Optimalisasi Ruang Penyimpanan Gudang Dengan Penerapan *Racking System* Dengan *Class Based Storage* Untuk Meminimasi *Overload* Pada Gudang PT Pos Logistik Indonesia

1st Bhagaskara Dimas Setiawan
Fakultas Rekayasa Industri
Telkom University
Bandung, Indonesia
bhagaskards@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Muhammad Nashir Ardiansyah
Fakultas Rekayasa Industri
Telkom University
Bandung, Indonesia
nashirardiansyah@telkomuniversity.ac.id

3rd Nova Indah Saragih
Fakultas Rekayasa Industri
Telkom University
Bandung, Indonesia
nashirardiansyah@telkomuniversity.ac.id

Gudang Unilever Cakung menghadapi tantangan serius berupa overload capacity akibat variasi ukuran ice cabinet dan metode floor stacking yang membatasi pemanfaatan ruang vertikal. Kondisi ini menurunkan efisiensi operasional dan meningkatkan risiko ketidakteraturan. Penelitian ini menitikberatkan pada solusi strategis melalui penerapan racking system dan metode Class-Based Storage (CBS) yang didukung klasifikasi ABC. Pendekatan ini memungkinkan pemanfaatan ruang lebih optimal dengan menyesuaikan penempatan barang berdasarkan nilai ekonomis dan frekuensi pergerakan. Hasil analisis menunjukkan penurunan overload sebesar 33%, yang menandakan peningkatan signifikan dalam keteraturan dan kapasitas penyimpanan. Selain itu, feasibility study terkait biaya pengadaan racking system memperlihatkan bahwa investasi ini layak dilakukan karena manfaat jangka panjang berupa efisiensi operasional, pengurangan biaya akibat ketidakteraturan, serta peningkatan keberlanjutan gudang. Dengan demikian, integrasi racking system dan CBS tidak hanya efektif dalam menekan overload, tetapi juga memberikan dasar kuat bagi kelayakan investasi yang mendukung pengelolaan gudang modern.

Kata kunci— Overload Capacity, Class Based Storage, Klasfikasi ABC, Racking System

I. PENDAHULUAN

Gudang merupakan sarana yang digunakan untuk menyimpan berbagai jenis produk dalam jumlah besar maupun kecil selama jangka waktu tertentu. Fasilitas ini mencakup kegiatan penyimpanan, pemeliharaan, hingga distribusi produk kepada konsumen *[1]*. PT Pos Logistik Indonesia atau disingkat PT Poslog merupakan anak perusahaan dari PT Pos Indonesia yang bergerak di bidang jasa logistik dan memiliki gudang yang terdapat di seluruh wilayah Indonesia. Pada bisnisnya, PT Pos Logistik Indonesia menyediakan layanan integrated services solution yang merupakan konsep layanan Supply Chain Management yang menangani suatu produk mulai dari hulu hingga hilir. Konsep layanan ini menggabungkan tiga bidang bisnis logistik, yaitu *warehousing*, *freight forwarding* dan *transporting.*

Salah satu fullfilment center yang dikelola dan dimiliki PT Poslog yaitu Gudang Unilever Cakung. Selain sebagai tempat penyimpanan dan pendistribusian, gudang tersebut juga sebagai tempat servis atau perbaikan lemari pendingin yang disebut dengan Proyek Repair and Preventive Maintenance Center (RPMC). Dengan luas bangunan sebesar 4100 M2, Gudang tersebut mampu menampung hingga 4500 unit ice cabinet dengan ukuran yang bervariasi. Terdapat 11 Variasi ukuran produk ice cabinet Unilever yang disimpan di gudang Cakung.

Jumlah pesanan produk ke supplier didasarkan pada target penjualan oleh Unilever dan perencanaan pembeliaan ditetapkan secara tahunan. Ice cabinet yang ada di gudang Unilever Cakung akan dipesan oleh masing-masing salesman Unilever yang ada di seluruh Indonesia. Kemudian, PT Poslog akan mengelola pengiriman tersebut. Akan tetapi, Penjualan produk sendiri merupakan tantangan yang besar bagi pihak Unilever. Karena hal tersebut, terkadang gudang mengalami overload.



