


- Peringatan 
- Mintalah pemasang atau kontraktor yang memenuhi syarat untuk memasang produk ini. Jangan mencoba memasang produk ini sendiri. Instalasi/pemasangan yang salah dapat mengakibatkan kebocoran air atau refrigeran, sengatan listrik, kebakaran atau ledakan.
 - Gunakan hanya komponen-komponen dan aksesoris yang telah disediakan atau ditentukan Daikin. Mintalah pemasang atau kontraktor yang memenuhi syarat untuk memasang komponen-komponen dan aksesoris. Penggunaan komponen dan aksesoris yang tidak resmi atau pemasangan komponen dan aksesoris yang salah dapat mengakibatkan kebocoran air atau refrigeran, sengatan listrik, kebakaran atau ledakan.
 - Bacalah buku panduan pengguna dengan seksama sebelum menggunakan produk ini. Buku panduan pengguna memberikan peringatan dan petunjuk keselamatan penting. Pastikan mengikuti peringatan dan petunjuk ini.

Jika Anda memiliki pertanyaan, silahkan hubungi importir, distributor dan/atau pengecer setempat.

Peringatan terhadap korosi produk

1. AC ini tidak boleh dipasang di area yang terdapat gas korosif, seperti gas asam atau gas alkali.
2. Jika unit outdoor akan dipasang dekat pantai, AC ini tidak boleh terpapar langsung angin laut. Jika Anda perlu memasang unit outdoor dekat pantai, hubungi distributor lokal Anda.

APLIKASI MANUAL RUMAH SAKIT

Dealer

PT. DAIKIN AIRCONDITIONING INDONESIA

HEAD OFFICE :

Wisma KEIAI 18th Floor
Jl. Jendral Sudirman Kav. 3, Jakarta Pusat 10220
Telp : +6221 5724 377
Fax : +6221 5724 366/55
Website : www.daikin.co.id



SERVICE AND SPARE PARTS, Telp.: 021-736 92899 • **Training Center**, Telp.: 021-295 61950 • **Bekasi**, Telp.: 021-2945 0585, **Tangerang**, Telp.: 021-5314 1195 • **Bandung**, Telp.: 022-5225 150 • **Semarang**, Telp.: 024-841 2695 • **Yogyakarta**, Telp.: 0274-551 321 **Surabaya**, Telp.: 031-503 1138 • **Denpasar**, Telp.: 0361-900 5514 • **Makassar**, Telp.: 0411-446 263 • **Palembang**, Telp.: 0711-319 776 **Pekanbaru**, Telp.: 0761-561 139

Daikin Contact Center : 0800 1 081 081 (Toll Free)

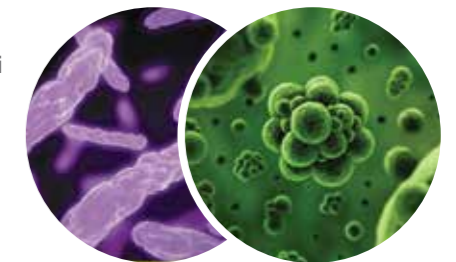
INOVASI KESEHATAN DAN KENYAMANAN MASA DEPAN

Kesehatan berawal dari UDARA



Tahukah anda ?

Rumah sakit adalah tempat berkumpulnya orang-orang yang sebagian besar datang dan dirawat karena berbagai macam penyakit. Penyakit disebabkan oleh mikroorganisme sehingga rumah sakit menjadi tempat penyebaran dan berkembang biaknya berbagai mikroorganisme. Mikroorganisme seperti bakteri, virus dan jamur sangat mudah tersebar oleh udara. Hal ini menjadi masalah kesehatan yang bukan hanya berdampak bagi pasien, tetapi juga bagi orang-orang yang beraktivitas di lingkungan rumah sakit seperti perawat, dokter, pengunjung pasien dan petugas rumah sakit lainnya. Dalam mengatasi masalah tersebut, maka diperlukan pengaturan sistem tata udara yang khusus untuk rumah sakit.

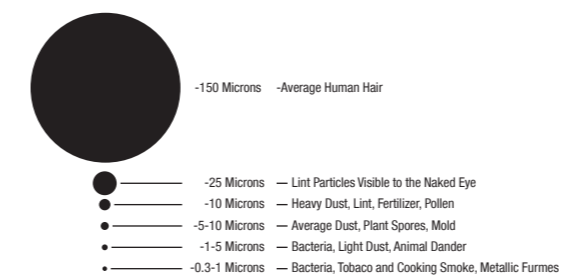


Kementerian Kesehatan Republik Indonesia telah mengeluarkan Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) nomor 24 tahun 2016 mengenai persyaratan teknis bangunan dan prasarana rumah sakit. Permenkes no. 24 th. 2016 juga mengacu pada **FED STD 209E (ISO 14644-1 Cleanrooms Standards 1999)** untuk aplikasi rumah sakit yang berada di kelas **100.000 (ISO 8)**, kelas **10.000 (ISO 7)**, dan kelas **1000 (ISO 6)**.

ISO 14644-1 Cleanroom Standards

Class	Maximum Particles/m ³						FED STD 209E Equipment
	≥ 0.1 μm	≥ 0.2 μm	≥ 0.3 μm	≥ 0.5 μm	≥ 1 μm	≥ 5 μm	
ISO 1	10	2					
ISO 2	100	24	10	4			
ISO 3	1.000	237	102	35	8		Class 1
ISO 4	10.000	237.0	1.020	352	83		Class 10
ISO 5	100.000	23.700	10.200	3.520	832	29	Class 100
ISO 6	1.000.000	237.000	102.000	35.200	8320	293	Class 1.000
ISO 7				352.000	83.200	2.930	Class 10.000
ISO 8				3.520.000	832.000	29.300	Class 100.000
ISO 9				35.200.000	8.320.000	293.000	Room Air

Perbandingan ukuran partikel



Kriteria Tata Udara untuk Rumah Sakit

- ✓ Kualitas Udara
- ✓ Sirkulasi Udara
- ✓ Tekanan Udara
- ✓ Temperatur dan Kelembapan

Kualitas Udara

Kualitas udara sangat memengaruhi kesehatan seseorang, dengan udara yang bersih dapat membantu mencegah penyebaran penyakit. Untuk menjamin kualitas udara di ruangan, maka diperlukan penyaring udara (*air filter*). Banyaknya tahapan penyaringan udara yang diperlukan untuk satu ruangan tergantung dari aplikasi ruangan tersebut.

Jumlah Minimum Dudukan Filter	Tujuan Area	Efisiensi Filter (%)		
		Dudukan Filter		
		No. 1*	No. 2*	No.3
3	Ruang Operasi Orthopedic	25	90	99.97
	Ruang Operasi Transplantasi Tulang Belakang			
	Ruang Operasi Transplantasi Organ			
2	Ruang Operasi Prosedur Umum	25	90	
	Ruang Melahirkan			
	Ruang Anak			
	Unit Perawatan Intensif			
	Ruang Perawatan Pasien			
	Ruang Tindakan			
1	Diagnostik dan Area Terkait	80		
	Laboratorium			
	Penyimpanan Sterile			

Sumber : Pedoman Teknis Rumah Sakit Kemenkes 2012

Selain penyaring udara, kualitas udara juga tergantung dari banyaknya jumlah pertukaran udara yang terjadi di dalam ruangan. Semakin tingginya jumlah pertukaran udaranya, maka semakin cepat waktu pembersihan partikel di dalam ruangan.

