

Perancangan Tata Letak Gudang Menggunakan Metode Shared Storage Dan Time Travel Analysis Studi Kasus PT Pramudita Pupuk Nusantara

Muhammad Sahl Nur Azfa
Teknik Logistik
Telkom University Purwokerto
Purwokerto, Indonesia
sahlnurazfa@student.telkomuniversity.
ac.id

Syarif Hidayatuloh, S.T., M.T.
Teknik Logistik
Telkom University Purwokerto
Purwokerto, Indonesia
syarif@telkomuniversity.ac.id

Nabila Noor Qisthani, S.T., M.T.
Teknik Logistik
Telkom University Purwokerto
Purwokerto, Indonesia
nabilaqisthani@ittelkom-pwt.ac.id

Abstrak — PT Pramudita Pupuk Nusantara menghadapi permasalahan efisiensi tata letak gudang bahan baku, di mana penempatan barang yang kurang strategis menyebabkan operator harus menempuh jarak jauh dan waktu tempuh yang tinggi dalam proses pengambilan bahan baku. Optimalisasi tata letak gudang menjadi penting untuk meningkatkan efisiensi operasional dan produktivitas, mengingat kondisi *eksisting* belum optimal sehingga berdampak pada meningkatnya waktu kerja non-produktif serta risiko keterlambatan distribusi. Penelitian ini menawarkan solusi berupa perancangan ulang tata letak gudang menggunakan metode penyimpanan fleksibel (*shared storage*) dan analisis waktu tempuh (*time travel analysis*), dengan langkah utama berupa pengumpulan dan analisis data historis pergerakan barang, perhitungan kebutuhan ruang, penentuan intensitas pergerakan, serta penempatan barang berdasarkan prioritas akses. Barang dengan frekuensi pergerakan tinggi ditempatkan lebih dekat ke area produksi untuk meminimalkan jarak dan waktu tempuh, dan evaluasi dilakukan dengan membandingkan total jarak dan waktu tempuh antara tata letak lama dan rancangan baru. Hasilnya, rancangan tata letak usulan mampu menurunkan total jarak tempuh operator dari 2182,5 meter menjadi 1242,5 meter dan mengurangi waktu tempuh dari 2837,25 detik menjadi 1615,25 detik, sehingga tercapai efisiensi sebesar 76%. Kontribusi utama penelitian ini adalah memberikan solusi berbasis data yang terbukti meningkatkan efisiensi alur kerja dan pemanfaatan ruang gudang tanpa perubahan besar pada struktur fisik

Kata kunci— tata letak gudang, *shared storage*, *time travel analysis*, efisiensi operasional, total jarak

I. PENDAHULUAN

Pengelolaan rantai pasok yang handal menjadi aspek penting bagi perusahaan dalam menghadapi persaingan industri yang semakin ketat. Pengelolaan penyimpanan dan pengambilan bahan baku berdampak langsung terhadap kelancaran proses produksi dan waktu pemenuhan pesanan [1]. Salah satu elemen utama dalam rantai pasok adalah sistem pergudangan, yang tidak hanya berfungsi sebagai

tempat penyimpanan, tetapi juga sebagai pusat pengendalian arus barang, pengumpulan data logistik, dan optimalisasi waktu pengiriman. Pengelolaan gudang yang terorganisir berdampak pada pengurangan waktu siklus pengiriman, penurunan biaya logistik, dan peningkatan kepuasan pelanggan. Oleh karena itu, perancangan tata letak fasilitas gudang yang optimal sangat berperan dalam mempercepat pergerakan barang, mengurangi waktu perjalanan, serta mendukung kelancaran proses bisnis secara keseluruhan. Gudang dapat diklasifikasikan berdasarkan fungsinya, antara lain gudang penyimpanan bahan baku (*raw material warehouse*), gudang barang dalam proses (*work-in-process warehouse*), dan gudang barang jadi (*finished goods warehouse*). Selain itu, terdapat pula konsep *shared storage*, di mana berbagai jenis produk disimpan dalam satu lokasi dengan perencanaan yang cermat untuk mengoptimalkan ruang dan waktu pengambilan barang.

