

Analisis Sirkulasi dan Zonasi Ruang IBS RSUD Ketileng Kota Semarang

Okky Anggun Budianto, Baju Arie Wibawa

bajuaw@upgris.ac.id

Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik dan Informatika Universitas PGRI Semarang

Abstrak

Instalasi Bedah Sentral (IBS) merupakan salah satu bagian dari sistem pelayanan kesehatan di Rumah Sakit, yang penting dalam hal memberikan pelayanan kepada pasien yang memerlukan tindakan pembedahan, baik untuk kasus-kasus bedah terencana (elektif) maupun untuk kasus-kasus bedah darurat/ segera (cito) yang memerlukan zonasi dan sirkulasi yang kompleks. Dalam penelitian ini menjelaskan atau mempunyai tujuan menganalisis zonasi dan sirkulasi di IBS RSUD Ketileng dengan sasaran untuk meningkatkan dan memberi masukan desain.

Metode yang dilakukan menggunakan metode deskriptif analitis yaitu dengan mendeskripsikan zonasi dan menganalisis masalah sirkulasi yang ada.

Hasil penelitian ini adalah kesalahan pada zonasi yang ada pada IBS RSUD Ketileng serta pola sirkulasi pada rumah sakit tersebut

Kata Kunci : Sirkulasi, Zonasi, Instalasi Bedah Sentral

Abstract

The Central Surgery Installation (IBS) is one part of the health care system in the Hospital, which is important in terms of providing services to patients requiring surgical measures, both for planned surgical cases (elective) as well as for emergency / immediate surgical cases (cito) that require complex zoning and circulation. In this research explain or have the purpose of analyzing zoning and circulation in IBS RSUD Ketileng with target to improve and give design input.

The method used is analytical descriptive method that is by describing zoning and analyzing circulation problem.

The results of this study are errors in the existing zonation in IBS RSUD Ketileng and circulation patterns in the hospital.

Keywords: circulation, zoning, central surgery installation

1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Rumah sakit bedah adalah sebuah bangunan yang mempunyai banyak pengguna yang datang yang harus dipenuhi kebutuhannya. Para pengguna yang ada pada rumah sakit melakukan pergerakan yang berbeda-beda. Di dalam melakukan pergerakan inilah para pengguna menggunakan elemen sirkulasi yang ada pada bangunan sehingga apabila semakin banyak pengguna maka sirkulasi yang ada akan semakin kompleks. Memperbaiki ukuran atau standar fisik tata sirkulasi rumah sakit dengan

menggunakan standar Internasional ukuran elemen tata sirkulasi sedangkan memuaskan secara psikologis dengan cara menjawab kebutuhan kepuasan dasar manusia. Kepuasan dasar manusia akan berorientasi, aman, nyaman, dan tenang. Berorientasi yang dimaksudkan adalah orang menjadi tidak bingung dan diberi kemudahan, sedangkan tenang juga tercakup dalam rasa nyaman.

Selain standar dan kriteris sirkulasi yang baik juga di dukung adanya kemudahan mencari sebuah titik di rumah sakit dan penanda di rumah sakit, mengingat rumah sakit mewadahi berbagai kegiatan dan di gunakan oleh pengguna yang "understress". Dan juga sebagai sebuah bangunan publik diharuskan untuk memiliki jalur darurat apa bila terjadi hal hal

yang tidak diinginkan seperti adanya bencana alam terutama gempa bumi dan bahaya kebakaran misalnya.

Oleh karena itu perlu untuk menganalisis sirkulasi dalam rumah sakit agar sesuai standar yang berlaku dan memudahkan pasien maupun pengunjung yang akan menjenguk di rumah sakit tersebut khususnya pada ruang operasi yang berperan penting dalam kegiatan pembedahan.

1.2. Tujuan

Tujuan analisis sirkulasi ruang instalasi bedah sentral ini adalah untuk menganalisis bagaimana rumah sakit bedah menerapkan standar sirkulasi untuk kenyamanan pasien serta seluruh pengguna melakukan analisis sirkulasi yang ada melalui standar yang ada.

1.3. Sasaran

-Sasaran utama analisis ini adalah untuk lebih meningkatkan kinerja rumah sakit agar sesuai standar terutama pada sirkulasi yang merupakan bagian penting berjalannya rumah sakit bedah tersebut.

