

OPTIMALISASI DESAIN PERGUDANGAN BERBASIS ROBOTIK DI SUNDA KELAPA UNTUK Mendukung Distribusi Barang pada Wilayah PELABUHAN

Devana Fida Agifta¹⁾, Agnatasya Listianti Mustaram^{2)*}

¹⁾Program Studi S1 Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, Jakarta, devanafidaagifta@gmail.com

^{2)*} Program Studi S1 Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, Jakarta, agnatasyal@ft.untar.ac.id

*Penulis Korespondensi: agnatasyal@ft.untar.ac.id

Masuk: 02-12-2024, revisi: 13-01-2025, diterima untuk diterbitkan: 13-03-2025

Abstrak

Pelabuhan Sunda Kelapa merupakan jantung aktivitas ekonomi yang melibatkan banyak pekerja kuli panggul dan pekerja lainnya yang berkontribusi pada proses logistik dan distribusi barang. Sejak masa Kerajaan Tarumanegara hingga Hindia Belanda, pelabuhan Sunda Kelapa sangat aktif dalam perdagangan rempah-rempah di Tanah Air. Banyak kapal dari Palembang, Tanjungpura, Malaka, Makassar dan Madura, serta pedagang dari India, Cina Selatan dan Ryukyu (Jepang) mengunjungi pelabuhan ini. Lada, pala, beras, dan emas diekspor dari pelabuhan ini. Namun sejak dibangunnya Pelabuhan Priok, Pelabuhan Sunda Kelapa menjadi sepi dan identitas Pelabuhan sebagai pengangkutan rempah-rempah tergantikan dengan pengangkutan bahan baku, pasir, dan kelontong. Seiring berubahnya zaman, kegiatan perdagangan berubah menjadi serba digital dan daring, dan kini di sekitar Pelabuhan Sunda Kelapa banyak ekspedisi lokal yang menerima jasa pengiriman barang dengan kondisi pergudangan yang kurang tertata. Oleh karena itu proyek ini ditujukan untuk memwadahi area pergudangan dan perkantoran sewa yang lebih tertata dan efisien dengan beberapa program lain, dengan diadakan area kantor sewa diharapkan bisa membantu kebutuhan pergudangan-pergudangan yang ada, dengan diterapkannya sistem robotik pada area pergudangan bisa menjadi daya tarik bagi masyarakat untuk berkunjung dan menggunakan ekspedisi lokal di Sunda Kelapa saat ini dengan menggunakan konsep arsitektur adaptif pada desain, Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif.

Kata kunci: ekspedisi; gudang; logistik; online; robotik

Abstract

Sunda Kelapa Port is the heart of economic activity and many porters and other workers contribute to the logistics process and distribution of goods. From the time of the Tarumanegara Kingdom to the Dutch East Indies, the port of Sunda Kalapa was very active in the spice trade in the country. Many ships from Palembang, Tanjungpura, Malacca, Makassar, and Madura, and traders from India, South China, and Ryukyu (Japan) visited this port. Pepper, nutmeg, rice, and gold were exported from this port. However, since the construction of the Priok Port, the Sunda Kelapa Port has become quiet and the Port's identity as a transporter of spices has been replaced by transporting raw materials, sand, and groceries. As times change, trading activities have become completely digital and online, and now around the Port of Sunda Kelapa, many local expeditions accept goods delivery services with less organized warehousing conditions. Therefore, this project is aimed at accommodating more warehousing and rental office areas. Organized and efficient with several other programs, by providing a rental office area it is hoped that it can help the needs of existing warehouses, by implementing a robotic system in the warehousing area can be an attraction for people to visit and use local expeditions in Sunda Kelapa Currently using the concept of adaptive architecture in design, this research uses qualitative and quantitative methods.

