MINIMASI PENGGUNAAN RUANG GUDANG PENYIMPANAN BAHAN BAKU MENGGUNAKAN METODE *DEDICATED STORAGE* DAN *SHARED STORAGE*

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Program Studi Teknik Industri - Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Nama : Muhammad Irvandy
No. Mahasiswa : 21522012

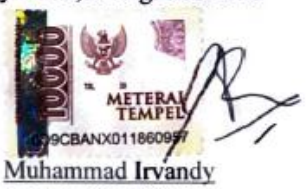
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2025

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya mengakui bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang seluruhnya sudah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 30 Agustus 2025



Muhammad Irvandy

21522012

SURAT BUKTI PENELITIAN

INDO PORCELAIN
FINE TABLEWARE

Certificate no. ID05/0588

SURAT KETERANGAN
0392/HRD/IP/VII/2025

Kami yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Yusup
Jabatan	: HRGA Manager
Perusahaan	: PT. Indo Porcelain Jln. Telesonik KM8 Kadujaya Kecamatan Curug Kabupaten Tangerang, Provinsi Banten

Dengan ini menerangkan bahwa :

1. Nama : Muhammad Irvandy
   NIM : 21522012
   Jurusan : Teknik Industri – S1
   Universitas : Universitas Islam Indonesia

Adalah Mahasiswa Universitas Islam Indonesia yang telah menyelesaikan tugas Penelitian dan pengambilan data dalam Rangka Tugas Akhir di PT. Indo Porcelain pada Bagian Warehouse dimulai dari Senin 7 Juli 2025 s/d 18 Juli 2025.

Demikian surat keterangan ini di buat agar di pergunakan sebagaimana mestinya, atas perhatian dan kerjasamnya terima kasih.

Tangerang, 18 Juli 2025
Hormat kami,

Yusup
HRGA Manager

Address : Jl. Raya Serang Km. 8 (Jl. Telesonic), Tangerang 15810, Indonesia
T : +62 21 5930 2329 | F : +62 21 5930 2330
info@indo-porcelain.com | www.indo-porcelain.com

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

MINIMASI PENGGUNAAN RUANG GUDANG PENYIMPANAN BAHAN BAKU MENGGUNAKAN METODE *DEDICATED STORAGE* DAN *SHARED STORAGE*

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Irvandy

No. Mahasiswa : 21522012

Yogyakarta, 9 September 2025

Dosen Pembimbing



(Dr. Qurtubi S.T,.M.T.)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

MINIMASI PENGGUNAAN RUANG GUDANG PENYIMPANAN BAHAN BAKU MENGGUNAKAN METODE *DEDICATED STORAGE* DAN *SHARED STORAGE*

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Irvandy

No. Mahasiswa : 21522012

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Tekonologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 28 September 2025

Tim Penguji

Dr. Qurtubi S.T,.M.T.	
Ketua	
Dian Janari, S.T., M.T.	Dian Janari
Anggota I	
Wahyudi Sutrisno, S.T., M.M	260925
Anggota II	

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., Ph.D., IPM.
015220101

HALAMAN PERSEMBAHAN

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, kesehatan, serta kekuatan yang diberikan sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan. Dengan penuh kerendahan hati, tugas akhir ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya yang selalu mendoakan, memberikan kasih sayang, serta menjadi sumber semangat dalam setiap langkah perjalanan saya. Tidak lupa kepada saudari saya yang senantiasa memberi dukungan, serta sahabat dan rekan seperjuangan yang selalu hadir memberi motivasi dan kebersamaan. Ucapan terima kasih yang mendalam juga saya sampaikan kepada dosen pembimbing dan seluruh civitas akademika yang telah memberikan bimbingan, ilmu, serta arahan selama proses penelitian ini. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat, baik bagi pengembangan diri maupun bagi perkembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik industri, khususnya manajemen logistik dan pergudangan.

MOTTO

"Maka sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya beserta kesulitan itu ada kemudahan."

(Q.S Al-Insyirah: 5-6)

"Sesungguhnya Allah mencintai seseorang yang apabila bekerja, ia mengerjakannya secara profesional (*itqan*)."

(HR. Baihaqi)

"*Set your house in perfect order before you criticize the world.*"

(Jordan B. Peterson)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh

Alhamdulillahhirabbil'alamiin, Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini dengan judul "**Minimasi Penggunaan Ruang Gudang Penyimpanan Bahan Baku Menggunakan Metode *Dedicated Storage* dan *Shared Storage***" sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif, baik dalam konteks akademik maupun praktis, khususnya dalam bidang manajemen logistik dan pengelolaan gudang bahan baku.

Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, penulis banyak memperoleh bantuan, arahan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

- Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU., ASEAN.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
- Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc. selaku Ketua Jurusan Strata-1 Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
- Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
- Bapak Dr. Qurtubi S.T,.M.T selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan yang sangat berarti.
- PT Indo Porcelain atas kesempatan yang telah diberikan sehingga peneliti dapat melaksanakan dan menyelesaikan riset untuk tugas akhir ini.
- Bapak Muhamad Ridwan, Bapak M. Irsan Nasution, dan Ibu Erna Budiarti selaku penanggung jawab produksi dan gudang yang sangat banyak membantu peneliti ketika melaksanakan penelitian di perusahaan PT. Indo Porcelain.
- Untuk kedua orang tua, Nurmandi & Desy Indriani, serta adikku Andini Dwi Cahya, terima kasih atas doa, semangat, serta dukungan moril maupun materil.
- Kepada Reyhan Pebriardianto selaku rekan penulis, atas seluruh diskusi dan kerja sama yang telah terjalin dalam merampungkan penelitian kami.

Yogyakarta, 30 Agustus 2025



Muhammad Irvandy
NIM: 21522012

ABSTRAK

PT Indo Porcelain menghadapi tantangan efisiensi pada gudang penyimpanan bahan bakunya akibat penataan material yang tidak terstruktur dan cenderung acak. Permasalahan ini diperburuk dengan penempatan material *dead stock* di area strategis dekat pintu I/O, sehingga menyebabkan jarak tempuh *material handling* yang tinggi dan menghambat kelancaran proses produksi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang ulang tata letak gudang guna meminimalkan penggunaan ruang dan meningkatkan efisiensi melalui perbandingan metode *dedicated storage* dan *shared storage*. Metodologi penelitian yang digunakan bersifat kuantitatif dengan pendekatan analitis. Tahapan analisis dimulai dengan perhitungan kebutuhan ruang (*space requirement*), frekuensi pergerakan material (*throughput*), dan rasio *Throughput per Space* (T/S) untuk menentukan prioritas penempatan setiap material. Efisiensi tata letak dievaluasi dengan mengukur dan membandingkan total jarak tempuh menggunakan metode *rectilinear distance* pada kondisi awal dan usulan. Data pergerakan material yang dianalisis berasal dari catatan historis perusahaan selama periode Januari hingga Juni 2025. Hasil penelitian menunjukkan total jarak tempuh pada tata letak awal adalah sebesar 4.333,9 meter. Implementasi usulan metode *dedicated storage* mampu mereduksi jarak tempuh menjadi 3.162,8 meter, atau mencapai efisiensi sebesar 27,02%. Sementara itu, metode *shared storage* menunjukkan hasil yang lebih optimal dengan mengurangi jarak tempuh menjadi 2.805,2 meter, setara dengan peningkatan efisiensi sebesar 35,27% dibandingkan kondisi awal. Disimpulkan bahwa metode *shared storage* lebih unggul dalam hal efisiensi jarak tempuh, sedangkan *dedicated storage* menawarkan keunggulan dalam keteraturan dan kemudahan identifikasi lokasi material.

Kata Kunci: Tata Letak Gudang, *Dedicated Storage*, *Shared Storage*, Minimasi Ruang, *Material Handling*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN ii
SURAT BUKTI PENELITIAN iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI v
HALAMAN PERSEMBAHAN vi
MOTTO vii
KATA PENGANTAR viii
ABSTRAK ix
DAFTAR ISI x
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR LAMPIRAN xiv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 5
1.4 Manfaat Penelitian 5
1.5 Batasan Penelitian 5
1.6 Sitematika Penlulisan 6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 8
2.1 Kajian Literatur 8
2.2 Landasan Teori 21
2.2.1 Gudang 21
2.2.2 Perancangan Tata Letak 22
2.2.3 Jenis Masalah Tata Letak 23
2.2.4 Metode *Dedicated Storage* dan *Shared Storage* 24
BAB III METODE PENELITIAN 27
3.1 Objek Penelitian 27
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian 27
3.3 Jenis Data 27
3.4 Metode Pengumpulan Data 27
3.5 Alur Penelitian 28
3.5.1 Identifikasi Masalah 30
3.5.2 Studi Literatur 30
3.5.3 Observasi 30
3.5.4 Pengumpulan Data 30
3.5.5 Pengolahan Data 31
3.5.6 Usulan Tata Letak Penyimpanan 32
3.5.7 Analisis dan Pembahasan 32
3.5.8 Kesimpulan dan Saran 32
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA 34
4.1 Pengumpulan Data 34
4.1.1 Profil Perusahaan 34
4.1.2 *Layout* Awalan Gudang 35
4.1.3 Data Pengeluaran dan Penerimaan Barang 37

4.2 Pengolahan Data 39
4.2.1 Menghitung Rata-rata Penerimaan Material 39
4.2.2 Menghitung Rata – rata Pengeluaran Material 40
4.2.3 Perhitungan *Space Requirement* 41
4.2.4 Perhitungan *Throughput* 42
4.2.5 Perhitungan Rasio *Throughput* terhadap *Space Requirement (T/S)* 43
4.2.6 *Rectilinear Distance Layout* Awalan 44
4.2.7 Perhitungan Jarak Tempuh *Layout* Awalan 45
4.2.8 Menentukan *Layout* Usulan *Dedicated Storage* 46
4.2.9 *Rectilinear Distance Layout* Usulan *Dedicated Storage* 48
4.2.10 Perhitungan Jarak Tempuh *Layout* Usulan *Dedicated Storage* 48
4.2.11 Menentukan *Layout* Usulan *Shared Storage* 49
4.2.12 *Rectilinear Distance Layout* Usulan *Shared Storage* 51
4.2.13 Perhitungan Jarak Tempuh *Layout* Usulan *Shared Storage* 51
BAB V PEMBAHASAN 53
5.1 Evaluasi Tata Letak Eksisting 53
5.2 Analisis Space Requirement, Throughput, dan Rasio T/S 53
5.3 Analisis Jarak Tempuh Layout Awalan 54
5.4 Analisis Jarak Tempuh Layout Usulan Dedicated Storage 54
5.5 Perbandingan Layout Awalan dan Layout Usulan Dedicated Storage 55
5.6 Analisis Jarak Tempuh Layout Usulan Shared Storage 55
5.7 Perbandingan Layout Awalan dan Usulan Shared Storage 56
5.8 Perbandingan Layout Usulan Dedicated Storage dan Shared Storage 56
BAB VI PENUTUP 58
6.1 Kesimpulan 58
6.2 Saran 59
DAFTAR PUSTAKA 60
LAMPIRAN A-1
A - Data Keluar Masuk Material A-1
B - Data Rata-rata Keluar Masuk Material Dalam Enam Bulan A-13
C - Space Requirement A-15
D – Throughput A-17
E - Throughput / Space Requirement A-19
F - Rectilinear Distance dan Jarak Tempuh A-21
Dokumentasi Penelitian A-33

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Literatur 11
Tabel 4.1 Data Penerimaan dan Pengeluaran Material Bulan Januari 37
Tabel 4.2 Data Penerimaan dan Pengeluaran Material Bulan Februari 37
Tabel 4.3 Data Penerimaan dan Pengeluaran Material Bulan Maret 37
Tabel 4.4 Data Penerimaan dan Pengeluaran Material Bulan April 38
Tabel 4.5 Data Penerimaan dan Pengeluaran Material Bulan Mei 38
Tabel 4.6 Data Penerimaan dan Pengeluaran Material Bulan Juni 38
Tabel 4.7 Rata – rata Penerimaan Material 39
Tabel 4.8 Rata – rata Pengeluaran Material 40
Tabel 4.9 *Space Requirement* 42
Tabel 4.10 *Throughput* 43
Tabel 4.11 *Throughput* / *Space Requirement* 44
Tabel 4.12 *Rectilinear Distance Layout* Awalan 45
Tabel 4.13 Jarak Tempuh *Layout* Awalan 46
Tabel 4.14 *Rectilinear Layout* Usulan *Dedicated Storage* 48
Tabel 4.15 Jarak Tempuh *Layout* Usulan *Dedicated Storage* 48
Tabel 4.16 *Rectilinear Layout* Usulan *Shared Storage* 51
Tabel 4.17 Jarak Tempuh *Layout* Usulan *Shared Storage* 51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kondisi gudang material PT Indo Porcelain 3
Gambar 1.2 Material *deadstock* dan material di luar area penyimpanan..... 3
Gambar 3.1 Alur penelitian 29
Gambar 4.1 *Layout* Awalan gudang 36
Gambar 4.2 *Layout* Usulan *Dedicated Storage* 47
Gambar 4.3 *Layout* Usulan *Shared Storage* 50

DAFTAR LAMPIRAN

A - 1 Data Keluar Masuk Bulan Januari 2025 ..... A-1
A - 2 Data Keluar Masuk Bulan Februari 2025 ..... A-3
A - 3 Data Keluar Masuk Bulan Maret 2025 ..... A-5
A - 4 Data Keluar Masuk Bulan April 2025 ..... A-7
A - 5 Data Keluar Masuk Bulan Mei 2025 ..... A-9
A - 6 Data Keluar Masuk Bulan Juni 2025 ..... A-11
B - 1 Data Rata-rata Keluar Masuk Material Dalam Enam Bulan A-13
C - 1 *Space Requirement* A-15
D - 1 Nilai *Throughput* A-17
E - 1 Nilai *Throughput / Space Requirement* A-19
F - 1 *Rectilinear Distance* Awalan A-21
F - 2 Jarak Tempuh *Layout* Awalan A-23
F - 3 *Rectilinear Distance* Usulan *Dedicated Storage* A-25
F - 4 Jarak Tempuh *Layout* Usulan *Dedicated Storage* A-27
F - 5 *Rectilinear Distance* Usulan *Shared Storage* A-29
F - 6 Jarak Tempuh *Layout* Usulan *Shared Storage* A-31
G - 1 Dokumentasi Gudang Penyimpanan Material 33
G - 2 Dokumentasi Peneliti Bersama Staf PT. Indo Porcelain 34

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia industri, gudang sering kali hanya dianggap sebagai tempat menyimpan barang. Padahal, peran gudang secara fundamental lebih signifikan daripada sekadar sebagai fasilitas penyimpanan. Gudang adalah bagian penting dari sistem logistik dan rantai pasok, karena menjamin ketersediaan bahan baku agar proses produksi tidak terganggu. Jika pengelolaan gudang tidak tertata, dampaknya bisa sangat luas, mulai dari waktu pencarian barang yang memakan waktu lama, penempatan barang yang tidak sesuai, hingga pemborosan ruang.

Salah satu permasalahan umum yang sering dihadapi oleh perusahaan adalah penataan barang yang tidak sistematis dan cenderung acak. Barang disimpan sesuai ruang yang tersedia tanpa mempertimbangkan frekuensi pemakaian atau ukuran fisiknya. Akibatnya, staf gudang sering kali kesulitan mencari barang yang dibutuhkan. Hal ini tentu berdampak pada efisiensi kerja secara keseluruhan. Rahayu et al. (2023) juga mencatat bahwa ketidakteraturan dalam penataan gudang bisa menghambat alur kerja dan menurunkan efektivitas *layout*.

Untuk mengatasi hal tersebut, banyak perusahaan mulai menerapkan metode *dedicated storage*. Dalam metode ini, setiap barang memiliki lokasi penyimpanan tetap. Dengan begitu, pencarian barang menjadi lebih cepat dan sistematis. Hasil penelitian oleh Agustiningsih Imdam et al. (2024) menunjukkan bahwa penggunaan metode ini dapat mengurangi kepadatan area gudang dan mempercepat alur pengambilan barang.

Beberapa studi telah menunjukkan efektivitas Shared Storage dalam meningkatkan kinerja operasional gudang. Sebuah penelitian oleh Awwali et al. (2024) di PT. XYZ membuktikan bahwa implementasi *shared storage* dengan prinsip *first-in, first-out* (FIFO) berhasil mengurangi total jarak tempuh *material handling* secara signifikan, dari kondisi awal menjadi hanya 617,7 meter. Efisiensi ini tercapai berkat penempatan material yang lebih dekat dengan area bongkar muat, meminimalkan hambatan dan waktu antrean.

Selaras dengan temuan tersebut, Dmytrów (2022) menegaskan bahwa sistem *shared storage*, terutama saat diintegrasikan dengan pendekatan analitik dan simulasi, mampu mengurangi waktu *order picking* secara drastis, khususnya pada gudang dengan kapasitas rendah. Fleksibilitas lokasi penyimpanan memungkinkan optimalisasi jarak tempuh dan mengurangi waktu pencarian barang.

Lebih lanjut, Alfathi (2019) menyarankan bahwa kombinasi metode *dedicated* dan *shared storage* dapat memaksimalkan utilisasi ruang gudang statis. Integrasi kedua pendekatan ini tidak hanya meningkatkan pemanfaatan ruang, tetapi juga mempercepat alur distribusi, karena sistem dapat beradaptasi dengan variasi permintaan dan frekuensi pergerakan material.

Meskipun demikian, implementasinya memerlukan perencanaan yang cermat dan berbasis data. Diperlukan data yang rinci, misalnya seberapa sering barang keluar-masuk, kebutuhan ruang, dan alur pergerakan material. Jika perencanaan dilakukan dengan baik, penataan gudang bisa jauh lebih efisien. Nazariah et al. (2024) mengatakan pada penelitiannya di gudang bahan kain juga membuktikan bahwa metode ini mampu mengurangi waktu pencarian bahan hingga 40%, melalui penempatan tetap berbasis *buyer* dan simulasi sistem.

Selain waktu, efisiensi ruang juga menjadi fokus penting. Studi oleh Yusriski et al. (2022) menunjukkan bahwa metode *dedicated storage* dapat mengurangi jarak tempuh petugas gudang dari 14,345 meter menjadi 12,126 meter. Artinya, efisiensi meningkat hampir 15,5%. Bahkan waktu pencarian per kotak barang bisa dipangkas dari 12 menit menjadi hanya 2 menit. Penelitian lain dari Iqbaal Syahron et al. (2024) juga menyebutkan bahwa desain ulang *layout* gudang mampu memangkas jarak tempuh aktivitas lebih dari 40%.

Berdasarkan temuan-temuan tersebut, penelitian ini berfokus pada penerapan metode *dedicated storage* dan *shared storage* di PT Indo Porcelain. Tujuannya untuk mengevaluasi kebutuhan ruang, mengukur frekuensi penggunaan barang, dan merancang ulang tata letak gudang agar lebih efisien, rapi, dan mudah diterapkan di lapangan.

Penelitian ini dilakukan di gudang material PT Indo Porcelain, yaitu perusahaan manufaktur yang berfokus pada produksi porselen. Dalam mendukung proses produksinya, perusahaan memiliki gudang bahan baku yang berfungsi menyimpan berbagai jenis material dengan karakteristik serta tingkat kebutuhan yang bervariasi. Gudang tersebut berukuran panjang 60 meter dan lebar 28 meter, sehingga memiliki total

luas 1.680 m². Berdasarkan hasil wawancara dengan Bapak Irsan selaku Kepala Gudang, serta diperkuat oleh pernyataan Bapak Didi selaku penanggung jawab gudang material, diperoleh informasi mengenai praktik penyimpanan bahan baku di gudang. Material disimpan dengan memanfaatkan ruang kosong yang tersedia, tanpa memperhatikan apakah area tersebut telah ditempati oleh material lain.



Gambar 1.1 Kondisi gudang material PT Indo Porcelain



Gambar 1.2 Material *deadstock* dan material di luar area penyimpanan

Berdasarkan Gambar 1.1, terlihat bahwa penempatan material di gudang masih dilakukan secara acak tanpa memperhatikan nilai pergerakan material. Kondisi ini menyebabkan operator sering menumpuk atau mencampurkan posisi suatu material dengan material lainnya, sehingga berdampak pada meningkatnya jarak tempuh proses keluar-masuk material. Selain itu, terdapat praktik penyimpanan yang melebihi kapasitas slot yang tersedia, di mana sebagian material ditempatkan hingga melampaui area

penyimpanan dengan alasan keterbatasan ruang kosong, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.2. Lebih lanjut, pada gudang material ini juga ditemukan sedikitnya tujuh jenis material yang termasuk kategori *dead stock*, namun justru ditempatkan di area penyimpanan yang paling dekat dengan pintu I/O. Berdasarkan prinsip fundamental dalam literatur logistik oleh Bartholdi et al. (2019), efisiensi pergudangan bergantung pada alokasi item berdasarkan frekuensi aksesnya, di mana item *fast-moving* diposisikan proksimal terhadap titik I/O sementara item *slow-moving* atau *dead stock* ditempatkan pada zona distal. Praktik yang bertentangan dengan prinsip ini, khususnya melalui kepadatan zona I/O oleh item non-produktif, secara langsung menimbulkan inefisiensi operasional yang termanifestasi dalam bentuk kongesti aliran material, penurunan *throughput*, eskalasi biaya, dan reduksi agilitas fasilitas dalam merespons dinamika permintaan.

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh rancangan sistem penyimpanan bahan baku yang lebih efisien, terukur, dan mudah diimplementasikan. Hasil dari penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi dan bahan pertimbangan bagi manajemen dalam pengambilan keputusan terkait pengelolaan ruang gudang, serta memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu teknik industri, khususnya di bidang manajemen logistik dan pergudangan.

1.2 Rumusan Masalah

Analisis pada latar belakang mengindikasikan bahwa tata letak gudang bahan baku di PT Indo Porcelain saat ini menghadapi permasalahan efisiensi, ditandai oleh penempatan material yang tidak terstruktur, pemanfaatan ruang yang suboptimal, serta penempatan material. Untuk dapat mengurai permasalahan tersebut diperlukan solusi yang terukur, diperlukan sebuah kerangka penelitian yang fokus dan mendalam. Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi aktual pemanfaatan ruang gudang penyimpanan bahan baku di perusahaan saat ini?
2. Bagaimana merancang ulang tata letak gudang menggunakan metode *dedicated* dan *shared storage*?

3. Bagaimana tingkat efisiensi penggunaan ruang gudang sebelum dan sesudah penerapan metode *dedicated storage* dan *shared storage*, serta metode mana yang paling sesuai untuk diterapkan di perusahaan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kondisi aktual tata letak dan penggunaan ruang pada gudang penyimpanan bahan baku di perusahaan.
2. Merancang tata letak usulan gudang menggunakan metode *dedicated storage* dan *shared storage* sebagai alternatif peningkatan efisiensi.
3. Mengukur tingkat efisiensi penggunaan ruang gudang sebelum dan sesudah penerapan metode *dedicated storage* dan *shared storage* serta menentukan metode yang paling sesuai bagi perusahaan.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara praktis maupun akademis, antara lain:

1. Bagi Perusahaan

   Memberikan solusi praktis untuk meningkatkan efisiensi penggunaan ruang gudang bahan baku, sehingga dapat mengurangi pemborosan ruang, mempermudah proses pencarian material, dan mendukung kelancaran proses produksi.
2. Bagi Penulis

   Menjadi referensi dalam pengembangan ilmu Teknik Industri, khususnya di bidang tata letak fasilitas dan manajemen pergudangan, serta sebagai studi kasus penerapan metode *dedicated storage* dan *shared storage* dalam dunia industri.
3. Bagi Peneliti Selanjutnya

   Memberikan dasar kajian untuk penelitian lanjutan yang berkaitan dengan optimalisasi tata letak gudang.

1.5 Batasan Penelitian

Pada penelitian ini untuk menjaga fokus dan kedalaman analisis, penelitian ini dibatasi pada ruang lingkup sebagai berikut:

1. Fokus penelitian ini adalah analisis tata letak gudang material di PT Indo Porcelain, yang ditinjau dari aspek efisiensi pemanfaatan ruang dan jarak perpindahan material.
2. Analisis didasarkan pada data historis transaksi keluar masuk material pada periode Januari hingga Juni 2025, yang diperoleh melalui observasi dan wawancara.
3. Luaran penelitian ini terbatas pada rancangan usulan tata letak berbasis metode *dedicated storage* dan *shared storage* serta tidak mencakup tahap implementasi maupun pengujian operasional.

1.6 Sitematika Penlulisan

Dalam melakukan suatu penulisan laporan dari hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu diperlukannya sistematika penulisan yang merupakan gambaran umum penelitian adalah sebagai berikut:

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dari penelitian, manfaat yang diharapkan dari penelitian, serta sistematika penulisan laporan.

BAB II

KAJIAN LITERATUR

Bab ini mencakup pembahasan teori-teori yang relevan, baik secara deduktif maupun induktif, yang mendukung bahwa topik penelitian layak untuk dikaji sesuai dengan kriteria dan persyaratan yang telah ditentukan sebelumnya.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Berisi deskripsi singkat dan jelas mengenai objek yang diteliti, jenis data yang digunakan, serta tahapan-tahapan dalam proses penelitian. Termasuk di dalamnya metode pengumpulan data, alat analisis, pengembangan model, dan desain yang mengikuti alur penelitian.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Menjelaskan langkah-langkah dalam mengumpulkan data, merancang konsep produk, serta cara mengolah data dengan metode yang telah ditetapkan untuk memperoleh hasil analisis yang diinginkan.

BAB V

PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil penelitian dalam bentuk data numerik, grafik, atau tabel, serta memberikan analisis mendalam untuk menjawab tujuan penelitian yang telah dirumuskan sebelumnya.

BAB VI

PENUTUP

Bagian ini memuat simpulan sebagai jawaban dari rumusan masalah dan hasil penelitian secara keseluruhan. Selain itu, juga disertakan saran atau rekomendasi untuk penelitian lanjutan berdasarkan keterbatasan atau kendala yang dihadapi selama proses penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

Kajian literatur adalah pengumpulan penelitian dari buku, jurnal, atau buku, dan kemudian diambil pokok bahasan atau intisari dari yang umum ke yang khusus. Penelitian terdahulu ini berfungsi sebagai acuan atau pembanding yang dapat membantu dalam menyusun dan mengarahkan penelitian yang sedang dilakukan.

Penelitian pada industri otomotif secara konsisten menunjukkan bahwa metode *dedicated storage* sangat efektif dalam menyelesaikan permasalahan keteraturan penyimpanan dan efisiensi ruang. Oktaviani et al. (2024) meneliti pengaturan *layout* gudang sparepart di bengkel motor Daerah Baru Motor Sragen. Mereka menemukan bahwa barang disimpan tanpa pengelompokan yang jelas, menyebabkan waktu pencarian lama dan area penyimpanan menjadi tidak efisien. Dengan menerapkan *dedicated storage*, mereka menetapkan lokasi tetap untuk setiap jenis sparepart sehingga aliran material lebih rapi dan pencarian menjadi lebih cepat. Agustiningsih Imdam et al. (2024**)** memfokuskan penelitiannya pada gudang komponen otomotif di PT XYZ yang mengalami kelebihan kapasitas.

Penelitian ini menggunakan perhitungan kebutuhan ruang dan pergerakan barang (*throughput*) untuk mengelompokkan dan menempatkan barang secara efisien, yang akhirnya menurunkan tingkat utilisasi ruang dari 105% menjadi 100% Ginza Ramadhan et al. (2025). mengembangkan desain *layout* gudang sparepart kapal di PT Pelayaran Tonasa Lines dengan mengidentifikasi frekuensi keluar masuk barang dan menetapkan zona penyimpanan tetap. Hasilnya adalah gudang yang lebih teratur dan aliran kerja yang lebih lancar. Iqbaal Syahron et al. (2024) menerapkan *dedicated storage* untuk merancang ulang gudang otomotif dengan mempertimbangkan aliran material dan jarak tempuh pengambilan barang. Perancangan ulang ini terbukti mengurangi beban operasional dan mempercepat proses logistik internal.

Ivan Ramadhan et al. (2019) melakukan *relayout* di PT Cipta Krida Bahari untuk mengoptimalkan penyimpanan dan meningkatkan efisiensi distribusi produk otomotif. Sementara itu, Kelvin et al. (2020) menata ulang gudang sparepart *non-genuine* di Surabaya. Dengan pengelompokan berdasarkan jenis dan tingkat penggunaan barang, proses pengambilan dan penyimpanan menjadi lebih cepat dan sistematis.

Studi kasus pada gudang bahan kimia oleh Awwali et al. (2024) menemukan bahwa perancangan ulang tata letak gudang menggunakan metode *shared storage* berhasil meningkatkan kapasitas penyimpanan dari 810 palet menjadi 1.298 palet, yang merepresentasikan peningkatan sebesar 60,25%. Peningkatan ini secara langsung mengatasi kendala keterbatasan ruang dan memberikan fleksibilitas operasional yang lebih baik. Penelitian yang dilakukan oleh Irwansyah et al. (2022) pada PT. Kilang Padi Mutiara Refinery menunjukkan bahwa perancangan ulang gudang dengan metode *shared storage* mampu mengurangi jarak tempuh penanganan material (*material handling*) secara signifikan, dari 719,56 meter menjadi 593,33 meter. Pengurangan jarak ini juga berdampak pada efisiensi waktu pengambilan pesanan (*order picking*).

