

KAJIAN SIRKULASI EFISIENSI PADA DESAIN WAREHOUSE FARMASI PRATAMA YOGYAKARTA DENGAN ANALISIS SPACE SYNTAX

Zaki Ari Muhammad

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
d30022006@student.ums.ac.id

Yayi Arsandrie

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
ya115@ums.ac.id

ABSTRAK

Warehouse farmasi memiliki peran strategis dalam menjamin kelancaran distribusi obat, sehingga membutuhkan sistem sirkulasi dan keterhubungan ruang yang efisien serta sesuai dengan ketentuan regulasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan mengoptimalkan sistem sirkulasi pada desain eksisting Warehouse Farmasi Pratama Yogyakarta yang belum beroperasi menggunakan pendekatan Space Syntax melalui aplikasi DepthmapX. Metode penelitian yang digunakan adalah metode campuran kualitatif dan kuantitatif dengan pendekatan analisis spasial, yang meliputi kajian denah perancangan, identifikasi alur sirkulasi distribusi obat dan pergerakan staf, serta analisis keterhubungan ruang menggunakan pendekatan Space Syntax dengan bantuan aplikasi DepthmapX. Hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan prinsip Cara Distribusi Obat yang Baik (CDOB) BPOM telah tercermin melalui pembagian zona utama, namun efisiensi sirkulasi belum terbentuk secara optimal. Pada lantai satu, sistem sirkulasi relatif efisien karena didukung oleh tingkat keterhubungan ruang yang tinggi dan alur pergerakan yang jelas, sehingga mendukung proses distribusi obat. Sebaliknya, pada lantai dua dan lantai tiga, pola sirkulasi menunjukkan ketidakseimbangan akibat keterputusan hubungan antar ruang, yang berpotensi menimbulkan pergerakan tidak efektif, ruang terisolasi, serta keterbatasan akses antara area gudang dan ruang kerja staf. Penelitian ini menyimpulkan bahwa efisiensi sirkulasi dalam desain warehouse farmasi sangat bergantung pada konfigurasi ruang serta hubungan antar fungsi. Selain itu, analisis Space Syntax berperan sebagai alat bantu yang efektif dalam mengidentifikasi masalah dan potensi perbaikan sistem sirkulasi agar desain warehouse farmasi lebih efisien dan sesuai dengan standar distribusi obat.

KEYWORDS:

warehouse farmasi, sirkulasi ruang, Space Syntax, DepthmapX

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Warehouse farmasi memiliki kompleksitas operasional yang tinggi karena harus menyatukan berbagai aktivitas seperti pergerakan obat, kehadiran tenaga kerja, dan pengawasan kualitas dalam satu area yang sama. Tidak hanya sebagai tempat penyimpanan obat, namun warehouse farmasi juga sebagai pusat logistik yang membutuhkan kecepatan, ketepatan, serta keamanan dalam proses pengiriman. Ketika kebutuhan obat meningkat seiring dengan

bertambahnya jumlah penduduk dan semakin rumitnya pengobatan, maka efisiensi dalam pengelolaan barang di warehouse menjadi sangat penting agar proses barang masuk, penyimpanan, dan pengambilan obat dapat berjalan dengan lancar.

Situasi tersebut menjadikan warehouse farmasi menghadapi tantangan tersendiri karena adanya peningkatan permintaan obat serta rumitnya pengaturan ruang (Warehouse Farmasi Pratama, 2025). Dengan banyaknya jenis produk, variasi kemasan serta aturan keamanan obat, gudang farmasi harus mampu menangani sirkulasi barang yang cepat dan

fleksibel sekaligus mempertahankan standar penyimpanan seperti suhu, kelembapan, serta prinsip *First In First Out (FIFO)*. Desain sirkulasi barang yang tidak efisien dapat mengakibatkan risiko dalam operasional gudang, sehingga proses kerja gudang menjadi lambat serta mengurangi efisiensi bekerja. Kesalahan dalam pengambilan barang dapat mempengaruhi kualitas pelayanan, dan juga terjadinya kemacetan jalur yang dapat menyebabkan masalah keselamatan dan kerusakan pada produk.

Penggunaan metode analisis spasial seperti *Space Syntax* dapat membantu memperkuat penelitian mengenai tata ruang gudang. *Space Syntax* fokus terhadap bagaimana cara ruang-ruang saling terhubung, seberapa mudah atau sulit akses ke suatu tempat, serta sejauh mana suatu ruangan mempengaruhi pergerakan. Dengan menggunakan perangkat lunak seperti *DepthmapX*, dapat ditentukan pengukuran parameter seperti integrasi, koneksi serta nilai kontrol secara numerik. Misalnya, jika terdapat suatu jalur memiliki tingkat integrasi yang tinggi, maka dapat disimpulkan jika jalur tersebut dapat diakses dari banyak jalur lain, sehingga bisa menjadi jalur utama untuk sirkulasi dalam gudang.

Penelitian ini bertujuan menggunakan metode *Space Syntax* dalam merancang Gudang Farmasi Pratama Yogyakarta untuk meningkatkan efisiensi alur pergerakan di dalam gudang, mengurangi waktu yang dibutuhkan dalam operasional, serta meminimalkan risiko kesalahan dalam penyimpanan dan penarikan obat. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat ditemukan beberapa titik kritis dalam pengaturan ruang yang sebelumnya mungkin tidak optimal, seperti jalur yang tidak terhubung dengan baik, area penyimpanan yang terlalu dalam sehingga memperlambat proses pengambilan, atau area *transit* yang kurang efektif karena kurangnya kontrol. Dengan demikian, rekomendasi untuk merancang ulang alur pergerakan di dalam gudang akan didasari oleh analisis yang kuat dan sesuai dengan konteks kebutuhan gudang farmasi.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana kondisi ruang dan sistem sirkulasi di dalam desain warehouse farmasi Pratama Yogyakarta jika dilihat berdasarkan standar Cara Distribusi Obat yang Baik (CDOB) yang diterbitkan oleh BPOM, dalam hal efisiensi operasional?
2. Bagaimana visibilitas ruang dan keterhubungan ruang Warehouse Farmasi diuji dengan menggunakan analisis *Space Syntax* melalui aplikasi *DepthmapX*?
3. Bagaimana rekomendasi desain untuk menciptakan sirkulasi yang efisien pada desain Warehouse Farmasi Pratama Yogyakarta?