Keywords: expedition; warehouse; logistic; online; robotic

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sunda Kelapa merupakan jantung aktivitas ekonomi yang melibatkan banyak pekerja kuli panggul dan pekerja lainnya, yang berkontribusi pada proses logistik dan distribusi barang. Sunda Kelapa dahulu adalah daerah pelabuhan dengan aktivitas perdagangan yang sibuk. Sebagai salah satu pusat perdagangan terbesar dunia, Sunda Kelapa dilengkapi dengan berbagai fasilitas pendukung untuk mendukung aktivitas penduduk sekitarnya. Kegiatan di Sunda Kelapa saat ini telah berubah, meninggalkan beberapa tempat yang dulunya penting.

Stadsherberg dulunya merupakan akomodasi yang berupa penginapan di kanal pelabuhan di seberang Lookout yang dibuka pada tahun 1849 [Oud Batavia II, 32-33]. Selama pelabuhan tetap digunakan dan orang-orang yang datang dari Belanda menginjakkan kaki di Batavia, Stadsherberg menjadi tempat menjadi tempat penyambutan bagi setiap orang yang datang dan menjadi pusat para pedagang. [Locale Techniek-7-3, 72]. Banyaknya jumlah bangunan yang terbengkalai di kota-kota dapat menimbulkan risiko dan ancaman terhadap lingkungan sekitar, keselamatan dan kesehatan manusianya, serta dapat berdampak ekonomi daerah tersebut (Li, Ming, Zhao, Li, & Long, 2023).

Terdapat permasalahan di kawasan Sunda Kelapa diantaranya kawasan Sunda Kelapa memiliki tingkat polusi yang cukup tinggi, banyaknya area pergudangan yang tidak tertata, tidak ada ruang berkumpul untuk para pekerja pelabuhan, dan kini kondisi Stadsherberg menjadi sepi, tak terawat, dan tidak aktif. Dalam keadaan dan situasi saat ini, seiring perubahan zaman, kegiatan perdagangan berubah menjadi serba digital dan online, dan kini di sekitar Pelabuhan Sunda Kelapa banyak ekspedisi lokal yang menerima jasa pengiriman barang dengan kondisi pergudangan yang kurang tertata.

Dari permasalahan yang ada maka dibutuhkannya area pergudangan dan perkantoran sewa yang lebih tertata dan efisien dengan beberapa program lain yang bisa digunakan untuk para pekerja berkumpul dan rehat sejenak. Dengan diadakan area kantor sewa, diharapkan bisa membantu kebutuhan pergudangan-pergudangan yang ada, dengan diterapkannya sistem *robotic* pada area pergudangan bisa menjadi daya tarik bagi masyarakat untuk berkunjung dan menggunakan ekspedisi lokal, dengan program pendukung lainnya sebagai area berkumpul untuk para pekerja dan masyarakat sekitar, dengan area yang minim polusi dengan beberapa penghijauan.

Rumusan Permasalahan

Apa saja masalah yang dihadapi oleh ekspedisi dalam mendukung pengiriman melalui pelabuhan dan non pelabuhan; mengapa diperlukan sistem yang lebih teratur dalam mendukung aktivitas pengiriman ekspedisi melalui pelabuhan dan non pelabuhan; serta bagaimana sistem pengiriman yang lebih teratur dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas ekspedisi di pelabuhan dan non pelabuhan?

Tujuan

Tujuan dari perancangan pergudangan dan kantor sewa di Sunda Kelapa ini adalah keilmuan, yaitu menambah wawasan mengenai peran arsitektur adaptif terhadap bangunan dan mempublikasikan temuan penelitian di jurnal ilmiah bereputasi untuk memperkaya literatur akademik; *stakeholder*, yaitu menyediakan area pergudangan dan kantor sewa untuk menciptakan ruang yang lebih tertata serta memperhatikan perkembangan zaman dalam proses perencanaan dalam pengambilan keputusan program untuk meningkatkan efisiensi ruang pada desain; dan masyarakat, yaitu menyediakan ruang publik yang memfasilitasi para pekerja dan masyarakat untuk berkumpul.

