

EVALUASI SARANA DAN PRASARANA DALAM PENGENDALIAN INFEKSI DI DALAM RUANG OPERASI RS PKU MUHAMMADIYAH GAMPING

Waskitho Nugroho¹, Iswanta², Elsy Maria Rosa³

Program Magister Manajemen Rumah Sakit, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,

Email : waskitho.n@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: *Surgical Site Infection* merupakan insiden infeksi yang dapat terjadi selama prosedur operasi didalam ruang operasi. Sarana dan prasarana didalam ruang operasi merupakan salah satu faktor dalam pengendalian infeksi selama prosedur operasi berlangsung. RS PKU Muhammadiyah Gamping adalah rumah sakit tipe C yang memiliki instalasi ruang operasi di lantai 4. Selama beberapa kali pengukuran kontaminasi di udara, dinding dan lantai diruang operasi mengalami naik turun dalam hasilnya, sehingga perlu dilakukan observasi dan pengujian kondisi dan kualitas sarana dan prasarana di dalam ruang operasi untuk dapat kemudian dapat diperoleh kondisi riil. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sarana dan prasarana dalam pengendalian infeksi di dalam ruang operasi RS PKU Muhammadiyah Gamping. **Metode Penelitian:** Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan deskripsi observasional dengan melakukan observasi langsung dan pengujian didalam instalasi ruang operasi yang kemudian dibandingkan dengan standar kementerian kesehatan, lalu dilakukan wawancara mendalam kepada pihak manajemen. **Hasil dan Pembahasan:** Ruang operasi terletak di lantai 4 yang berada bersebelahan dengan ruang ICU (*Intensive Care Unit*). Hasil observasi instalasi ruang operasi menurut kategori keamanan, kesehatan, kemudahan dan kenyamanan memiliki hasil baik. Instalasi ruang operasi memiliki 4 unit ruang operasi yang terdiri atas dua ruang operasi besar, satu ruang operasi kecil dan satu ruang operasi khusus dengan *c-arm*. Ukuran ruang operasi 1 = 6,3x6,3x3,4 meter, ukuran ruang operasi 2 = 7,2x6,3x3,4 meter, ukuran ruang operasi 3 = 7,2x6,3x3,4 meter, ukuran ruang operasi 4 = 7,2x7,2x3,4 meter. Pencahayaan didalam ruang operasi sebesar 348 lux dan cahaya lampu operasi sebesar 10.180 lux, tingkat kelembaban didalam ruang operasi 70%, suhu didalam ruang operasi 23,7°C, tingkat kebisingan didalam ruang operasi sebesar 52,4 dB, tekanan didalam ruang operasi sebesar 1013,3 mBar sama dengan tekanan udara didalam koridor ruang operasi yang berada disebelahnya sebesar 1013,3 mBar. Kecepatan angin hembusan dari *diffuser non aspirating* yang berada dilangit – langit sebesar 0 fpm. Hasil pengukuran sesaat bakteri kontaminasi di udara, dinding dan lantai memiliki hasil sesuai dengan standar. **Kesimpulan:** Pada ruang operasi aspek sarana dan prasarana dalam pengendalian infeksi seperti tekanan udara, sistem ventilasi, kelembaban belum memenuhi standar sesuai dengan kementerian kesehatan.

Kata Kunci: Evaluasi sarana dan prasarana, Pengendalian infeksi ruang operasi.

©2017 Proceeding Health Architecture. All rights reserved

PENDAHULUAN

Rumah sakit adalah bagian integral dari keseluruhan sistem pelayanan kesehatan yang dikembangkan melalui rencana pembangunan kesehatan, sehingga pada pengembangan rumah sakit pada saat ini tentu tidak dapat dilepaskan dari kebijaksanaan pembangunan kesehatan. Rumah sakit memiliki resiko untuk terjadi *Health – care Associated Infection* (HAIs). HAIs merupakan infeksi yang didapatkan pasien selama menjalani prosedur perawatan dan tindakan medis di pelayanan kesehatan setelah ≥ 48 jam dan setelah ≤ 30 hari setelah keluar dari

fasilitas pelayanan kesehatan²⁵. Pada ruang operasi merupakan daerah yang paling resiko terjadinya infeksi HAIs yang disebut dengan *Surgical Site Infection* (SSI).

Pada penelitian oleh Genet (2011) dimana dilakukan pengukuran koloni kuman di udara di ruang operasi di *Jimma University Specialized Hospital* dari bulan oktober 2009 hingga tahun 2010 didapatkan hasil pengukuran koloni kuman di udara ruang operasi rata – rata 46 cfu/hr (normal : 5 – 8 cfu/hr), dimana hasil tersebut menunjukkan masih tingginya angka koloni kuman di udara ruang operasi sehingga diberikan saran untuk

mengurangi frekuensi keluar masuk ruangan, peningkatan sistem ventilasi dan pembersihan rutin yang dimana untuk dapat meminimalkan jumlah koloni kuman sesuai standar¹⁰. Berdasarkan data tersebut kamar operasi di rumah sakit memiliki resiko untuk menimbulkan SSI. Konstruksi ruangan menjadi salah satu dari faktor terjadinya infeksi nosokomial pada luka operasi. Dimana seperti faktor suhu, ventilasi dan penentuan tekanan positif negative, dan netral harus dipikirkan dengan sebaiknya untuk mencegah terjadinya SSI pada daerah operasi.

