

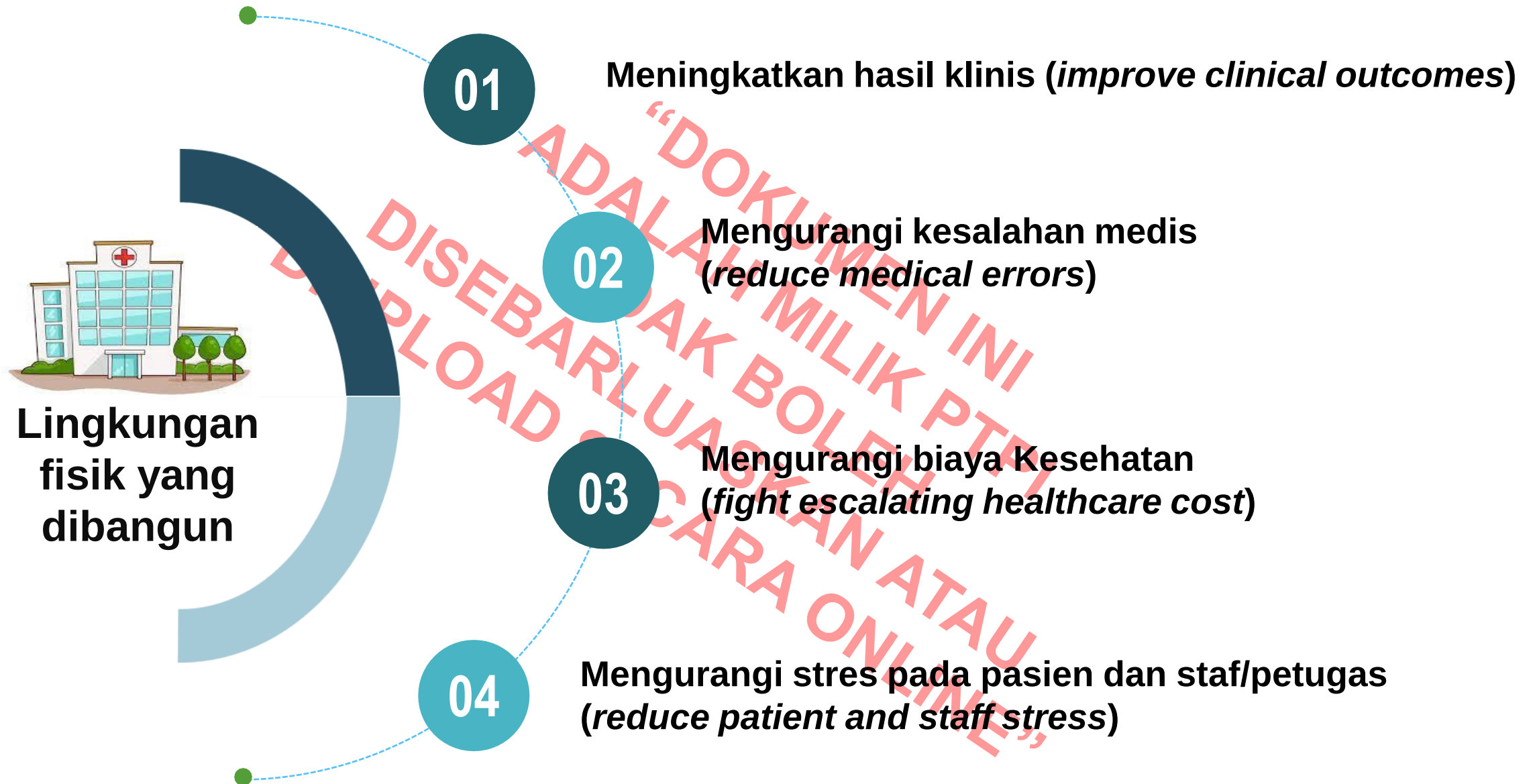
REGULASI/ STANDAR SISTEM TATA UDARA RUMAH SAKIT DI MASA ENDEMI COVID-19

Disampaikan Dalam Acara *Talkshow and Workshop “Hospital HVAC System During Endemic Covid-19”*



Romadona, ST, MARS

JAKARTA, 4 DESEMBER 2021





ORIENTASI FASILITAS FISIK YANG DIBANGUN

Safety

- Menerapkan desain untuk mencegah cedera & KTD
- Menggunakan sistem tata udara untuk menekan penyebaran infeksi
- Menggunakan bahan permukaan yang mudah dibersihkan
- Fasilitasi desinfeksi
- Hubungan antar ruang layanan

Patient Centeredness

- Pembedaan antar area/ zonasi dan ruang yang jelas
- Kenyamanan pasien dan pengunjung
- Kemudahan memperoleh informasi (signage, rambu, dll)
- Kemudahan akses, dll

