Penerapan Sirkulasi Pengguna Dengan Konsep Ruang *Interconnected* pada Rumah Sakit Tipe C Lamongan

Revando Rizky Saputra[1], Brina Oktafiana[2], Randy Pratama Salisnanda[3]
[1]Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Indonesia
Email: revandorizky@gmail.com

Abstract. *Hospitals are a place to provide health solutions, such as the COVID-19 pandemic, influenza, cancer, and so on, and patients require immediate treatment such as supporting circulation. This hospital is located in Lamongan Regency, East Java and focuses on patient circulation within the hospital. The aim of this research is to provide a hospital building design with an Interconnected circulation concept so that hospital users can be supported by fast medical services, and this research aims to ensure equal distribution of health facilities in Lamongan Regency in the form of type C hospitals. This research collects primary data in the form of literature books, government regulations, interviews, comparative studies, and field observations and was carried out from June 2023 to January 2024. The research results focused on the study of the Application of User Circulation with the Interconnected Space Concept at Lamongan Type C Hospital. The application of the "interconnected" micro concept utilizes all interconnected facilities for speed of service and treatment. It is hoped that this concept can be introduced in hospital design so that patients do not have difficulty accessing hospital facilities. This concept is supported by placing zones with high transmission rates in separate areas. Examples of high infection zones are emergency rooms, obstetrics, surgery, morgues, sterilization rooms. This zone is placed in such a way to avoid the spread of bacteria and viruses to other facilities. Based on the research results obtained, this concept needs to be developed further for better architectural design.*

Keywords: *User Circulation, Interconnected Space, Hospital, Type C, Lamongan*

Abstrak. *Rumah Sakit sebuah tempat pemberian solusi kesehatan, seperti pandemi COVID-19, influenza, kanker, dan sebagainya, serta pasien memerlukan penanganan segera seperti sirkulasi yg mendukung. Rumah sakit ini terletak di Kabupaten Lamongan, Jawa Timur dan fokus pada sirkulasi pasien di dalam rumah sakit. Tujuan penelitian ini memberikan desain bangunan rumah sakit dengan konsep sirkulasi Interconnected sehingga pengguna rumah sakit dapat didukung pelayanan medis yang cepat, dan penelitian ini bertujuan untuk menjamin pemerataan fasilitas kesehatan di Kabupaten Lamongan berupa rumah sakit tipe C. Penelitian ini mengumpulkan data primer berupa buku literatur, peraturan pemerintah, wawancara, studi banding, dan observasi lapangan dan dilakukan pada bulan Juni 2023 hingga Januari 2024. Hasil penelitian terfokus pada kajian Penerapan Sirkulasi Pengguna Dengan Konsep Ruang Interconnected Pada Rumah Sakit Tipe C Lamongan. Penerapan mikro konsep ''interconnected'' memanfaatkan seluruh fasilitas yang saling berhubungan untuk kecepatan pelayanan dan pengobatan,. Konsep ini diharapkan dapat diperkenalkan dalam desain rumah sakit sehingga pasien tidak kesulitan dalam mengakses fasilitas rumah sakit. Konsep ini didukung dengan penempatan zona dengan tingkat penularannya tinggi pada wilayah terpisah. Contohnya zona infeksi tinggi adalah ruang gawat darurat, kebidanan, operasi, kamar jenazah, ruang sterilisasi. Zona ini diletakkan sedeminikian rupa untuk menghindari penyebaran bakteri dan virus pada fasilitas lainnya. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, konsep ini perlu dikembangkan lebih lanjut untuk perancangan arsitektur yang lebih baik.*

Kata Kunci: *Sirkulasi Pengguna, Ruang Interconnected, Rumah Sakit, Tipe C, Lamongan*

1. Pendahuluan

Fasilitas pelayanan kesehatan yang ada saat ini belum mampu memenuhi kebutuhan layanan kesehatan terhadap penyakit katastropik terutama di Daerah Terluar, Pedalaman dan Kepulauan (DTPK). Transformasi Ini harus segera dilakukan untuk mempermudah akses masyarakat terhadap layanan kesehatan di Indonesia sehingga masyarakat tidak perlu lagi mengantre lama demi bisa berobat (Harbuwono, 2022).