Penelitian dalam bidang logistik banyak menyoroti pentingnya efisiensi pengelolaan ruang gudang. Hidayat et al.(2019) melakukan *relayout* gudang bahan di PT ABC, di mana penerapan *dedicated storage* berhasil menurunkan jarak tempuh material sebesar 16,1%. Rahayu et al. (2023) menunjukkan bahwa metode ini berdampak signifikan terhadap efektivitas *layout* gudang di PT Puninar Anji KYK Logistik Indonesia, dengan kontribusi pengaruh sebesar 83% terhadap efisiensi kerja gudang. Azzahra Nur El Islami et al. (2013) meneliti *bulk warehouse* di PT Krakatau Jasa *logistic*, dan menunjukkan bahwa penempatan tetap berdasarkan jenis barang sangat membantu proses distribusi.

Fumi et al. (2013) dan Lee et al. (2005) mengembangkan pendekatan teoretis berbasis algoritma dan pemodelan matematis untuk meminimalkan ruang penyimpanan dalam sistem *dedicated storage*, termasuk penggunaan metode *vertex colouring* dan optimasi alokasi slot penyimpanan. Ibanez et al. (2022) mengombinasikan *flow process chart* dengan *dedicated storage* di CV Master Multi Jaya, yang terbukti mampu memangkas waktu produksi dari 838 menit menjadi 658 menit, serta mengurangi jarak perpindahan barang dari 71,6 meter menjadi 47,5 meter. Septiani et al. (2020) juga meneliti tata letak gudang barang jadi di perusahaan manufaktur kabel dan menunjukkan bahwa kombinasi *dedicated storage* dan simulasi Promodel mampu menurunkan waktu handling dari 140,27 jam menjadi 128,08 jam per bulan, atau meningkat efisiensi sebesar 8,69%.

Dalam industri percetakan, menunjukkan dampak positif dari penggunaan *dedicated storage*. Dianto et al. (2020) melakukan studi di PT Solo Grafika Utama dan merancang ulang tata letak area produksi yang semula tidak efisien. Hasil perancangan

ulang menggunakan metode ini mampu mengurangi total jarak *material handling* dari 77.500 meter menjadi 59.500 meter, atau penurunan sebesar 23%. Ini menunjukkan bahwa dalam lingkungan produksi percetakan yang dinamis, sistem penyimpanan tetap dapat memberikan alur kerja yang lebih cepat dan hemat waktu.

Nazariah et al. (2024) meneliti gudang bahan baku kain pada perusahaan manufaktur tekstil. Sistem penyimpanan sebelumnya bersifat acak, menyebabkan waktu pencarian bahan mencapai 70 menit. Dengan metode *dedicated storage* dan simulasi menggunakan Arena, waktu tersebut dapat ditekan menjadi 41,86 menit, atau meningkat efisiensi sebesar 40,2%. Pengelompokan berdasarkan buyer dan frekuensi penggunaan terbukti mempercepat proses *order picking* dan mengefisienkan ruang penyimpanan.

Saputra et al. (2024) melakukan penelitian di gudang teknik terminal Bahan Bakar Minyak (BBM) di Kendari. Barang-barang teknik yang tersimpan tidak terklasifikasi menyebabkan proses pengambilan dan penyediaan material terhambat. Penelitian ini menerapkan *dedicated storage* dengan memperhitungkan kebutuhan ruang dan frekuensi aktivitas material. Hasilnya, ruang penyimpanan dapat digunakan lebih optimal dan proses penyediaan barang menjadi lebih cepat serta efisien.

Beberapa studi, seperti yang dilakukan oleh Diwangkoro (2025), mengemukakan bahwa kombinasi antara metode *dedicated storage* dan *shared storage* dapat menjadi solusi yang efektif. Dalam sistem hibrida ini, produk dengan pergerakan cepat (*fast-moving items*) dialokasikan ke area *dedicated storage* untuk kemudahan akses, sementara produk dengan pergerakan lambat (*slow-moving items*) atau yang memiliki volume dinamis dapat memanfaatkan fleksibilitas ruang pada area *shared storage*. Pendekatan ini memungkinkan perusahaan untuk mengoptimalkan ruang gudang secara komprehensif sesuai dengan karakteristik setiap item.

Tabel 2.1 Kajian Literatur

NO	Peneliti	Objek Penelitian	Industri						Hasil Penelitian
			Otomotif	Logistik	Percetakan	Tekstil	Energi	Porcelain	
1	(Oktaviani et al., 2024)	Gudang sparepart bengkel motor	✓	-	-	-	-	-	Metode *dedicated storage* meningkatkan keteraturan penempatan sparepart, mempercepat proses pencarian, dan mengurangi waktu bongkar-muat barang di gudang bengkel motor.
2	(Agustiningsih Imdam et al., 2024)	Gudang komponen otomotif PT XYZ	✓	-	-	-	-	-	Utilisasi gudang turun dari 105% menjadi 100%, peningkatan efisiensi ruang dan *material handling*.
3	(Ginza Ramadhan et al., 2025)	Gudang sparepart kapal	✓	-	-	-	-	-	*redesign layout* dengan *dedicated storage* menurunkan utilisasi ruang dari 105% ke 100% dan meningkatkan efisiensi proses

NO	Peneliti	Objek Penelitian	Industri						Hasil Penelitian
			Otomotif	Logistik	Percetakan	Tekstil	Energi	Porcelain	
									material handling komponen otomotif di PT XYZ.
4	(Iqbaal Syahron et al., 2024)	Gudang bahan baku perusahaan gula rafinasi	✓	-	-	-	-	-	Reduksi jarak tempuh hingga 41,497% dan 21,484% dalam dua skenario perancangan ulang *layout*.
5	(Ivan Ramadhan et al., 2019)	Gudang logistik otomotif	✓	-	-	-	-	-	Penggunaan *dedicated storage* menghasilkan sistem penyimpanan lebih terstruktur, mempercepat proses distribusi dan pengambilan barang logistik otomotif.
6	(Kelvin et al., 2020)	Gudang sparepart *non-genuine* di bengkel mobil	✓	-	-	-	-	-	Pengelompokan sparepart non-genuine secara tetap meningkatkan efisiensi pengambilan dan meminimalkan waktu tunggu teknisi bengkel mobil.

NO	Peneliti	Objek Penelitian	Industri						Hasil Penelitian
			Otomotif	Logistik	Percetakan	Tekstil	Energi	Porcelain	
7	(Hidayat & Putra, 2019)	Gudang material PT ABC	-	✓	-	-	-	-	*relayout* gudang PT ABC menurunkan jarak tempuh operator dari 9847,52 m menjadi 8258,78 m (efisiensi 16,1%) dan meningkatkan kecepatan layanan logistik internal.
8	(Rahayu & Suprayitno, 2023)	PT PANLI (logistik 3PL)	-	✓	-	-	-	-	Efektivitas *layout* meningkat; pengaruh *dedicated storage* terhadap efektivitas sebesar 83% ($R^2 = 0,830$).
9	(Azzahra Nur El Islami & Vikaliana, 2013)	Bulk warehouse PT Krakatau Jasa Logistic	-	✓	-	-	-	-	Penempatan tetap dalam *bulk warehouse* memudahkan pengelolaan barang besar dan mempercepat proses *loading-unloading* di PT Krakatau Jasa *logistic*.
10	(Fumi et al., 2013)	Gudang giftware	-	✓	-	-	-	-	Model vertex colouring memungkinkan beberapa

NO	Peneliti	Objek Penelitian	Industri						Hasil Penelitian
			Otomotif	Logistik	Percetakan	Tekstil	Energi	Porcelain	
		(tanpa sistem WMS)							SKU berbagi slot tanpa konflik waktu, mengurangi kebutuhan slot hingga 51% tanpa sistem manajemen gudang digital.
11	(Lee & Elsayed, 2005)	Optimasi kapasitas gudang (teoritis)	-	✓	-	-	-	-	Model optimasi matematis memperhitungkan permintaan dan batas kapasitas slot, menghasilkan strategi penyimpanan SKU yang efisien dan dapat disesuaikan.
12	(Ibanez & Wibowo, 2022)	Gudang CV Master Multi Jaya (produk platesoap)	-	✓	-	-	-	-	Waktu produksi turun dari 838 menjadi 658 menit; efisiensi ruang meningkat, jarak tempuh turun dari 71,6 m ke 47,5 m.
13	Septiani et al. (2020)	Gudang produk kabel PT XYZ	-	✓	-	-	-	-	Waktu perpindahan barang menurun 8,69%; skenario terbaik: *dedicated storage* dan

NO	Peneliti	Objek Penelitian	Industri						Hasil Penelitian
			Otomotif	Logistik	Percetakan	Tekstil	Energi	Porcelain	
									tambahan alat *material handling*.
14	Dianto et al. (2020)	Gudang produk jadi PT Solo Grafika Utama (percetakan)	-	-	✓	-	-	-	Jarak tempuh *material handling* turun dari 77.500 m menjadi 59.500 m (efisiensi 23%).
15	(Nazariah et al., 2024)	Gudang bahan kain PT ABC (garmen)	-	-	-	✓	-	-	Waktu pencarian bahan turun dari 70 menit menjadi 41,86 menit; efisiensi meningkat 40,2%.
16	(Saputra et al., 2024)	Gudang teknik Terminal BBM Kendari	-	-	-	-	✓	-	Pengelompokan material teknik berdasarkan aktivitas di Terminal BBM Kendari menghasilkan pemanfaatan ruang lebih optimal dan proses pengambilan barang lebih cepat.

NO	Peneliti	Objek Penelitian	Industri						Hasil Penelitian
			Otomotif	Logistik	Percetakan	Tekstil	Energi	Porcelain	
17	(Awwali et al., 2024)	Gudang nasi PT. XYZ	-	✓	-	-	-	-	Tata letak baru meningkatkan efisiensi proses bongkar muat dan kapasitas gudang.
18	(Irwansyah et al., 2022)	Gudang di PT. Kilang Padi Mutiara Refinery	-	✓	-	-	-	-	*shared storage* mampu mengurangi jarak tempuh *material handling* secara signifikan, dari 719,56 meter menjadi 593,33 meter.
19	(Dmytrów, 2022)	Gudang kapasitas rendah (analitis & simulasi)	-	✓	-	-	-	-	*shared storage* yang diintegrasikan dengan pendekatan analitik dan simulasi mampu mengurangi waktu *order picking* secara drastis.
20	(Alfathi, 2019)	Gudang statis	-	✓	-	-	-	-	*dedicated* dan *shared storage* dapat memaksimalkan utilisasi ruang gudang statis.
21	(Diwangkoro, 2025)	PT Soka Cipta Niaga	-	-	-	✓	-	-	*dedicated* dan *shared storage* menjadi solusi efektif, dengan

NO	Peneliti	Objek Penelitian	Industri						Hasil Penelitian
			Otomotif	Logistik	Percetakan	Tekstil	Energi	Porcelain	
22	(Febiyanti, 2020)	Gudang produk jadi keramik di PT. XYZ	-	✓	-	-	-	-	produk *fast-moving* di area *dedicated* dan *slow-moving* di area *shared* untuk optimalisasi ruang. Hasilnya sangat signifikan. Dengan menerapkan tata letak usulan, perusahaan berhasil mencapai penghematan total jarak tempuh forklift sebesar 37,76% setiap bulannya. Ini berarti proses pemuatan dan pembongkaran menjadi lebih cepat dan efisien.
23	(Nugroho et al., 2021)	Gudang penyimpanan *consumer goods* di CV. X	-	✓	-	-	-	-	Tata letak usulan terbukti mampu mengurangi jarak dan waktu secara drastis. Untuk proses pengiriman barang yang sama, jarak tempuh material handling berkurang

NO	Peneliti	Objek Penelitian	Industri						Hasil Penelitian
			Otomotif	Logistik	Percetakan	Tekstil	Energi	Porcelain	
24	(Laurent et al., 2022)	Tata letak produksi di perusahaan garmen dan tekstil PT. XYZ	-	-	-	✓	-	-	dari 176 meter menjadi 126 meter, dan waktu yang dibutuhkan turun dari 528 detik menjadi 378 detik. Simulasi menggunakan aplikasi Flexsim menunjukkan bahwa tata letak usulan meningkatkan produktivitas sebesar 11,39% dibandingkan kondisi awal. Di gudang, kain dengan nilai *Assignment* tertinggi (seperti Kain Katun *Printing*) ditempatkan paling dekat pintu, yang secara efektif menyederhanakan proses penanganan material

NO	Peneliti	Objek Penelitian	Industri						Hasil Penelitian
			Otomotif	Logistik	Percetakan	Tekstil	Energi	Porcelain	
25	(Shima et al., 2021)	Gudang barang jadi di PT. NCS LOGISTIC LINK untuk pelanggan PT. TVS Motor Company Indonesia	✓	-	-	-	-	-	Perancangan ulang ini berhasil memangkas total jarak tempuh material handling secara signifikan. Jarak tempuh pada tata letak awal yang mencapai 1900 meter berhasil dikurangi menjadi 1386 meter pada tata letak usulan, atau terjadi penghematan jarak sebesar 514 meter.
26	(Sukmono et al., 2022)	Gudang barang rusak di Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman	-	✓	-	-	-	-	Hasilnya adalah sebuah usulan tata letak yang secara kualitatif jauh lebih baik dan lebih terorganisir. Keunggulan utamanya adalah penempatan barang yang kini sesuai dengan klasifikasinya

NO	Peneliti	Objek Penelitian	Industri						Hasil Penelitian
			Otomotif	Logistik	Percetakan	Tekstil	Energi	Porcelain	
27	Penelitian ini	Gudang bahan baku PT. Indo Porcelain	-	-	-	-	-	✓	masing-masing dan jarak tempuh dari setiap area penyimpanan ke pintu menjadi lebih efektif Metode *shared storage* terbukti lebih efisien dalam mengurangi jarak tempuh (efisiensi 35,27%) dibandingkan *dedicated storage* (efisiensi 27,02%). Namun, *dedicated storage* unggul dalam hal keteraturan dan kemudahan pencarian barang.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Gudang

Gudang merupakan tempat atau bangunan yang digunakan untuk menyimpan barang atau bahan sebelum didistribusikan, dijual, atau digunakan. Gudang berperan penting dalam rantai pasok (*supply chain*) karena menjadi titik penghubung antara produksi dan distribusi. Putu et al. (2025) menyatakan bahwa dalam kegiatan logistik, gudang menjadi fasilitas penting untuk menyimpan berbagai produk, baik bahan mentah, barang setengah jadi, maupun barang jadi hasil produksi. Fungsi gudang mencakup penyimpanan sementara, pemantauan pergerakan barang, dan penyediaan media komunikasi dengan konsumen terkait status inventori.

Zain et al. (2023) menekankan bahwa manajemen gudang adalah bagian penting dari rantai pasok dan memainkan peran penting dalam memastikan ketersediaan barang serta kelangsungan bisnis. Dalam era Industri 4.0, penggunaan teknologi dalam manajemen gudang menjadi semakin penting untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas.

Menurut Coyle et al. (2017), aktivitas utama dalam operasi pergudangan meliputi:

1. Penerimaan barang (*Receiving*)

   Penerimaan barang merupakan aktivitas awal dalam operasi gudang yang berfungsi untuk memastikan bahwa barang yang datang sesuai dengan pesanan atau dokumen pengiriman yang telah ditentukan. Proses ini mencakup pengecekan jumlah, kualitas, kondisi fisik barang, serta pencatatan data ke dalam sistem inventori. Tahapan ini sangat krusial karena kesalahan dalam proses penerimaan dapat berdampak pada ketidaksesuaian stok dan gangguan pada proses berikutnya.

2. Penempatan barang (*Put Away*)

   Setelah barang diterima, langkah berikutnya adalah proses penempatan barang ke lokasi penyimpanan yang telah ditentukan. Aktivitas ini membutuhkan sistem pengkodean dan pemetaan lokasi penyimpanan yang efektif agar barang dapat ditemukan kembali dengan mudah saat dibutuhkan. Efisiensi dalam proses ini akan meningkatkan kecepatan pengambilan barang dan mengurangi risiko kerusakan karena penumpukan atau penempatan yang tidak tepat.

3. Penyimpanan barang (*Storage*)

Penyimpanan barang merupakan aktivitas yang berfokus pada penataan dan qpengorganisasian barang di dalam gudang. Tujuannya adalah menjaga kualitas barang selama berada di gudang serta memanfaatkan ruang penyimpanan secara optimal. Penempatan barang sering diatur berdasarkan sistem tertentu, seperti *First In First Out* (FIFO) atau *Last In First Out* (LIFO), tergantung pada jenis produk yang disimpan dan kebutuhan operasional perusahaan.

4. Pengambilan barang (*Picking*)

   Pengambilan barang adalah proses pengambilan item dari lokasi penyimpanan berdasarkan permintaan pesanan pelanggan atau produksi. Ini merupakan salah satu aktivitas yang paling memakan waktu dan berbiaya tinggi dalam gudang, sehingga banyak perusahaan mengoptimalkan proses *picking* dengan bantuan teknologi seperti *barcode scanner*, *voice picking*, hingga sistem otomatisasi untuk meningkatkan kecepatan dan akurasi.

5. Penyiapan pengiriman (*Shipping*)

   Tahapan akhir dari operasi gudang adalah penyiapan pengiriman barang. Setelah barang dikumpulkan, proses ini melibatkan pengepakan (*packing*), pelabelan, penyusunan dokumen pengiriman, hingga pemuatan barang ke kendaraan distribusi. Tujuan dari proses ini adalah memastikan bahwa barang sampai ke pelanggan dengan kondisi baik, tepat waktu, dan sesuai pesanan. Keandalan proses shipping sangat memengaruhi tingkat kepuasan pelanggan dan reputasi perusahaan.

2.2.2 **Perancangan Tata Letak**

Perancangan tata letak merupakan proses pengaturan elemen-elemen fisik di dalam suatu area kerja, seperti mesin, perlengkapan, area operasional, gudang, dan jalur aliran bahan, dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam aktivitas produksi maupun pelayanan. Fokus utamanya adalah memaksimalkan pemanfaatan ruang, mengurangi waktu perpindahan antar aktivitas, serta menciptakan lingkungan kerja yang aman dan nyaman. Tata letak yang optimal akan membantu memperlancar pergerakan material, informasi, dan tenaga kerja, sekaligus menurunkan biaya operasional secara keseluruhan. Menurut Santoso Wijaya et al. (2021), perancangan tata letak gudang harus mempertimbangkan aliran material (*material flow*), kebutuhan ruang berdasarkan jenis barang, serta frekuensi aktivitas penyimpanan dan pengambilan. Tata letak yang baik

tidak hanya mengatur barang secara fisik, tetapi juga memperpendek jarak tempuh operator, mengurangi waktu pencarian, serta menghindari bottleneck.

2.2.3 **Jenis Masalah Tata Letak**

Masalah tata letak gudang merupakan tantangan yang sering dihadapi dalam manajemen logistik dan operasional perusahaan. Berikut adalah beberapa jenis masalah tata letak gudang yang umum terjadi:

1. Jarak perpindahan barang yang tidak efisien

   Tata letak gudang yang tidak optimal dapat menyebabkan jarak perpindahan barang menjadi terlalu jauh, sehingga meningkatkan waktu dan biaya operasional. Studi oleh Yulio Prima & Mundari (2025) pada CV. SG menunjukkan bahwa perbaikan tata letak gudang dapat mengurangi jarak perpindahan barang secara signifikan, yang berdampak pada efisiensi operasional dan penurunan biaya *material handling*.

2. Penempatan produk yang tidak teratur

   Penempatan produk yang tidak terorganisir dalam gudang dapat menyulitkan proses bongkar muat dan memperpanjang waktu pengambilan barang. Penelitian oleh Tedja Bhirawa et al. (2025) di PT. Adhya Avia Prima menemukan bahwa penggunaan metode *dedicated storage* dalam perancangan ulang tata letak gudang dapat menghasilkan penempatan barang yang lebih teratur, sehingga memudahkan proses keluar masuk barang dan meningkatkan efisiensi operasional.

3. Keterbatasan ruang penyimpanan

   Pertumbuhan volume dan variasi produk dapat menyebabkan keterbatasan ruang penyimpanan dalam gudang. Studi oleh Azzahra et al. (2025) pada gudang Alfamart menunjukkan bahwa permasalahan ini memerlukan penambahan gudang baru dan perancangan tata letak yang efisien untuk menampung seluruh barang sesuai dengan standar penyimpanan.

4. Kesulitan dalam pengorganisasian dan aksesibilitas produk

   Tata letak gudang yang tidak efisien dapat menyebabkan kesulitan dalam pengorganisasian penyimpanan dan aksesibilitas produk, yang berdampak pada efisiensi operasional. Penelitian oleh Andriyanto et al. (2024) pada CV. Permata Hitam Permai menunjukkan bahwa dengan bertambahnya volume dan variasi

produk, diperlukan solusi untuk meningkatkan kinerja gudang melalui tata letak yang lebih baik

5. Kurangnya fleksibilitas dalam menyesuaikan perubahan

   Tata letak gudang yang kaku menyulitkan perusahaan dalam menyesuaikan diri terhadap perubahan, seperti peningkatan kapasitas produksi atau penambahan jenis produk. Hal ini dapat menghambat efisiensi operasional dan memerlukan perancangan ulang tata letak yang lebih fleksibel.

2.2.4 Metode *Dedicated Storage* dan *Shared Storage*

Metode *dedicated storage* merupakan pendekatan dalam pengelolaan tata letak gudang di mana setiap jenis produk atau bahan baku ditempatkan pada lokasi penyimpanan yang tetap dan spesifik. Pendekatan ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi operasional dengan memudahkan proses identifikasi, pengambilan, dan pengisian ulang barang, serta mengurangi kesalahan penyimpanan.

Shared Storage adalah strategi penataan letak gudang di mana produk dengan pergerakan cepat (*fast-moving*) ditempatkan di area penyimpanan yang paling dekat dengan pintu masuk-keluar (I/O). Metode ini bertujuan untuk mengoptimalkan pemanfaatan ruang dan meminimalkan jarak perpindahan barang, yang pada akhirnya dapat menekan biaya dan waktu penanganan material (*material handling*).

Berdasarkan penelitian Yusriski et al (2022) dan Febiyanti (2020) dalam menentukan posisi atau lokasi penyimpanan material dengan menggunakan metode *dedicated storage* dan *shared storage*, terdapat beberapa langkah yang dapat dilakukan:

1. Perhitungan kebutuhan ruang (*space requirement*)

   Langkah pertama adalah menghitung kebutuhan ruang untuk masing-masing jenis barang. Kebutuhan ruang (*space requirement*) ditentukan berdasarkan dimensi barang, jumlah maksimum barang yang disimpan, kapasitas slot penyimpanan, dan ketinggian maksimal tumpukan. Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui berapa banyak slot atau rak yang dibutuhkan untuk menyimpan semua barang.

   Kebutuhan ruang dihitung berdasarkan jumlah maksimum unit yang disimpan dalam satu periode, kapasitas tiap slot, dan batasan tumpukan. Perhitungannya menggunakan Rumus (1)

$$Si = \frac{ji}{bi} \tag{1}$$

Keterangan:

Si = jumlah ruang yang diperlukan

ji = rata – rata jumlah komponen

bi = kapasitas rak/palet material

2. Analisis *throughput* dan rasio Throughput per Space (T/S)

Setelah ruang penyimpanan dihitung, dilakukan analisis terhadap throughput, yaitu jumlah pergerakan (keluar-masuk) barang dalam periode waktu tertentu. *throughput* ini mencerminkan tingkat aktivitas barang, semakin sering barang dipindahkan, semakin aktif barang tersebut. Perhitungannya menggunakan Rumus (2)

$$Ti = \frac{Mi}{Pi} + \frac{Ki}{Pi} \quad (2)$$

Keterangan:

Ti = *throughoutput*

Mi = rata – rata material yang masuk

Ki = rata – rata material yang keluar

Pi = kapasitas rak/palet material

Untuk menilai efisiensi penggunaan ruang, throughput dibandingkan dengan kebutuhan ruang melalui rasio *throughput per space* (T/S). Barang dengan nilai T/S tinggi memiliki pergerakan yang tinggi tetapi menggunakan sedikit ruang, sehingga dianggap paling efisien dan layak untuk ditempatkan di lokasi strategis seperti area yang dekat dengan pintu *input/ouput point*.

Nilai T/S menjadi kriteria utama dalam menentukan prioritas penempatan barang di slot gudang. Barang dengan T/S rendah (*slow-moving*) akan ditempatkan di area yang relatif jauh, namun tetap memiliki lokasi tetap. Perhitungannya menggunakan Rumus (3)

$$\frac{Ti}{Si} \quad (3)$$

Keterangan:

Ti = *throughoutput*

Si = *space requirement*

3. Perhitungan jarak (*rectilinear distance*)

   Langkah ketiga adalah menghitung jarak antara lokasi penyimpanan potensial dengan titik keluar/masuk barang, yang disebut sebagai rectilinear distance. Perhitungan ini digunakan karena pola pergerakan barang dalam gudang umumnya mengikuti jalur lurus dan tegak lurus (horizontal dan vertikal), bukan garis lurus diagonal. Perhitungannya menggunakan Rumus (4)

$$D_{ij} = |xi - xj| + |yi - yj| \quad (4)$$

   Keterangan:

   D_{ij} = jarak dari slot penyimpanan ke titik masuk/keluar (I/O)

   xi = Titik awal perhitungan I/O pada sumbu X

   xj = jarak dari pusat lokasi tujuan ke sumbu X

   yi = titik awal perhitungan I/O pada sumbu Y

   yj = jarak dari pusat lokasi tujuan ke sumbu Y

4. Penetapan lokasi Material (*slotting*)

   Berdasarkan hasil perhitungan T/S dan jarak rectilinear, dilakukan proses penetapan lokasi material untuk setiap jenis barang dengan melakukan perhitungan jarak tempuh. Penempatan dilakukan secara berurutan, dimulai dari barang dengan nilai T/S tertinggi yang ditempatkan pada slot dengan jarak terdekat ke I/O *point*, kemudian dilanjutkan ke barang dengan nilai T/S berikutnya, dan seterusnya hingga seluruh slot terisi. Proses ini disebut *dedicated slotting*, di mana setiap barang memiliki tempat spesifik yang tidak digunakan oleh barang lain. Keuntungan dari pendekatan ini adalah pencarian barang menjadi lebih cepat, sistem penyimpanan lebih tertib, dan sistem pencatatan stok menjadi lebih akurat.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek dari penelitian ini adalah tata letak gudang penyimpanan bahan baku pada PT. Indo Porcelain. Fokus utama penelitian terletak pada analisis kondisi aktual gudang, termasuk pemanfaatan ruang, pola penyimpanan barang, serta aliran pergerakan material (*material flow*).

3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kota Tangerang, Banten dengan detail waktu:

Lokasi Penelitian : Gudang Bahan Baku PT Indo Porcelain

Waktu : 16 Juni 2025 – 16 Juli 2025 (Mengikuti jam kerja perusahaan)

3.3 Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi dua, yaitu:

1. Data primer

   Data primer diperoleh melalui observasi langsung terhadap aktivitas di gudang, wawancara dengan petugas gudang dan manajer logistik, serta pengukuran kondisi *layout* aktual. Data ini mencakup ukuran gudang, posisi rak penyimpanan, jenis bahan baku, frekuensi penggunaan bahan, dan jarak perpindahan material.