Perancangan tata letak fasilitas gudang yang efisien seperti konsep *shared storage* serta pemanfaatan *time travel analysis* dapat membantu mempercepat arus barang, mengurangi waktu tunggu, dan meningkatkan produktivitas. Bagi PT Pramudita Pupuk Nusantara, upaya perbaikan dalam sistem tata letak gudang dan pengelolaan rantai pasok sangat krusial, khususnya sebagai simpul utama yang menjamin kelancaran arus material dari hulu ke hilir. Menurut Rauf tata letak fasilitas gudang merupakan salah satu faktor utama dalam pengelolaan gudang, di mana tata letak yang baik dapat membantu perusahaan memenuhi kebutuhannya [2]. Fungsi gudang tidak hanya terbatas sebagai tempat penyimpanan, tetapi juga sebagai pusat kendali aktivitas logistik seperti penerimaan, penyortiran, pengelompokan, penyimpanan, hingga pengeluaran barang. Proses-proses tersebut sangat menentukan kecepatan dan ketepatan pengiriman barang ke konsumen akhir. Di PT Pramudita Pupuk Nusantara, keberadaan gudang menjadi elemen penting dalam mengelola aliran pupuk dari tahap produksi hingga distribusi. Namun, dalam praktik operasionalnya, perusahaan ini

menghadapi hambatan yang berdampak pada kinerja gudang secara keseluruhan.

Berdasarkan hasil observasi langsung serta wawancara dengan pihak internal perusahaan, permasalahan utama yang dihadapi PT Pramudita Pupuk Nusantara adalah jarak perpindahan material yang berlebihan dan waktu tempuh operator yang tidak optimal. Operator harus menempuh jarak yang cukup jauh untuk mengambil bahan baku dari lokasi penyimpanan menuju area produksi. Barang-barang dengan tingkat perputaran tinggi kerap ditempatkan jauh dari pintu akses dan area produksi, sehingga memperpanjang waktu pengambilan dan pengeluaran barang. Penempatan yang tidak strategis ini menyebabkan operator menempuh jarak tambahan yang signifikan dalam setiap siklus pengambilan bahan baku, mengakibatkan pemborosan energi dan waktu kerja. Proses pencarian dan pengambilan barang membutuhkan waktu yang berlebihan akibat ketidakteraturan penempatan produk dan jarak tempuh yang panjang. Kondisi ini menyebabkan operator menghabiskan proporsi waktu kerja yang besar hanya untuk perpindahan, bukan untuk aktivitas produktif yang menambah nilai.

Permasalahan perpindahan jarak dan waktu tempuh ini telah dibuktikan melalui data hasil observasi dan wawancara internal. Berdasarkan pengukuran aktual di lapangan, operator rata-rata menempuh jarak lebih dari 2.100 meter dalam satu siklus pengambilan bahan baku, dengan waktu tempuh rata-rata mencapai 46 menit per siklus. Kondisi ini jauh melebihi standar operasional perusahaan, di mana waktu tempuh ideal untuk satu siklus pengambilan bahan baku seharusnya tidak lebih dari 20 menit. Ketidaksesuaian ini menyebabkan operator harus melakukan perjalanan bolak-balik yang cukup jauh hanya untuk satu kali proses pengambilan, sehingga sebagian besar waktu kerja habis untuk aktivitas perpindahan daripada aktivitas produktif lainnya. Dampaknya sangat signifikan terhadap penurunan produktivitas gudang, peningkatan kelelahan dan beban kerja operator, serta berisiko tinggi menimbulkan keterlambatan pada proses produksi dan distribusi pupuk ke konsumen akhir. Data ini menunjukkan bahwa tata letak gudang saat ini belum mendukung kelancaran operasional dan menuntut adanya perancangan ulang yang lebih optimal guna meminimalkan jarak dan waktu tempuh operator sesuai standar perusahaan.