Pandemi COVID-19 telah mengajarkan bahwa tak ada satupun orang yang di dunia yang aman. Dibutuhkan pelayanan kesehatan yang lebih siaga, antisipatif, responsif dan tangguh dalam menghadapi ancaman masalah kesehatan yang terjadi saat ini maupun di masa yang akan datang. Hal ini mengingat selain fokus pada penanganan pandemi COVID-19, pada saat yang sama Kemenkes juga dihadapkan pada penanganan Penyakit Tidak Menular (Harbuwono, 2022).

Dengan adanya rencana pembangunan Rumah Sakit Tipe D pada tahun 2023, rencana pembangunan ini adalah untuk pemerataan sarana dan pelayanan kesehatanan yang ditujukan untuk masyarakat Lamongan/sekitarnya agar dapat mendapatkan pelayanan kesehatan yang lebih baik dan pengobatan sesuai dengan kebutuhan (Efendi, 2023).

Kota Lamongan merupakan kota yang besar dengan luasan sekitar 1813km² dan jumlah penduduk 1,36 juta jiwa. Rata rata penduduk memiliki pekerjaan sebagai petani, peternak ikan, pemiliki tambak, nelayan, dan berjualan. Fasilitas Kesehatan adalah sebuah pelayanan public yang diberikan oleh pemerintah kepada warganya, dalam pelayanan Kesehatan ada beberapa unit yang diperlukan seperti Rumah Sakit, Puskesmas, kendaraan Ambulance, Klinik, dll. Untuk alur pelayanan Kesehatan, masyarakat pertama kali di arahkan ke fasilitas Kesehatan fase 1 seperti Pusekesmas, jika Puskesmas belum bisa memenuhi atau melayani masyarakat karena terkendala tenaga medis atau peralatan, maka masyarakat sebagai pasien akan dirujuk ke Rumah Sakit tipe C terdahulu. Langkah terakhir jika semua faskes belum bisa membantu kebutuhan pasien, maka akan di rujuk ke Rumah Sakit Tipe A.

Ditinjau dari kondisi wilayah kota Lamongan, maka karateristik bangunan yang dibutuhkan adalah bangunan dengan Arsitektur Tropis, Alam, Bioklimatik. Dalam Perancangan Rumah Sakit Tipe C ini adalah menggunakan Arsitektur BIoklimatik Kontenporer yang diharapkan dapat menciptakan bangunan yang tanggap terhadap lingkungan tanpa merusak dan berdampak negatif ke lingkungan sekitar.

Arsitektur Bioklimatik adalah desain yang berkelanjutan yang memanfaatkan energi sekitarnya untuk mencapai kenyamanan yang dibutuhkan dengan penggunaan energi seminimal mungkin. Manusia hidup 80% didalam ruangan, sehingga dibutuhkan bangunan yang menggunakan prinsip dan teknik yang berlandaskan pada iklim dan lingkungan seperti penempatan massa, orientasi, tatanan lahan (Manzano – Agugliaro, et al., 2015).

Berikut merupakan rumusan masalah yang akan dicari bagaimana solusinya dalam penelitian untuk pengembangan desain : (a) Bagaimana menciptakan desain rumah sakit yang sesuai dengan tema; (b) Memberikan fasilitas kesehatan bagi masyarakat khususnya Kabupaten Lamongan; (c) Mendesain sirkulasi pengguna pada rumah sakit untuk mempercepat penanganan medis

1.1. Peraturan Rumah Sakit

Rumah sakit adalah fasilitas yang memberikan layanan kesehatan dasar, spesialis, dan sub-spesialis. rumah sakit adalah organisasi yang kompleks, padat pakar, dan padat modal yang menerima layanan dari berbagai fasilitas, seperti pendidikan, penelitian, dan layanan kesehatan. Dengan kompleksitas ini, rumah sakit dapat memenuhi janji mereka untuk melakukan fungsi profesional di bidang medis dan kesehatan (SK Menteri Kesehatan RI, 1992).

Rumah sakit dianggap sebagai tempat untuk mendapatkan layanan kesehatan, berkumpul dengan orang yang sehat dan sakit, dan mencegah pencemaran lingkungan dan gangguan kesehatan (SK Menteri Kesehatan RI, 2004).