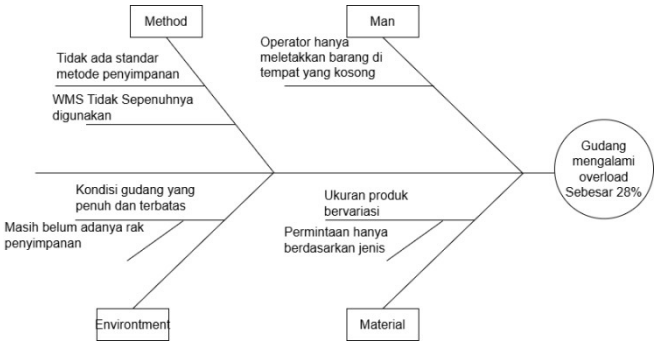
GAMBAR 1
Laporan Stok Mei-November 2024

Permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan adalah terdapat overload di dalam gudang setiap bulannya. Dari data berikut, dapat dilihat persentasi overload yang terjadi di gudang setiap bulannya.

TABEL 1
Persentase Overload

	Mei	Jun	Jul	Agt	Sept	Okt	Nove
Jumlah Stok	4882	3909	4401	4595	4660	3851	3851
Kapasitas Maksimal	3355	3355	3355	3355	3355	3355	3355
% Overload	46%	17%	31%	37%	39%	15%	15%

Dari data di atas, didapatkan rata rata persen overload dalam gudang yang terjadi adalah 28 % dengan nilai overload tertinggi sebesar 46%. Ketika gudang mengalami overload, terdapat beberapa standar yang diacuhkan. Hal tersebut seperti meletakkan produk di luar gudang atau menumpuk produk melebihi batas yang ditentukan.



GAMBAR 2

Akar masalah yang dihadapi adalah kondisi gudang yang penuh dan ruang terbatas. Hal ini juga disebabkan oleh metode penyimpanan yang menggunakan *block stacking* dan tidak menggunakan rak penyimpanan sehingga maksimal penumpukan *ice cabinet* hanya 3 tumpuk sesuai dengan standar dari pabrik. Dengan demikian, penulis mengusulkan perencanaan tata letak gudang dengan penambahan rak untuk meminimasi *overload* yang terjadi di perusahaan. Pada penerapannya, perancangan tata letak dengan penambahan layout mampu menyimpan material tanpa adanya *overload* [2].

II. KAJIAN TEORI

A. Class Based Storage (CBS)

Class Based Storage adalah Penempatan barang dilakukan berdasarkan pengelompokan barang dengan karakteristik yang sama, baik dari jenis item maupun kesamaan dalam daftar pemesanan konsumen. Kelompok barang ini kemudian ditempatkan di lokasi khusus dalam gudang untuk memudahkan pengelolaan. *[3]*. Dalam penerapannya, salah satu metode CBS Adalah klasifikasi ABC. Analisis ABC adalah metode klasifikasi barang berdasarkan tingkat penggunaan modal dengan prinsip diagram Pareto. Pendekatan ini menilai investasi tahunan yang dibutuhkan untuk inventaris setiap jenis barang. *[4]*. Berdasarkan prinsip Pareto, barang diklasifikasikan menjadi tiga kategori utama :