Pengaruh Pertukaran udara terhadap pembersihan partikel	Pertukaran Udara per Jam (<i>air change per hour</i>)								
	2	4	6	8	10	12	15	20	50
Waktu yang Dibutuhkan untuk Sirkulasi dengan Efisiensi 99% (min)	138	69	46	35	28	23	18	14	6
Waktu yang Dibutuhkan untuk Sirkulasi dengan Efisiensi 99,9% (min)	207	104	69	52	41	35	28	21	8

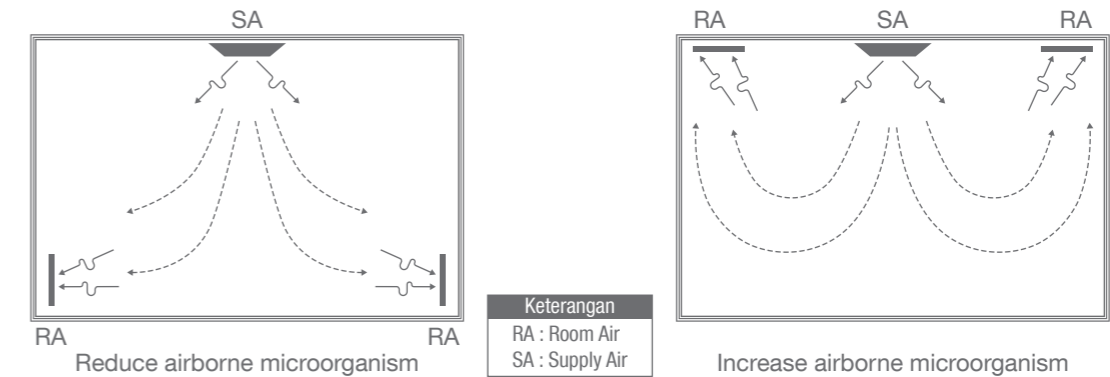
Sumber : ASHRAE 2007



Ketentuan *supply* ventilasi untuk rumah sakit memerlukan udara segar yang besar untuk menurunkan hingga menghilangkan kontaminan yang dihasilkan dalam ruang.

Sirkulasi Udara

Aliran udara yang direkomendasikan untuk rumah sakit khususnya ruang operasi yaitu laminar. Aliran laminar sesuai dengan kelas 1.000 & 10.000 yang secara dominan searah dan tidak terhalang sehingga udara tidak terkontaminasi. Pola aliran udara laminar searah biasanya dicapai pada kecepatan $0.46 \text{ m/detik} \pm 0.1 \text{ m/detik}$.



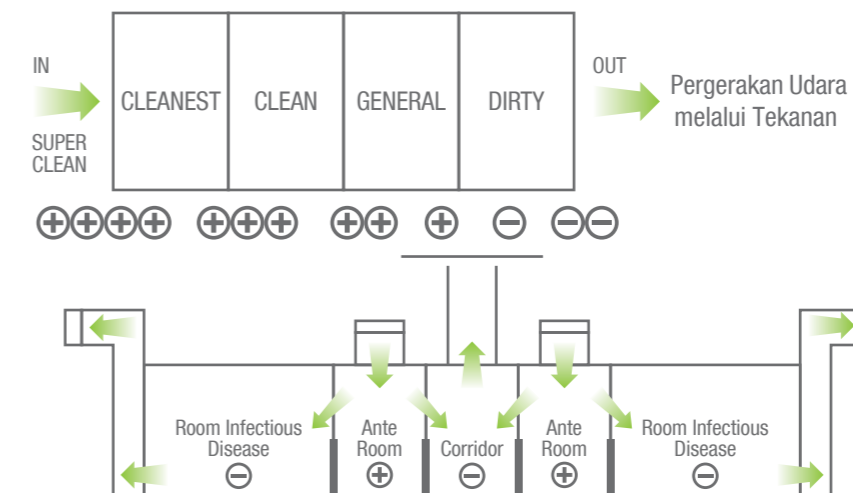
Aliran udara laminar (kelas 1.000 & 10.000)

Aliran udara turbulen (kelas 100.000)

Sumber : Pedoman Teknis Rumah Sakit Kemenkes 2012

Tekanan Udara

Setiap ruangan di rumah sakit memerlukan kondisi udara yang berbeda-beda tergantung dari fungsi masing-masing ruangan. Tekanan positif diperlukan untuk ruangan yang paling bersih.



Sumber : Pedoman Teknis Rumah Sakit Kemenkes 2012

Temperatur dan Kelembapan Udara

Berdasarkan Persyaratan Teknis Bangunan dan Prasarana Rumah Sakit sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 24 Tahun 2016, temperatur yang disarankan di kisaran suhu $20-24 \text{ }^\circ\text{C}$ dan kelembapan 50-60%.

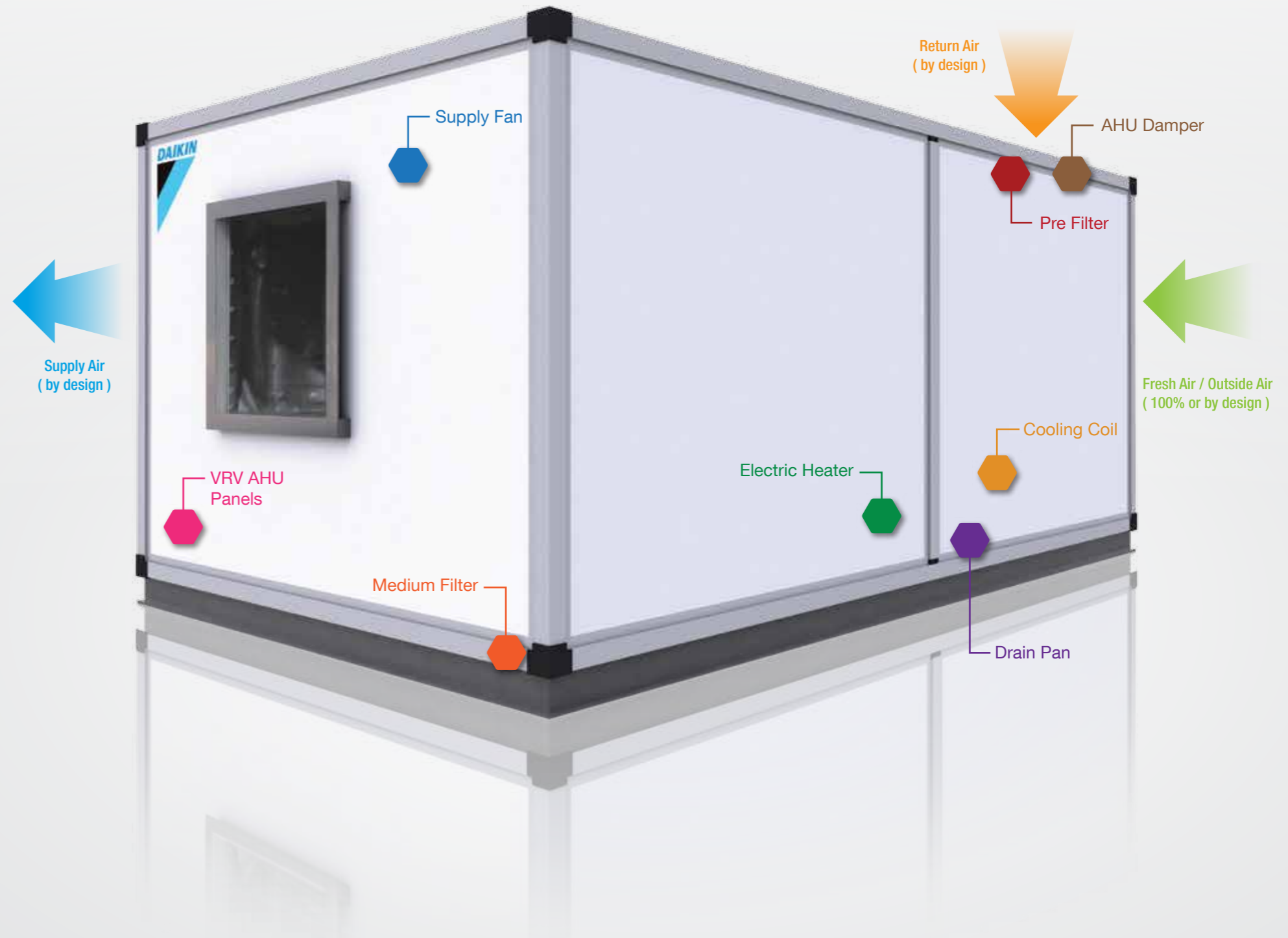


KELAS 1000

Ruang Operasi Umum
Ruang Operasi Besar atau Spesial

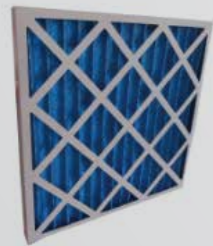
AHU Customization :

- Control Type
- Fan Type
- Coil Material Type
- Drain Pan Material Type
- Air Filter Type
- AHU Fan Arrangement
- AHU Panels (Skin)
- Electric Heater
- Etc.