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan evaluasi terhadap desain *warehouse* menggunakan analisis *Space Syntax* melalui aplikasi *DepthmapX* serta meningkatkan efisiensi sirkulasi pada bangunan, sehingga pola pergerakan dan hubungan antar ruang di dalam gudang dapat berjalan lebih terpadu dan efisien.

TINJAUAN PUSTAKA

Warehouse

Gudang atau *warehouse* merupakan bagian penting dalam sistem logistik dan manajemen rantai pasok yang berperan dalam mendukung kelancaran distribusi barang. Fungsi *warehouse* tidak hanya sebagai tempat penyimpanan, tetapi juga sebagai sistem yang kompleks untuk mengelola aliran barang, informasi, dan waktu secara efisien melalui proses penerimaan, penyimpanan, pengambilan, dan pengiriman. Pengelolaan *warehouse* yang baik berpengaruh langsung terhadap efisiensi operasional, ketepatan distribusi, serta kinerja keseluruhan rantai pasok.

Menurut Richards (2014), *warehouse* adalah ruangan yang direncanakan dengan rapi untuk menyimpan dan mengurus barang serta bahan secara efisien. Tidak hanya fokus pada cara menyusun barang secara fisik, tetapi juga menekankan pentingnya perencanaan ruang yang cerdas dan pengelolaan operasi yang baik agar mencapai kinerja terbaik. Efisiensi di sini

berarti mengurangi waktu, biaya, dan kesalahan selama proses menyimpan, mengambil, dan mengirim barang. Hal ini membutuhkan kerja sama antara tata letak ruangan, sistem inventaris, dan jalur pergerakan barang.

Sesuai dengan pendapat tersebut, *Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP, 2020)* menyebutkan bahwa gudang adalah bagian penting dari sistem logistik. Fungsi gudang adalah menerima, menyimpan, melindungi, dan mendistribusikan barang sesuai kebutuhan pelanggan. Dalam perannya ini, gudang membantu proses barang dari produsen ke konsumen dengan prosedur penerimaan yang teliti untuk memastikan kualitas dan cocoknya barang, serta menggunakan sistem penyimpanan yang terencana untuk mengurangi risiko kerusakan dan kehilangan barang.

Dalam konteks arsitektur dan perencanaan bangunan, *warehouse* atau gudang merupakan salah satu jenis bangunan industri yang memiliki peran penting dalam mendukung keseluruhan sistem rantai pasok (*supply chain*). Bangunan ini dirancang secara khusus untuk menampung dan memfasilitasi berbagai kegiatan logistik yang meliputi proses penerimaan barang dari pemasok (*receiving*), penempatan dan pengelolaan barang di area penyimpanan (*storage*), proses pengambilan barang sesuai kebutuhan distribusi (*picking*), kegiatan pengemasan untuk pengiriman (*packing*), hingga tahap akhir pendistribusian barang ke tujuan (*shipping*).

Dalam hal ini, aspek perancangan arsitektural *warehouse* tidak hanya berfokus pada kapasitas ruang semata, tetapi juga pada bagaimana tata letak, zonasi, dan pola sirkulasi dirancang agar mendukung efisiensi proses kerja di dalamnya. Efisiensi desain arsitektur menjadi faktor yang sangat berpengaruh terhadap kinerja operasional, karena rancangan sirkulasi yang tidak terencana dengan baik dapat menimbulkan berbagai kendala seperti kemacetan jalur pergerakan, peningkatan waktu tempuh antara area kerja, serta penurunan produktivitas pekerja dan sistem distribusi secara keseluruhan.

Berdasarkan penjelasan di atas, jelas bahwa efisiensi kerja gudang sangat

bergantung pada cara ruang diatur, bagaimana barang dan orang bergerak di dalamnya. Saat merancang atau mengevaluasi struktur gudang, dibutuhkan pendekatan yang bisa menganalisis hubungan antar ruang serta cara bergerak secara jelas dan objektif. Salah satu metode yang bisa digunakan adalah Space Syntax, yaitu cara analisis ruang yang memperhatikan bagaimana ruang diatur dan bagaimana satu ruang terhubung dengan ruang lainnya. Dengan menggunakan Space Syntax, bisa diketahui secara pasti apakah desain gudang itu efisien atau ada masalah dalam alur pergerakan, sehingga membantu perancang membuat tata ruang dan sistem alur yang lebih efisien, terpadu, serta mendukung kerja gudang secara baik.

Standar Warehouse Farmasi

Warehouse farmasi merupakan tempat yang digunakan untuk menyimpan, mengelola serta mendistribusikan obat-obatan serta bahan medis lainnya. Secara fungsional, gudang konvensional dan gudang farmasi memiliki kegunaan yang sama, tetapi gudang farmasi memiliki lebih banyak persyaratan lingkungan yang sangat ketat sehingga produk yang disimpan tetap stabil dan berkualitas. Hal tersebut sesuai dengan prinsip *Good Storage Practice (GSP)* yang ditetapkan oleh Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI). Tujuannya yaitu menjaga obat tetap dalam kondisi yang optimal ketika proses distribusi hingga sampai di tangan konsumen. Dengan demikian, *warehouse* farmasi tidak hanya berfungsi sebagai tempat penyimpanan namun juga menjadi bagian penting dalam sistem pengendalian kualitas distribusi obat.

Penerapan praktik penyimpanan yang baik (GSP) yang ditetapkan oleh BPOM (2018) menjadi dasar penting dalam merancang dan mengelola tempat penyimpanan obat agar mutu obat tetap terjaga selama proses penyimpanan dan distribusi. Prinsip ini menekankan bahwa pengendalian lingkungan adalah unsur paling penting, terutama untuk mempertahankan stabilitas suhu di antara 15-25°C dan kelembapan yang tidak melebihi 60% (Tabel 1). Tujuan dari pengendalian ini adalah untuk menjamin bahan aktif obat tidak

mengalami penurunan kualitas dan mencegah perkembangan mikroba. Selain itu, GSP menetapkan adanya sistem zonasi ruang yang teratur dan jelas untuk memisahkan fungsi operasional seperti penerimaan, proses karantina, penyimpanan, pengemasan, dan distribusi. Pemisahan fungsi ini tidak hanya membantu mengurangi risiko kontaminasi silang tetapi juga mempermudah pengawasan serta meningkatkan efisiensi dalam proses kerja di dalam tempat penyimpanan

Penerapan standar GSP dan CDOB tidak hanya terhadap kondisi lingkungan namun juga bergantung terhadap keterpaduan zonasi dan sistem sirkulasi bangunan. Evaluasi terhadap kesesuaian zonasi dan alur pergerakan membutuhkan metode yang mampu membaca hubungan spasial secara menyeluruh. Dalam konteks tersebut, pendekatan Space Syntax menjadi relevan karena mampu mengukur tingkat keterhubungan, integrasi dan kedalaman ruang, sehingga dapat digunakan untuk menilai apakah konfigurasi ruang dalam desain sudah memenuhi prinsip distribusi obat yang baik atau belum.

