

Usulan Penentuan Racking System Untuk Penyimpanan Barang Di Warehouse *Finished Goods* Adorable Projects Menggunakan Model Heuristik *Rack Cell Configuration Problem* Untuk Meminimalkan *Over Capacity*

1st Meydiana Ananda Gutomo

Digital Supply Chain Telkom

University Bandung, Indonesia

meydianaanandagutomo@student.telkomuniversity.ac.id
o.muniversity.ac.id

2nd Yodi Nurdiansyah

Digital Supply Chain Telkom

University Bandung, Indonesia

yodinur@telkomuniversity.ac.id

3rd Prafajar Suksessanno Muttaqin

Digital Supply Chain Telkom

University Bandung, Indonesia

prafajarst@telkomuniversity.ac.id

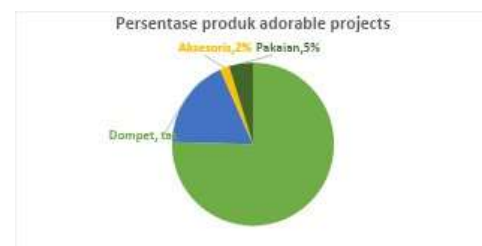
Abstrak— Berdasarkan hasil penelitian, model heuristik *Rack Cell Configuration Problem* berhasil digunakan untuk merancang dimensi optimal rak sel yang mampu menyimpan barang heterogen di gudang Adorable Projects, dengan ukuran panjang 305 cm, kedalaman 160 cm, dan tinggi 117,5 cm. Rak yang dirancang memungkinkan seluruh barang yang sebelumnya disimpan di lantai gudang dapat ditempatkan secara terorganisir di rak, sehingga menghilangkan rata-rata risiko kelebihan kapasitas sebesar 13,9% pada sistem penyimpanan sebelumnya. Optimalisasi kapasitas gudang dan perbaikan tata letak yang dilakukan juga terbukti efektif dalam mengurangi kerusakan barang, mempercepat proses pengambilan, serta meningkatkan efisiensi operasional gudang secara keseluruhan. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan solusi teknis untuk meminimalkan overcapacity, tetapi juga berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi logistik perusahaan secara keseluruhan. Optimalisasi kapasitas gudang dan tata letak yang dirancang juga berhasil mengurangi tingkat kerusakan barang, mempercepat proses pengambilan, serta meningkatkan efisiensi operasional gudang secara keseluruhan. Perusahaan dapat melakukan perencanaan yang lebih tepat dan terperinci. Melakukan evaluasi secara berkala untuk memastikan sistem tetap berjalan dengan efektif dan efisien, sehingga dapat menyesuaikan perubahan volume barang dimasa yang akan datang. Pada penelitian selanjutnya dapat melanjutkan penelitian, dengan mengembangkan hasil dari penelitian ini untuk dapat memaksimalkan hasil dari penelitian ini.

Kata Kunci - *Rack Cell Configuration Problem, Warehouse Management System, Gudang, Overcapacity*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

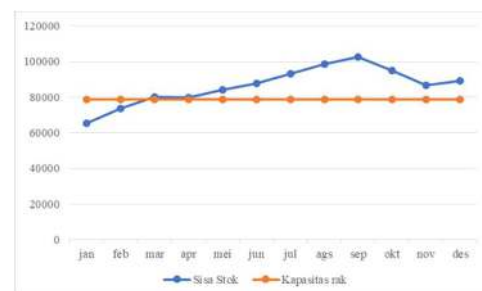
Adorable Projects merupakan *fashion brand* lokal asal Bandung yang didirikan pada tahun 2008. Produk yang dijual pertama kali di tahun 2008 adalah aksesoris, namun saat ini Adorable Projects sudah melakukan ekspansi produksinya ke berbagai macam produk, seperti tas, dompet, pakaian, sandal, dan sepatu. Berikut merupakan Gambar 1 persentase setiap produk yang ada dimiliki Adorable Projects.



GAMBAR 1
Presentase Kategori Produk

Berdasarkan Gambar 1, dapat dilihat bahwa produk yang paling mendominasi adalah produk sepatu dan sandal yang termasuk ke dalam kategori *footwear* dengan persentase 75%. Sehingga dapat dikatakan bahwa, Adorable Projects ini adalah *fashion brand* lokal yang berfokus pada produksi *footwear*.