VRV AHU System

Pre Filter



Pre Filter
(G3 / G4 Standard)

Medium Filter



(F7 / F8 / F9 Standard)

Electric Heater

Permenkes no .24 -2016,
Kelembapan Relatif
40 – 60%



Supply Fan

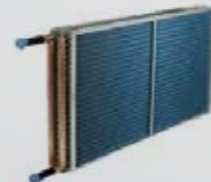
Permenkes no .24 -2016,
Total pertukaran udara minimal
20 kali per jam



(Fan + Motor)

Cooling Coil (DX Type)

Permenkes no .24 -2016,
Temperatur Ruangan
19° - 24°C



VRV AHU Panels

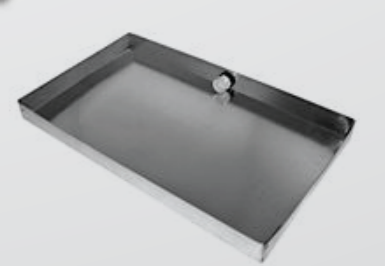


(Double skin 50 mm)
(Double skin 25 mm)
(Double skin 50 mm + Thermal Break)

AHU Damper



Drain Pan



(Stainless Stell / Stell With Powder Coating)

KELAS 1000

Ruang Operasi Umum
Ruang Operasi Besar atau Spesial



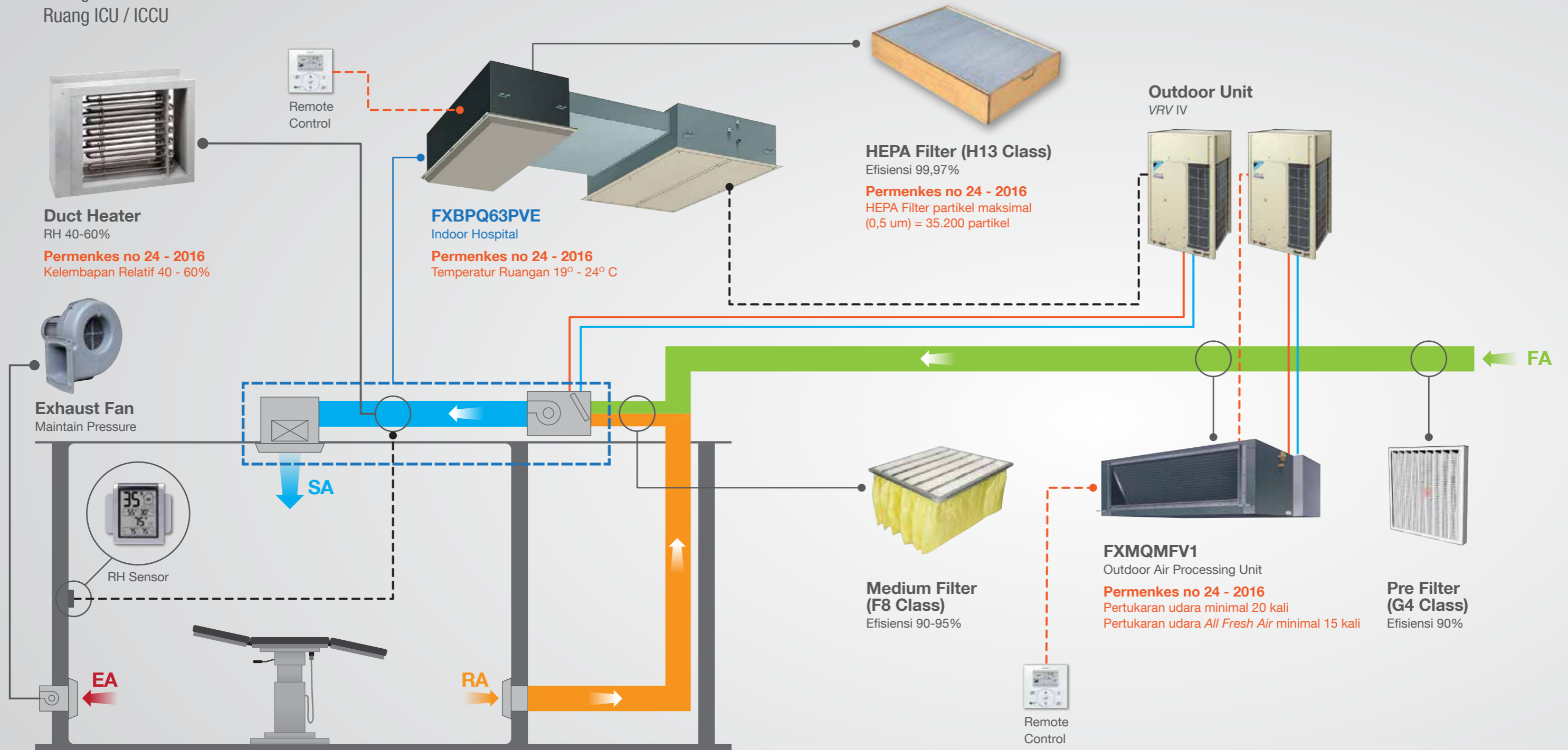
Hospital Standard Classification :
✓ FED
✓ Air Quality
✓ Air Change
✓ Air Movement

Parameter	Class 1,000
Air Movement	Laminar
Return Grill	Floor Level
Air Velocity	0,12 to 0,18 m/s
Ach (Air Change per Hour)	38 to 53

Keterangan			
EA Exhaust Air	SA Supply Air	 Control Wiring	
RA Return Air	FA Fresh Air	 Gas line	
		 Liquid line	
		 Remote Control Wiring	

KELAS 10,000 (FXBPQ)

Ruang Operasi
Ruang Melahirkan
Ruang ICU / ICCU



Hospital Standard Classification :

- ✓ FED
- ✓ Air Quality
- ✓ Air Change
- ✓ Air Movement

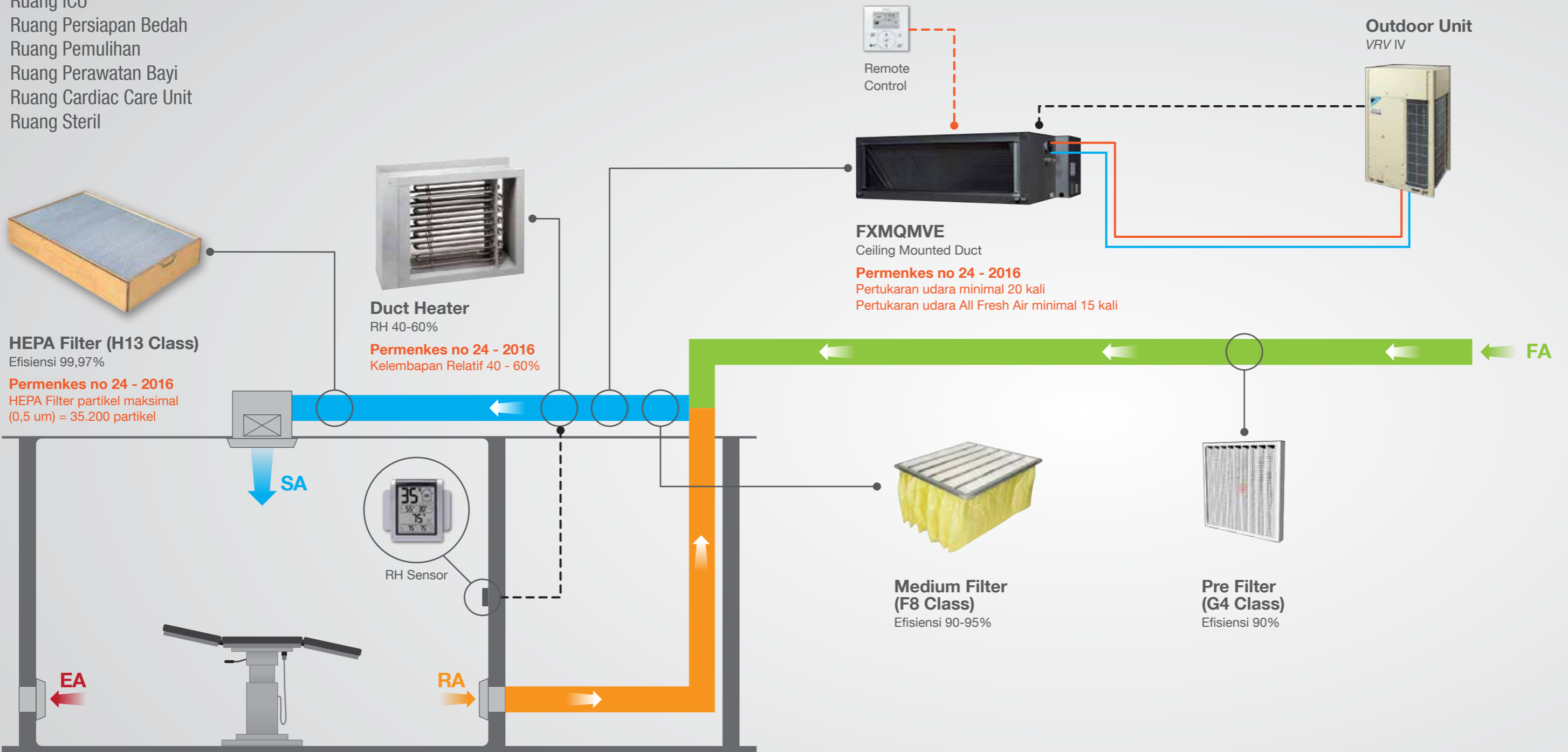
Parameter	Class 10,000
Air Movement	Laminar
Return Grill	Floor Level
Air Velocity	0,45 ± 0,1 m/s
Ach (Air Change per Hour)	Minimum 25