Data dari Amerika Serikat menunjukkan bahwa infeksi luka operasi terjadi sekitar 5% dari 15 juta tindakan yang dilakukan tiap tahunnya. World Health Organization (WHO) melaporkan bahwa kejadian SSI berkisar 5% - 34%. Pada penelitian di RS Pertamina Jakarta tahun 2015 didapatkan angka kejadian SSI sebanyak 34%²⁶.

Dalam tuntutan pelayanan yang lebih baik, RS PKU Muhammadiyah Gamping memiliki bangunan fisik yang lebih baik dengan sudah memperhatikan standar yang ada di Indonesia, yang dimana instalasi bedah sentral atau ruang operasi menjadi salah satu area fasilitas pelayanan yang diperhatikan dari segi tata ruang dan lingkungannya untuk pengendalian infeksi dan tetap membuat kondisi steril di ruang operasi. Menurut data pengukuran angka koloni bakteri yang diambil di ruang operasi RS PKU Muhammadiyah Gamping selama tahun 2015 – 2016 sebanyak 3 kali pengukuran didapatkan hasil jumlah koloni bakteri di udara, lantai dan dinding di ruang operasi mengalami hasil yang terkadang naik dan turun dari angka normal yang direkomendasikan, hal ini menunjukkan adanya resiko untuk terjadinya SSI bagi pasien yang akan dilakukan tindakan operasi yang dapat terjadi akibat beberapa faktor dari instalasi ruang operasi atau tata ruang dan lingkungannya. Untuk mengetahui keadaan sarana dan prasarana fisik saat ini yang

sebenarnya, salah satunya perlu dilakukan analisis sarana dan prasarana ruang operasi. Rekomendasi dari hasil analisis sarana dan prasarana ruang operasi merupakan tindakan yang perlu dilakukan untuk mengevaluasi dan membenahi dari sarana, prasarana, dalam kaitannya dengan tujuan fungsi dan pelayanan rumah sakit dalam pengendalian HAls dan SSI.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dan analitik dimana pengambilan datanya menggunakan metode observasional kondisi fisik ruang operasi, dan wawancara mendalam dengan pihak manajerial. Sehingga pada penelitian memakai metode murni kualitatif. Instrumen penelitian ini adalah menggunakan alat – alat pembantu pengujian dan observasi seperti kamera digital, pengukur luasan infrared, lux meter, sound level meter, thermometer ruangan, humidity meter, barometer, anemometer. Kemudian wawancara dengan menggunakan bahan berdasarkan hasil observasi dan pengujian. Penelitian ini dilaksanakan di RS PKU Muhammadiyah Gamping pada bulan Januari – Maret 2017.

HASIL PENELITIAN

1. Akses Instalasi Kamar Operasi

Instalasi Ruang Operasi RS PKU Muhammadiyah Gamping terletak di lantai 4 gedung sisi barat. Lokasinya satu lantai dengan ruang ICU, sehingga pasien – pasien post operasi jika memerlukan perawatan ICU dapat segera dipindahkan. Instalasi ruang operasi yang berada di lantai 4 terpisah dengan ruangan lain. Akses menuju Instalasi Ruang Operasi dapat ditempuh dengan menggunakan lift yang ukurannya sudah disesuaikan untuk dapat menampung bed pasien standar dengan tenaga medis dan paramedis yang mendampingi.

Pemenuhan Ruang Instalasi Ruang Operasi

Tabel 1 Hasil Evaluasi Ketersediaan Ruang pada Instalasi Ruang Operasi Di RS PKU Muhammadiyah Gamping

No	Nama Ruang	Luas	Pemenuhan Ruang		Sesuai Standar	
			Ya	Tidak	Ya	Tidak (jika tidak, ukuran yang ada)
1.	Ruangan Administrasi	3 – 5 m ² /petugas	√		√	
2.	Ruangan Transfer	Min. 12m ²	√		√	
3.	Ruangan Tunggu	1 – 1,5m ² /orang	√		√	
4.	Ruang Persiapan Pasien	8m ² / tempat tidur	√		√	
5.	Ruang Monitoring Perawat	Min. 8 m ²	√		√	
6.	Ruang <i>Airlock</i>	Min. 9m ²		√		Tidak tersedia
7.	Ruang Cuci Tangan (<i>Scrub Station</i>)	Min. 6m ²	√		√	
8.	Ruang Persiapan Alat / Bahan	Minimal 9m ²		√		Tidak tersedia
9.	Ruang Operasi Minor	36m ²	√		√	
11.	Ruang Operasi Umum	42m ²	√		√	
12.	Ruang Operasi Mayor	50m ²	√		√	
13.	Ruang Resusitasi Neonatus	9 m ²		√		6 m ² dan tidak terpakai semestinya
13.	Ruang Pemulihan	8m ² / tempat tidur	√		√	
14.	Gudang Steril	Sesuai kebutuhan		√		Tidak tersedia
15.	Ruangan Obat		√		√	
16.	Ruang Penyimpanan Alat Bersih / Steril		√		√	
17.	Ruang Sterilisasi	Sesuai kebutuhan	√		√	
18.	Ruangan Ganti/Loker		√		√	
19.	Ruangan Dokter		√		√	
20.	Gudang Kotor		√		√	

Keterangan: Kebutuhan ruangan di ruang operasi disesuaikan dengan jenis dan kebutuhan pelayanan serta ketersediaan SDM di Rumah Sakit.