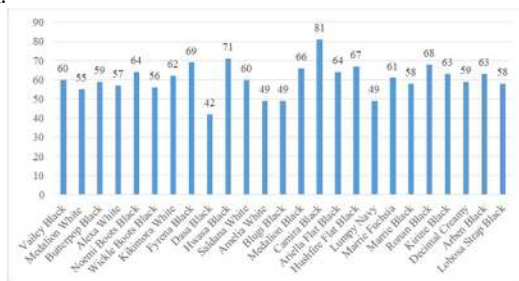
Seluruh *vendor footwear* yang bekerja sama dengan Adorable Projects mengirimkan produknya dalam jumlah besar sebagai bagian dari *inventory stocks*. Hal ini menyebabkan adanya potensi risiko tinggi yang berkaitan dengan *inventory investment*, karena permintaan produk dari *customer* yang tidak dapat diprediksi secara pasti jumlahnya. Hal ini menyebabkan Adorable Projects sering mengalami *over capacity*. Berikut merupakan Gambar 3 menunjukkan perbandingan antara stok dengan kapasitas gudang Adorable Projects.



GAMBAR 2
Perbandingan Rak dan Sisa Stok

Gambar 2 membuktikan bahwa kapasitas gudang Adorable Projects tidak dimanfaatkan secara optimal terlihat pada bulan Maret hingga Desember terjadi *over capacity* pada gudang Adorable Projects dengan nilai persentase rata-rata, yaitu 13,9%. Sedangkan, pada kondisi eksisting sebenarnya gudang Adorable Projects

sudah menggunakan rak untuk menyimpan produknya. Namun, gudang Adorable Projects masih banyak meletakkan produknya secara asal di lantai atau *floorstacking* dan menumpuk barang pada rak melebihi batas normal. Hal ini menyebabkan beberapa risiko kerugian, seperti banyaknya produk yang rusak, lamanya proses *picking* yang mengakibatkan terhambatnya proses distribusi karena jalur terhalang produk, dan kondisi lainnya. Berikut merupakan produk yang tidak masuk rak, sehingga menyebabkan produk disimpan di lantai Gudang yang diakibatkan oleh *overcapacity*, dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah jenis-jenis produk yang tidak masuk rak.



GAMBAR 3
Produk Tidak Masuk Rak

Gambar 3 menunjukkan jumlah produk *best selle* yang tidak dapat di tampung dalam rak di bulan September 2023.

Adorable Projects berperan dalam memastikan ketersediaan barang yang optimal. Hal ini bertujuan untuk menghindari terjadinya kelebihan stock (*overstock*) dan kekurangan stock (*stock out*). Menurut pandangan Horne dan Wachowicz (2008), *inventory turnover* (ITO) adalah indikator utama untuk menilai seberapa efektif suatu perusahaan dalam mengelola persediaan barangnya.

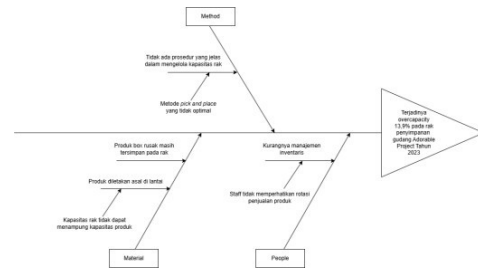
Pada tahun 2023, nilai rata-rata *Inventory Turnover* (ITO) Adorable Projects selama periode Januari hingga Desember tercatat sebesar 4. Grafik ITO dapat dilihat pada Gambar 4 di bawah.



GAMBAR 4
Inventory Turnover

Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat bahwa rata-rata nilai *inventory turnover* Adorable Projects adalah 4. Angka ini menunjukkan bahwa rata-rata barang di gudang memerlukan waktu yang relatif lama untuk terjual. Kondisi ini dapat menjadi indikasi terjadinya penumpukan barang di gudang.

Penyebab terjadinya *over capacity* pada rak penyimpanan adalah adanya beberapa faktor yang dapat dianalisis menggunakan *fishbone* diagram seperti pada Gambar 5.



GAMBAR 5
Fishbone Diagram

Berdasarkan Gambar 1.5 *fishbone diagram* di atas, terdapat tiga elemen yang menyebabkan terjadinya *over capacity* pada rak di gudang Adorable Projects. Elemen pertama yaitu *method* dimana metode *pick and place* yang tidak optimal karena tidak adanya prosedur yang jelas dalam pengelolaan rak, elemen kedua yaitu *material* dimana pada warehouse Adorable Projects, produk dengan box rusak masih tersimpan pada rak dan produk disimpan asal di lantai karena kapasitas rak yang tidak dapat menampung kapasitas produk, elemen ketiga yaitu *people*, dimana *warehouse officer* tidak memperhatikan rotasi penjualan produk karena kurangnya manajemen inventaris gudang.

