

Design of a Type C Hospital Isolation Room Based on a Pontoon

Perancangan Ruang Kamar Isolasi Rumah Sakit Tipe C Berbasis Ponton

Listanti Romdhun

Institut Seni Indonesia (ISI) Surakarta, Surakarta, Indonesia

*Corresponding author: romdhun@gmail.com

Article history

Received :
(DD-MM-YYYY)
Revised :
(DD-MM-YYYY)
Accepted :
(DD-MM-YYYY)

ABSTRACT

The development of adaptable healthcare facilities is essential for Indonesia's coastal and archipelagic regions. This study aims to design an isolation room for a Type C pontoon-based hospital as an innovative solution to improve access to medical services—particularly for infectious disease treatment in remote areas. The methodology includes literature review on isolation room standards, spatial needs analysis based on Ministry of Health regulations, and exploration of pontoon structural characteristics. The findings highlight that isolation rooms on pontoons must address structural stability, negative pressure ventilation, and separation of clean and contaminated circulation paths. The interior design emphasizes space efficiency, user safety, and patient psychological comfort. Applying modular principles further ensures functional flexibility and ease of maintenance. This study is expected to serve as an initial reference for designing floating healthcare facilities that meet medical standards and adapt to geographical and emergency response challenges.

Keywords: *Isolation Room, Modular Healthcare Facility, Interior Design.*

ABSTRAK

Pengembangan fasilitas kesehatan yang adaptif sangat penting bagi wilayah pesisir dan kepulauan Indonesia. Studi ini bertujuan merancang ruang isolasi untuk rumah sakit tipe C berbasis ponton sebagai solusi inovatif guna meningkatkan akses layanan medis, khususnya untuk penyakit infeksius di daerah terpencil. Metode penelitian mencakup studi literatur standar ruang isolasi, analisis kebutuhan ruang sesuai regulasi Kementerian Kesehatan, serta eksplorasi karakteristik struktur ponton. Hasilnya menunjukkan bahwa desain ruang isolasi pada ponton harus mempertimbangkan stabilitas struktur, ventilasi bertekanan negatif, dan pemisahan sirkulasi bersih dan kotor untuk mencegah kontaminasi silang. Pendekatan desain interior menekankan efisiensi ruang, keamanan pengguna, dan kenyamanan psikologis

pasien. Penerapan prinsip desain modular juga penting untuk fleksibilitas fungsi dan kemudahan perawatan jangka panjang. Studi ini diharapkan menjadi acuan awal dalam perancangan fasilitas kesehatan terapung yang memenuhi standar medis dan responsif terhadap tantangan geografis maupun kondisi darurat.

Kata Kunci: *Ruang Isolasi, Fasilitas Kesehatan Modular, Desain Interior.*

INTRODUCTION

Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki tantangan geografis yang kompleks dalam pemerataan akses layanan kesehatan, khususnya di wilayah terpencil, pesisir, dan pulau-pulau kecil. Tidak semua daerah dapat dijangkau oleh rumah sakit konvensional secara cepat, terutama saat terjadi wabah penyakit menular atau bencana alam. Kondisi ini menuntut adanya solusi infrastruktur medis yang fleksibel, tanggap darurat, dan dapat menjangkau masyarakat secara langsung.

Salah satu alternatif inovatif yang berkembang adalah penggunaan rumah sakit berbasis ponton, yakni fasilitas medis yang dibangun di atas platform terapung. Konsep ini memungkinkan penyediaan layanan kesehatan di wilayah perairan tanpa harus membangun fasilitas tetap di daratan. Dalam konteks ini, rumah sakit tipe C menjadi pilihan yang relevan karena cakupan layanannya mencakup pelayanan dasar dan penanganan awal penyakit menular. Di sisi lain, ruang isolasi merupakan bagian krusial dalam sistem pengendalian infeksi di rumah sakit. Penataan ruang isolasi harus memenuhi standar tertentu seperti tekanan udara negatif, kontrol sirkulasi udara, serta pemisahan jalur bersih dan terkontaminasi. Merancang ruang isolasi dalam konteks platform terapung berbasis ponton memerlukan pendekatan desain khusus yang mempertimbangkan kestabilan struktur, efisiensi ruang, serta kenyamanan psikologis pasien dan tenaga medis.

Dengan latar belakang inilah, kajian ini dilakukan untuk mengeksplorasi bagaimana ruang isolasi dapat dirancang secara optimal dalam rumah sakit tipe C berbasis ponton, yang adaptif terhadap tantangan geografis dan kebutuhan penanganan medis di daerah terpencil.