- -Memperoleh gambaran sirkulasi yang ada
- -Mengevaluasi pola sirkulais IBS di rumah sakit sesuai dengan standar

2 TINJAUAN TEORI

Tata sirkulasi adalah suatu penghubung pada bagian dari suatu bangunan yang menghubungkan antar bangunan Berdasarkan fungsinya, elemen sirkulasi terbagi menjadi 3 bagian yaitu:

- Entry yaitu suatu bukaan sebagai penghubung untuk masuk dan keluar pengguna pada area rumah sakit
- Sirkulasi horisontal yaitu sebuah penghubung antara bangunan yang atas dengan bawah yaitu misalnya selasar dan pedestrian. Sirkulasi ini tidak hanya terdapat di bagian dalam rumah sakit saja namun juga pada bagian luar rumah sakit juga terdapat sirkulasi horisontal
- Sirkulasi vertikal yaitu penghubung antar bagian bangunan atas dan bawah seperti tangga, elevator dan ramp Pengguna jalur sirkulasi ini adalah pasien, pengunjung, karyawan rumah sakit, tenaga medis dan paramedis, servis.

Sedangkan tata sirkulasi yang baik adalah bila:

- Mempunyai entrance yang: terlihat baik, terlihat sebagai entry point terlindung dari segala cuaca dan lalu lintas jalan raya, bisa di jangkau oleh semua pejalan kaki, penyandang cacat dan kendaraan.

Mempunyai tempat untuk transisi secara fisik maupun psikis dari area terbuka atau jalan raya menuju gedung. Bila mempunyai beberapa entrance maka salah satu harus dapat dibedakan dan terlihat jelas.

- Mempunyai area parkir yang cukup luas untuk memenuhi parkir, pengunjung, staff serta kendaraan yang harus ada pada rumah sakit dan juga mudah dijangkau oleh semua pengguna serta terlihat jelas sehingga pengguna tidak kebingungan saat mencari area parkir karena kemudahan pada pola parkir saat ini juga menjadi pertimbangan bagi pengguna untuk menggunakan jasa pelayanan rumah sakit saat ini.

- Mempunyai selasar dan area transisi serta jalur sirkulasi yang dapat memudahkan mengarahkan pengguna menuju area atau tempat yang akan dituju, terlihat bersih secara pandangan, menyediakan orientasi pada waktu sebaik dalam ruangan, mempunyai pencahayaan yang cukup, lantai yang nyaman dan plafond yang berkesan intim.

Masing-masing pengguna pada jalur sirkulasi ini mempunyai tuntutan atau cara yang berbeda beda misalnya pasien membutuhkan jalur yang pendek dan cepat namun tetap aman dan nyaman

- Pengunjung membutuhkan jalur yang accessible, komunikatif dan nyaman.
- Servis membutuhkan jalur yang terpisah dari jalur pengunjung untuk menjaga kenyamanan pengunjung.
- Tenaga medis dan paramedis menginginkan jalur yang dekat dari satu bagian ke bagian yang lain.

1.4. Kenyamanan

- Menurut Undang Undang Republik Indonesia Nomer 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung yang dimaksud dengan persyaratan kenyamanan : meliputi

- Kenyamanan ruang gerak dan hubungan antar ruang, kondisi udara dalam ruang, pandangan serta tingkat getaran dan tingkat kebisingan. Kenyamanan ruang gerak sebagaimana dimaksud dalam ayat 1 di atas merupakan tingkat kenyamanan yang diperoleh dari dimensi ruang dan tata letak ruang yang memberikan kenyamanan bergerak dalam ruangan.

- Kenyamanan hubungan antar ruang sebagaimana dimaksudkan diatas adalah tingkat kenyamanan yang diperoleh pengguna dari perletakan tata ruang pada bangunan rumah sakit dan juga sirkulasi antar ruang di dalam sebuah bangunan gedung untuk menjadikan fungsi bangunan gedung yang nyaman.

- Kenyamanan kondisi udara yang dimaksud pada hal diatas merupakan tingkat kenyamanan yang diperoleh pengguna mulai dari temperatur udara serta kelembaban yang ada pada ruangan untuk terselenggaranya sebuah bangunan gedung yang baik..

- Kenyamanan pandangan yang dimaksud pada hal diatas yaitu merupakan kondisi yang bagaimana hak pribadi pengguna pada saat melakukan kegiatan tidak terganggu dari bangunan lainnya.