2. Data Sekunder

   Data sekunder diperoleh dari dokumen internal perusahaan seperti denah tata letak gudang saat ini, catatan historis pergerakan bahan baku, standar operasional penyimpanan barang, serta literatur pendukung dari jurnal, buku teks, dan studi sebelumnya yang berkaitan dengan pengelolaan gudang dan metode *dedicated storage* dan *shared storage*.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Dalam memperoleh data yang dibutuhkan, terdapat beberapa metode pengumpulan data yang digunakan sebagai berikut:

a. Observasi Langsung

   Mengamati langsung proses kerja di gudang, terutama aktivitas penyimpanan dan pengambilan barang, serta mencatat alur dan waktu perpindahan bahan baku.

b. Wawancara

   Melakukan wawancara dengan petugas gudang, supervisor logistik, atau pihak terkait untuk memperoleh informasi mendalam mengenai kendala dan prosedur yang ada.

c. Studi Dokumentasi

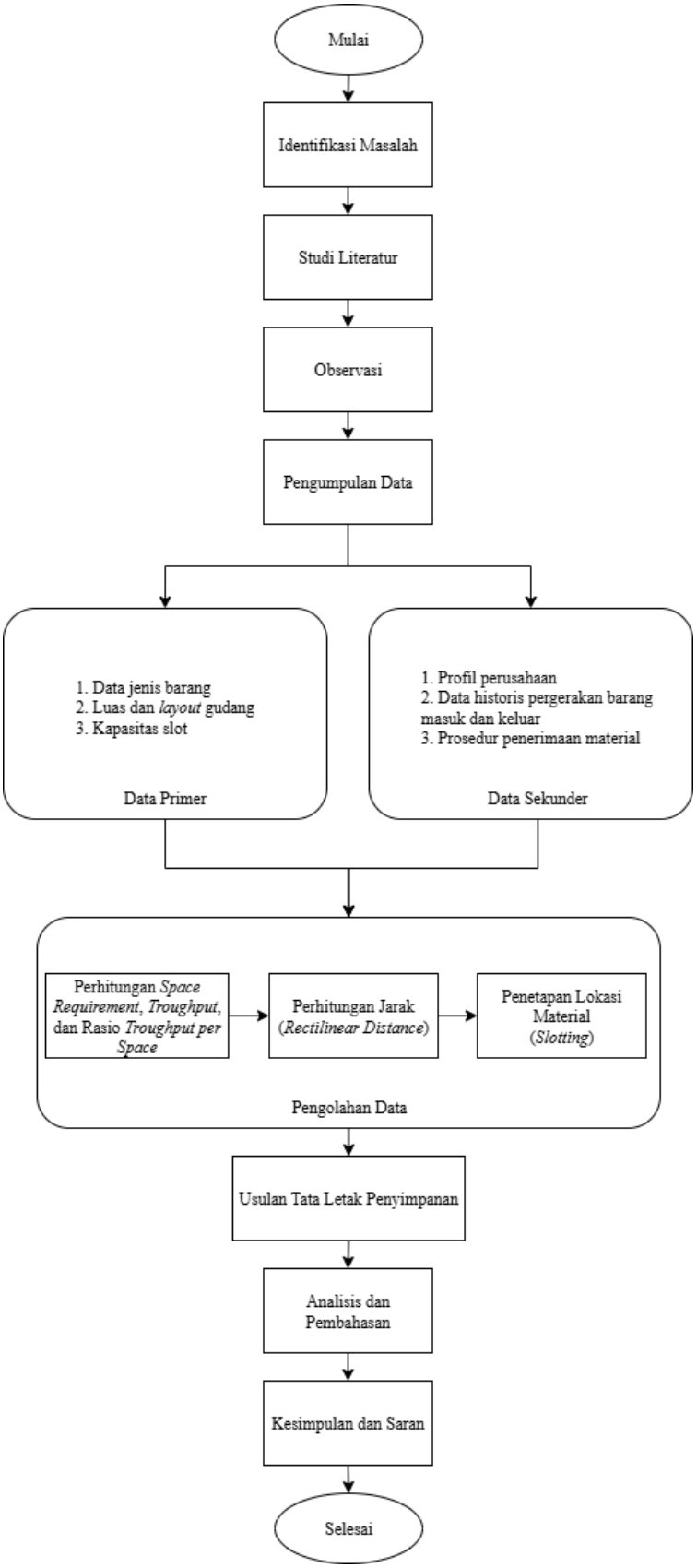
   Mengkaji dokumen perusahaan yang berkaitan dengan *layout* gudang, data penggunaan bahan, serta dokumen pendukung lainnya.

d. Studi Pustaka

   Menelaah sumber-sumber ilmiah seperti jurnal, buku, dan penelitian terdahulu yang relevan dengan topik perancangan tata letak gudang menggunakan metode *dedicated storage* dan *shared storage* .

3.5 Alur Penelitian

Penyusunan alur penelitian diperlukan agar proses pemecahan masalah dalam penelitian dapat berjalan dengan lebih mudah dan terstruktur secara sistematis. Diagram alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Alur penelitian

3.5.1 **Identifikasi Masalah**

Tahapan ini merupakan langkah awal yang penting untuk memperoleh pemahaman menyeluruh terkait situasi aktual yang dihadapi perusahaan, terutama dalam aspek pengelolaan ruang gudang bahan baku. Pada fase ini, peneliti menjalin komunikasi awal dengan pihak perusahaan dan melakukan observasi secara umum terhadap aktivitas serta kondisi lingkungan kerja di area gudang. Beberapa isu utama yang berhasil diidentifikasi, antara lain pemborosan penggunaan ruang, penataan barang yang kurang optimal, serta durasi pencarian bahan yang relatif lama. Permasalahan-permasalahan inilah yang menjadi fokus utama dalam penelitian untuk dicari solusi yang tepat dan efektif.

3.5.2 **Studi Literatur**

Setelah masalah utama berhasil diidentifikasi, peneliti kemudian melakukan studi pustaka untuk memperdalam pemahaman terhadap teori-teori, pendekatan, dan metode yang relevan. Literatur yang dikaji meliputi jurnal ilmiah, buku teks, serta hasil penelitian sebelumnya yang membahas pengelolaan gudang, efisiensi ruang, dan penerapan metode *dedicated storage* dan *shared storage*. Tahapan ini penting sebagai landasan teoritis dalam merancang solusi yang tepat dan ilmiah.

3.5.3 **Observasi**

Pada tahap ini, peneliti mulai melakukan observasi langsung terhadap operasional gudang. Aktivitas yang diamati meliputi proses penerimaan bahan baku, penyimpanan, pengambilan, hingga pengiriman. Selain itu, dilakukan identifikasi kebutuhan sistem yang sesuai, seperti kebutuhan ruang penyimpanan, alur material, dan karakteristik barang. Hasil dari pengamatan ini menjadi dasar untuk memahami apakah sistem penyimpanan saat ini sudah mendukung kelancaran proses kerja atau justru perlu diperbaiki secara menyeluruh.

3.5.4 **Pengumpulan Data**

Data dikumpulkan untuk mendukung proses analisis dan perancangan. Peneliti mengumpulkan data primer melalui observasi langsung dan wawancara dengan pihak-pihak terkait, seperti operator gudang dan manajer logistik. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari dokumen internal perusahaan yang berisi informasi tentang *layout* gudang,

jumlah dan jenis bahan baku, serta catatan historis pergerakan material. Tahap ini penting untuk mendapatkan gambaran yang utuh dan faktual mengenai kondisi aktual. Data dikumpulkan dalam dua kategori: data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung dari lapangan melalui observasi gudang dan wawancara, sementara data sekunder dikumpulkan dari dokumen perusahaan dan catatan historis.

a. Data primer

   Data primer meliputi kondisi fisik gudang seperti *layout*, bentuk, dan luas area, posisi penyimpanan material, serta jenis dan dimensi bahan baku keramik yang disimpan. Informasi ini penting untuk menganalisis seberapa efisien ruang gudang digunakan saat ini.

b. Data sekunder

   Data sekunder mencakup informasi mengenai profil perusahaan, data historis pergerakan barang masuk dan keluar gudang, serta prosedur terkait penerimaan dan distribusi material. Data ini digunakan untuk mendukung analisis dan pengelompokan berdasarkan pergerakan barang.

3.5.5 **Pengolahan Data**

Setelah data terkumpul, tahap berikutnya adalah melakukan pengolahan data mengunnakan metode *dedicated storage* dan *shared storage* untuk mengetahui tingkat efisiensi tata letak gudang yang sedang digunakan.

1. Perhitungan *space requirement*, *throughoutput*, dan rasio *throughput per space*

   Pada tahap ini, setiap jenis barang dianalisis berdasarkan volume ruang yang dibutuhkan dan frekuensi pergerakannya dalam periode tertentu. *Space requirement* dihitung dari dimensi dan jumlah unit yang disimpan, sedangkan *throughput* mengukur seberapa sering barang keluar-masuk gudang. Nilai T/S dihitung dengan membagi *throughput* terhadap *space requirement*, dimana barang dengan rasio T/S tinggi menunjukkan efisiensi ruang yang baik dan pergerakan tinggi, sehingga dianggap sebagai prioritas dalam penempatan lokasi.

2. Perhitungan jarak (*rectilinear distance*)

   Selanjutnya, dilakukan perhitungan jarak (*rectilinear distance*) antara titik penyimpanan potensial dengan titik masuk/keluar barang (*input*/*output point*). *Rectilinear distance* dipilih karena menggambarkan pola pergerakan aktual di

dalam gudang yang cenderung mengikuti jalur horizontal dan vertikal. Penggunaan metode ini membantu dalam menentukan lokasi ideal bagi masing-masing barang agar waktu dan jarak tempuh *material handling* dapat diminimalkan.

3. Penetapan lokasi material (*slotting*)

   Tahap terakhir adalah penetapan lokasi material (*slotting*) berdasarkan analisis sebelumnya. Setiap jenis barang ditempatkan pada slot atau lokasi yang spesifik dan tidak berubah, sesuai dengan nilai T/S dan jarak terhadap titik I/O. Barang dengan T/S tinggi ditempatkan di area yang paling mudah dijangkau, sementara barang dengan frekuensi rendah disimpan di bagian belakang atau area kurang strategis. Pendekatan ini menghasilkan tata letak gudang yang lebih terstruktur, efisien, dan mendukung kelancaran aktivitas penyimpanan serta pengambilan barang.

3.5.6 **Usulan Tata Letak Penyimpanan**

Berdasarkan hasil analisis dan evaluasi, peneliti menyusun rancangan tata letak gudang baru menggunakan metode *dedicated storage* dan *shared storage*. Dalam rancangan ini, setiap jenis bahan baku telah ditempatkan pada lokasi penyimpanan tetap berdasarkan karakteristik dan frekuensi penggunaannya. Rancangan tata letak baru ini diharapkan dapat mengurangi waktu pencarian barang, meningkatkan keteraturan dalam penyimpanan, serta memaksimalkan penggunaan ruang gudang.

3.5.7 **Analisis dan Pembahasan**

Usulan tata letak kemudian dianalisis lebih lanjut dengan membandingkan efektivitasnya terhadap tata letak sebelumnya. Aspek-aspek yang dianalisis meliputi efisiensi ruang, penurunan jarak perpindahan barang, kemudahan akses, dan potensi peningkatan produktivitas operasional. Analisis ini juga mempertimbangkan tantangan atau hambatan yang mungkin muncul dalam implementasinya, sehingga solusi yang dihasilkan bersifat realistis dan dapat diterapkan di lapangan.

3.5.8 **Kesimpulan dan Saran**

Tahap terakhir dari alur penelitian ini adalah menarik kesimpulan dari seluruh proses yang telah dilakukan. Kesimpulan mencakup pencapaian tujuan penelitian, efektivitas

metode yang digunakan, serta dampaknya terhadap efisiensi tata letak gudang. Selain itu, peneliti juga memberikan saran yang dapat menjadi rekomendasi bagi perusahaan, baik dalam implementasi tata letak baru maupun sebagai bahan pertimbangan dalam pengelolaan gudang di masa mendatang.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Profil Perusahaan

PT Indo Porcelain berdiri pada bulan November 1979 sebagai perusahaan manufaktur yang memproduksi perangkat meja makan berbahan dasar porcelain berkualitas tinggi. Menggunakan teknologi pembakaran pada suhu hingga 1.350°C, perusahaan mampu menghasilkan produk dengan ketahanan dan kekuatan luar biasa, serta aman digunakan pada mesin pencuci piring, oven konvensional, maupun *oven microwave*. Sejak awal berdiri, PT Indo Porcelain telah memasarkan berbagai jenis produk porcelain dengan desain beragam, meliputi variasi bentuk, warna, dan dekorasi, yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan konsumen baik di pasar domestik maupun internasional.

Dengan kapasitas produksi mencapai 1.400.000 unit per bulan, PT Indo Porcelain didukung oleh lebih dari 900 tenaga kerja terampil dan berpengalaman. Tenaga kerja yang kompeten, dipadukan dengan fasilitas produksi modern, memungkinkan perusahaan untuk menjaga kualitas produk secara konsisten sekaligus memenuhi permintaan pasar dalam skala besar. Perusahaan tidak hanya berfokus pada kualitas, tetapi juga pada aspek estetika, menghadirkan produk yang menggabungkan inovasi desain dan fungsionalitas.

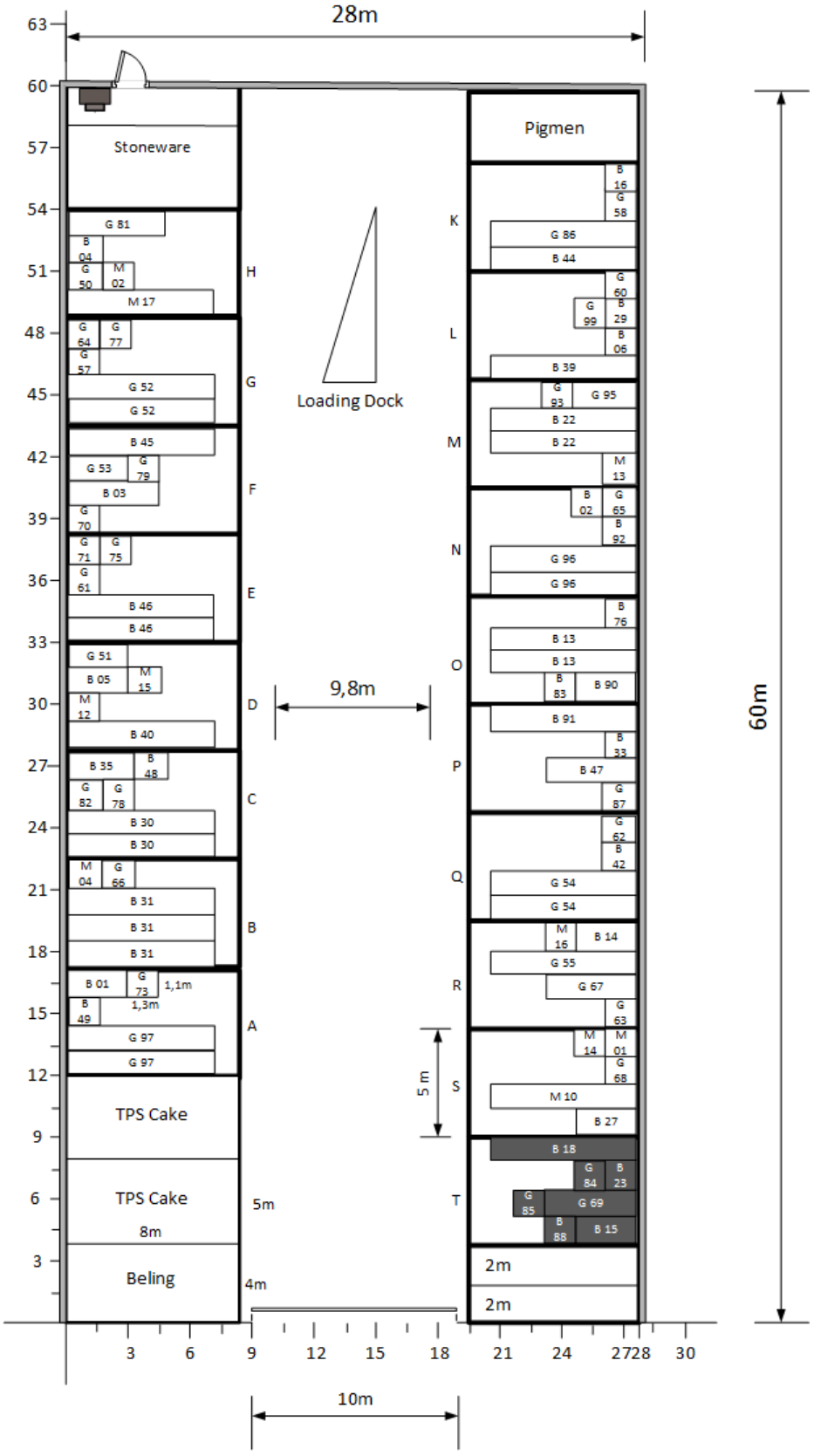
Pada tahun 1994, PT Indo Porcelain memperkenalkan merek “ZEN” sebagai strategi ekspansi pasar, ditujukan khusus untuk segmen konsumen menengah ke atas dan pasar Hotel, Restoran, dan Katering (*HORECA*). Produk ZEN hadir dengan desain elegan, kualitas premium, dan sentuhan artistik eksklusif yang sesuai dengan standar tinggi industri perhotelan dan jasa boga. Langkah ini tidak hanya memperkuat posisi PT Indo Porcelain di pasar domestik, tetapi juga memperluas jangkauan ke pasar global.

Dalam menjalankan operasionalnya, PT Indo Porcelain mengusung visi untuk menjadi salah satu dari tiga produsen perangkat makan porcelain terbaik di Asia yang dikenal sebagai pemasok pilihan pelanggan, dengan keseimbangan antara pangsa pasar lokal dan ekspor. Visi ini didukung oleh misi perusahaan, yaitu menghasilkan produk berkualitas tinggi dengan inovasi berkelanjutan, menjaga kepuasan pelanggan, mengembangkan sumber daya manusia yang kompeten, serta menjalankan proses bisnis yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Komitmen terhadap mutu dan keberlanjutan dibuktikan dengan diperolehnya berbagai sertifikasi internasional, di antaranya ISO 9001:2015 (Sistem Manajemen Mutu), ISO 14001:2015 (Sistem Manajemen Lingkungan), serta penerapan Sistem Manajemen Terintegrasi yang meliputi manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3), manajemen energi, dan jaminan halal. Dengan landasan tersebut, PT Indo Porcelain terus berupaya untuk mempertahankan reputasinya sebagai produsen perangkat meja makan porcelain terkemuka, berdaya saing tinggi, dan mampu memberikan kontribusi positif bagi industri manufaktur Indonesia di kancah global.

4.1.2 *Layout* Awalan Gudang

Gambar 4.1 merupakan *layout* awalan dari gudang material pada perusahaan dengan ukuran panjang = 60 m, lebar = 20 m Jumlah lot = 18 lot, panjang lot = 8m, dan lebar lot = 5,5 m.



Gambar 4.1 *Layout* Awalan gudang

4.1.3 **Data Pengeluaran dan Penerimaan Barang**

Penentuan lokasi penyimpanan barang di gudang material memerlukan data terkait pengeluaran dan penerimaan barang. Data tersebut diambil dari bulan Januari hingga Juni 2025, sebagaimana ditampilkan pada tabel - tabel dibawah ini. Rincian data dapat dilihat pada bagian lampiran **A - 1 Data Keluar Masuk Bulan Januari 2025**.

Tabel 4.1 Data Penerimaan dan Pengeluaran Material Bulan Januari

No	*Item Code*	*Item name*	*Qty Transf In (kg)*	*Qty Transf Out (kg)*
6	RMB-0000006	Alumina oxide 325#	0	4300
7	RMB-0000013	Kaolin lkc 60	270000	60650
8	RMB-0000014	BALLSTONE uk. 6-8 cm	0	2500
9	RMB-0000015	Peptapon 9	0	0
10	RMB-0000016	Noval k 95	20	14
…				
80	RMM-0000017	Noritake TA-60 IP	0	0

Tabel 4.2 Data Penerimaan dan Pengeluaran Material Bulan Februari

No	*Item Code*	*Item name*	*Qty Transf In (kg)*	*Qty Transf Out (kg)*
6	RMB-0000006	Alumina oxide 325#	5000	4930
7	RMB-0000013	Kaolin lkc 60	0	59700
8	RMB-0000014	BALLSTONE uk. 6-8 cm	0	3800
9	RMB-0000015	Peptapon 9	0	0
10	RMB-0000016	Noval k 95	45	0
…				
80	RMM-0000017	Noritake TA-60 IP	0	0

Tabel 4.3 Data Penerimaan dan Pengeluaran Material Bulan Maret

No	*Item Code*	*Item name*	*Qty Transf In (kg)*	*Qty Transf Out (kg)*
6	RMB-0000006	Alumina oxide 325#	5000	4645
7	RMB-0000013	Kaolin lkc 60	54000	55400
8	RMB-0000014	BALLSTONE uk. 6-8 cm	1200	6700
9	RMB-0000015	Peptapon 9	0	0

No	*Item Code*	*Item name*	*Qty Transf In (kg)*	*Qty Transf Out (kg)*
10	RMB-0000016	Noval k 95	25	30
…				
80	RMM-0000017	Noritake TA-60 IP	24,000	3,600

Tabel 4.4 Data Penerimaan dan Pengeluaran Material Bulan April

No	*Item Code*	*Item name*	*Qty Transf In (kg)*	*Qty Transf Out (kg)*
6	RMB-0000006	Alumina oxide 325#	2000	4800
7	RMB-0000013	Kaolin lkc 60	54000	53350
8	RMB-0000014	BALLSTONE uk. 6-8 cm	0	4310
9	RMB-0000015	Peptapon 9	0	0
10	RMB-0000016	Noval k 95	60	24
…				
80	RMM-0000017	Noritake TA-60 IP	0	20,400

Tabel 4.5 Data Penerimaan dan Pengeluaran Material Bulan Mei

No	*Item Code*	*Item name*	*Qty Transf In (kg)*	*Qty Transf Out (kg)*
6	RMB-0000006	Alumina oxide 325#	8000	5425
7	RMB-0000013	Kaolin lkc 60	0	74400
8	RMB-0000014	BALLSTONE uk. 6-8 cm	9400	0
9	RMB-0000015	Peptapon 9	0	0
10	RMB-0000016	Noval k 95	30	30
…				
80	RMM-0000017	Noritake TA-60 IP	24,000	1,200

Tabel 4.6 Data Penerimaan dan Pengeluaran Material Bulan Juni

No	*Item Code*	*Item name*	*Qty Transf In (kg)*	*Qty Transf Out (kg)*
6	RMB-0000006	Alumina oxide 325#	3000	5075
7	RMB-0000013	Kaolin lkc 60	54000	60950
8	RMB-0000014	BALLSTONE uk. 6-8 cm	1000	8700
9	RMB-0000015	Peptapon 9	0	0

No	*Item Code*	*Item name*	*Qty Transf In (kg)*	*Qty Transf Out (kg)*
10	RMB-0000016	Noval k 95	10	35
…				
80	RMM-0000017	Noritake TA-60 IP	48,000	43,200

4.2 Pengolahan Data

Pada tahap berikutnya, data yang telah terkumpul dari proses sebelumnya diolah untuk menghasilkan rancangan tata letak gudang. Perancangan ini dilakukan dengan menerapkan metode *dedicated storage* dan *shared storage*, yaitu metode penempatan barang yang mengalokasikan lokasi penyimpanan tetap untuk setiap jenis material, sehingga memudahkan proses identifikasi, pengambilan, dan pengembalian barang di gudang.

4.2.1 Menghitung Rata-rata Penerimaan Material

Perhitungan rata-rata penerimaan material bertujuan untuk mengetahui jumlah rata-rata barang yang masuk ke gudang dalam periode tertentu. Nilai ini digunakan sebagai dasar dalam menentukan kebutuhan ruang penyimpanan (*space requirement*) dan membantu mengidentifikasi pola pergerakan material. Rata – rata penerimaan material ditampilkan pada Tabel 4.7. Rincian data dapat dilihat pada bagian lampiran **B - 1**.

Tabel 4.7 Rata – rata Penerimaan Material

No	*Item code*	*Item name*	Januari (kg)	Februari (kg)	Maret (kg)	April (kg)	Mei (kg)	Juni (kg)	Rata Rata Penerimaan
11	RMB-0000018	Peptapon 205	0	0	0	0	0	0	0.0
12	RMB-0000022	Kaolin lkc 325	162000	0	162000	54000	108000	81000	94500.0
13	RMB-0000023	Kaolin gr-01	0	0	0	0	0	0	0.0
14	RMB-0000027	Cm 09	1800	6000	0	6000	9000	0	3800.0
15	RMB-0000029	Alumina a15	150	80	100	50	40	0	70.0

No	*Item code*	*Item name*	Januari (kg)	Februari (kg)	Maret (kg)	April (kg)	Mei (kg)	Juni (kg)	Rata Rata Penerimaan
16	RMB-0000030	Kaolin gr 88	150	0	100	100	0	150	83.3
17	RMB-0000031	Kaolin nzcc	109000	21000	0	96000	96000	96000	69666.7
18	RMB-0000033	Kaolin kce 517	200	200	150	165	170	250	189.2
19	RMB-0000035	Kaolin okc 90	1200	1200	0	1200	0	0	600.0
20	RMB-0000039	Potassium feldspar mscs 200#	10000	29000	30000	16000	40000	64000	31500.0
…									
80	RMM-0000017	Noritake TA-60 IP	0	0	24,000	0	24,000	48,000	16000.0

4.2.2 **Menghitung Rata – rata Pengeluaran Material**

Perhitungan rata-rata pengeluaran material bertujuan untuk memperoleh gambaran mengenai jumlah rata-rata barang yang didistribusikan dari gudang pada periode Januari - Juni. Data ini memiliki signifikansi karena mencerminkan tingkat konsumsi material dalam proses produksi serta menjadi acuan dalam pengelompokan material ke dalam kategori fast moving maupun slow moving. Rata – rata pengeluaran material ditampilkan pada Tabel 4.8. Rincian data dapat dilihat pada bagian lampiran **B - 1**.

Tabel 4.8 Rata – rata Pengeluaran Material

No	*Item code*	*Item name*	Januari (kg)	Februari (kg)	Maret (kg)	April (kg)	Mei (kg)	Juni (kg)	Rata Rata Pengeluaran
11	RMB-0000018	Peptapon 205	0	0	0	0	0	0	0.0
12	RMB-0000022	Kaolin lkc 325	79600	84800	79500	76750	115300	96150	88683.3
13	RMB-0000023	Kaolin gr-01	0	0	0	0	0	0	0.0

No	*Item code*	*Item name*	Januari (kg)	Februari (kg)	Maret (kg)	April (kg)	Mei (kg)	Juni (kg)	Rata Rata Pengeluaran
14	RMB-0000027	Cm 09	4360	2965	2215	3640	2975	2480	3105.8
15	RMB-0000029	Alumina a15	40	96	135	30	40	10	58.5
16	RMB-0000030	Kaolin gr 88	164	129	132	112	209	155	150.2
17	RMB-0000031	Kaolin nzcc	23350	25905	24150	23575	31450	25900	25721.7
18	RMB-0000033	Kaolin kce 517	540	0	235	120	440	0	222.5
19	RMB-0000035	Kaolin okc 90	650	435	460	668	570	495	546.3
20	RMB-0000039	Potassium feldspar mscs 200#	28100	29400	28100	26800	36750	29900	29841.7
…									
80	RMM-0000017	Noritake TA-60 IP	0	0	3,600	20,400	1,200	43,200	11400.0

4.2.3 **Perhitungan *Space Requirement***

Space Requirement membahas mengenai perhitungan kebutuhan ruang penyimpanan untuk setiap jenis material. Perhitungan SR mempertimbangkan dimensi barang, jumlah unit, serta kapasitas penyimpanan yang tersedia. Tujuan dari tahap ini adalah mengetahui berapa banyak slot atau luas area yang harus dialokasikan agar seluruh bahan baku dapat ditampung dengan efektif. Perhitungan *space requirement* menggunakan Rumus (1) dan ditampilkan pada Tabel 4.9. Rincian data dapat dilihat pada bagian lampiran **C - 1**.

$$Si = \frac{ji}{bi} \quad (1)$$

Keterangan:

Si = jumlah ruang yang diperlukan

ji = rata – rata jumlah komponen

bi = kapasitas rak/palet material

Tabel 4.9 *Space Requirement*

No	*Item Code*	*Item Name*	Rata Rata Penerimaan	*Space Requirement Teoritis*	*Space Req*
1	RMB-0000001	Calcium carbonat	4500.0	3.00	3
2	RMB-0000002	Bentonite powder	125.0	0.08	1
3	RMB-0000003	Bentonite lump	5025.8	3.35	3
4	RMB-0000004	Wollastonite	141.7	0.09	1
5	RMB-0000005	Alumina oxide 200#	35662.5	23.78	24
6	RMB-0000006	Alumina oxide 325#	3833.3	2.56	3
7	RMB-0000013	Kaolin lkc 60	72000.0	48.00	48
8	RMB-0000014	BALLSTONE uk. 6-8 cm	1933.3	1.29	1
9	RMB-0000015	Peptapon 9	0.0	0.0	0
10	RMB-0000016	Noval k 95	31.7	0.02	1
…					
80	RMM - 0000017	Noritake TA-60 IP	16000.0	10.67	11

4.2.4 **Perhitungan *Throughput***

Bagian ini menjelaskan frekuensi keluar-masuknya barang dari gudang dalam periode 6 bulan. *Throughput* memberikan gambaran mengenai intensitas pergerakan material, yang mencakup aktivitas penyimpanan maupun pengeluaran barang. Nilai ini menggambarkan besarnya aliran distribusi barang yang ditangani melalui proses *material handling* dalam periode tersebut. Perhitungan *throughput* menggunakan Rumus (2) dan ditampilkan pada Tabel 4.10 *Throughput*. Rincian data dapat dilihat pada bagian lampiran **D - 1**.

$$Ti = \frac{Mi}{Pi} + \frac{Ki}{Pi} \tag{2}$$

Keterangan:

Ti = *throughoutput*

Mi = rata – rata material yang masuk

Ki = rata – rata material yang keluar

Tabel 4.10 *Throughput*

No	*Item Code*	*Item Name*	Rata Rata Penerimaan	Rata Rata Pengeluaran	Jumlah 1x Pengangkutan	*Troughput*
11	RMB-0000018	Peptapon 205	0.0	0.0	1250	0.0
12	RMB-0000022	Kaolin lkc 325	94500.0	88683.3	1500	122.1
13	RMB-0000023	Kaolin gr-01	0.0	0.0	1200	0.0
14	RMB-0000027	Cm 09	3800.0	3105.8	1250	5.5
15	RMB-0000029	Alumina a15	70.0	58.5	1250	0.1
16	RMB-0000030	Kaolin gr 88	83.3	150.2	1200	0.2
17	RMB-0000031	Kaolin nzcc	69666.7	25721.7	1200	79.5
18	RMB-0000033	Kaolin kce 517	189.2	222.5	1200	0.3
19	RMB-0000035	Kaolin okc 90	600.0	546.3	1200	1.0
20	RMB-0000039	Potassium feldspar mscs 200#	31500.0	29841.7	1250	49.1
…						
80	RMM-0000017	Noritake TA-60 IP	16000.0	11400.0	1250	21.9

4.2.5 **Perhitungan Rasio *Throughput* terhadap *Space Requirement (T/S)***

Tahap ini menguraikan proses perhitungan rasio antara frekuensi pergerakan barang (T) dengan kebutuhan ruang (SR). Nilai T/S berfungsi sebagai indikator efisiensi, di mana semakin tinggi nilainya, semakin besar prioritas suatu barang untuk ditempatkan di area yang strategis. Perhitungan *T/S* menggunakan Rumus (3) dan ditampilkan pada Tabel 4.11. Rincian data dapat dilihat pada bagian lampiran **E - 1**.