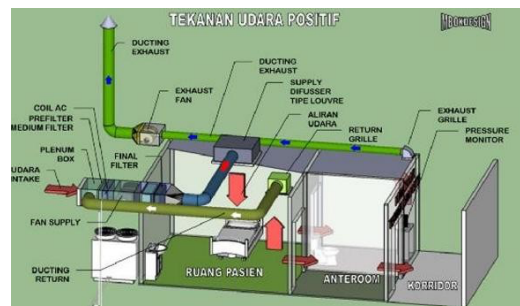
Metode penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan menggabungkan studi pustaka, analisis komparatif, dan studi kasus untuk menggali secara mendalam perancangan ruang isolasi pada rumah sakit tipe C berbasis ponton. Tahapan penelitian diawali dengan pengumpulan referensi dari standar desain ruang isolasi baik nasional maupun internasional (seperti dari Kementerian Kesehatan RI, FGI, dan iHFG), serta telaah terhadap regulasi rumah sakit tipe C berdasarkan Permenkes No. 24 Tahun 2016. Selanjutnya, dilakukan analisis kebutuhan ruang berdasarkan fungsi medis, termasuk tekanan negatif, sistem ventilasi, dan alur sirkulasi bersih-kotor. Studi karakteristik ponton mencakup evaluasi kestabilan struktur, distribusi beban, dan efisiensi ruang pada platform terapung. Penelitian ini

juga membandingkan desain rumah sakit terapung yang telah diterapkan, seperti RS Terapung Ksatria Airlangga dan RS Terapung TNI AL, sebagai referensi. Tahap akhir meliputi pengembangan konsep desain ruang isolasi dengan prinsip modular dan berorientasi pada pengguna, serta visualisasi sketsa awal menggunakan perangkat lunak SketchUp dan Enscap.

RESULTS & DISCUSSION

Analisis Kebutuhan Ruang Isolasi

Ruang isolasi merupakan komponen krusial dalam fasilitas pelayanan kesehatan yang dirancang untuk mencegah penyebaran penyakit infeksius melalui udara (*airborne*), droplet, atau kontak langsung, dengan persyaratan teknis ketat sebagaimana diatur dalam *Permenkes No. 40 Tahun 2022* dan *Pedoman Teknis Ruang Isolasi Tahun 2015*. Dalam konteks rumah sakit tipe C berbasis ponton, kebutuhan akan ruang isolasi yang memenuhi standar medis sekaligus adaptif terhadap kondisi maritim menjadi semakin penting, karena ruang terapung harus menghadapi tantangan getaran, kelembapan tinggi, dan efisiensi spasial yang tinggi.



Sumber: Gambar tekanan positif, Kementerian Kesehatan RI. 2021. Pedoman Teknis Ruang Isolasi Rumah Sakit



Sumber: Gambar tekanan Negatif, Kementerian Kesehatan RI. 2021. Pedoman Teknis Ruang Isolasi Rumah Sakit.

Berdasarkan regulasi tersebut, ruang isolasi wajib memiliki tekanan udara negatif dengan perbedaan tekanan minimal $\Delta 2,5$ Pa agar udara terkontaminasi tidak keluar ke area lain, serta sistem ventilasi dengan minimal 12 kali pergantian udara per jam (12 ACH), dan udara tersebut harus difiltrasi melalui sistem HEPA atau setara untuk menjamin sterilisasi maksimal. Suhu ruangan dijaga pada $24^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, dengan kelembapan relatif 30–60% untuk menciptakan lingkungan yang aman dan nyaman bagi pasien maupun tenaga kesehatan.



Sumber: Gambar kamar isolasi single, Kementerian Kesehatan RI. 2021. Pedoman Teknis Ruang Isolasi Rumah Sakit

Dari sisi dimensi dan fasilitas, ruang isolasi tunggal minimal memiliki luas 16 m^2 (4x4 meter) dan dilengkapi dengan anteroom, toilet dalam, serta sistem komunikasi dua arah seperti *nurse call system* atau interkom. Material yang digunakan di seluruh permukaan harus non-porosif, tahan lembap, dan mudah disterilkan seperti vinil antibakteri atau logam antikorosi, untuk menjamin efektivitas pembersihan dan durabilitas di lingkungan laut.