Efficiency

- Mengorganisasikan ruang (tata ruang), pelayanan logistik dan penempatan peralatan medik
- Minimasi potensi ancaman keselamatan pasien akibat transportasi pasien

Timeliness

- *Response time* (jarak, kemudahan akses pelayanan)
- Mengurangi hambatan dalam transfer pasien
- Fasilitasi ruang gerak untuk pelayanan

Effectiveness

- Kualitas pencahayaan
- Penerangan alami
- Pengendalian kebisingan

PRINSIP STANDAR BANGUNAN RS

PERMENKES NO.14/2021 DAN RANCANGAN KEPMENKES TTG BANGUNAN, PRASARANA DAN ALKES RS

LOKASI

1. Tidak berada di area : berbahaya, rawan bencana, jalur take off/landing pesawat, stasiun pemancar, berkontur curam.
2. Tersedia infrastruktur jalan transportasi.
3. Tersedia utilitas publik (air bersih, drainase kota, jalur komunikasi).

RENCANA BLOK

- a. Peruntukan dan intensitas bangunan sesuai ketentuan daerah.
- b. Memenuhi persyaratan kepadatan bangunan, ketinggian bangunan dan jarak bebas bangunan.
- c. Memenuhi peil banjir

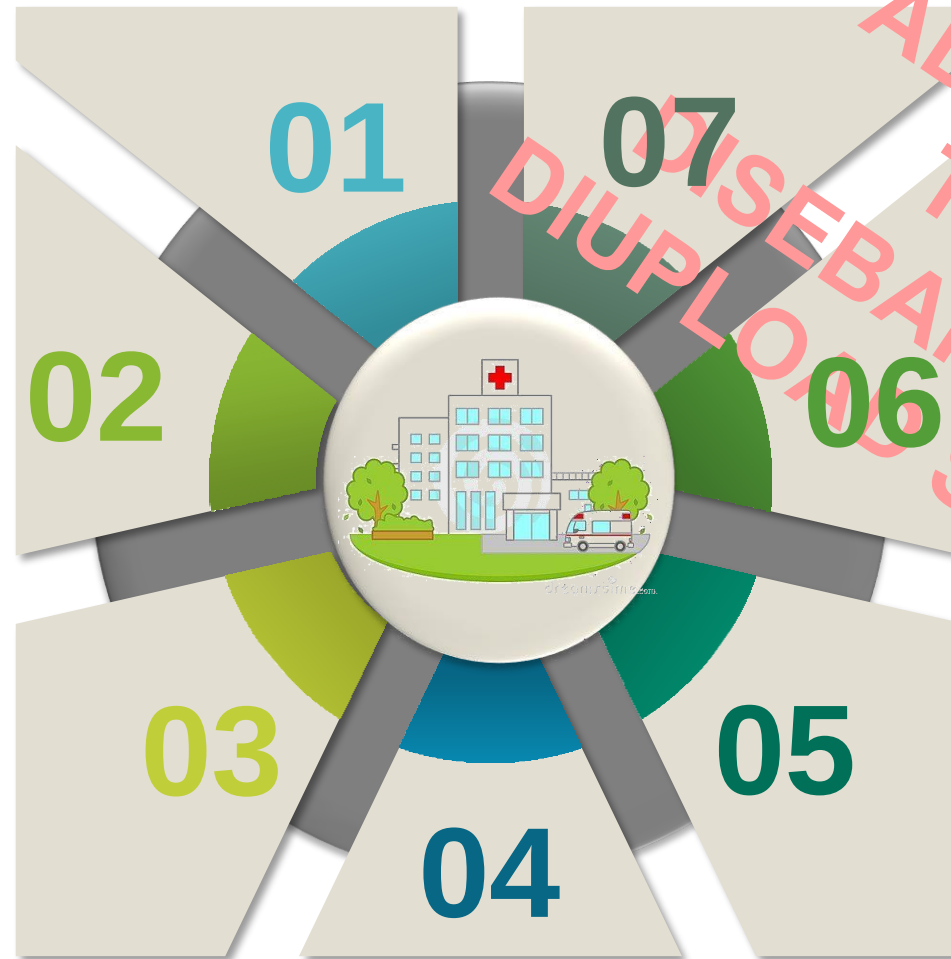
TATA LETAK BANGUNAN

Penataan kembali zonasi blok bangunan fasyankes dengan penguatan pada :

- a. minimalisasi risiko penularan penyakit
- b. tingkat privasi ruang-ruang pelayanan
- c. kedekatan hubungan fungsi antar Ruang pelayanan → mempersingkat jarak dan respon time

PEMANFAATAN RUANG

- a. Efektif dan efisien sesuai fungsi pelayanan.
- b. Pemisahan yang jelas antara pasien infeksius dan non infeksius



