakan las harus menggunakan las listrik, sedangkan yang menggunakan baut harus menggunakan baut mutu tinggi.
 - 5) Penggunaan profil baja canai dingin, harus berdasarkan perhitungan yang memenuhi syarat kekuatan, kekakuan, dan stabilitas yang cukup.
 - 6) Mutu bahan dan kekuatan bahan yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan standar teknis.
- e. Struktur Dinding Geser
- 1) Dinding geser harus direncanakan untuk secara bersama-sama dengan struktur secara keseluruhan agar mampu memikul beban yang diperhitungkan terhadap pengaruh aksi sebagai akibat dari beban yang

mungkin bekerja selama umur layanan struktur, baik beban muatan tetap maupun muatan beban sementara yang timbul akibat gempa dan angin.

- 2) Dinding geser mempunyai ketebalan yang sesuai dengan ketentuan sni struktur bangunan gempa dan sni beton bertulang.

5. Struktur Atap

a. Umum

- 1) Konstruksi atap harus didasarkan atas perhitungan yang dilakukan secara keilmuan atau keahlian teknis yang sesuai.
- 2) Kemiringan atap harus disesuaikan dengan bahan penutup atap yang akan digunakan, sehingga tidak akan mengakibatkan kebocoran.
- 3) Bidang atap harus merupakan bidang yang rata, kecuali desain bidang atap dengan bentuk khusus.

b. Struktur Rangka Atap Kayu

- 1) Ukuran kayu yang digunakan harus sesuai dengan ukuran umum yang tersedia di pasaran.
- 2) Rangka atap kayu harus dilapis bahan anti rayap.
- 3) Mutu bahan dan kekuatan bahan yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan SNI konstruksi kayu.

c. Struktur Rangka Atap Beton Bertulang

Mutu bahan dan kekuatan bahan yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan SNI beton bertulang.

d. Struktur Rangka Atap Beton Baja

- 1) Sambungan yang digunakan pada rangka atap baja baik berupa baut, paku keling, atau las listrik harus memenuhi ketentuan pada SNI tata cara perencanaan struktur baja untuk bangunan gedung.
- 2) Rangka atap baja harus dilapis dengan pelapis anti korosi.
- 3) Mutu bahan dan kekuatan bahan yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan SNI rangka atap baja.

- e. Struktur rangka atap baja ringan mutu bahan dan kekuatan bahan yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan SNI rangka atap baja ringan.

4.2 SPESIFIKASI TEKNIS PERSYARATAN STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG NEGARA

Berikut adalah Tabel Spesifikasi Teknis Persyaratan Struktur Bangunan Gedung Negara dengan kategori khusus, yaitu:

Tabel 4.1 Spesifikasi Teknis Persyaratan Struktur Bangunan Gedung Negara

NO	URAIAN	PERSYARATAN	KETERANGAN
1	Pondasi	Batu kali, kayu, rolag bata, beton-bertulang K-300 atau lebih	Untuk daerah gempa, harus direncanakan sebagai struktur bangunan aman gempa sesuai dengan SNI gempa.
2	Struktur Lantai (khusus untuk bangunan gedung bertingkat)	Beton bertulang K-300 atau lebih, baja anti karat, kayu klas kuat/awet II	
3	Kolom	Beton bertulang K-300 atau lebih, baja anti karat, kayu klas kuat/awet II	
4	Balok	Beton bertulang K-300 atau lebih, baja anti karat, kayu klas kuat/awet II	
5	Rangka Atap	Kayu klas kuat / awet II, baja ringan, baja anti karat	
6	Kemiringan Atap	Genteng min.30°, sirap min 22.5°, seng/alumunium/metal min.15°	

BAB V

PERSYARATAN TEKNIS PRASARANA (UTILITAS)

5.1 PERSYARATAN UTILITAS, PRASARANA DAN SARANA DALAM BANGUNAN

Berikut adalah Tabel Spesifikasi Teknis Persyaratan Utilitas, Prasarana Dan Sarana Dalam Bangunan Gedung Negara dengan kategori khusus, yaitu:

Tabel 5.1 Persyaratan Utilitas, Prasarana dan Sarana dalam Bangunan

NO	URAIAN	PERSYARATAN	KETERANGAN
1	Air Bersih	PAM, sumur	
2	Saluran air hujan	Talang, saluran lingkungan	
3	Pembuangan air kotor	Bak penampung	
4	Pembuangan kotoran	Bak penampung	
5	Bak Septik / septictank & resapan	Septictank, biopro atau jenis lain berdasarkan kebutuhan	
6	Sarana pengamanan terhadap bahaya kebakaran *)	sistem yang terdiri atas peralatan, kelengkapan dan sarana, baik yang terpasang maupun terbangun pada bangunan yang digunakan baik untuk tujuan sistem proteksi aktif, sistem proteksi pasif maupun cara-cara pengelolaan dalam rangka melindungi bangunan dan lingkungannya terhadap bahaya kebakaran	sesuai ketentuan ketentuan peraturan perundang-undangan dan standar tentang system proteksi kebakaran pada bangunan gedung

			dan Lingkungan
7	Sumber daya listrik *)	PLN, Generator (Penggunaan daya listrik harus memperhatikan prinsip hemat energi), serta mengikuti ketentuan dalam SNI PUIL.	
8	Penerangan	100-5000 lux/m ² , dihitung berdasarkan kebutuhan dan fungsi bangunan/fungsi ruang serta ketentuan peraturan perundang-undangan dan standar	penerangan alam dan buatan
9	Tata Udara	6-10% bukaan atau dengan tata udara buatan (AC*)	dihitung sesuai SNI
10	Sarana Transportasi Vertikal & Horizontal	Tangga & Lift	dihitung sesuai kebutuhan dan fungsi bangunan.
11	Telepon	sesuai kebutuhan	
12	Proteksi petir	proteksi petir sesuai dengan ketentuan ketentuan peraturan perundang-undangan dan standar tentang Sistem Proteksi Petir	

5.1.1 INSTALASI AIR BERSIH

Laboratorium Kesehatan Daerah sebagai Bangunan Gedung Negara, harus dilengkapi dengan prasarana air bersih yang memenuhi standar kualitas, cukup jumlahnya dan disediakan dari saluran air berlangganan kota (PDAM), atau sumur.