Sirkulasi Bangunan

Dalam melaksanakan standar-standar tersebut, fasilitas penyimpanan obat perlu dianalisis menggunakan indikator-indikator teknis yang telah ditentukan oleh BPOM. Aspek-aspek yang dinilai antara lain suhu, tingkat kelembapan, pengaturan zonasi, keamanan sistem penyimpanan, fasilitas keselamatan yang memadai, serta adanya sistem pelacakan inventaris berbasis teknologi seperti *barcode*. Tabel 1 berikut menyajikan kriteria utama yang digunakan untuk mengevaluasi kesesuaian gudang dengan standar GSP.

Tabel 1. Penilaian Standar BPOM – GSP

Aspek	Ketentuan
Suhu penyimpanan	15-25°C (atau sesuai label obat)
Kelembapan	≤ 60%
Zonasi ruang	Penerimaan, karantina, penyimpanan, pengemasan, distribusi
Ventilasi dan sirkulasi	Sirkulasi udara baik, tidak lembap
Pencahayaan	Memadai (200 lux) dan merata
Keamanan dan kebersihan	Proteksi kebakaran, pengendalian hama, akses terbatas

Teknologi pelacakan	WMS, <i>barcode</i> , atau RFID
Dokumentasi	Lengkap dan dapat ditelusuri
<i>Cold chain</i>	2-8°C, monitoring 24 jam, sistem cadangan

(Sumber: BPOM RI, 2019 dan 2020)

Kriteria tersebut menjadi pedoman dalam merancang program ruang yang cocok sehingga setiap fungsi di dalam gudang dapat beroperasi sesuai dengan standar. Program ruang perlu disusun untuk mendukung aliran kerja satu arah, aman, efisien, dan meminimalkan kemungkinan terjadinya kontaminasi silang.

Wilayah penerimaan dan pemeriksaan sebaiknya diletakkan dekat pintu masuk untuk memfasilitasi proses bongkar muat dan memastikan barang dicek segera sebelum dimasukkan ke dalam sistem penyimpanan. Setelah melalui proses verifikasi, obat-obatan yang tidak lolos pemeriksaan ditempatkan di ruang karantina, yang harus terpisah secara fisik dan diatur aksesnya dengan ketat. Obat-obatan yang telah memenuhi standar kemudian dipindahkan ke ruang penyimpanan, baik itu dalam kondisi suhu ruang, penyimpanan khusus, ataupun *cold storage* yang membutuhkan sistem pemantauan suhu secara terus-menerus selama 24 jam (Tabel 2).

Langkah selanjutnya melibatkan area pemilihan dan pengemasan yang dirancang untuk menjamin bahwa proses pengemasan berlangsung teratur sebelum produk disimpan sementara di area penyangga dan akhirnya didistribusikan lewat area pengiriman yang terhubung langsung dengan jalur transportasi.

Tabel 2. Program Ruang Warehouse Farmasi

Kategori	Ruang	Fungsi
Penerimaan	Area Penerimaan	Bongkar muat
	Area Pemeriksaan	Verifikasi & QC
Karantina	Ruang Karantina	Penyimpanan sementara
Penyimpanan	Penyimpanan Obat Kering	Suhu ruang
	Penyimpanan Khusus	Obat tertentu
	<i>Cold Storage</i>	Obat 2-8°C
Distribusi	<i>Picking & Packing</i>	Persiapan pengiriman
	<i>Buffer Area</i>	Menunggu distribusi
	<i>Area Dispatch</i>	Pengiriman

Administrasi	Ruang Admin/WMS	Dokumentasi stok
Keamanan	<i>Safety/APAR</i>	Proteksi

(Sumber: CDOB BPOM, 2020)

Space Syntax

Dalam perencanaan gudang, pendekatan *Space Syntax* menawarkan keuntungan strategis yang signifikan dengan membantu merancang tata ruang dan sistem pergerakan barang serta individu yang lebih optimal. Gudang adalah lokasi yang memiliki banyak aktivitas pergerakan barang, mencakup area penerimaan, penyimpanan, pengemasan, hingga pengiriman. Efisiensi jalur barang dan manusia sangat krusial. Dengan mengevaluasi integrasi dan pilihan, para desainer dapat mengidentifikasi lokasi dengan tingkat pergerakan barang yang tinggi, yang perlu direncanakan lebih luas, tanpa halangan, dan mudah dijangkau. Selain itu, parameter kedalaman dapat membantu dalam menentukan tempat paling ideal untuk zona penyimpanan yang memerlukan kondisi stabil dan minim gangguan.

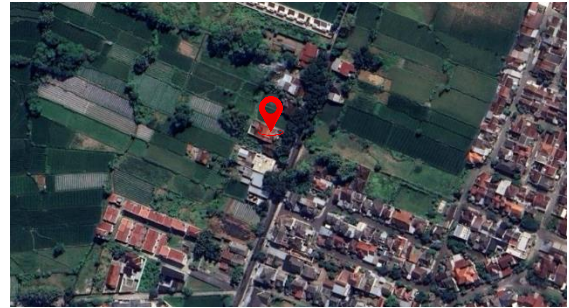
Teori space syntax sangat berpengaruh dalam cara kerja untuk menganalisis hubungan antara satu ruang dengan ruang lainnya dalam sebuah bangunan. Dengan menggunakan parameter-parameter yang dikembangkan dalam teori ini, kebutuhan dalam merancang sistem pergerakan di dalam ruang bisa dianalisis secara objektif dan terukur. Selain itu, metode visibility graph analysis (VGA) dan axial map membantu dalam menilai tingkat visibilitas ruang, kedalaman ruang, serta hubungan antar ruang. Hal ini memungkinkan identifikasi pola pergerakan pengguna dan tingkat efisiensi sirkulasi dengan lebih jelas.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada desain *warehouse* farmasi yang berlokasi di Jalan Griya Taman Asri, Saragon, Pandowoharjo, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta (Gambar 1). Site ini sedang dikembangkan menjadi fasilitas farmasi yang kompleks dan terintegrasi. Selain itu, lokasi

berada di kawasan perkotaan yang memiliki akses yang baik ke jalan utama, sehingga memudahkan distribusi dan logistik. Lingkungan sekitarnya juga memiliki ruang terbuka yang cukup untuk dipelajari dalam hal tata letak dan kemungkinan perluasan bangunan di masa depan.