Hasil Observasi Instalasi Ruang Operasi

Observasi instalasi ruang operasi dilakukan dengan melihat berdasarkan kategori keselamatan, kemudahan,

kesehatan dan kenyamanan. Dengan menggunakan sistem skoring; buruk (1), cukup (2) dan baik (3-4).

Tabel 2 Hasil Pengamatan Ruang didalam Instalasi Ruang Operasi RS PKU Muhammadiyah Gamping

No.	Area Pengamatan	Hasil Pengamatan		
		Keselamatan	Kemudahan	Kenyamanan dan Kesehatan
1.	Pintu masuk dan keluar khusus pasien	Baik	Baik	Baik
2.	Ruang tunggu keluarga	Baik	Cukup	Cukup
3.	Ruang utilitas kotor	Baik	Cukup	Cukup
4.	Ruang penyimpanan alat bersih dan CSSD	Cukup	Cukup	Cukup
5.	Ruang istirahat dokter dan perawat	Cukup	Cukup	Baik
6.	Ruang loker dokter dan perawat	Cukup	Cukup	Cukup

7.	Ruang pantry petugas	Cukup	Cukup	Baik
8.	Ruang transfer pasien	Baik	Baik	Baik
9.	Ruang nurse station / monitoring	Baik	Baik	Baik
10.	Ruang penyimpanan obat dan alkes	Cukup	Cukup	Baik
11.	Ruang persiapan pasien	Baik	Baik	Baik
12.	Ruang pemulihan pasien	Baik	Baik	Baik
13.	Ruang resusitasi neonatus	Baik	Cukup	Baik
14.	Ruang penyimpanan alat steril	Buruk	Cukup	Baik
15.	Koridor kompleks ruang operasi	Baik	Baik	Baik
16.	Ruang Scrub Up	Baik	Baik	Baik

Dengan melihat hasil pengamatan ruang instalasi ruang operasi, didapatkan kategori keselamatan baik, kemudahan cukup, kesehatan dan kenyamanan baik.

Pengamatan Ruang Operasi

Kompleks ruang operasi memiliki ruangan operasi sebanyak 4 ruang, ruang operasi satu digunakan untuk bedah mata dan bedah minor lainnya yang memiliki luasan 6,3 x 6,3 x 3,4 meter, kemudian ruang operasi dua dan tiga merupakan

ruang operasi untuk tindakan bedah umum, obsgyn, THT dengan luasan 7,2 x 6,3 x 3,4 meter. Kemudian untuk ruang operasi empat merupakan ruang operasi terbesar untuk tindakan besar seperti tindakan laparoskopi, tindakan operasi ortopedi dan operasi subspesialistik dengan luasan 7,2 x 7,2 x 3,4 meter. Semua luasan dalam ruang operasi sudah sesuai dengan standar kementerian kesehatan tahun 2016.



Gambar 1 Ruang Operasi RS PKU Muhammadiyah Gamping

a. Komponen Pintu

Tiap ruang operasi memiliki 3 akses pintu yang semuanya bekerja dengan sistem sensor dan dapat dibuka manual apabila terjadi mati lampu. Pintu utama yang paling besar untuk akses pintu masuk pasien operasi berukuran lebar 180 cm, pada pintu kedua yang terletak disamping ruang *scrub up* untuk

petugas medis atau dokter masuk kedalam ruangan setelah melakukan aseptik pada tangan yang masuk dapat menggunakan sensor kaki yang berukuran lebar 90cm, pada pintu pertama dan kedua terbuka dengan bergeser, pada pintu ketiga merupakan pintu keluar untuk mengangkut alat – alat dan sampah medis paska operasi untuk menuju koridor kotor

yang kemudian mengarah ke ruang utilitas kotor dengan ukuran pintu lebar 90cm. Pada pintu ruang operasi menggunakan bahan besi alumunium tebal dengan lapisan crome anti porosif. Pada ketiga pintu diruang operasi dilengkapi dengan kaca pengintai yang berfungsi untuk dapat melihat kondisi didalam ruang operasi dan dapat melihat keluar ruang operasi.

b. Komponen Dinding

Dinding pada ruang operasi bewarna hijau muda dan tampak tidak menyilaukan. Dinding berbahan cat, anti porosif dan sangat mudah untuk dibersihkan jika terdapat noda. Dinding ruang operasi tidak memiliki sambungan untuk siku – sikunya dan berbentuk melengkung. Pertemuan dinding dengan lantai dan plafond juga berbentuk melengkung sesuai dengan standar.

c. Komponen Langit - Langit

Langit - langit diruang operasi berbahan gypsum dengan lapisan cat anti

e. Kelembaban, Suhu, Pencahayaan dan Kebisingan

Tabel 3 Hasil Pengukuran Kelembaban, Suhu, Pencahayaan dan Kebisingan

Jenis Pengukuran	Hasil Pengukuran	Standar Kemenkes Tahun 2016
Kelembaban	70%	40 – 60%
Suhu	23,7°C	20 – 24°C
Kebisingan	51,4 dBA	45 Dba
Pencahayaan :		
Ruang Operasi	348 Lux	Min. 200 Lux
Medan Operasi	18.180 Lux	10.000 – 20.000 Lux