Keterangan

EA Exhaust Air	SA Supply Air	--- Control Wiring
RA Return Air	FA Fresh Air	— Gas line
		— Liquid line
		- - - Remote Control Wiring

KELAS 10,000 - 100,000 (FXMQ-MVE)

- Ruang Operasi
- Ruang Melahirkan
- Ruang ICU
- Ruang Persiapan Bedah
- Ruang Pemulihan
- Ruang Perawatan Bayi
- Ruang Cardiac Care Unit
- Ruang Steril



Hospital Standard Classification :
✓ FED
✓ Air Quality
✓ Air Change
✓ Air Movement

Parameter	Class 10,000 - 100,000
Air Movement	Laminar / Turbulence
Return Grill	Floor Level / Ceilling Level
Air Velocity	Minimum 0,5 m/s
Ach (Air Change per Hour)	Minimum 25

Keterangan		
EA Exhaust Air	SA Supply Air	--- Control Wiring
RA Return Air	FA Fresh Air	— Gas line
		— Liquid line
		- - - Remote Control Wiring

KELAS 1.000, 10.000, & 100.000

Aplikasi VRV AHU

Daikin menawarkan berbagai unit kondensasi inverter R-410A untuk digunakan bersamaan dengan Air Handling Units (AHU) dari kapasitas 6 HP hingga 120 HP, untuk ruangan kecil sampai besar.

AHU menyediakan volume udara yang besar dan ESP (External Static Pressure) yang tinggi, sehingga memungkinkan penggunaan ducting yang luas. Refrigerant mengalir melewati pipa tembaga yang menggunakan R-410A dan beroperasi seperti unit VRV fan coil yang berukuran besar.

AHU Daikin merupakan solusi ideal untuk ruangan besar seperti lobi rumah sakit, ruang tunggu, poliklinik, ruangan farmasi, ruangan administrasi dan lain-lain.

AHU Daikin juga memiliki pilhan untuk menyesuaikan spesifikasi seperti jenis filtrasi, arah asupan dan semburan udara, akses pintu servis, dan tipe blower (backward or forward curves and plug fan)

Tabel perbandingan sistem AHU konvensional dengan Sistem VRV AHU

Sistem AHU Konvensional	VRV AHU System
Perawatan yang sering (Cooling Tower + Chiller)	Perawatan mudah (Sama seperti sistem AC pada umumnya)
Biaya lebih tinggi karena sering perawatan	Tidak ada biaya perawatan tambahan
Dibutuhkan area instalasi yang luas (AHU, Chiller, Cooling Tower dan Water Piping)	Hemat area instalasi (AHU, VRV)
Sistem yang kompleks (HVAC ducting, Chiller dan Water Piping)	Sistem yang sederhana (HVAC ducting)
Kontrol yang luas (Variable Frequency Device dan Variable Air Volume Control)	Kontrol yang sederhana (Remote Control/ ITM)



Standard Air Series



Outdoor Air Series

VRV AHU System Structure



*1 Ketika perbedaan tingkat adalah 50m atau lebih, ukuran diameter pipa liquid utama harus diperbesar. Jika outdoor unit di atas indoor unit, dibutuhkan pengaturan khusus. Untuk informasi lebih lanjut silahkan menghubungi kantor penjualan Daikin.

VRV AHU (HP)	6	8	10	16	20	32	40	48	60	80	100	120
Standard Series (HP)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Outdoor Air Series (HP)		●	●	●	●	●	●	●	●			

AREA PUBLIK RUMAH SAKIT

Aplikasi Ruangan



Lobi Rumah Sakit



Ruang Tunggu



Poliklinik



Koridor



Ruang Perawat



Ruang Rawat Inap



Farmasi



Rekam Medis



Administrasi

Unit Eksklusif Indoor Unit Hospital

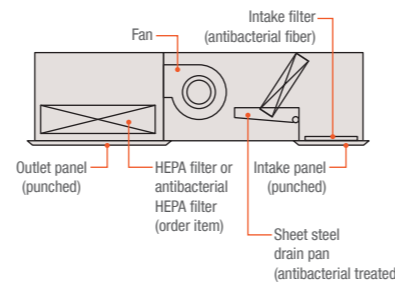


Ceiling Mounted Duct

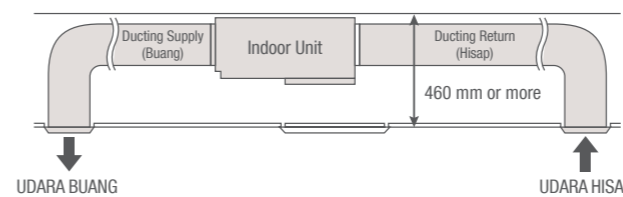


Sampai saat ini hanya Daikin, merk AC yang menciptakan indoor unit khusus untuk rumah sakit

TYPE	MODEL	KAPASITAS (HP)			KECEPATAN UDARA (m/detik)
		1,5	2	2,5	
Integrated Outlet Unit Model	Ceiling Intake Type FXBQ-PVE(4)				1,0 m/detik atau lebih
Separate Outlet Unit Model	Floor Level Intake Type FXBPQ-PVE(4)				0,5 m/detik

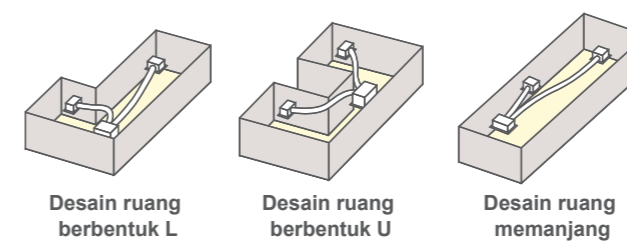
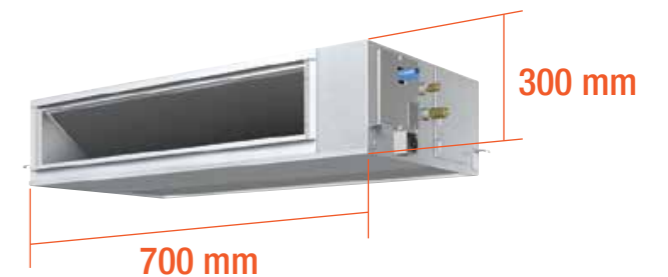


Structural diagram



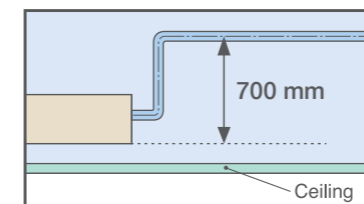
Instalasi penggunaan indoor tipe Ceiling Duct dengan menggunakan bantuan ducting untuk supply udara.

