

TESIS

**DESIGN ULANG SISTEM INFORMASI LOKASI GUDANG
GUNA MENINGKATKAN *STOCK ACCURACY* PADA PT ZIHI –
JAKARTA WAREHOUSE**



Disusun Oleh:

Djoli Hendra Setyawan

21916008

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

PROGRAM MAGISTER

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2024

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

**DESIGN ULANG SISTEM INFORMASI LOKASI GUDANG
GUNA MENINGKATKAN *STOCK ACCURACY* PADA PT ZIHI –
JAKARTA WAREHOUSE**

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknik
Pada Program Studi Magister Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia**



Disusun Oleh:

Djoli Hendra Setyawan

21916008

Yogyakarta, 15 Maret 2024

**Menyetujui,
Pembimbing**

(Prof. Dr. Elisa Kusriani, MT., CPIM., CSCP., SCOR-P)

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

DESIGN ULANG SISTEM INFORMASI LOKASI GUDANG GUNA MENINGKATKAN *STOCK ACCURACY* PADA PT ZIHI – JAKARTA WAREHOUSE

Disusun Oleh:

Djoli Hendra Setyawan

21916008

Telah dipertahankan di depan Siding Penguji sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelas Master Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 15 Maret 2024

Tim Penguji

Prof. Dr. Elisa Kusriani, MT., CPIM., CSCP, SCOR-P

Ketua



Dr. Harwati, S.T., M.T.

Anggota I



Bambang Suratno, S.T., M.T., Ph.D

Anggota II



Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri

Program Magister Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia



Winda Nur Cahyo, ST., M.T., Ph.D

NIP.025200519

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
ABSTRAK.....	x
<i>ABSTRACT</i>	xi
PERNYATAAN.....	xii
HALAMAN MOTTO	xiii
KATA PENGANTAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	5
1.3 Tujuan & kegunaan Penelitian.....	5
1.4 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Kajian Induktif.....	7
2.2. Kajian Deduktif.....	9
2.2.1. <i>Enterprise Resource Planning (ERP)</i>	9
2.2.2. <i>Warehouse</i>	9
2.2.3. Metode DEMATEL.....	12
2.2.4. <i>Five why analysis</i>	13
2.2.5. <i>Fish bone diagram</i>	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	18
3.1. Obyek Penelitian.....	18
3.2. Sumber-sumber Data	18
3.2.1. Sumber Data Primer	18
3.2.2. Sumber Data Sekunder.....	18

3.3. Studi Pustaka.....	19
3.4. Studi Lapangan	19
3.5. Pengolahan Data	19
3.6. <i>Decision Making Trial And Evaluation Laboratory (DEMATEL)</i> .	20
3.6.1. <i>Five why Analysis</i>	23
3.6.2. <i>Diagram Fishbone</i>	23
3.7. Diagram Alur Penelitian	24
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	25
4.1 Gambaran PT Zihi – Jakarta Warehouse	25
4.1.1 Profil Perusahaan.....	25
4.2 Visi dan Misi.....	26
4.3 Pengumpulan Data	26
4.3.1. <i>Data Stock Take Result</i>	26
4.3.2. <i>Data Losses Product</i>	27
4.3.3. <i>Data Penerimaan Produk</i>	28
4.3.4. <i>Data Pengeluaran Produk</i>	29
4.3.5. <i>Data Persediaan</i>	30
4.4 Data denah Warehouse	31
4.5 Pengolahan Data	31
4.5.1 <i>Decision Making Trial And Evaluation Laboratory (DEMATEL)</i>	31
BAB V PEMBAHASAN	38
5.1 Analisa <i>Stock Accuracy</i>	38
5.1.1. <i>Faktor Penyebab Ketidakakuratan Stock Accuracy di PT Zoomlion Indonesia Heavy Industry</i>	38
5.1.2. <i>Faktor Dominan Penyebab Ketidakakuratan Stock Accuracy</i>	41
5.2 Implementasi Rancangan <i>Aplikasi Interface</i>	51
5.2.1. <i>Rancangan Interface</i>	51
5.2.2. <i>Reporting / Laporan</i>	55
BAB VI PENUTUP	57
6.1 Kesimpulan	57