MASA BANGUNAN

Massa bangunan mendukung terjadinya sirkulasi udara (untuk kepentingan **dilusi**) dan pencahayaan alami :

- a. Massa bangunan tidak gemuk
- b. Desain bangunan memperhatikan **orientasi matahari**

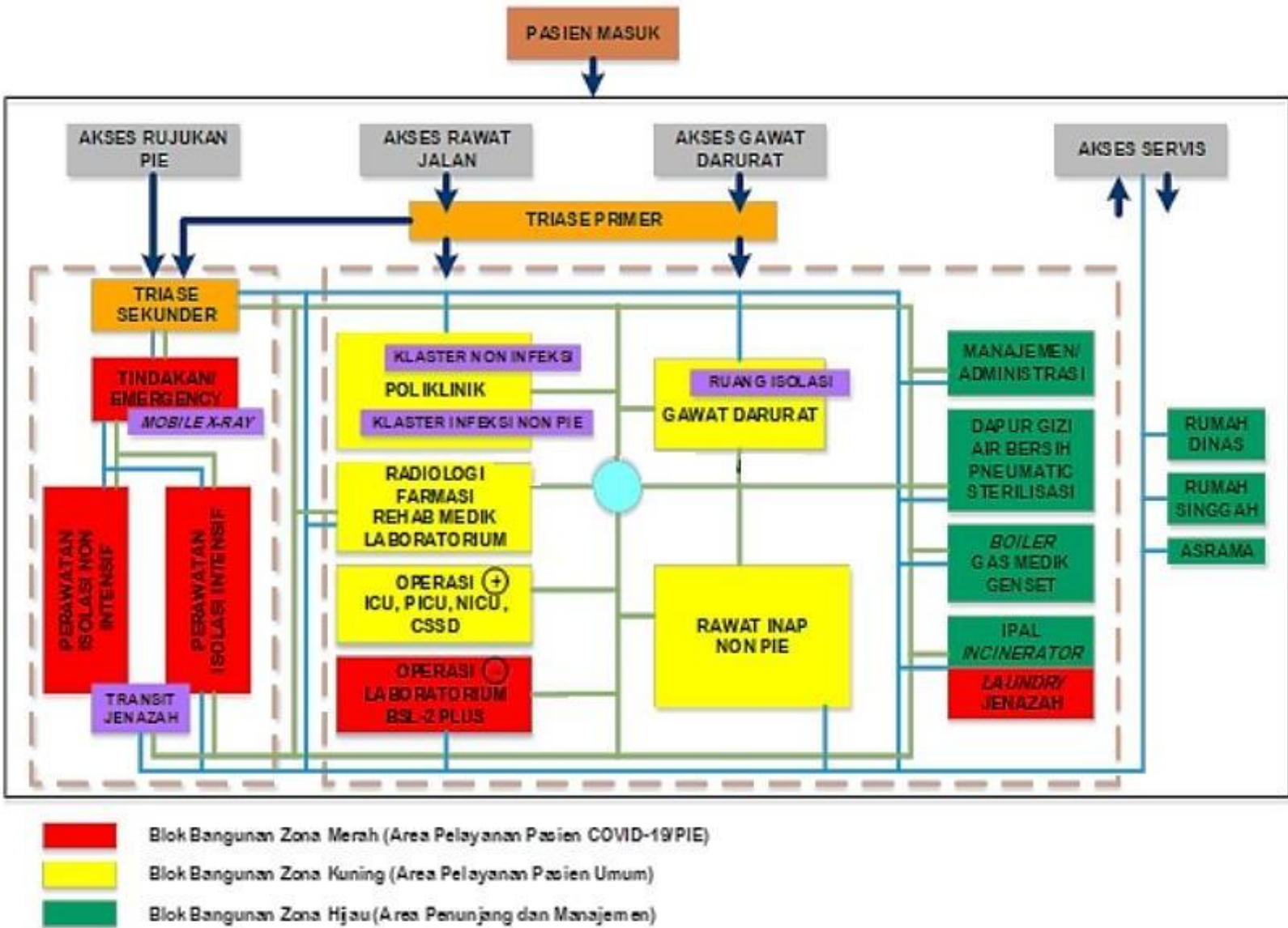
DESAIN TATA RUANG & KOMPONEN BANGUNAN

- a. Desain meminimalisir resiko penyebaran infeksi → a.l. pengaturan jarak antar tempat duduk di r. tunggu, jarak antar *bed*, tata ruang dg zonasi, sistem tata udara, material bangunan non porosif, dll
- b. Desain perhatikan alur/ pergerakan petugas, pasien dan barang → tidak boleh silang.