Pelayanan rumah sakit umum pemerintah Departemen Kesehatan dan Pemerintah Daerah diklasifikasikan menjadi kelas/tipe A,B,C,D dan E (Azwar,1996), rumah sakit kelas C adalah rumah sakit yang mampu memberikan pelayanan kedokteran subspesialis terbatas. Terdapat

empat macam pelayanan spesialis disediakan yakni pelayanan penyakit dalam, pelayanan bedah, pelayanan kesehatan anak, serta pelayanan kebidanan dan kandungan. Direncanakan rumah sakit tipe C ini akan didirikan di setiap kabupaten/kota (regency hospital) yang menampung pelayanan rujukan dari puskesmas. Rumah sakit umum kelas C sebagaimana dimaksud dalam Pasal 16 ayat (1) huruf c merupakan Rumah Sakit umum yang memiliki jumlah tempat tidur paling sedikit 100 (seratus) buah (SK Menteri Kesehatan RI, 1992).

Bupati Lamongan dan Pemkot Lamongan berencana membangun rumah sakit Tipe D di sebelah Timur Kantor Kecamatan Brondong pada awal 2023. Maka dari itu dalam konsep arsitektur ini perancangan rumah sakit tipe C. Rumah sakit ini memiliki kelas/tipe 1 tingkat diatas kelas/tipe yang direncanakan oleh Bupati dan Pemkot Lamongan (Kompas.com, 2023).

1.2. Sirkulasi Pengguna Rumah Sakit

Persyaratan kemudahan termasuk kemudahan akses di dalam dan luar bangunan; akses yang mudah bagi orang dengan disabilitas; akses horisontal dan vertikal melalui pintu, selasar, tangga, dan ramp; kemudahan evakuasi darurat; dan kemudahan menggunakan dengan petunjuk yang jelas (Undang Undang RI, 2002 :28).

Kemudahan bagi pengguna dapat dilihat dari jejalur yang sederhana, jelas, dan dapat diakses, serta pintu masuk utama dan pintu masuk khusus yang mudah dilihat (Hatmoko, 2003).

Sirkulasi manusia harus dibagi menjadi dua kategori: sirkulasi manusia berkendaraan dan sirkulasi manusia berjalan. Kategori pertama mencakup parkir, kendaraan medis dan non medis, serta kendaraan umum. Kategori kedua mencakup sirkulasi manusia untuk pasien, pengunjung, dan keluarga. Kategori keempat mencakup sirkulasi staf medis dan non medis (Alen, 1976).

Sirkulasi *interconeccted* adalah fleksibilitas sirkulasi yang memungkinkan sirkulasi dan akses yang tidak terbatas dalam upaya meningkatkan kontrol sosial atas lingkungan sekitar. Tujuan program ruang yang mudah dijangkau ini dapat meningkatkan interaksi dan mengurangi titik buta pada sirkulasi pengguna. Pembagian program aktivitas berdasarkan karakteristik ruang, penyetaraan hirarki ruang dengan membuat kedalaman setiap ruang setara, dan penyusunan ruang yang telah dimodifikasi menjadi terhubung dan terintegrasi dengan ruang-ruang di sekitarnya adalah proses yang menghasilkan penataan program ruang di tapak (Kartika & Antaryana, 2019).

Penerapan konsep sirkulasi ruang *interconeccted* adalah penempatan ruangan yang ada didalam rumah sakit dapat saling terhubung dan semua pasien dan pengguna dapat mencapai fasilitas yang dibutuhkan tanpa adanya hambatan pada sirkulasi yang dilalui, seperti contohnya jika pasien membutuhkan fasilitas ruang operasi dari fasilitas IGD dapat langsung menuju ruang operasi tanpa harus memutar ataupun keluar dari IGD sehingga memiliki kecepatan penanganan medis dapat langsung dilakukkan.