6.2	Saran	57
DAFTAR PUSTAKA		59

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1. Nilai Inventory PT Zoompion Indonesia (Nov 2022).....	3
Tabel 2. 1. Kajian Induktif	7
Tabel 4. 1. Daftar Kriteria <i>Stock Accuracy</i>	31
Tabel 4. 2. <i>Direct relation matrix</i>	32
Tabel 4. 3. Matriks normalisasi.....	33
Tabel 4. 4. Matrik langsung dan tidak langsung (Tc)	34
Tabel 4. 5. Hasil perhitungan (D+R) dan (D-R)	34
Tabel 5. 1. Rencana Perbaikan Pengoptimalan <i>Stock Accuracy</i>	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Produk Portofolio	2
Gambar 1. 2. Nilai Stock Accuracy WH JKT periode 2022	4
Gambar 2. 1. <i>Five Whys Worksheet</i>	13
Gambar 2. 2. <i>Fishboe Diagram</i> (Septiawan & Bekti, 2016)	16
Gambar 3. 1. Diagram <i>Digraph</i>	21
Gambar 3. 2. Diagram Alur Penelitian.....	24
Gambar 4. 1. PT ZIHI Jakarta	25
Gambar 4. 2. Hasil Stock Opname Jan 2023	27
Gambar 4. 3. Keterangan Discrepansi Short Jan 2023.....	27
Gambar 4. 4. Keterangan Discrepansi Over Jan 2023	28
Gambar 4. 5. Data barang masuk periode Sep – Des 2022.....	29
Gambar 4. 6. Data barang masuk periode Sep – Des 2022.....	30
Gambar 4. 7. Data barang masuk periode Sep – Des 2022.....	30
Gambar 4. 8. Denah warehouse Yard A	31
Gambar 4. 9. Digraph DEMATEL.....	35
Gambar 4. 10. Matriks signifikansi.....	36
Gambar 4. 11. <i>Network Relationship Map</i> (NRM).....	37
Gambar 5. 1. <i>Fish bone stock accuracy</i> belum optimal	40
Gambar 5. 2. Aliran Informasi Penerimaan Material yang Sedang Berjalan	44
Gambar 5. 3. Aliran Informasi Penerimaan Material yang Diusulkan	44
Gambar 5. 4. Aliran Informasi Pengeluaran Material yang sedang Berjalan.....	45
Gambar 5. 5. Aliran Informasi Pengeluaran Material yang Diusulkan.....	45
Gambar 5. 6. Diagram Konteks Sistem yang Diusulkan	45
Gambar 5. 7. <i>Data Flow Diagram</i> Level 0.....	46
Gambar 5. 8. <i>Data Flow Diagram</i> Level 1	47
Gambar 5. 9. Data Flow Diagram Level 2 pengelolaan material.....	47
Gambar 5. 10. <i>Data Flow Diagram</i> Level 2 pengelolaan lokasi.....	48
Gambar 5. 11. Struktur Tabel Penerimaan.....	49
Gambar 5. 12 Struktur Tabel pengeluaran	49
Gambar 5. 13. Struktur Tabel Lokasi Material	50

Gambar 5. 14. Struktur Tabel Laporan Material	50
Gambar 5. 15. Struktur Tabel penambahan lokasi Materia	51
Gambar 5. 16. Tampilan Menu Utama	51
Gambar 5. 17. Tampilan Form Penerimaan Material	52
Gambar 5. 18. Tampilan <i>menu Data Barang</i>	52
Gambar 5. 19. Tampilan <i>menu Pencarian Barang</i>	53
Gambar 5. 20. Tampilan <i>Data Penerimaan Barang</i>	53
Gambar 5. 21. Tampilan Data pengeluaran Barang.....	54
Gambar 5. 22. Tampilan Data Lokasi	54
Gambar 5. 23. Tampilan Lokasi Barang	55
Gambar 5. 24. Tampilan Laporan	55
Gambar 5. 25. Trend Stock Accuracy 2022-2023.....	58