II.

KAJIAN TEORI

A. Model Heuristik Rack Cell Configuration Problem

Rack Cell Configuration Problem merupakan salah satu pendekatan dalam pengaturan tata letak penyimpanan di gudang yang bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan ruang, meningkatkan efisiensi dalam penyimpanan dan pengambilan barang di gudang. *Rack Cell Configuration Problem* (RCCP) melibatkan penentuan dimensi sel rak yang optimal untuk memaksimalkan penggunaan ruang penyimpanan untuk barang homogen dan barang *heterogen* (Andrejz & Konrad, 2002). Dalam menentukan dimensi rak untuk menyimpan barang *heterogen* perlu mengetahui jumlah unit barang yang disimpan, dimensi dari setiap barang, dan berat dari setiap barang yang akan disimpan di rak. Fungsi tujuan dari RCCP yaitu meminimalkan *volume* kubik area penyimpanan barang (Ratkiewicz & Lewczuk, 2021):

$$\min \sum_{n \in N} \beta_n \cdot l_{hd}$$

B. Racking System

Racking system merupakan suatu metode penyimpanan dengan media rak yang dapat diterapkan tanpa melakukan adanya pelebaran area gudang. Racking system dapat digunakan untuk mengetahui penyusunan rak dan dimensi yang akan digunakan. Selain itu, racking system juga dapat dijadikan acuan untuk menentukan kapasitas gudang tambahan yang akan digunakan (Nurmala Sihotang et al., 2024).

C. Prinsip Tata Letak Gudang

Berikut merupakan prinsip yang berhubungan dengan pergudangan menurut (Sosanto et al., 2017) :

1. Popularity

Jika bahan yang masuk dan keluar dari gudang ada pada titik yang sama, maka item yang paling sering dipakai harus diletakkan paling dekat dengan titik I/O

2. Similarity

Menyimpan item yang sama dalam area tertentu akan mengurangi waktu pengambilan item

3. Size

Item dengan ukuran kecil harus diletakkan pada tempat

kecil dan item dengan ukuran besar disimpan pada tempat besar. Hal ini bertujuan untuk memaksimalkan ruang penyimpanan

4. *Characteristics*

Penyimpanan barang yang disimpan berdasarkan karakteristik dibedakan menjadi 5, diantaranya:

a. *Perishable material*

Merupakan bahan yang mudah rusak sehingga perlu ruang control khusus.

b. *Oddly shaped and crushable items* Merupakan bahan yang bentuknya tidak biasa dan mudah hancur, sehingga tidak boleh ditempatkan dengan item lain

c. *Hazardous materials*

Merupakan bahan berbahaya yang harus disimpan pada tempat yang terpisah

d. *Security items*

Merupakan bahan yang memerlukan pengamanan khusus agar tidak terjadi pengambilan yang lebih dari permintaan

e. *Compatibility*

Merupakan *item* yang mudah terkontaminasi dengan *item* lain, sehingga perlu dipisahkan ruangnya

5. *Space utilization*

Tata letak harus dibuat agar penggunaan ruang menjadi maksimal. Berikut faktor-faktor yang harus dipertimbangkan dalam mengembangkan tata letak:

a. *Conservation of space*

Merupakan pengaturan fasilitas sehingga dapat meningkatkan fleksibilitas dan kemampuan memenuhi permintaan tinggi

b. *Limitations of space*

Pengaturan batas bahan yang disimpan ditujukan agar tidak merusak bahan yang ada

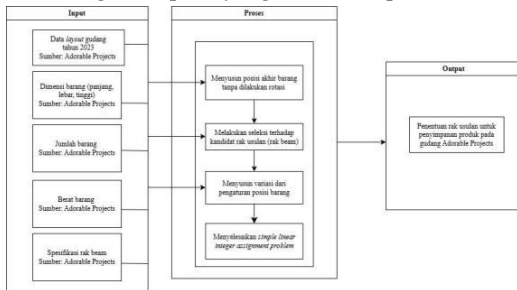
c. *Accessibility*

Merupakan pembuatan ruang gerak agar bahan dapat dipindahkan dengan mudah menggunakan material handling yang ada

III. METODELOGI PERANCANGAN

A. *Kerangka Berpikir*

Kerangka berpikir membantu sebuah proses untuk pengerjaan dalam menyelesaikan sebuah penelitian ini sebagai perumusan sistematika yang dapat menjadi acuan untuk menyelesaikan sebuah penelitian ini bertujuan dalam mengetahui input, proses, dan output. Berikut ini adalah kerangka berpikir yang ada dalam penelitian ini.