- Kenyamanan tingkat kebisingan merupakan dimana para pengguna tidak terganggu suara atau getaran yang ada pada bagianb luar sebuah bangunan gedung.

Di dalam Undang Undang Republik Indonesia Nomer 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung yang dimaksud dengan persyaratan kemudahan: meliputi

- Kemudahan hubungan ke, dari dan di dalam bangunan, akses yang mudah termasuk untuk penyandang cacat,

- Kemudahan hubungan atau pencapaian horisontal dan vertikal dengan menyediakan pintu, selasar, tangga dan ramp,

- Kemudahan untuk evakuasi darurat, kemudahan menggunakan dengan dilengkapi petunjuk yang jelas.

Kemudahan bagi pengguna dapat dilihat dari, *main entrance* yang jelas dan pintu masuk khusus yang mudah dilihat, jejalur yang sederhana, jelas dan *accessible*.

Untuk memuaskan semua pengguna bangunan sebisa mungkin sirkulasi dibedakan menjadi 2 yaitu

- Sirkulasi manusia berkendaraan dan
- Sirkulasi manusia berjalan.

Sirkulasi manusia berkendaraan dibagi menjadi 3 yaitu:

- o parkir medis dan
- o parkir non medis serta kendaraan umum (lalu lalang).

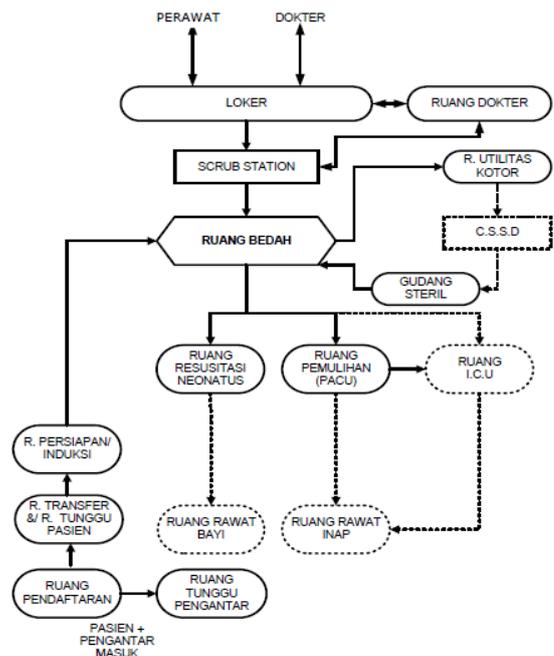
Sedangkan sirkulasi pejalan kaki terbagi menjadi 4 yaitu:

- o Sirkulasi untuk pasien,
- o Sirkulasi pengunjung dan keluarga,
- o Sirkulasi staf medis dan
- o Sirkulasi staf non medis (servis).

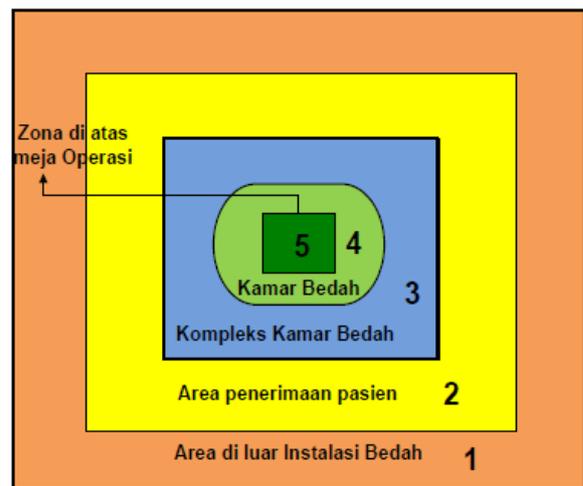
*Keterangan Gambar 2:

- 1 = Zona Tingkat Resiko Rendah (Normal)
- 2 = Zona Tingkat Resiko Sedang (Normal dengan Pre Filter)
- 3 = Zona Resiko Tinggi (Semi Steril dengan Medium Filter)
- 4 = Zona Resiko Sangat Tinggi (Steril dengan prefilter, medium filter dan hepa filter, Tekanan Positif)
- 5 = Area Nuklei Steril (Meja Operasi)

Alur Sirkulasi kegiatan Ruang Operasi.