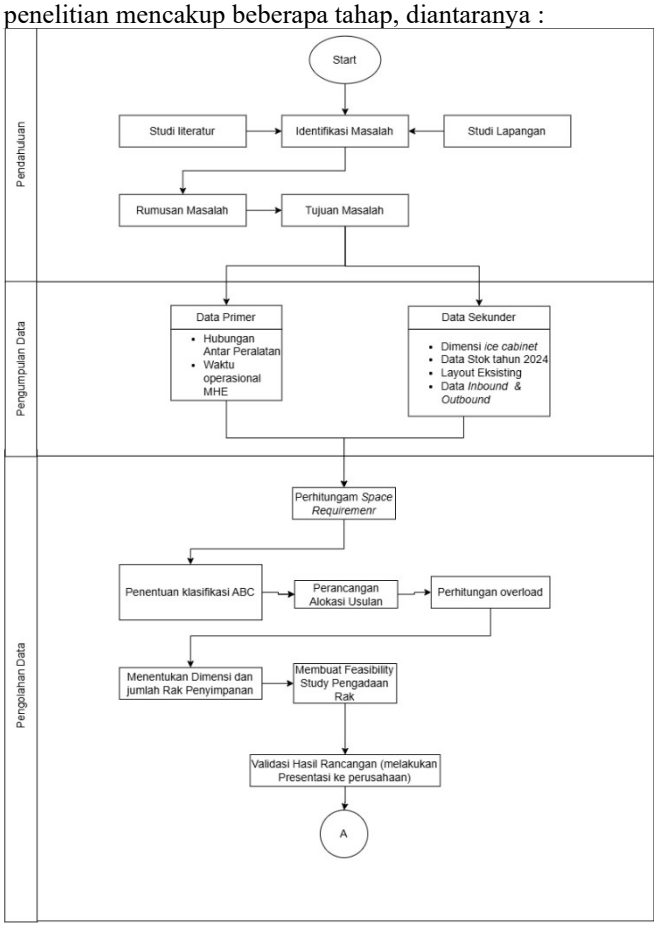
1. Kategori A
   Barang dalam kategori ini menyerap sekitar 80% dari total modal yang dialokasikan untuk inventaris, meskipun hanya mencakup sekitar 20% dari seluruh jenis barang yang dikelola.
2. Kategori B
   Barang kategori ini menyerap sekitar 15% dari total modal untuk inventaris, dengan proporsi jumlah jenis barang mencapai 30%.
3. Kategori C
   Barang dalam kategori ini menyerap sekitar 5% dari total modal yang tersedia untuk inventaris (di luar kategori A dan B) dan mencakup sekitar 50% dari semua jenis barang yang dikelola.

B. Analisis Kelayakan

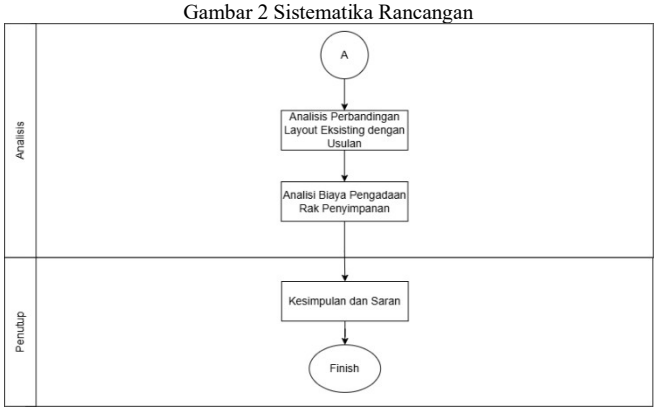
Analisis kelayakan adalah metode mendalam dalam menganalisis bisnis yang sedang berjalan atau proyek akan diusulkan. Analisis kelayakan bertujuan untuk menggambarkan posisi dan kelayakan suatu usaha dengan menetapkan apakah bisnis tersebut dapat dinyatakan layak atau tidak, berdasarkan pertimbangan dari berbagai aspek yang dianalisis [5]

III. METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam menentukan klasifikasi serta penerapan *racking system* pada objek penelitian mencakup beberapa tahap, diantaranya :



Gambar 2 Sistematika Rancangan



GAMBAR 3
Sistematika Rancangan (Lanjutan)

A. Tahap Pendahuluan

Pada tahap ini, peneliti melakukan studi lapangan dan studi literatur untuk melakukan identifikasi masalah. Kemudian, peneliti melakukan perumusan masalah terkait minimasi overload capacity pada objek penelitian. Setelah itu, dibentuklah tujuan penelitian ini.