A. KAPASITAS AIR BERSIH

Setiap pembangunan baru bangunan gedung negara harus dilengkapi dengan prasarana air minum yang memenuhi standar Jumlah kebutuhan kualitas, cukup jumlahnya dan disediakan dari saluran air berlangganan kota

(PDAM), atau sumur, jumlah kebutuhan minimum 100 (seratus) liter/orang/hari.

Estimasi jumlah penghuni Laboratorium Kesehatan (LABKES) sebanyak 50 orang, sehingga $100 \text{ liter} \times 50 = 5000 \text{ liter}$ atau 5 m^3

Untuk menampung air bersih disediakan tangki bawah tanah (*ground tank*). Kapasitas minimal harus dapat menampung kebutuhan 2 (dua) hari operasional, termasuk untuk cadangan pemadam kebakaran dengan penggunaan *water level control*.

Pada masing-masing bangunan harus disediakan tangki penampungan atas (*roof tank*) dengan perhitungan 20-30% kebutuhan Volume *Ground Tank* total. Apabila diperlukan dapat dilengkapi dengan pompa penekan (*booster pump*) termasuk tangki tekan (*pressure tank*) yang secara langsung menyalurkan air menuju peralatan saniter.

Kapasitas *ground tank* untuk cadangan air bersih cukup disiapkan sesuai kebutuhan ditambahkan dengan sejumlah faktor keamanan. Misalnya untuk memberikan rasa aman terhadap kekhawatiran terjadi gangguan sampai 2 hari, maka *ground tank* dapat disiapkan sebesar 10 m^3 .

Keperluan pemadaman kebakaran dengan mengikuti ketentuan peraturan perundang-undangan dan standar, reservoir minimum menyediakan air untuk kebutuhan 45 (empat puluh lima) menit operasi pemadaman api sesuai dengan kebutuhan dan perhitungan. Bahan pipa yang digunakan dan pemasangannya harus mengikuti ketentuan teknis yang ditetapkan.

Apabila menggunakan sistem daur ulang air buangan (*recycling system*), maka hanya dapat digunakan untuk keperluan penggelontoran (*flushing*) dan penyiraman taman. Pemanfaatan air bersih harus mempertimbangkan penerapan konsep *green building*.

B. DISTRIBUSI AIR BERSIH

a. Keandalan Penyaluran

Keandalan penyaluran terdiri dari:

1) Pompa Distribusi

Untuk menjamin keandalan penyaluran, maka pompa distribusi harus mendapatkan suplai listrik berasal dari genset/PLN dan harus tersedia pompa cadangan.

2) Pipa/Jaringan Distribusi

Pipa/jaringan distribusi air bersih menggunakan *Dual/Paralel System* atau *Ring/Loop System*, untuk keseimbangan aliran dan tekanan, disamping untuk mengatasi apabila terjadi kebocoran atau gangguan pada salah satu bagian jaringan.

3) Katup (*Valve*)

Katup (*valve*) pengaman harus terintegrasi dan memiliki kualitas yang handal.

b. Kriteria Perancangan Pipa dan Jaringannya

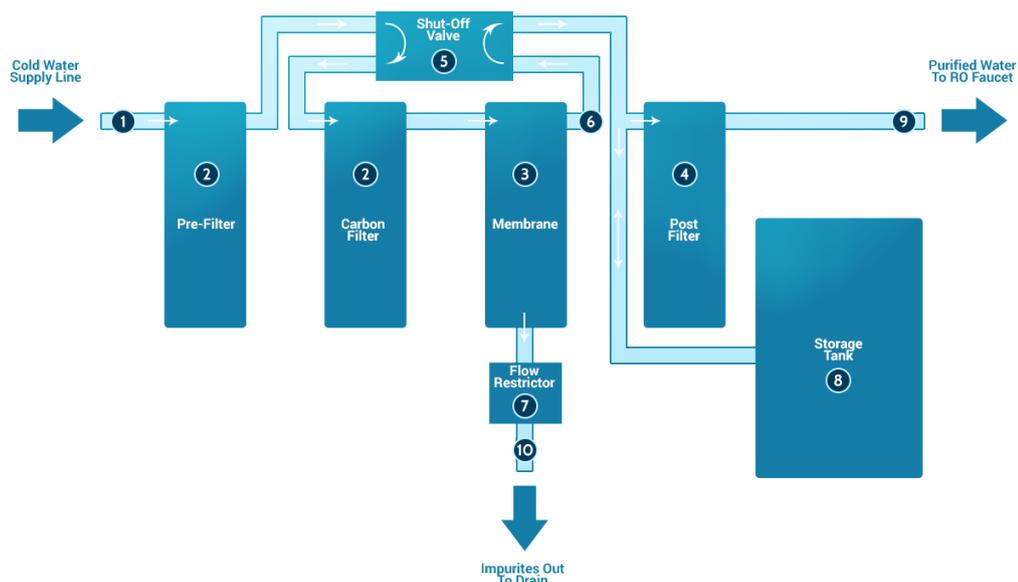
Berikut ini standar-standar umum yang direkomendasikan dalam perancangan pipa bertekanan dan jaringannya:

- 1) Distribusi air bersih di dalam gedung dilakukan menggunakan sistem gravitasi.
- 2) Tekanan dalam jaringan pipa tidak boleh lebih dari 7,5 bar dan tidak boleh kurang dari 1,5 bar;
- 3) Sistem distribusi dibuat *loop* sehingga terjadi keseimbangan aliran dan tekanan;
- 4) Luas area *loop* primer tidak boleh berdiameter lebih dari 3.0 km dan *loop* sekunder tidak boleh melebihi 1.6 km;
- 5) Direkomendasikan menggunakan pipa baja yang digalvanisasi, HDPE atau Polypropylene PPr (PN 10) dan tidak mengandung logam berat, pertimbangannya adalah pipa jenis ini memiliki kualitas waktu penggunaan yang bisa mencapai 50 tahun dan higienis;
- 6) Kecepatan minimum agar tidak terjadi pengendapan ialah 0.6 m/det;
- 7) Kecepatan maksimum untuk mencegah *scouring* adalah 3.0 m/det;