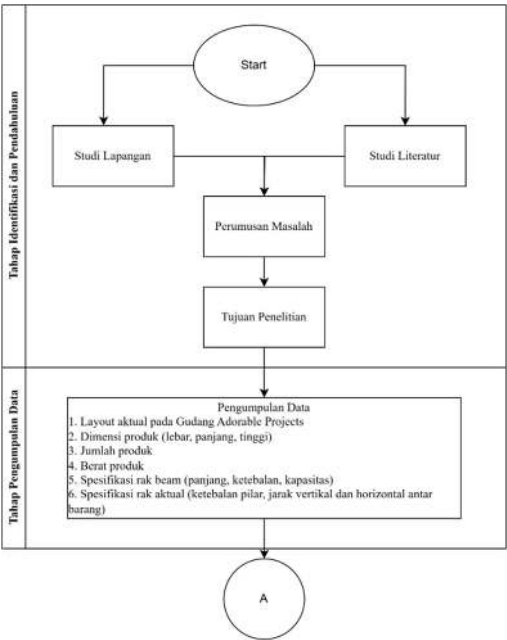
GAMBAR 6
Kerangka Berpikir

Gambar 6 di atas merupakan kerangka berpikir yang menyatakan bahwa terdapat input, proses, dan output sebagai penyelesaian masalah dalam penelitian ini. *Input* dalam penelitian ini adalah layout eksisting gudang Adorable Projects, dimensi awal barang sebelum dirotasi 90 derajat, jumlah barang, berat barang, dan spesifikasi rak beam. Proses yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah perancangan penyimpanan alokasi usulan dengan melakukan pemilihan alternatif *Racking System* dan

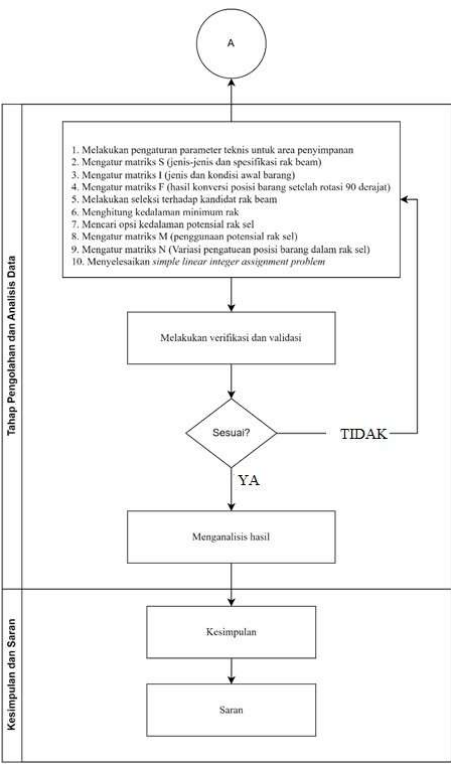
melakukan perhitungan utilitas gudang usulan dan kapasitas optimal pada gudang sehingga dapat merelayout gudang usulan dengan *racking system* terpilih. *Output* pada penelitian ini adalah yang dilakukan yaitu memberikan usulan mengenai penentuan rak sel untuk penyimpanan barang pada Gudang Adorable Projects.

B. *Sistematika Penyelesaian Masalah*

Penyelesaian masalah dilakukan untuk mendapatkan solusi optimal agar permasalahan yang dialami Adorable Projects dapat diselesaikan secara tepat sasaran dan sesuai tujuan. Sistematika penyelesaian masalah disajikan melalui Gambar 7 di bawah ini,



GAMBAR 7
Sistematika Penyelesaian Masalah



GAMBAR 8
Sistematika Penyelesaian Masalah (Lanjutan)

IV. PERANCANGAN SISTEM

A. *Pengumpulan Data*

Proses pengumpulan data merupakan tahap awal yang dilakukan sebelum melakukan pengolahan data. Data yang dikumpulkan dalam mengolah data pada penelitian ini adalah data persediaan dalam rentang satu bulan, spesifikasi produk yang meliputi jenis, kategori, dan jumlah produk, tata letak gudang, penempatan produk, dan juga spesifikasi rak. Begitu juga mengumpulkan data primer dan data sekunder yang akan diproses menggunakan model heuristic *rack cell configuration problem*.