2. Metodologi

Metode penelitian perancangan bertujuan untuk mengumpulkan informasi mengenai persyaratan desain serta untuk melakukan analisis dan sintesis rancangan bangunan. Metode deskriptif kualitatif digunakan pada penelitian ini. Metode ini diharapkan dapat mencapai tujuan kecepatan penanganan medis pada rancangan Rumah Sakit Tipe C di Lamongan sehingga memenuhi aspek fungsional. Ide utama untuk sirkulasi pengguna pada Rumah Sakit Tipe C di Lamongan dengan metode induktif menggunakan pendekatan *Interconected.*

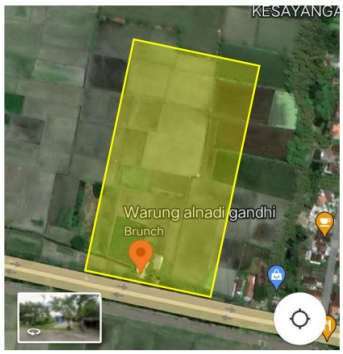
Data primer adalah sumber data penelitian yang berasal dari sumber asli, seperti jejak pendapat individu atau kelompok (orang), wawancara, dan hasil observasi dari suatu objek, peristiwa, atau kejadian (benda). Dalam perencanaan ini, peneliti menggunakan metode observasi untuk mengumpulkan data. Data yang dimaksud berupa : (a) Analisa tapak; (b) Analisa lingkungan; (c) Analisa aspek manusia; (d) Analisa bangunan Data sekunder penelitian yang diperoleh melalui media perantara atau secara tidak langsung, seperti buku, catatan, bukti sejarah, atau arsip, disebut data sekunder. Dengan kata lain, peneliti memiliki kemampuan untuk mencari melalui internet, perpustakaan, pusat penelitian, dan sumber arsip lainnya. Data yang dimaksud terdiri dari (a) penelitian literatur; (b) penelitian perbandingan; (c) teori ahli; dan (d) persyaratan

program ruang dan bangunan. Data dikumpulkan dan disusun dengan mencatat tahun dan nama sumber. untuk menjamin bahwa kutipan yang diambil dapat dipertanggungjawabkan.

3. Hasil Rancangan

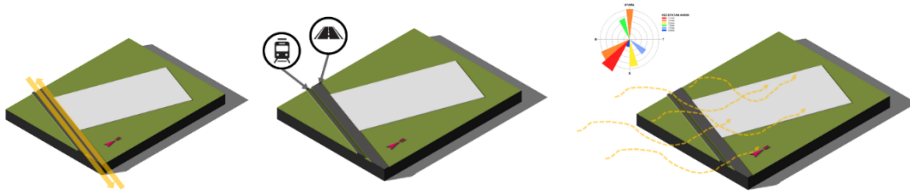
3.1. Lokasi Tapak

Pemilihan site tidak berdasarkan dari rencana Pembangunan dari Bupati Lamongan yang direncakan akan berada di Timur Kantor Kecamatan Brondong, melainkan berdasarkan peraturan Mentri Kesehatan Republik Indonesia, jika Pembangunan Rumah Sakit harus memiliki lahan sesuai dengan peraturan yang berlaku untuk mengutamakan kenyamanan dan keamanan dari Rumah Sakit dan masyarakat sekitar.

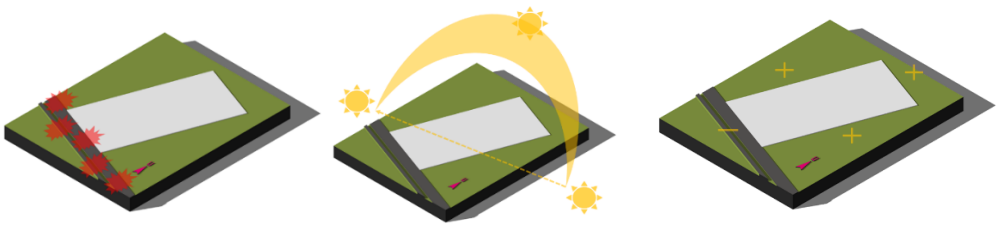


Gambar 1. Lokasi Tapak
Sumber : (Google Maps), 2023

Lokasi berada di Jalan Raya Pantura penghubung antar kota Lamongan dan Surabaya dengan luas lahan sekitar 2,5 hektar dan memiliki batas tapak utara persawahan; timur persawahan; selatan Jalan Raya Pantura Surabaya Lamongan; barat persawahan; luas site 2,5 Hektar; panjang 250 meter; lebar 150 meter; KDB 70%; peruntukan industri