Gambar 1. Lokasi Warehouse Farmasi Pratama
(Sumber: Google Maps, 2025)

Penelitian ini menggunakan metode campuran kualitatif dan kuantitatif untuk mengoptimalkan sistem sirkulasi pada desain *Warehouse* Farmasi Pratama Yogyakarta, dengan mempertimbangkan tidak hanya aspek fisik bangunan, tetapi juga pola aktivitas pengguna, jalur distribusi, dan interaksi antar-ruang yang bersifat kompleks. Pendekatan kualitatif dilakukan melalui observasi dan interpretasi kebutuhan operasional guna membangun pemahaman kontekstual sebagai dasar perumusan strategi desain, sedangkan pendekatan kuantitatif diterapkan melalui analisis spasial dengan metode *Space Syntax* menggunakan parameter konektivitas, integrasi, dan kedalaman rata-rata yang diolah dengan *software DepthmapX* untuk menilai efisiensi pergerakan secara objektif. Penelitian ini bersifat deskriptif-analitis, yang menguraikan kondisi eksisting sirkulasi sekaligus menganalisisnya untuk merumuskan alternatif desain yang lebih efektif dan berbasis data.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan dan pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan melalui observasi dan dokumentasi lapangan untuk memahami kondisi eksisting *warehouse*, meliputi tata letak ruang, pola aktivitas pengguna, dan alur pergerakan barang, dengan pencatatan sistematis terhadap elemen fisik dan operasional seperti rak penyimpanan, jalur

sirkulasi, serta area penerimaan dan pengiriman. Data hasil observasi kemudian diklasifikasikan sesuai fokus penelitian, direplikasi ke dalam denah digital, dan dianalisis menggunakan perangkat lunak *DepthmapX* melalui pemodelan *Visibility Graph Analysis (VGA)* dan *Axial Map*, untuk menghasilkan data numerik performa sirkulasi. Tahap analisis dilakukan secara terpadu melalui pendekatan kualitatif untuk menafsirkan perilaku pengguna dan hambatan spasial, serta pendekatan kuantitatif dengan metode *Space Syntax* melalui parameter konektivitas, integrasi, dan kedalaman, yang selanjutnya hasil dari ketiga analisis dibandingkan satu sama lain untuk menghasilkan saran perbaikan desain sirkulasi, sehingga memenuhi standar yang berlaku serta kebutuhan operasional gedung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Eksisting *Warehouse* Pratama

Pada kondisi eksisting (Gambar 2), bangunan *warehouse* farmasi telah memiliki struktur utama berupa kolom yang menjadi batas awal pembentukan denah. Namun, penataan kolom tersebut tidak membentuk grid yang teratur karena jarak antar kolom yang tidak konsisten, sehingga menyulitkan pembagian ruang secara proporsional. Kondisi ini berdampak pada ketidakefisienan penggunaan ruang serta menghambat perancangan area fungsional yang membutuhkan dimensi tertentu untuk kegiatan penyimpanan, distribusi, dan pengendalian kualitas obat.

Ketidakteraturan grid struktur juga mempengaruhi kualitas hubungan antar ruang. Alur ruang menjadi kurang jelas dan tidak terpadu, padahal sistem gudang farmasi menuntut keteraturan hubungan ruang untuk menjaga efisiensi kerja dan meminimalkan risiko kontaminasi silang.

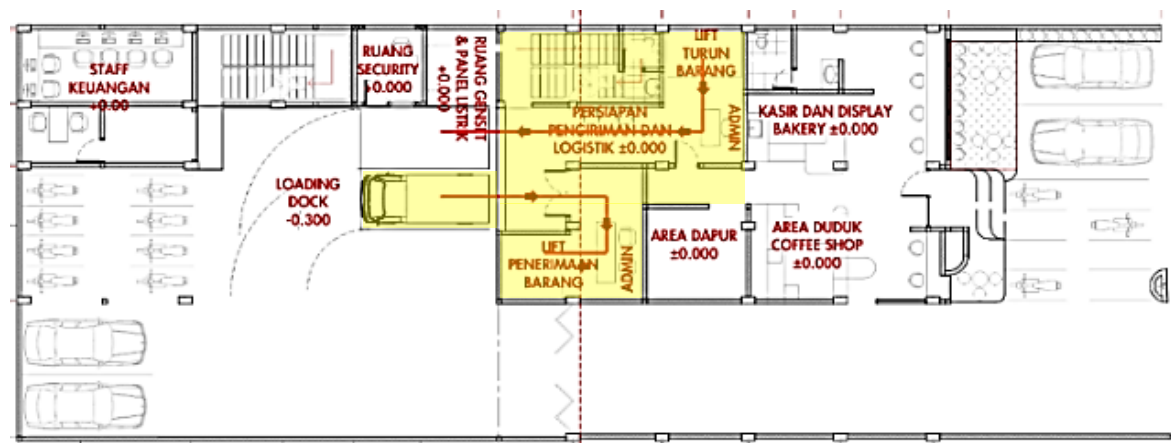
Permasalahan ini semakin kompleks dengan adanya regulasi BPOM yang mengharuskan pemisahan zona dan alur pergerakan obat secara ketat dan terkontrol, sehingga kondisi struktur eksisting tidak dapat

langsung mengakomodasi kebutuhan tersebut.