Tabel 4.11 *Throughput* / *Space Requirement*

Item Code	*Item Name*	*Space Req*	*Troughput*	*T/S*	Urutan Barang
RMG-0000081	Sodium felspar	1	6.0	6.0	1
RMB-0000014	BALLSTONE uk. 6-8 cm	1	5.2	5.2	2
RMM-0000004	Gyp. Prestia ceracast	3	10.8	3.6	3
RMB-0000091	BALLSTONE uk. 4-6 cm	1	3.4	3.4	4
RMG-0000055	Potassium felspar 325#	4	13.5	3.4	5
RMB-0000044	Potashium feldspar lampung linoco 200#	3	9.9	3.3	6
RMB-0000003	Bentonite lump	3	9.3	3.1	7
RMM-0000001	Gyp. Prestia case	1	3.1	3.1	8
RMM-0000010	Gyp. Plaster of paris grx	22	64.5	2.9	9
RMG-0000086	Borax	6	17.1	2.8	10
…					
RMG-0000085	Fritt boron 5118	0	0.0	0.0	80

4.2.6 ***Rectilinear Distance Layout* Awalan**

Perhitungan rectilinear distance pada layout awalan dilakukan untuk mengukur total jarak tempuh *material handling* antara lokasi penyimpanan dan titik keluar-masuk (*I/O point*) pada kondisi eksisting. Hasil perhitungan berfungsi sebagai dasar evaluasi efisiensi tata letak awal dan pembanding terhadap layout usulan dengan metode *dedicated storage* dan *shared storage*. Perhitungan *rectilinear distance* ini menggunakan Rumus (4) dan

ditampilkan pada Tabel 4.12 *Rectilinear Distance Layout* Awalan. Rincian data dapat dilihat pada bagian lampiran **F - 1**.

$$D_{ij} = |xi - xj| + |yi - yj| \quad (4)$$

Keterangan:

D_{ij} = jarak dari slot penyimpanan ke titik masuk/keluar (I/O)

xi = Titik awal perhitungan I/O pada sumbu X

xj = jarak dari pusat lokasi tujuan ke sumbu X

yi = titik awal perhitungan I/O pada sumbu Y

yj = jarak dari pusat lokasi tujuan ke sumbu Y

Tabel 4.12 *Rectilinear Distance Layout* Awalan

Item Code	*Item Name*	Xi (m)	Xj (m)	Yi (m)	Yj (m)	*Rectilinear Distance*
G 97	Kaolin QH 89	14	3.25	0	13.1	23.85
B 49	Potassium feldspar pf-01	14	0.65	0	14.75	28.1
B 01	Calcium carbonat	14	1.3	0	15.85	28.55
G 73	Zirconium silicate kzm-150	14	1.95	0	15.85	27.9
B 31	Kaolin nzcc	14	3.25	0	18.05	28.8
…						
B 88	Alumina 200# 54ca	14	24.25	0	4.55	14.8

4.2.7 **Perhitungan Jarak Tempuh *Layout* Awalan**

Pada bagian ini dilakukan penghitungan jarak tempuh *material handling* antara lokasi penyimpanan barang dan titik keluar-masuk (I/O point). Perhitungan *rectilinear distance* dipilih karena sesuai dengan pola pergerakan di gudang yang mengikuti jalur horizontal dan vertikal. Hasil perhitungan ini menjadi dasar untuk mengevaluasi dan merancang ulang tata letak gudang agar lebih efisien. Perhitungan Jarak Tempuh ini menggunakan Rumus (5) dan ditampilkan pada Tabel 4.13. Rincian data dapat dilihat pada bagian lampiran **F - 2**.

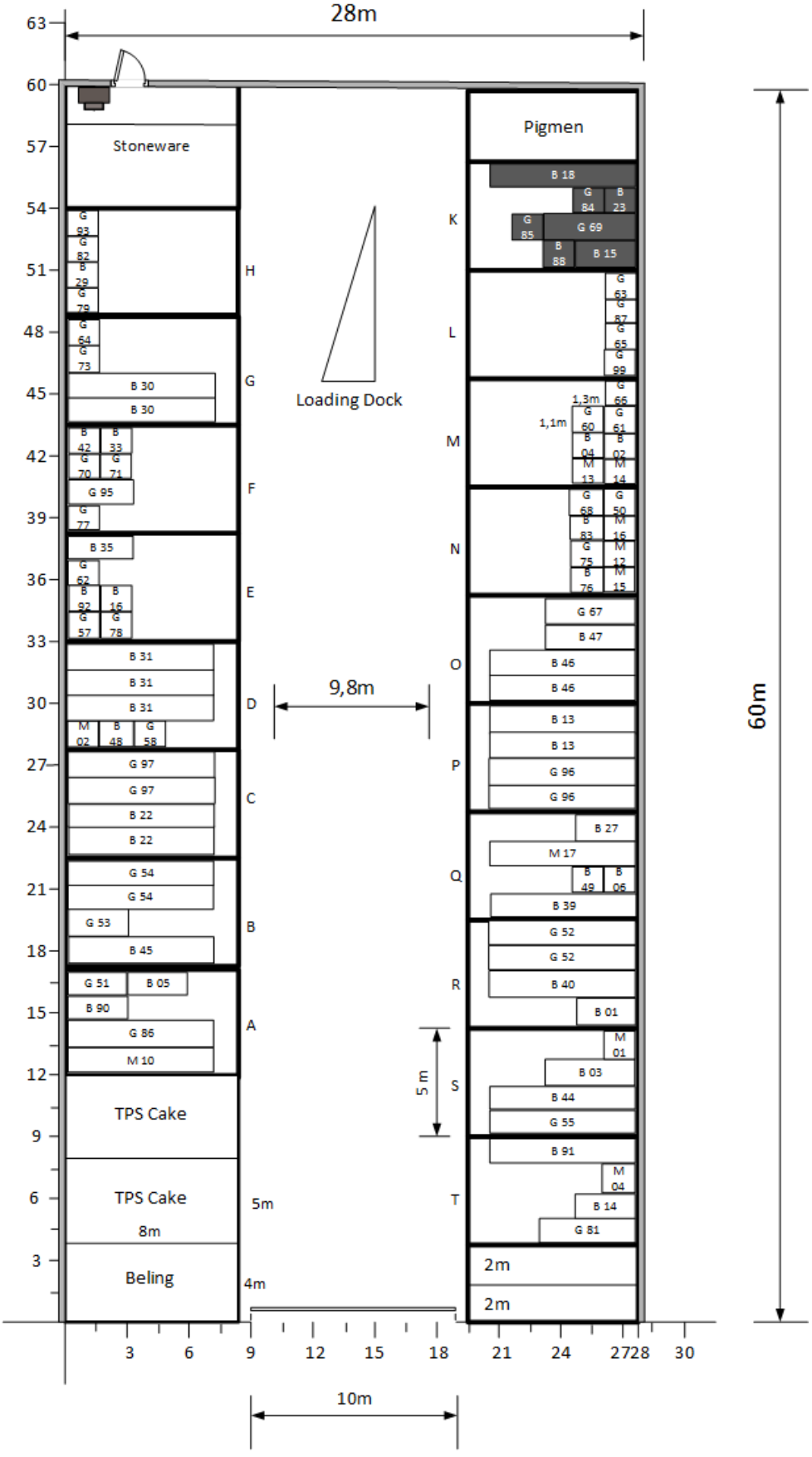
$$\text{Jarak Tempuh} = \frac{T}{S}\ x\ Rectilinear \quad (5)$$

Tabel 4.13 Jarak Tempuh *Layout* Awalan

Item Code	*Item Name*	*Rectilinear Distance*	*T/S*	Jarak Tempuh
G 97	Kaolin QH 89	23.85	1.9	45.8
B 49	Potassium feldspar pf-01	28.1	2.0	56.9
B 01	Calcium carbonat	28.55	2.5	72.7
G 73	Zirconium silicate kzm-150	27.9	0.2	5.1
B 31	Kaolin nzcc	28.8	1.7	49.3
…				
B 88	Alumina 200# 54ca	14.8	0.0	0.0
Total Jarak Tempuh				4333.9

4.2.8 **Menentukan *Layout* Usulan *Dedicated Storage***

Layout usulan disusun berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan ruang (*space requirement*), *throughput*, rasio *T/S*, dan jarak tempuh *rectilinear*. Dengan metode *dedicated storage*, setiap material ditempatkan pada lokasi tetap sesuai prioritas pergerakan dan kapasitas ruang. Rancangan ini menjadi acuan untuk membandingkan efisiensi antara tata letak eksisting dan usulan.



Gambar 4.2 *Layout* Usulan *Dedicated Storage*

4.2.9 *Rectilinear Distance Layout* Usulan *Dedicated Storage*

Perhitungan rectilinear distance pada tata letak usulan bertujuan untuk memperoleh estimasi total jarak perpindahan *material handling* setelah penerapan metode *dedicated storage*. Hasil pengukuran ini kemudian dibandingkan dengan kondisi eksisting sebagai dasar evaluasi. Apabila terjadi penurunan jarak tempuh, maka hal tersebut mengindikasikan adanya peningkatan efisiensi dalam aktivitas penyimpanan dan pengambilan material di gudang. Perhitungan *rectilinear distance* ini menggunakan Rumus (4) dan ditampilkan pada Tabel 4.14. Rincian data dapat dilihat pada bagian lampiran **F - 3**.

Tabel 4.14 *Rectilinear Layout* Usulan *Dedicated Storage*

Item Code	*Item Name*	Xi (m)	Xj (m)	Yi (m)	Yj (m)	*Rectilinear Distance*
G 81	Sodium Felspar	14	25.55	0	4.55	16.1
B 14	Ballstone Uk. 6-8 Cm	14	26.2	0	5.65	17.85
M 04	Gyp. Prestia Ceracast	14	26.85	0	6.75	19.6
B 91	Ballstone Uk. 4-6 Cm	14	24.25	0	7.85	18.1
G 55	Potassium Felspar 325#	14	24.25	0	8.95	19.2
…						
G 93	Alumina Ball Uk. 8 Mm	14	0.65	0	46.65	60

4.2.10 **Perhitungan Jarak Tempuh *Layout* Usulan *Dedicated Storage***

Perhitungan jarak tempuh pada layout usulan dilakukan untuk mengetahui total perpindahan *material handling* setelah penerapan metode *dedicated storage*. Nilai jarak tempuh ini dibandingkan dengan kondisi eksisting guna mengukur tingkat efisiensi tata letak baru. Perhitungan Jarak Tempuh ini menggunakan Rumus (5) dan ditampilkan pada Tabel 4.15. Rincian data dapat dilihat pada bagian lampiran **F - 4**.

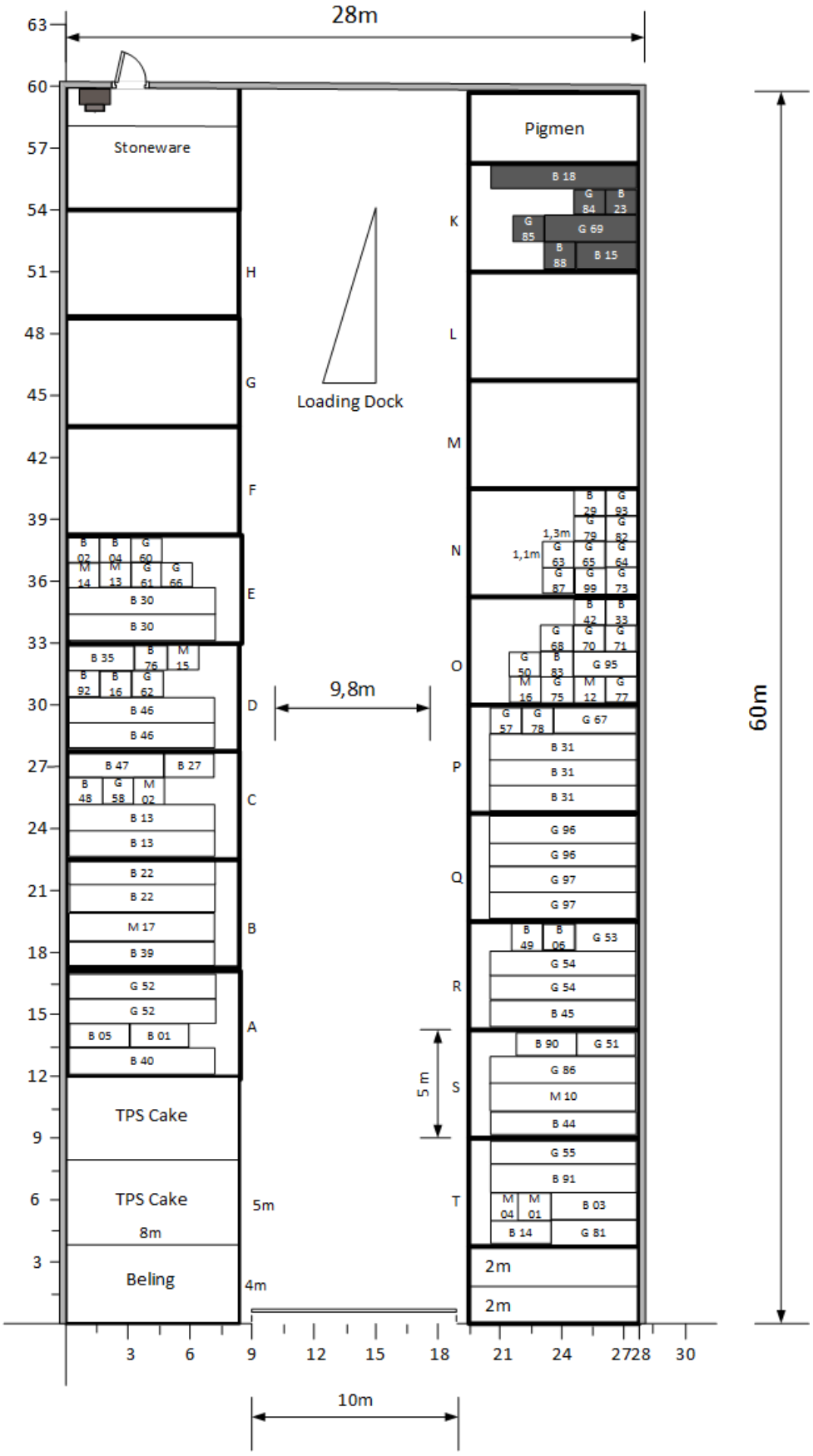
Tabel 4.15 Jarak Tempuh *Layout* Usulan *Dedicated Storage*

Item Code	*Item Code*	*Rectilinear*	*T/S*	Jarak Tempuh
G 81	Sodium Felspar	16.1	6.0	96.6

Item Code	*Item Code*	*Rectilinear*	*T/S*	Jarak Tempuh
B 14	Ballstone Uk. 6-8 Cm	17.85	5.2	92.8
M 04	Gyp. Prestia Ceracast	19.6	3.6	70.6
B 91	Ballstone Uk. 4-6 Cm	18.1	3.4	61.6
G 55	Potassium Felspar 325#	19.2	3.4	65.3
…				
G 93	Alumina Ball Uk. 8 Mm	60	0.1	5.8
	Total Jarak Tempuh			3162.8

4.2.11 **Menentukan *Layout* Usulan *Shared Storage***

Layout usulan disusun berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan ruang (*space requirement*), *throughput*, rasio *T/S*, dan jarak tempuh *rectilinear*. Dalam metode ini, slot penyimpanan dapat digunakan secara bergantian oleh beberapa jenis material sesuai ketersediaan ruang, sehingga pemanfaatan kapasitas lebih optimal. Rancangan ini selanjutnya dijadikan acuan untuk membandingkan efisiensi antara tata letak eksisting, *dedicated storage*, dan *shared storage*.



Gambar 4.3 *Layout* Usulan *Shared Storage*

4.2.12 ***Rectilinear Distance Layout* Usulan *Shared Storage***

Perhitungan *rectilinear distance* pada layout usulan dilakukan untuk memperkirakan total jarak perpindahan *material handling* setelah diterapkannya metode *shared storage*. Hasil perhitungan tersebut selanjutnya dibandingkan dengan kondisi eksisting sebagai acuan evaluasi. Adanya penurunan jarak tempuh menunjukkan peningkatan efisiensi dalam proses penyimpanan maupun pengambilan material di gudang. Perhitungan *rectilinear distance* ini menggunakan Rumus (4) dan ditampilkan pada Tabel 4.16. Rincian data dapat dilihat pada bagian lampiran **F - 5**.

Tabel 4.16 *Rectilinear Layout* Usulan *Shared Storage*

Item Code	*Item Name*	Xi (m)	Xj (m)	Yi (m)	Yj (m)	*Rectilinear Distance*
G 81	Sodium Felspar	14	25.55	0	4.55	16.1
B 14	Ballstone Uk. 6-8 Cm	14	22.3	0	4.55	12.85
M 04	Gyp. Prestia Ceracast	14	21.65	0	5.65	13.3
M 01	Gyp. Prestia Case	14	22.95	0	5.65	14.6
B 03	Bentonite Lump	14	25.55	0	5.65	17.2
…						
B 02	Bentonite Powder	14	0.65	0	33.45	46.8

4.2.13 **Perhitungan Jarak Tempuh *Layout* Usulan *Shared Storage***

Perhitungan jarak tempuh pada layout usulan dilakukan untuk mengetahui total perpindahan *material handling* setelah penerapan metode *shared storage*. Nilai jarak tempuh ini dibandingkan dengan kondisi eksisting guna mengukur tingkat efisiensi tata letak baru. Perhitungan Jarak Tempuh ini menggunakan Rumus (5) dan ditampilkan pada Tabel 4.17. Rincian data dapat dilihat pada bagian lampiran **F - 6**.

Tabel 4.17 Jarak Tempuh *Layout* Usulan *Shared Storage*

Item Code	*Item Name*	*Rectilinear*	T/S	Jarak Tempuh
G 81	Sodium Felspar	16.1	6.0	96.6
B 14	Ballstone Uk. 6-8 Cm	12.85	5.2	66.8
M 04	Gyp. Prestia Ceracast	13.3	3.6	47.9

Item Code	*Item Name*	*Rectilinear*	T/S	Jarak Tempuh
M 01	Gyp. Prestia Case	14.6	3.1	45.3
B 03	Bentonite Lump	17.2	3.1	53.3
…				
B 02	Bentonite Powder	46.8	0.2	9.6
	Total Jarak Tempuh			2805.2

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Evaluasi Tata Letak Eksisting

Pada kondisi eksisting, tata letak gudang pada Gambar 4.1menunjukkan sejumlah permasalahan mendasar yang umum terjadi di banyak industri manufaktur. Penempatan material cenderung dilakukan secara acak tanpa mempertimbangkan faktor frekuensi pergerakan (*througput*) maupun kebutuhan ruang (*space requirement*). Akibatnya, aktivitas pengambilan barang sering kali membutuhkan waktu lebih lama, sementara jarak tempuh *material handling* relatif tinggi. Perhitungan *rectilinear distance* pada kondisi awal mengonfirmasi adanya ketidakefisienan, ditandai dengan jarak tempuh operator yang besar dan tidak terarah yang dapat dilihat pada Tabel 4.12 *Rectilinear Distance Layout* Awalan. Temuan ini selaras dengan kajian Rahayu et al. (2023), yang menjelaskan bahwa ketidakteraturan tata letak gudang dapat memperlambat alur kerja, menambah beban tenaga kerja, dan mengurangi efektivitas sistem logistik secara keseluruhan.

5.2 Analisis *Space Requirement*, *Throughput*, dan Rasio T/S

Dari hasil perhitungan *space requirement* pada Tabel 4.9, material Silica Powder #200 memerlukan ruang paling besar karena volume penggunaannya dalam proses produksi relatif tinggi. Sebaliknya, material seperti Kaolin membutuhkan ruang lebih sedikit karena jumlah penerimaan lebih rendah.

Dari hasil perhitungan *throughput* pada Tabel 4.10, material Silica Powder #200 memerlukan ruang paling besar karena volume penggunaannya dalam proses produksi relatif tinggi. Sebaliknya, material seperti Kaolin LKC 325 dan Potasium Felspar 200# membutuhkan ruang lebih sedikit karena jumlah penerimaan lebih rendah.

Rasio T/S menjadi indikator utama dalam menentukan prioritas penempatan material. Material dengan nilai T/S tinggi seperti material Sodium Felspar, yang berarti sering digunakan tetapi membutuhkan ruang relatif kecil, ditempatkan di lokasi yang dekat dengan titik keluar-masuk (*I/O point*) yang ditunjukkan pada Tabel 4.11. Strategi ini mendukung prinsip dasar metode *dedicated storage*, yaitu memberikan lokasi tetap pada setiap barang sesuai tingkat kepentingannya.

Hasil analisis ini membuktikan bahwa penggunaan perhitungan T/S dapat membantu menyusun tata letak yang lebih sistematis.

5.3 Analisis Jarak Tempuh *Layout* Awalan

Layout awalan dijadikan sebagai dasar perhitungan nilai *rectilinear distance* dengan menggunakan rumus (4) untuk menentukan jarak tempuh masing-masing jenis material. Dalam perhitungan tersebut, nilai X_i diperoleh dari jarak titik tengah I/O terhadap sumbu X, sedangkan nilai Y_i dihitung dari jarak titik tengah I/O terhadap sumbu Y. Kedua nilai ini bersifat konstan karena titik I/O hanya memiliki satu posisi tetap. Sementara itu, nilai X_j diukur dari jarak titik tengah penyimpanan material terhadap sumbu X dan nilai Y_j dihitung dari jarak titik tengah penyimpanan material terhadap sumbu Y. Nilai X_j dan Y_j bersifat variatif karena lokasi setiap material berbeda-beda, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.12. Selanjutnya, perhitungan total jarak tempuh dilakukan dengan mengalikan nilai *rectilinear distance* dengan rasio T/S, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.13. Berdasarkan perhitungan tersebut, total jarak tempuh pada layout awal adalah sebesar 4.333,9 meter.

5.4 Analisis Jarak Tempuh *Layout* Usulan *Dedicated Storage*

Pada Gambar 4.2 ditunjukkan kondisi layout usulan yang lebih terstruktur, dimana penentuan lokasi penyimpanan material didasarkan pada nilai T/S yang tercantum pada Tabel 4.11. Nilai T/S tersebut digunakan sebagai acuan dalam menentukan urutan penempatan material, dimulai dari lokasi yang paling dekat dengan titik I/O hingga yang paling jauh. Urutan ini disusun berdasarkan nilai T/S tertinggi hingga terendah. Sebagai contoh, material Sodium Felspar yang memiliki nilai T/S tertinggi ditempatkan pada posisi terdekat dengan titik I/O, sedangkan material Peptapon 205 dengan nilai terendah ditempatkan pada posisi terjauh dari titik I/O. Penataan ini bertujuan untuk mengoptimalkan jarak tempuh dalam proses pengambilan material serta mempermudah pekerja dalam melakukan pencarian material karena setiap lokasi penyimpanan telah ditetapkan secara tetap dan sistematis.

Perhitungan total jarak tempuh dilakukan dengan mengalikan nilai *rectilinear distance* dengan nilai T/S, yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.15. Berdasarkan perhitungan tersebut, total jarak tempuh pada layout awal adalah sebesar 3.162,8 meter.

Hasil tersebut konsisten dengan penelitian Yusriski et al. (2022), yang melaporkan bahwa penerapan metode Dedicated Storage dapat menurunkan jarak tempuh operator hingga 15,5%. Selain itu, penelitian Iqbaal Syahron et al. (2024) juga membuktikan bahwa desain ulang tata letak gudang dengan metode ini mampu memangkas jarak perpindahan lebih dari 40%. Hal ini memperkuat bukti bahwa penerapan metode

dedicated storage pada PT Indo Porcelain efektif dalam meningkatkan efisiensi ruang dan pergerakan material.

5.5 Perbandingan *Layout* Awalan dan *Layout* Usulan *Dedicated Storage*

Berdasarkan hasil analisis perbandingan antara layout awal dan layout usulan, diperoleh perbedaan nilai *rectilinear distance*. Pada layout awal, total jarak tempuh yang dihitung mencapai 4.333,9 meter, sedangkan pada layout usulan jarak tempuh total berkurang menjadi 3.162,8 meter. Dengan demikian, layout usulan mampu mengoptimalkan aktivitas pergudangan melalui pengurangan jarak tempuh sebesar 1.171,1 meter atau setara dengan efisiensi 27,02%. Peningkatan efisiensi ini terjadi karena penerapan metode *dedicated storage*, dimana material dengan nilai T/S tinggi ditempatkan pada posisi terdekat dengan titik I/O, sedangkan material dengan nilai T/S rendah ditempatkan pada posisi yang lebih jauh. Strategi penempatan ini menghasilkan jarak tempuh yang lebih singkat dibandingkan layout awal.

Hal ini sejalan dengan penelitian Agustiningsih Imdam et al. (2024), yang menyebutkan bahwa penerapan metode *dedicated storage* dengan mempertimbangkan kebutuhan ruang dan pergerakan material terbukti mampu mengurangi kepadatan gudang serta meningkatkan kecepatan proses *picking* barang. Dengan demikian, perhitungan SR, T, dan T/S menjadi landasan utama dalam perancangan tata letak usulan.

5.6 Analisis Jarak Tempuh *Layout* Usulan *Shared Storage*

Pada Gambar 4.3 ditunjukkan kondisi layout usulan yang lebih terstruktur, dimana penentuan lokasi penyimpanan material didasarkan pada nilai T/S yang tercantum pada Tabel 4.11. Nilai T/S tersebut digunakan sebagai acuan dalam menentukan urutan penempatan material, dimulai dari lokasi yang paling dekat dengan titik I/O hingga yang paling jauh. Urutan ini disusun berdasarkan nilai T/S tertinggi hingga terendah. Sebagai contoh, material Sodium Felspar yang memiliki nilai T/S tertinggi ditempatkan pada posisi terdekat dengan titik I/O, sedangkan material Peptapon 205 dengan nilai terendah ditempatkan pada posisi terjauh dari titik I/O. Penataan ini bertujuan untuk mengoptimalkan jarak tempuh dalam proses pengambilan material serta mempermudah pekerja dalam melakukan pencarian material karena setiap lokasi penyimpanan telah ditetapkan secara tetap dan sistematis.

5.7 Perbandingan *Layout* Awalan dan Usulan *Shared Storage*

Berdasarkan hasil analisis perbandingan antara *layout* awal dan *layout* usulan dengan metode *shared storage*, diperoleh perbedaan signifikan pada nilai total jarak tempuh. Pada layout awal, total jarak tempuh aktivitas *material handling* mencapai 4.333,9 meter, sedangkan pada layout usulan dengan metode *Shared storage* jarak tempuh berkurang menjadi 2.805,2 meter. Dengan demikian, rancangan usulan ini mampu mengurangi jarak tempuh sebesar 1.528,6 meter atau setara dengan efisiensi sebesar 35,27%.

Efisiensi ini dicapai karena metode *shared storage* memungkinkan pemanfaatan ruang secara lebih fleksibel, di mana satu lokasi penyimpanan dapat digunakan bergantian oleh beberapa jenis material sesuai kebutuhan ruang dan frekuensi pergerakan. Material dengan tingkat pergerakan tinggi tetap ditempatkan lebih dekat dengan titik I/O, sedangkan material dengan pergerakan rendah dialokasikan pada area yang lebih jauh. Strategi ini tidak hanya mengurangi jarak tempuh, tetapi juga meningkatkan utilisasi kapasitas gudang secara keseluruhan dibandingkan *layout* awal yang masih bersifat acak.

5.8 Perbandingan *Layout* Usulan *Dedicated Storage* dan *Shared Storage*

Perbandingan antara tata letak usulan dengan metode *dedicated storage* dan *shared storage* dilakukan untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai efektivitas kedua pendekatan dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan gudang. Keduanya dirancang berdasarkan perhitungan *space requirement* (SR), *throughput* (T), rasio T/S, serta analisis *rectilinear distance*, namun memiliki prinsip yang berbeda dalam penetapan lokasi penyimpanan material.