Ukuran Indoor units mempunyai panjang 700 mm dan tinggi 300 mm sangat cocok untuk diletakkan di dalam plafon yg tidak cukup tinggi.



Dengan hembusan udara yang lebih tinggi hingga mencapai 200 Pa, maka unit dapat menggunakan ducting untuk pembagian laju udara yang disesuaikan dengan keperluan ruangan.

Dilengkapi Pompa Drain untuk ketinggian terbatas.

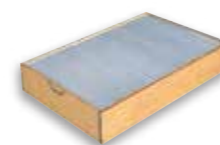


Low operation sound level								
Model Unit	0,75/1 (HP)	1,25 (HP)	1,5 (HP)	2 (HP)	2,5 (HP)	3/4 (HP)	5 (HP)	6 (HP)
FXMQ-P	20/25	32	40	50	63	80/100	125	140
Sound level (HH/H/L)	33/31/29	34/32/30	39/37/35	41/39/37	42/40/38	43/41/39	44/42/40	46/45/43

CLEAN

Memberikan kebersihan pada kelas 10.000 dengan menggunakan HEPA filter (dijual terpisah)

- Penurunan tekanan akibat penggunaan HEPA filter Standard sangat kecil tetapi tetap menunjukkan performa penyaringan debu yang sangat baik dan menyempurnakan dalam penyaringan udara untuk kelas 10.000.
- HEPA filter memiliki struktur kesatuan fiber glass filter medium berlipat, membuat sangat efisien dan cocok untuk kebersihan ruangan.



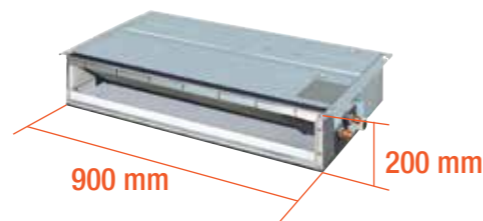
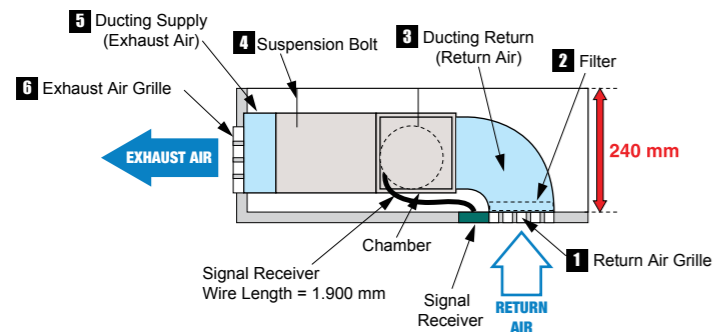
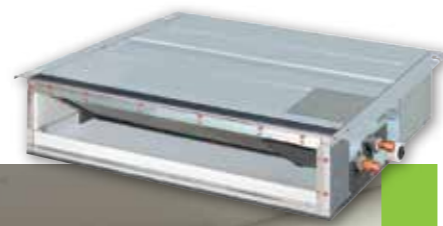
Standard HEPA filter

ANTI BACTERIAL

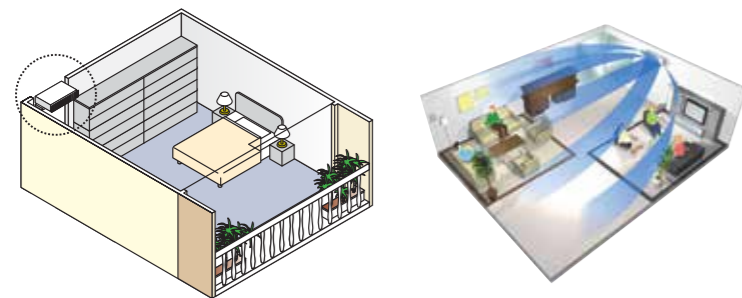
Menghambat penyebaran bakteri di dalam ducting dengan lapisan serbuk antibakteri campuran

Filter menerapkan penanganan anti bakteri dengan lapisan baru yang menggabungkan bahan anti bakteri anorganik dengan perak yang efektif melawan kuman dan bahan anti bakteri anorganik yang mencegah jamur. Hal tersebut meningkatkan kondisi anti bakteri pada ducting.

Slim Ceiling Mounted Duct

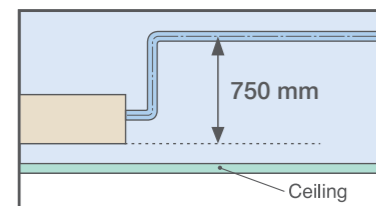


Tinggi unit hanya 200 mm, model ini dapat dipasang dalam drop ceiling yang sangat sempit sekitar 240 mm.



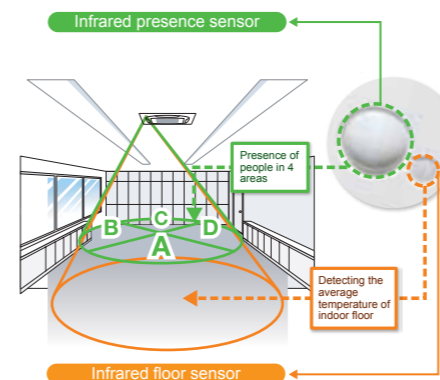
- Untuk mencegah peningkatan kebisingan, hindari penggunaan *air suction chamber*.
- Unit penerima sinyal harus ditempatkan di dekat *air suction inlet*, karena unit ini mencakup sensor yang dapat mendeteksi suhu ruangan.

Dilengkapi Pompa Drain untuk ketinggian terbatas.

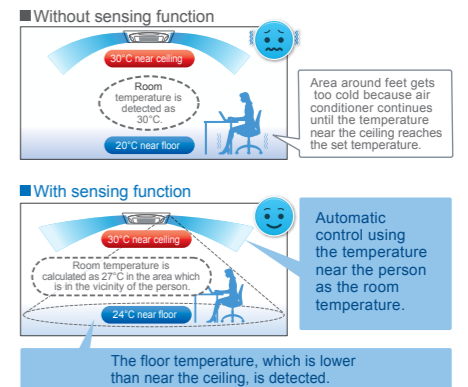


Low operation sound level				
Model Unit	0,75/1/1,25 (HP)	1,5 (HP)	2 (HP)	2,5 (HP)
FXDQ-PB/NB	20/25/32	40	50	63
Sound level (HH/H/L)	33/31/29	34/32/30	35/33/31	36/34/32

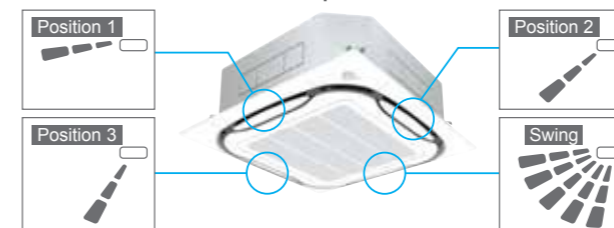
Ceiling Cassette Round Flow



- Dual sensor dapat mendeteksi keberadaan manusia dan suhu lantai untuk memberikan tata udara yang nyaman dan hemat energi.
- Sensor mendeteksi keberadaan manusia, dan kontrol hemat energi dapat berfungsi ketika tidak ada manusia.
- Sensor mendeteksi suhu lantai dan secara otomatis menyesuaikan operasi unit indoor untuk menurunkan perbedaan suhu antara langit-langit dengan lantai.