2. KAJIAN LITERATUR

Sunda Kelapa Sebagai Pusat Perdagangan

Sejak abad ke-12 Sunda Kelapa telah menjadi pusat perdagangan. Pelabuhan ini menjadi pintu masuk para pedagang dari berbagai negara, antara lain Tiongkok, India, dan Eropa, serta menjadi pusat distribusi rempah-rempah dan harta benda lainnya. Selain para pedagang dari berbagai daerah di Tanah Air yang berbisnis di pelabuhan ini, tak jarang pula para pedagang dari luar negeri seperti Tiongkok, Arab Saudi, India, Inggris, dan Portugal. Portugis juga menjalin hubungan dengan Kerajaan Sunda dan diperbolehkan mendirikan gudang perdagangan di sekitar pelabuhan.

Konsep Arsitektur Adaptif pada Sunda Kelapa

Kemampuan beradaptasi masyarakat dalam beberapa tahun terakhir memiliki peran penting dalam arsitektur. Apalagi dengan berbagai isu yang berkembang di dunia perbelanjaan, mulai dari perkembangan teknologi, lingkungan hidup hingga meningkatnya pengiriman logistik. Dalam hal perancangan ini, desain pergudangan yang efisien melibatkan sistem tata letak yang memungkinkan pergerakan logistik dengan mudah dan aman. Hal ini termasuk mempertimbangkan aksesibilitas, penggunaan ruang vertikal, serta integrasi teknologi untuk pengelolaan inventaris. Studi literatur ini menunjukkan bahwa konsep arsitektur adaptif di Sunda Kelapa perlu adanya ide yang memperkuat tentang fleksibilitas dengan menciptakan ruang semi-terlindungi untuk mencapai penghematan spasi keruangan.

Pergudangan Logistik Dengan Sistem Robotik

Logistik merupakan istilah yang merujuk pada penyimpanan barang dalam skala besar, dan tak terpisahkan dari dunia industri, termasuk sektor jasa pengiriman logistik. Para penyedia jasa logistik seringkali menghadapi berbagai tantangan dalam menjaga kinerja manajemen logistik di gudang mereka. Masalah ini umumnya muncul ketika jumlah persediaan di gudang meningkat, yang dapat disebabkan oleh kurangnya manajemen dan komunikasi saat proses pembongkaran barang yang tiba. Dengan penerapan teknologi canggih seperti otomatisasi dan robotika, proses operasional dapat ditingkatkan secara signifikan. Robot dan sistem otomatis mampu melakukan tugas pemindahan serta penyortiran barang dengan cepat dan efisien. Selain itu, penggunaan peralatan otomatis juga berkontribusi dalam mengurangi kebutuhan akan campur tangan manusia dalam kegiatan sehari-hari. Dengan kecanggihan teknologi, produktivitas dapat meningkat secara signifikan. Di sisi keamanan, penggunaan teknologi mutakhir, seperti sistem pemantauan CCTV yang terintegrasi dengan analisis video dan kecerdasan buatan (AI), mampu mengidentifikasi perilaku mencurigakan serta potensi bahaya.

3. METODE

Metode penelitian ini menjelaskan cara yang digunakan dalam mengumpulkan dan menganalisis data terkait perancangan area pergudangan dan kantor sewa. Metode ini mencakup tahapan, langkah, prosedur, dan alat yang digunakan secara sistematis dan terencana untuk memastikan hasil yang akurat dan relevan. Analisis kualitatif bertujuan untuk memahami elemen-elemen yang membentuk keberhasilan konsep arsitektur adaptif di kawasan Sunda Kelapa dalam pengembangan area pergudangan dan perkantoran sewa. Analisis ini dapat dilakukan melalui pendekatan observasional, wawancara, dan studi literatur terhadap lingkungan Pelabuhan Sunda Kelapa.