Sumber: Data Primer dan Kementerian Kesehatan Tahun 2016

f. Sistem Ventilasi

Sistem ventilasi pada ruang operasi meliputi tekanan udara dalam ruang operasi, sistem aliran udara dan sistem filterisasi. Pada pengukuran tekanan udara dilakukan didalam ruang operasi

porosif yang mudah dibersihkan, terdapat 6 lampu penerangan yang masing – masing sebesar 318 Lux sehingga untuk penerangan sangat baik, kemudian terdapat 6 buah *diffuser air conditioning*, terdapat beberapa perlengkapan ruang operasi dipasang dengan menggunakan *pendant* yang digantung pada langit – langit dengan sistem putar antara lain untuk lampu operasi, alat dan obat anastesi dan perlengkapan operasi. Kemudian pada langit – langit juga terdapat lampu ultraviolet.

d. Komponen Lantai

Lantai di ruang operasi menggunakan bahan vinil anti statik yang terpasang secara permanen. Lantai tidak licin dan mudah sekali untuk dibersihkan. Pada tepi pinggir lantai yang berhubungan dengan dinding berbentuk melengkung dengan ketinggian 15 cm. Pada lantai dengan bahan vinil ini juga tahan terhadap panas api dan tidak menghantarkan listrik.

yang kemudian dibandingkan dengan tekanan yang berada diluar ruang operasi yakni di koridor kompleks ruang operasi yang berada tepat didepan pintu utama steril ruang operasi untuk masuk pasien.

Tabel 4 Hasil Pengukuran Tekanan Udara di Kordior dan di Ruang Operasi

Ruang Pengukuran Tekanan	Hasil Pengukuran
Koridor	1013.3 mBar
Ruang Operasi	1013.3 mBar

Sumber: Data Primer

Dari hasil pengukuran tekanan udara tidak didapatkan perbedaan antara

tekanan dari dalam ruang operasi dengan tekanan udara pada koridor. Hal ini

menunjukkan bahwa tidak adanya tekanan positif yang seharusnya menjadi standar dalam sistem ventilasi ruang operasi untuk menjaga sterilitas didalam ruang operasi selama digunakan maupun saat tidak digunakan. Tekanan udara didalam ruang operasi seharusnya lebih tinggi dari ruang koridor minimal 10 mBar sehingga tekanan ruang dapat menjadi positif. Tekanan ruang operasi yang tidak positif akan mempengaruhi distribusi udara yang buruk sehingga didalam ruang operasi akan beresiko terjadi kontaminasi bakteri dari luar ruang operasi dan dapat mempengaruhi kesehatan pengguna dalam ruang operasi baik tenaga medis maupun pasien dan dapat meningkatkan SSI selama operasi berlangsung jika pintu ruang operasi terbuka.

Aliran udara diukur pada diffuser non-aspirating yang berada pada langit – langit tepat diatas medan operasi. Pada pengukuran didapatkan angka aliran udara sebesar 0 fpm. Hal ini menunjukkan tidak aliran udara laminair yang dianjurkan dalam standar ruang operasi oleh kementrian kesehatan. Kecepatan aliran udara yang menjadi standar adalah 25 – 35 ft¹. Pada sistem HEPA Filter di ruang operasi memiliki sistem buruk, dikarenakan udara yang dihembuskan masuk kedalam ruang operasi melalui diffuser tidak melewati proses filterisasi melalui pre filter, medium filter dan HEPA filter.

Tabel 5 Hasil Angka Kuman di Udara, Lantai dan Dinding Ruang Operasi

Sampel	Angka Kuman		Kultur
	Hasil	Standar	
Udara	5 cfu/m ³	10 cfu/m ³	<ul style="list-style-type: none"> ● Pseudomonas aeruginosa : negatif ● Streptococcus α-haemolyticus : negatif ● Gas gangren : negatif
Lantai	0 – 1 cfu/m ³	0 – 5 cfu/m ³	
Dinding	0 – 1 cfu/m ³	0 – 5 cfu/m ³	

Sumber: Pengukuran Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta Januari 2017

Hasil pengukuran angka kuman diruang operasi diuji oleh Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta pada bulan Januari 2017 menunjukkan hasil yang masih dalam standar normal.

g. Hasil Wawancara

Wawancara yang dilakukan pada bulan Februari 2017 dengan manajer pelayanan medik, kepala ruang, perawat, kepala bagian sanitasi, kepala bagian pemeliharaan, petugas kebersihan dan petugas CSSD di instalasi ruang operasi RS PKU Muhammadiyah Gamping didapatkan pendapat secara umum bahwa fisik bangunan instalasi ruang operasi sudah mencukupi selama berlangsung proses pelayanan didalam ruang operasi baik terhadap pasien maupun kepada petugas didalam ruang operasi. Alur pelayanan pasien berjalan sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh manajemen.

Pada layanan kebersihan oleh petugas kebersihan merasakan sudah memiliki perlengkapan yang cukup dalam proses pembersihan ruang operasi dan untuk pembersihan dalam ruang operasi sampah medis dan non medis sudah memiliki tempat terpisah dan jalur terpisah. Saat paska operasi petugas kebersihan mengambil sampah – sampah didalam ruang operasi dan alat instrumen kotor yang kemudian keluar melalui pintu yang menuju koridor kotor yang kemudian menuju ruang CSSD. Selama keluar masuk ruangan petugas tidak merasakan perbedaan tekanan udara didalam ruang operasi terhadap ruangan diluar ruangan operasi. Perawat – perawat merasakan selama proses pembedahan didalam ruang operasi tidak merasakan ada aliran udara dari langit – langit yang berhembus kearah bawah. Petugas CSSD melakukan sterilisasi alat – alat instrumen operasi

didalam ruang CSSD yang terpisah dengan kompleks ruang operasi.