LAHAN & AKSES BANGUNAN

1. Lahan dan bangunan RS harus dalam satu kesatuan lokasi.
2. Lahan bangunan harus ada pagar dan akses yang jelas.
3. Minimal ada akses utama, pelayanan gawat darurat dan layanan servis.
4. Akses/pintu utama harus terlihat jelas
5. Akses/pintu pelayanan darurat harus mudah diakses & memiliki ciri.
6. Akses/pintu layanan servis harus dekat dengan area servis.

HOSPITAL ZONING DURING ENDEMIC COVID-19



“UMEN INI
MILIK PTPI
OLEH
KAN ATAU
1 ONLINE”

PRINSIP SISTEM UTILITAS DI RUMAH SAKIT



SISTEM TATA UDARA

SISTEM TATA UDARA DI RS TERDIRI DARI 7 PARAMETER YANG PERLU DIKONTROL, YAITU :



TABEL PERSYARATAN SISTEM TATA UDARA

PADA RUANGAN-RUANGAN DI RUMAH SAKIT

Fungsi Ruang	Temperatur (°C)	Kelembaban Udara Relatif (%)	Kelas Kebersihan	Hubungan Tekanan Terhadap Area Bersebelahan	Pertukaran Udara Dari Luar Per Jam (Min)	Total Pertukaran Udara Per Jam (Min)	Seluruh Udara Di Buang Langsung Ke Luar Bangunan	Resirkulasi Udara Di Dalam Unit Ruangan (*)
PERAWATAN BEDAH DAN KRITIS								
Ruangan Operasi Khusus	<i>Occupied</i> = 22±2 <i>Un-occupied</i> = s.d. 26	maks. 60%	Di atas meja operasi: Kelas 1.000 (ISO-6) Ruangan: Kelas 10.000 (ISO-7)	$P(\min \Delta 2,5 \text{ Pa})$	4-5	<i>Occupied</i> = 25-30 <i>Un-occupied</i> = 8-10	Pilihan	Tidak
Ruangan Operasi Umum	<i>Occupied</i> = 22±2 <i>Un-occupied</i> = s.d. 26	maks. 60%	Di atas meja operasi: Kelas 1.000 (ISO-6) Ruangan: Kelas 10.000 (ISO-7)	$P(\min \Delta 2,5 \text{ Pa})$	3-4	<i>Occupied</i> = 20-25 <i>Un-occupied</i> = 8-10	Pilihan	Tidak
Ruangan Operasi Minor	<i>Occupied</i> = 22±2 <i>Un-occupied</i> = s.d. 26	maks. 60%	Di atas meja operasi: Kelas 10.000 (ISO-7) Ruangan: Kelas 10.000 (ISO-7)	$P(\min \Delta 2,5 \text{ Pa})$	3-4	<i>Occupied</i> = 15-20 <i>Un-occupied</i> = 8-10	Pilihan	Tidak
Ruangan Operasi Infeksi (apabila berada dalam satu	<i>Occupied</i> = 22±2	maks. 60%	Di atas meja operasi: Kelas	$N(\min \Delta 2,5 \text{ Pa})$, dilengkapi	3-4	20-25	Pilihan (direkomendas	Tidak

TABEL PERSYARATAN SISTEM TATA UDARA

PADA RUANGAN-RUANGAN DI RUMAH SAKIT

Fungsi Ruang	Temperatur (°C)	Kelembaban Udara Relatif (%)	Kelas Kebersihan	Hubungan Tekanan Terhadap Area Bersebelahan	Pertukaran Udara Dari Luar Per Jam (Min)	Total Pertukaran Udara Per Jam (Min)	Seluruh Udara Di Buang Langsung Ke Luar Bangunan	Resirkulasi Udara Di Dalam Unit Ruangan (*)
<i>komplek dengan ruang operasi non infeksi)</i>	<i>Un-occupied</i> = s.d. 26		1.000 (ISO-6) Ruangan: Kelas 10.000 (ISO-7)	<i>vestibule/airlock</i> bertekanan P ($\min \Delta 2,5 \text{ Pa}$)			ikan seluruh udara di buang)	
Ruangan Operasi Infeksi (apabila letaknya terintegrasi dalam area khusus infeksi/tidak bergabung dalam komplek ruang operasi terpusat RS)	<i>Occupied</i> = 22±2 <i>Un-occupied</i> = s.d. 26	maks. 60%	Di atas meja operasi: Kelas 1.000 (ISO-6) Ruangan: Kelas 10.000 (ISO-7)	Tekanan positif tetap dapat dipertahankan	3-4	20-25	Pilihan (direkomendasikan seluruh udara di buang)	Tidak
Ruangan Operasi Mata	<i>Occupied</i> = 22±2 <i>Un-occupied</i> = s.d. 26	maks. 60%	Di atas meja operasi: Kelas 10.000 (ISO-7) Ruangan: Kelas 10.000 (ISO-7)	$P(\min \Delta 2,5 \text{ Pa})$	3-4	15-20	Pilihan	Tidak
Koridor Bersih	22±2	maks. 60%	Kelas 100.000 (ISO-8)	$P(\min \Delta 2,5 \text{ Pa})$	3-4	6	Pilihan	Tidak
Ruangan Pemulihan	22±2	maks. 60%	Kelas 1.000.000 (ISO-9)	E	2	6	Pilihan	Tidak

