

TARAMCO

RUANG OPERASI DENGAN UDARA STERIL DAN HYGIENIC

TATA UDARA HYGIENIC

LATAR BELAKANG

Ruang Operasi (*Operation Theatre*) merupakan salah satu fasilitas penting yang akan menjadi tempat proses pembedahan kecil atau besar sesuai dengan kondisi tindakan yang diperlukan oleh paramedik terhadap pasiennya.

Karena adanya pembukaan kulit ini terdapat risiko besar terhadap kulit dan bagian organ yang mengalami pembedahaan saat menggunakan peralatan-peralatan atau lingkungan (ruangan) yang tidak steril. Risiko ini dikenal dengan infeksi pasca operasi (*Neosocomial*), jika tidak terkendali maka bisa mengakibatkan *sepsis* (kondisi darah pasien sudah terinfeksi menyeluruh dan akan semakin berisiko bagi organ-organ vital tubuh pasien). Sepsis yang tidak terkendali akan mengancam nyawa si pasien yang perlu tindakan operasi.

Oleh karena itu, pemerintah yang bertanggung terhadap keselamatan pasien dan paramedik yang terlibat dalam tata kelola rumah sakit sudah memberikan acuan untuk memastikan sebuah fasilitas rumah sakit layak dan aman serta sehat untuk pasien, paramedic dan manusia sekitar, khususnya di ruang operasi. Pemerintah sudah mengeluarkan acuan yang sudah termuat dalam PMK No. 40 Tahun 2022, tentang persyaratan teknis sarana dan prasarana bangunan sumah sakit.

PERSYARATAN KONDISI RUANGAN OPERASI



Kelembapan
MAX 60%



Pertukaran Udara
20 - 30 kali



Temperatur
18% - 23%



Udara Segar
MIN 20%



Kecepatan Udara
0,15 - 0,18 m/s



Tekanan Positif & Negatif
MIN 2.5 Pa



Distribusi Udara
Laminar



Tingat Kebersihan
Cleanroom 1000

KELEMBAPAN



Kelembapan yang dipersyaratkan adalah maksimum 60%.

Tujuan dari parameter ini adalah secara Ilmiah dan penelitian oleh para ahli udara dan medis bahwa hampir semua jenis mikroorganisme tidak mampu berkembang biak atau mati dalam lingkungan udara kering atau dibawah 60% kelembapan.

TEMPERATUR

Temperatur yang dipersyaratkan adalah dari 18 deg.C – 22/23 deg.C



Tujuan dari parameter ini adalah udara yang nyaman bagi pasien dan paramedik, sehingga dalam melakukan tindakan setiap paramedic dapat konsentrasi, fokus, dan hati-hati dalam setiap tindakan pembedahan yang terjadi.

KECEPATAN UDARA

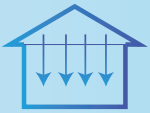


Kecapatan udara sampai diatas meja operasi dikondisikan dengan kecepatan 0.15 meter/detik – 0,25 meter/detik.

Tujuan dari parameter ini adalah pasien dengan kondisi tidak sehat tetap merasa nyaman dengan paparan udara, jika terlalu tinggi kecepatannya akan menimbulkan rasa tidak nyaman selama pembedahan terjadi dan memastikan aliran udara laminar selalu terbentuk dengan baik.

DISTRIBUSI UDARA

mengalirkan udara dari ceiling/plafon menuju ke meja operasi dengan bergerak lurus kebawah (udara laminar).



Tujuan dari parameter ini adalah memastikan area di atas meja operasi yang sudah dialiri penuh dengan udara steril tidak disusupi atau dimasuki oleh partikel-partikel yang tidak dinginkan, di mana partikel tersebut bisa berasal dari tubuh paramedik dan udara sekitar dalam ruang operasi. Jika ada partikel yang terbawa akan segera terbuang ke luar dan ke saluran udara buang ruang operasi.

PERTUKARAN UDARA



Udara selama satu jam dalam ruangan diatur dengan 15 sampai 30 kali pertukaran

Tujuan dari parameter ini adalah memastikan kapasitas udara dalam ruang operasi nyaman bagi paramedik dan pasien serta efisien dan ekonomis bagi operasional rumah sakit dan tetap menjamin tingkat kesterilan dan hygienitas udara.

FRESH AIR

Proses pengaliran udara ke dalam ruang operasi harus selalu ada udara segar pada volume tertentu yang terus menerus dialirkan dalam satu siklus sistem tata udara ruang operasi.



Tujuan dari parameter ini adalah menjamin oksigen baru untuk paramedik dan pasiennya yang selalu tersedia selama proses tindakan operasi, sehingga udara dalam ruang operasi tetap segar dan keperluan oksigen paramedik selalu terpenuhi dan dampak lainnya mengurangi residu zat anestesi yang bisa berpengaruh bagi paramedic.