Gambar 2. Analisa Tapak
Sumber : (Dokumen Pribadi), 2023

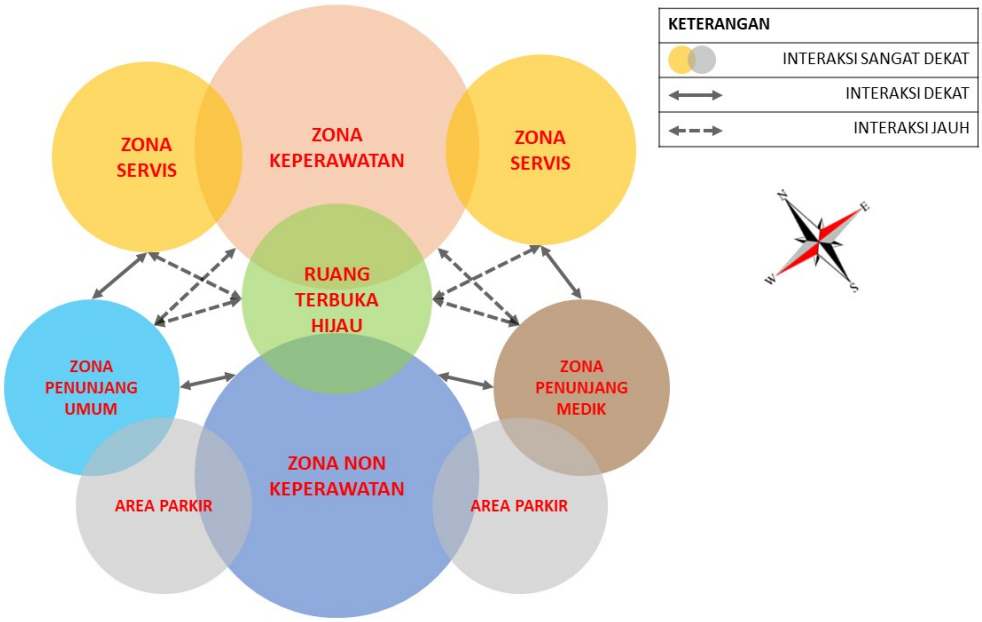


Gambar 3. Analisa Tapak
Sumber : (Dokumen Pribadi), 2023

Analisa tapak bertujuan untuk mengetahui karakter tapak mulai dari keunggulan dan kekurangan yaitu : (a) Aksesbilitas dapat dicapai dengan kendaraan pribadi dan bus, menggunakan jalan raya pantura dengan lebar jalan 22meter; (b) Disisi Selatan terdapat jalur kereta api aktif akan tetepi lokasi stasiun jauh dari lokasi site; (c) Titik kebisingan berada di jalan raya akses utama yang dilalui berbagai macam kendaraan; (d) View from site terbaik berada di sisi kanan, kiri, dan belakang site karena terdapat lahan kosong berupa persawahan hijau; (e) Arah laju matahari dating dari sisi Timur ke Barat dengan poisi melintang dari lokasi site; (f) Arah angin didominasi datang dari sisi Barat Daya.