TABEL PERSYARATAN SISTEM TATA UDARA

PADA RUANGAN-RUANGAN DI RUMAH SAKIT

Fungsi Ruang	Temperatur (°C)	Kelembaban Udara Relatif (%)	Kelas Kebersihan	Hubungan Tekanan Terhadap Area Bersebelahan	Pertukaran Udara Dari Luar Per Jam (Min)	Total Pertukaran Udara Per Jam (Min)	Seluruh Udara Di Buang Langsung Ke Luar Bangunan	Resirkulasi Udara Di Dalam Unit Ruangan (*)
Ruangan Persiapan	22±2	maks. 60%	Kelas 1.000.000 (ISO-9)	E	2	6	Pilihan	Tidak
Gudang Steril	22±2	maks. 60%	Kelas 100.000 (ISO-8)	E	2	6	Pilihan	Tidak
Ruangan Penyimpanan Alat	22±2	maks. 60%	Kelas 100.000 (ISO-8)	E	2	6	Pilihan	Tidak
GAWAT DARURAT								
Ruangan Dekontaminasi				N	2	12	Ya	Tidak
Ruangan Tindakan	24±2			E	2	6	Pilihan	Pilihan
RAWAT INAP								
Ruangan Perawatan Pasien, Tindakan	24±2			E	2	6	Pilihan	Pilihan
Toilet				N	Pilihan	10	Ya	Tidak
Isolasi Infeksius	24±2	maks. 60%		N	2	6	Ya	Tidak
Ruangan antara Isolasi	24±2			±	2	10	Ya	Tidak
Nurse Station	24±2				2	4	Pilihan	Pilihan
Ruangan Penyimpanan, Ruangan	24±2				2	4	Pilihan	Pilihan

TABEL PERSYARATAN SISTEM TATA UDARA

PADA RUANGAN-RUANGAN DI RUMAH SAKIT

Fungsi Ruang	Temperatur (°C)	Kelembaban Udara Relatif (%)	Kelas Kebersihan	Hubungan Tekanan Terhadap Area Bersebelahan	Pertukaran Udara Dari Luar Per Jam (Min)	Total Pertukaran Udara Per Jam (Min)	Seluruh Udara Di Buang Langsung Ke Luar Bangunan	Resirkulasi Udara Di Dalam Unit Ruangan (*)
Farmasi								
PERAWATAN INTENSIF								
Perawatan intensif	24±2	maks. 60%	Kelas 100.000 (ISO-8)	P	2	6	Pilihan	Tidak
Isolasi protektif	24±2	maks. 60%	Kelas 100.000 (ISO-8)	P	2	12	Pilihan	Tidak
Ruangan antara isolasi protektif	24±2			P	Pilihan	10	Pilihan	Tidak
Isolasi Infeksius	24±2	maks. 60%		N	2	6	Ya	Tidak
ruangan antara isolasi infeksius	24±2			±	2	10	Ya	Tidak
Gudang Bersih	22±2							
Gudang kotor/Spoelhoek	24±2			N	Pilihan	10	Ya	Tidak
RUANG KEBIDANAN								
Persiapan/pemulihan/postpartum	24±2							
Ruangan Tindakan Melahirkan/ VK	22±2	maks. 60%	Kelas 100.000 (ISO-8)	E	2	6	Pilihan	Pilihan
Ruangan Tindakan Ginekologi	22±2	maks. 60%	Kelas 100.000 (ISO-8)	E	2	6	Pilihan	Pilihan