Konversi Hasil Analisis pada Desain

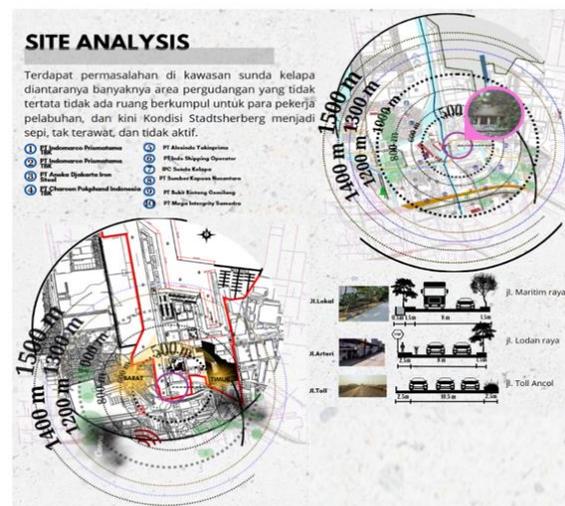
Hasil dari analisis kualitatif ini dapat memberikan gambaran mendalam tentang, bagaimana konsep arsitektur adaptif diterapkan di kawasan Sunda Kelapa, untuk menciptakan lingkungan pergudangan dan perkantoran yang efisien, aman, nyaman, dan menarik secara visual. Temuan ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi elemen-elemen desain yang perlu dioptimalkan,

serta menentukan intervensi yang mendukung efisiensi, keamanan, dan keberlanjutan dalam kawasan tersebut.

4. DISKUSI DAN HASIL

Lokasi

Tapak perancangan berada di kawasan Sunda Kelapa tepat berada di Jalan Krapu, Kecamatan Ancol, Jakarta Utara. Di kawasan Sunda Kelapa terdapat bangunan-bangunan peninggalan jaman belanda yang sudah menjadi cagar budaya, saat ini area Sunda Kelapa ditempati oleh banyaknya area pergudangan ekspedisi yang tidak tertata, sehingga kurangnya informasi masyarakat terhadap ekspedisi lokal yang ada di sekitar pelabuhan Sunda Kelapa. Pada area pergudangan Sunda Kelapa banyak yang membutuhkan kantor yang saat ini tidak terfasilitasi, Pada kawasan ini juga memiliki ancaman, yaitu tingkat polusi pada tapak terbilang cukup tinggi.



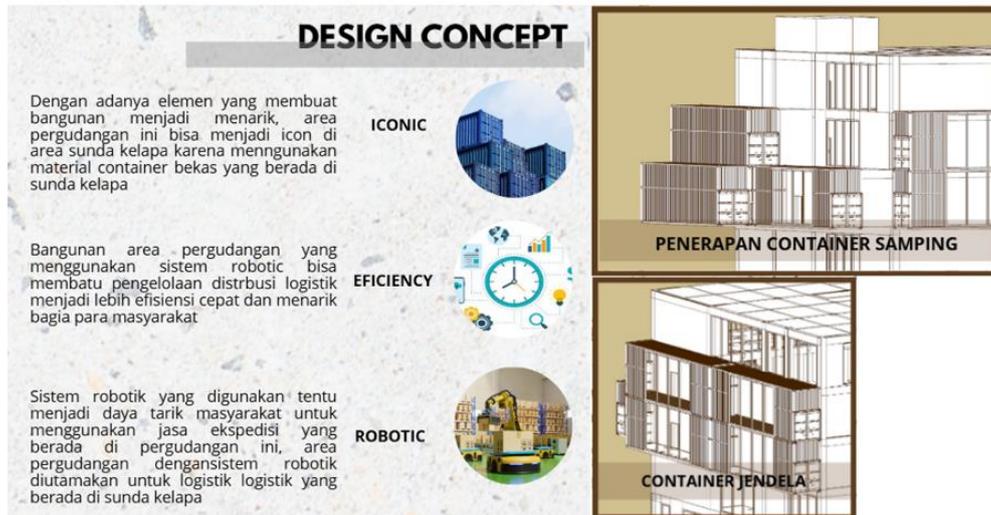
Gambar 1. Analisis Tapak Messo
Sumber : Penulis, 2024