Menurut hasil pemeriksaan uji pengukuran koloni bakteri didalam ruang operasi yang dilakukan oleh laboratorium provinsi DIY, selama tahun 2015 – 2016 memiliki hasil yang baik. kepala sanitasi mengatakan bahwa metode pengambilan sampel didalam ruang operasi dilakukan hanya sesaat dan sekali pada saat ruang operasi tidak dipakai atau sudah dibersihkan, area yang menjadi pengambilan sampel udara, lantai adalah di area nukleasi, dan sampel dinding secara acak dan hanya satu lokasi.

Pada ruang operasi memiliki sistem ventilasi yang buruk dimana terlihat dari pengukuran kelembaban yang tinggi dan suhu yang tidak stabil, kemudian diffuser dari langit – langit tidak bekerja sebagaimana mestinya, menurut kepala bagian pemeliharaan bahwa sistem ventilasi di ruang operasi ternyata tidak tersusun dan terpasang sebagaimana mestinya, aliran udara yang selama ini masuk keruang operasi tidak melalui HEPA Filter namun langsung berasal dari udara langit – langit yang hanya mengalami pendinginan via pendingin udara namun tidak tersaring, kemudian tidak terdapat lapisan pre filter dan medium filter saat pengecekan di langit – langit ruang operasi. Hal ini perlu perubahan besar, yakni dengan membongkar total langit – langit ruang operasi kemudian menata kembali sistem ventilasi sesuai standar jika menginginkan ruang operasi yang baik terjadi dalam pengendalian infeksi didalamnya.

Secara umum fasilitas yang telah ada dirasakan telah cukup untuk pelaksanaan kegiatan operasi sehari – hari. Tidak adanya pengukuran dan alat yang terpasang untuk pengukuran tekanan udara dan aliran udara menurut manajer pelayanan medik dikarenakan keterbatasan alat yang dimiliki dan belum masuk dalam perencanaan pembiayaan belanja alat dalam ruang operasi dan dalam rencana kemudian akan diusulkan.

Selama ini pihak manajer pelayanan medik tidak mengetahui untuk unsur aliran laminair dan tekanan positif pada ruang operasi akibat dari sistem ventilasi yang buruk, sehingga masukkan dari peneliti akan dimasukkan dalam rencana perbaikan jangka menengah dan panjang. Ruang – ruang yang belum terpenuhi di dalam instalasi ruang operasi akan disesuaikan dengan fungsi dan kebutuhan.

PEMBAHASAN

1. Evaluasi Sarana Dan Prasarana Dalam Pengendalian Infeksi Pada Ruang Operasi.

Infeksi pada area pembedahan dapat disebabkan oleh faktor kondisi dari lingkungan dan fisik ruangan operasi. Dimana pada suatu studi didapatkan bahwa lingkungan dan fisik ruang operasi yang sesuai standar dapat beresiko terjadinya infeksi pada area pembedahan memiliki presentase sebesar 2,1% dibandingkan dengan ruangan yang resiko terkontaminasi memiliki presentase sebesar 12,9%¹¹. Bentuk dan desain dari ruang operasi yang baik dalam memperhatikan aliran udara dalam ruang operasi seperti sistem ventilasi dan tekanan udara dapat menurunkan resiko kontaminasi selama prosedur operasi²³.

Sarana dan prasarana yang diperhatikan dalam pengendalian infeksi adalah komponen fisik ruang operasi seperti; dinding, lantai, langit – langit, pintu, kemudian sistem ventilasi, perbedaan tekanan ruang, tingkat kelembaban dan suhu, dan sistem sterilisasi ruang.

2. Komponen Fisik Ruang Operasi

Komponen fisik ruang operasi seperti; lantai, dinding, langit – langit, dan pintu. Pada komponen lantai berbahan vinil yang sudah tertanam permanen, permukaan tidak licin dan mudah untuk dibersihkan kemudian pertemuan antara dinding dan lantai sudah memakai plint melengkung setinggi 15 cm. Pada lantai, dinding dan lantai tidak terdapat pori – pori

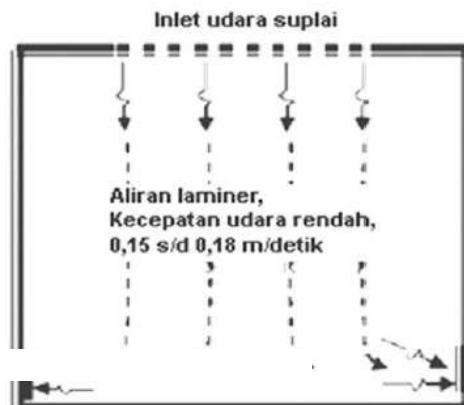
yang dapat sebagai tempat berkembangnya mikroorganisme. Pada dinding yang berpori dan berporosif dapat beresiko berkembangnya mikroorganism¹. Pintu pada ruang operasi harus memiliki tiga pintu yang berbeda⁴, antara lain; pintu steril bagi pasien masuk, pintu antara ruang *scrub up* dengan ruang operasi dan pintu yang menuju ke koridor kotor untuk pengangkutan alat dan sampah medis keluar dari ruang operasi. Selama pengamatan peneliti para personel tenaga medis didalam ruang operasi melakukan aktivitas keluar masuk rata – rata 2 – 4 kali selama operasi. Selama tindakan operasi berlangsung ketiga pintu harus dijaga untuk tidak dibuka terlalu seiring. Pintu tertutup selama tindakan operasi berfungsi mempertahankan ruang dari kontaminasi dan menjaga suhu stabil².