TABEL PERSYARATAN SISTEM TATA UDARA

PADA RUANGAN-RUANGAN DI RUMAH SAKIT

Fungsi Ruang	Temperatur (°C)	Kelembaban Udara Relatif (%)	Kelas Kebersihan	Hubungan Tekanan Terhadap Area Bersebelahan	Pertukaran Udara Dari Luar Per Jam (Min)	Total Pertukaran Udara Per Jam (Min)	Seluruh Udara Di Buang Langsung Ke Luar Bangunan	Resirkulasi Udara Di Dalam Unit Ruangan (*)
Gudang Bersih	22±2	maks. 60%						
Gudang kotor/Spoelhoek	24±2			N	Pilihan	10	Ya	Tidak
RADIOLOGI								
Radiologi:								
X-Ray (operasi cathlab)	22±2	maks. 60%	Kelas 10.000 (ISO-7)	$P(\min \Delta 2,5 Pa)$	3	15	Pilihan	Tidak
X-Ray (diagnostik dan tindakan)	22±2	maks. 60%			2	6	Pilihan	Pilihan
LABORATORIUM								
Laboratorium, umum	22±2	maks. 60%		N	2	6	Ya	Tidak
Laboratorium, bakteriologi	22±2	maks. 60%		N	2	6	Ya	Tidak
Laboratorium, biokomia	22±2	maks. 60%		P	2	6	Pilihan	Tidak
Laboratorium, sitologi	22±2	maks. 60%		N	2	6	Ya	Tidak
Laboratorium, pencucian gelas	22±2	maks. 60%		N	Pilihan	10	Ya	Pilihan
Laboratorium, histology	22±2	maks. 60%		N	2	6	Ya	Tidak
Laboratorium, pengobatan nuklir.	22±2	maks. 60%		N	2	6	Ya	Tidak
Laboratorium, pathologi	22±2	maks. 60%		N	2	6	Ya	Tidak
Laboratorium, serologi.	22±2	maks. 60%		N	2	6	Pilihan	Tidak

TABEL PERSYARATAN SISTEM TATA UDARA

PADA RUANGAN-RUANGAN DI RUMAH SAKIT

Fungsi Ruang	Temperatur (°C)	Kelembaban Udara Relatif (%)	Kelas Kebersihan	Hubungan Tekanan Terhadap Area Bersebelahan	Pertukaran Udara Dari Luar Per Jam (Min)	Total Pertukaran Udara Per Jam (Min)	Seluruh Udara Di Buang Langsung Ke Luar Bangunan	Resirkulasi Udara Di Dalam Unit Ruangan (*)
Laboratorium, sterilisasi	22±2	maks. 60%		N	Pilihan	10	Ya	Tidak
Laboratorium, transfer media.	22±2	maks. 60%		P	2	4	Pilihan	Tidak
Autopsy	22±2	maks. 60%		N	2	12	Ya	Tidak
Ruang tunggu – tubuh tidak didinginkan	22±2			N	Pilihan	10	Ya	Tidak
Farmasi	22±2			P	2	4	Pilihan	Pilihan
Bronchoscopy, sputum collection, dan administrasi pentamidine	22±2	maks. 60%		N	2	12	Ya	Tidak
ADMINISTRASI								
Pendaftaran dan ruang tunggu	24±2			N	2	6	Ya	Pilihan ^h
RUANG RAWAT JALAN								
Ruang Pemeriksaan ^e	24±2			±	2	6	Pilihan	Pilihan
STERILISASI								
Ruangan pembersihan	24±2			N	2	6	Ya	Tidak
Ruang bersih (pengemasan)	24±2		Kelas 1.000.000 (ISO-9)	P	2	4	Pilihan	Pilihan
Gudang steril	24±2	maks. 60%	Kelas 100.000	P	2	4	Pilihan	Pilihan

TABEL PERSYARATAN SISTEM TATA UDARA

PADA RUANGAN-RUANGAN DI RUMAH SAKIT

Fungsi Ruang	Temperatur (°C)	Kelembaban Udara Relatif (%)	Kelas Kebersihan	Hubungan Tekanan Terhadap Area Bersebelahan	Pertukaran Udara Dari Luar Per Jam (Min)	Total Pertukaran Udara Per Jam (Min)	Seluruh Udara Di Buang Langsung Ke Luar Bangunan	Resirkulasi Udara Di Dalam Unit Ruangan (*)
			(ISO-8)					
Gudang peralatan/linen	24±2			±	2 (Pilihan)	2	Pilihan	Pilihan
DAPUR								
Pusat persiapan, pengolahan dan penyajian makanan				±	2	10	Ya	Tidak
Tempat cuci				N	Pilihan	10	Ya	Tidak
Gudang bahan makanan kering/basah				±	Pilihan	2	Pilihan	Tidak
LAUNDRI								
Ruangan cuci linen				N	2	10	Ya	Tidak
Ruangan penerimaan, sortir linen kotor dan penyimpanan sementara				N	Pilihan	10	Ya	Tidak
Gudang linen bersih	24±2			P	2 (Pilihan)	2	Pilihan	Pilihan
Area pengeringan, penyetrikaan dan pelipatan				N	Pilihan	10	Ya	Tidak
RUANG LAINNYA								