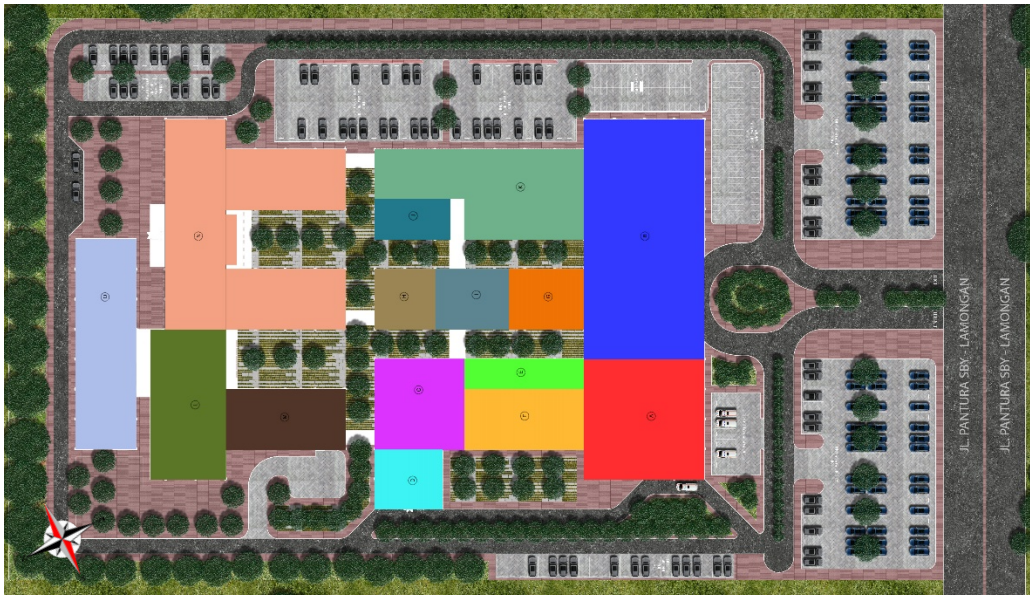
3.2. Tatanan Lahan

Tatanan lahan menggunakan konsep mikro tatanan lahan "efektifitas pencapaian", yaitu membuat desain lahan sedemikian rupa sehingga pengguna diharapkan dapat mencapai fasilitas kesehatan yang dibutuhkan dengan cepat untuk memangkas waktu sehingga nyawa pasien dapat terselamatkan. Konsep ini diterapkan pada lahan seluas 2,5 hektar yang berada di Jalan Raya Pantura Surabaya-Lamongan dengan kontur tanah datar dan berada ditengah persawahan dan masuk dalam zona industri pada rencana tata kota dan wilayah Lamongan.



Gambar 4. Rencana Zonifikasi Tatanan Lahan
Sumber : (Dokumen Pribadi), 2024

Pada gambar 4 menggambarkan bahwa peletakan zona pada fasilitas rumah sakit ini disusun sedemikian rupa untuk tercapinya konsep "efektifitas pencapaian" dan hubungan ruang *interconnected*. Pada sisi depan lahan diletakkan zona publik non keperawatan yang ditujukan untuk pelayanan pertama pada pasien sebelum dilakukkannya pelayanan lanjutan pada fasilitas lain, serta untuk zona servis diletakkan pada sisi belakang rumah sakit untuk mempermudah *maintenance* rumah sakit tanpa mengganggu fasilitas lainnya. Setelah didapatkan ide peletakkan zonifikasi dan massa bangunan, sehingga terbentuklah *blokplan* pada rumah sakit ini dengan peletakkan sesuai dengan ide awal pada gambar 5.



Gambar 5. Block Plan Rencana Tatanan Lahan
Sumber : (Dokumen Pribadi), 2024

Tabel 1. Keterangan Block Plan

Keterangan Warna	*Fasilitas*
	IGD
	Poliklinik
	Operasi
	Kamar Jenazah
	ICCU Care
	Kebidanan
	Pemeliharaan Sarana
	Farmasi
	Rehab Medik
	Radiologi dan Labolatorium
	Dapur Gizi
	CSSD
	Rawat Inap
	Power Supply, Pengolahan Limbah, Laundry

3.3. Ruang

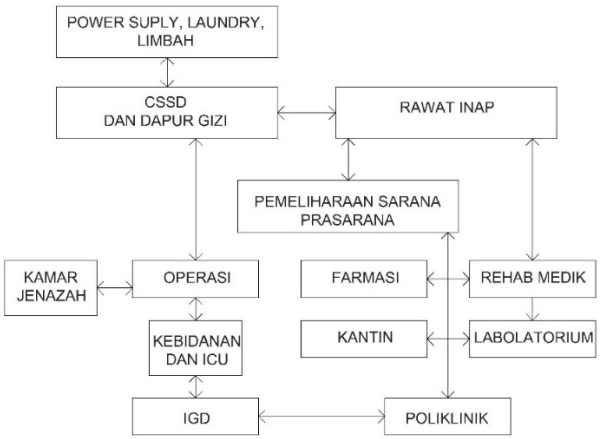
Menerapkan mikro konsep "*interconnected"* yaitu penerapan semua fasilitas terhubung satu sama lain untuk menunjang kecepatan pada pelayanan dan penanganan agar pasien dapat terselamatkan. Konsep ini diharapkan bisa berjalan pada desain rumah sakit sehingga pasien tidak kesulitan menggunakan faslilitas rumah sakit ini, pada konsep ini juga didukung dengan penempatan zona dengan tingkat infeksi tinggi diletakkan pada area tersendiri, contoh dari zona infeksi tinggi adalah IGD, bersalin, operasi, kamar jenazah, cssd. Zona ini diletakkan pada sisi kanan bangunan dan dekat dengan jalur servis pengelola.