Metode *dedicated storage* menetapkan lokasi penyimpanan tetap bagi setiap jenis material. Pendekatan ini memberikan keunggulan dari sisi keteraturan tata letak, kemudahan pencarian barang, serta menurunkan risiko kesalahan dalam proses pengambilan material. Akan tetapi, kelemahan yang muncul adalah adanya potensi ruang kosong yang tidak dapat dimanfaatkan ketika suatu material sedang tidak tersedia, sehingga utilisasi ruang gudang menjadi kurang optimal.

Sebaliknya, metode *shared storage* menawarkan fleksibilitas yang lebih tinggi, karena satu slot penyimpanan dapat digunakan bergantian oleh beberapa jenis material sesuai dengan ketersediaan ruang dan frekuensi pergerakan. Hal ini memungkinkan pemanfaatan kapasitas gudang secara lebih maksimal. Berdasarkan hasil perhitungan, total jarak tempuh *material handling* pada *dedicated storage* mencapai 3.162,8 meter,

sedangkan pada Shared Storage berkurang menjadi 2.805,2 meter. Dengan demikian, metode *shared storage* menghasilkan efisiensi tambahan sebesar 357,5 meter atau sekitar 11,30% dibandingkan *dedicated storage*.

Meskipun demikian, metode *shared storage* memerlukan sistem pengendalian persediaan yang lebih kompleks. Operator gudang dituntut untuk memiliki ketelitian dalam memastikan lokasi aktual material, sehingga penerapannya ideal apabila didukung dengan sistem informasi pergudangan yang terintegrasi.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa metode *dedicated storage* lebih unggul dalam hal keteraturan tata letak dan kejelasan lokasi penyimpanan, sedangkan metode *shared storage* lebih efektif dalam meningkatkan efisiensi jarak tempuh dan pemanfaatan kapasitas ruang. Pemilihan metode terbaik bergantung pada orientasi perusahaan, apabila konsistensi penataan lebih diprioritaskan maka *dedicated storage* lebih sesuai, namun jika fokus utama adalah optimalisasi kapasitas ruang dan efisiensi pergerakan material, maka *shared storage* menjadi alternatif yang lebih tepat.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai perancangan tata letak gudang bahan baku di PT Indo Porcelain, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Kondisi eksisting tata letak gudang masih menunjukkan keterbatasan dalam hal efektivitas dan efisiensi. Penempatan material dilakukan tanpa mempertimbangkan kebutuhan ruang dan tingkat pergerakan, sehingga menimbulkan ketidakteraturan, jarak tempuh *material handling* yang relatif panjang, serta keterlambatan dalam proses pencarian dan pengambilan material.
2. Perancangan tata letak usulan dengan pendekatan *dedicated storage* dan *shared storage* memberikan solusi alternatif yang lebih sistematis. Penerapan *dedicated storage* menghasilkan keteraturan tata letak melalui penetapan lokasi tetap bagi setiap material berdasarkan kebutuhan ruang dan intensitas pergerakan, yang berimplikasi pada kemudahan pencarian dan peningkatan keteraturan alur kerja gudang. Sementara itu, metode *shared storage* menawarkan fleksibilitas lebih tinggi karena memungkinkan satu lokasi penyimpanan digunakan secara bergantian oleh beberapa material, sehingga pemanfaatan kapasitas ruang menjadi lebih optimal.
3. Hasil perbandingan kedua metode menunjukkan bahwa masing-masing memiliki keunggulan yang berbeda. *Dedicated storage* lebih unggul dalam hal konsistensi dan keteraturan penempatan material, sehingga lebih sesuai bagi perusahaan yang memprioritaskan keteraturan tata letak dan kecepatan akses barang. Sebaliknya, *shared storage* lebih efisien dalam pemanfaatan ruang dan pengurangan beban perpindahan material, sehingga lebih tepat digunakan pada kondisi gudang dengan keterbatasan ruang dan variasi material yang tinggi. Oleh karena itu, pemilihan metode yang paling sesuai bagi perusahaan perlu disesuaikan dengan orientasi strategis pengelolaan gudang, apakah berfokus pada keteraturan tata letak atau optimalisasi kapasitas ruang.

6.2 Saran

Saran dan rekomendasi yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini sebagai berikut

1. Untuk Perusahaan

   Penerapan metode *dedicated storage* maupun *shared storage* dapat dijadikan pertimbangan strategis dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan gudang. Apabila perusahaan lebih mengutamakan keteraturan dan konsistensi lokasi penyimpanan, maka metode *dedicated storage* lebih tepat digunakan. Namun, apabila prioritas utama adalah optimalisasi kapasitas ruang dan fleksibilitas, maka metode *shared storage* merupakan pilihan yang lebih sesuai. Dalam jangka panjang, perusahaan dapat mempertimbangkan penerapan sistem manajemen gudang (*Warehouse Management System*) untuk meningkatkan akurasi, keteraturan, dan produktivitas operasional.

2. Untuk Penelitian Selanjutnya

   Disarankan agar dilakukan analisis dengan melibatkan variabel tambahan, seperti biaya operasional *material handling*, waktu pelayanan, serta integrasi dengan sistem manajemen gudang berbasis teknologi informasi. Hal ini penting untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai dampak penerapan metode penyimpanan terhadap kinerja logistik perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

Agustiningsih Imdam, I., Fadlurochman, M., Sukmawati, W., Auditiya Marizka, D., Yusuf Rangkuti, I., & Sulawesi Selatan, M. (2024). IMPROVEMENT OF WAREHOUSE LAYOUT USING DEDICATED STORAGE METHOD TO OPTIMIZE STORAGE UTILIZATION OF AUTOMOTIVE COMPONENTS AT PT XYZ. *Journal of Industrial Engineering Management*, *9*(3). https://doi.org/10.33536/jiem.v9i3.1893

Alfathi, N. (2019). Fusion of dedicated and shared storage to maximize the use of space of static warehouses. *Journal of Industrial and Production* , *36*(8).

Andriyanto, A., & Rivan, X. F. (2024). ANALISIS PERANCANGAN TATA LETAK GUDANG MENGGUNAKAN METODE CLASS BASED STORAGE DI CV PERMATA HITAM PERMAI. *Jurnal Logistik Bisnis*, *14*(2). https://ejurnal.ulbi.ac.id/index.php/logistik/

Awwali, F., & Widjajati, E. P. (2024). Analysis of the Redesign of the Rice Storage Warehouse Layout Using the Shared Storage Method at PT. XYZ. *Advance Sustainable Science, Engineering and Technology*, *6*(3), 0240308-01-0240308–08. https://doi.org/10.26877/asset.v6i3.626

Azzahra, N., Jihan Mauliyani, S., & Salsabila, S. (2025). Perancangan Layout Warehouse Baru Alfamart untuk Meningkatkan Kapasitas Penyimpanan Material Menggunakan Metode Dedicated Storage. *Jurnal Manuhara*, *3*(1), 362–372. https://doi.org/10.61132/manuhara.v3i1.1570

Azzahra Nur El Islami, H., & Vikaliana, R. (2013). Bulk Warehouse Layout Design Analysis Using the Dedicated Storage Method (Case Study: PT Krakatau Jasa Logistic). *Proceeding of the Thirteen Annual Conference on Industrial Engineering and Operations Management (IEOM)*.

Bartholdi, J. J., & Hackman, S. T. (2019). *Warehouse & Distribution Science*. www.warehouse-science.com

Coyle, Jhon. J., Langley, C. J., Novack, R. A., & Gibson, Brian. J. (2017). Supply Chain Management A LOGISTICS PERSPECTIVE 10e. *CENCAGE Learning*.

Dianto, C., Widiandoko, F., Rahmanasari, D., Yuniaristanto, & Sutopo, W. (2020). Redesign Production Layout Using Dedicated Storage Method: Case Study of PT.Solo Grafika Utama. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *943*(1). https://doi.org/10.1088/1757-899X/943/1/012042

Diwangkoro, T. G. (2025). Analisis Kapasitas Gudang menggunakan Metode Dedicated Storage dan Shared Storage di PT Soka Cipta Niaga. *Jurnal Logic: Logistics & Supply Chain Center*, *3*(2), 50–58. https://doi.org/10.33197/jlscc.v3i2.2487

Dmytrów, K. (2022). Analytical and simulation determination of order picking time in a low storage warehouse for shared storage systems. *Operations Research and Decisions*, *32*(2), 34–51. https://doi.org/10.37190/ord220203

Febiyanti, J. (2020). Finished Product Warehouse Layout Design Using Shared Storage Method. In *Jurnal Mekintek* (Vol. 11, Issue 1). www.ejournal.isha.or.id/index.php/Mekintek

Fumi, A., Scarabotti, L., & Schiraldi, M. M. (2013). Minimizing warehouse space with a dedicated storage policy. *International Journal of Engineering Business Management*, *5*(1), 1–8. https://doi.org/10.5772/56756

Ginza Ramadhan, D., Sry, A. D., Natsir, R., Musdalifa, D. A., & Sari, A. (2025). PERANCANGAN TATA LETAK GUDANG SPAREPART MENGGUNAKAN METODE DEDICATED STORAGE PADA PT. PELAYARAN TONASA LINES. *Jurnal Industri&Teknologi Samawa*, *6*(1).

Hidayat, R. E., & Putra, B. I. (2019). Re-Layout Layout of Material Warehouse Using Dedicated Storage Method at PT. A B C. *PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering)*, *3*(2), 55–61. https://doi.org/10.21070/prozima.v3i2.1270

Ibanez, V., & Wibowo, A. H. (2022). Warehouse Relayout Analysis Using Flow Process Chart and Dedicated Storage in CV Master Multi Jaya. *INTERNATIONAL CONFERENCE ON SUSTAINABLE ENGINEERING AND TECHNOLOGY*.

Iqbaal Syahron, M., Rahadian Perdana, Y., Yonathan Teja Kusuma, T., & Arief, S. (2024, September 10). Redesign of Warehouse Layout Using Dedicated Storage Method. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*. https://doi.org/10.46254/AP05.20240120

Irwansyah, D., Erliana, C. I., Fahrudin, F. F., & Alfian, M. (2022). Measurement of Warehouse Layout at Rice Refinery Using Shared Storage Method. *International Journal of Engineering, Science and Information Technology*, *2*(4), 30–38. https://doi.org/10.52088/ijesty.v1i4.307

Ivan Ramadhan, R., Krenius, M., Rifni, M., Ferdiansyah, A., & Transportasi dan Logistik Trisakti, I. (2019). Improvement of Layout of Product Placement, Placement Using Dedicated Storage Method in PT. Cipta Krida Bahari. *Global Research on Sustainable Trasport & Logistics*.

Kelvin, Yuliana, P. E., & Rahayu, S. (2020). Penentuan Tata Letak Gudang Sparepart NonGenuine Pada Bengkel Mobil di Surabaya dengan Metode Dedicated Storage. *JOURNAL OF INFORMATION SYSTEM, GRAPHICS, HOSPITALITY AND TECHNOLOGY*.

Laurent, J., Gozali, L., Farrel, R., & Doaly, C. O. (2022). Production Layout Replanning Using Systematical Layout Planning with Shared Storage Method Analysis and Flexsim Simulation in Garment and Textile Company. *IEOM Society International*.

Lee, M. K., & Elsayed, E. A. (2005). Optimization of warehouse storage capacity under a dedicated storage policy. *International Journal of Production Research*, *43*(9), 1785–1805. https://doi.org/10.1080/13528160412331326496

Nazariah, P. R. M., Taqwali, E., & Okitasari, H. (2024). Optimizing Fabric Storage using Dedicated Storage for Order Picking Efficiency: Arena Simulation at PT. ABC. *Journal of Advances in Information and Industrial Technology*, *6*(2), 183–194. https://doi.org/10.52435/jaiit.v6i2.631

Nugroho, Y., & Pranata, K. (2021). PENATAAN LAYOUT GUDANG PENYIMPANAN CONSUMER GOODS MENGGUNAKAN METODE SHARED STORAGE. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*.

Oktaviani, F., Widajanti, E., Sumpah Pemuda No, J., Banjarsari, K., & Surakarta, K. (2024). Analisis Pengaturan Layout Gudang Sparepart Menggunakan Metode Dedicated Storage pada Bengkel Saerah Baru Motor di Sragen. *Jurnal Manajemen Riset Inovasi*, *2*, 156–166. https://doi.org/10.55606/mri.v2i4.3185

Putu, N., Arwini, D., Putu, I., & Suputra, K. (2025). PERANAN GUDANG (WAREHOUSE) DALAM KEGIATAN LOGISTIK INDONESIA. *VASTUWIDYA*, *8*(1).

Rahayu, A., & Suprayitno, S. (2023). The Effectiveness Of The Dedicated Storage Method On Building Layout At Pt Puninar Anji Kyk Logistik Indonesia. *Sinergi International Journal of Logistics*, *1*(1), 1–16. https://journal.sinergi.or.id/

Santoso Wijaya, H., & Palit, H. C. (2021). Perancangan layout gudang bahan pembantu…. In *Jurnal Titra* (Vol. 9, Issue 2).

Saputra, R., Dan, A., & Iskandar, Y. A. (2024). Perancangan Tata Letak Gudang Teknik Menggunakan Dedicated Storage di Terminal Bahan Bakar Minyak Kendari. *Jurnal Manajemen*, *11*(1). https://doi.org/10.37817/jurnalmanajemen.v11i1

Septiani, W., Divia, G. A., & Adisuwiryo, S. (2020). Warehouse Layout Designing of Cable Manufacturing Company using Dedicated Storage and Simulation Promodel. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *847*(1). https://doi.org/10.1088/1757-899X/847/1/012054

Shima, P., & Syakhroni, A. (2021). ANALYSIS OF THE LAYOUT OF THE FINISHED GOODS WAREHOUSE USING THE SHARED STORAGE METHOD TO INCREASE STORAGE EFFECTIVENESS IN PT. NCS LOGISTIC LINK. In *JAST : Journal of Applied Science and Technology* (Vol. 1, Issue 1). http://jurnal.unissula.ac.id/index.php/JAST

Sukmono, Y., Qurrahman, T., & Sitania, F. D. (2022). Shared-storage layout for redesigning the damaged-goods warehouse. *Journal Industrial Servicess*, *8*(2), 193–198. https://doi.org/10.36055/jiss.v8i2.16726

Tedja Bhirawa, W., Prawidya Kusuma, A., Mandagie, I., Sanusi, S., & Dikatama Tsania, T. (2025). PERANCANGAN ULANG TATA LETAK GUDANG

MENGGUNAKAN METODE DEDICATED STORAGE DI PT ADHYA AVIA PRIMA. *Jurnal TNI Angkatan Udara*, *4*(2).

Yulio Prima, J., & Mundari, S. (2025). Perbaikan Tata Letak Fasilitas Gudang Guna Menekan Ongkos Material Handling Pada CV. SG. *INDUSTRIKA*, *9*(2). https://jurnal.utb.ac.id/index.php/indstrk

Yusriski, R., & Pardiyono, R. (2022). Perbaikan Tata Letak Gudang Penyimpanan untuk Meminimalisasi Waktu Pencarian Box Komponen. *Infomatek*, *24*(1), 25–34. https://doi.org/10.23969/infomatek.v24i1.5740

Zain, Z. S., Rifki, A., Farezan, A., Ghufron, M., & Sahara, S. (2023). Manajemen Gudang Di Era Industri 4.0: Tinjauan Literatur Dan Arah Penelitian Ke Masa Depan. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan, Juni*, *9*(12), 587–592. https://doi.org/10.5281/zenodo.8080459

LAMPIRAN

A - Data Keluar Masuk Material

A - 1 Data Keluar Masuk Bulan Januari 2025

Item Code	Item Name	Januari	
		Qty Transf In (kg	Qty Transf Out
RMB-0000001	CALCIUM CARBONAT	0	5150
RMB-0000002	BENTONITE POWDER	350	0
RMB-0000003	BENTONITE LUMP	0	8635
RMB-0000004	WOLLASTONITE	200	100
RMB-0000005	ALUMINA OXIDE 200#	20000	37975
RMB-0000006	ALUMINA OXIDE 325#	0	4300
RMB-0000013	KAOLIN LKC 60	270000	60650
RMB-0000014	BALLSTONE uk. 6-8 cm	0	2500
RMB-0000015	PEPTAPON 9	0	0
RMB-0000016	NOVAL K 95	20	14
RMB-0000018	PEPTAPON 205	0	0
RMB-0000022	KAOLIN LKC 325	162000	79600
RMB-0000023	KAOLIN GR-01	0	0
RMB-0000027	CM 09	1800	4360
RMB-0000029	ALUMINA A15	150	40
RMB-0000030	KAOLIN GR 88	150	164
RMB-0000031	KAOLIN NZCC	109000	23350
RMB-0000033	KAOLIN KCE 517	200	540
RMB-0000035	KAOLIN OKC 90	1200	650
RMB-0000039	POTASSIUM FELDSPAR MSCS 200#	10000	28100
RMB-0000040	SILICA POWDER #200	90000	132850
RMB-0000042	POTASSIUM FELDSPAR PF20	400	250
RMB-0000044	POTASHIUM FELDSPAR LAMPUNG LINOCO 200#	100	10850
RMB-0000045	KAOLIN GUMPAL K10	1500	2500
RMB-0000046	CLAY KKC BMI	25560	12162
RMB-0000047	KAOLIN CAKE BMI 325#	800	1603
RMB-0000048	POTASSIUM FELDSPAR PO-01 RPS 200#	0	1300
RMB-0000049	POTASSIUM FELDSPAR PF-01	0	2050
RMB-0000076	VEEGUMCER	20	0
RMB-0000083	KAOLIN OC-68	330	400
RMB-0000088	ALUMINA 200# 54CA	0	0
RMB-0000090	BALLSTONE uk. 3-5 cm	0	4600
RMB-0000091	BALLSTONE uk. 4-6 cm	3500	5000
RMB-0000092	BALLSTONE uk. 10-12 cm	3600	270
RMG-0000050	ZIRCONIUM SILICAT 1+	300	500
RMG-0000051	DOLOMITE	0	4612
RMG-0000052	POTASIUM FELSPAR 200#	33450	93100
RMG-0000053	SILICA POWDER 200#	0	1800
RMG-0000054	SILICA POWDER 325#	14500	24500
RMG-0000055	POTASSIUM FELSPAR 325#	5500	9850
RMG-0000057	SILICA SAND 40-60	2000	450
RMG-0000058	ALUMINA BALL uk. 40 mm	0	1520
RMG-0000060	ALUMINA HYDROXIDE 200#	350	100
RMG-0000061	ZINC OXIDE	300	175
RMG-0000062	TITANIUM OXIDE	50	0

Item Code	Item Name	Januari	
		Qty Transf In (kg	Qty Transf Out
RMG-0000063	TALC	154	128
RMG-0000064	BARIUM CARBONAT	200	75
RMG-0000065	FRITT SF 399	300	100
RMG-0000066	FRITT SF 8401	300	100
RMG-0000067	CMC	0	50
RMG-0000068	Cuppric Oxide	25	8.5
RMG-0000069	Magnesium Sulfat	0	0
RMG-0000070	CERAMIX WAX CM 1114	50	0
RMG-0000071	BLACK SPOT A32-80	0	8
RMG-0000073	ZIRCONIUM SILICATE KZM-150	235	25
RMG-0000075	SILICON CARBIDE	45	23
RMG-0000077	Polysol 5005	45	10
RMG-0000078	FLUICER 300/I	0	150
RMG-0000079	CALCIUM CLORIDE	25	25
RMG-0000081	Sodium Felspar	0	3400
RMG-0000082	Fritt Transparan GRA 2170.12	20	16
RMG-0000084	ALUMINA BALL uk. 5 mm	0	0
RMG-0000085	FRITT BORON 5118	0	0
RMG-0000086	BORAX	0	25000
RMG-0000087	ACRILIC	10	32
RMG-0000093	ALUMINA BALL uk. 8 mm	25	4
RMG-0000095	ALUMINA BALL uk. 30 mm	0	500
RMG-0000096	Kaolin JH 88	50000	50000
RMG-0000097	Kaolin QH 89	100000	78000
RMG-0000099	NWR-3	65	43.3
RMM-0000001	GYP. PRESTIA CASE	3,375	2,250
RMM-0000002	GYP. PRESTIA FORM	0	700
RMM-0000004	GYP. PRESTIA CERACAST	0	7,200
RMM-0000010	GYP. Plaster of paris GRX	120,000	53,775
RMM-0000012	Aplus Cornice Adhesive	250	765
RMM-0000013	SURFACE HARDNER A	0	0
RMM-0000014	SURFACE HARDNER B	0	0
RMM-0000015	GYP. Mungyo GM-30	700	575
RMM-0000016	POTASIUM SOAP	4	1
RMM-0000017	Noritake TA-60 IP	0	0

A - 2 Data Keluar Masuk Bulan Februari 2025

Item Code	Item Name	Februari	
		Qty Transf In (k	Qty Transf Out (k
RMB-0000001	CALCIUM CARBONAT	10000	4950
RMB-0000002	BENTONITE POWDER	0	125
RMB-0000003	BENTONITE LUMP	0	9150
RMB-0000004	WOLLASTONITE	0	200
RMB-0000005	ALUMINA OXIDE 200#	34000	40525
RMB-0000006	ALUMINA OXIDE 325#	5000	4930
RMB-0000013	KAOLIN LKC 60	0	59700
RMB-0000014	BALLSTONE uk. 6-8 cm	0	3800
RMB-0000015	PEPTAPON 9	0	0
RMB-0000016	NOVAL K 95	45	0
RMB-0000018	PEPTAPON 205	0	0
RMB-0000022	KAOLIN LKC 325	0	84800
RMB-0000023	KAOLIN GR-01	0	0
RMB-0000027	CM 09	6000	2965
RMB-0000029	ALUMINA A15	80	96
RMB-0000030	KAOLIN GR 88	0	129
RMB-0000031	KAOLIN NZCC	21000	25905
RMB-0000033	KAOLIN KCE 517	200	0
RMB-0000035	KAOLIN OKC 90	1200	435
RMB-0000039	POTASSIUM FELDSPAR MSCS 200#	29000	29400
RMB-0000040	SILICA POWDER #200	162000	139300
RMB-0000042	POTASSIUM FELDSPAR PF20	150	320
RMB-0000044	POTASHIUM FELDSPAR LAMPUNG LINOCO 200#	0	7650
RMB-0000045	KAOLIN GUMPAL K10	1500	1640
RMB-0000046	CLAY KKC BMI	19550	9547
RMB-0000047	KAOLIN CAKE BMI 325#	650	1107
RMB-0000048	POTASSIUM FELDSPAR PO-01 RPS 200#	2500	1200
RMB-0000049	POTASSIUM FELDSPAR PF-01	0	1600
RMB-0000076	VEEGUMCER	35	23.5
RMB-0000083	KAOLIN OC-68	500	350
RMB-0000088	ALUMINA 200# 54CA	0	0
RMB-0000090	BALLSTONE uk. 3-5 cm	0	2980
RMB-0000091	BALLSTONE uk. 4-6 cm	0	3750
RMB-0000092	BALLSTONE uk. 10-12 cm	0	335
RMG-0000050	ZIRCONIUM SILICAT 1+	900	475
RMG-0000051	DOLOMITE	0	5900
RMG-0000052	POTASIUM FELSPAR 200#	162000	93250
RMG-0000053	SILICA POWDER 200#	10000	1200
RMG-0000054	SILICA POWDER 325#	0	28150
RMG-0000055	POTASSIUM FELSPAR 325#	0	10900
RMG-0000057	SILICA SAND 40-60	0	250
RMG-0000058	ALUMINA BALL uk. 40 mm	0	2030
RMG-0000060	ALUMINA HYDROXIDE 200#	200	150
RMG-0000061	ZINC OXIDE	100	100
RMG-0000062	TITANIUM OXIDE	75	25

Item Code	Item Name	Februari	
		Qty Transf In (k	Qty Transf Out (k
RMG-0000063	TALC	75	76
RMG-0000064	BARIUM CARBONAT	0	125
RMG-0000065	FRITT SF 399	100	50
RMG-0000066	FRITT SF 8401	0	100
RMG-0000067	CMC	100	25
RMG-0000068	Cuppric Oxide	0	11.5
RMG-0000069	Magnesium Sulfat	0	0
RMG-0000070	CERAMIX WAX CM 1114	0	1
RMG-0000071	BLACK SPOT A32-80	0	10
RMG-0000073	ZIRCONIUM SILICATE KZM-150	0	25
RMG-0000075	SILICON CARBIDE	50	8
RMG-0000077	Polysol 5005	20	4
RMG-0000078	FLUICER 300/I	300	175
RMG-0000079	CALCIUM CLORIDE	50	25
RMG-0000081	Sodium Felspar	0	5500
RMG-0000082	Fritt Transparan GRA 2170.12	75	21
RMG-0000084	ALUMINA BALL uk. 5 mm	0	0
RMG-0000085	FRITT BORON 5118	0	0
RMG-0000086	BORAX	0	17500
RMG-0000087	ACRILIC	0	15
RMG-0000093	ALUMINA BALL uk. 8 mm	25	7
RMG-0000095	ALUMINA BALL uk. 30 mm	250	0
RMG-0000096	Kaolin JH 88	50000	49750
RMG-0000097	Kaolin QH 89	100000	82400
RMG-0000099	NWR-3	50	35.5
RMM-0000001	GYP. PRESTIA CASE	1,000	1,700
RMM-0000002	GYP. PRESTIA FORM	1,000	725
RMM-0000004	GYP. PRESTIA CERACAST	900	6,625
RMM-0000010	GYP. Plaster of paris GRX	0	58,750
RMM-0000012	Aplus Cornice Adhesive	0	660
RMM-0000013	SURFACE HARDNER A	0	1
RMM-0000014	SURFACE HARDNER B	0	1
RMM-0000015	GYP. Mungyo GM-30	700	450
RMM-0000016	POTASIUM SOAP	2	1
RMM-0000017	Noritake TA-60 IP	0	0

A - 3 Data Keluar Masuk Bulan Maret 2025

Item Code	Item Name	Maret	
		Qty Transf In (k	Qty Transf Out (k
RMB-0000001	CALCIUM CARBONAT	0	4560
RMB-0000002	BENTONITE POWDER	0	260
RMB-0000003	BENTONITE LUMP	0	7880
RMB-0000004	WOLLASTONITE	450	125
RMB-0000005	ALUMINA OXIDE 200#	46000	37675
RMB-0000006	ALUMINA OXIDE 325#	5000	4645
RMB-0000013	KAOLIN LKC 60	54000	55400
RMB-0000014	BALLSTONE uk. 6-8 cm	1200	6700
RMB-0000015	PEPTAPON 9	0	0
RMB-0000016	NOVAL K 95	25	30
RMB-0000018	PEPTAPON 205	0	0
RMB-0000022	KAOLIN LKC 325	162000	79500
RMB-0000023	KAOLIN GR-01	0	0
RMB-0000027	CM 09	0	2215
RMB-0000029	ALUMINA A15	100	135
RMB-0000030	KAOLIN GR 88	100	132
RMB-0000031	KAOLIN NZCC	0	24150
RMB-0000033	KAOLIN KCE 517	150	235
RMB-0000035	KAOLIN OKC 90	0	460
RMB-0000039	POTASSIUM FELDSPAR MSCS 200#	30000	28100
RMB-0000040	SILICA POWDER #200	144000	130000
RMB-0000042	POTASSIUM FELDSPAR PF20	0	250
RMB-0000044	POTASHIUM FELDSPAR LAMPUNG LINOCO 200#	50	5850
RMB-0000045	KAOLIN GUMPAL K10	0	1310
RMB-0000046	CLAY KKC BMI	0	6481
RMB-0000047	KAOLIN CAKE BMI 325#	0	780
RMB-0000048	POTASSIUM FELDSPAR PO-01 RPS 200#	1000	1600
RMB-0000049	POTASSIUM FELDSPAR PF-01	1000	1100
RMB-0000076	VEEGUMCER	40	22.7
RMB-0000083	KAOLIN OC-68	0	400
RMB-0000088	ALUMINA 200# 54CA	0	0
RMB-0000090	BALLSTONE uk. 3-5 cm	0	1890
RMB-0000091	BALLSTONE uk. 4-6 cm	0	2500
RMB-0000092	BALLSTONE uk. 10-12 cm	1200	300
RMG-0000050	ZIRCONIUM SILICAT 1+	300	200
RMG-0000051	DOLOMITE	0	5350
RMG-0000052	POTASIUM FELSPAR 200#	96000	86800
RMG-0000053	SILICA POWDER 200#	0	900
RMG-0000054	SILICA POWDER 325#	73250	27800
RMG-0000055	POTASSIUM FELSPAR 325#	0	9750
RMG-0000057	SILICA SAND 40-60	1500	400
RMG-0000058	ALUMINA BALL uk. 40 mm	0	1920
RMG-0000060	ALUMINA HYDROXIDE 200#	0	85
RMG-0000061	ZINC OXIDE	100	50
RMG-0000062	TITANIUM OXIDE	35	21