Gambar 1
Alur sirkulasi ruang operasi



Gambar 2
Pembagian standar zonasi ruang operasi*

3 METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Menurut Husen Umar (2005:303) objek penelitian menjelaskan tentang apa dan atau siapa yang menjadi objek penelitian. Juga dimana dan kapan penelitian dilakukan, bisajuga ditambahkan dengan hal-hal lain jika dianggap perlu.

Dari definisi diatas dapat diambil kesimpulan bahwa objek penelitian adalah suatu sasaran ilmiah dengan tujuan dan kegunaan tertentu untuk mendapatkan data yang mempunyai nilai, skor atau ukuran yang berbeda. Dalam penyusunan seminar

penelitian ini penulis mengambil objek bangunan IBS RSUD Ketileng

Metode pembahasan yang digunakan dalam penyusunan seminar Analisis Sirkulasi Ruang pada Instalasi Bedah Sentral ini adalah metode deskriptif analitis yaitu suatu metode yang berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap objek yang diteliti melalui data atau sampel yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa melakukan analisis dan membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum. Dengan kata lain penelitian deskriptif analitis mengambil masalah atau memusatkan perhatian kepada masalah-masalah sebagaimana adanya saat penelitian dilaksanakan hasil penelitian yang kemudian diolah dan dianalisis untuk diambil kesimpulannya. Langkah-langkah yang dilakukan adalah:

- Tahap Pengumpulan Data

Metode yang digunakan adalah metode studi literatur dan survey lapangan.

- Studi Literatur

Metode ini dengan cara mencari teori ilmiah dalam bentuk buku, jurnal, penelitian sebelumnya dan lain-lain yang berhubungan dengan permasalahan.

- Survey Lapangan

Dibutuhkan untuk mengetahui secara langsung bagaimana keadaan dan kegiatan pada bangunan yang akan diteliti.

- Tahap Analisa

Tahap ini merupakan penguraian permasalahan berdasarkan data yang telah terkumpul kemudian dianalisa berdasarkan landasan teori yang berkaitan dengan permasalahan.

3.2. Sumber Data

- Data primer langsung pada materi penelitian, yaitu data dari bangunan Instalasi Bedah Sentral (IBS) Rumah Sakit K.R.T Wongsonegoro Semarang.
- Data sekunder berupa data pendukung yang meliputi data standar sirkulasi ruang dan ketentuan bangunan ibs yang berlaku.

3.3. Pengumpulan data

- Survey Lapangan

Dibutuhkan untuk mengetahui secara langsung bagaimana keadaan dan kegiatan pada bangunan yang akan diteliti.

- Studi Literatur

Dibutuhkan sebagai pegangan pokok yang digunakan sebagai pertimbangan dalam melakukan analisa dan menarik kesimpulan.

- Kerangka Berfikir

Kerangka pemikiran adalah narasi (uraian) atau pernyataan (proposisi) tentang kerangka konsep pemecahan masalah yang telah diidentifikasi atau dirumuskan. Kerangka berpikir atau kerangka pemikiran dalam sebuah penelitian kuantitatif, sangat menentukan kejelasan dan validitas proses penelitian secara keseluruhan.

4 ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Manusia

- Pengunjung (Penunggu Pasien)
- Pasien
- Dokter (Medis)
- Perawat (Paramedis)
- Cleaning Service Rumah Sakit

4.2. Analisa Pelaku Kegiatan Pada Instalasi Bedah Sentral

- Pengunjung

Pengunjung Rumah Sakit adalah orang-orang yang datang mengunjungi Rumah Sakit untuk kepentingan yang berhubungan dengan pelayanan kesehatan atau untuk kepentingan yang lain.