B. Pengumpulan Data

Penulis mengumpulkan beberapa data yang diperlukan untuk pengolahan menggunakan metode yang digunakan. Data-data yang diperlukan diantaranya adalah Data Dimensi Produk, Data *Inbound* dan *Outbond*, Data harga barang, dan data luas gudang.

C. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan untuk menentukan hasil rancangan yang berlaku sesuai dengan metode yang digunakan. Tahap pengolahan data dalam rancangan ini mencakup:

1. Penghitungan *Space Requirement*
   Perhitungan *Space Requirement* dilakukan untuk menghitung kebutuhan luas yang diperlukan oleh masing-masing SKU setiap areanya.
2. Penetuan Klasifikasi ABC
   Klasifikasi ditentukan dengan menghitung jumlah perputaran barang dan nilainya. Hasil klasifikasi akan digunakan sebagai penentuan alokasi SKU baru di dalam Gudang.
3. Penentuan Alokasi Baru
   Alokasi penyimpanan baru didasarkan oleh klasifikasi ABC sesuai denga kelasnya masing-masing.
4. Menentukan Dimensi dan Jumlah Rak
   Jumlah rak ditentukan berdasarkan jumlah produk yang belum masuk ke dalam area penyimpanan. Penentuan rak juga mengacu pada kelas yang ditentukan.

D. Analisis Hasil

Tahap analisis dilakukan untuk menganalisa hasil rancangan dan juga analisis kelayakan investasi pegadaan rak yang dilakukan di dalam gudang. Tahap analisis mencakup validasi hasil rancangan dengan *problem ownner*. Analisis kelayakan Investasi dilakukan dengan mencari nilai *Net Presented Value, Internal Rate of Return,* dan *Benefit Cost Ratio*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap betrikut, dilakukan perhitungan dan penentuan rancangan berdasarkan metode yang digunakan. Tahap pertama yang dilakukan adalah perhitungan *Space Requirement*. Penghitugan space requirement dilakukan untuk menghitung jumlah kapasitas penyimpanan yang diperlukan serta berapa banyak rak yang diperlukan. Penghitungan *space requirement* juga akan menentukan luasan area yang dibutuhkan.

TABEL 2
Perhitungan Space Requirement

SKU	**Ukuran**	***P***	***L***	***T***	***Luas Alas***	***SR***
AA1	20 Ltr	1,02	0,63	0,65	0,64	29,88
AA2	30 Ltr	1,60	0,78	1,20	1,25	15,38
AA3	60 Ltr	0,60	0,60	0,82	0,36	53,33
AA4	85 Ltr	0,59	0,59	0,87	0,35	55,16
AA5	100 Ltr	0,63	0,77	0,90	0,49	39,58
AA6	150 Ltr	0,84	0,66	0,84	0,55	34,63
AA7	200 Ltr	1,13	0,77	0,90	0,87	22,07
AA8	300 Ltr	0,75	0,76	2,10	0,56	34,13
AA9	400 Ltr	1,69	0,77	0,90	1,30	14,75
AA10	500 Ltr	1,90	0,68	0,85	1,29	14,86
AA11	700 Ltr	2,27	0,77	0,89	1,75	10,98

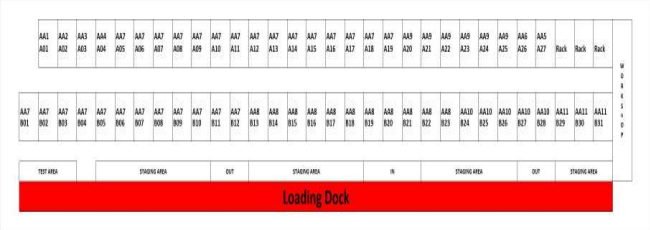
Kemudian, tahapan selanjutnya adalah penentuan klasifikasi ABC. Pengelompokan barang berikut didasarkan atas perputarannya dan juga nilai dari masing masing barang di dalam gudang.