3. Sistem Ventilasi dan Filtrasi

Pada sistem ventilasi di ruang operasi, udara yang dihembuskan masuk kedalam ruang operasi tidak melalui jaringan HEPA Filter namun langsung berasal dari udara didalam plafond diatas langit – langit ruang operasi. Selama prosedur operasi berlangsung terdapat

beberapa komponen kontaminasi yang terdapat pada ruang operasi seperti; partikel debu, mikroorganisme, kontaminasi kulit yang terbang di udara selama operasi berlangsung, dan kontaminasi yang terdapat pada alat instrument menjadi penyebab langsung resiko infeksi pada lapang operasi atau *surgical site infection (SSI)*³.

Ruang operasi tidak memiliki aliran udara bersifat laminair dimana pada langit – langit terdapat enam buah *diffuser* yang diletakkan tepat di area sekeliling medan operasi. Aliran udara dari *diffuser* semestinya menghembuskan udara kearah bawah kemudian mengarah ke empat titik *exhaust* untuk kemudian dikeluarkan dari ruang operasi. Namun dari pengukuran aliran udara pada *diffuser* didapatkan kecepatan aliran angin adalah 0 ftm, sehingga aliran laminair pada ruang operasi tidak berjalan sebagaimana mestinya. Pada rekomendasi kementerian kesehatan adalah kecepatan angin yang berhembus dari HEPA Filter adalah berkisar 25 – 35 ftm atau 0,45 m/s \pm 0,1 m/s⁶.



Gambar 2 Aliran Udara Laminair Ruang Operasi⁶

Pada aliran udara laminair menggunakan aliran udara rendah berfungsi mengarahkan partikel – partikel kontaminasi keudara untuk menjauhi medan operasi yang kemudian diarahkan ke empat titik *exhaust*. Hal ini dapat berfungsi untuk mencegah partikel kontaminasi menempel atau mengarah

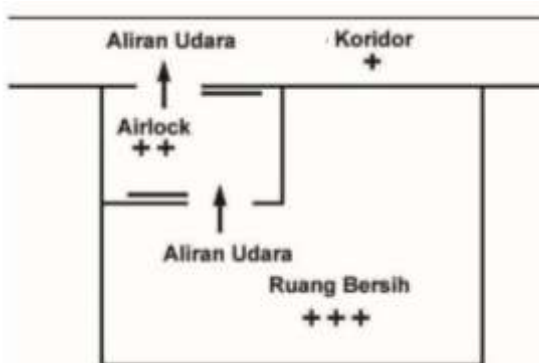
pada medan operasi²⁴. Aliran udara yang dilengkapi dengan HEPA Filter yang terpasang dapat secara efisien menghilangkan partikel debu yang berukuran 0,3 μ m keatas sekitar 99,97% dengan arah angin secara vertical¹. Dari sebuah studi didapatkan hasil dimana unit aliran udara laminar dapat secara

signifikan menurunkan bakteri kontaminasi yang terdapat pada ruang operasi¹⁹.

4. Perbedaan Tekanan Ruang

Ruang operasi di RS PKU Muhammadiyah Gamping tidak dilengkapi dengan sistem ruang *airlock*, sehingga akses pintu masuk kedalam ruang operasi bersifat langsung dari koridor kompleks ruang operasi. Pada pengukuran tekanan udara didapatkan hasil 1013.3 mBar pada ruang operasi dan 1013.3 mBar pada ruang koridor, hal ini menunjukkan bahwa

tidak ada perbedaan tekanan di ruang operasi dengan ruang diluar ruang operasi. Hal ini tidak sesuai dengan standar yang mensyaratkan ruang operasi harus memiliki tekanan udara lebih besar dari ruangan – ruangan disekitarnya⁶. Berdasarkan rekomendasi dari ASHRAE no 170 dimana ruang operasi harus bertekanan positif lebih besar dari ruangan disekitarnya¹. Perbedaan tekanan ruang operasi dengan ruangan disekitarnya adalah minimal 10 mBar.



Gambar 3 Aliran Udara dan Perbedaan Tekanan Ruang Operasi⁶

Pada ruang operasi disyaratkan memiliki ruang *airlock* (ruang kunci udara) dengan jenis *cascading* yaitu mencegah ruangan bersih terkontaminasi dari udara luar yang kotor dan dari ruangan sekelilingnya melalui celah. Dapat terlihat pada gambar diatas adalah perbedaan tekanan antara ruang operasi, ruang *airlock*, dengan ruang koridor dimana ruang operasi harus memiliki tekanan paling tinggi, kemudian ruang koridor harus memiliki tekanan positif terendah. Perbedaan tekanan ini dapat mengarahkan aliran angin menuju keluar ruang operasi dan mencegah udara luar untuk dapat masuk kedalam ruang operasi yang beresiko terdapat kontaminasi. Ruang *airlock* sangat bermanfaat jika personel petugas medis didalam ruang operasi membutuhkan keluar masuk ruangan operasi tanpa mempengaruhi udara didalam ruang operasi.