B. *Objek Penelitian*

Adorable Projects merupakan salah satu usaha mikro kecil menengah (UMKM) yang memproduksi produk fashion wanita. Adorable Projects memiliki lebih dari 30 vendor untuk memproduksi produk yang mereka miliki. Adorable Projects menjual lebih dari 1200 produk dan juga memiliki 900 SKU (*Stock Keeping Unit*). Adorable Projects juga melakukan kerja sama dengan para pengrajin rumahan, dimana para pengrajin dikhususkan untuk memproduksi produk yang didesain khusus oleh pelanggan atau biasa disebut dengan *Make To Order* (MTO) Hal ini dilakukan agar permintaan pelanggan terus meningkat sesuai dengan trend yang ada saat ini. Oleh karena adanya peningkatan permintaan yang terus meningkat, maka penyimpanan gudang harus diperhatikan. Dimana penelitian disini berfokus pada tata letak gudang Adorable Projects untuk membuat tata letak gudang Adorable Projects menjadi tertata rapih. Dimana gudang Adorable Projects menyimpan produk yaitu sepatu, sandal, tas, pakaian dan dompet yang dipasarkan hanya fashion Wanita.

C. *Jenis, Jumlah, Dimensi dan Berat Barang*

Adorable projects mempunya 4 jenis ukuran box yang berbeda dan berat nya juga berbeda maka termasuk barang heterogen. Produk berikut merupakan Best Seller footwear yang tidak masuk kedalam rak dikarenakan melebihi 96 produk sebagai berikut. Berikut merupakan Gambar IV.1 jenis, jumlah, dimensi dan berat barang pada produk Adorable Projects.

TABEL 1
Tabel Produk

No	PROD UK	Juml ah	Satu an	Panja ng (cm)	Leb ar (cm)	Ting gi (cm)	Ber at (kg)
1	Vailey Oxford Black	60	BOX	32	32	11	1
2	Medalli on White Sneaker s	55	BOX	32	32	11	1
3	Butterp op Boots Black	59	BOX	32	32	11	1
4	Alexa White Sneaker s	57	BOX	32	32	11	1

5	Noemi Boots Black	64	BOX	32	32	11	1
6	Wickle Boots Black	56	BOX	32	32	11	1
7	Kikimo ra Sneaker s White	62	BOX	32	32	11	1
8	Fyrena Loafer Black	69	BOX	32	32	11	1
9	Dasa Oxford Black	42	BOX	32	32	11	1
10	Hwas a Oxford Black	71	BOX	32	32	11	1
11	Saldana Sneaker s White	60	BOX	32	32	11	1
12	Amelia Sneaker s White	49	BOX	32	32	11	1

13	Blugi Boots Black	49	BOX	32	32	11	1
14	Medali on Black Sneaker s	66	BOX	32	32	11	1
15	Camira Oxford Black	81	BOX	32	32	11	1
16	Ariella Flat Shoes Black	64	BOX	32	16	11	0,7
17	Hushfir e Flat Shoes Black	67	BOX	32	16	11	0,7
18	Lumpy Sandals Navy	49	BOX	32	16	11	0,7
19	Marrie Fuchsia	61	BOX	32	16	11	0,7
20	Marrie Sandals Black	58	BOX	32	16	11	0,7
21	Ronan Sandal Black	68	BOX	32	16	11	0,7
22	Kirine Sandals Black	63	BOX	32	16	11	0,7
23	Decima l Heels Creamy	59	BOX	32	16	11	0,7
24	Arben Mules Black	63	BOX	32	16	11	0,7

2	Lobosa Platfor m Strap						
5	Black	58	BOX	32	16	11	0,7

D. Parameter Area Penyimpanan

Parameter area penyimpanan merupakan sebuah parameter rak yang digunakan untuk menyimpan barang pada gudang. Kedalaman maksimum rak sel pada gudang adorable sebesar 95cm, ketebalan rak pilar 4cm, jarak *vertikal* pada rak 5cm, dan jarak *horizontal* pada rak 15cm. Berikut merupakan Tabel 2 parameter area penyimpanan yang telah dihitung.