TABEL 3
Klasifikasi ABC

SKU	Demand	Total Value	%Cumulative	Class
AA7	12385	Rp 60.257.979.000,00	57,53%	A
AA8	3392	Rp 15.772.800.000,00	72,59%	A
AA10	2381	Rp 18.071.790.000,00	89,85%	B
AA9	1221	Rp 8.180.577.900,00	97,66%	B
AA11	233	Rp 2.304.370.000,00	99,86%	C
AA5	31	Rp 91.450.000,00	99,94%	C
AA6	10	Rp 21.050.000,00	99,96%	C
AA4	5	Rp 13.250.000,00	99,98%	C
AA2	2	Rp 14.000.000,00	99,99%	C
AA3	5	Rp 9.500.000,00	100,00%	C
AA1	0	Rp -	100,00%	C

Barang dalam kategori A menyerap sekitar 80% dari total modal yang dialokasikan untuk penyimpanan, meskipun hanya mencakup sekitar 20% dari seluruh jenis barang yang dikelola. Kategori B menyerap sekitar 15% dari total modal untuk inventaris, dengan proporsi jumlah jenis barang mencapai 30%. Kategori C menyerap sekitar 5% dari total modal yang tersedia untuk inventaris (di luar kategori A dan B) dan mencakup sekitar 50% dari semua jenis barang yang dikelola. Klasifikasi ABC sangat penting dalam metode Class Based Storage karena memungkinkan perusahaan mengalokasikan penyimpanan berdasarkan nilai dari suatu produk. Barang dengan kategori A diharuskan berada dekat dengan pintu keluar karena terlihat dari demadnya yang tinggi.

Setelah menenukan klasifikasi ABC, tahapan berikutnya adalah menentukan alokasi barang sesuai dengan klasifikasi. Barang tipe A harus diletakkna dekat dengan pintu masuk dan keluar gudang. Berdasarkan klasifikasi ABC, berikut adalah layout usulan di dalam gudang.



GAMBAR 4
Alokasi Barang Usulan

Dari hasil perhitungan kapasitas, terdapat beberapa produk yang masih belum mendapatkan area penyimpanan. Jumlah produk tersebut lah yang akan menjadi penentuan jumlah rak yang berlaku.

TABEL 4
Sisa Produk di Luar Area

SKU	Class	JUMLAH AREA	Sisa Produk
AA7	A	27	1297,619
AA8	A	11	667,7149
AA10	B	5	1738,09
AA9	B	6	729,4194
AA11	C	3	30,13851
AA5	C	1	-105,738
AA6	C	1	-93,8961
AA4	C	1	-41,1566
AA2	C	1	123,6154
AA3	C	1	-50,3333
AA1	C	1	-10,8786

Dari hasil klasifikasi, produk AA7, AA8, AA10, AA9, dan AA11 masih memiliki sisa produk yang belum mendapatkan tempat penyimpanan. Oleh karena itu, ke-5 SKU tersebut akan menjadi produk yang mendapatkan tambahan rak. Total ada 52 area yang akan mendapatkan penambahan rak. Area yang ditambahkan rak akan memiliki kapasitas tambahan sebanyak 1 level. Dengan Penambahan rak dalam gudang, jumlah maksimal level vertikal akan menjadi 4 tumpukan. Penambahan kapasitas penyimpanan per area terpilih akan bertambah sesuai dengan jumlah kapasitas produk per level di area tersebut.

TABEL 5
Kapasitas Maksimal Rancangan

SKU	Jumlah max Sku/area (4 level)	Total Area	Kapasitas maksimal
AA1	30	1	30
AA2	15	1	15
AA3	53	1	53
AA4	55	1	55
AA5	158	1	158
AA6	139	1	139
AA7	88	27	2383
AA8	72	11	796
AA9	59	6	354
AA10	59	5	297
AA11	44	3	132
		Total	4339

Dengan membandingkan laporan stok eksisting pada periode Mei-November 2024 dengan kapasitas usulan yang telah dihitung, maka didapatkan perbandingan tingkat overload pada kondisi eksisting dengan solusi usulan.