5. Kelembaban dan Suhu

Dari hasil pengukuran kelembaban pada ruang operasi adalah

70% dan pengukuran suhu adalah 23,7°C. Hasil pengukuran kelembaban di ruang operasi melebihi dari standar yang ada yaitu 40 – 60%, namun memiliki hasil pengukuran suhu masih dalam batas standar yaitu 20 – 24°C. Menurut rekomendasi ASHRAE no 170 tahun 2013 dimana tingkat suhu ruang operasi baik adalah 20 – 24°C dengan tingkat kelembaban relatif 20 – 60%⁸. Tingkat kelembaban udara didalam ruang operasi yang tinggi dapat menyebabkan pertumbuhan dan perpindahan dari bakteri di udara semakin mudah untuk berkembang dan menyebabkan kondisi ruangan yang tidak nyaman. Fungsi aliran udara dari ventilasi yang baik pada ruang operasi dapat menjaga tingkat kelembaban dan suhu yang baik untuk menjaga pertumbuhan bakteri udara dihambat². Tingkat kelembaban dan suhu dapat dipengaruhi dengan jumlah personel yang terdapat didalam ruang operasi.

6. Sistem Sterilisasi

Pada sterilisasi ruangan di ruang operasi menggunakan lampu *ultraviolet* sebanyak 3 lampu dengan besaran masing – masing 30 watt. Lampu *ultraviolet* diletakkan di langit – langit ruang operasi pada satu titik dan dioperasikan manual dalam mengoperasikan. Pada pengoperasian

menurut kepala ruang bedah proses sterilisasi dilakukan variasi antara 1 – 2 jam dan dilakukan paska pemakaian ruang operasi telah selesai selama satu hari. Sterilisasi menggunakan lampu *ultraviolet* terbukti signifikan menurunkan resiko SSI selama procedural operasi²².



Gambar 4 Lampu *Ultraviolet* Pada Ruang Operasi

Pada suatu studi penelitian tentang variasi waktu sterilisasi dengan sinar ultraviolet dengan 4 lampu terhadap angka kuman udara didapatkan hasil dimana pada waktu sterilisasi selama 2 jam memiliki kemampuan menurunkan angka bakteri didalam ruang operasi paling tinggi yakni 78%⁹.

7. Hasil Pengukuran Angka Kuman Ruang Operasi

Hasil pengukuran angka kuman dan kultur di ruang operasi RS PKU Muhammadiyah Gamping yang dilakukan oleh Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta pada tanggal 28 Desember sampai dengan 5 Januari 2017 didapatkan hasil dengan mengacu standar pada Keputusan MenKes RI No 1204/MenKes/SK/X/2004 Tentang persyaratan kesehatan lingkungan rumah sakit sebagai berikut; angka kuman udara sebesar 3 cfu/m³ (nilai normal: 10 cfu/m³), usap lantai 0 – 1 cfu/m³ (nilai normal: 0 – 5 cfu/m³) dengan hasil kultur *Streptococcus a haemolyticus*: negatif dan gas gangrene: negative, usap dinding 0 – 1 cfu/m³ (nilai normal: 0 – 5

cfu/m³). Hasil ini dilakukan pengujian pada ruang operasi 1 dengan kondisi saat tidak ada tindakan operasi. Pada pengujian ini didapatkan hasil angka kuman dan kultur masih dalam batas normal, namun kekurangannya adalah pengujian dilakukan saat tidak ada tindakan operasi yang akan menyingkirkan faktor paparan dari buka tutup pintu operasi, jumlah petugas medis didalam ruang operasi, perbedaan tekanan ruang, suhu dan kelembaban didalam ruang operasi.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ruang operasi di RS PKU Muhammadiyah Gamping adalah sebagai berikut:

1. Kondisi Lingkungan Fisik
 - a. Dari ruangan yang dipersyaratkan oleh kementerian kesehatan tahun 2012 dan kementerian kesehatan tahun 2016, instalasi ruang operasi memenuhi 17 dari 20 syarat ruang yang harus dipenuhi.
 - b. Kondisi fisik instalasi ruang operasi secara umum dari hasil pengamatan didapatkan aspek keamanan baik,

kemudahan cukup, kenyamanan dan kesehatan baik.

- c. Kondisi lingkungan fisik ruang operasi yang terdiri dari; pencahayaan, kebisingan, suhu ruangan, kelembaban yang telah dilakukan pengukuran didapatkan hasil bahwa ada beberapa pengukuran yang masih tidak sesuai dengan standar kementerian kesehatan seperti tingkat kelembaban dan kebisingan ruangan.
2. Performansi Fisik Kamar Operasi
Terdapat fasilitas pendukung yang masih belum terpenuhi seperti; ruang *airlock* (ruang antara) yang tidak tersedia.
3. Evaluasi Sarana Dan Prasarana Dalam Pengendalian Infeksi Pada Ruang Operasi
Evaluasi sarana dan prasarana yang termasuk dalam pengendalian infeksi didalam ruang operasi terdiri dari kondisi lantai, dinding, langit – langit, pintu, sistem ventilasi, tekanan positif dalam ruang, aliran udara laminair, tingkat kelembaban dan sistem sterilisasi yang telah dilakukan pengukuran dan pengamatan didapatkan hasil bahwa tingkat kelembaban masih lebih tinggi dari standar, tidak terdapat tekanan positif dalam ruang operasi, aliran udara laminair dalam ruang operasi tidak bekerja dan buruknya sistem filterisasi aliran udara masuk ke dalam ruang operasi yang tidak melewati HEPA filter dan lama sterilisasi ruang operasi dengan lampu *ultra violet* belum konstan.