Sumber: Gambar kamar isolasi reguler, Kementerian Kesehatan RI. 2021. Pedoman Teknis Ruang Isolasi Rumah Sakit

Untuk situasi tertentu, ruang isolasi juga dapat dirancang sebagai ruang cohorting atau reguler, yaitu tipe ruang isolasi yang menampung 4 hingga 5 pasien dengan diagnosis infeksi yang serupa dan risiko penularan yang dapat dikendalikan secara kolektif. Luas total ruang reguler idealnya antara 60 hingga 80 m², dengan jarak antar tempat tidur minimal 3 meter serta fasilitas tambahan seperti toilet bersama dan zona perawatan. Meskipun dalam satu ruang, setiap pasien tetap harus memiliki tirai pembatas, akses ke sistem komunikasi dua arah, serta perlindungan terhadap penyebaran droplet.

Baik ruang isolasi tunggal maupun reguler, keduanya harus mengikuti prinsip alur satu arah, pemisahan zona bersih dan kotor, serta kemudahan mobilitas petugas. Dalam konteks ponton, desain modular sangat diperlukan agar memungkinkan perakitan yang efisien dan ringan tanpa mengorbankan standar keselamatan medis. Penggunaan gaya minimalis modern turut memperkuat pendekatan ini, dengan pilihan warna netral seperti putih dan abu-abu yang dikombinasikan aksen biru laut sebagai refleksi identitas maritim, serta penggunaan pencahayaan alami dan sistem penyimpanan bawaan (*built-in furniture*) yang efisien secara spasial dan visual.

Dengan mempertimbangkan seluruh regulasi teknis serta kondisi spesifik rumah sakit terapung, rancangan ruang isolasi yang baik harus menjadi perpaduan harmonis antara fungsi medis, efisiensi teknis, dan kenyamanan spasial, sehingga benar-benar mendukung pemulihan pasien sekaligus menjaga keselamatan semua pihak di lingkungan rumah sakit ponton.

Konsep dan Hasil Desain Ruang Isolasi

Desain ruang isolasi pada rumah sakit tipe C berbasis ponton dirancang tidak hanya memenuhi standar medis dan regulasi teknis, tetapi juga mengedepankan kenyamanan psikologis pasien melalui penerapan prinsip *minimalis modern* yang bersih, efisien, namun tetap manusiawi. Pendekatan ini diwujudkan melalui pemilihan warna dominan cream hangat (seperti beige muda, ivory, atau off-white kekuningan) untuk menciptakan suasana yang tenang, bersih, dan menenangkan, sekaligus menghindari kesan klinis yang terlalu dingin.



Sumber: Gambar Desain kamar isolasi reguler,,Hasil Desain dibuat oleh penulis artikel

Furnitur didesain secara sederhana dan ergonomis, tanpa ornamen berlebihan, serta menggunakan bentuk-bentuk geometris lurus dengan sudut tumpul untuk keamanan dan kemudahan pembersihan. Elemen fungsional seperti tempat tidur pasien, lemari dinding, dan meja lipat terintegrasi menggunakan bentuk modular built-in untuk menghemat ruang dan memudahkan instalasi pada struktur ponton yang terbatas.



Sumber: Gambar Desain kamar isolasi single,,Hasil Desain dibuat oleh penulis artikel

Sebagai elemen visual tambahan yang memperkaya atmosfer ruang, digunakan motif kayu kalem seperti serat maple atau oak muda sebagai pelapis furnitur atau dinding bagian bawah (skirting) dalam bentuk laminasi atau panel sintetis tahan lembap. Tekstur dan motif kayu ini memberikan nuansa alami dan hangat tanpa mengganggu sterilitas ruangan, serta memberikan ilusi visual kenyamanan rumah bagi pasien yang menjalani perawatan isolasi.



Sumber: Gambar Desain kamar isolasi reguler, Hasil Desain dibuat oleh penulis artikel

Sistem pencahayaan dirancang dengan lampu LED tersembunyi (indirect lighting) berwarna netral hangat (2700–3500K), dipadukan dengan pencahayaan alami dari jendela kecil anti-radiasi sinar UV. Ventilasi dilakukan melalui sistem exhaust HEPA filter yang terintegrasi secara tersembunyi dalam plafon datar berwarna senada, mempertahankan kesan bersih dan lapang. Dengan pendekatan ini, ruang isolasi tidak hanya menjadi ruang fungsi medis, tetapi juga menciptakan lingkungan penyembuhan (healing environment) yang mendukung kestabilan emosional, mengurangi stres pasien, dan meningkatkan kualitas layanan rumah sakit terapung.