- 8) Pipa yang berada pada elevasi yang tinggi dan mempunyai kemungkinan terjadinya perangkap air didalamnya harus dilengkapi dengan katup pembuangan udara (*air release valve*);
- 9) Pipa yang melalui sungai atau danau harus dilengkapi dengan jembatan pipa atau *syphon*;
- 10) Apabila menggunakan air daur ulang untuk *flushing*, maka pemipaan harus dilakukan pemisahan.
- 11) Dalam melakukan perhitungan dimensi pipa perlu diperhatikan tekanan di dalam pipa dan kecepatan aliran air sesuai persyaratan yang ditentukan.
- 12) Dalam melakukan perhitungan kapasitas (daya) pompa, perlu diperhatikan laju aliran pompa, tekanan pompa, efisiensi pompa dan motor dan faktor keamanan (120%).
- 13) Untuk mencegah kelebihan tekanan air yang tinggi maka perlu dilengkapi dengan katup penurun tekanan (*pressure reducing valve*);

C. AIR REVERSE OSMOSIS (RO)

Berikut di bawah ini adalah diagram gambaran proses produksi air RO secara umum.



Gambar 7

Diagram Air RO

5.1.2 FASILITAS PENGELOLAAN LIMBAH

Proses penyaluran air kotor dari laboratorium dialirkan ke alat pengolahan fisika kimia untuk netralisasi, selanjutnya limpasannya disalurkan ke Instalasi Pengolah Air Limbah (IPAL).

A. BENTUK LIMBAH YANG DIHASILKAN

1) Limbah padat

Peralatan habis pakai seperti alat suntik, sarung tangan, kapas, botol spesimen, kemasan reagen, sisa spesimen (ekskreta) dan medium pembiakan.

2) Limbah cair

Pelarut organik, bahan kimia untuk pengujian, air bekas pencucian alat, sisa spesimen (darah dan cairan tubuh).

3) Limbah gas

Dihasilkan dari penggunaan generator, sterilisasi dengan etilen oksida atau dari termometer yang pecah (uap air raksa).

B. PENANGANAN DAN PENAMPUNGAN

1) Penanganan

Prinsip pengelolaan limbah adalah pemisahan dan pengurangan volume. Jenis limbah harus diidentifikasi dan dipilah-pilah dan mengurangi keseluruhan volume limbah secara berkesinambungan.

Memilah dan mengurangi volume limbah klinis sebagai syarat keamanan yang penting untuk petugas pembuangan sampah, petugas emergensi, dan masyarakat.

Dalam memilah dan mengurangi volume limbah harus mempertimbangkan hal-hal berikut ini:

1) Kelancaran penanganan dan penampungan limbah

2) Pengurangan jumlah limbah yang memerlukan perlakuan khusus, dengan pemisahan limbah B3 dan non-B3.

3) Diusahakan sedapat mungkin menggunakan bahan kimia non-B3.

4) Pengemasan dan pemberian label yang jelas dari berbagai jenis limbah untuk mengurangi biaya, tenaga kerja dan pembuangan.

Kunci pembuangan yang baik adalah dengan memisahkan langsung limbah berbahaya dari semua limbah di tempat penghasil limbah. Tempatkan masing-masing jenis limbah dalam kantong atau kontainer yang sama untuk penyimpanan, pengangkutan dan pembuangan untuk mengurangi kemungkinan kesalahan petugas dan penanganannya

2) Penampungan

Harus diperhatikan sarana penampungan limbah harus memadai, diletakkan pada tempat yang pas, aman dan higienis.

Pemadatan adalah cara yang efisien dalam penyimpanan limbah yang bisa dibuang dengan landfill, namun pemadatan tidak boleh dilakukan untuk limbah infeksius dan limbah benda tajam.

3) Pemisahan limbah

Untuk memudahkan mengenal berbagai jenis limbah yang akan dibuang adalah dengan cara menggunakan kantong berkode (umumnya menggunakan kode warna). Namun penggunaan kode tersebut perlu perhatian secukupnya untuk tidak sampai menimbulkan kebingungan dengan sistem lain yang mungkin juga menggunakan kode warna, misalnya kantong untuk linen biasa, linen kotor, dan linen terinfeksi di rumah sakit dan tempat-tempat perawatan.

Berikut contoh bagi unit yang bertanggung jawab dalam penanganan limbah klinis dengan menggunakan kode warna.

Tabel 5.2 Kode Warna dan Jenis Limbah

Warna Kantong	Jenis Limbah
Hitam	limbah rumah tangga biasa, tidak digunakan untuk menyimpan atau mengangkut limbah klinis.
Kuning	Semua jenis limbah yang akan dibakar
Kuning dengan strip hitam	Jenis limbah yang sebaiknya dibakar tetapi bisa juga dibuang di sanitary landfill bila dilakukan pengumpulan terpisah dan pengaturan pembuangan.
Biru muda atau transparan dengan strip biru tua	Limbah untuk autoclaving (pengolahan sejenis) sebelum pembuangan akhir.

4) Standarisasi kantong dan kontainer pembuangan limbah.

Keberhasilan pemisahan limbah tergantung kepada kesadaran, prosedur yang jelas serta ketrampilan petugas sampah pada semua tingkat.

C. PENGOLAHAN LIMBAH

1) Buangan bahan berbahaya

- Pengendapan, koagulasi dan flokulasi

Kontaminan logam berat dalam limbah cair dapat dipisahkan dengan pengendapan, koagulasi dan flokulasi. Tawas, garam besi dan kapur amat efektif untuk mengendapkan logam berat dan partikel koloidnya.

- Oksidasi-reduksi

Terhadap zat organik toksik dalam limbah dapat dilakukan reaksi oksidasi-reduksi sehingga terbentuk zat yang kurang/tidak toksik.

- Penukaran ion

Ion logam berat nikel dapat diserap oleh kation, sedangkan anion beracun dapat diserap oleh resin anion.

2) Limbah Infeksi

Semua limbah infeksi harus diolah dengan cara disinfeksi, dekontaminasi, sterilisasi dan insinerasi.