Target User

Target user pada area pergudangan dan perkantoran merupakan seluruh pemilik perusahaan ekspedisi di sekitar Pelabuhan Sunda Kelapa. Sementara itu, program area retail dapat digunakan oleh para pekerja maupun masyarakat umum di sekitar Pelabuhan Sunda Kelapa dengan menyediakan tempat yang lebih nyaman.



Gambar 2. Target User dan Program Fungsi
Sumber : Penulis, 2024



Gambar 3. Konsep
Sumber : Penulis, 2024

Konsep

Konsep bangunan yang dihadirkan menggunakan elemen container, dengan tujuan pemanfaatan container yang sudah tidak terpakai pada area pelabuhan Sunda Kelapa.

Program Aktivitas

Program-program yang ditawarkan mencakup program Pergudangan robotik, Perkantoran sewa, dan Retail makanan. Pada area pergudangan menghadirkan program penerimaan paket ke berbagai ekspedisi bagi umum. Mulai dari penyortiran hingga pengiriman barang menggunakan sistem robotik, yang didukung oleh area perkantoran bagi para ekspedisi di sekitar pelabuhan Sunda Kelapa yang bisa disewa. Pada area retail disediakan program hiburan dengan menyediakan tempat terbuka untuk penampilan musik secara langsung, mushola, area makan, dan area restoran dengan pengalaman unik yaitu sambil melihat proses pengaturan barang yang dilakukan oleh robot.

Zoning

Zoning bangunan ini dibagi menjadi lantai 1 hingga 4 untuk aktivitas pergudangan terbuka, yang terdiri dari area *loading in* dan *out* barang, akses masuk kantor, area penerimaan paket bagi umum, taman, dan area *retail* yang terdiri dari area makan, *live music outdoor*, mushola, dan toilet yang terdapat di setiap lantainya. *Zoning* di bawah ini menunjukkan bagaimana *zoning* yang akan diterapkan pada lokasi terpilih guna untuk menjawab kebutuhan yang ada di sekitar pelabuhan.

Pada *zoning* lantai 1, area untuk *drop off* pengunjung retail dan pekerja kantor itu dibedakan, namun di dalam bangunan secara sirkulasi masih bisa terhubung. Area parkir untuk para pekerja pada lantai satu difokuskan untuk area pergudangan dan *loading* untuk mobil box. Pada lantai satu juga didesain dengan banyaknya penghijauan untuk meminimalisir masuknya polusi ke lokasi tapak, dan untuk parkir pengunjung maupun pekerja berada pada area *basement*.



Gambar 4. Zoning Lantai 1
Sumber : Penulis, 2024

Pada lantai 5 difasilitasi program kantor sewa yang terintegrasi dengan area komersil dengan view yang menarik yang langsung menghadap ke laut. Pada bagian lantai paling atas juga disediakan area restoran untuk umum yang memiliki view ke laut dan bisa melihat secara langsung sistem robotik yang sedang berjalan dalam area pergudangan. Visual beberapa sudut interior ruangan pada (gambar 6-11).