ABSTRAK

Pada perkembangannya, *warehouse* saat ini tidak hanya digunakan sebagai ruangan untuk penyimpanan saja, tetapi sudah terintegrasi dengan sistem informasi yang digunakan dalam melaksanakan aktivitas pergudangan nya. Salah satu tujuan dari sistem informasi pergudangan adalah mencapai *stock accuracy* sesuai target Perusahaan. PT Zoomlion Indonesia Heavy Industry (PT. ZIHI) adalah salah satu perusahaan industri alat berat yang bergerak dibidang penyediaan alat berat, kontruksi dan Perkebunan yang telah menggunakan SAP system dalam pengelolaan persediaan nya, tetapi belum mencapai target *stock accuracy* yang di harapkan oleh Perusahaan karena di dalam SAP tersebut tidak terdapat *warehouse module*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui faktor penyebab apa saja yang dapat mempengaruhi ketidakakuratan *stock* di *warehouse* Jakarta, mengetahui faktor dominan penyebab ketidakakuratan *stock* dan untuk mengetahui perbaikan yang dilakukan dalam meningkatkan *stock accuracy* pada warehouse Jakarta PT Zoomlion Indonesia. Adapun metode yang digunakan adalah metode DEMATEL (*Decision Making Trial And Evaluation Laboratory*), *five why analysis*, *diagram fishbone*, untuk selanjutnya di lakukan perancangan *bin location system database*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) faktor penyebab ketidakakuratan *stock accuracy* di PT Zoomlion Indonesia Heavy Industry adalah karena aktivitas penerimaan, penyimpanan, dan pengiriman yang meningkat dan keterbatasan manpower, serta tidak di dukung system yang mempermudah pencarian lokasi parts. Sedangkan menurut analisa *fishbone diagram* faktor penyebab *stock accuracy* tidak optimal dilakukan melalui pendekatan *five whys*, yang terdiri atas faktor manusia, metode, material dan lingkungan, (2) faktor dominan yang menyebabkan terjadinya ketidakakuratan pada *stock accuracy* terjadi pada risk (E10) Belum ada sistem pendukung SAP untuk register Bin location, (3) Rancangan *web database stock location* yang dikembangkan adalah bentuk upaya perbaikan dari *sistem monitoring* manual yang tidak berjalan lancar. *Database stock location* ini akan memberikan informasi mengenai material pada saat berada di ruang Gudang. Oleh karena itu penggunaan *web server* berbasis *mobile* dapat mempermudah pengguna untuk mengakses sistem dari perangkat *smartphone*.

Kata kunci: design sistem informasi lokasi gudang, *stock accuracy*

ABSTRACT

In its development, the warehouse is currently not only used as a room for storage, but has been integrated with the information system used in carrying out its warehousing activities. One of the objectives of the warehousing information system is to achieve stock accuracy according to the Company's target. PT Zoomlion Indonesia Heavy Industry (PT. ZIHI) is one of the heavy equipment industry companies engaged in the provision of heavy equipment, construction and plantations that have used the SAP system in managing their inventory, but have not reached the stock accuracy target expected by the Company because in SAP there is no warehouse module. The purpose of this study is to find out what causative factors can affect stock inaccuracies in Jakarta warehouses, find out the dominant factors that cause stock inaccuracies and to find out the improvements made in increasing stock accuracy in PT Zoomlion Indonesia's Jakarta warehouse. The methods used are the DEMATEL (Decision Making Trial And Evaluation Laboratory) method, five why analysis, fishbone diagrams, for further design of the bin location system database

The results showed that (1) the factors causing stock accuracy inaccuracies at PT Zoomlion Indonesia Heavy Industry were due to increased receiving, storage, and *shipping* activities and limited manpower, and were not supported by a system that facilitates the location of parts. Meanwhile, according to fishbone analysis, the factor diagram that causes stock accuracy is not optimal is done through the five whys approach, which consists of human factors, methods, materials and the environment, (2) the dominant factors that cause inaccuracies in stock accuracy occur at risk (E10) There is no SAP support system for registering Bin location, (3)The web database stock location design developed is a form of improvement effort from the manual monitoring system that is not running smoothly. This stock location database will provide information about materials while in the warehouse room. Therefore, the use of a mobile-based web server can make it easier for users to access the system from a smartphone device.

Keywords: warehouse location information system design, stock accuracy

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Thesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Magister disuatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan diterbitkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 15 Maret 2024



Djoli Hendra Setyawan

HALAMAN MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum hingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri.”

(QS. Ar Rad: 11)

“Barang siapa keluar untuk mencari sebuah ilmu, maka ia akan berada di jalan Allah hingga ia kembali.”

(HR Tirmidzi)

“Pengetahuan yang baik adalah yang memberikan manfaat, bukan hanya diingat.”