TABEL 2
Paramter Area Penyimpanan

Parameter Area Penyimpanan		
Kedalaman maksimum rak	<i>dmax</i>	95 cm
Ketebalan rak pilar	<i>b1</i>	5cm
Jarak <i>vertikal</i> pada barang dengan rak	<i>b2</i>	5cm
Jarak <i>horizontal</i> pada barang ke rak	<i>b3</i>	10cm

E. Jenis dan Spesifikasi Rak Beam

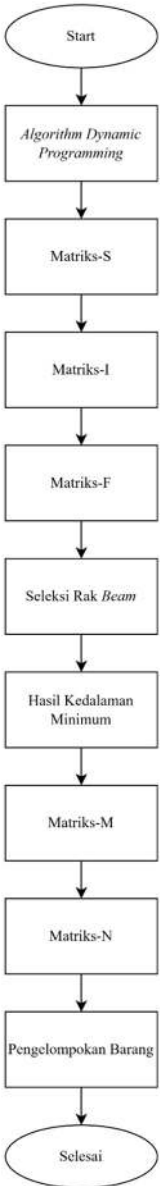
Berikut merupakan hasil dari perhitungan rak beam berdasarkan matriks S, yang dapat dilihat pada Tabel 3

TABEL 3
Jenis Rak Beam

Jenis Rak Beam					
Jenis Rak	s1	s2	s3	s4	s5
Beam					
Panjang ()	150 cm	180 cm	210 cm	260 cm	300 cm
Ketebalan ()	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm
Kapasitas					
Muatan ()	1000 kg	2000 kg	1000 kg	2000 kg	1000 kg

F. Proses Pengolahan Data

Berikut merupakan flowchart untuk menentukan algoritma yang akan digunakan, pada Gambar 9



GAMBAR 9
Flowchart Algoritma

Berikut merupakan proses pengolahan data dengan melakukan *coding*, dapat dilihat pada Tabel dibawah.

1. Memasukan Fungsi Pembatas

TABEL 4
Fungsi Pembatas

Kode	Keterangan
------	------------

<pre># Fungsi Pembatas dmax = 97 # Kedalaman maksimum rak sel b1 = 5 # Ketebalan pilar rak b2 = 5 # Jarak aman vertikal antara barang ke pilar rak b3 = 10 # Jarak aman horizontal antara barang ke rak beam</pre>	Langkah awal dalam melakukan pengolahan data adalah memasukkan fungsi pembatas. Fungsi pembatas ini berperan sebagai parameter teknis yang digunakan dalam perancangan rak penyimpanan barang. Parameter tersebut mencakup kedalaman maksimum rak sel, ketebalan pilar rak, jarak aman secara vertikal antara barang dengan pilar rak, serta jarak aman secara horizontal antara barang dengan balok rak (<i>beam</i>).
--	--

G. Dimensi Rak

Pada dimensi rak dilakukan perhitungan yang diperoleh dari panjang rak dan ketebalan rak. Berikut merupakan Tabel 5 dan rumus untuk perhitungan dimensi rak. Rumus dimensi rak:

$$l = \sum K_s l_s + b_1$$

Keterangan Dimensi rak:
= Panjang rak
= Ketebalan rak

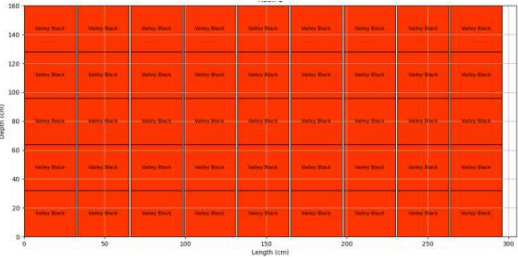
TABEL 5
Dimensi Rak

Panjang (cm)	Kedalaman (cm)	Tinggi (cm)	Tinggi Per Level
3,05 meter	1,6 meter	4,7 meter	1,17 meter
3,05 meter	1,6 meter	4,7 meter	1,17 meter
3,05 meter	1,6 meter	4,7 meter	1,17 meter
3,05 meter	1,6 meter	4,7 meter	1,17 meter
3,05 meter	1,6 meter	4,7 meter	1,17 meter

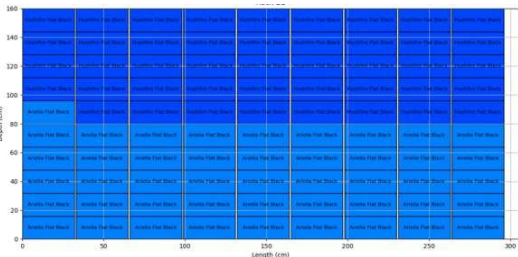
Berdasarkan hasil perhitungan dimensi rak didapatkan dengan hasil panjang 3,05 meter, lebar 1,6 meter, tinggi 4,7 meter, dan tinggi per *level* 1,17 meter.

H. Visualisasi Hasil Rancangan

Berdasarkan hasil rancangan yang telah didapatkan, diketahui bahwa rak pada gudang Adorable Projects mendapatkan visualisasi untuk melakukan penyusunan barang di dalam rak sepatu dan sandal yang ada pada Gambar 10 dan Gambar 11



GAMBAR 10
Visualisasi Rak Produk Sepatu



GAMBAR 11
Visualisasi Rak Produk Sandal

I. Verifikasi Rancangan

Pada tahap verifikasi rancangan model matematis yang telah dilakukan, didapatkan hasil perbedaan antara rak eksisting dan rak usulan. Berikut merupakan Tabel 6 verifikasi hasil rancangan pada rak.