Insinerasi adalah metode yang berguna untuk membuang limbah laboratorium (cair/padat), sebelum atau sesudah diotoklaf dengan membakar limbah tersebut dalam alat insinerasi (insinerator). Insinerasi bahan infeksi dapat digunakan sebagai pengganti otoklaf hanya jika alat insinerasi berada di bawah pengawasan laboratorium dan dilengkapi dengan alat pengontrol suhu dan ruangan bakar sekunder.

Alat insinerasi dengan ruang bakar tunggal tidak memuaskan untuk menangani bahan infeksi, mayat hewan percobaan dan plastik. Bahan tersebut tidak dirusak dengan sempurna, sehingga asap yang keluar dari cerobongnya mencemari atmosfer dengan mikroorganisme dan zat kimia toksik. Ada beberapa model ruang bakar yang baik, tetapi yang ideal ialah yang memungkinkan suhu pada ruang bakar pertama paling sedikit 800°C dan pada ruang bakar kedua 1000°C.

Waktu retensi gas pada ruang bakar kedua sebaiknya paling sedikit 0,5 detik.

Bahan untuk insinerasi, bahkan bila harus di otoklaf lebih dahulu, harus dikemas dalam kantong plastik. Petugas pelaksana insinerasi harus menerima instruksi yang benartentang jenis bahan dan pengendalian suhu.

Limbah padat harus dikumpulkan dalam kotak limbah yang tutupnya dapat dibuka dengan kaki dan sebelah dalamnya dilapisi kantong kertas atau plastik. Kantong harus diikat dengan selotip sebelum diangkat dari dalam kotak.

Pengolahan limbah padat selanjutnya mengikuti hal berikut:

- Biarkan meluruh sehingga mencapai nilai batas yang diijinkan jika limbah mengandung zat radioaktif dengan waktu paruh pendek (30 hari).

- Tambahkan tanah diatome, larutan formaldehid, kapur atau hipoklorit untuk limbah padat yang mudah busuk (misalnya: bangkai hewan percobaan).

- Lakukan insinerasi jika limbah dapat dibakar (misalnya: kain, kertas).

Limbah gas harus dibersihkan melalui penyaring (*filter*) sebelum dibuang ke udara). Penyaring harus diperiksa secara teratur.

3) Limbah Radioaktif

Masalah pengelolaan limbah radioaktif dapat diperkecil dengan memakai radioaktif sekecil mungkin, menciptakan disiplin kerja yang ketat dan menggunakan alat yang mudah didekontaminasi.

Ada 2 sistem pengelolaan limbah radioaktif:

- Dilaksanakan seluruhnya oleh pemakai secara perorangan dengan memakai proses peluruhan, penguburan atau pembuangan.
- Dilaksanakan secara kolektif oleh instansi pengolahan limbah radioaktif seperti Badan Tenaga Atom Nasional (BATAN).

Pengolahan limbah radioaktif dibedakan berdasarkan:

- bentuk: cair, padat dan gas
- tinggi-rendahnya tingkat radiasi gama
- tinggi-rendahnya aktivitas
- panjang-pendeknya waktu paruh
- sifat: dapat dibakar atau tidak.

Sebelum diolah limbah cair harus dikumpulkan dalam wadah khusus yang terbuat dari plastik. Tidak dibenarkan menggunakan wadah dari gelas karena dapat pecah. Jika limbah mengandung pelarut organik, wadah harus terbuat dari bahan baja anti karat.

Limbah cair dapat dibuang ke saluran pembuangan jika memenuhi syarat di bawah ini:

- Konsentrasi limbah radioaktif berada di bawah nilai batas yang diijinkan;
- Limbah radioaktif beraktivitas tinggi dan memiliki waktu paruh < 30 hari dibiarkan meluruh sampai melewati 5 x waktu paruhnya;

- Mudah larut dan tersebar dalam air;
- Limbah radioaktif beraktivitas rendah diencerkan sampai mencapai nilai batas yang diijinkan untuk dibuang.

Limbah padat harus dikumpulkan dalam kotak limbah yang tutupnya dapat dibuka dengan kaki dan sebelah dalamnya dilapisi kantong kertas atau plastik. Kantong harus diikat dengan selotip sebelum diangkat dari dalam kotak. Pengolahan limbah padat selanjutnya mengikuti hal berikut:

- Biarkan meluruh sehingga mencapai nilai batas yang diijinkan jika limbah mengandung zat radioaktif dengan waktu paruh pendek (< 30 hari).
- Tambahkan tanah diatome, larutan formaldehid, kapur atau hipoklorit untuk limbah padat yang mudah busuk (misalnya: bangkai hewan percobaan).
- Lakukan insinerasi jika limbah dapat dibakar (misalnya: kain, kertas).

Limbah gas harus dibersihkan melalui penyaring (*filter*) sebelum dibuang ke udara. Penyaring (*filter*) harus diperiksa secara teratur. Jika penyaring (*filter*) rusak atau tingkat radiasinya mendekati batas yang telah ditentukan, penyaring (*filter*) harus diganti. Untuk mencegah terlepasnya zat radioaktif dari penyaring (*filter*), maka penyaring (*filter*) harus dibungkus dengan plastik polietilen. Untuk keterangan lebih rinci mengenai pengolahan limbah radioaktif oleh pemakai, dapat dilihat dalam petunjuk pengelolaan limbah radioaktif oleh pemakai, dan dalam ketentuan keselamatan untuk pengelolaan limbah radioaktif. Yang keduanya dikeluarkan oleh Batan.

D. PERTIMBANGAN DALAM PEMILIHAN TEKNOLOGI IPAL

Dalam melakukan pemilihan teknologi IPAL yang akan diterapkan di laboratorium hendaknya mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

- a. Teknologi IPAL sudah memiliki register teknologi ramah lingkungan yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- b. Melakukan studi tipologi model teknologi IPAL yang sudah terpasang di rumah sakit lain yang sudah memiliki izin pembuangan limbah cair (IPLC).
- c. Meminta dokumen hasil uji laboratorium satu tahun terakhir terhadap IPAL yang ditinjau tersebut di atas.
- d. Operator IPAL harus memiliki sertifikat berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.5/Menlhk/Setjen/Kum.1/2/2018 tentang Standar dan Sertifikasi Kompetensi Penanggung Jawab Operasional Pengolahan Air Limbah dan Penanggung Jawab Pengendalian Pencemaran Air.
- e. IPAL harus memiliki 2 *flowmeter* dipasang di inlet dan outlet IPAL, fungsinya adalah:
 - *Flowmeter* di inlet untuk mengetahui debit air limbah yang masuk ke IPAL dan untuk mendeteksi tingkat kebocoran pada saluran air bersih.
 - *Flowmeter* di outlet untuk mengetahui debit air limbah yang telah diolah di IPAL dan untuk mendeteksi kebocoran pada IPAL.