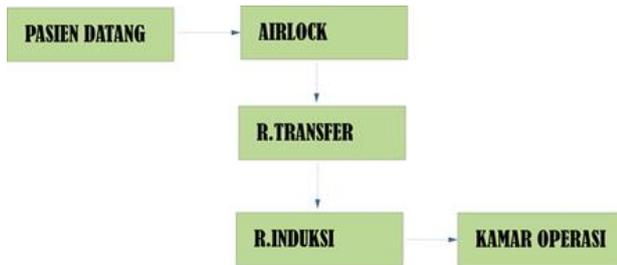


Gambar 3
Alur Pengunjung

- Pasien

Pasien adalah seseorang yang menerima perawatan medis yang seringkali menderita penyakit atau cedera yang membutuhkan bantuan dokter untuk menyembuhkannya pengertian lainnya adalah Pasien adalah orang yang memiliki kelemahan fisik atau mentalnya menyerahkan pengawasan dan perawatannya, menerima dan mengikuti pengobatan yang ditetapkan oleh tenaga kesehatan

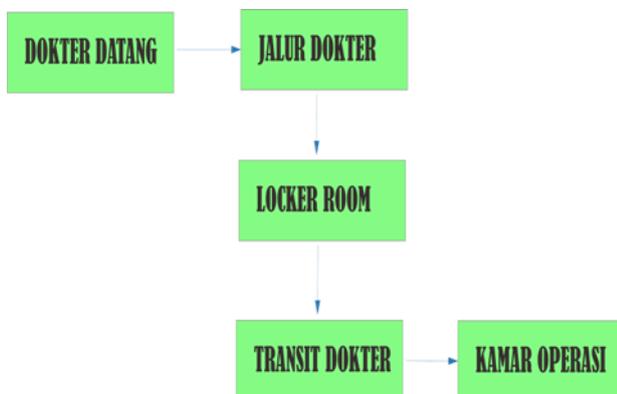
yang dikemukakan oleh Prabowo (dalam Wilhamda, 2011) . Menurut (Soejadi, 1996) pasien adalah individu terpenting dirumah sakit. Berdasarkan pendapat dari para ahli diatas dapat disimpulkan bahwa pasien adalah orang yang memiliki kelemahan fisik atau mentalnya menyerahkan pengawasan dan perawatannya, menerima dan mengikuti pengobatan yang ditetapkan oleh tenaga kesehatan atau para medis yang di obati dirumah sakit.



Gambar 4
Alur Pasien

• Dokter

Secara operasional, definisi “Dokter” adalah seorang tenaga kesehatan (dokter) yang menjadi tempat kontak pertama pasien dengan dokternya untuk menyelesaikan semua masalah kesehatan yang dihadapi tanpa memandang jenis penyakit, organologi, golongan usia, dan jenis kelamin, sedini dan sedapat mungkin, secara menyeluruh, paripurna, bersinambung, dan dalam koordinasi serta kolaborasi dengan profesional kesehatan lainnya, dengan menggunakan prinsip pelayanan yang efektif dan efisien serta menjunjung tinggi tanggung jawab profesional, hukum, etika dan moral. Layanan yang diselenggarakannya adalah sebatas kompetensi dasar kedokteran yang diperolehnya selama pendidikan kedokteran.



Gambar 5
Alur Dokter

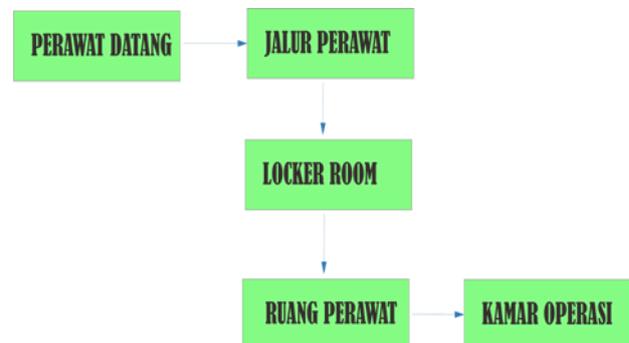
• Perawat

Perawat atau Nurse berasal dari bahasa latin yaitu dari kata Nutrix yang berarti merawat atau memelihara.

Perawat adalah seseorang yang berperan dalam merawat atau memelihara, membantu dan melindungi seseorang karena sakit, injury dan peruses penuaan (Harley, 1997).

Perawat adalah seseorang yang bertugas membantu dokter di rumah sakit pada saat melakukan kegiatan medis serta berperan untuk mengurus kebutuhan pasien pada saat dirawat di rumah sakit. Menurut UU RI NO 23 tahun 1992 tentang Kesehatan, mendefinisikan Perawat adalah mereka yang memiliki kewenangan dan kemampuan yang dimiliki melakukan kegiatan keperawatan yang berdasarkan ilmu yang dimiliki yang mereka peroleh melalui pendidikan keperawatan (www.pustakaindonesia.or.id).