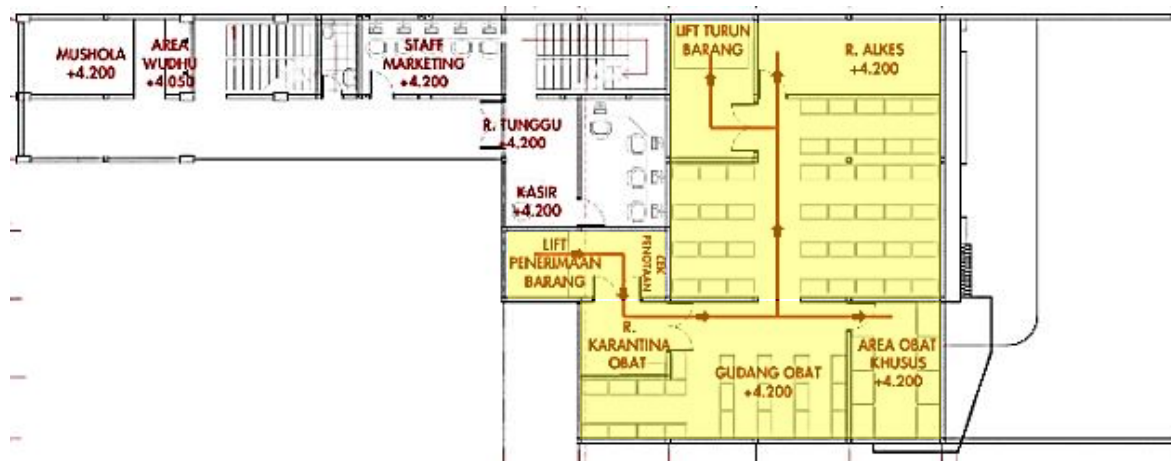
Analisis berdasarkan Peraturan BPOM

Dalam desain gudang yang dianalisis, hubungan antar fungsi ruang mulai terbaca setelah beberapa area terbentuk sehingga secara umum bisa dikenali hierarki antara area penyimpanan dan area pendukung. Meskipun demikian, penerapan konsep ini belum sepenuhnya sesuai dengan kebutuhan operasional gudang farmasi. Hubungan antara area gudang dan area kantor masih kurang kuat karena sistem pergerakan yang dirancang hanya fokus pada perpindahan barang, tanpa jalur khusus untuk aktivitas administrasi, pengawasan, dan koordinasi pegawai. Akibatnya, fungsi kantor belum terpadu secara baik dalam sistem kerja gudang, yang bisa berdampak pada penurunan efektivitas pengendalian operasional dan pengawasan distribusi.

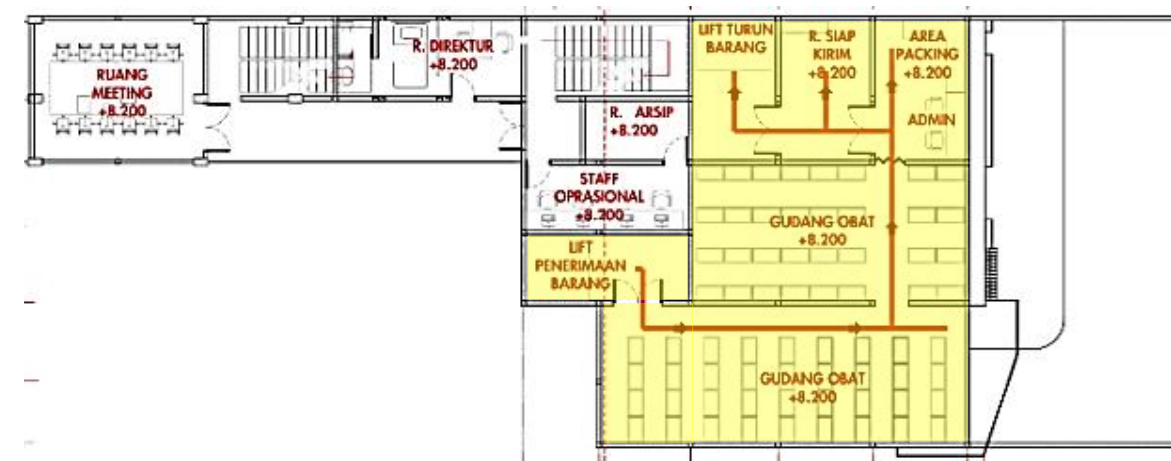
Selain itu, penggunaan struktur grid yang terlalu rapat membuat jalur pengangkutan barang di dalam gudang terasa sempit dan terpecah-pecah. Hal ini menyebabkan pergerakan barang dan pekerja kurang lancar, mengurangi fleksibilitas dalam menyesuaikan jalur sesuai dengan kebutuhan penyimpanan dan pengaturan rak yang berubah, serta bisa menimbulkan hambatan dalam operasional. Masih ada ketidakseimbangan dalam penggunaan ruangan, yaitu beberapa area yang belum memiliki fungsi jelas justru menyisakan jalur pengangkutan yang terlalu lebar, sementara area dengan aktivitas tinggi tidak mendapat dukungan lebar jalur yang cukup. Secara keseluruhan, desain denah gudang ini masih memiliki masalah pada sistem pengangkutan barang dan hubungan antar ruang, sehingga belum bisa mendukung kegiatan gudang farmasi secara efisien, terkontrol, dan sesuai dengan prinsip serta regulasi yang berlaku.



Denah Lantai 1



Denah Lantai 2



Denah Lantai 3

Gambar 2. Denah Warehouse Farmasi Pratama Yogyakarta
(Sumber: IAP Architect, 2025)

Tabel 3. Evaluasi Sirkulasi Denah

Aspek Sirkulasi	Ketentuan BPOM	Denah
Alur masuk barang	Barang diarahkan ke ruang karantina	Cukup sesuai
Posisi ruang karantina	Berada pada awal alur distribusi	Cukup sesuai
Alur satu arah	Tidak terjadi perpotongan alur	Cukup sesuai
Pemisahan barang dan pegawai	Tidak terjadi kontak fisik	Cukup sesuai
Hubungan gudang–kantor	Mendukung fungsi pengawasan	Tidak sesuai
Efisiensi sirkulasi	Jalur jelas dan proporsional	Tidak sesuai
Penyimpanan suhu khusus	Dibedakan sesuai karakteristik	Cukup sesuai

(Sumber: Penulis, 2025)

Evaluasi sirkulasi denah pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pada lantai satu, seluruh aspek sirkulasi yang dipersyaratkan telah terpenuhi dengan baik. Pemisahan antara area obat datang dan area obat siap distribusi dilakukan secara jelas melalui elemen dinding, sehingga alur pergerakan obat tidak saling berpotongan. Kondisi ini meminimalkan potensi hambatan pada titik-titik sirkulasi utama dan menunjukkan bahwa pengaturan ruang pada lantai ini telah sesuai dengan tabel evaluasi sirkulasi yang digunakan, baik dari segi keteraturan alur maupun kejelasan zonasi.