5.1.3 SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN

A. SISTEM PROTEKSI AKTIF & PASIF

Pencegahan dan penanggulangan kebakaran terdiri atas sistem proteksi aktif dan pasif. Penerapan sistem proteksi pasif sebagaimana dimaksud harus memenuhi:

- persyaratan kinerja;
- tingkat ketahanan api dan stabilitas;
- tipe konstruksi tahan api;
- tipe konstruksi yang diwajibkan;
- kompartemenisasi kebakaran;
- dan perlindungan pada bukaan,

sedangkan sistem proteksi aktif meliputi;

- sistem pemadam kebakaran;
- sistem deteksi dan alarm kebakaran;
- dan sistem pengendalian asap kebakaran.

B. PEMILIHAN APAR SESUAI KARAKTER KEBAKARAN

- APAR untuk proteksi bahaya kelas A harus dipilih dari jenis yang secara khusus terdaftar dan terlabelisasi untuk penggunaan pada kebakaran kelas A. Kebakaran kelas A yaitu kebakaran yang disebabkan terbakarnya bahan padat kecuali logam, seperti kertas, kain, karet, dan plastik. APAR jenis cairan (air) dapat digunakan untuk memadamkan kebakaran kelas A.
- APAR untuk proteksi bahaya kelas B harus dipilih dari jenis yang secara khusus terdaftar dan terlabelisasi untuk penggunaan pada kebakaran kelas B. Kebakaran kelas B yaitu kebakaran yang disebabkan bahan cair atau gas yang mudah terbakar, seperti minyak, alkohol, dan solven. APAR jenis *Aqueous Film Forming Foam* (AFFF) dapat digunakan untuk memadamkan kebakaran kelas A dan B.
- APAR untuk proteksi bahaya kelas C harus dipilih dari jenis yang secara khusus terdaftar dan terlabelisasi untuk penggunaan pada kebakaran kelas C. Kebakaran kelas C yaitu kebakaran yang disebabkan instalasi listrik bertegangan. APAR jenis serbuk kimia atau *dry chemical powder* efektif untuk memadamkan kebakaran kelas C, selain itu juga dapat digunakan untuk memadamkan kebakaran kelas A dan kelas B.

C. Persyaratan Penempatan APAR

- Ditempatkan ditempat yang mudah terlihat, dijangkau dan mudah diambil (tidak diikat, dikunci atau digembok).
- Setiap jarak 15 m dengan tinggi pemasangan maksimum 125 cm.
- Memperhatikan jenis media dan ukurannya harus sesuai dengan klasifikasi beban api.

- Dilakukan pemeriksaan kondisi dan masa pakai secara berkala minimal 2 (dua) kali setahun.

5.1.4 INSTALASI LISTRIK

- a. Pemasangan instalasi listrik harus aman dan atas dasar hasil perhitungan yang sesuai dengan Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL 2011) dan standar teknis terkait instalasi listrik. Setiap bangunan gedung harus memiliki
- b. Kebutuhan daya listrik 80 KVA -120 KVA untuk penerangan, AC dan alat laboratorium. Sebagai cadangan bila sumber listrik mati, diperlukan generator set dengan kemampuan daya 150 - 180 KVA (1,6 x daya listrik yang terpasang) dan daya listrik yang dibutuhkan 3 fase.
- c. Penggunaan pembangkit tenaga listrik darurat harus memenuhi syarat keamanan terhadap gangguan dan tidak boleh menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, knalpot diberi silencer dan dinding rumah genset diberi peredam bunyi.
- d. Bila listrik utama mati diperlukan *Uninterruptable Power Supply* (UPS) untuk alat-alat tertentu yang berfungsi memberikan kesempatan waktu yang cukup untuk segera menghidupkan genset sebagai pengganti listrik utama dan memberikan kesempatan waktu yang cukup untuk segera melakukan back up data dan mengamankan sistem operasi sesuai prosedur ketika listrik utama padam.

5.1.5 SISTEM TATA UDARA

Bangunan harus mempunyai sistem ventilasi dan/atau pengkondisian udara yang cukup untuk menjamin sirkulasi udara yang segar di dalam ruang dan bangunan. Pemilihan sistem ventilasi dan/atau pengkondisian udara disesuaikan dengan fungsi ruang di dalam Bangunan

Pemilihan jenis alat pengkondisian udara harus sesuai dengan fungsi bangunan, dan perletakan instalasinya tidak mengganggu wujud bangunan.

Pengkondisian Udara Terdiri atas 2 cara :

a. Alami:

- Ventilasi alamiah harus dapat menjamin aliran udara di dalam ruang dengan baik.
- Bila ventilasi alamiah tidak dapat menjamin adanya pergantian udara dengan baik maka dilengkapi dengan sirkulasi udara buatan (AC). Suhu udara 22-26°C dg kelembaban 35-60 %, khusus pemeriksaan risiko tinggi dengan tekanan negatif.

b. Buatan

Dengan menggunakan alat pengatur suhu (AC). Kebutuhan AC berdasarkan perhitungan 1 PK untuk 20 m². AC diperlukan untuk:

- ruang pengolahan data dengan komputer
- ruang pengolahan spesimen
- ruang pemeriksaan dengan peralatan elektronik
- ruang timbang yang menggunakan timbangan elektronik

A. PERSYARATAN SISTEM TATA UDARA LABORATORIUM

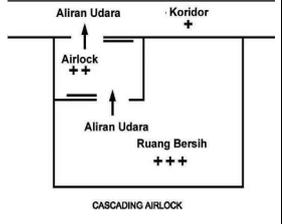
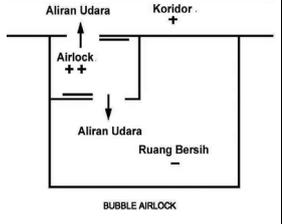
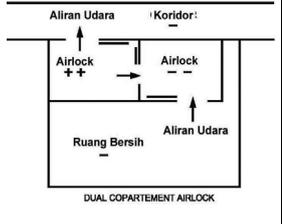
Berikut merupakan Tabel Persyaratan Sistem Tata Udara pada Ruangan-
Ruangan di Laboratorium