Mengacu pada penelitian Farhan Kamil Mubarak, penempatan barang yang tidak teratur menghasilkan jarak tempuh harian yang tinggi dan biaya material handling yang besar.[3] Penerapan metode *shared storage* dalam penelitiannya terbukti mampu menurunkan jarak tempuh dan memperbaiki penempatan barang, sehingga mengurangi waktu tempuh di seluruh proses gudang. (*time travel*) di seluruh proses gudang. Sebagaimana yang dikatakan oleh Dadi Febrianty et al penggunaan metode *shared storage* memungkinkan pemanfaatan ruang yang lebih fleksibel dan terorganisir.[4] Temuan ini memperkuat urgensi dilakukannya perancangan ulang tata letak gudang di PT Pramudita Pupuk Nusantara sebagai langkah strategis untuk meningkatkan kinerja operasional dan mendukung kelancaran rantai pasok perusahaan.

Kondisi tersebut menimbulkan urgensi tinggi yang memerlukan penanganan segera. Berdasarkan hasil observasi langsung dan analisis kondisi operasional gudang, penelitian ini mengidentifikasi dua permasalahan utama yang menjadi

fokus penyelesaian. Pertama, jarak perpindahan material yang berlebihan, dimana operator harus menempuh jarak yang tidak efisien untuk mengambil bahan baku dari lokasi penyimpanan menuju area produksi. Barang-barang dengan tingkat perputaran tinggi kerap ditempatkan jauh dari pintu akses dan area produksi, sehingga memperpanjang waktu pengambilan dan pengeluaran barang. Penempatan yang tidak strategis ini menyebabkan operator menempuh jarak tambahan yang signifikan dalam setiap siklus pengambilan bahan baku, mengakibatkan pemborosan energi dan waktu operasional.

Kedua, waktu tempuh operator yang tidak optimal, dimana proses pencarian dan pengambilan barang membutuhkan waktu yang berlebihan akibat ketidakteraturan penempatan produk dan jarak tempuh yang panjang. Kondisi ini mengakibatkan operator menghabiskan proporsi waktu kerja yang besar hanya untuk perpindahan, bukan untuk aktivitas produktif yang menambah nilai. Dengan tingkat persaingan yang semakin ketat dan tuntutan pengelolaan yang terus meningkat, kondisi ini juga berpotensi meningkatkan biaya operasional dan mengurangi daya saing perusahaan dalam industri pupuk yang kompetitif. Oleh karena itu, optimalisasi tata letak gudang melalui pendekatan ilmiah menjadi kebutuhan mendesak yang tidak dapat ditunda untuk memastikan kelancaran rantai pasok pupuk nasional dan mendukung produktivitas sektor pertanian.

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan, dilakukan penelitian mengenai perancangan tata letak gudang pada PT Pramudita Pupuk Nusantara dengan menggunakan kombinasi metode *Shared Storage* dan *Time Travel Analysis* [5]. Kombinasi kedua metode ini dapat membantu merancang tata letak gudang yang lebih optimal dalam hal pemanfaatan ruang dan waktu tempuh operasional. Dalam pendekatan ini, metode *Shared Storage* digunakan untuk memungkinkan pemanfaatan seluruh area gudang secara fleksibel tanpa pembagian lokasi tetap, sehingga barang-barang dengan frekuensi perpindahan tinggi dapat ditempatkan di lokasi yang paling mudah diakses. Sementara itu, *Time Travel Analysis* digunakan untuk menganalisis jarak dan waktu tempuh operator dalam proses pengambilan dan penyimpanan barang. Kombinasi kedua metode ini memberikan solusi penataan gudang yang lebih terorganisir dan adaptif, dengan fokus pada pengurangan jarak tempuh dan peningkatan kecepatan operasional. Dengan demikian, usulan perubahan tata letak ini diharapkan dapat membantu perusahaan mencapai pemanfaatan ruang dan waktu secara optimal serta mendukung kelancaran proses distribusi hasil produksi.

II. KAJIAN TEORI

A. Tata Letak Gudang

Tata letak gudang adalah pengaturan strategis ruang dan fasilitas untuk mendukung seluruh kegiatan operasional, mulai dari penerimaan, penyimpanan, hingga pengiriman barang. Tujuan utamanya adalah untuk mengoptimalkan pemanfaatan ruang, meminimalkan jarak dan waktu perpindahan material (*material handling*), serta memastikan alur kerja yang lancar dan efisien [6]. Desain tata letak yang efektif secara langsung berkontribusi pada peningkatan produktivitas, penurunan biaya operasional, dan peningkatan kecepatan layanan kepada pelanggan.