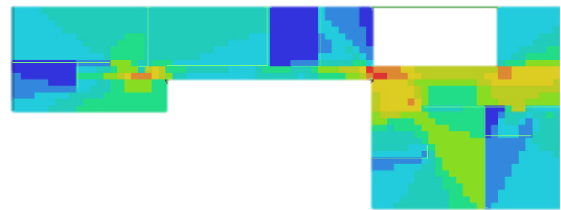
Di lantai dua, prinsip alur satu arah sudah diterapkan, terutama untuk perpindahan obat. Meskipun demikian, sistem alur di seluruh gedung belum berjalan dengan optimal. Hal ini terlihat dari keharusan karyawan untuk mengikuti jalur alur obat saat melakukan pemeriksaan barang, sehingga menimbulkan ketidakefisienan dalam pergerakan. Selain itu, jarak antar ruangan yang cukup jauh menyebabkan proses pengambilan ke ruangan tertentu menjadi tidak efektif dan bisa mengganggu kelancaran kegiatan operasional selain distribusi.

Sementara itu, di lantai tiga, alur pengiriman obat sudah sesuai dengan aturan satu arah seperti yang diharuskan. Meski demikian, tidak ada jalur langsung

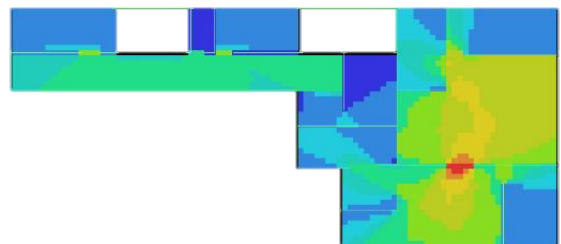
antara ruang kerja staf dan area penyimpanan, sehingga hubungan antar ruangan di dalam gedung belum tercapai secara utuh. Kondisi ini menunjukkan bahwa meskipun alur distribusi obat sudah terkendali, integrasi antar alur di berbagai area pendukung masih terbatas dan belum mampu mendukung sistem pergerakan yang terpadu di seluruh gedung.

Analisis Berdasarkan *Space Syntax*: Visibilitas Ruang

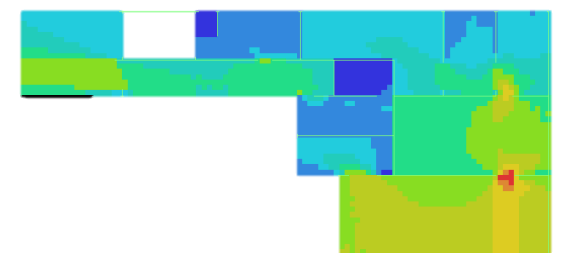
Analisis visibilitas dilakukan untuk memahami sejauh mana suatu ruangan dapat dilihat dari ruangan lainnya. Ini membantu memahami bagaimana cara pengguna melihat, menentukan arah, dan berpindah di dalam gedung. Parameter visibilitas menunjukkan jarak mana suatu titik atau ruangan bisa terlihat langsung dari titik atau ruangan lain. Hal ini sangat penting dalam memudahkan navigasi dan memengaruhi penyebaran aktivitas di suatu area.



Lantai 1



Lantai 2



Lantai 3

Gambar 3. Analisis Visibilitas *DepthmapX*
(Sumber: Penulis, 2025)

Berdasarkan visualisasi peta visibilitas (Gambar 3), area dengan visibilitas tertinggi ditunjukkan oleh warna kuning hingga merah yang terkonsentrasi di jalur utama dan titik pertemuan jalur pada denah. Area ini memiliki pandangan yang luas ke berbagai arah, sehingga pengguna ruang dapat melihat dan mengenali banyak area lain secara langsung. Kondisi ini menunjukkan bahwa area tersebut memegang peran penting dalam struktur visual gudang dan menjadi titik yang mudah dikenali serta diorientasikan oleh pengguna.

Di lantai satu, jalur utama yang membentang dari sisi kiri ke sisi kanan denah memiliki tingkat visibilitas sedang hingga cukup tinggi, ditandai dengan warna hijau hingga kuning. Jalur ini terlihat jelas dari ruangan sekitarnya, sehingga berfungsi sebagai elemen utama yang membantu mengarahkan pandangan serta pergerakan dalam alur masuk dan keluar obat. Kejelasan visual pada jalur ini membantu pengguna memahami arah sirkulasi dan hubungan antar ruangan dengan lebih mudah.

Di lantai dua, area berwarna merah menunjukkan visibilitas paling tinggi, artinya dari sana bisa melihat ke berbagai ruang di sekitarnya dengan lebar. Area ini cocok untuk aktivitas bergerak karena memudahkan penglihatan dan orientasi saat berpindah. Sementara itu, area dengan warna biru hingga biru tua menunjukkan visibilitas yang rendah, artinya ruang-ruang tersebut terletak jauh dari jalur utama dan kurang terlihat dari tempat lainnya.

Di lantai dua, area berwarna merah menunjukkan visibilitas paling tinggi, artinya dari sana bisa melihat ke berbagai ruang di sekitarnya dengan lebar. Area ini cocok untuk aktivitas bergerak karena memudahkan penglihatan dan orientasi saat berpindah. Sementara itu, area dengan warna biru hingga biru tua menunjukkan visibilitas yang rendah, artinya ruang-ruang tersebut terletak jauh dari jalur utama dan kurang terlihat dari tempat lainnya.

Sementara itu, di lantai tiga, warna merah menunjukkan visibilitas tertinggi, karena terkait dengan jalur sirkulasi yang paling aktif dan ramai. Area ini menjadi pusat orientasi visual karena menghubungkan

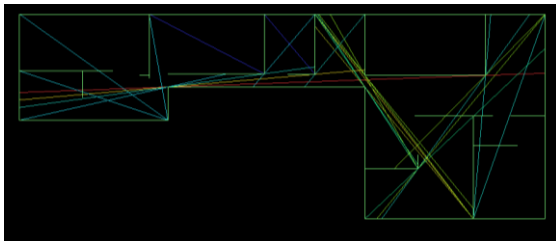
berbagai ruangan dengan tingkat pergerakan yang tinggi. Pola ini menunjukkan bahwa struktur visibilitas di lantai tiga lebih fokus pada jalur utama, sementara ruang-ruang pendukung memiliki tingkat visibilitas yang lebih rendah.