TEKANAN POSITIF & NEGATIF

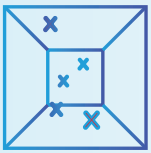
Perbedaan tekanan udara ruang operasi (tekanan positif) dengan ruang bersebalahan, disyaratkan minimal 2.5 Pa



Tujuan dari parameter ini adalah untuk memastikan udara yang sudah diolah menjadi steril dan *hygienic* kedalam ruang operasi, TIDAK TERKONTAMINASI lagi oleh udara dari ruang bersebelahan yang tidak mengalami proses atau perlakuan menjadi udara *hygienic* dan steril.

CLEANROOM

Tingkat kelas kebersihan (Cleanroom) ruang Operasi diatas meja operasi adalah Cleanroom 1000 (ISO-6).



Cleanroom 1000 (ISO-6) adalah ruang dengan volume 1m3 (kubik) udara yang hanya mengandung partikel 0.5 mikron dengan jumlah 32.500 partikel. Partikel yang termasuk dalam kategori ini adalah bakteri, virus, dan bau.

Tujuan dari parameter ini adalah untuk memastikan bahwa partikel bakteri, virus, bau, dan lain sebagainya yang sejenis tidak masuk dan terbawa kedalam ruang operasi. Sehingga akan sangat mengurangi jumlah bakteri dan virus dalam ruangan.

PERSYARATAN RANCANGAN TEKNIS & ENGINEERING

Tata udara ruang operasi yang sudah dipersyaratkan dalam PMK No.40 Tahun 2022, dan yang sudah dijelaskan tujuan dari setiap parameternya, memiliki teknis desain dan persyaratan yang berbeda dengan tata udara ruang umum yang hanya cukup memerlukan keyamanan bagi manusia yang sehat, serta tidak mengalami terjadinya luka atau pembukaan kulit akibat pembedahan.

Untuk memastikan semua parameter pada penjelasan tercapai dengan baik diperlukan standar dan persyaratan desain tertentu, untuk itu sistem tata udara ini memerlukan beberapa peralatan utama dengan kriteria-kriteria tertentu, seperti:

HYGIENIC AIR HANDLING UNIT (AHU)



Unit Pengolah Udara/Air Handling Unit, adalah bagian krusial/penting/berisiko karena unit ini yang mengkondisikan udara dan dialirkan langsung ke dalam ruang operasi.

Sebagai unit pengolah udara/AHU untuk menghasilkan udara yang steril dan *hygienic* adalah AHU yang tidak berkontribusi, menghasilkan, atau menjadi sumber utama berkembang biaknya mikroorganisme berupa bakeri, jamur, virus, dan partikel berbahaya lainnya. Hal ini sudah disebutkan dalam standar internasional ASHRAE dan DIN.

Sifat AHU *hygienic*:

1. Perhitungan kapasitas pendingin dan volume udara yang dialirkan harus sesuai dengan dasar hitungan agar target temperatur dan kelembapan tercapai sesuai rancangan dan regulasi yang berlaku.
2. Tidak mampu berkarat, material yang digunakan adalah yang tidak bisa berkarat.
3. Tidak terjadi kondensasi di permukaan luar AHU, sehingga unit ini tidak menghasilkan genangan air disekitar lingkungan AHU. Jika terdapat genangan air atau bercak air, ini akan menjadi sumber utama tumbuhnya berbagai jenis mikroorganisme.
4. Sistem pembuangan air kondensasi dalam AHU, haruslah dengan sistem yang tidak menimbulkan genangan air di luar AHU ataupun di dalam AHU itu sendiri.
5. Tidak menghasilkan suara bising, noise yang dihasilkan sangat rendah. Suara dari AHU ini tidak menggangu proses tindakan operasi yang terjadi di ruang selama operasi, sehingga penting unit AHU yang sunyi dan senyap dari suara atau getaran.
6. Tidak mudah terbakar dan aman dalam operasional, sehingga harus menggunakan material yang tidak mudah terbakar, di mana setiap asap yang dihasilkan akan bersifat polutif dan beracun, jika terbakar.
7. Untuk memastikan unit bekerja dengan performa baik dan menghasilkan udara yang sesuai dan dipersyaratkan sepanjang waktu, maka unit AHU dilengkapi dengan peralatan kontrol dan monitor yang memadai.

UNIT SISTEM PENDINGINAN





Adalah unit yang akan mengalirkan media dingin dengan temperatur rendah sesuai desain ke unit AHU *Hygienic*.