B. Metode Penyimpanan Gudang

Terdapat berbagai metode penyimpanan dalam manajemen gudang, yang masing-masing memiliki karakteristik dan keunggulan spesifik. Dua pendekatan yang umum digunakan adalah *dedicated storage* dan *class-based storage*. Pada *dedicated storage*, setiap jenis barang memiliki lokasi penyimpanan yang tetap, sehingga memudahkan proses pencarian namun kurang fleksibel dalam pemanfaatan ruang. Sementara itu, *class-based storage* mengelompokkan barang berdasarkan kriteria tertentu, seperti frekuensi pergerakan (*fast, medium, slow moving*), dan menempatkannya di zona-zona yang telah ditentukan [7]. Meskipun lebih efisien daripada *dedicated storage*, metode ini masih memiliki keterbatasan dalam hal fleksibilitas ruang.

C. Shared Storage

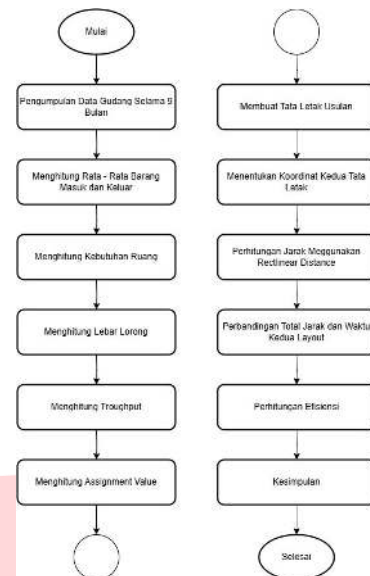
Metode *Shared Storage* adalah strategi penyimpanan di mana seluruh area gudang dapat digunakan secara bersama-sama oleh berbagai jenis barang tanpa adanya alokasi lokasi yang tetap (*fixed*) [8]. Prinsip utama metode ini adalah fleksibilitas, di mana barang yang masuk akan ditempatkan di lokasi kosong terdekat yang tersedia. Pendekatan ini bertujuan untuk memaksimalkan utilisasi ruang gudang dan mengurangi area kosong yang tidak terpakai. Penempatan barang dalam metode ini sering kali didasarkan pada perhitungan *assignment value*, yang mempertimbangkan rasio antara intensitas pergerakan (*throughput*) dengan kebutuhan ruang (*space requirement*), sehingga barang dengan pergerakan tinggi dapat diprioritaskan pada lokasi yang paling mudah diakses.

D. Time Travel Analysis (TTA)

Time Travel Analysis (TTA) adalah metode yang digunakan untuk mengukur dan mengevaluasi total jarak serta waktu tempuh yang dibutuhkan operator dalam menjalankan aktivitas di dalam gudang, khususnya proses pengambilan barang. Analisis ini berfokus pada pemetaan alur pergerakan aktual untuk mengidentifikasi inefisiensi dan merancang rute yang lebih optimal [5]. Dalam penelitian ini, TTA diaplikasikan dengan menghitung jarak perpindahan menggunakan metode *rectilinear distance*, yaitu penjumlahan jarak absolut pada sumbu horizontal dan vertikal antara titik asal (lokasi penyimpanan) dan titik tujuan (area produksi). Hasil analisis ini menjadi dasar kuantitatif untuk membandingkan efektivitas antara tata letak eksisting dengan tata letak usulan.

III. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus dengan analisis kuantitatif yang dilakukan di gudang bahan baku PT Pramudita Pupuk Nusantara. Prosedur penelitian dirancang secara sistematis, dimulai dari pengumpulan data, analisis, perancangan, hingga evaluasi untuk memastikan solusi yang dihasilkan berbasis data dan terukur.