Analisis Berdasarkan Peta *Axial*

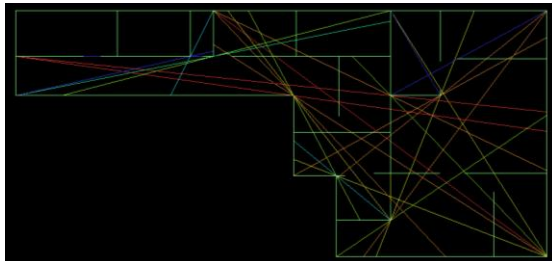
Axial map pada denah digunakan untuk menganalisis pola sirkulasi dan keterhubungan antar ruang dengan memetakan garis-garis pergerakan utama yang paling panjang dan saling terhubung, sehingga dapat diketahui tingkat kemudahan akses, integrasi, dan potensi pergerakan pengguna di dalam bangunan. Analisis ini membantu mengidentifikasi jalur utama dan jalur sekunder, menilai efisiensi alur sirkulasi, serta melihat apakah hubungan antar ruang telah mendukung fungsi dan aktivitas yang berlangsung pada denah tersebut.

Berdasarkan analisis dari *axial map* dan *DepthmapX*, terlihat bahwa pengaturan ruang pada denah belum membentuk sistem sirkulasi yang terpadu (Gambar 4). Meskipun jaringan garis *axial* menunjukkan adanya beberapa jalur yang relatif panjang, jalur-jalur tersebut belum terhubung secara lengkap antara bagian kiri dan kanan bangunan. Hal ini menunjukkan bahwa alur pergerakan masih terpecah-pecah dan belum mampu menghubungkan seluruh ruang menjadi satu sistem sirkulasi yang utuh.

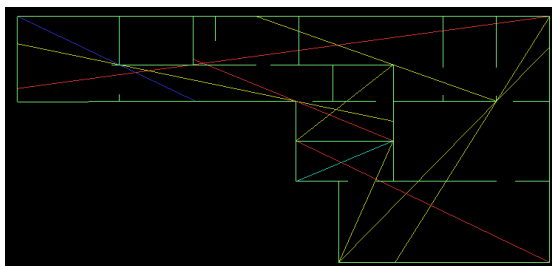
Temuan itu didukung oleh hasil peta kedalaman, yang menunjukkan adanya beberapa area dengan tingkat kedalaman yang cukup tinggi. Area-area ini membutuhkan langkah tambahan untuk dicapai dari jalur utama, sehingga sulit diakses dan biasanya kurang dilewati. Kebiasaan ruang yang dalam berdampak pada rendahnya efisiensi gerakan dan kualitas navigasi di dalam bangunan, karena tidak semua bagian bisa dijangkau dengan mudah dan langsung.



Denah Lantai 1



Denah Lantai 2



Denah Lantai 3

**Gambar 4. Analisis Axial Map Denah Warehouse
Farmasi Pratama Yogyakarta
(Sumber: Penulis, 2025)**

Peta *axial* menunjukkan adanya beberapa garis merah yang menunjukkan bahwa ruang-ruang tersebut secara teori memiliki tingkat integrasi yang tinggi dan seharusnya terhubung langsung. Namun, dalam kondisi denah sebenarnya, sebagian dari garis *axial* tersebut malah memotong dinding pembatas, sehingga tidak mencerminkan adanya kelanjutan ruang atau jalur sirkulasi yang nyata antar ruang. Hal ini menunjukkan bahwa beberapa ruang yang ditandai dengan garis merah pada peta *axial* tidak memiliki keterhubungan fisik yang langsung. Hasil penemuan ini menunjukkan bahwa pola sirkulasi pada denah yang dianalisis belum terbentuk secara efektif dan belum memenuhi prinsip keterhubungan ruang yang seharusnya.

Bisa dilihat bahwa di lantai satu, hubungan antar ruangan sudah terbentuk cukup baik. Hal ini terlihat dari adanya garis-garis berwarna merah yang menunjukkan

tingkat integrasi ruang yang tinggi. Ruangan-ruangan di lantai ini tidak hanya memiliki koneksi visual dan susunan yang kuat, tetapi juga saling terhubung secara jalur, sehingga mendukung kelancaran pergerakan dan aktivitas operasional di dalam bangunan.

Di lantai dua, hasil pengecekan menunjukkan banyak garis merah yang menunjukkan kemungkinan koneksi antar ruangan yang kuat secara bentuk. Namun, pada denah nyata belum terbentuk jalur pergerakan yang nyata menghubungkan ruangan-ruang tersebut. Situasi ini menunjukkan ketidakcocokan antara kemungkinan keterhubungan ruangan dengan jalur pergerakan yang benar-benar diterapkan. Temuan ini memperkuat analisis sebelumnya bahwa seharusnya ada hubungan yang lebih jelas antara ruang gudang dan ruang kerja, sehingga pergerakan obat selama proses pemantauan bisa lebih mudah dan jalur pekerja menuju area gudang menjadi lebih efisien.

Sementara itu, di lantai tiga terdapat garis merah yang berjalan dari sudut kanan hingga sudut kiri denah, menunjukkan bahwa jalur ini memiliki integrasi ruang yang tinggi. Di ujung kanan jalur ini terdapat area packing yang digunakan untuk kegiatan pengemasan, sedangkan di ujung kiri ada ruang meeting. Meskipun kedua ruang tersebut terhubung secara konfigurasi, belum ada jalur sirkulasi yang menghubungkan beberapa ruang di sepanjang jalur ini secara efektif, sehingga keterhubungan fungsional antar ruang di lantai ini belum sempurna.