TABEL 6
Dimensi Rak

Rak	Usulan	Eksisting
Panjang	305 cm	150 cm
Kedalaman	160 cm	75 cm
Tinggi	117,5 cm	0,97 cm

Berdasarkan Tabel IV. merupakan hasil dari verifikasi rancangan rak usulan dan rak eksisting, sehingga didapatkan hasil yang cukup signifikan dalam perbedaannya. berikut merupakan Tabel 7 spesifikasi rak usulan dan rak eksisting.

TABEL 7
Spesifikasi Rak Usulan

Rak	Usulan	Eksisting
Panjang	305 cm	150 cm
Ketebalan	5 cm	5 cm
Kapasitas	3600 box	480 box

J. Validasi Rancangan

Pada tahap validasi rancangan model matematis yang telah dilakukan, didapatkan hasil validasi yang diharapkan dapat sudah sesuai. Berikut merupakan Tabel validasi hasil rancangan pada rak.

TABEL 8
Validasi Hasil Rancangan

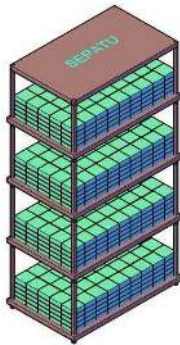
Validasi	Hasil yang Dilakukan	Feedback
----------	----------------------	----------

Penentuan rak sel untuk penyimpanan barang <i>heterogen</i>	Melalui model heuristik <i>rack cell configuration problem</i> , dihasilkan rekomendasi rak sel untuk penyimpanan barang heterogen dengan dimensi panjang rak 305 cm, kedalaman 160cm, dan tinggi 117,5 cm	Sesuai
Variasi penyusunan barang di dalam rak sel	Dengan dilakukan penerapan model heuristik <i>rack cell configuration problem</i> , dihasilkan usulan untuk 8 rak sel, di mana setiap rak sel memiliki kapasitas yang besar dan cukup untuk produk.	Sesuai
Meminimasi <i>overcapacity</i> pada rak penyimpanan di gudang	Berdasarkan hasil usulan rak yang diperoleh, semua barang yang disimpan di lantai gudang dapat tertampung sepenuhnya atau disimpan di dalam rak yang diusulkan, sehingga tidak terjadi penumpukan barang di lantai gudang akibat peningkatan kapasitas rak penyimpanan.	Sesuai

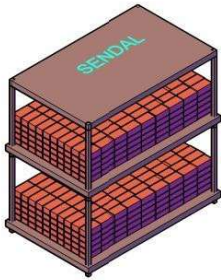
K. Analisis Penyusunan Barang

Berdasarkan hasil pengolahan data pada rak sel usulan sebesar delapan, Penyusunan barang memiliki variasi yang berbeda berdasarkan varian produk yang terdapat pada Adorable Projects. Dan juga rancangan 3D Gudang Adorable Projects. Berikut merupakan Gambar 12 dan Gambar 13 penyusunan barang di dalam rak sel. Dan gambar 14 Gudang 3D Adorable Projects.

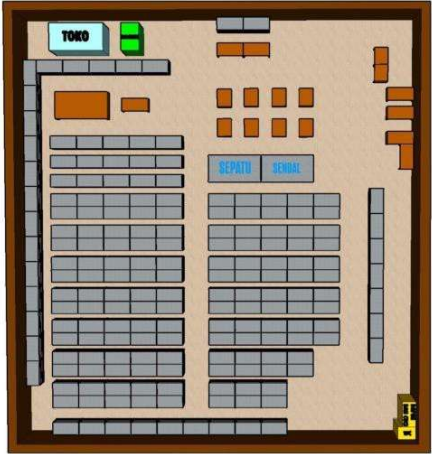
Rak Sel 2	
Box Tersimpan	Jumlah
Noemi Boots Black	64
Wickle Boots Black	56
Kikimora Sneakers White	62
Fyrena Loafer Black	69



GAMBAR 12
Rak Sel Sepatu



GAMBAR 13
Rak Sel Ssandal



GAMBAR 14
Gudang Adorable Projects

L. Analisis Overcapacity

Berdasarkan hasil pengolahan data, menghasilkan 6 rak sel usulan untuk menyimpan produk barang, sehingga dari hasil rak sel usulan tersebut produk dapat tersimpan dan tertata di dalam rak sel usulan. Rak sel usulan terdapat empat tingkat pada setiap rak, sehingga dapat memuat kapasitas yang cukup untuk menaruh produk. Berikut merupakan Tabel V.3 sampai dengan Tabel V.8 spesifikasi rak sel yang telah dibuat.