Tabel 5.3 Persyaratan Sistem Tata Udara pada Ruang Laboratorium

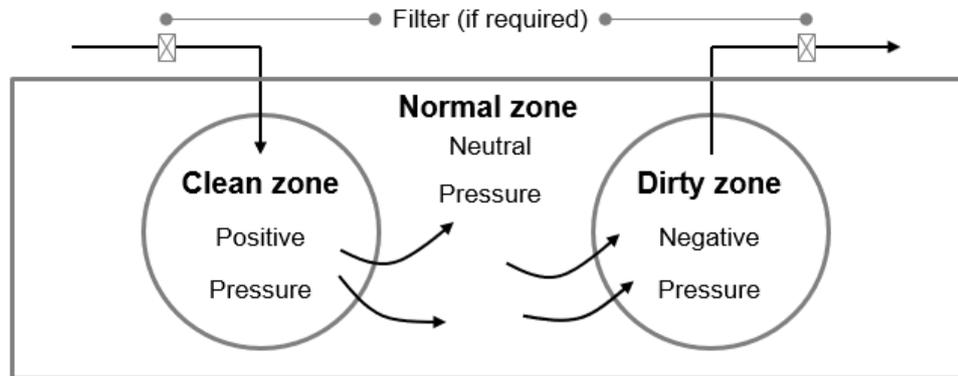
Fungsi Ruang	Temperatur (°C)	Kelembaban Udara Relatif (%)	Hubungan tekanan terhadap area bersebelahan	Pertukaran udara dari luar per jam	Total pertukaran udara per jam	Seluruh udara di buang langsung ke luar bangunan	Resirkulasi udara di dalam unit ruangan
LABORATORIUM							
M							
Laboratorium, Umum	22±2	55±5	N	2	6	Ya	Tidak
Laboratorium, Bacteriologi	22±2	55±5	N	2	6	Ya	Tidak
Laboratorium, Biochemistry	22±2	55±5	P	2	6	Pilihan	Tidak
Laboratorium, Cytology	22±2	55±5	N	2	6	Ya	Tidak
Laboratorium, pencucian gelas	22±2	55±5	N	Pilihan	10	Ya	Pilihan
Laboratorium, histology	22±2	55±5	N	2	6	Ya	Tidak
Laboratorium, pengobatan nuklir.	22±2	55±5	N	2	6	Ya	Tidak
Laboratorium, pathologi	22±2	55±5	N	2	6	Ya	Tidak
Laboratorium, serologi.	22±2	55±5	P	2	6	Pilihan	Tidak
Laboratorium, sterilisasi	22±2	55±5	N	Pilihan	10	Ya	Tidak
Laboratorium, transfer media.	22±2	55±5	P	2	4	Pilihan	Tidak
Ruang tunggu – tubuh tidak didinginkan ^f	22±2	55±5	N	Pilihan	10	Ya	Tidak

P = Positif. N = Negatif, E = sama, ± = kontrol langsung secara terus menerus dibutuhkan ^e

Tabel 5.4 Air lock dan Penggunaanya

Jenis ruang bersih	Pemilihan airlock	Fungsi airlock	Hubungan tekanan relatif	Gambar
<ul style="list-style-type: none"> • Tekanan positif • Tanpa asap dan zat bio • Tanpa dibutuhkan penghalang / penahanan 	Cascading	<ul style="list-style-type: none"> • Mencegah ruang bersih terkontaminasi dari udara luar yang kotor • Mencegah udara bersih terkontaminasi dari ruang sekelilingnya melalui retakan • Model air lock ini umumnya digunakan pada ruangan isolasi protektif (immune compromise), ruang operasi dan ruangan pencampuran obat steril. 	Ruang bersih ++ + Airlock ++ Koridor +	 <p>CASCADING AIRLOCK</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Tekanan negatif • Ada kontaminasi dari asap dan zat bio • Dibutuhkan penghalang/ penahan 	Bubble	<ul style="list-style-type: none"> • Mencegah ruang bersih terkontaminasi dari udara kotor koridor • Mencegah ruang bersih melepas asap atau zat bio ke koridor • Model air lock ini umumnya digunakan pada ruangan pencampuran obat sitotoksik 	Ruang bersih - Airlock ++ Koridor +	 <p>BUBBLE AIRLOCK</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Tekanan negatif • Ada kontaminasi dari asap dan zat bio • Dibutuhkan penghalang/ penahan 	Sink	<ul style="list-style-type: none"> • Mencegah ruang bersih terkontaminasi udara kotor koridor • Mengizinkan asap atau zat bio ruang bersih lepas ke air lock. Tidak ada peralatan proteksi petugas yang dibutuhkan • Model air lock ini umumnya digunakan pada ruangan perawatan isolasi airborne 	Ruang bersih - Airlock -- Koridor +	 <p>SINK AIRLOCK</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Tekanan negatif • Ada asap beracun atau zat bio yang berbahaya atau mempunyai potensi gabungan unsur • Dibutuhkan penghalang /penahan • Proteksi petugas dibutuhkan 	(Dual Compartment) Kompartemen ganda	<ul style="list-style-type: none"> • Mencegah ruang bersih terkontaminasi dari udara kotor koridor • Mencegah asap udara bersih atau zat bio lepas ke koridor • Proteksi peralatan yang digunakan petugas (seperti peralatan presurisasi dan respiratur bila disyaratkan) • Model air lock ini umumnya digunakan pada ruang severe acute respiratory syndrome. 	Udara bersih - Airlock negatif - - Airlock positif ++ Koridor -	 <p>DUAL COMPARTEMENT AIRLOCK</p>

Untuk pencegahan kontaminasi silang, pada dasarnya zona kotor diperlukan tekanan negatif, zona bersih diperlukan tekanan positif.