Pembahasan Desain Terhadap Konteks Maritim

Desain ruang isolasi rumah sakit tipe C berbasis ponton menuntut efisiensi tinggi dan adaptabilitas struktural, sehingga digunakan sistem modular yang memungkinkan perakitan cepat dan fleksibel di atas dek terapung; material yang dipilih harus tahan terhadap kelembapan laut, seperti panel komposit aluminium, vinil antibakteri, dan pelapis laminasi sintetis bermotif kayu kalem yang tidak hanya tahan korosi tetapi juga memberikan nuansa hangat dan alami; sistem **ventilasi** dirancang dengan mempertimbangkan arah angin laut dominan untuk menjaga tekanan udara negatif dan sirkulasi 12 ACH, sementara pencahayaan alami dioptimalkan melalui bukaan kecil tahan UV yang ditempatkan strategis sesuai orientasi matahari, dipadukan dengan pencahayaan LED hangat untuk menciptakan suasana ruang yang tenang dan mendukung pemulihan pasien dalam konteks maritim yang dinamis.

CONCLUSION

Kajian ini menunjukkan bahwa ruang isolasi pada rumah sakit tipe C berbasis ponton harus dirancang secara khusus agar memenuhi regulasi Kementerian

Kesehatan mengenai dimensi minimum, kualitas ventilasi, tekanan udara, serta keamanan infeksius, sambil tetap memperhatikan karakteristik lingkungan maritim seperti getaran, kelembapan, dan keterbatasan ruang. Hal ini penting karena rumah sakit terapung memiliki tantangan ruang dan iklim yang berbeda dari bangunan darat, sehingga desain ruang isolasi harus efisien secara spasial namun tidak mengorbankan standar medis; oleh karena itu, ukuran minimum ruang 12–16 m², sistem tekanan negatif, dan sirkulasi 12 kali pergantian udara per jam perlu diintegrasikan dalam konteks ruang yang bisa berubah lokasi dan kondisi iklim laut. Visualisasi desain menghasilkan dua tipe kamar: ruang isolasi single dan reguler, dengan perbedaan utama pada jumlah penghuni dan fleksibilitas penataan ruang, di mana kamar single difokuskan pada kebutuhan pasien infeksius dengan risiko tinggi, sementara ruang reguler untuk kasus dengan risiko penularan lebih rendah. Dalam rancangan ruang single, luas yang digunakan ±14 m² mencakup tempat tidur tunggal, toilet internal, dan anteroom, sedangkan kamar reguler dengan luas ±90 m² memfasilitasi 4–5 pasien dengan sekat tirai dan toilet bersama, memungkinkan efisiensi ruang tanpa mengurangi privasi atau perlindungan infeksius secara signifikan.

REFERENCES

1. Abdillah, H. N., et al. 2020. *Hospital Ship Design for Public Health Services in the Foremost, Outermost, and Remote (FOR) Areas in Indonesia*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science,
2. Aria. Maria. Kusbaryanto. 2021. *Post Occupancy Evaluation of The COVID 19 Isolation Room* Jurnal Aisyah: Jurnal Ilmu Kesehatan. Program Magister Administrasi Rumah Sakit Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, DOI
3. : 10.30604/jika.v6iS1.794
4. Febriana. Ahmad. Parlindungan. 2014. *PERANCANGAN BANGUNAN APUNG DAN KERAMBA DENGAN SISTEM MODULAR PONTON BERBAHAN FERROSEMEN*. Jurnal
5. *Teknik Perkapalan - Vol. 4, No.3 Bulan 2014*
6. *Kebijakan dan Tantangan Layanan Kesehatan di Wilayah Terpencil*. Global Institute. 2024. *Indonesia's Floating Hospitals: A Tool for Nation Building*.
7. Kementerian Kesehatan RI. 2021. *Pedoman Teknis Ruang Isolasi Rumah Sakit*.
8. *PEDOMAN TEKNIK PRASARANA SISTEM TATA UDARA PADA BANGUNAN RUMAH SAKIT*. 2011. KEMENTERIAN KESEHATAN
9. - RI DIREKTORAT JENDERAL BINA UPAYA KESEHATAN DIREKTORAT BINA PELAYANAN PENUNJANG MEDIK DAN SARANA KESEHATAN
10. *The Facility Guidelines Institute The American Institute of Architects Academy of Architecture for Health With assistance from the U.S. Department of Health and Human Services*