TABEL 9
Rak Sel 1

Rak Sel 1	
Box Tersimpan	Jumlah
Vailey Oxford Black	60
Medalion White Sneakers	55
Butterpop Boots Black	59
Alexa White Sneakers	57

TABEL 10
Rak Sel 2

TABEL 11
Rak Sel 3

Rak Sel 3	
Box Tersimpan	Jumlah
Dasa Oxford Black	42
Hwasa Oxford Black	71
Saldana Sneakers White	60
Amelia Sneakers White	49

TABEL 12
Rak Sel 4

Rak Sel 4	
Box Tersimpan	Jumlah
Amelia Sneakers White	49
Blugi Boots Black	49
Medalion Black Sneakers	66
Camira Oxford Black	64

TABEL 13
Rak Sel 5

Rak Sel 5	
Box Tersimpan	Jumlah
Ariella Flat Shoes Black	64
Hushfire Flat Shoes Black	67
Lumpy Sandals Navy	49
Marrie Sandals Fuchsia	61
Marrie Sandals Black	58

TABEL 14
Rak Sel 6

Rak Sel 6	
Box Tersimpan	Jumlah
Ronan Sandal Black	68
Kirine Sandals Black	63
Decimal Heels Creamy	59
Arben Mules Black	63
Lobosa Platform Strap Black	58

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari kesimpulan yang telah dilakukan. Pada penerapan model heuristik Rack Cell Configuration Problem berhasil merancang dimensi optimal untuk rak sel yang digunakan menyimpan barang heterogen di gudang Adorable Projects, yaitu dengan panjang 305 cm, kedalaman 160 cm, dan tinggi 117,5 cm. Mendapatkan rak usulan mampu menampung seluruh barang yang sebelumnya disimpan di lantai gudang, sehingga risiko kelebihan kapasitas yang sebelumnya mencapai rata-rata 13,9% dapat dihilangkan, Sehingga Adorable Projects dapat

mengoptimalkan kapasitas gudang dan tata letak yang dirancang juga berhasil mengurangi tingkat kerusakan barang, mempercepat proses pengambilan, serta meningkatkan efisiensi operasional gudang secara keseluruhan.

B. Saran

Berdasarkan hasil perancangan pada penelitian Tugas Akhir, Adapun saran bagi perusahaan untuk dapat mengembangkan dan dapat berguna bagi penelitian selanjutnya.

1. Perusahaan dapat melakukan perencanaan yang lebih tepat dan terperinci
2. Melakukan evaluasi secara berkala untuk memastikan sistem tetap berjalan dengan efektif dan efisien, sehingga dapat menyesuaikan perubahan volume barang dimasa yang akan datang.
3. Pada penelitian selanjutnya dapat melanjutkan penelitian, dengan mengembangkan hasil dari penelitian ini untuk dapat memaksimalkan hasil dari penelitian ini.

REFERENSI

[1]S. N and N. S, "PENERAPAN METODE CLASS BASED STORAGE UNTUK PERBAIKAN TATA LETAK GUDANG BARANG JADI (Studi Kasus Gudang Barang Jadi K-PT Hartono Istana Teknologi)," *Industrial Engineering Online Journal*, 2022.

[2]P. C. R and A. W. S, "Optimalisasi Ruang Gudang dan Peningkatan Material Menggunakan Sistem OFO di PT XXX," *Jurnal Logistica*, pp. 7-14, 2022.

[3]F. Sihotang Nurmala, "Tinggi Teknologi Bandung Jl Soekarno Hatta No, S., Barat, J., & Penulis, K. (2024). Perancangan Gudang untuk Meminimasi Perpindahan Material Handling dengan Metode Hungarian Warehouse Design to Minimize Movement Material," *Teknik Industri*, 2024.

[4]P. M A, Z. P M and E. Triputra, "Telaah Sistem Manajemen Pergudangan Dalam Berbagai Metode Inventory," *Riset Sains dan Teknologi Kelautan*, pp. 40-46, 2023.

[5]K. Sofyan, Diana and Syarifuddin, "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Metode Konvensional berbasis 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, dan Shitsuke)," *Jurnal Teknovasi*, pp. 27-41, 2019.