Sedangkan menurut international Council of Nurses (1965), perawat adalah seseorang yang telah menyelesaikan program pendidikan keperawatan, berwenang di Negara bersangkutan untuk memberikan pelayanan dan bertanggung jawab dalam peningkatan kesehatan, pencegahan penyakit serta pelayanan terhadap pasien.



Gambar 6
Alur Perawat

• Cleaning Service

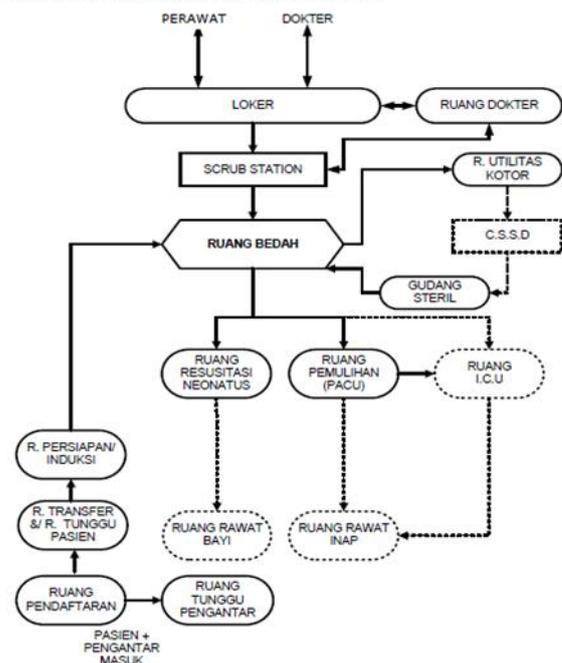
Berikut tugas cleaning service

- Pekerjaan
- Menyapu dan mengepel halaman, lorong dan ruangan
- Mengambil sampah medis, benda tajam untuk dibawa ke TPS B3 (yang sudah penuh atau 2/3 bagian terisi)
- Mengambil semua sampah domestic dan dibawa ke TPS
- Membersihkan sawang
- Mencuci tempat pengangkut sampah
- Membersihkan kamar mandi & wastafel
- Membersihkan langit

- o langit/sawang atap kamar mandi
- o Membersihkan lampu kamar mandi
- o Membersihkan dinding kamar mandi
- o Menyikat lantai dan membersihkan closet yang berkarak
- o Membersihkan tempat sabun
- o Menguras dan membersihkan bak kamar mandi
- o Membersihkan gayung
- o Membersihkan wastafel dan cermin kamar mandi
- o Membersihkan ruang rawat inap ketika pasien pulang
- o Membersihkan seluruh ruangan dan perabotan agar bebas dari debu, sampah dan sawang
- o Insidental
- o Terjadi atau dilakukan hanya pada kesempatan atau waktu tertentu saja; tidak secara tetap atau rutin; sewaktu-waktu
- o Pekerjaan program cleaning service
- o Bongkar ruang rawat inap (membersihkan seluruh ruangan dari lantai, dinding, atap, perabotan, sarana prasarana sampai bersih
- o Membersihkan seluruh kaca luar dan dalam gedung
- o Membersihkan pigura, poster, banner, nama ruang, dll yang tertempel di dinding atau tidak.
- o Membersihkan kipas angin Membersihkan dinding (terutama dekat tempat sampah), alat pemadam kebakaran dan kotak saran