Item Code	Item Name	Maret	
		Qty Transf In (k	Qty Transf Out (k
RMG-0000063	TALC	50	75
RMG-0000064	BARIUM CARBONAT	200	75
RMG-0000065	FRITT SF 399	150	50
RMG-0000066	FRITT SF 8401	0	50
RMG-0000067	CMC	0	35
RMG-0000068	Cuppric Oxide	25	4
RMG-0000069	Magnesium Sulfat	0	0
RMG-0000070	CERAMIX WAX CM 1114	0	8.5
RMG-0000071	BLACK SPOT A32-80	0	14
RMG-0000073	ZIRCONIUM SILICATE KZM-150	135	73
RMG-0000075	SILICON CARBIDE	15	9.5
RMG-0000077	Polysol 5005	24	14.5
RMG-0000078	FLUICER 300/I	300	50
RMG-0000079	CALCIUM CLORIDE	25	15
RMG-0000081	Sodium Felspar	0	9550
RMG-0000082	Fritt Transparan GRA 2170.12	50	19
RMG-0000084	ALUMINA BALL uk. 5 mm	0	0
RMG-0000085	FRITT BORON 5118	0	0
RMG-0000086	BORAX	12000	0
RMG-0000087	ACRILIC	8	13
RMG-0000093	ALUMINA BALL uk. 8 mm	25	9
RMG-0000095	ALUMINA BALL uk. 30 mm	250	450
RMG-0000096	Kaolin JH 88	100000	46550
RMG-0000097	Kaolin QH 89	0	78350
RMG-0000099	NWR-3	75	2.5
RMM-0000001	GYP. PRESTIA CASE	1,875	2,275
RMM-0000002	GYP. PRESTIA FORM	1,000	675
RMM-0000004	GYP. PRESTIA CERACAST	4,800	5,675
RMM-0000010	GYP. Plaster of paris GRX	0	46,250
RMM-0000012	Aplus Cornice Adhesive	340	555
RMM-0000013	SURFACE HARDNER A	3	0
RMM-0000014	SURFACE HARDNER B	3	0
RMM-0000015	GYP. Mungyo GM-30	75	625
RMM-0000016	POTASIUM SOAP	0	2
RMM-0000017	Noritake TA-60 IP	24,000	3,600

A - 4 Data Keluar Masuk Bulan April 2025

Item Code	Item Name	April	
		Qty Transf In (k	Qty Transf Out (
RMB-0000001	CALCIUM CARBONAT	5000	4750
RMB-0000002	BENTONITE POWDER	400	120
RMB-0000003	BENTONITE LUMP	30155	7715
RMB-0000004	WOLLASTONITE	0	175
RMB-0000005	ALUMINA OXIDE 200#	30000	36000
RMB-0000006	ALUMINA OXIDE 325#	2000	4800
RMB-0000013	KAOLIN LKC 60	54000	53350
RMB-0000014	BALLSTONE uk. 6-8 cm	0	4310
RMB-0000015	PEPTAPON 9	0	0
RMB-0000016	NOVAL K 95	60	24
RMB-0000018	PEPTAPON 205	0	0
RMB-0000022	KAOLIN LKC 325	54000	76750
RMB-0000023	KAOLIN GR-01	0	0
RMB-0000027	CM 09	6000	3640
RMB-0000029	ALUMINA A15	50	30
RMB-0000030	KAOLIN GR 88	100	112
RMB-0000031	KAOLIN NZCC	96000	23575
RMB-0000033	KAOLIN KCE 517	165	120
RMB-0000035	KAOLIN OKC 90	1200	668
RMB-0000039	POTASSIUM FELDSPAR MSCS 200#	16000	26800
RMB-0000040	SILICA POWDER #200	72000	124050
RMB-0000042	POTASSIUM FELDSPAR PF20	0	210
RMB-0000044	POTASHIUM FELDSPAR LAMPUNG LINOCO 200#	50	9850
RMB-0000045	KAOLIN GUMPAL K10	1500	2700
RMB-0000046	CLAY KKC BMI	25330	11214
RMB-0000047	KAOLIN CAKE BMI 325#	500	1320
RMB-0000048	POTASSIUM FELDSPAR PO-01 RPS 200#	0	800
RMB-0000049	POTASSIUM FELDSPAR PF-01	3000	1750
RMB-0000076	VEEGUMCER	0	31.4
RMB-0000083	KAOLIN OC-68	1000	450
RMB-0000088	ALUMINA 200# 54CA	0	0
RMB-0000090	BALLSTONE uk. 3-5 cm	0	3200
RMB-0000091	BALLSTONE uk. 4-6 cm	0	2500
RMB-0000092	BALLSTONE uk. 10-12 cm	0	280
RMG-0000050	ZIRCONIUM SILICAT 1+	0	375
RMG-0000051	DOLOMITE	15000	6200
RMG-0000052	POTASIUM FELSPAR 200#	24000	83550
RMG-0000053	SILICA POWDER 200#	0	1550
RMG-0000054	SILICA POWDER 325#	0	28050
RMG-0000055	POTASSIUM FELSPAR 325#	5500	10900
RMG-0000057	SILICA SAND 40-60	0	450
RMG-0000058	ALUMINA BALL uk. 40 mm	1200	0
RMG-0000060	ALUMINA HYDROXIDE 200#	220	125
RMG-0000061	ZINC OXIDE	200	100
RMG-0000062	TITANIUM OXIDE	0	16

Item Code	Item Name	April	
		Qty Transf In (k	Qty Transf Out (
RMG-0000063	TALC	75	50
RMG-0000064	BARIUM CARBONAT	100	150
RMG-0000065	FRITT SF 399	0	50
RMG-0000066	FRITT SF 8401	300	125
RMG-0000067	CMC	0	25
RMG-0000068	Cuppric Oxide	50	3.5
RMG-0000069	Magnesium Sulfat	0	0
RMG-0000070	CERAMIX WAX CM 1114	15	6
RMG-0000071	BLACK SPOT A32-80	30	9
RMG-0000073	ZIRCONIUM SILICATE KZM-150	0	385
RMG-0000075	SILICON CARBIDE	0	11
RMG-0000077	Polysol 5005	10	9
RMG-0000078	FLUICER 300/I	0	125
RMG-0000079	CALCIUM CLORIDE	25	15
RMG-0000081	Sodium Felspar	1500	6600
RMG-0000082	Fritt Transparan GRA 2170.12	30	25
RMG-0000084	ALUMINA BALL uk. 5 mm	0	0
RMG-0000085	FRITT BORON 5118	0	0
RMG-0000086	BORAX	15000	20500
RMG-0000087	ACRILIC	45	21
RMG-0000093	ALUMINA BALL uk. 8 mm	0	8
RMG-0000095	ALUMINA BALL uk. 30 mm	0	500
RMG-0000096	Kaolin JH 88	0	45200
RMG-0000097	Kaolin QH 89	0	75050
RMG-0000099	NWR-3	60	4.5
RMM-0000001	GYP. PRESTIA CASE	0	2,800
RMM-0000002	GYP. PRESTIA FORM	0	1,675
RMM-0000004	GYP. PRESTIA CERACAST	8,400	13,200
RMM-0000010	GYP. Plaster of paris GRX	0	28,750
RMM-0000012	Aplus Cornice Adhesive	650	815
RMM-0000013	SURFACE HARDNER A	0	1
RMM-0000014	SURFACE HARDNER B	0	1
RMM-0000015	GYP. Mungyo GM-30	0	150
RMM-0000016	POTASIUM SOAP	0	2
RMM-0000017	Noritake TA-60 IP	0	20,400

A - 5 Data Keluar Masuk Bulan Mei 2025

Item Code	Item Name	Mei	
		Qty Transf In (kg	Qty Transf Out (
RMB-0000001	CALCIUM CARBONAT	12000	5550
RMB-0000002	BENTONITE POWDER	0	310
RMB-0000003	BENTONITE LUMP	0	10890
RMB-0000004	WOLLASTONITE	200	125
RMB-0000005	ALUMINA OXIDE 200#	55975	48525
RMB-0000006	ALUMINA OXIDE 325#	8000	5425
RMB-0000013	KAOLIN LKC 60	0	74400
RMB-0000014	BALLSTONE uk. 6-8 cm	9400	0
RMB-0000015	PEPTAPON 9	0	0
RMB-0000016	NOVAL K 95	30	30
RMB-0000018	PEPTAPON 205	0	0
RMB-0000022	KAOLIN LKC 325	108000	115300
RMB-0000023	KAOLIN GR-01	0	0
RMB-0000027	CM 09	9000	2975
RMB-0000029	ALUMINA A15	40	40
RMB-0000030	KAOLIN GR 88	0	209
RMB-0000031	KAOLIN NZCC	96000	31450
RMB-0000033	KAOLIN KCE 517	170	440
RMB-0000035	KAOLIN OKC 90	0	570
RMB-0000039	POTASSIUM FELDSPAR MSCS 200#	40000	36750
RMB-0000040	SILICA POWDER #200	216000	167750
RMB-0000042	POTASSIUM FELDSPAR PF20	350	100
RMB-0000044	POTASHIUM FELDSPAR LAMPUNG LINOCO 200#	25000	8100
RMB-0000045	KAOLIN GUMPAL K10	0	1790
RMB-0000046	CLAY KKC BMI	8700	9450
RMB-0000047	KAOLIN CAKE BMI 325#	0	1350
RMB-0000048	POTASSIUM FELDSPAR PO-01 RPS 200#	450	450
RMB-0000049	POTASSIUM FELDSPAR PF-01	0	1500
RMB-0000076	VEEGUMCER	15	20.5
RMB-0000083	KAOLIN OC-68	0	400
RMB-0000088	ALUMINA 200# 54CA	0	0
RMB-0000090	BALLSTONE uk. 3-5 cm	1000	2930
RMB-0000091	BALLSTONE uk. 4-6 cm	1000	2500
RMB-0000092	BALLSTONE uk. 10-12 cm	0	145
RMG-0000050	ZIRCONIUM SILICAT 1+	600	325
RMG-0000051	DOLOMITE	8000	6700
RMG-0000052	POTASIUM FELSPAR 200#	168000	113600
RMG-0000053	SILICA POWDER 200#	80	1330
RMG-0000054	SILICA POWDER 325#	0	31250
RMG-0000055	POTASSIUM FELSPAR 325#	2000	12000
RMG-0000057	SILICA SAND 40-60	1250	450
RMG-0000058	ALUMINA BALL uk. 40 mm	1500	3250
RMG-0000060	ALUMINA HYDROXIDE 200#	150	100
RMG-0000061	ZINC OXIDE	200	125
RMG-0000062	TITANIUM OXIDE	25	8

Item Code	Item Name	Mei	
		Qty Transf In (kg	Qty Transf Out (
RMG-0000063	TALC	50	50
RMG-0000064	BARIUM CARBONAT	200	129
RMG-0000065	FRITT SF 399	0	50
RMG-0000066	FRITT SF 8401	300	75
RMG-0000067	CMC	70	25
RMG-0000068	Cuppric Oxide	0	14
RMG-0000069	Magnesium Sulfat	0	0
RMG-0000070	CERAMIX WAX CM 1114	15	6
RMG-0000071	BLACK SPOT A32-80	14	25
RMG-0000073	ZIRCONIUM SILICATE KZM-150	300	68
RMG-0000075	SILICON CARBIDE	15	10
RMG-0000077	Polysol 5005	10	11.5
RMG-0000078	FLUICER 300/I	300	175
RMG-0000079	CALCIUM CLORIDE	75	25
RMG-0000081	Sodium Felspar	0	7700
RMG-0000082	Fritt Transparan GRA 2170.12	0	23
RMG-0000084	ALUMINA BALL uk. 5 mm	0	0
RMG-0000085	FRITT BORON 5118	0	0
RMG-0000086	BORAX	0	13000
RMG-0000087	ACRILIC	10	5
RMG-0000093	ALUMINA BALL uk. 8 mm	15	2
RMG-0000095	ALUMINA BALL uk. 30 mm	150	650
RMG-0000096	Kaolin JH 88	50000	69950
RMG-0000097	Kaolin QH 89	200000	81700
RMG-0000099	NWR-3	90	0.5
RMM-0000001	GYP. PRESTIA CASE	4,325	2,300
RMM-0000002	GYP. PRESTIA FORM	3,875	2,500
RMM-0000004	GYP. PRESTIA CERACAST	7,350	7,275
RMM-0000010	GYP. Plaster of paris GRX	40,000	63,775
RMM-0000012	Aplus Cornice Adhesive	0	785
RMM-0000013	SURFACE HARDNER A	0	0
RMM-0000014	SURFACE HARDNER B	0	0
RMM-0000015	GYP. Mungyo GM-30	1,000	375
RMM-0000016	POTASIUM SOAP	4	1
RMM-0000017	Noritake TA-60 IP	24,000	1,200

A - 6 Data Keluar Masuk Bulan Juni 2025

Item Code	Item Name	Juni	
		Qty Transf In	Qty Transf Out (
RMB-0000001	CALCIUM CARBONAT	0	5300
RMB-0000002	BENTONITE POWDER	0	280
RMB-0000003	BENTONITE LUMP	0	9050
RMB-0000004	WOLLASTONITE	0	125
RMB-0000005	ALUMINA OXIDE 200#	28000	40125
RMB-0000006	ALUMINA OXIDE 325#	3000	5075
RMB-0000013	KAOLIN LKC 60	54000	60950
RMB-0000014	BALLSTONE uk. 6-8 cm	1000	8700
RMB-0000015	PEPTAPON 9	0	0
RMB-0000016	NOVAL K 95	10	35
RMB-0000018	PEPTAPON 205	0	0
RMB-0000022	KAOLIN LKC 325	81000	96150
RMB-0000023	KAOLIN GR-01	0	0
RMB-0000027	CM 09	0	2480
RMB-0000029	ALUMINA A15	0	10
RMB-0000030	KAOLIN GR 88	150	155
RMB-0000031	KAOLIN NZCC	96000	25900
RMB-0000033	KAOLIN KCE 517	250	0
RMB-0000035	KAOLIN OKC 90	0	495
RMB-0000039	POTASSIUM FELDSPAR MSCS 200#	64000	29900
RMB-0000040	SILICA POWDER #200	72000	138700
RMB-0000042	POTASSIUM FELDSPAR PF20	150	260
RMB-0000044	POTASHIUM FELDSPAR LAMPUNG LINOCO 200#	0	6800
RMB-0000045	KAOLIN GUMPAL K10	1500	1440
RMB-0000046	CLAY KKC BMI	25850	7950
RMB-0000047	KAOLIN CAKE BMI 325#	400	980
RMB-0000048	POTASSIUM FELDSPAR PO-01 RPS 200#	2500	1100
RMB-0000049	POTASSIUM FELDSPAR PF-01	2000	1200
RMB-0000076	VEEGUMCER	0	37
RMB-0000083	KAOLIN OC-68	500	360
RMB-0000088	ALUMINA 200# 54CA	0	0
RMB-0000090	BALLSTONE uk. 3-5 cm	3500	0
RMB-0000091	BALLSTONE uk. 4-6 cm	0	3750
RMB-0000092	BALLSTONE uk. 10-12 cm	1200	105
RMG-0000050	ZIRCONIUM SILICAT 1+	0	250
RMG-0000051	DOLOMITE	0	5800
RMG-0000052	POTASIUM FELSPAR 200#	72000	93500
RMG-0000053	SILICA POWDER 200#	0	1050
RMG-0000054	SILICA POWDER 325#	72000	29150
RMG-0000055	POTASSIUM FELSPAR 325#	24000	10600
RMG-0000057	SILICA SAND 40-60	1500	250
RMG-0000058	ALUMINA BALL uk. 40 mm	1250	0
RMG-0000060	ALUMINA HYDROXIDE 200#	0	50
RMG-0000061	ZINC OXIDE	0	50
RMG-0000062	TITANIUM OXIDE	25	10

Item Code	Item Name	Juni	
		Qty Transf In	Qty Transf Out (
RMG-0000063	TALC	50	25
RMG-0000064	BARIUM CARBONAT	0	112
RMG-0000065	FRITT SF 399	200	0
RMG-0000066	FRITT SF 8401	0	75
RMG-0000067	CMC	0	15
RMG-0000068	Cuppric Oxide	25	10.5
RMG-0000069	Magnesium Sulfat	0	0
RMG-0000070	CERAMIX WAX CM 1114	5	9.5
RMG-0000071	BLACK SPOT A32-80	25	0
RMG-0000073	ZIRCONIUM SILICATE KZM-150	45	79
RMG-0000075	SILICON CARBIDE	25	8
RMG-0000077	Polysol 5005	0	0
RMG-0000078	FLUICER 300/I	0	125
RMG-0000079	CALCIUM CLORIDE	15	0
RMG-0000081	Sodium Felspar	3500	7250
RMG-0000082	Fritt Transparan GRA 2170.12	15	12
RMG-0000084	ALUMINA BALL uk. 5 mm	0	0
RMG-0000085	FRITT BORON 5118	0	0
RMG-0000086	BORAX	25000	0
RMG-0000087	ACRILIC	5	13
RMG-0000093	ALUMINA BALL uk. 8 mm	15	9
RMG-0000095	ALUMINA BALL uk. 30 mm	0	1175
RMG-0000096	Kaolin JH 88	100000	57850
RMG-0000097	Kaolin QH 89	100000	65450
RMG-0000099	NWR-3	0	19
RMM-0000001	GYP. PRESTIA CASE	400	1,125
RMM-0000002	GYP. PRESTIA FORM	100	1,475
RMM-0000004	GYP. PRESTIA CERACAST	8,700	10,700
RMM-0000010	GYP. Plaster of paris GRX	40,000	32,475
RMM-0000012	Aplus Cornice Adhesive	330	-
RMM-0000013	SURFACE HARDNER A	-	1
RMM-0000014	SURFACE HARDNER B	-	1
RMM-0000015	GYP. Mungyo GM-30	700	375
RMM-0000016	POTASIUM SOAP	-	1
RMM-0000017	Noritake TA-60 IP	48,000	43,200

B - Data Rata-rata Keluar Masuk Material Dalam Enam Bulan

B - 1 Data Rata-rata Keluar Masuk Material Dalam Enam Bulan

Item Code	Item Name	Rata Rata Penerimaa	Rata Rata Pengeluaran
RMB-0000001	CALCIUM CARBONAT	4500.0	5043.3
RMB-0000002	BENTONITE POWDER	125.0	182.5
RMB-0000003	BENTONITE LUMP	5025.8	8886.7
RMB-0000004	WOLLASTONITE	141.7	141.7
RMB-0000005	ALUMINA OXIDE 200#	35662.5	40137.5
RMB-0000006	ALUMINA OXIDE 325#	3833.3	4862.5
RMB-0000013	KAOLIN LKC 60	72000.0	60741.7
RMB-0000014	BALLSTONE uk. 6-8 cm	1933.3	4335.0
RMB-0000015	PEPTAPON 9	0.0	0.0
RMB-0000016	NOVAL K 95	31.7	22.2
RMB-0000018	PEPTAPON 205	0.0	0.0
RMB-0000022	KAOLIN LKC 325	94500.0	88683.3
RMB-0000023	KAOLIN GR-01	0.0	0.0
RMB-0000027	CM 09	3800.0	3105.8
RMB-0000029	ALUMINA A15	70.0	58.5
RMB-0000030	KAOLIN GR 88	83.3	150.2
RMB-0000031	KAOLIN NZCC	69666.7	25721.7
RMB-0000033	KAOLIN KCE 517	189.2	222.5
RMB-0000035	KAOLIN OKC 90	600.0	546.3
RMB-0000039	POTASSIUM FELDSPAR MSCS 200#	31500.0	29841.7
RMB-0000040	SILICA POWDER #200	126000.0	138775.0
RMB-0000042	POTASSIUM FELDSPAR PF20	175.0	231.7
RMB-0000044	POTASHIUM FELDSPAR LAMPUNG LINOCO 200#	4200.0	8183.3
RMB-0000045	KAOLIN GUMPAL K10	1000.0	1896.7
RMB-0000046	CLAY KKC BMI	17498.3	9467.3
RMB-0000047	KAOLIN CAKE BMI 325#	391.7	1190.0
RMB-0000048	POTASSIUM FELDSPAR PO-01 RPS 200#	1075.0	1075.0
RMB-0000049	POTASSIUM FELDSPAR PF-01	1000.0	1533.3
RMB-0000076	VEEGUMCER	18.3	22.5
RMB-0000083	KAOLIN OC-68	388.3	393.3
RMB-0000088	ALUMINA 200# 54CA	0.0	0.0
RMB-0000090	BALLSTONE uk. 3-5 cm	750.0	2600.0
RMB-0000091	BALLSTONE uk. 4-6 cm	750.0	3333.3
RMB-0000092	BALLSTONE uk. 10-12 cm	1000.0	239.2
RMG-0000050	ZIRCONIUM SILICAT 1+	350.0	354.2
RMG-0000051	DOLOMITE	3833.3	5760.3
RMG-0000052	POTASIUM FELSPAR 200#	92575.0	93966.7
RMG-0000053	SILICA POWDER 200#	1680.0	1305.0
RMG-0000054	SILICA POWDER 325#	26625.0	28150.0
RMG-0000055	POTASSIUM FELSPAR 325#	6166.7	10666.7
RMG-0000057	SILICA SAND 40-60	1041.7	375.0
RMG-0000058	ALUMINA BALL uk. 40 mm	658.3	1453.3
RMG-0000060	ALUMINA HYDROXIDE 200#	153.3	101.7
RMG-0000061	ZINC OXIDE	150.0	100.0
RMG-0000062	TITANIUM OXIDE	35.0	13.3

Item Code	Item Name	Rata Rata Penerimaa	Rata Rata Pengeluaran
RMG-0000063	TALC	75.7	67.3
RMG-0000064	BARIUM CARBONAT	116.7	111.0
RMG-0000065	FRITT SF 399	125.0	50.0
RMG-0000066	FRITT SF 8401	150.0	87.5
RMG-0000067	CMC	28.3	29.2
RMG-0000068	Cuppric Oxide	20.8	8.7
RMG-0000069	Magnesium Sulfat	0.0	0.0
RMG-0000070	CERAMIX WAX CM 1114	14.2	5.2
RMG-0000071	BLACK SPOT A32-80	11.5	11.0
RMG-0000073	ZIRCONIUM SILICATE KZM-150	119.2	109.2
RMG-0000075	SILICON CARBIDE	25.0	11.6
RMG-0000077	Polysol 5005	18.2	8.2
RMG-0000078	FLUICER 300/I	150.0	133.3
RMG-0000079	CALCIUM CLORIDE	35.8	17.5
RMG-0000081	Sodium Felspar	833.3	6666.7
RMG-0000082	Fritt Transparan GRA 2170.12	31.7	19.3
RMG-0000084	ALUMINA BALL uk. 5 mm	0.0	0.0
RMG-0000085	FRITT BORON 5118	0.0	0.0
RMG-0000086	BORAX	8666.7	12666.7
RMG-0000087	ACRILIC	13.0	16.5
RMG-0000093	ALUMINA BALL uk. 8 mm	17.5	6.5
RMG-0000095	ALUMINA BALL uk. 30 mm	108.3	545.8
RMG-0000096	Kaolin JH 88	58333.3	53216.7
RMG-0000097	Kaolin QH 89	83333.3	76825.0
RMG-0000099	NWR-3	56.7	17.6
RMM-0000001	GYP. PRESTIA CASE	1829.2	2075.0
RMM-0000002	GYP. PRESTIA FORM	995.8	1291.7
RMM-0000004	GYP. PRESTIA CERACAST	5025.0	8445.8
RMM-0000010	GYP. Plaster of paris GRX	33333.3	47295.8
RMM-0000012	Aplus Cornice Adhesive	261.7	596.7
RMM-0000013	SURFACE HARDNER A	0.5	0.5
RMM-0000014	SURFACE HARDNER B	0.5	0.5
RMM-0000015	GYP. Mungyo GM-30	529.2	425.0
RMM-0000016	POTASIUM SOAP	1.7	1.3
RMM-0000017	Noritake TA-60 IP	16000.0	11400.0

C - *Space Requirement*

C - 1 *Space Requirement*

No	Item Code	*Item Name*	Space Req Teoritis	Space Req
1	RMB-0000001	CALCIUM CARBONAT	3.00	3
2	RMB-0000002	BENTONITE POWDER	0.08	1
3	RMB-0000003	BENTONITE LUMP	3.35	3
4	RMB-0000004	WOLLASTONITE	0.09	1
5	RMB-0000005	ALUMINA OXIDE 200#	23.78	24
6	RMB-0000006	ALUMINA OXIDE 325#	2.56	3
7	RMB-0000013	KAOLIN LKC 60	48.00	48
8	RMB-0000014	BALLSTONE uk. 6-8 cm	1.29	1
9	RMB-0000015	PEPTAPON 9	0.0	0
10	RMB-0000016	NOVAL K 95	0.02	1
11	RMB-0000018	PEPTAPON 205	0.0	0
12	RMB-0000022	KAOLIN LKC 325	63.00	63
13	RMB-0000023	KAOLIN GR-01	0.0	0
14	RMB-0000027	CM 09	2.53	3
15	RMB-0000029	ALUMINA A15	0.05	1
16	RMB-0000030	KAOLIN GR 88	0.06	1
17	RMB-0000031	KAOLIN NZCC	46.44	46
18	RMB-0000033	KAOLIN KCE 517	0.13	1
19	RMB-0000035	KAOLIN OKC 90	0.40	1
20	RMB-0000039	POTASSIUM FELDSPAR MSCS 200#	21.00	21
21	RMB-0000040	SILICA POWDER #200	84.00	84
22	RMB-0000042	POTASSIUM FELDSPAR PF20	0.12	1
23	RMB-0000044	POTASHIUM FELDSPAR LAMPUNG LINOCO 200#	2.80	3
24	RMB-0000045	KAOLIN GUMPAL K10	0.67	1
25	RMB-0000046	CLAY KKC BMI	11.67	12
26	RMB-0000047	KAOLIN CAKE BMI 325#	0.26	1
27	RMB-0000048	POTASSIUM FELDSPAR PO-01 RPS 200#	0.72	1
28	RMB-0000049	POTASSIUM FELDSPAR PF-01	0.67	1
29	RMB-0000076	VEEGUMCER	0.01	1
30	RMB-0000083	KAOLIN OC-68	0.26	1
31	RMB-0000088	ALUMINA 200# 54CA	0.0	0
32	RMB-0000090	BALLSTONE uk. 3-5 cm	0.50	1
33	RMB-0000091	BALLSTONE uk. 4-6 cm	0.50	1
34	RMB-0000092	BALLSTONE uk. 10-12 cm	0.67	1
35	RMG-0000050	ZIRCONIUM SILICAT 1+	0.23	1
36	RMG-0000051	DOLOMITE	2.56	3
37	RMG-0000052	POTASIUM FELSPAR 200#	61.72	62
38	RMG-0000053	SILICA POWDER 200#	1.12	1
39	RMG-0000054	SILICA POWDER 325#	17.75	18
40	RMG-0000055	POTASSIUM FELSPAR 325#	4.11	4
41	RMG-0000057	SILICA SAND 40-60	0.69	1
42	RMG-0000058	ALUMINA BALL uk. 40 mm	0.44	1
43	RMG-0000060	ALUMINA HYDROXIDE 200#	0.10	1
44	RMG-0000061	ZINC OXIDE	0.10	1
45	RMG-0000062	TITANIUM OXIDE	0.02	1

No	Item Code	*Item Name*	Space Req Teoritis	Space Req
46	RMG-0000063	TALC	0.05	1
47	RMG-0000064	BARIUM CARBONAT	0.08	1
48	RMG-0000065	FRITT SF 399	0.08	1
49	RMG-0000066	FRITT SF 8401	0.10	1
50	RMG-0000067	CMC	0.02	1
51	RMG-0000068	Cuppric Oxide	0.01	1
52	RMG-0000069	Magnesium Sulfat	0.0	0
53	RMG-0000070	CERAMIX WAX CM 1114	0.01	1
54	RMG-0000071	BLACK SPOT A32-80	0.01	1
55	RMG-0000073	ZIRCONIUM SILICATE KZM-150	0.08	1
56	RMG-0000075	SILICON CARBIDE	0.02	1
57	RMG-0000077	Polysol 5005	0.01	1
58	RMG-0000078	FLUICER 300/l	0.10	1
59	RMG-0000079	CALCIUM CLORIDE	0.02	1
60	RMG-0000081	Sodium Felspar	0.56	1
61	RMG-0000082	Fritt Transparan GRA 2170.12	0.02	1
62	RMG-0000084	ALUMINA BALL uk. 5 mm	0.0	0
63	RMG-0000085	FRITT BORON 5118	0.0	0
64	RMG-0000086	BORAX	5.78	6
65	RMG-0000087	ACRILIC	0.01	1
66	RMG-0000093	ALUMINA BALL uk. 8 mm	0.01	1
67	RMG-0000095	ALUMINA BALL uk. 30 mm	0.07	1
68	RMG-0000096	Kaolin JH 88	38.89	39
69	RMG-0000097	Kaolin QH 89	55.56	56
70	RMG-0000099	NWR-3	0.04	1
71	RMM-0000001	GYP. PRESTIA CASE	1.22	1
72	RMM-0000002	GYP. PRESTIA FORM	0.66	1
73	RMM-0000004	GYP. PRESTIA CERACAST	3.35	3
74	RMM-0000010	GYP. Plaster of paris GRX	22.22	22
75	RMM-0000012	Aplus Cornice Adhesive	0.17	1
76	RMM-0000013	SURFACE HARDNER A	0.0003	1
77	RMM-0000014	SURFACE HARDNER B	0.0003	1
78	RMM-0000015	GYP. Mungyo GM-30	0.35	1
79	RMM-0000016	POTASIUM SOAP	0.0011	1
80	RMM-0000017	Noritake TA-60 IP	10.67	11