Pada rumah sakit ini memiliki beberapa ruang fasilitas yang dimiliki standar rumah sakit tipe c yaitu sebagai berikut : (a) parkir; (b) lobby; (c) tempat berdoa; (d) taman; (e) kantin; (f) poliklinik; (g) farmasi; (h) radiologi; (i) labolatorium; (j) kamar jenazah; (k) rehab medik; (l) pemeliharaan sarana prasarana; (m) pengolahan limbah; (n) cssd; (o) rekam medik; (p) pengelolaan air bersih; (q) rawat inap; (r) ruang intensif care; (s) toilet; (t) ruang operasi; (u) manajemen.

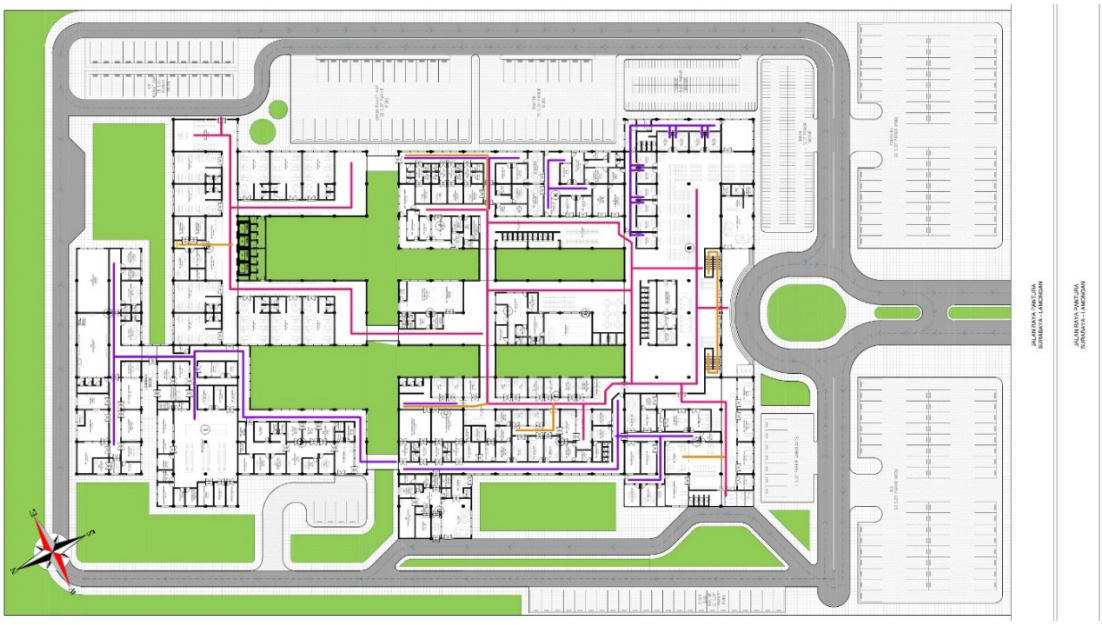


Gambar 6. Layout Ruang
Sumber : (Dokumen Pribadi), 2024

Gambar 7 ini menjelaskan bahwa semua fasilitas yang terdapat dirumah sakit ini memiliki satu sirkulasi yang saling terhubung satu dengan yang lainnya, seperti contohnya fasilitas poliklinik dapat terhubung dengan radiologi, lab, IGD, kantin, dll, dengan adanya pendekatan konsep ruang *interconnected* ini diharapkan dapat membantu kecepatan dalam penangan medis terhadap pasien. Pada gambar 7 terdapat warna untuk menjelaskan sirkulasi, seperti warna ungu menjelaskan sirkulasi khusus staff dan dokter, warna merah sirkulasi pasien umum, warna kuning menjelaskan sirkulasi pasien dengan izin tertentu.