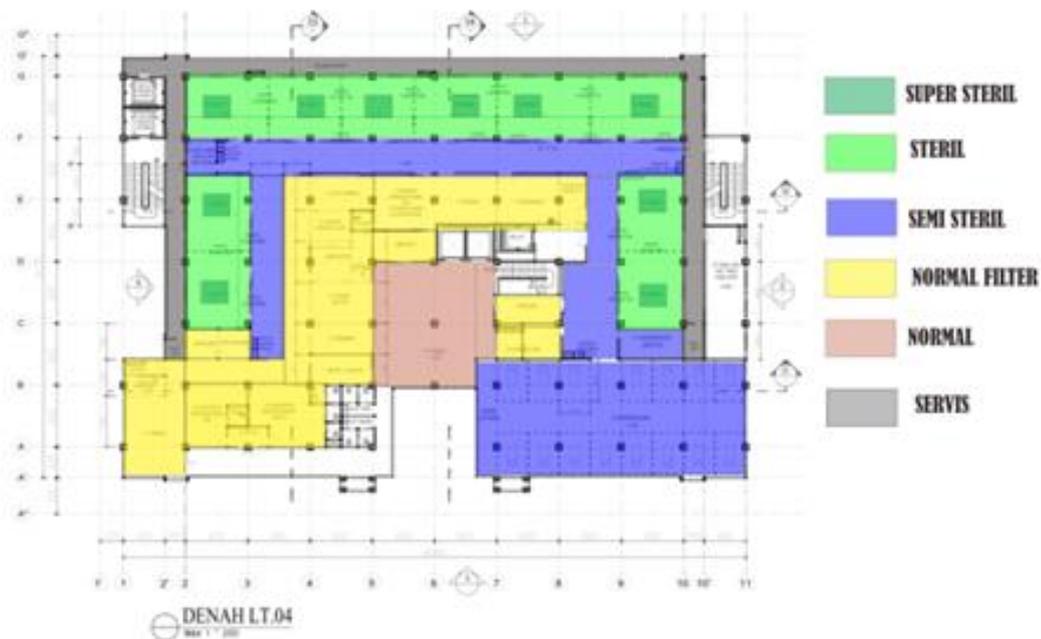
4.3. Zonasi Ruang Instalasi Bedah Sentral

Alur Sirkulasi kegiatan Ruangan Operasi.



Gambar 8
Alur Sirkulasi Kegiatan Ruang Operasi

- Ruang Bedah IBS KRMT Wongsonegoro
 - o Warna Hijau Tua adalah zona super steril yaitu zona yang berada diatas tempat tidur yang digunakan untuk melakukan proses bedah .Area ini terletak dibawah area aliran udara kebawah (;laminair air flow) dimana bedah dilakukan. Area ini mempunyai jumlah maksimal partikel debu per



Gambar 7
Zonasi Denah Lantai 04

m³ adalah 3.520 partikel dengan dia. 0,5 µm (ISO 5 s/d ISO 6 - ISO 14644-1 cleanroom standards Tahun 1999).

o Warna Hijau Muda adalah zona steril yang berada pada kamar bedah yang digunakan dalam proses bedah. Zona ini adalah ruang operasi, dengan tekanan udara positif. Zone ini mempunyai jumlah maksimal partikel debu per m³ adalah 35.200 partikel dengan dia. 0,5 µm (ISO 7 - ISO 14644-1 cleanroom standards Tahun 1999).

o Warna Biru adalah zona semi steril yaitu zona yang berada di sekitar kompleks kamar bedah seperti selasar dan scrub up.

o Warna Kuning adalah zona yang normal namun masih menggunakan filter yaitu zona penerimaan pasien seperti ruang pemulihan

o Warna jingga adalah zona normal yang berada di luar kompleks pembedahan atau ruang tunggu

• Kesalahan zonasi pada ruang bedah

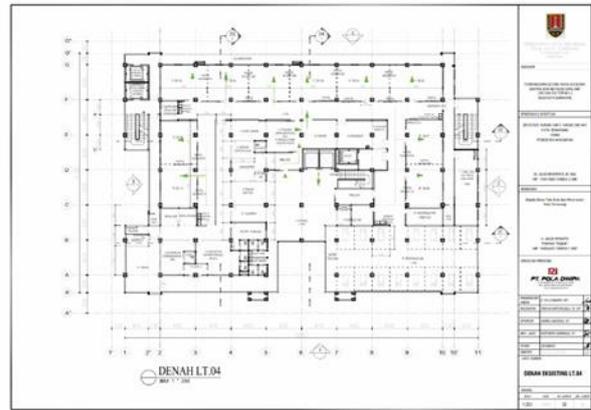


Gambar 9
Kesalahan Zonasi pada Ruang Bedah

Pada gambar diatas pada bagian lingkaran merah terjadi kesalahan sirkulasi yaitu tidak adanya pembatas antara ruang pemulihan dengan selasar steril kamar bedah karena pada ruang pemulihan kemungkinan adanya kuman begitu besar dikarenakan pasien yang baru saja dioperasi pasti ada efek samping seperti muntah,dll serta kesalahan disitu adalah jalur keluar pasien dari ruang pemulihan harus kembali lagi pada selasar kamar bedah dan hal itu dapat menyebabkan kuman dari pasie tersebut menyebar dan membuat ruang itu tidak steril lagi karena pada aturan yang ada tidak diperbolehkan pasien dari ruang pemulihan yang akan keluar masuk kembali pada kompleks kamar bedah yang steril

4.4. Pola sirkulasi IBS KRMT Wongsonegoro

• Sirkulasi Masuk Pasien



Gambar 10
Sirkulasi Masuk Pasien

Untuk sirkulasi masuk pasien tidak terlalu terjadi masalah karena sudah sesuai dengan peraturan yang ada saat ini.