D – *Throughput*

D - 1 Nilai *Throughput*

No	Item Code	Item Name	Rata Rata Penerimaa	Rata Rata Pengeluaran	Jumlah 1x Pengangkutar	Troughput
1	RMB-0000001	CALCIUM CARBONAT	4500.0	5043.3	1250	7.6
2	RMB-0000002	BENTONITE POWDER	125.0	182.5	1500	0.2
3	RMB-0000003	BENTONITE LUMP	5025.8	8886.7	1500	9.3
4	RMB-0000004	WOLLASTONITE	141.7	141.7	1250	0.2
5	RMB-0000005	ALUMINA OXIDE 200#	35662.5	40137.5	1250	60.6
6	RMB-0000006	ALUMINA OXIDE 325#	3833.3	4862.5	1250	7.0
7	RMB-0000013	KAOLIN LKC 60	72000.0	60741.7	1500	88.5
8	RMB-0000014	BALLSTONE uk. 6-8 cm	1933.3	4335.0	1200	5.2
9	RMB-0000015	PEPTAPON 9	0.0	0.0	1250	0.0
10	RMB-0000016	NOVAL K 95	31.7	22.2	50	1.1
11	RMB-0000018	PEPTAPON 205	0.0	0.0	1250	0.0
12	RMB-0000022	KAOLIN LKC 325	94500.0	88683.3	1500	122.1
13	RMB-0000023	KAOLIN GR-01	0.0	0.0	1200	0.0
14	RMB-0000027	CM 09	3800.0	3105.8	1250	5.5
15	RMB-0000029	ALUMINA A15	70.0	58.5	1250	0.1
16	RMB-0000030	KAOLIN GR 88	83.3	150.2	1200	0.2
17	RMB-0000031	KAOLIN NZCC	69666.7	25721.7	1200	79.5
18	RMB-0000033	KAOLIN KCE 517	189.2	222.5	1200	0.3
19	RMB-0000035	KAOLIN OKC 90	600.0	546.3	1200	1.0
20	RMB-0000039	POTASSIUM FELDSPAR MSCS 200#	31500.0	29841.7	1250	49.1
21	RMB-0000040	SILICA POWDER #200	126000.0	138775.0	1250	211.8
22	RMB-0000042	POTASSIUM FELDSPAR PF20	175.0	231.7	1250	0.3
23	RMB-0000044	POTASHIUM FELDSPAR LAMPUNG LINOCO 200#	4200.0	8183.3	1250	9.9
24	RMB-0000045	KAOLIN GUMPAL K10	1000.0	1896.7	1200	2.4
25	RMB-0000046	CLAY KKC BMI	17498.3	9467.3	1500	18.0
26	RMB-0000047	KAOLIN CAKE BMI 325#	391.7	1190.0	1200	1.3
27	RMB-0000048	POTASSIUM FELDSPAR PO-01 RPS 200#	1075.0	1075.0	1250	1.7
28	RMB-0000049	POTASSIUM FELDSPAR PF-01	1000.0	1533.3	1250	2.0
29	RMB-0000076	VEEGUMCER	18.3	22.5	50	0.8
30	RMB-0000083	KAOLIN OC-68	388.3	393.3	1200	0.7
31	RMB-0000088	ALUMINA 200# 54CA	0.0	0.0	1250	0.0
32	RMB-0000090	BALLSTONE uk. 3-5 cm	750.0	2600.0	1200	2.8

No	Item Code	Item Name	Rata Rata Penerimaa	Rata Rata Pengeluaran	Jumlah 1x Pengangkutar	Troughput
33	RMB-0000091	BALLSTONE uk. 4-6 cm	750.0	3333.3	1200	3.4
34	RMB-0000092	BALLSTONE uk. 10-12 cm	1000.0	239.2	1200	1.0
35	RMG-0000050	ZIRCONIUM SILICAT 1+	350.0	354.2	1250	0.6
36	RMG-0000051	DOLOMITE	3833.3	5760.3	1250	7.7
37	RMG-0000052	POTASIUM FELSPAR 200#	92575.0	93966.7	1250	149.2
38	RMG-0000053	SILICA POWDER 200#	1680.0	1305.0	1250	2.4
39	RMG-0000054	SILICA POWDER 325#	26625.0	28150.0	1250	43.8
40	RMG-0000055	POTASSIUM FELSPAR 325#	6166.7	10666.7	1250	13.5
41	RMG-0000057	SILICA SAND 40-60	1041.7	375.0	1250	1.1
42	RMG-0000058	ALUMINA BALL uk. 40 mm	658.3	1453.3	1250	1.7
43	RMG-0000060	ALUMINA HYDROXIDE 200#	153.3	101.7	1250	0.2
44	RMG-0000061	ZINC OXIDE	150.0	100.0	1250	0.2
45	RMG-0000062	TITANIUM OXIDE	35.0	13.3	50	1.0
46	RMG-0000063	TALC	75.7	67.3	1250	0.1
47	RMG-0000064	BARIUM CARBONAT	116.7	111.0	1250	0.2
48	RMG-0000065	FRITT SF 399	125.0	50.0	1250	0.1
49	RMG-0000066	FRITT SF 8401	150.0	87.5	1250	0.2
50	RMG-0000067	CMC	28.3	29.2	50	1.2
51	RMG-0000068	Cuppric Oxide	20.8	8.7	50	0.6
52	RMG-0000069	Magnesium Sulfat	0.0	0.0	1250	0.0
53	RMG-0000070	CERAMIX WAX CM 1114	14.2	5.2	50	0.4
54	RMG-0000071	BLACK SPOT A32-80	11.5	11.0	50	0.5
55	RMG-0000073	ZIRCONIUM SILICATE KZM-150	119.2	109.2	1250	0.2
56	RMG-0000075	SILICON CARBIDE	25.0	11.6	50	0.7
57	RMG-0000077	Polysol 5005	18.2	8.2	50	0.5
58	RMG-0000078	FLUICER 300/I	150.0	133.3	240	1.2
59	RMG-0000079	CALCIUM CLORIDE	35.8	17.5	500	0.1
60	RMG-0000081	Sodium Felspar	833.3	6666.7	1250	6.0
61	RMG-0000082	Fritt Transparan GRA 2170.12	31.7	19.3	500	0.1
62	RMG-0000084	ALUMINA BALL uk. 5 mm	0.0	0.0	1250	0.0
63	RMG-0000085	FRITT BORON 5118	0.0	0.0	1250	0.0
64	RMG-0000086	BORAX	8666.7	12666.7	1250	17.1

No	Item Code	Item Name	Rata Rata Penerimaa	Rata Rata Pengeluaran	Jumlah 1x Pengangkutar	Troughput
65	RMG-0000087	ACRILIC	13.0	16.5	250	0.1
66	RMG-0000093	ALUMINA BALL uk. 8 mm	17.5	6.5	250	0.1
67	RMG-0000095	ALUMINA BALL uk. 30 mm	108.3	545.8	1250	0.5
68	RMG-0000096	Kaolin JH 88	58333.3	53216.7	1500	74.4
69	RMG-0000097	Kaolin QH 89	83333.3	76825.0	1500	106.8
70	RMG-0000099	NWR-3	56.7	17.6	500	0.1
71	RMM-0000001	GYP. PRESTIA CASE	1829.2	2075.0	1250	3.1
72	RMM-0000002	GYP. PRESTIA FORM	995.8	1291.7	1250	1.8
73	RMM-0000004	GYP. PRESTIA CERACAST	5025.0	8445.8	1250	10.8
74	RMM-0000010	GYP. Plaster of paris GRX	33333.3	47295.8	1250	64.5
75	RMM-0000012	Aplus Cornice Adhesive	261.7	596.7	1250	0.7
76	RMM-0000013	SURFACE HARDNER A	0.5	0.5	4	0.3
77	RMM-0000014	SURFACE HARDNER B	0.5	0.5	4	0.3
78	RMM-0000015	GYP. Mungyo GM-30	529.2	425.0	1250	0.8
79	RMM-0000016	POTASIUM SOAP	1.7	1.3	5	0.6
80	RMM-0000017	Noritake TA-60 IP	16000.0	11400.0	1250	21.9

E - *Throughput / Space Requirement*

E - 1 Nilai *Throughput / Space Requirement*

No	Item Code	Item Name	Rata Rata Penerimaa	Rata Rata Pengeluaran	Jumlah 1x Pengangkutar	Troughput
1	RMB-0000001	CALCIUM CARBONAT	4500.0	5043.3	1250	7.6
2	RMB-0000002	BENTONITE POWDER	125.0	182.5	1500	0.2
3	RMB-0000003	BENTONITE LUMP	5025.8	8886.7	1500	9.3
4	RMB-0000004	WOLLASTONITE	141.7	141.7	1250	0.2
5	RMB-0000005	ALUMINA OXIDE 200#	35662.5	40137.5	1250	60.6
6	RMB-0000006	ALUMINA OXIDE 325#	3833.3	4862.5	1250	7.0
7	RMB-0000013	KAOLIN LKC 60	72000.0	60741.7	1500	88.5
8	RMB-0000014	BALLSTONE uk. 6-8 cm	1933.3	4335.0	1200	5.2
9	RMB-0000015	PEPTAPON 9	0.0	0.0	1250	0.0
10	RMB-0000016	NOVAL K 95	31.7	22.2	50	1.1
11	RMB-0000018	PEPTAPON 205	0.0	0.0	1250	0.0
12	RMB-0000022	KAOLIN LKC 325	94500.0	88683.3	1500	122.1
13	RMB-0000023	KAOLIN GR-01	0.0	0.0	1200	0.0
14	RMB-0000027	CM 09	3800.0	3105.8	1250	5.5
15	RMB-0000029	ALUMINA A15	70.0	58.5	1250	0.1
16	RMB-0000030	KAOLIN GR 88	83.3	150.2	1200	0.2
17	RMB-0000031	KAOLIN NZCC	69666.7	25721.7	1200	79.5
18	RMB-0000033	KAOLIN KCE 517	189.2	222.5	1200	0.3
19	RMB-0000035	KAOLIN OKC 90	600.0	546.3	1200	1.0
20	RMB-0000039	POTASSIUM FELDSPAR MSCS 200#	31500.0	29841.7	1250	49.1
21	RMB-0000040	SILICA POWDER #200	126000.0	138775.0	1250	211.8
22	RMB-0000042	POTASSIUM FELDSPAR PF20	175.0	231.7	1250	0.3
23	RMB-0000044	POTASHIUM FELDSPAR LAMPUNG LINOCO 200#	4200.0	8183.3	1250	9.9
24	RMB-0000045	KAOLIN GUMPAL K10	1000.0	1896.7	1200	2.4
25	RMB-0000046	CLAY KKC BMI	17498.3	9467.3	1500	18.0
26	RMB-0000047	KAOLIN CAKE BMI 325#	391.7	1190.0	1200	1.3
27	RMB-0000048	POTASSIUM FELDSPAR PO-01 RPS 200#	1075.0	1075.0	1250	1.7
28	RMB-0000049	POTASSIUM FELDSPAR PF-01	1000.0	1533.3	1250	2.0
29	RMB-0000076	VEEGUMCER	18.3	22.5	50	0.8
30	RMB-0000083	KAOLIN OC-68	388.3	393.3	1200	0.7
31	RMB-0000088	ALUMINA 200# 54CA	0.0	0.0	1250	0.0
32	RMB-0000090	BALLSTONE uk. 3-5 cm	750.0	2600.0	1200	2.8

No	Item Code	Item Name	Rata Rata Penerimaa	Rata Rata Pengeluaran	Jumlah 1x Pengangkutar	Troughput
33	RMB-0000091	BALLSTONE uk. 4-6 cm	750.0	3333.3	1200	3.4
34	RMB-0000092	BALLSTONE uk. 10-12 cm	1000.0	239.2	1200	1.0
35	RMG-0000050	ZIRCONIUM SILICAT 1+	350.0	354.2	1250	0.6
36	RMG-0000051	DOLOMITE	3833.3	5760.3	1250	7.7
37	RMG-0000052	POTASIUM FELSPAR 200#	92575.0	93966.7	1250	149.2
38	RMG-0000053	SILICA POWDER 200#	1680.0	1305.0	1250	2.4
39	RMG-0000054	SILICA POWDER 325#	26625.0	28150.0	1250	43.8
40	RMG-0000055	POTASSIUM FELSPAR 325#	6166.7	10666.7	1250	13.5
41	RMG-0000057	SILICA SAND 40-60	1041.7	375.0	1250	1.1
42	RMG-0000058	ALUMINA BALL uk. 40 mm	658.3	1453.3	1250	1.7
43	RMG-0000060	ALUMINA HYDROXIDE 200#	153.3	101.7	1250	0.2
44	RMG-0000061	ZINC OXIDE	150.0	100.0	1250	0.2
45	RMG-0000062	TITANIUM OXIDE	35.0	13.3	50	1.0
46	RMG-0000063	TALC	75.7	67.3	1250	0.1
47	RMG-0000064	BARIUM CARBONAT	116.7	111.0	1250	0.2
48	RMG-0000065	FRITT SF 399	125.0	50.0	1250	0.1
49	RMG-0000066	FRITT SF 8401	150.0	87.5	1250	0.2
50	RMG-0000067	CMC	28.3	29.2	50	1.2
51	RMG-0000068	Cuppric Oxide	20.8	8.7	50	0.6
52	RMG-0000069	Magnesium Sulfat	0.0	0.0	1250	0.0
53	RMG-0000070	CERAMIX WAX CM 1114	14.2	5.2	50	0.4
54	RMG-0000071	BLACK SPOT A32-80	11.5	11.0	50	0.5
55	RMG-0000073	ZIRCONIUM SILICATE KZM-150	119.2	109.2	1250	0.2
56	RMG-0000075	SILICON CARBIDE	25.0	11.6	50	0.7
57	RMG-0000077	Polysol 5005	18.2	8.2	50	0.5
58	RMG-0000078	FLUICER 300/I	150.0	133.3	240	1.2
59	RMG-0000079	CALCIUM CLORIDE	35.8	17.5	500	0.1
60	RMG-0000081	Sodium Felspar	833.3	6666.7	1250	6.0
61	RMG-0000082	Fritt Transparan GRA 2170.12	31.7	19.3	500	0.1
62	RMG-0000084	ALUMINA BALL uk. 5 mm	0.0	0.0	1250	0.0
63	RMG-0000085	FRITT BORON 5118	0.0	0.0	1250	0.0
64	RMG-0000086	BORAX	8666.7	12666.7	1250	17.1

No	Item Code	Item Name	Rata Rata Penerimaa	Rata Rata Pengeluaran	Jumlah 1x Pengangkutar	Troughput
65	RMG-0000087	ACRILIC	13.0	16.5	250	0.1
66	RMG-0000093	ALUMINA BALL uk. 8 mm	17.5	6.5	250	0.1
67	RMG-0000095	ALUMINA BALL uk. 30 mm	108.3	545.8	1250	0.5
68	RMG-0000096	Kaolin JH 88	58333.3	53216.7	1500	74.4
69	RMG-0000097	Kaolin QH 89	83333.3	76825.0	1500	106.8
70	RMG-0000099	NWR-3	56.7	17.6	500	0.1
71	RMM-0000001	GYP. PRESTIA CASE	1829.2	2075.0	1250	3.1
72	RMM-0000002	GYP. PRESTIA FORM	995.8	1291.7	1250	1.8
73	RMM-0000004	GYP. PRESTIA CERACAST	5025.0	8445.8	1250	10.8
74	RMM-0000010	GYP. Plaster of paris GRX	33333.3	47295.8	1250	64.5
75	RMM-0000012	Aplus Cornice Adhesive	261.7	596.7	1250	0.7
76	RMM-0000013	SURFACE HARDNER A	0.5	0.5	4	0.3
77	RMM-0000014	SURFACE HARDNER B	0.5	0.5	4	0.3
78	RMM-0000015	GYP. Mungyo GM-30	529.2	425.0	1250	0.8
79	RMM-0000016	POTASIUM SOAP	1.7	1.3	5	0.6
80	RMM-0000017	Noritake TA-60 IP	16000.0	11400.0	1250	21.9

F - Rectilinear Distance dan Jarak Tempuh

F - 1 *Rectilinear Distance* Awalan

No	*Item Code*	*Item Name*	Xi (m)	Xj (m)	Yi (m)	Yj (m)	Rectilinear Distance
1	G 97	Kaolin QH 89	14	3.25	0	13.1	23.85
2	B 49	POTASSIUM FELDSPAR PF-01	14	0.65	0	14.75	28.1
3	B 01	CALCIUM CARBONAT	14	1.3	0	15.85	28.55
4	G 73	ZIRCONIUM SILICATE KZM-150	14	1.95	0	15.85	27.9
5	B 31	KAOLIN NZCC	14	3.25	0	18.05	28.8
6	M 04	GYP. PRESTIA CERACAST	14	0.65	0	20.25	33.6
7	G 66	FRITT SF 8401	14	1.3	0	20.25	32.95
8	B 30	KAOLIN GR 88	14	3.25	0	21.9	32.65
9	G 82	Fritt Transparan GRA 2170.12	14	0.65	0	23.55	36.9
10	G 78	FLUICER 300/I	14	1.3	0	23.55	36.25
11	B 35	KAOLIN OKC 90	14	1.3	0	24.65	37.35
12	B 48	POTASSIUM FELDSPAR PO-01 RPS 200#	14	1.95	0	24.65	36.7
13	B 40	SILICA POWDER #200	14	3.25	0	25.75	36.5
14	M 12	Aplus Cornice Adhesive	14	0.65	0	26.85	40.2
15	B 05	ALUMINA OXIDE 200#	14	1.3	0	27.95	40.65
16	M 15	GYP. Mungyo GM-30	14	1.95	0	27.95	40
17	G 51	DOLOMITE	14	1.3	0	29.05	41.75
18	B 46	CLAY KKC BMI	14	3.25	0	30.7	41.45
19	G 61	ZINC OXIDE	14	0.65	0	32.35	45.7
20	G 71	BLACK SPOT A32-80	14	0.65	0	33.45	46.8
21	G 75	SILICON CARBIDE	14	1.3	0	33.45	46.15
22	G 70	CERAMIX WAX CM 1114	14	0.65	0	34.55	47.9
23	B 03	BENTONITE LUMP	14	1.95	0	35.65	47.7
24	G 53	SILICA POWDER 200#	14	1.3	0	36.75	49.45
25	G 79	CALCIUM CLORIDE	14	1.95	0	36.75	48.8
26	B 45	KAOLIN GUMPAL K10	14	3.25	0	37.85	48.6
27	G 52	POTASIUM FELSPAR 200#	14	3.25	0	39.5	50.25
28	G 57	SILICA SAND 40-60	14	0.65	0	41.15	54.5
29	G 64	BARIUM CARBONAT	14	0.65	0	42.25	55.6
30	G 77	Polysol 5005	14	1.3	0	42.25	54.95
31	M 17	Noritake TA-60 IP	14	3.25	0	43.35	54.1
32	G 50	ZIRCONIUM SILICAT 1+	14	0.65	0	44.45	57.8
33	M 02	GYP. PRESTIA FORM	14	1.3	0	44.45	57.15

No	Item Code	Item Name	Xi (m)	Xj (m)	Yi (m)	Yj (m)	Rectilinear Distance
34	B 04	WOLLASTONITE	14	0.65	0	45.55	58.9
35	G 81	Sodium Felspar	14	1.95	0	46.65	58.7
36	B 16	NOVAL K 95	14	26.85	0	48.55	61.4
37	G 58	ALUMINA BALL uk. 40 mm	14	26.85	0	47.45	60.3
38	G 86	BORAX	14	24.25	0	46.35	56.6
39	B 44	POTASHIUM FELDSPAR LAMPUNG LINOCC	14	24.25	0	45.25	55.5
40	G 60	ALUMINA HYDROXIDE 200#	14	26.85	0	44.15	57
41	B 29	ALUMINA A15	14	26.85	0	43.05	55.9
42	G 99	NWR-3	14	25.55	0	43.05	54.6
43	B 06	ALUMINA OXIDE 325#	14	26.85	0	41.95	54.8
44	B 39	POTASSIUM FELDSPAR MSCS 200#	14	24.25	0	40.85	51.1
45	G 95	ALUMINA BALL uk. 30 mm	14	26.2	0	39.75	51.95
46	G 93	ALUMINA BALL uk. 8 mm	14	24.25	0	39.75	50
47	B 22	KAOLIN LKC 325	14	24.25	0	38.1	48.35
48	M 13	SURFACE HARDNER A	14	26.85	0	36.45	49.3
49	G 65	FRITT SF 399	14	26.85	0	35.35	48.2
50	B 02	BENTONITE POWDER	14	25.55	0	35.35	46.9
51	B 92	BALLSTONE uk. 10-12 cm	14	26.85	0	34.25	47.1
52	G 96	Kaolin JH 88	14	24.25	0	32.6	42.85
53	B 76	VEEGUMCER	14	26.85	0	30.95	43.8
54	B 13	KAOLIN LKC 60	14	24.25	0	29.3	39.55
55	B 90	BALLSTONE uk. 3-5 cm	14	26.2	0	27.65	39.85
56	B 83	KAOLIN OC-68	14	24.25	0	27.65	37.9
57	B 91	BALLSTONE uk. 4-6 cm	14	24.25	0	26.55	36.8
58	B 33	KAOLIN KCE 517	14	26.85	0	25.45	38.3
59	B 47	KAOLIN CAKE BMI 325#	14	25.55	0	24.35	35.9
60	G 87	ACRILIC	14	26.85	0	23.25	36.1
61	G 62	TITANIUM OXIDE	14	26.85	0	22.15	35
62	B 42	POTASSIUM FELDSPAR PF20	14	26.85	0	21.05	33.9
63	G 54	SILICA POWDER 325#	14	24.25	0	19.4	29.65
64	B 14	BALLSTONE uk. 6-8 cm	14	26.2	0	16.65	28.85
65	M 16	POTASIUM SOAP	14	24.25	0	16.65	26.9
66	G 55	POTASSIUM FELSPAR 325#	14	24.25	0	15.55	25.8

No	Item Code	Item Name	Xi (m)	Xj (m)	Yi (m)	Yj (m)	Rectilinear Distance
67	G 67	CMC	14	25.55	0	14.45	26
68	G 63	TALC	14	26.85	0	13.35	26.2
69	M 01	GYP. PRESTIA CASE	14	26.85	0	12.25	25.1
70	M 14	SURFACE HARDNER B	14	25.55	0	12.25	23.8
71	G 68	Cuppric Oxide	14	26.85	0	11.15	24
72	M 10	GYP. Plaster of paris GRX	14	24.25	0	10.05	20.3
73	B 27	CM 09	14	26.2	0	8.95	21.15
74	B 18	PEPTAPON 205	14	24.25	0	7.85	18.1
75	B 23	KAOLIN GR-01	14	26.85	0	6.75	19.6
76	G 84	ALUMINA BALL uk. 5 mm	14	25.55	0	6.75	18.3
77	G 69	Magnesium Sulfat	14	25.55	0	5.65	17.2
78	G 85	FRITT BORON 5118	14	22.95	0	5.65	14.6
79	B 15	PEPTAPON 9	14	26.2	0	4.55	16.75
80	B 88	ALUMINA 200# 54CA	14	24.25	0	4.55	14.8

F - 2 Jarak Tempuh *Layout* Awalan

No	*Item Code*	*Item Name*	Rectilinea Distance	(T/S)	Jarak Tempuh
1	G 97	Kaolin QH 89	23.85	1.9	45.8
2	B 49	POTASSIUM FELDSPAR PF-01	28.1	2.0	56.9
3	B 01	CALCIUM CARBONAT	28.55	2.5	72.7
4	G 73	ZIRCONIUM SILICATE KZM-150	27.9	0.2	5.1
5	B 31	KAOLIN NZCC	28.8	1.7	49.3
6	M 04	GYP. PRESTIA CERACAST	33.6	3.6	121.0
7	G 66	FRITT SF 8401	32.95	0.2	6.3
8	B 30	KAOLIN GR 88	32.65	0.2	6.4
9	G 82	Fritt Transparan GRA 2170.12	36.9	0.1	3.8
10	G 78	FLUICER 300/I	36.25	1.2	42.8
11	B 35	KAOLIN OKC 90	37.35	1.0	35.7
12	B 48	POTASSIUM FELDSPAR PO-01 RPS 200#	36.7	1.7	63.1
13	B 40	SILICA POWDER #200	36.5	2.5	92.0
14	M 12	Aplus Cornice Adhesive	40.2	0.7	27.6
15	B 05	ALUMINA OXIDE 200#	40.65	2.5	101.6
16	M 15	GYP. Mungyo GM-30	40	0.8	30.5
17	G 51	DOLOMITE	41.75	2.6	108.6
18	B 46	CLAY KKC BMI	41.45	1.5	62.2
19	G 61	ZINC OXIDE	45.7	0.2	9.1
20	G 71	BLACK SPOT A32-80	46.8	0.5	21.1
21	G 75	SILICON CARBIDE	46.15	0.7	33.8
22	G 70	CERAMIX WAX CM 1114	47.9	0.4	18.5
23	B 03	BENTONITE LUMP	47.7	3.1	147.9
24	G 53	SILICA POWDER 200#	49.45	2.4	118.7
25	G 79	CALCIUM CLORIDE	48.8	0.1	5.2
26	B 45	KAOLIN GUMPAL K10	48.6	2.4	117.3
27	G 52	POTASIUM FELSPAR 200#	50.25	2.4	121.5
28	G 57	SILICA SAND 40-60	54.5	1.1	61.8
29	G 64	BARIUM CARBONAT	55.6	0.2	10.1
30	G 77	Polysol 5005	54.95	0.5	28.9
31	M 17	Noritake TA-60 IP	54.1	2.0	108.2
32	G 50	ZIRCONIUM SILICAT 1+	57.8	0.6	32.6
33	M 02	GYP. PRESTIA FORM	57.15	1.8	104.6

No	Item Code	Item Name	Rectilinea Distance	(T/S)	Jarak Tempuh
34	B 04	WOLLASTONITE	58.9	0.2	13.4
35	G 81	Sodium Felspar	58.7	6.0	352.2
36	B 16	NOVAL K 95	61.4	1.1	66.1
37	G 58	ALUMINA BALL uk. 40 mm	60.3	1.7	101.9
38	G 86	BORAX	56.6	2.8	158.5
39	B 44	POTASHIUM FELDSPAR LAMPUNG LINOCC	55.5	3.3	183.2
40	G 60	ALUMINA HYDROXIDE 200#	57	0.2	11.6
41	B 29	ALUMINA A15	55.9	0.1	5.7
42	G 99	NWR-3	54.6	0.1	8.1
43	B 06	ALUMINA OXIDE 325#	54.8	2.3	126.0
44	B 39	POTASSIUM FELDSPAR MSCS 200#	51.1	2.3	119.4
45	G 95	ALUMINA BALL uk. 30 mm	51.95	0.5	27.2
46	G 93	ALUMINA BALL uk. 8 mm	50	0.1	4.8
47	B 22	KAOLIN LKC 325	48.35	1.9	93.7
48	M 13	SURFACE HARDNER A	49.3	0.3	12.3
49	G 65	FRITT SF 399	48.2	0.1	6.7
50	B 02	BENTONITE POWDER	46.9	0.2	9.6
51	B 92	BALLSTONE uk. 10-12 cm	47.1	1.0	48.6
52	G 96	Kaolin JH 88	42.85	1.9	81.9
53	B 76	VEEGUMCER	43.8	0.8	35.8
54	B 13	KAOLIN LKC 60	39.55	1.8	72.9
55	B 90	BALLSTONE uk. 3-5 cm	39.85	2.8	111.2
56	B 83	KAOLIN OC-68	37.9	0.7	24.7
57	B 91	BALLSTONE uk. 4-6 cm	36.8	3.4	125.2
58	B 33	KAOLIN KCE 517	38.3	0.3	13.1
59	B 47	KAOLIN CAKE BMI 325#	35.9	1.3	47.3
60	G 87	ACRILIC	36.1	0.1	4.3
61	G 62	TITANIUM OXIDE	35	1.0	33.8
62	B 42	POTASSIUM FELDSPAR PF20	33.9	0.3	11.0
63	G 54	SILICA POWDER 325#	29.65	2.4	71.2
64	B 14	BALLSTONE uk. 6-8 cm	28.85	5.2	150.0
65	M 16	POTASIUM SOAP	26.9	0.6	16.1
66	G 55	POTASSIUM FELSPAR 325#	25.8	3.4	87.7