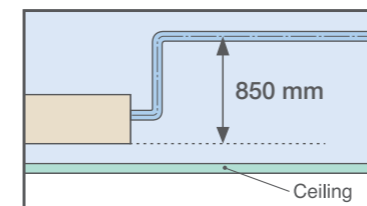
Individual airflow direction example case



Kontrol Aliran Udara Individu

Berkat fungsi kontrol arah aliran udara secara individu, arah aliran udara dapat disesuaikan secara individual untuk setiap outlet supply udara. Lima arah aliran udara dan ayunan otomatis dapat dipilih dengan wired remote controller BRC1E62, yang menghasilkan distribusi udara secara optimum.

Dilengkapi Pompa Drain untuk ketinggian terbatas.

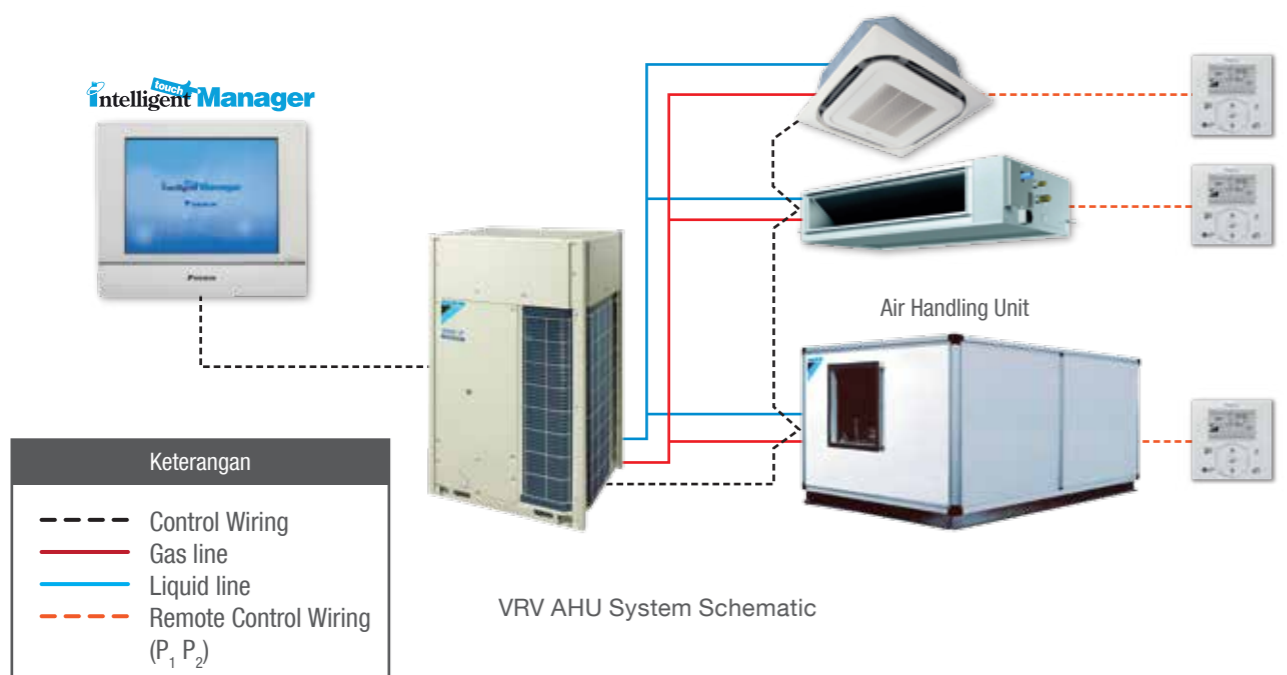


Low operation sound level							
Model Unit	1/1,25 (HP)	1,5 (HP)	2 (HP)	2,5 (HP)	3 (HP)	4 (HP)	5 (HP)
FXFQ-S	25/32	40	50	63	80	100	125
Sound level (H/M/L)	30/28,5/27	31/29/27	36/32/28	38/23/28	38/35/31	44/38/32	45/40/35