Media yang digunakan dapat berupa sistem pendinginan tidak langsung atau dengan media tambahan air yang sering dikenali dengan sistem chiller, di mana air dingin akan disirkulasikan ke unit AHU dan sistem pendinginan langsung (Direct Expansion) di mana Refrigrant/Freon secara langsung disirkulasikan kedalam unit AHU (Sering dikenali dengan DX-Unit/VRF Unit).

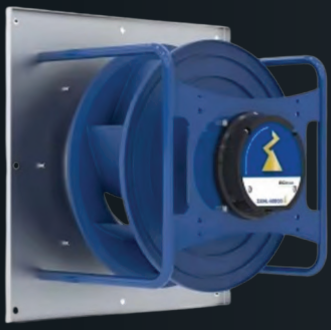
Pemilihan unit ini mempunyai kekurangan dan kelebihannya masing-masing, baik secara operasional atau biaya investasi yang diperlukan.

UNIT LAMINAR AIR FLOW (LAF)

Adalah unit untuk menghasilkan distribusi udara laminar atau bergerak lurus kebawah dari langit/plafon/*ceiling* menuju ke permukaan meja operasi dengan kecapatan tertentu, unit ini telah dilengkapi dengan HEPA Filter dengan kerangka struktur dari semua unit menggunakan bahan anti karat/korosi (*stainless steel*).



UNIT PEMBUANGAN UDARA



Sistem udara buang sangat penting dalam sebuah sistem udara ruang operasi, sistem ini bertugas untuk memastikan agar mampu memberi ruang *supply* udara segar sepanjang waktu ke dalam ruang operasi, dan sangat penting perannya dalam mengontrol kondisi tekanan dalam ruang operasi untuk menjaga perbedaan tekanan positif dalam ruang operasi. Unit pembuangan udara ini tidak dapat bekerja secara manual dan harus berfungsi dan terkontrol secara otomatis dari sistem integrasi kontrol tata udara secara keseluruhan.

AUTOMATIC CONTROL SYSTEM (ACS)



Adalah bagian krusial dan penting dalam memastikan semua parameter yang dipersyaratkan oleh PMK no. 40 thn 2022 tercapai, semua parameter di atas tidak akan tercapai dengan baik jika tidak dirancang sistem kontrol dan monitor yang mampu bekerja secara otomatis dan mandiri.

Kontrol temperatur dan kelembapan akan bekerja secara otomatis dan akan menyesuaikan dengan beban yang akan terjadi dalam ruangan. Proses keseimbangan terjadi saat jumlah orang sedikit atau banyak dalam ruangan, sistem akan bekerja otomatis untuk menyesuaikan secara otomatis tanpa banyak kerja manual yang dilakukan, sehingga kondisi yang akan dirasakan dalam ruangan akan tetap sama saat jumlah orang dalam ruangan dengan kondisi sedikit ataupun banyak dengan waktu proses tindakan yang singkat.

Kontrol perbedaan tekanan positif dalam ruangan melibatkan beberapa unit bekerja secara simultan dan terintegrasi satu sama lainnya sehingga tekanan positif tetap akan terjamin yang terjadi sepanjang waktu selama sistem tata udara dalam kondisi beroperasi. Kondisi ini akan sering terjadi di pintu ruangan operasi yang terbuka dan tertutup untuk lalu lintas paramedik melakukan keperluan operasi. Untuk memastikan tekanan positif tetap terjadi dalam ruangan akan sangat sulit dan tidak memungkinkan jika dilakukan secara manual.

Untuk memastikan system kerja tata udara berjalan sepanjang waktu selama 24 jam, maka terhadap sistem akan ada beberap mode operasi yang sudah dirancang secara otomatis dengan beberapa kondisi utama:

1. Mode ON saat operasi
2. Model ON saat stand-by
3. Model OFF saat sistem tidak dioperasikan.
4. Waktu dalam perubahan kondisi mode stand-by ke mode operasi cukup dengan rentang waktu 10-30 menit. Dari off ke mode operasi cukup 30 menit.

Catatan : Dengan menggunakan sistem tata udara yang dikontrol secara otomatis pada sebuah rumah sakit maka saat posisi stand-by ke mode operasi full, pihak rumah sakit tidak perlu melakukan proses disinfektan ruangan operasi untuk kegiatan operasi berikutnya.

TARAMCO

SILAKAN HUBUNGI KAMI UNTUK

- KONSULTASI
- DESAIN & PERENCANAAN
- INSTALASI & KONSTRUKSI
- *TESTING & COMMISSIONING*

Phone : 0811 1571 808

sales@taramco.co.id
www.taramco.co.id

Tulip Square Block B 19 Jln. Raya Ciputat-Bogor, Depok, Jawa Barat. 16516

PT. TARAMCO ENTRACON NUSANTARA