GAMBAR 1
FLOWCHART METODE

Tahap pengumpulan data melibatkan dua jenis data, yaitu primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung untuk memetakan tata letak eksisting dan alur kerja operasional, serta wawancara dengan staf gudang untuk memahami kendala yang ada. Data sekunder yang digunakan meliputi data historis transaksi keluar-masuk barang selama periode sembilan bulan (September 2024 – Mei 2025) untuk menganalisis frekuensi pergerakan setiap item.

Proses analisis data diawali dengan evaluasi kondisi awal untuk menetapkan kinerja dasar (*baseline*) dari tata letak eksisting. Selanjutnya, diterapkan metode *Shared Storage* untuk merancang tata letak baru. Tahapan ini mencakup perhitungan rata-rata barang masuk dan keluar, kebutuhan ruang (*space requirement*), intensitas pergerakan (*throughput*), dan nilai penempatan (*assignment value*) untuk setiap bahan baku. Berdasarkan nilai *assignment value* tersebut, dirancang sebuah tata letak usulan di mana barang dengan nilai tertinggi diposisikan paling dekat dengan area produksi.

Tahap terakhir adalah analisis perbandingan menggunakan *Time Travel Analysis* (TTA). Jarak tempuh operator pada kedua tata letak (eksisting dan usulan) dihitung menggunakan metode *rectilinear distance*. Efektivitas tata letak usulan kemudian diukur dengan membandingkan total jarak dan waktu tempuh untuk menghitung persentase peningkatan efisiensi yang dicapai.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Perancangan Tata Letak dengan *Shared Storage*

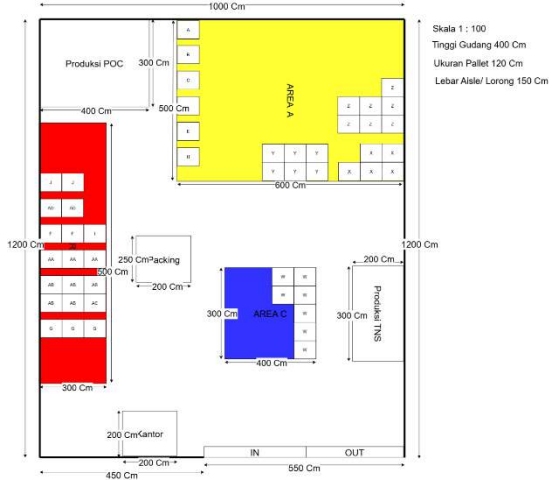
Analisis menggunakan metode *Shared Storage* menghasilkan nilai penempatan (*assignment value*) untuk setiap bahan baku, yang menjadi dasar utama dalam perancangan tata letak usulan. Nilai ini dihitung berdasarkan rasio antara intensitas pergerakan (*throughput*) dengan kebutuhan ruang (*space requirement*), di mana nilai yang lebih tinggi menunjukkan prioritas penempatan yang lebih dekat ke area produksi. Tabel 1 menyajikan ringkasan hasil perhitungan *assignment value* untuk beberapa bahan baku.

TABEL 1.
TABEL PERHITUNGAN *ASSIGNMENT VALUE*

Assignment Value				
No	Barang	Troughput	Space Requirement	Assignment Value
1	A	4,4	1	4,42
2	B	4,4	1	4,42
3	C	4,4	1	4,42
4	D	4,4	1	4,42
5	E	4,4	1	4,42
6	H	4,4	1	4,42
7	X	27,0	5	5,41
8	Y	27,2	6	4,53
9	Z	27,2	7	3,89
10	W	6,1	7	0,87
11	F	2,4	2	1,22
12	G	2,4	3	0,81
13	I	1,1	1	1,13
14	J	1,1	2	0,56
15	AA	24,3	3	8,11
16	AB	24,3	5	4,87
17	AC	2,1	1	2,14
18	AD	2,1	2	1,07

Berdasarkan hasil pada Tabel 1, bahan baku seperti AA, X, dan AB memiliki *assignment value* tertinggi, sehingga diprioritaskan untuk ditempatkan pada lokasi yang paling strategis dan dekat dengan area produksi atau pengemasan. Sebaliknya, bahan baku dengan nilai lebih rendah seperti G dan J ditempatkan pada lokasi yang lebih jauh.