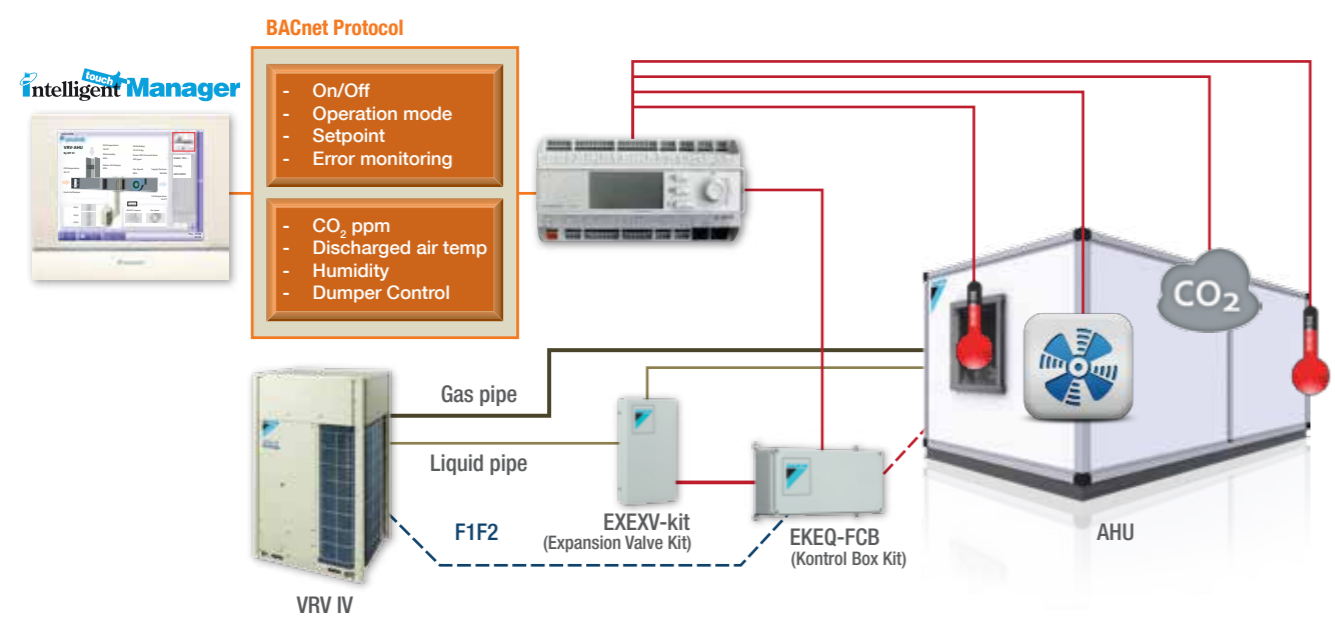
SANTOSA BANDUNG INTERNATIONAL

I-TOUCH MANAGER Centralized Controller

VRV AHU Standard Air Series Connection With iTM Control



VRV AHU Outdoor Series Connection With iTM + MicroTech III Control

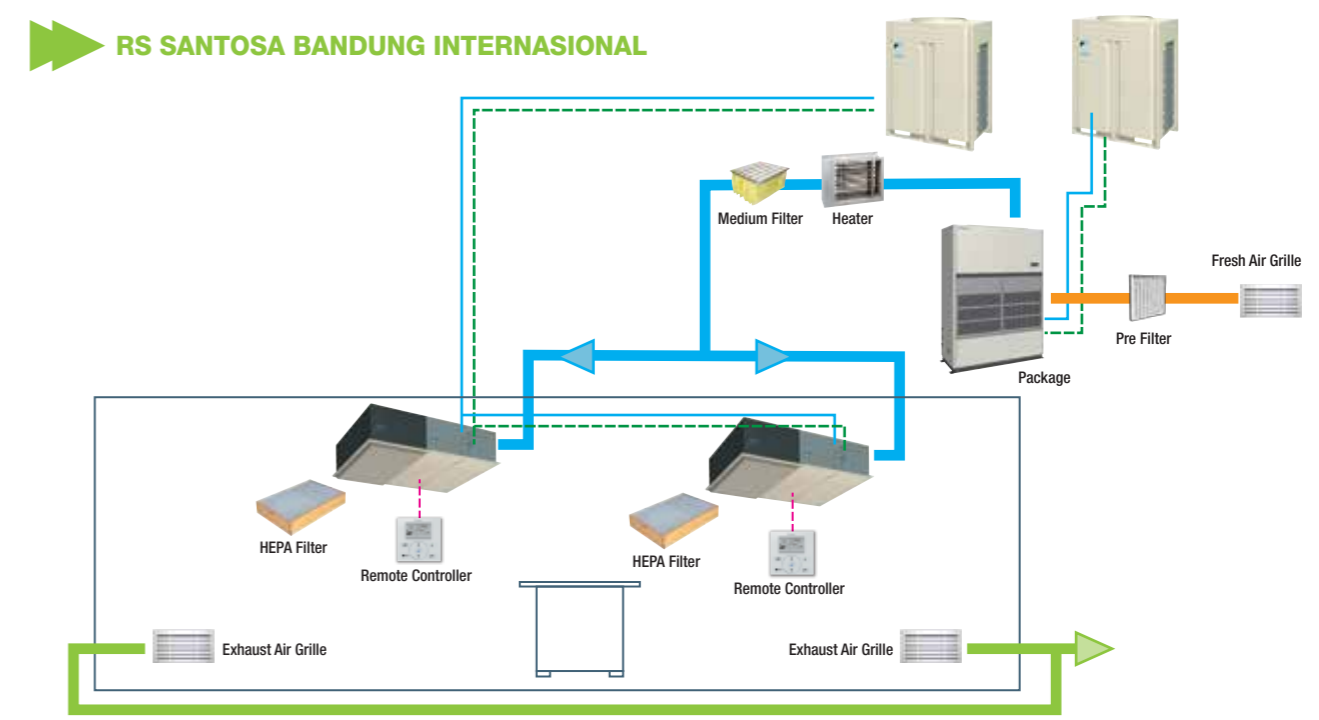


Intelegant Touch Manager Features

Individual air-conditioning control	Non air-conditioning Building Equipment Control *	Energy Control	Environmental Monitoring	Smart Phone Operation
-------------------------------------	---	----------------	--------------------------	-----------------------



Gambar Skema

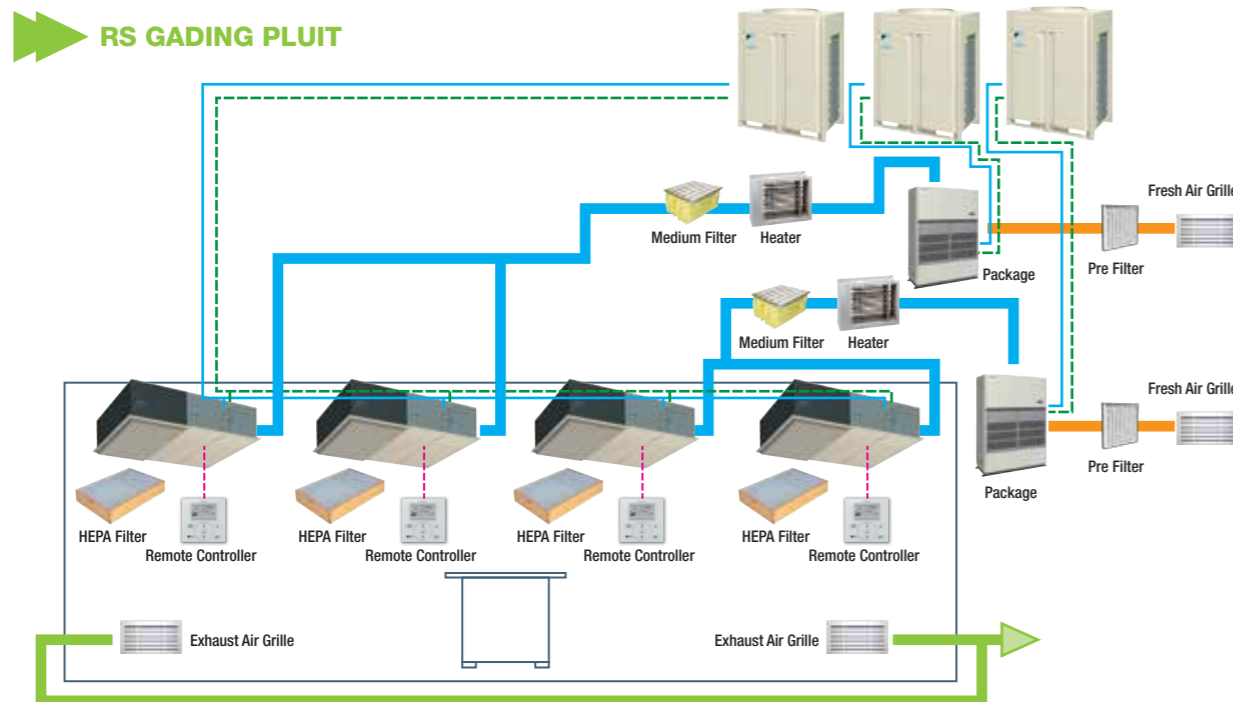


Informasi Proyek			
Lokasi	Bandung	Pengendali Pusat	ITC
Aplikasi	Rumah Sakit	Jumlah Outdoor Unit	41
Jumlah Lantai	9 Lantai	Jumlah Indoor Unit	223
Pengembang	PT. Jayantara Arta Mandiri	Type Unit	Indoor VRV & Daikin Indoor Hospital
Tahun Penyelesaian	2006	Kapasitas	-

Rumah Sakit GADING PLUIT



Gambar Skema

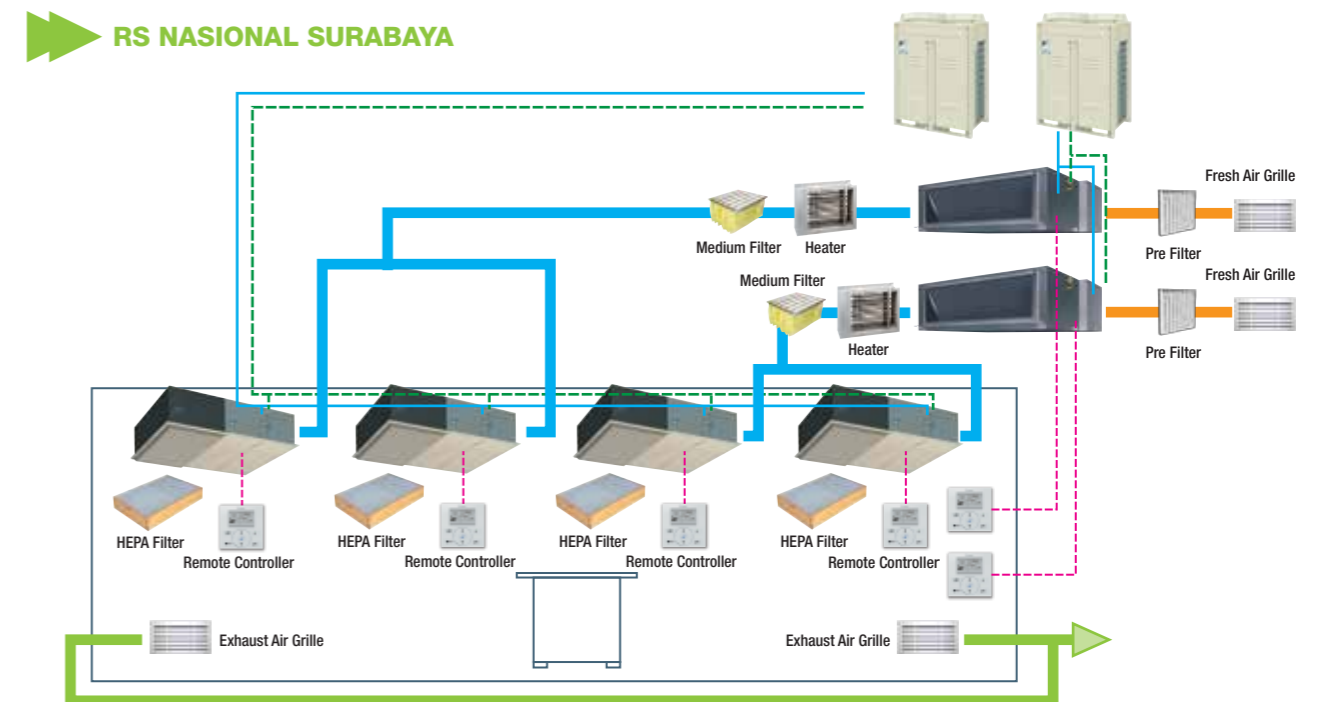


Informasi Proyek			
Lokasi	Jakarta	Pengendali Pusat	ITC
Aplikasi	Rumah Sakit	Jumlah Outdoor Unit	93
Jumlah Lantai	8 Lantai	Jumlah Indoor Unit	301
Pengembang	PT. Surya Marga Luhur	Type Unit	Indoor VRV & Daikin Indoor Hospital
Tahun Penyelesaian	2004	Kapasitas	-