Gambar 9

Konsep Perbedaan Tata Udara Zona Kotor & Zona Bersih

Konsep rancangan sistem tata udara yang meliputi pengkondisian udara dan ventilasi didasarkan pada konsep rancangan yang terpadu dengan konsep rancangan bidang lainnya terutama dengan bidang arsitektural, interior, tata cahaya serta penyediaan dan distribusi daya listrik. Selain itu kriteria serta ketentuan-ketentuan khusus yang dipersyaratkan, baik yang menyangkut fungsi ruangan, sekuriti serta karakteristik pemakaian setiap ruangan, biasanya digunakan sebagai pertimbangan utama dalam perancangan bangunan gedung.

5.2 PERSYARATAN SARANA KESELAMATAN

Berikut adalah Tabel Spesifikasi Teknis Persyaratan Sarana Keselamatan Bangunan Gedung Negara dengan kategori khusus, yaitu:

Tabel 5.5 Persyaratan Sarana Keselamatan

NO	URAIAN	PERSYARATAN MATERIAL	KETERANGAN
1	Tangga Penyelamatan (khusus untuk bangunan bertingkat)	lebar minimal = 1, 20 m, dan bukan tangga putar	jarak antar tangga maksimum 30 m (bila menggunakan sprinkler jarak bisa 1,5 kali)

2	Tanda Penunjuk Arah	jelas, dasar putih huruf hijau	
3	Pintu	lebar minimal 0,90	
4	Koridor/selasar	lebar minimal 0,92 m (1 orang pengguna kursi roda) / lebar minimal 1,84 m (2 orang pengguna kursi roda)	

BAB VI

PEMELIHARAAN DAN PERAWATAN BANGUNAN

Dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor: 22/Prt/M/2018 Tentang Pembangunan Bangunan Gedung Negara Pasal 59, pemeliharaan bangunan adalah usaha mempertahankan kondisi bangunan dan upaya untuk menghindari kerusakan komponen atau elemen bangunan agar tetap memenuhi persyaratan laik fungsi, sedangkan perawatan bangunan merupakan usaha memperbaiki kerusakan yang terjadi agar bangunan dapat berfungsi dengan baik sebagaimana mestinya. Pemeliharaan dan/atau perawatan bangunan gedung negara dilaksanakan dengan mempertimbangkan:

1. Umur Bangunan

Umur bangunan merupakan jangka waktu bangunan gedung masih tetap memenuhi fungsi dan keandalan bangunan, sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan. Umur Bangunan Gedung Negara sebagaimana dimaksud adalah selama 50 (lima puluh) tahun.

2. Penyusutan

Penyusutan sebagaimana dimaksud merupakan nilai penurunan atau depresiasi bangunan gedung yang dihitung secara sama besar setiap tahunnya selama jangka waktu umur bangunan.

3. Kerusakan bangunan.

Kerusakan bangunan sebagaimana dimaksud merupakan kondisi tidak berfungsinya bangunan atau komponen bangunan yang disebabkan oleh: penyusutan atau berakhirnya umur bangunan; kelalaian manusia; atau bencana alam. Kerusakan bangunan digolongkan atas tiga tingkat kerusakan, yaitu: kerusakan ringan; kerusakan sedang; dan kerusakan berat. Kerusakan ringan merupakan kerusakan terutama pada komponen nonstruktural, seperti penutup atap, langit-langit, penutup lantai, dan dinding pengisi. Kerusakan sedang merupakan kerusakan pada sebagian komponen non-struktural, dan/atau komponen struktural, seperti struktur atap dan lantai. Kerusakan berat merupakan

kerusakan pada sebagian besar komponen bangunan, baik struktural maupun nonstruktural yang apabila setelah diperbaiki masih dapat berfungsi dengan baik sebagaimana mestinya.

Bangunan harus dipelihara secara berkala dengan periode waktu tertentu. Kegiatan pemeliharaan bangunan meliputi pemeliharaan promotif, pemeliharaan pemantauan fungsi/inspeksi (*testing*), pemeliharaan preventif dan pemeliharaan korektif/perbaikan.

1. Pemeliharaan promotif merupakan kegiatan pemeliharaan yang bersifat memberikan petunjuk penggunaan atau pengoperasian bangunan dan prasarana.
2. Pemeliharaan pemantauan fungsi/ inspeksi (*testing*) merupakan kegiatan pemeliharaan yang bersifat melakukan pemantauan fungsi/testing pada setiap bangunan dan prasarana yang akan digunakan atau dioperasikan.
3. Pemeliharaan preventif merupakan kegiatan pemeliharaan yang bersifat pembersihan, penggantian komponen/suku cadang yang masa waktunya harus diganti.
4. Pemeliharaan korektif/perbaikan merupakan kegiatan pemeliharaan yang bersifat penggantian suku cadang sampai dilakukan *overhaull*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansi/Ashrae/Ashe. 2017. *Ventilation of Health Care Facilities*. Ashrae. Atlanta
- Ashrae. 2013. *HVAC Design Manual for Hospital and Clinics*. Ashrae. Atlanta
- Badan Standardisasi Nasional. 2000. Standar Nasional Indonesia (SNI). SNI 03-6481-2000.
Sistem Plambing. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2000. Standar Nasional Indonesia (SNI). SNI 03-6386-2000.
Spesifikasi Tingkat Bunyi dan Waktu Dengung dalam Bangunan Gedung dan Perumahan (Kriteria Desain yang Direkomendasikan). Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2001. Standar Nasional Indonesia (SNI). SNI 03-6572-2001.
Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara Pada Bangunan Gedung. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2004. Standar Nasional Indonesia (SNI). SNI 03-7015-2004.
Sistem Proteksi Petir Pada Bangunan Gedung. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2005. Standar Nasional Indonesia (SNI). SNI 03-7065-2005.
Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2011. Standar Nasional Indonesia (SNI). SNI 0225:2011.
Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011). Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2011. Standar Nasional Indonesia (SNI). SNI 6197:2011.
Konservasi Energi Pada Sistem Pencahayaan. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.

Badan Standardisasi Nasional. 2012. Standar Nasional Indonesia (SNI). SNI 1726:2012. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.

Diberardinis, Louis J. & Associates. 2013. Guidelines for Laboratory Design, 4th Ed. John Wiley & Sons, Inc: New Jersey.

Ernst, Neufert. 1996. Data Arsitek (Jilid 1). Erlangga: Jakarta.