DAFTAR PUSTAKA

1. ASHRAE. 2013. *Ventilation of Health Care Facilities*. ANSI/ASHRAE.ASHE Standard 170-2013.
2. Balaras. C, Dascalaki. E, Gaglia.A. 2007. *HVAC And Indoor Thermal Conditions In Hospital Operating Rooms*. Elsevier. *Energy and Building*.
3. Berger, Blacky A, et al.2011. *Impact Of Different-Sized Laminair Air Flow Versus Non Laminair Air Flow On Bacterial Counts In Operating Room During Orthopedic Surgery*. *AM Journal Infect Control*.
4. Direktorat Jendral Bina Pelayanan Penunjang Medik dan Sarana Kesehatan. 2012. *"Pedoman Teknis Bangunan Rumah Sakit Ruang Operasi"*. Jakarta : Kementerian Kesehatan RI.
5. Direktorat Jendral Bina Pelayanan Penunjang Medik dan Sarana Kesehatan. 2012. *"Pedoman Teknis Prasarana Sistem Tata Udara pada Bangunan Rumah Sakit"*. Jakarta : Kementerian Kesehatan RI.
6. Direktorat Jendral Bina Pelayanan Penunjang Medik dan Sarana Kesehatan. 2012. *"Pedoman Teknis Prasarana Sistem Instalasi Tata Udara"*. Jakarta : Kementerian Kesehatan RI.
7. Direktorat Jenderal Pelayanan Medik. 2010. *"Pedoman Teknis Sarana dan Prasarana Rumah Sakit Kelas B"*. Jakarta : Kementerian Kesehatan RI.
8. Kementerian Kesehatan.2016. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 24 Tahun 2016 Tentang Persyaratan Teknis Bangunan Dan Prasarana Rumah Sakit. Kementerian Kesehatan RI.
9. Febriyanti,N. 2013. Pengaruh Variasi Waktu Sterilisasi Dengan Sinar Ultraviolet Terhadap Angka Kuman Udara Ruang Operasi RSUD Brigjend. H. Hasan Basry Kandungan Provinsi Kalimantan Selatan. UGM. Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat. Yogyakarta.
10. Genet, C. 2011. *"Indoor Air Bacterial Load and Antibiotic Susceptibility Pattern of Isolates in Operating Rooms and Surgical Wards at Jimma University Specialized Hospital, Southwest Ethiopia"*. *School of Health Sciences, Samara University*.
11. Jose, L. 2016. *Analyzing The Risk Factors Influencing Surgical Site Infections: The Site Of Environmental Factors*. *University General Hospital Consortium, Valencia. Spain*
12. Laurens, JM. 2004. *"Arsitektur dan Prilaku Manusia"*. Jakarta : PT. Grasindo.
13. Maleong. 2000. *"Metodeologi Penelitian Kualitatif"*. Bandung : PT. Remaja Press
14. Menteri Kesehatan RI. 1998. *"Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 363 Tahun 1998 Tentang Pengujian dan Kalibrasi Alat Kesehatan"*

- pada Sarana dan Prasarana Rumah Sakit”.
15. Miles and Huberman. 1992. *“Analisa Data Kualitatif”*. Jakarta : Universitas Indonesia Press.
 16. Noorrahman, 2014. Prevalensi *Surgical Site Infection* pasca operasi dari batu ginjal di RSUD Arifin Achmad Januari 2013 – Desember 2014.
 17. Preiser, V.F.E., Rabinowitz, HZ., White, ET. 1998. *“Post Occupancy Evaluation”*. New York : Van Nostrand Ranhola Company.
 18. Silaen, Ulirian Desianna. 2000. *“Analisis Tata Ruang dan Lingkungan Kamar Bedah Rumah Sakit Umum Daerah Kota Bekasi”*. Jakarta : Program Pascasarjana, Magister Administrasi Rumah Sakit. Universitas Indonesia.
 19. Pasquarella C. 2007. *Mobile Laminar Airflw Unit To Reduce Air Bacterial Contamination At Surgical Area Ini A Conventionally Ventilated Operating Theatre. Department of Public Health, University of Parma, Italy.*
 20. Presiden RI, 2009. *“Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2009 Tentang Rumah Sakit”*. Indonesia.
 21. Presiden RI. 2009. *“Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2009 Tentang Kesehatan”*. Indonesia
 22. Ritter MA. 2007. *Ultraviolet Lightning During Orthopedic Surgery and the rate of Infection. J Bone Joint Surg Am.*
 23. Wahr.J, Abernathy.J.,2013. *Environmental Hygiene in the Operating Room : Cleanliness, Godliness and Reality. Department of Anesthesiology. Michigan Hospital.*
 24. Wenzel. 2010. *Minimizing surgical – site infection. N Eng J Med.*
 25. WHO. 2010. *“Burden of Endemic Health-care-associated Infection in Developing Countries : Systematic Review and Meta-Analysis”*
 26. Yanta, 2015. Angka infeksi luka operasi dan faktor – faktor resiko infeksi luka operasi di ruamh sakit pertamina jaya. Ilmu Kesehatan Masyarakat. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.