TABEL PERSYARATAN SISTEM TATA UDARA

PADA RUANGAN-RUANGAN DI RUMAH SAKIT

Fungsi Ruang	Temperatur (°C)	Kelembaban Udara Relatif (%)	Kelas Kebersihan	Hubungan Tekanan Terhadap Area Bersebelahan	Pertukaran Udara Dari Luar Per Jam (Min)	Total Pertukaran Udara Per Jam (Min)	Seluruh Udara Di Buang Langsung Ke Luar Bangunan	Resirkulasi Udara Di Dalam Unit Ruang (*)
Gudang kotor/Spoelhoek				N	Pilihan	10	Ya	Tidak
Kamar mandi				N	Pilihan	10	Pilihan ^f	Tidak
Janitor				N	Pilihan	10	Pilihan	Tidak

Keterangan :

(*) resirkulasi yang dimaksud adalah penggunaan unit antara lain seperti : *AC Split, cassette, dehumidifier, air purifier*

P = Positif

N = Negatif

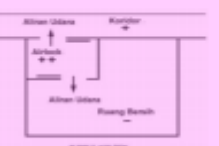
E = sama

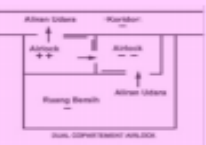
± = kontrol langsung secara terus menerus dibutuhkan

Catatan :

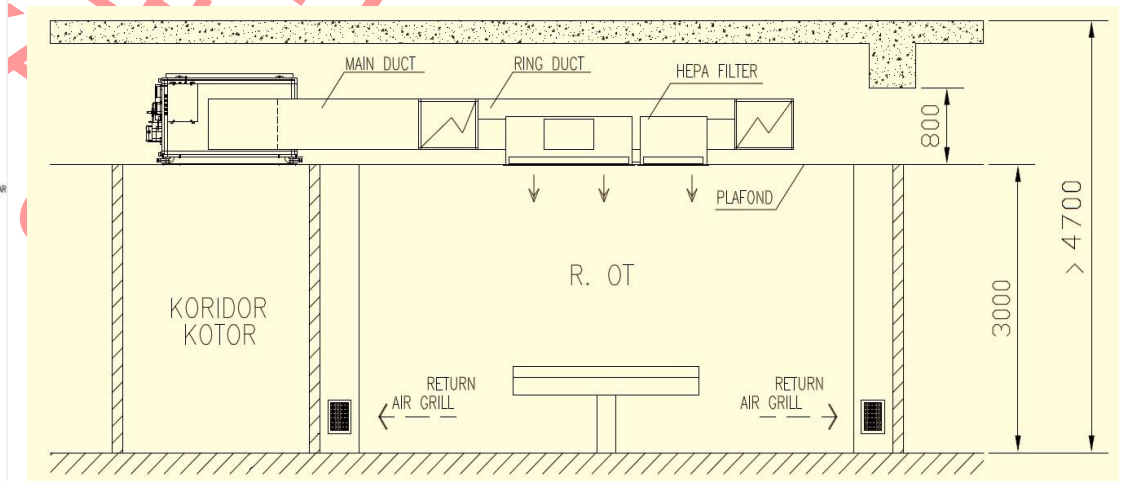
Dalam rangka penghematan energi, maka sistem hvac harus mempunyai pengontrolan beban parsial.

PENGUNAAN RUANGAN ANTARA (AIRLOCK/VESTIBULE/ANTEROOM)

Jenis ruang bersih	Pemilihan airlock	Fungsi airlock	Hubungan tekanan relatif	Gambar
• Tekanan positif • Tanpa asap dan zat bio • Tanpa dibutuhkan penghalang / penahanan	Cascading	• 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 (<i>immune compromise</i>), ruang operasi dan ruangan pencampuran obat steril.	Ruang bersih + + Airlock + Koridor +	
• Tekanan negatif • Ada kontaminasi dari asap dan zat bio • Dibutuhkan penghalang/penahanan	Bubble	• 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 +	