Secara keseluruhan, pembahasan ini menegaskan bahwa permasalahan desain warehouse farmasi tidak hanya bersumber dari keterbatasan fisik bangunan, tetapi juga dari belum terpadunya struktur, fungsi ruang, regulasi BPOM, dan sistem sirkulasi. Analisis *Space Syntax* menunjukkan sistem pergerakan yang hirarkis namun tidak merata, dengan ketergantungan tinggi pada titik tertentu dan banyak ruang yang terisolasi. Kondisi ini berpotensi menurunkan efisiensi operasional, kualitas navigasi, serta kemampuan gudang dalam memenuhi standar distribusi farmasi yang baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Meskipun desain gudang farmasi telah menerapkan prinsip CDOB BPOM dengan memisahkan zona dan menetapkan alur satu arah, pengaturan ruang belum sepenuhnya mendukung efisiensi dalam proses sirkulasi operasional, terutama dalam hal koneksi antar lantai serta hubungan langsung antara area penyimpanan dan ruang kerja staf.
2. Lantai satu menunjukkan tingkat integrasi dan keterbacaan alur sirkulasi yang cukup baik, sementara lantai dua dan tiga mengalami ketidakseimbangan karena jarak tempuh yang terlalu jauh, visibilitas ruangan yang kurang, serta ruang pendukung yang terpisah, sehingga memengaruhi pola pergerakan yang tidak merata.
3. Analisis Space Syntax dengan metode visibility graph analysis dan axial map menggunakan aplikasi DepthmapX menunjukkan bahwa bangunan memiliki kemampuan koneksi ruang yang baik dari segi layout. Namun, di lantai kedua dan ketiga, keunggulan tersebut belum didukung oleh jalur sirkulasi yang memadai, sehingga visibilitas dan hubungan antar ruang belum berjalan secara maksimal.
4. Temuan penelitian menunjukkan bahwa desain gudang farmasi harus menggabungkan penataan ruang dan sistem aliran barang secara menyeluruh dengan memberikan jalur pergerakan yang lebih efektif, sehingga meningkatkan visibilitas area kerja serta penyimpanan, serta memastikan susunan ruang sesuai dengan kebutuhan operasional agar mendukung distribusi obat yang efisien dan pengawasan yang memenuhi standar CDOB.
5. Analisis Space Syntax merupakan pendekatan analisis yang dapat mengevaluasi dan merancang tata ruang gudang farmasi karena mampu mengenali hubungan antara bentuk ruang, tingkat visibilitas, dan cara bergerak secara jelas, sehingga membantu dalam membuat

keputusan desain yang lebih efisien, terpadu, dan berlandaskan pada kinerja ruang.

Saran

Berdasarkan kesimpulan tersebut, disarankan agar perancangan dan pengembangan denah gudang farmasi selanjutnya lebih menekankan kesesuaian antara potensi integrasi ruang yang dihasilkan dari analisis *Space Syntax* dengan penerapan alur sirkulasi fisik di dalam bangunan, sehingga jalur pergerakan dapat terbentuk secara jelas dan saling terhubung antara ruang gudang, ruang kerja staf, serta ruang pendukung lainnya. Hasil analisis *axial map* dan visibilitas sebaiknya dimanfaatkan sebagai dasar evaluasi untuk memastikan pemisahan jalur sesuai prinsip *Good Storage Practice* (GSP) sekaligus mendukung aspek pengawasan, keamanan, dan kelancaran distribusi, sehingga bangunan gudang tidak hanya memenuhi standar teknis penyimpanan obat, tetapi juga memiliki sistem sirkulasi yang efektif, terintegrasi, dan mampu mendukung kinerja operasional secara menyeluruh.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, A. R., & Rizqi, M. (2023). *Optimalisasi visibilitas menggunakan space syntax: Studi kasus Gedung Galeri Nusantara Semarang*. *Nature: National Academic Journal of Architecture*, 10(2), 166–180. <https://doi.org/10.24252/nature.v10i2a5>
- Anandani, G. I., Fauziah, R., & Rusmana, W. E. (2022). Evaluasi sistem penyimpanan obat antibiotik dengan menggunakan metode FIFO dan FEFO di gudang farmasi Rumah Sakit X. *Cerdika: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 2(3), 364–372. <https://doi.org/10.59141/cerdika.v2i3.355>
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2019). *Peraturan BPOM Nomor 9 Tahun 2019 tentang Pedoman Teknis Cara Distribusi Obat yang Baik (CDOB)*. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/182036/peraturan-bpom-no-9-tahun-2019>

- Kristanti, M. W., & Ramadhania, Z. M. (2020). Evaluasi kesesuaian sistem penyimpanan obat, suplemen, dan kosmetik eceran pada gudang pedagang besar farmasi di Jakarta Pusat. *Majalah Farmasetika*.
- Makatengkeng, C., Jan, A. H., & Sumarauw, J. S. B. (2019). Analisis sistem manajemen pergudangan pada PT. Timur Laut Jaya Manado. *EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 7(4). <https://doi.org/10.35794/emba.v7i4.26572>
- Nurchayani, D. (2023). Manajemen Penyimpanan Obat di Gudang Perbekalan Farmasi Rumah Sakit X Surabaya. *An-Najat: Jurnal Ilmu Farmasi dan Kesehatan*, 1(2), 48-59. <https://doi.org/10.59841/an-najat.v1i2.26>
- Nurhalimah, D., & Astuti, D. W. (2020). Analisis Hubungan Konfigurasi Ruang dengan Penyebaran Pengunjung Pasar Klewer Menggunakan *Space Syntax*. *Jurnal Sinektika*, 17(1), 13-20. <https://doi.org/10.23917/sinektika.v17i1.10833>
- Pranata, C. S., & Astuti, D. W. (2025, June). Analisis Konfigurasi Ruang terhadap Penyebaran Pengunjung the Park Mall menggunakan *Space Syntax*. In *Prosiding (SIAR) Seminar Ilmiah Arsitektur* (pp. 1397-1404). <https://proceedings.ums.ac.id/siar/article/view/5679>
- Prawitasari, F., Pramono, H., & Syarif, Y. M. (2025). Analisis Sistem Spasial Keraton <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v5i2.26258>
- Ismahayana Landak dengan Pendekatan Space Syntax. *Archvisual: Jurnal Arsitektur dan Perencanaan*, 5(1), 11-17. <https://doi.org/10.55300/mz8hgg22>
- Rosid, M. (2022). Analisis Konfigurasi Ruang Pada Lantai Tiga Bangunan Pasar Beringharjo Yogyakarta. *Tolis Ilmiah* :
- Saputra, Y. D., & Cahyono, D. T. (2022). Evaluasi sistem penyimpanan sediaan farmasi di gudang farmasi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta. *Medical Sains: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*. <https://doi.org/10.37874/ms.v7i3.323>
- Setiawan, R., & Hidayati, R. (2025). *Analisis konfigurasi ruang L-House berbasis space syntax*. Prosiding Seminar Ilmiah Arsitektur (SIAR). Universitas Muhammadiyah Surakarta. <https://proceedings.ums.ac.id/siar/article/view/5677>
- Suhendi, E. P., & Darmawan, E. S. (2022). Analisis efisiensi penyimpanan dan distribusi obat di gudang instalasi farmasi RSUD Kembangan. *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v7i12.10479>
- Jurnal Penelitian*, 4(2). <https://doi.org/10.56630/jti.v4i2.271>