TABEL 6
Perbandingan Overload Eksisting dan Usulan

	Mei	*Jun*	*Juli*	*Agustus*	*September*	*Oktober*	*November*
Jumlah Stok	4882	3909	4401	4595	4660	3851	3851
Kapasitas (Eksisting)	3355	3355	3355	3355	3355	3355	3355
% Overload (Eksisting)	46%	17%	31%	37%	39%	15%	15%
Kapasitas (Usulan)	4339	4339	4339	4339	4339	4339	4339
% Overload (Usulan)	13%	-10%	1%	6%	7%	-11%	-11%

Dengan membandingkan tingkat overload eksisting dan usulan, nilai maksimum overload eksisting adalah sebesar 46% dan nilai overload setelah rancangan adalah sebesar 13 %. Terdapat penuruan sebesar 33 % overload yang terjadi dalam gudang unilever Cakung.

Tahapan selanjutnya Adalah perhitungan dimensi dan jumlah rak yang dibutuhkan dalam Gudang. Diketahui area penyimpanan seluas 19,2 m2 dengan panjang 12 m dan lebar 1,6 m. Gudang memiliki area bersih vertikal sebanyak 6 m. Rak akan terdiri dari 5 level penyimpanan. Rak akan dibuat secara custom. Rak penyimpanan terdiri dari Upright Beams, load beams, dan siku penopang.

TABEL 7
Spesifikasi dan Dimensi Rak

	Upright beams	Load beams	Siku Penopang	Baut
Bagian rak	16	8	16	128
Kebutuhan/rak	1,5	8	0,31	0
Panjang (m)	1,5	8	0,31	0
Panjang Total (m)	24	64	4,96	0

Setelah kebutuhan rak ditentukan, tahap selanjutnya Adalah menghitung analisis kelayakan. Dalam analisis kelayakan, tahap pertama yang dilakukan Adalah menghitung biaya investasi. Pada tahap ini juga dilakukan perhitungan depresiasi barang sesuai dengan nilai ekonomisnya.

TABEL 8
Biaya Investasi Pengadaan Rak

Barang	Upright Beam	Load Beam	Siku Penopang	Baut
Umur Ekonomis	10	10	10	10
Jumlah	832	416	832	6656
Biaya Satuan	Rp 300.000,00	Rp 300.000,00	Rp 25.000,00	Rp 450,00
Biaya Investasi 2026	Rp 249.600.000,00	Rp 124.800.000,00	Rp 20.800.000,00	Rp 2.995.200,00
Biaya Investasi 2030	Rp -	Rp -	Rp 20.800.000,00	Rp 2.995.200,00

∑ Digit	55	55	55	55
Depresiasi 2027	Rp 45.381.818,18	Rp 22.690.909,09	Rp 3.781.818,18	Rp 544.581,82
Depresiasi 2028	Rp 40.843.636,36	Rp 20.421.818,18	Rp 3.403.636,36	Rp 490.123,64
Depresiasi 2029	Rp 36.305.454,55	Rp 18.152.727,27	Rp 3.025.454,55	Rp 435.665,45
Depresiasi 2030	Rp 31.767.272,73	Rp 15.883.636,36	Rp 2.647.272,73	Rp 381.207,27
Depresiasi 2031	Rp 27.229.090,91	Rp 13.614.545,45	Rp 2.647.272,73	Rp 381.207,27
Total Depresiasi	Rp 181.527.272,73	Rp 90.763.636,36	Rp 2.647.272,73	Rp 381.207,27
Salvage Value	Rp 222.370.909,09	Rp 111.185.454,55	Rp 18.152.727,27	Rp 2.613.992,73

Setelah itu, diperlukan cashflow untuk melihat pemasukan dan pengeluaran selama periode investasi pengadaan rak berikut.