Prinsip penempatan ini kemudian divisualisasikan ke dalam sebuah tata letak usulan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Dalam rancangan ini, setiap bahan baku dialokasikan pada posisi yang paling efisien untuk meminimalkan alur pergerakan operator, dengan tetap mempertahankan fleksibilitas ruang yang menjadi keunggulan metode *Shared Storage*.



GAMBAR 2
LAYOUT USULAN

Gambar 2 adalah layout usulan yang dibuat berdasarkan perhitungan *shared storage* yang telah dihitung sebelumnya. Dimana penempatan produk yang memiliki nilai *assignment value* terbesar akan didekatkan ke line produksinya masing – masing. Untuk barang yang akan diproduksi pada line produksi poc akan didekatkan ke area produksi poc seperti pada gambar layout yaitu barang D, begitu pula seterusnya pada barang Y dan AA yang didekatkan pada area produksi TNS untuk barang Y dan didekatkan ke area packing pada barang AA. Pada penelitian ini juga barang dipisahkan berdasarkan area produksinya agar barang tersebut tidak tercampur satu sama lain, dan memudahkan pekerja untuk mencari.

Strategi penempatan layout usulan menerapkan prinsip jarak minimum dan fleksibilitas ruang penyimpanan berdasarkan nilai *assignment value* yang telah dihitung. Barang dengan *assignment value* tertinggi ditempatkan pada posisi terdekat dengan area produksi untuk meminimalkan jarak tempuh operator. Penempatan dilakukan secara bertingkat berdasarkan prioritas nilai *assignment value*, dimana material dengan nilai *assignment* tinggi diposisikan di zona akses utama, sedangkan material dengan nilai *assignment* rendah ditempatkan di area yang lebih jauh dari jalur produksi. Lebar aisle sebesar 1,5 meter dipertahankan di seluruh area untuk memastikan kelancaran pergerakan operator dan material handling. Prinsip *shared storage* diterapkan dengan memungkinkan area penyimpanan digunakan secara fleksibel tanpa alokasi tetap per jenis barang, sehingga ruang kosong dapat dimanfaatkan optimal sesuai kebutuhan operasional yang dinamis, dengan tetap mengutamakan barang-barang yang memiliki nilai *assignment value* tinggi untuk ditempatkan di lokasi strategis

B. Hasil Perbandingan Kinerja Tata Letak

Evaluasi kinerja tata letak dilakukan dengan membandingkan total jarak dan waktu tempuh operator antara kondisi eksisting dengan tata letak usulan menggunakan *Time Travel Analysis*. Hasil perbandingan menunjukkan adanya peningkatan efisiensi yang signifikan, seperti yang dirangkum pada Tabel 2.

TABEL 2
PERBANDINGAN JARAK DAN WAKTU TEMPUH KEDUA LAYOUT

Perbandingan Jarak dan Waktu	Existing	Usulan
Total Jarak (m)	2182,5	1242,5
Total Waktu (s)	2837,25	1615,25

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa tata letak usulan mampu mengurangi total jarak tempuh bulanan sebesar 940 meter dan memangkas total waktu tempuh hingga 1222 detik. Implementasi tata letak baru ini menghasilkan peningkatan efisiensi sebesar 76% dibandingkan dengan kondisi sebelumnya.

Penurunan jarak dan waktu yang drastis ini disebabkan oleh penempatan strategis bahan baku berdasarkan nilai *assignment value*. Dengan menempatkan barang-barang yang memiliki frekuensi pergerakan tinggi (seperti bahan baku AA dan X) lebih dekat ke area produksi, alur kerja menjadi lebih

pendek dan langsung. Hal ini membuktikan bahwa kombinasi metode *Shared Storage* untuk fleksibilitas ruang dan *Time Travel Analysis* untuk optimalisasi pergerakan berhasil mengatasi masalah inefisiensi yang ada.

Secara kualitatif, hasil tabel 2 divalidasi melalui kuesioner kepada pihak manajemen perusahaan, yang memberikan tanggapan positif terhadap efisiensi alur proses, optimalisasi pemanfaatan ruang, dan fleksibilitas tata letak usulan untuk penyesuaian di masa depan.