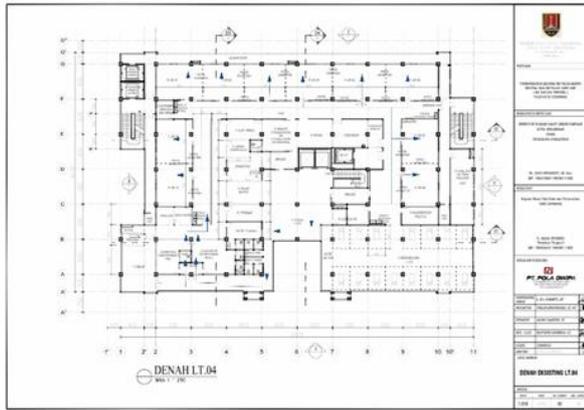
• Sirkulasi Keluar Pasien

Untuk sirkulasi pada saat pasien keluar terjadi kesalahan pada saat pasien akan keluar dar ruang pemulihan yaitu pasien harus kembali lagi ke selasar operasi yang merupakan ruang semi steril dan hal itu dapat menyebabkan terjadi penyebaran virus pada area tersebut yang dapat menyebabkan ruangan tersebut tercemar dikarenakan di ruang pemulihan mungkin pasien muntah atau yang lainnya dikarenakan dampak setelah operasi.



Gambar 11
Sirkulasi Keluar Pasien

• Sirkulasi masuk dokter



Gambar 12
Sirkulasi Masuk Dokter

Untuk jalur sirkulasi dokter sudah tidak ada masalah yaitu jalur sudah terpisah dengan jalur pasien yang langsung menuju locker room dan ruang ruang yang dibutuhkan dokter

untuk melakukan persiapan sebelum melakukan bedah serta ada fasilitas-fasilitas lain yang dapat menunjang kinerja dokter.

- Sirkulasi Perawat



Gambar 13
Sirkulasi Perawat

Untuk sirkulasi perawat juga sudah benar yaitu terpisah dengan jalur masuk pasien

5 KESIMPULAN

1. Pelaku kegiatan pada instalasi bedah sentral ini antara lain pasien, dokter, perawat dan pengelola atau cleaning service
2. Pembagian zonasi ruang pada kompleks kamar bedah sudah benar namun masih ada yang menyimpang dari aturan yang ada pada pembagian zona semi steril dan normal filter
3. Sirkulasi pada rumah sakit sudah benar namun juga masih terdapat kesalahan yaitu pada alur sirkulasi keluar pasien dari ruang pemulihan menuju ke airlock untuk keluar ke area normal

6 DAFTAR PUSTAKA

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 36 Tahun 2005, tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002, tentang Bangunan Gedung.

Fuller, R. Joanna, .Surgical Technology, Principles and Practice, Saunders.

American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditionign Engineers, Handbook, Applications, 1974 Edition, ASHRAE.

American Society of Heating, 2003 edition Refrigerating and Air Conditionign Engineers, HVAC Design Manual for Hospitals and Clinics,, ASHRAE, USA.

Kunders, G.D, 2004 Hospitals, Facilities Planning and Management, Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited,.

Ashihara, Yoshinobu, 1974. *Exterior Design in Architecture*, Van Nostrand Reinhold Co, Ney York.

Ching, Francis D.K, 1979. *Architecture: Form, Space and Order*. Van Nostrand Reinhold Co.

DPU, 1991. SK SNI T-25-1991-03 Tata Cara Perencanaan Teknik Bangunan Stadion. 1 ed. Bandung: Yayasan LPMB.

FINA, 2016. Fina Facilities Rules. update 19.04.2016 ed. Lausanne. Swiss: Fina.

Hakim, Rustam, 1987. *Unsur Perancangan Dalam Arsitektur Lansekap*. Jakarta.