_____. 2002. Data Arsitek (Jilid 2). Erlangga: Jakarta.

Kementerian Kesehatan. 2003. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 364/MENKES/SK/III/2003 tentang Laboratorium Kesehatan. Kementerian Kesehatan. Jakarta.

Kementerian Kesehatan. 2003. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1267/Menkes/SK/XII/2004 tentang Standar Pelayanan Laboratorium Dinas Kesehatan Kabupaten / Kota. Kementerian Kesehatan. Jakarta.

Kementerian Kesehatan. 2008. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 605/MENKES/SK/VII/2008 tentang Standar Balai Laboratorium Kesehatan dan Balai Besar Laboratorium Kesehatan. Kementerian Kesehatan. Jakarta.

Kementerian Kesehatan. 2008. Pedoman Praktik Laboratorium Kesehatan Yang *benar (Good Laboratory Practice)*. Kementerian Kesehatan. Jakarta.

Kementerian Kesehatan. 2009. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 658/Menkes/Per/VII/2009 tentang Jejaring Laboratorium Diagnosis Penyakit Infeksi *New Emerging* dan *Re-Emerging*. Kementerian Kesehatan. Jakarta.

Kementerian Kesehatan. 2009. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 835/Menkes/ SK/IX/2009 tentang Pedoman Keselamatan dan Keamanan Laboratorium Mikrobiologik dan Biomedik. Kementerian Kesehatan. Jakarta.

Kementerian Kesehatan. 2010. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 411/MENKES/PER/III/2010 tentang Laboratorium Klinik. Kementerian Kesehatan. Jakarta.

Kementerian Kesehatan. 2010. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Kementerian Kesehatan. Jakarta.

Kementerian Kesehatan. 2012. Pedoman – Pedoman Teknis Bangunan dan Prasarana Rumah Sakit. Kementerian Kesehatan. Jakarta.

Kementerian Kesehatan. 2013. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 2013 tentang Cara Penyelenggaraan Laboratorium Klinik Yang Baik. Kementerian Kesehatan. Jakarta.

Kementerian Kesehatan. 2015. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 54 Tahun 2015 tentang Pengujian dan Kalibrasi Alat kesehatan. Kementerian Kesehatan. Jakarta.

Kementerian Kesehatan. 2016. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 4 Tahun 2016 tentang Penggunaan Gas Medik dan Vakum Medik pada Fasilitas Pelayanan Kesehatan. Kementerian Kesehatan. Jakarta.

Kementerian Kesehatan. 2016. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2016 tentang Persyaratan Teknis Bangunan Dan Prasarana Rumah Sakit. Kementerian Kesehatan. Jakarta.

Kementerian Kesehatan. 2016. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 48 Tahun 2016 tentang Standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja Perkantoran. Kementerian Kesehatan. Jakarta.

Kementerian Kesehatan. 2017. Pedoman Pembangunan & Peningkatan Fungsi Bangunan Puskesmas Perbatasan. Kementerian Kesehatan. Jakarta.

Kementerian Kesehatan. 2018. Pedoman Teknis - Desain Tipikal Bangunan Ruang/Unit/Instalasi Di Rumah Sakit. Kementerian Kesehatan. Jakarta.

Kementerian Kesehatan. 2019. Pedoman Biorisiko Laboratorium Institusi. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta.

Kementerian Kesehatan. 2021. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/Menkes/4642/2021 tentang Penyelenggaraan Laboratorium Pemeriksaan *Coronavirus Disease* 2019 (Covid-19). Kementerian Kesehatan. Jakarta.

Kementerian Lingkungan Hidup. 2014. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah, Lampiran XLIV Poin B tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Usaha dan/atau Kegiatan Fasilitas Pelayanan Kesehatan Khusus untuk Air Limbah yang Mengandung Bahan Berbahaya dan Beracun (B3). Kementerian Lingkungan Hidup. Jakarta.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2016. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.68/Menlhk-Setjen/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Jakarta.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2020. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.23/Menlhk/Setjen/Kum.1/10/2020

tentang Laboratorium Lingkungan. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
Jakarta.

Kementerian Pekerjaan Umum. 2006. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor:
29/PRT/M/2006 tentang Pedoman Persyaratan Teknis Bangunan Gedung.
Kementerian Pekerjaan Umum. Jakarta.

Kementerian Pekerjaan Umum. 2008. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor:
26/PRT/M/2008 tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada
Bangunan Gedung dan Lingkungan. Kementerian Pekerjaan Umum. Jakarta.

Kementerian Pekerjaan Umum. 2017. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: Nomor
14/PRT/M/2017 tentang Persyaratan Kemudahan Bangunan Gedung. Kementerian
Pekerjaan Umum. Jakarta.

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2018. Peraturan Menteri Pekerjaan
Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor: 22/Prt/M/2018 tentang
Pembangunan Bangunan Gedung Negara. Kementerian Pekerjaan Umum. Jakarta.

Kementerian Pertanian. 2007. Peraturan Menteri Pertanian Nomor
44/Permentan/OT.140/5/2007 tentang Pedoman Berlaboratorium Veteriner Yang
Baik. Kementerian Pekerjaan Umum. Jakarta.

Laksito, Boedhi. 2014. Metode Perencanaan & Perancangan Arsitektur. Griya Kreasi: Jakarta.

Republik Indonesia. 2009. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2009
Tentang Kesehatan. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009, No. 144.
Sekretariat Negara. Jakarta.

Teddy Boen & Associates. 2009. Constructing Seismic Resistant Masonry Houses Third
Edition. UNCRD and Disaster Management Planning Hyogo Office.

The International Society of Automation. 2006. ISA-TR52.00.01 Recommended Enviroments for Standards Laboratories. ISA: North Carolina.

Tim Pusat Studi Gempa Nasional. 2017. Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia Tahun 2017. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Jakarta.

University of Washington. 2014. EH&S Laboratory Safety Design Guide. University of Washington: Washington.

World Health Organization. 2004. *Laboratory Biosafety Manual*. World Health Organization. Geneva.

World Health Organization. 2020. *Laboratory Biosafety Guidance Related to Coronavirus Disease (COVID-19)*. World Health Organization: Geneva.