TABEL 3
HASIL VALIDASI RESPONDEN

NO	PERNYATAAN	TANGGAPAN				
		STS	TS	N	S	SS
		1	2	3	4	5
	EFISIENSI ALUR PROSES					
1.	Alur pergerakan barang dari penerimaan hingga keluar ke area produksi sudah efisien.				✓	
2.	Pergerakan material dan staf dapat dilakukan tanpa hambatan.					✓
	PEMANFAATAN RUANG					
3.	Layout memaksimalkan pemanfaatan ruang penyimpanan.					✓
4.	Penempatan sesuai dengan jenis dan ukuran barang.					✓
	AKSEBILITAS DAN KETERSEDIAAN JALUR					
5.	Jalur antar rak atau area cukup lebar dan tidak sempit.				✓	
6.	Barang mudah diakses.				✓	
7.	Zona-zona memiliki penanda/label yang jelas dan mudah dibaca.					✓
	FLEKSIBILITAS DAN SKALABILITAS					
8.	Layout gudang fleksibel untuk penyesuaian di masa depan.					✓
9.	Tata letak memungkinkan perubahan proses kerja tanpa renovasi besar,				✓	

Berdasarkan hasil analisis deskriptif terhadap tanggapan responden, dapat disimpulkan bahwa usulan *layout* gudang dinilai telah memenuhi kriteria yang sesuai dengan kebutuhan operasional. Dari aspek efisiensi alur proses, *layout* yang diusulkan dianggap mampu mendukung kelancaran pergerakan barang dan aktivitas staf secara keseluruhan. Pada aspek pemanfaatan ruang, *layout* dinilai telah mengoptimalkan penggunaan area penyimpanan dengan penempatan rak yang sesuai dengan jenis dan ukuran barang yang ada

C. Implikasi

Hasil tugas akhir ini memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan efisiensi operasional dan pengolahan ruang di gudang bahan baku PT Pramudita Pupuk Nusantara. Dengan mengidentifikasi permasalahan utama berupa keterbatasan ruang dan ketidakteraturan penempatan barang, penelitian ini berhasil menyusun solusi berbasis data melalui penerapan metode *shared storage* dan *time travel analysis*. Pendekatan ini memungkinkan penyusunan strategi penempatan barang yang lebih fleksibel dan efisien, di mana produk dengan

frekuensi pergerakan tinggi ditempatkan lebih dekat ke area produksi, sehingga meminimalkan jarak dan waktu tempuh operator dalam proses pengambilan bahan baku.

Implementasi tata letak usulan terbukti mampu menurunkan total jarak tempuh dari 2182,5 meter menjadi 1242,5 meter dan waktu tempuh dari 2837,25 detik menjadi 1615,25 detik, dengan efisiensi 76%. Efisiensi ini berdampak langsung pada percepatan alur kerja di gudang, pengurangan beban kerja operator, serta peningkatan produktivitas dan kelancaran proses produksi secara keseluruhan. Selain itu, hasil validasi internal perusahaan menunjukkan bahwa layout baru dinilai memenuhi kriteria efisiensi alur proses, optimalisasi pemanfaatan ruang. Aksebilitas barang, dan fleksibilitas untuk penyesuaian di masa depan. Secara teoritis, penelitian ini memperkaya literatur di bidang manajemen tata letak fasilitas dengan membuktikan efektivitas kombinasi metode *Shared Storage* dan *Time Travel Analysis* dalam konteks industri pupuk, yang memiliki karakteristik fluktuasi permintaan dan variasi produk yang tinggi.