Gambar 5. Zoning Lantai 5
Sumber : Penulis, 2024



Gambar 6. Interior Area Penerimaan Barang
Sumber : Penulis, 2024



Gambar 7. Interior Area Lobby dan Penyortiran Barang
Sumber : Penulis, 2024



Gambar 8. Interior Area Makan dan *Live Music*
Sumber : Penulis, 2024



Gambar 9. Interior Area Ruang Direktur Perkantoran dan Penyortiran Barang
Sumber : Penulis, 2024



Gambar 10. Interior Area *Restaurant*
Sumber : Penulis, 2024



Gambar 11. Interior *Container Area* Bersama
Sumber : Penulis, 2024



Gambar 12. Eksterior Bangunan
Sumber : Penulis, 2024

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pelabuhan Sunda Kelapa yang dahulu pernah menjadi pusat perdagangan tersibuk, kini berangsur-angsur kehilangan identitasnya. Seiring pesatnya perkembangan teknologi, kegiatan perdagangan tidak lagi melibatkan hanya sumber daya manusia, melainkan juga didukung oleh perangkat digital. Dengan konsep arsitektur adaptif, bangunan ini dirancang untuk beradaptasi sesuai dengan perkembangan zaman. Sunda Kelapa saat ini menjadi pusat area pergudangan yang kurang tertata, sehingga diperlukan sebuah konsep perubahan yang akan memperkuat kawasan Sunda Kelapa. Dengan menciptakan rancangan ruang semi-terlindungi untuk mencapai fleksibilitas dan juga efektivitas kualitas keruangan, pergudangan yang berbasis robotik diharapkan dapat menjadi solusi dari kegiatan distribusi perdagangan, khususnya area pergudangan dan perkantoran sewa, sehingga menjadi lebih tertata dan efisien. Hal ini dilakukan tanpa menghilangkan identitas kawasan Sunda Kelapa sebagai area perdagangan.

Saran

Kelebihan penelitian berupa usulan perancangan arsitektur fungsional yang berfokus pada adaptif untuk meningkatkan kolaborasi antara pihak pengelola Pelabuhan Sunda Kelapa, pemerintah, dan perusahaan teknologi robotik guna memastikan keberhasilan implementasi desain pergudangan berbasis robotik. Celah penelitian adalah program-program lain, yang dapat memperkaya fungsi pendukung Pelabuhan Sunda Kelapa.

REFERENSI

- Dwilaga, T. A. (2022). IMPLEMENTASI MODEL ARTIFICIAL INTELLIGENCE DALAM WAREHOUSE: *JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri)*, Volume 3(No 2), 254-261.
- Kaewkhiaolueang, K., Swapna, K., Fenny, J., Mareena, J., & Girija, P. (2021). Amazon Robotic Service (ARS). *PDXScholar*, 1-31. Retrieved from https://pdxscholar.library.pdx.edu/etm_studentprojects/2309?utm_source=pdxscholar.library.pdx.edu%2Fetm_studentprojects%2F2309&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPages
- Li, Y., Meng, X., Zhao, H., Li, W., & Long, Y. (2023). Identifying abandoned buildings. *Urban Informatics*, 2-12. doi:<https://doi.org/10.1007/s44212-023-00025-5>
- Sahara, S., Fajar, N. M., & Arkan, T. M. (2024). Sistem Dokumen Pelabuhan (SIDOLA). *Jurnal JTik (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 1133-1137. doi:<https://doi.org/10.35870/jti>
- Sunjayadi, A. (2022). *Stadsherberg Di Batavia Akomodasi Masa Kompeni*. Jakarta: Sintas. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/362837841_Stadherberg_di_Batavia_Akomodasi_Masa_Kompeni?enrichId=rgreq-3d8b033319800a587953ea19e5a35f8e-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzM2MjgzNzg0MTtBUzoxMTQzMTI4MTA4MDEwODg5MEAxNjYxMTQxMDAxOTA3&el=1_x_2&_esc=public
- Sutanto, Gunawan, W., & Faeshal. (2021). ARSITEKTUR CONTAINER DOCKER PADA APLIKASI. *Jurnal Sistem Informasi dan Informatika (SIMIKA)*, 4(1), 73-89.
- Zai Jaya, L. A., & Lubis, D. M. (2022). Studi Pendekatan Arsitektur Adaptif pada Perencanaan Taman Budaya di. *TALENTA*, 174-178. doi:10.32734/ee.v5i1.1459