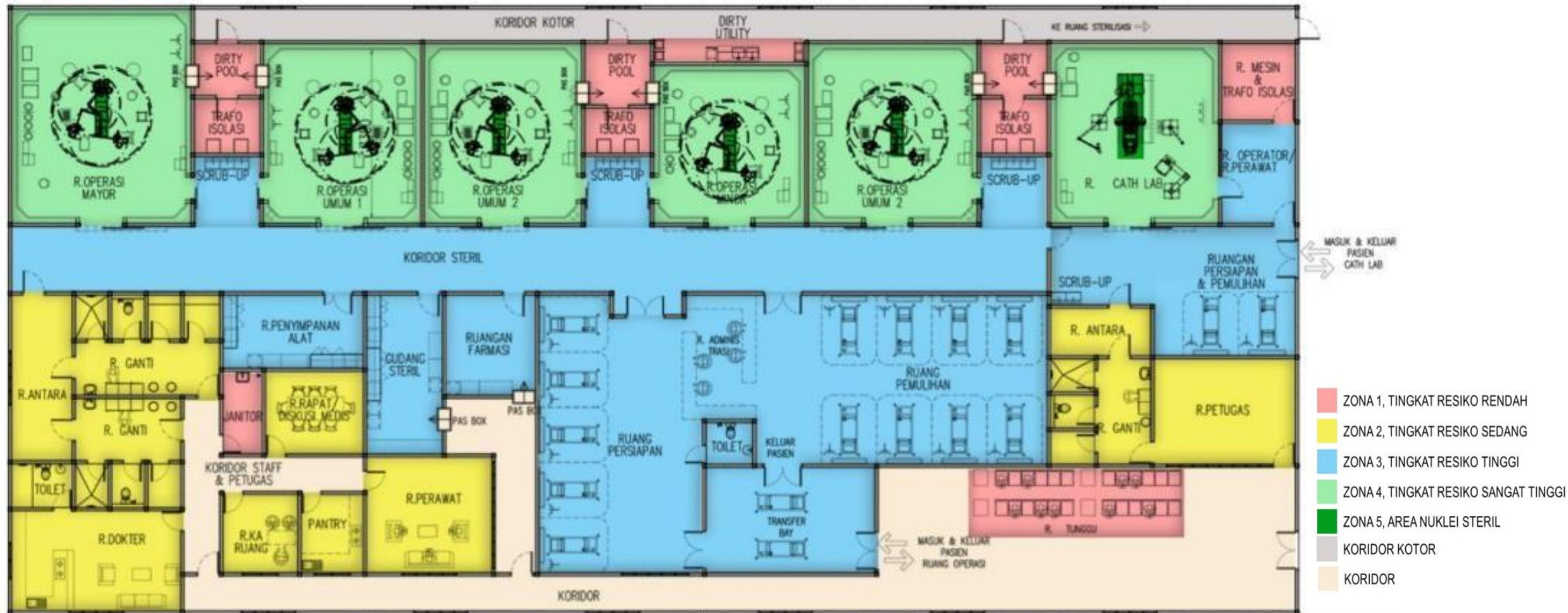
Jenis ruang bersih	Pemilihan airlock	Fungsi airlock	Hubungan tekanan relatif	Gambar
• Tekanan negatif • Ada kontaminasi dari asap dan zat bio • Dibutuhkan penghalang/penahanan	Sink	• Mencegah ruang bersih terkontaminasi udara kotor koridor • Mengizinkan asap atau zat bio ruang bersih lepas ke air lock. Tidak ada peralatan proteksi petugas yang dibutuhkan • Model air lock ini umumnya digunakan pada ruangan perawatan isolasi <i>airborne</i>	Ruang bersih - Airlock - Koridor +	
• Tekanan negatif • Ada asap beracun atau zat bio yang berbahaya atau mempunyai potensi gabungan unsur • Dibutuhkan penghalang/penahanan • Proteksi petugas dibutuhkan	(Dual Compartment) Kompartment ganda	• 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 <i>severe acute respiratory syndrome</i>.	Udara bersih - Airlock negatif - - Airlock positif + + Koridor -	

- [illegible]



BERDASARKAN TINGKAT STERILITAS RUANGAN

NG OPERASI



Kemampuan pelayanan RS harus didukung dengan ketersediaan **bangunan, prasarana**, dan peralatan kesehatan, dan sumber daya manusia yang mumpuni dalam rangka pemberian pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna

Standar mengenai Persyaratan Teknis Bangunan dan Prasarana RS disiapkan dalam rangka untuk memberikan acuan dalam penyelenggaraan RS yang berkualitas dengan berorientasi pada mutu pelayanan kesehatan dan keselamatan pasien.

Dalam kondisi pandemik, dituntut kepatuhan fasilitas pelayanan kesehatan dalam memenuhi standar bangunan dan prasarana, khususnya sistem tata udara yang tepat. Dan tentunya agar dipastikan bahwa setiap ruangan di RS memiliki ventilasi udara yang baik.

Upaya pemenuhan standar tentunya harus mendapatkan dukungan dari berbagai pihak, baik owner, perencana, pengawas/MK maupun supplier, dimana setiap pihak memiliki peran dan tanggung jawab terhadap performa sistem tata udara. Antara lain :

- Perencanaan arsitektur harus dapat mendukung kinerja parameter tata udara
- Pengawas/MK harus dapat secara detail mengkawal output
- Supplier harus mampu memberikan garansi kinerja produk sistemnya (*Performance Warranty and Commissioning*)
- dll

“DOKUMEN INI
ADALAH MILIK
KEMENTERIAN
KESEHATAN
REPUBLIK
INDONESIA
DISEBARLUKAN
TIDAK BOLEH
DIUPLOA

TERIMA KASIH

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
Jl. HR. Rasuna Said Blok X5 Kav 4- Jakarta Selatan