Pendekatan terstruktur mulai dari pengumpulan data historis, analisis kebutuhan ruang, hingga evaluasi hasil implementasi dapat dijadikan referensi bagi penelitian lanjutan maupun pengembangan sistem tata letak di perusahaan logistik dan produksi lainnya. Di sisi lain, pengalaman dalam merancang solusi tata letak berbasis data dan menyusun rekomendasi implementasi juga mendukung pengembangan kompetensi profesional di bidang logistik dan manajemen operasional. Secara keseluruhan, tugas akhir ini tidak hanya memberikan pemahaman teoritis, tetapi juga kontribusi aplikatif yang dapat dijadikan dasar pengambilan keputusan strategis bagi perusahaan serta referensi bagi dunia akademik dan praktisi logistik di Indonesia

V. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang ulang tata letak gudang bahan baku di PT Pramudita Pupuk Nusantara menggunakan kombinasi metode *Shared Storage* dan *Time Travel Analysis*. Penerapan tata letak usulan terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi operasional secara signifikan. Berdasarkan analisis perbandingan, tata letak baru mampu mengurangi total jarak tempuh operator dari 2182,5 meter menjadi 1242,5 meter dan menurunkan total waktu tempuh dari 2837,25 detik menjadi 1615,25 detik. Peningkatan efisiensi sebesar 76% ini menunjukkan bahwa penempatan barang yang strategis berdasarkan intensitas pergerakannya berhasil meminimalkan aktivitas non-produktif dan memperlancar alur kerja di gudang.

REFERENSI

- [1] B. Rodyah Putri Hera, T. Musriati, Y. Rahajeng, K. Kunci, K. Pelayanan, and L. Konsumen, "Pengaruh Kinerja Pelayanan, Kepercayaan Dan Kepuasan Terhadap Loyalitas Konsumen Pada Jasa Ekspedisi Sicepat Ekspres Dijalan Mastrip Kota Probolinggo," 2023.
- [2] M. Rauf, P. Kinerja Gudang Melalui, and M. Riza Radyanto, "PERBAIKAN KINERJA GUDANG MELALUI PENATAAN ULANG TATA LETAK GUDANG SUKU CADANG MENGGUNAKAN

- METODE CLASS BASED STORAGE DI PT.DN SEMARANG IMPROVING WAREHOUSE PERFORMANCE BY IMPLEMENTING RE-LAYOUT OF SPARE PARTS WAREHOUSE USING CLASS-BASED STORAGE METHOD AT PT. DN SEMARANG,” *In JIEOM* , vol. 5, no. 2, 2022.
- [3] F. Kamil Mubarak, “ANALISIS PERANCANGAN TATA LETAK GUDANG BAHAN BAKU MENGGUNAKAN METODE SHARED STORAGE PADA PT. INDONESIA PLAFON SEMESTA,” *Jurnal Sains Student Research*, vol. 2, no. 3, 2024.
- [4] I. D. Febrianty, T. P. Adhiana, and S. Waluyo, “Usulan Tata Letak Penempatan Finished Goods dengan Kebijakan Class Based Storage Berdasarkan Analisis ABC di PT. XYZ,” *Dinamika Rekayasa*, vol. 17, no. 2, p. 115, Jun. 2021, doi: 10.20884/1.dr.2021.17.2.406.
- [5] G. Tarczyński, “THE IMPACT OF COI-BASED STORAGE ON ORDER-PICKING TIMES,” *Logforum*, vol. 13, no. 3, Sep. 2017, doi: 10.17270/J.LOG.2017.3.6.
- [6] I. Derpich, J. M. Sepúlveda, R. Barraza, and F. Castro, “Warehouse Optimization: Energy Efficient Layout and Design,” *Mathematics*, vol. 10, no. 10, May 2022, doi: 10.3390/math10101705.
- [7] A. M. STEVANY and D. A. WINDA, “LAPORAN KERJA PRAKTIK ANALISIS PERANCANGAN TATA LETAK GUDANG PLATE UNTUK OPERASIONAL PERGUDANGAN DI PT PAL INDONESIA DENGAN MENGGUNAKAN METODE CLASS BASED STORAGE,” 2023.
- [8] A. M. Restu, “PERANCANGAN ULANG ALOKASI SLOT PENYIMPANAN ITEM GUDANG DENGAN METODE CLASS BASED STORAGE UNTUK MENGURANGI OVERTIME PADA WAREHOUSE (Studi Kasus PT Sumber Alfaria Trijaya, Tbk),” 2023.