(Imam Syafi’i)

“Motivasi terbaik dalam mencapai keberhasilan adalah Iklas karena Allah, demi keluarga, dan demi kemajuan untuk diri kita sendiri”

(Djoli Hendra Setyawan)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkah dan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Thesis yang berjudul “DESIGN ULANG SISTEM INFORMASI LOKASI GUDANG GUNA MENINGKATKAN STOCK ACCURACY PADA PT ZIHI – JAKARTA WAREHOUSE” dengan baik sebagai persyaratan kelulusan program Studi S2 di Magister Teknik Industri Universitas Islam Indonesia. Penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU, ASEAN.Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M. Eng.Sc selaku ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Winda Nur Cahyo, ST., M.T., Ph.D, selaku ketua Program Studi Magister Teknik Industri , Universitas Islam indonesia
4. Prof. Dr. Elisa Kusriani, MT., CPIM., CSCP., SCOR-P, selaku pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk senantiasa membimbing dan mengarahkan penulis untuk menghasilkan Thesis ini hingga selesai.
5. Dr. Harwati, S.T., M.T selaku penguji I. Terimakasih atas arahan dan bimbingan yang telah ibu berikan.
6. Bambang Suratno, S.T., M.T., Ph.D selaku penguji II. Terimakasih atas arahan dan bimbingan yang telah di berikan.
7. Segenap Dosen dan staff serta karyawan/wati program Pascasarjana Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia, yang telah memberikan pelayanan terbaik kepada penulis.
8. Kedua orang tua (Bapak Mudjoko dan Ibu Dwi Lilis R), Istriku Tercinta Dwi Astuti Handayani, SE. Anak-anak ku tercinta (Lintang Athiya Anindratama, Darma Pangestu Anindratama, Andhika Tsaqiif Anindratama, Arjuna Sajid Anindratama, dan Nindya Khanza Anindratama yang selalu menjadi motivasi penulis dan selalu memberikan doa dan support terbaiknya kepda penulis sehingga tesis ini dapat selesai.