Gambar 7. Diagram Layout Ruang
Sumber : (Dokumen Pribadi), 2024



Gambar 8. Sirkulasi Pengguna
Sumber : (Dokumen Pribadi), 2024

4. Kesimpulan

Penerapan Sirkulasi Pengguna Dengan Konsep Ruang *Interconnected* Pada Rumah Sakit Tipe C Lamongan ini diharapkan dapat membantu pemerintah Kabupaten Lamongan untuk pemerataan fasilitas Kesehatan yang sudah direncanakan sebelumnya, serta penerapan konsep sirkulasi pengguna dengan konsep *interconnected* dapat membantu tenaga medis dalam penanganan pasiean diharapkan dapat dilakukkan dengan baik dan cepat untuk mengurangi tingkat kematian pada pasien. Konsep sirkulasi *interconnected* ini adalah konsep yang menghubungkan semua fasilitas pada rumah sakit ini sebagai upaaya memudahkan pencapaian penggunanya, konsep *interconnected* ini dapat diterapkan pada semua bangunan publik khususnya bangunan yang memiliki fasilitas beragam sehingga pengguna tidak kesulitan untuk menggunakannya. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, konsep ini perlu dikembangkan lebih lanjut untuk perancangan arsitektur yang lebih baik.

Referensi

Anggito, A., & Setiawan, J. (2018). Metodologi Penelitasn Kualitatif. Sukabumi: CV Jejak.

Fatimah, N. (2019, Juli). Rumah Sakit, Sejarah, Syarat, Tujuan dan Fungsinya Menurut UU. Diakses pada 10 mei 2023. Diambil dari Pelayanan Publik Id: https://pelayananpublik.id/2019/07/30/rumah-sakit-sejarah-syarat-tujuan-dan-fungsinya-menurut-uu/

Humam. (2021, Januari). Arsitektur Kontemporer dan Contohnya Pada Bangunan Ternama di Dunia. Diakses pada 10 mei 2023. Diambil dari Gramedia Blog: https://www.gramedia.com/best-seller/arsitektur-kontemporer/

Husna, D., Lily, M., & Yeptadian, S. (2018). Penerapan Arsitektur Kontemporer Pada Sekolah Model dan Mode Muslim Dian Pelangi. Penerapan Arsitektur Kontemporer Pada Sekolah Model Dan Mode Muslim Dian Pelangi, 31-36.

Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2016, Januari). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2016. Diakses pada 10 mei 2023. Diambil dari Persyaratan Teknis Bangunan dan Prasarana Rumah Sakit : https://drive.google.com/file/d/1YdGiit8Sd6PuRswAgf_nSSMklP8JFE3I

Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2019, Januari). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 30 Tahun 2019 Tentang Klasifikasi dan Perizinan Rumah Sakit. Diakses pada 10 mei 2023. Diambil dari Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 30 Tahun 2019 Tentang Klasifikasi dan Perizinan Rumah Sakit: http://hukor.kemkes.go.id/uploads/produk_hukum/PMK_No__30_Th_2019_ttg_Klasifikasi_dan_Perizinan_Rumah_Sakit.pdf

Neufert, P. (2005). Data Arsitek Jilid 2. Jakarta: Erlangga.

Nisak, U. K., & Chalifaf. (2020). Buku Ajar Statistik di Fasilitas Pelayanan Kesehatan. Sidoarjo: UMSIDA Press.

Oktafiana, Brina, Esty Poedjiotami, Firdha Ayu Atika, dan Rosilawati Hana. (2022). Studi Kualitas Ruang Terbuka Hijau Ditinjau Dari Pengaplikasian Desain Universal. Surabaya: Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya. Vol.23: 28-38.

Prajnawrdhi, T. A. (2004). Mesiniaga Tower : Tradisionalitas Dalam Balutan Modernitas. Permukiman Natah, 1-55.

Salisnanda, Randy Pratama. 2023. *Design of Circulation Hospital Service in The New Normal Era*. Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya. Vol.27: 31-36.

Sari, Wisnu Retno Kartika dan I Gusti Ngurah Antaryama. (2019). Akses Melihat, Terlihat dan Sirkulasi yang Berkelindan pada Ruang Publik. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Universiteas Kristen Petra. (2010). Rumah Sakit Umum Daerah Sidoarjo. Rumah Sakit Umum Daerah Sidoarjo, 31-70.

Zaluchu, O. A. (2010, Januari). Arsitektur Bioklimatik. Diakses pada 10 mei 2023. Diambil dari Arsitektur Bioklimatik : http://archiholic99danoes.blogspot.com/2011/05/arsitektur-bioklimatik.html.