TABEL 9
Cashflow

Cashflow				
Tahun	**2026**	**2027**	**…**	**2031**
Estimasi *Cash Inflow*				
Investasi Pemilik	Rp398.195.200		…	
Pinjaman	Rp398.195.200		…	
Pendapatan		Rp1.643.781.628	…	Rp1.643.781.632
Total Estimasi *Cash Inflow*	Rp796.390.400	Rp1.643.781.628	…	Rp1.643.781.632
Estimasi *Cash Outflow*				
Kebutuhan Operasional	Rp 273.395.200	Rp0	…	Rp0
Gaji Karyawan		Rp614.275.536	…	Rp661.913.642
Administrasi Kantor		Rp66.217.227	…	Rp500.000
Pajak (10%)	Rp 398.195.200,00	Rp0		Rp0
Biaya Investasi	Rp438.014.720	Rp680.492.763		Rp0
Total *Cash Outflow*				Rp661.913.642
	Rp358.375.680	Rp963.288.865		
Net Inflow (defisit)		Rp358.375.680		Rp97.086.358
Saldo Kas Awal	**Rp358.375.680**	**Rp1.321.664.545**		Rp84.282.737
Saldo Kas Akhir		Rp614.275.536		**Rp181.369.095**

Dari data data yang sudah dikumpulkan, analisis kelayakan dapat dihitung.Kriteria yang akan dicari adalah nilai Net Presented Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), dan Benefit Cost Ratio (BCR). Perhitungan analisis kelayakan menampilkan hasil sebagai berikut

TABEL 10
Analisis Kelayakan Investasi

NPV	Rp2.079.584.538
IRR	173%
Payback Period	0,68
BCR	3,75

Dari hasil analisis kelayakan, didapatkan nilai NPV sebesar Rp2.079.584.538, nilai NPV>0 menandakan bahwa investasi layak dilakukan. Kemudian, nilai IRR sebesar 173% memiliki jumlah lebih dari nilai MARR sebesar 13,65%. Lalu, nilai BCR menunjukan perbandingan antara keuntungan dengan biaya yang dikeluarkan dan dinyatakan layak karena nilai BCR yang didapatkan lebih dari 0.

V. KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa penyebab utama overload capacity di Gudang Unilever Cakung berasal dari penggunaan floor stacking, variasi ukuran produk, serta penempatan barang yang tidak terstruktur. Penerapan Class-Based Storage (CBS) yang menggunakan klasifikasi ABC memberikan zonasi penyimpanan yang lebih efisien dan sesuai dengan karakteristik SKU. Penambahan racking system lima level terbukti meningkatkan pemanfaatan ruang vertikal sehingga tingkat overload dalam gudang menurun sebesar 33 %. Berdasarkan hasil analisis kelayakan investasi, pengadaan rak dinyatakan layak secara finansial dengan nilai NPV positif dan rasio manfaat-biaya yang tinggi. Secara keseluruhan, rancangan tata letak usulan efektif dalam mengatasi overload dan mendukung keberlanjutan operasional gudang.

REFERENSI

[1] I. Nursanti, "ENERAPAN LEAN WAREHOUSE PADA GUDANG PRODUK JADI CV. BUMI MAKMUR, KARANG TENGAH, WONOGIRI," *Jurnal Ilmiah Teknik Industri,* 2017.

[2] I. Saidatuningtyas, "Racking System Dengan Kebijakan Class Based Storage Di Gudang Timur Pt Industri Kereta Api (Inka) Persero," *Jurnal Logistik Bisnis,* 2021.

[3] Y. Nursyanti, "Usulan Tata Letak Penyimpanan Barang Jadi pada Industri Manufaktur Menggunakan Metode Class Based Storage," *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan,* 2024.

[4] S. N. Bahagia, Sistem Inventori, Penerbit ITB, 2006.

[5] H. Sukmawati, "ANALISIS KELAYAKAN BISNIS SYARIAH PADA USAHA," *Jurnal Ekonomi Syariah,* 2019.