Rumah Sakit NASIONAL SURABAYA



Gambar Skema



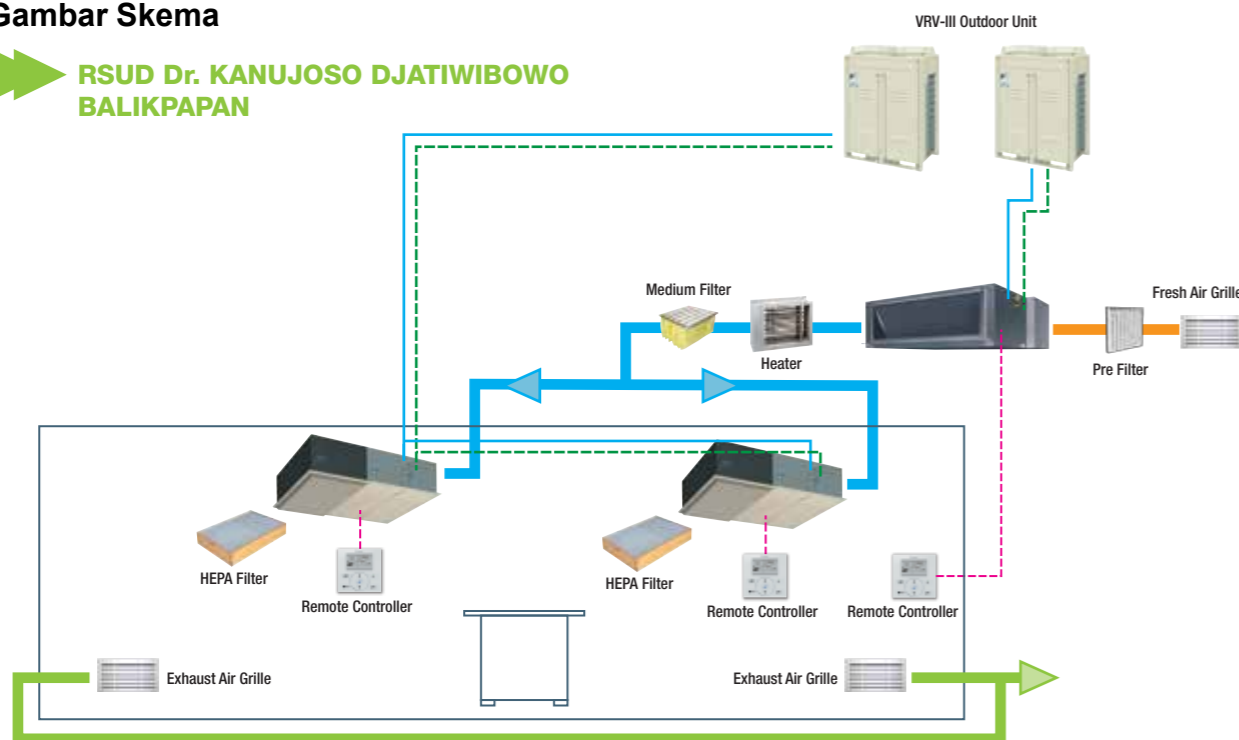
Informasi Proyek			
Lokasi	Surabaya	Pengendali Pusat	I-Manager, ITC & CRC
Aplikasi	Rumah Sakit	Jumlah Outdoor Unit	51
Jumlah Lantai	8 Lantai	Jumlah Indoor Unit	556
Pengembang	PT. Total Bangun Persada	Type Unit	Indoor VRV & Daikin Indoor Hospital
Tahun Penyelesaian	-	Kapasitas	-

Rumah Sakit Umum Daerah Dr. KANUJOSO DJATIWIOWO BALIKPAPAN



Gambar Skema

➤ RSUD Dr. KANUJOSO DJATIWIOWO
BALIKPAPAN



Informasi Proyek

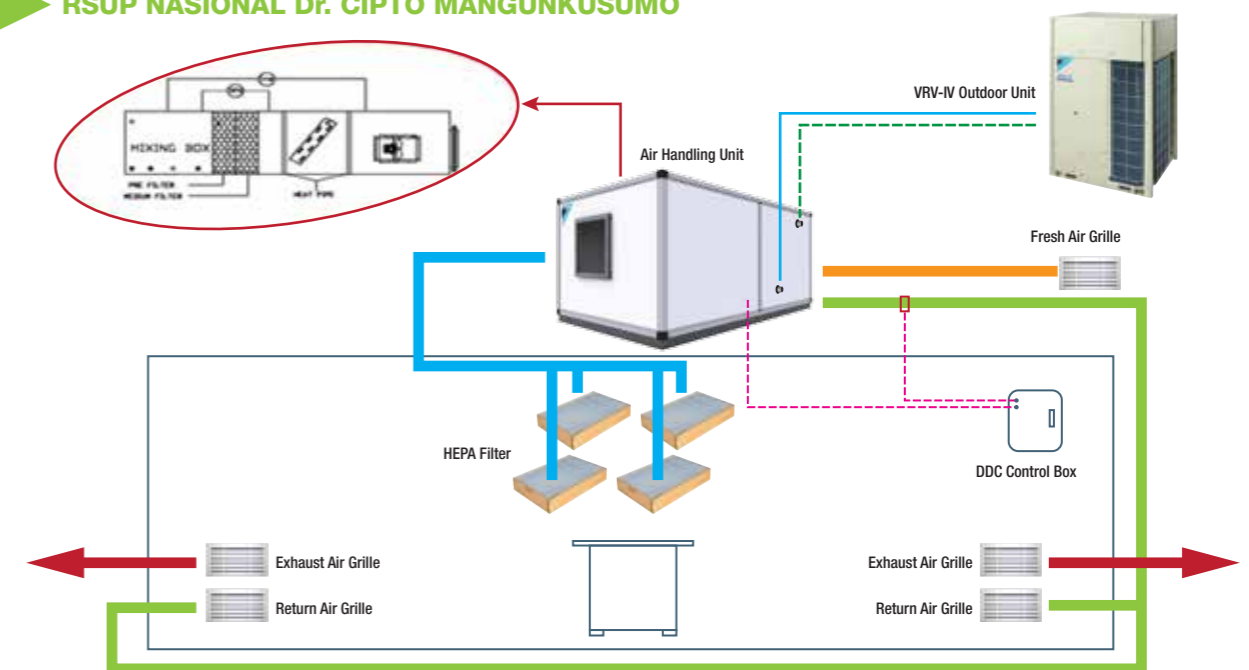
Lokasi	Balikpapan	Pengendali Pusat	ITC
Aplikasi	Rumah Sakit	Jumlah Outdoor Unit	37
Jumlah Lantai	8 Lantai	Jumlah Indoor Unit	202
Pengembang	PT. Fath Jaya Lestari	Type Unit	Indoor VRV & Daikin Indoor Hospital
Tahun Penyelesaian	2004	Kapasitas	-

Rumah Sakit Umum Pusat Nasional Dr. CIPTO MANGUNKUSUMO



Gambar Skema

➤ RSUP NASIONAL Dr. CIPTO MANGUNKUSUMO



Informasi Proyek

Lokasi	Jakarta	Pengendali Pusat	-
Aplikasi	Rumah Sakit	Jumlah Outdoor Unit	4
Jumlah Lantai	1 Lantai	Jumlah Indoor Unit	4
Pengembang	PT. Tangga Era Batu	Type Unit	AHU VRV (Heat Pipe)
Tahun Penyelesaian	2016	Kapasitas	-