No	Item Code	Item Name	Rectilinea Distance	(T/S)	Jarak Tempuh
67	G 67	CMC	26	1.2	29.9
68	G 63	TALC	26.2	0.1	3.0
69	M 01	GYP. PRESTIA CASE	25.1	3.1	77.8
70	M 14	SURFACE HARDNER B	23.8	0.3	6.0
71	G 68	Cuppric Oxide	24	0.6	14.2
72	M 10	GYP. Plaster of paris GRX	20.3	2.9	58.9
73	B 27	CM 09	21.15	1.8	38.1
74	B 18	PEPTAPON 205	18.1	0.0	0.0
75	B 23	KAOLIN GR-01	19.6	0.0	0.0
76	G 84	ALUMINA BALL uk. 5 mm	18.3	0.0	0.0
77	G 69	Magnesium Sulfat	17.2	0.0	0.0
78	G 85	FRITT BORON 5118	14.6	0.0	0.0
79	B 15	PEPTAPON 9	16.75	0.0	0.0
80	B 88	ALUMINA 200# 54CA	14.8	0.0	0.0
			3173.25		4333.9

F - 3 *Rectilinear Distance* Usulan *Dedicated Storage*

Item Code	*Item Name*	Xi (m)	Xj (m)	Yi (m)	Yj (m)	Rectilinear
G 81	Sodium Felspar	14	25.55	0	4.55	16.1
B 14	BALLSTONE uk. 6-8 cm	14	26.2	0	5.65	17.85
M 04	GYP. PRESTIA CERACAST	14	26.85	0	6.75	19.6
B 91	BALLSTONE uk. 4-6 cm	14	24.25	0	7.85	18.1
G 55	POTASSIUM FELSPAR 325#	14	24.25	0	8.95	19.2
B 44	POTASHIUM FELDSPAR LAMPUNG LINOCO 200#	14	24.25	0	10.05	20.3
B 03	BENTONITE LUMP	14	25.55	0	11.15	22.7
M 01	GYP. PRESTIA CASE	14	26.85	0	12.25	25.1
B 01	CALCIUM CARBONAT	14	26.2	0	13.35	25.55
B 40	SILICA POWDER #200	14	24.25	0	14.45	24.7
G 52	POTASIUM FELSPAR 200#	14	24.25	0	16.1	26.35
B 39	POTASSIUM FELDSPAR MSCS 200#	14	24.25	0	17.75	28
B 06	ALUMINA OXIDE 325#	14	26.85	0	18.85	31.7
B 49	POTASSIUM FELDSPAR PF-01	14	25.55	0	18.85	30.4
M 17	Noritake TA-60 IP	14	24.25	0	19.95	30.2
B 27	CM 09	14	26.2	0	21.05	33.25
G 96	Kaolin JH 88	14	24.25	0	22.7	32.95
B 13	KAOLIN LKC 60	14	24.25	0	24.9	35.15
B 46	CLAY KKC BMI	14	24.25	0	27.1	37.35
B 47	KAOLIN CAKE BMI 325#	14	25.55	0	28.75	40.3
G 67	CMC	14	25.55	0	29.85	41.4
B 76	VEEGUMCER	14	25.55	0	32.05	43.6
M 15	GYP. Mungyo GM-30	14	26.85	0	32.05	44.9
G 75	SILICON CARBIDE	14	25.55	0	33.15	44.7
M 12	Aplus Cornice Adhesive	14	26.85	0	33.15	46
B 83	KAOLIN OC-68	14	25.55	0	34.25	45.8
M 16	POTASIUM SOAP	14	26.85	0	34.25	47.1
G 68	Cuppric Oxide	14	25.55	0	35.35	46.9
G 50	ZIRCONIUM SILICAT 1+	14	26.85	0	35.35	48.2
M 13	SURFACE HARDNER A	14	25.55	0	36.45	48
M 14	SURFACE HARDNER B	14	26.85	0	36.45	49.3
B 04	WOLLASTONITE	14	25.55	0	37.55	49.1
B 02	BENTONITE POWDER	14	26.85	0	37.55	50.4

Item Code	Item Name	Xi (m)	Xj (m)	Yi (m)	Yj (m)	Rectilinear
G 60	ALUMINA HYDROXIDE 200#	14	25.55	0	38.65	50.2
G 61	ZINC OXIDE	14	26.85	0	38.65	51.5
G 66	FRITT SF 8401	14	26.85	0	39.75	52.6
G 99	NWR-3	14	26.85	0	40.85	53.7
G 65	FRITT SF 399	14	26.85	0	41.95	54.8
G 87	ACRILIC	14	26.85	0	43.05	55.9
G 63	TALC	14	26.85	0	44.15	57
B 15	PEPTAPON 9	14	26.2	0	45.25	57.45
B 88	ALUMINA 200# 54CA	14	24.25	0	45.25	55.5
G 69	Magnesium Sulfat	14	25.55	0	46.35	57.9
G 85	FRITT BORON 5118	14	22.95	0	46.35	55.3
B 23	KAOLIN GR-01	14	26.85	0	47.45	60.3
G 84	ALUMINA BALL uk. 5 mm	14	25.55	0	47.45	59
B 18	PEPTAPON 205	14	24.25	0	48.55	58.8
M 10	GYP. Plaster of paris GRX	14	3.25	0	12.55	23.3
G 86	BORAX	14	3.25	0	13.65	24.4
B 90	BALLSTONE uk. 3-5 cm	14	1.3	0	14.75	27.45
G 51	DOLOMITE	14	1.3	0	15.85	28.55
B 05	ALUMINA OXIDE 200#	14	3.9	0	15.85	25.95
B 45	KAOLIN GUMPAL K10	14	3.25	0	16.95	27.7
G 53	SILICA POWDER 200#	14	1.3	0	18.05	30.75
G 54	SILICA POWDER 325#	14	3.25	0	19.7	30.45
B 22	KAOLIN LKC 325	14	3.25	0	21.9	32.65
G 97	Kaolin QH 89	14	3.25	0	24.1	34.85
M 02	GYP. PRESTIA FORM	14	0.65	0	25.75	39.1
B 48	POTASSIUM FELDSPAR PO-01 RPS 200#	14	1.95	0	25.75	37.8
G 58	ALUMINA BALL uk. 40 mm	14	3.25	0	25.75	36.5
B 31	KAOLIN NZCC	14	3.25	0	27.95	38.7
G 78	FLUICER 300/I	14	7.15	0	30.15	37
G 57	SILICA SAND 40-60	14	0.65	0	30.15	43.5
B 16	NOVAL K 95	14	1.95	0	31.25	43.3
B 92	BALLSTONE uk. 10-12 cm	14	0.65	0	31.25	44.6
G 62	TITANIUM OXIDE	14	0.65	0	32.35	45.7

Item Code	Item Name	Xi (m)	Xj (m)	Yi (m)	Yj (m)	Rectilinear
B 35	KAOLIN OKC 90	14	1.3	0	33.45	46.15
G 77	Polysol 5005	14	0.65	0	34.55	47.9
G 95	ALUMINA BALL uk. 30 mm	14	1.3	0	35.65	48.35
G 71	BLACK SPOT A32-80	14	3.25	0	36.75	47.5
G 70	CERAMIX WAX CM 1114	14	0.65	0	36.75	50.1
B 33	KAOLIN KCE 517	14	1.95	0	37.85	49.9
B 42	POTASSIUM FELDSPAR PF20	14	0.65	0	37.85	51.2
B 30	KAOLIN GR 88	14	3.25	0	39.5	50.25
G 73	ZIRCONIUM SILICATE KZM-150	14	0.65	0	41.15	54.5
G 64	BARIUM CARBONAT	14	0.65	0	42.25	55.6
G 79	CALCIUM CLORIDE	14	0.65	0	43.35	56.7
B 29	ALUMINA A15	14	0.65	0	44.45	57.8
G 82	Fritt Transparan GRA 2170.12	14	0.65	0	45.55	58.9
G 93	ALUMINA BALL uk. 8 mm	14	0.65	0	46.65	60

F - 4 Jarak Tempuh *Layout* Usulan *Dedicated Storage*

Item Code	*Item Name*	Rectilinear	T/S	Jarak Tempuh
G 81	Sodium Felspar	16.1	6.0	96.6
B 14	BALLSTONE uk. 6-8 cm	17.85	5.2	92.8
M 04	GYP. PRESTIA CERACAST	19.6	3.6	70.6
B 91	BALLSTONE uk. 4-6 cm	18.1	3.4	61.6
G 55	POTASSIUM FELSPAR 325#	19.2	3.4	65.3
B 44	POTASHIUM FELDSPAR LAMPUNG LINOCO 200#	20.3	3.3	67.0
B 03	BENTONITE LUMP	22.7	3.1	70.4
M 01	GYP. PRESTIA CASE	25.1	3.1	77.8
B 01	CALCIUM CARBONAT	25.55	2.5	65.0
B 40	SILICA POWDER #200	24.7	2.5	62.3
G 52	POTASIUM FELSPAR 200#	26.35	2.4	63.7
B 39	POTASSIUM FELDSPAR MSCS 200#	28	2.3	65.4
B 06	ALUMINA OXIDE 325#	31.7	2.3	72.9
B 49	POTASSIUM FELDSPAR PF-01	30.4	2.0	61.6
M 17	Noritake TA-60 IP	30.2	2.0	60.4
B 27	CM 09	33.25	1.8	59.9
G 96	Kaolin JH 88	32.95	1.9	63.0
B 13	KAOLIN LKC 60	35.15	1.8	64.8
B 46	CLAY KKC BMI	37.35	1.5	56.0
B 47	KAOLIN CAKE BMI 325#	40.3	1.3	53.1
G 67	CMC	41.4	1.2	47.6
B 76	VEEGUMCER	43.6	0.8	35.6
M 15	GYP. Mungyo GM-30	44.9	0.8	34.3
G 75	SILICON CARBIDE	44.7	0.7	32.7
M 12	Aplus Cornice Adhesive	46	0.7	31.6
B 83	KAOLIN OC-68	45.8	0.7	29.8
M 16	POTASIUM SOAP	47.1	0.6	28.3
G 68	Cuppric Oxide	46.9	0.6	27.7
G 50	ZIRCONIUM SILICAT 1+	48.2	0.6	27.2
M 13	SURFACE HARDNER A	48	0.3	12.0
M 14	SURFACE HARDNER B	49.3	0.3	12.3
B 04	WOLLASTONITE	49.1	0.2	11.1
B 02	BENTONITE POWDER	50.4	0.2	10.3

Item Code	Item Name	Rectilinear	T/S	Jarak Tempuh
G 60	ALUMINA HYDROXIDE 200#	50.2	0.2	10.2
G 61	ZINC OXIDE	51.5	0.2	10.3
G 66	FRITT SF 8401	52.6	0.2	10.0
G 99	NWR-3	53.7	0.1	8.0
G 65	FRITT SF 399	54.8	0.1	7.7
G 87	ACRILIC	55.9	0.1	6.6
G 63	TALC	57	0.1	6.5
B 15	PEPTAPON 9	57.45	0.0	0.0
B 88	ALUMINA 200# 54CA	55.5	0.0	0.0
G 69	Magnesium Sulfat	57.9	0.0	0.0
G 85	FRITT BORON 5118	55.3	0.0	0.0
B 23	KAOLIN GR-01	60.3	0.0	0.0
G 84	ALUMINA BALL uk. 5 mm	59	0.0	0.0
B 18	PEPTAPON 205	58.8	0.0	0.0
M 10	GYP. Plaster of paris GRX	23.3	2.9	67.6
G 86	BORAX	24.4	2.8	68.3
B 90	BALLSTONE uk. 3-5 cm	27.45	2.8	76.6
G 51	DOLOMITE	28.55	2.6	74.2
B 05	ALUMINA OXIDE 200#	25.95	2.5	64.9
B 45	KAOLIN GUMPAL K10	27.7	2.4	66.9
G 53	SILICA POWDER 200#	30.75	2.4	73.8
G 54	SILICA POWDER 325#	30.45	2.4	73.1
B 22	KAOLIN LKC 325	32.65	1.9	63.3
G 97	Kaolin QH 89	34.85	1.9	67.0
M 02	GYP. PRESTIA FORM	39.1	1.8	71.6
B 48	POTASSIUM FELDSPAR PO-01 RPS 200#	37.8	1.7	65.0
G 58	ALUMINA BALL uk. 40 mm	36.5	1.7	61.7
B 31	KAOLIN NZCC	38.7	1.7	66.2
G 78	FLUICER 300/I	37	1.2	43.7
G 57	SILICA SAND 40-60	43.5	1.1	49.3
B 16	NOVAL K 95	43.3	1.1	46.6
B 92	BALLSTONE uk. 10-12 cm	44.6	1.0	46.1
G 62	TITANIUM OXIDE	45.7	1.0	44.2

Item Code	Item Name	Rectilinear	T/S	Jarak Tempuh
B 35	KAOLIN OKC 90	46.15	1.0	44.1
G 77	Polysol 5005	47.9	0.5	25.2
G 95	ALUMINA BALL uk. 30 mm	48.35	0.5	25.3
G 71	BLACK SPOT A32-80	47.5	0.5	21.4
G 70	CERAMIX WAX CM 1114	50.1	0.4	19.4
B 33	KAOLIN KCE 517	49.9	0.3	17.1
B 42	POTASSIUM FELDSPAR PF20	51.2	0.3	16.7
B 30	KAOLIN GR 88	50.25	0.2	9.8
G 73	ZIRCONIUM SILICATE KZM-150	54.5	0.2	10.0
G 64	BARIUM CARBONAT	55.6	0.2	10.1
G 79	CALCIUM CLORIDE	56.7	0.1	6.0
B 29	ALUMINA A15	57.8	0.1	5.9
G 82	Fritt Transparan GRA 2170.12	58.9	0.1	6.0
G 93	ALUMINA BALL uk. 8 mm	60	0.1	5.8
Total		3307.3		3162.8

F - 5 *Rectilinear Distance* Usulan *Shared Storage*

Item Code	Item Name	Xi (m)	Xj (m)	Yi (m)	Yj (m)	Rectilinear
G 81	Sodium Felspar	14	25.55	0	4.55	16.1
B 14	BALLSTONE uk. 6-8 cm	14	22.3	0	4.55	12.85
M 04	GYP. PRESTIA CERACAST	14	21.65	0	5.65	13.3
M 01	GYP. PRESTIA CASE	14	22.95	0	5.65	14.6
B 03	BENTONITE LUMP	14	25.55	0	5.65	17.2
B 91	BALLSTONE uk. 4-6 cm	14	24.25	0	6.75	17
G 55	POTASSIUM FELSPAR 325#	14	24.25	0	7.85	18.1
B 44	POTASHIUM FELDSPAR LAMPUNG LINOCO 200#	14	24.25	0	8.95	19.2
M 10	GYP. Plaster of paris GRX	14	24.25	0	10.05	20.3
G 86	BORAX	14	24.25	0	11.15	21.4
G 51	DOLOMITE	14	26.2	0	12.25	24.45
B 90	BALLSTONE uk. 3-5 cm	14	23.6	0	12.25	21.85
B 45	KAOLIN GUMPAL K10	14	24.25	0	13.35	23.6
G 54	SILICA POWDER 325#	14	24.25	0	15	25.25
B 49	POTASSIUM FELDSPAR PF-01	14	22.95	0	16.65	25.6
B 06	ALUMINA OXIDE 325#	14	24.25	0	16.65	26.9
G 53	SILICA POWDER 200#	14	26.2	0	16.65	28.85
G 97	Kaolin QH 89	14	24.25	0	18.3	28.55
G 96	Kaolin JH 88	14	24.25	0	20.5	30.75
B 31	KAOLIN NZCC	14	24.25	0	25.75	36
G 57	SILICA SAND 40-60	14	21.65	0	27.95	35.6
G 78	FLUICER 300/I	14	22.95	0	27.95	36.9
G 67	CMC	14	25.55	0	27.95	39.5
M 16	POTASIUM SOAP	14	22.95	0	29.05	38
G 75	SILICON CARBIDE	14	24.25	0	29.05	39.3
M 12	Aplus Cornice Adhesive	14	25.55	0	29.05	40.6
G 77	Polysol 5005	14	26.85	0	29.05	41.9
G 50	ZIRCONIUM SILICAT 1+	14	22.95	0	30.15	39.1
B 83	KAOLIN OC-68	14	24.25	0	30.15	40.4
G 95	ALUMINA BALL uk. 30 mm	14	26.2	0	30.15	42.35
G 68	Cuppric Oxide	14	24.25	0	31.25	41.5
G 70	CERAMIX WAX CM 1114	14	25.55	0	31.25	42.8
G 71	BLACK SPOT A32-80	14	26.85	0	31.25	44.1

Item Code	Item Name	Xi (m)	Xj (m)	Yi (m)	Yj (m)	Rectilinear
B 42	POTASSIUM FELDSPAR PF20	14	25.55	0	32.35	43.9
B 33	KAOLIN KCE 517	14	26.85	0	32.35	45.2
G 87	ACRILIC	14	24.25	0	33.45	43.7
G 99	NWR-3	14	25.55	0	33.45	45
G 73	ZIRCONIUM SILICATE KZM-150	14	26.85	0	33.45	46.3
G 63	TALC	14	24.25	0	34.55	44.8
G 65	FRITT SF 399	14	25.55	0	34.55	46.1
G 64	BARIUM CARBONAT	14	26.85	0	34.55	47.4
G 79	CALCIUM CLORIDE	14	25.55	0	35.65	47.2
G 82	Fritt Transparan GRA 2170.12	14	26.85	0	35.65	48.5
B 29	ALUMINA A15	14	25.55	0	36.75	48.3
G 93	ALUMINA BALL uk. 8 mm	14	26.85	0	36.75	49.6
B 15	PEPTAPON 9	14	26.2	0	45.25	57.45
B 88	ALUMINA 200# 54CA	14	24.25	0	45.25	55.5
G 69	Magnesium Sulfat	14	25.55	0	46.35	57.9
G 85	FRITT BORON 5118	14	22.95	0	46.35	55.3
B 23	KAOLIN GR-01	14	26.85	0	47.45	60.3
G 84	ALUMINA BALL uk. 5 mm	14	25.55	0	47.45	59
B 18	PEPTAPON 205	14	24.25	0	48.55	58.8
B 40	SILICA POWDER #200	14	3.25	0	12.55	23.3
B 05	ALUMINA OXIDE 200#	14	1.3	0	13.65	26.35
B 01	CALCIUM CARBONAT	14	3.9	0	13.65	23.75
G 52	POTASIUM FELSPAR 200#	14	3.25	0	15.3	26.05
B 39	POTASSIUM FELDSPAR MSCS 200#	14	3.25	0	16.95	27.7
M 17	Noritake TA-60 IP	14	3.25	0	18.05	28.8
B 22	KAOLIN LKC 325	14	3.25	0	19.7	30.45
B 13	KAOLIN LKC 60	14	3.25	0	21.9	32.65
M 02	GYP. PRESTIA FORM	14	3.25	0	23.55	34.3
G 58	ALUMINA BALL uk. 40 mm	14	1.95	0	23.55	35.6
B 48	POTASSIUM FELDSPAR PO-01 RPS 200#	14	0.65	0	23.55	36.9
B 27	CM 09	14	5.2	0	24.65	33.45
B 47	KAOLIN CAKE BMI 325#	14	1.95	0	24.65	36.7
B 46	CLAY KKC BMI	14	3.25	0	26.3	37.05

Item Code	Item Name	Xi (m)	Xj (m)	Yi (m)	Yj (m)	Rectilinear
G 62	TITANIUM OXIDE	14	3.25	0	27.95	38.7
B 16	NOVAL K 95	14	1.95	0	27.95	40
B 92	BALLSTONE uk. 10-12 cm	14	0.65	0	27.95	41.3
M 15	GYP. Mungyo GM-30	14	4.55	0	29.05	38.5
B 76	VEEGUMCER	14	3.25	0	29.05	39.8
B 35	KAOLIN OKC 90	14	1.3	0	29.05	41.75
B 30	KAOLIN GR 88	14	3.25	0	30.7	41.45
G 66	FRITT SF 8401	14	4.55	0	32.35	41.8
G 61	ZINC OXIDE	14	3.25	0	32.35	43.1
M 13	SURFACE HARDNER A	14	1.95	0	32.35	44.4
M 14	SURFACE HARDNER B	14	0.65	0	32.35	45.7
G 60	ALUMINA HYDROXIDE 200#	14	3.25	0	33.45	44.2
B 04	WOLLASTONITE	14	1.95	0	33.45	45.5
B 02	BENTONITE POWDER	14	0.65	0	33.45	46.8

F - 6 Jarak Tempuh *Layout* Usulan *Shared Storage*

Item Code	Item Name	Rectilinear	T/S	Jarak Tempuh
G 81	Sodium Felspar	16.1	6.0	96.6
B 14	BALLSTONE uk. 6-8 cm	12.85	5.2	66.8
M 04	GYP. PRESTIA CERACAST	13.3	3.6	47.9
M 01	GYP. PRESTIA CASE	14.6	3.1	45.3
B 03	BENTONITE LUMP	17.2	3.1	53.3
B 91	BALLSTONE uk. 4-6 cm	17	3.4	57.8
G 55	POTASSIUM FELSPAR 325#	18.1	3.4	61.5
B 44	POTASHIUM FELDSPAR LAMPUNG LINOCO 200#	19.2	3.3	63.4
M 10	GYP. Plaster of paris GRX	20.3	2.9	58.9
G 86	BORAX	21.4	2.8	59.9
G 51	DOLOMITE	24.45	2.6	63.6
B 90	BALLSTONE uk. 3-5 cm	21.85	2.8	61.0
B 45	KAOLIN GUMPAL K10	23.6	2.4	57.0
G 54	SILICA POWDER 325#	25.25	2.4	60.6
B 49	POTASSIUM FELDSPAR PF-01	25.6	2.0	51.9
B 06	ALUMINA OXIDE 325#	26.9	2.3	61.9
G 53	SILICA POWDER 200#	28.85	2.4	69.2
G 97	Kaolin QH 89	28.55	1.9	54.9
G 96	Kaolin JH 88	30.75	1.9	58.8
B 31	KAOLIN NZCC	36	1.7	61.6
G 57	SILICA SAND 40-60	35.6	1.1	40.3
G 78	FLUICER 300/I	36.9	1.2	43.6
G 67	CMC	39.5	1.2	45.4
M 16	POTASIUM SOAP	38	0.6	22.8
G 75	SILICON CARBIDE	39.3	0.7	28.8
M 12	Aplus Cornice Adhesive	40.6	0.7	27.9
G 77	Polysol 5005	41.9	0.5	22.1
G 50	ZIRCONIUM SILICAT 1+	39.1	0.6	22.0
B 83	KAOLIN OC-68	40.4	0.7	26.3
G 95	ALUMINA BALL uk. 30 mm	42.35	0.5	22.2
G 68	Cuppric Oxide	41.5	0.6	24.5
G 70	CERAMIX WAX CM 1114	42.8	0.4	16.5
G 71	BLACK SPOT A32-80	44.1	0.5	19.8

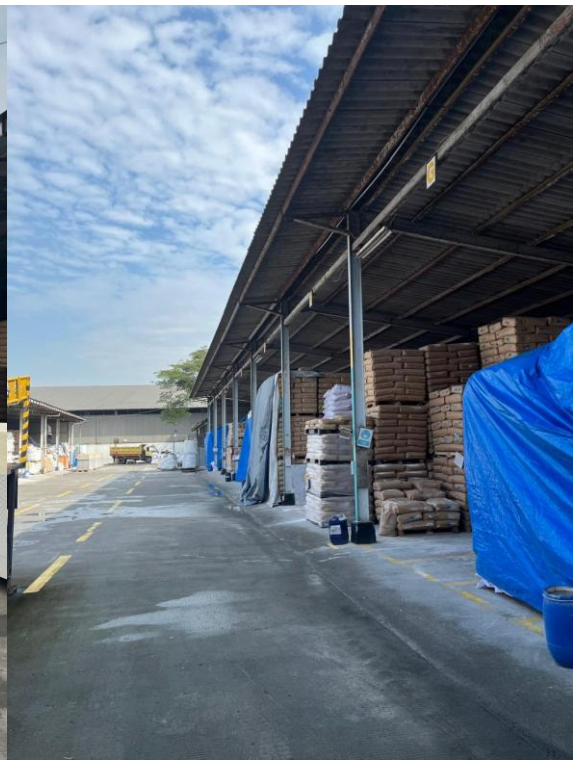
Item Code	Item Name	Rectilinear	T/S	Jarak Tempuh
B 42	POTASSIUM FELDSPAR PF20	43.9	0.3	14.3
B 33	KAOLIN KCE 517	45.2	0.3	15.5
G 87	ACRILIC	43.7	0.1	5.2
G 99	NWR-3	45	0.1	6.7
G 73	ZIRCONIUM SILICATE KZM-150	46.3	0.2	8.5
G 63	TALC	44.8	0.1	5.1
G 65	FRITT SF 399	46.1	0.1	6.5
G 64	BARIUM CARBONAT	47.4	0.2	8.6
G 79	CALCIUM CLORIDE	47.2	0.1	5.0
G 82	Fritt Transparan GRA 2170.12	48.5	0.1	4.9
B 29	ALUMINA A15	48.3	0.1	5.0
G 93	ALUMINA BALL uk. 8 mm	49.6	0.1	4.8
B 15	PEPTAPON 9	57.45	0.0	0.0
B 88	ALUMINA 200# 54CA	55.5	0.0	0.0
G 69	Magnesium Sulfat	57.9	0.0	0.0
G 85	FRITT BORON 5118	55.3	0.0	0.0
B 23	KAOLIN GR-01	60.3	0.0	0.0
G 84	ALUMINA BALL uk. 5 mm	59	0.0	0.0
B 18	PEPTAPON 205	58.8	0.0	0.0
B 40	SILICA POWDER #200	23.3	2.5	58.8
B 05	ALUMINA OXIDE 200#	26.35	2.5	65.9
B 01	CALCIUM CARBONAT	23.75	2.5	60.4
G 52	POTASIUM FELSPAR 200#	26.05	2.4	63.0
B 39	POTASSIUM FELDSPAR MSCS 200#	27.7	2.3	64.7
M 17	Noritake TA-60 IP	28.8	2.0	57.6
B 22	KAOLIN LKC 325	30.45	1.9	59.0
B 13	KAOLIN LKC 60	32.65	1.8	60.2
M 02	GYP. PRESTIA FORM	34.3	1.8	62.8
G 58	ALUMINA BALL uk. 40 mm	35.6	1.7	60.1
B 48	POTASSIUM FELDSPAR PO-01 RPS 200#	36.9	1.7	63.5
B 27	CM 09	33.45	1.8	60.2
B 47	KAOLIN CAKE BMI 325#	36.7	1.3	48.4
B 46	CLAY KKC BMI	37.05	1.5	55.6

Item Code	Item Name	Rectilinear	T/S	Jarak Tempuh
G 62	TITANIUM OXIDE	38.7	1.0	37.4
B 16	NOVAL K 95	40	1.1	43.1
B 92	BALLSTONE uk. 10-12 cm	41.3	1.0	42.6
M 15	GYP. Mungyo GM-30	38.5	0.8	29.4
B 76	VEEGUMCER	39.8	0.8	32.5
B 35	KAOLIN OKC 90	41.75	1.0	39.9
B 30	KAOLIN GR 88	41.45	0.2	8.1
G 66	FRITT SF 8401	41.8	0.2	7.9
G 61	ZINC OXIDE	43.1	0.2	8.6
M 13	SURFACE HARDNER A	44.4	0.3	11.1
M 14	SURFACE HARDNER B	45.7	0.3	11.4
G 60	ALUMINA HYDROXIDE 200#	44.2	0.2	9.0
B 04	WOLLASTONITE	45.5	0.2	10.3
B 02	BENTONITE POWDER	46.8	0.2	9.6
				2805.2

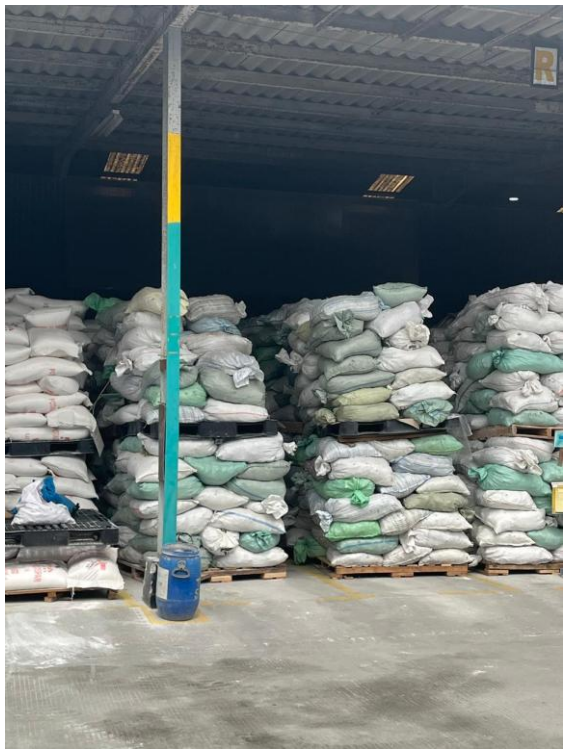
G - Dokumentasi Penelitian

G - 1 Dokumentasi Gudang Penyimpanan Material









G - 2 Dokumentasi Peneliti Bersama Staf PT. Indo Porcelain