BAB I

PENDAHULUAN

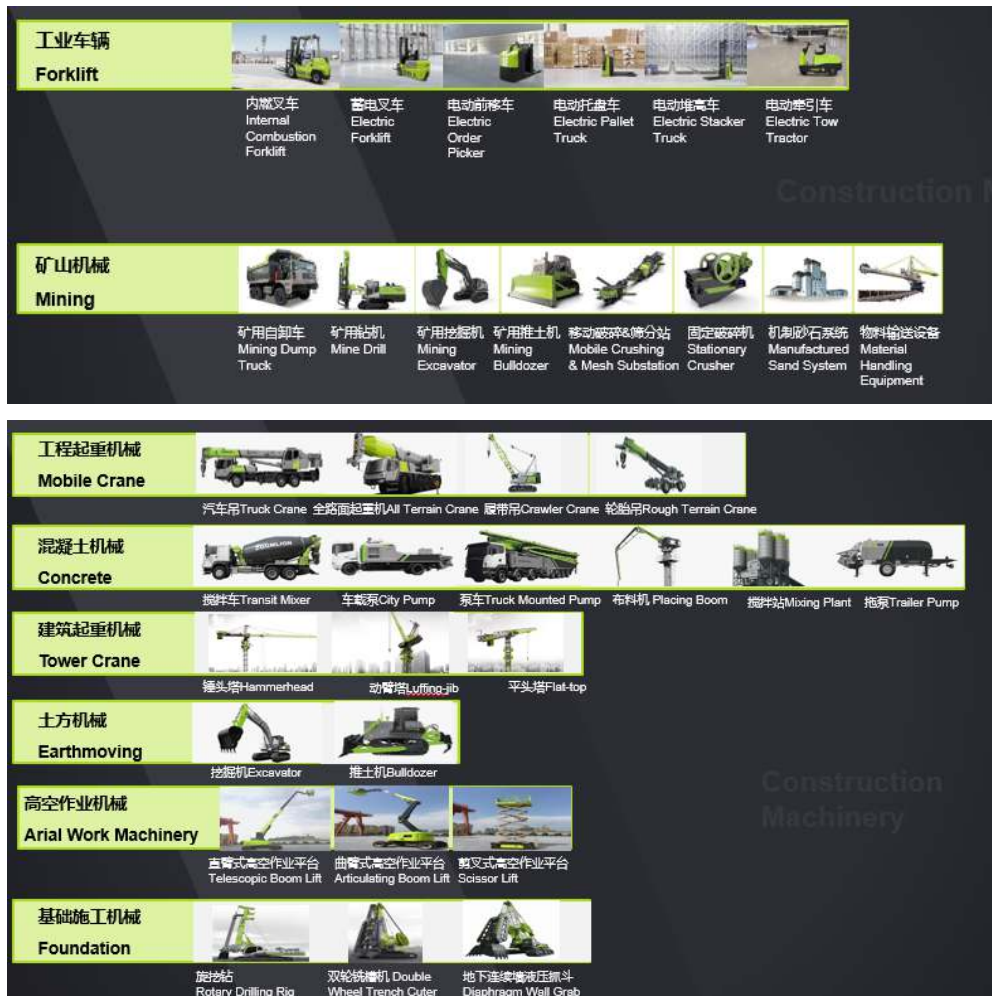
1.1 Latar Belakang

Setiap perusahaan industri pasti memiliki warehouse yang digunakan sebagai tempat untuk menyimpan barang yang akan digunakan untuk proses produksi seperti bahan material atau suku cadang serta barang jadi untuk penjualan. Pada perkembangannya, *warehouse* saat ini tidak hanya digunakan sebagai ruangan untuk penyimpanan saja, melainkan sudah terintegrasi dengan sistem informasi guna mencapai *stock accuracy* sesuai yang diharapkan. *Stock Accuracy* adalah salah satu parameter yang di ukur dalam KPI (*key performance Indicator*) warehouse. KPI merupakan indikator yang digunakan untuk mengukur tingkat keberhasilan kerja dibandingkan dengan target yang telah ditentukan (Parmenter, 2007)

PT Zoomlion Indonesia Heavy Industry (PT. ZIHI) adalah salah satu perusahaan industri alat berat yang bergerak dibidang penyediaan alat berat, kontruksi dan perkebunan. Didirikan pada tahun 1992, Zoomlion menjadi perusahaan global selama lebih dari 20 tahun dan telah melakukan pengembangan inovatif. Sebelumnya, Zoomlion adalah bekas Akademi Mesin Konstruksi Changsha, Kementerian Konstruksi, yang merupakan tempat lahirnya teknologi mesin konstruksi Tiongkok. Sebagai perusahaan mesin konstruksi pertama China yang terdaftar di bursa saham 'A (ShenZheng) + H (Hong Kong)', modal terdaftar Zoomlion lebih dari 1,1 miliar dolar. Zoomlion Indonesia sendiri berdiri sejak 2014 dan mulai berkembang sejak tahun 2020 dengan jumlah manpower yang hanya 17 orang di tahun 2020 meningkat menjadi 206 orang di bulan sep 2022. Ada Sembilan product line yang menjadi bisnis andalan PT Zoom Lion Indonesia, di antara nya adalah sebagai berikut :

- | | | |
|--------------------------|-----------------|--------------------------|
| 1. Mobile Crane | 4. Pile Driving | 7. Forklift |
| 2. Concrete | 5. Earth Moving | 8. Agriculture Machinery |
| 3. Consturction Hoisting | 6. AWP | 9. Mining Machinery |

Produk Portofolio:



Gambar 1. 1. Produk Portofolio

PT. Zoomlion Indonesia saat ini telah membangun 9 cabang yang beroperasi di seluruh Indonesia. Cabang-cabang tersebut terletak di Jakarta, Surabaya, Balikpapan, Banjarmasin, Palembang, Pekanbaru, Makassar, Manado, dan Sorong. Di tahun 2023 ini rencana akan di buka lagi cabang baru di Pontianak, Samarinda dan Medan. Untuk mengcover bisnis nya, PT Zoomlion Indonesia saat ini memiliki 6502 items dengan total nilai inventory 14.849.390.265 yang tersebar di seluruh cabang di Indonesia. Jumlah tersebut akan terus bertambah mengikuti unit populasi yang tersebar di seluruh Indonesia. Jumlah Inventory PT Zoomlion Indonesia pada periode November 2022 dapat terlihat pada table 1.1 berikut:

Tabel 1. 1.
 Nilai Inventory PT Zoompion Indonesia (Nov 2022)

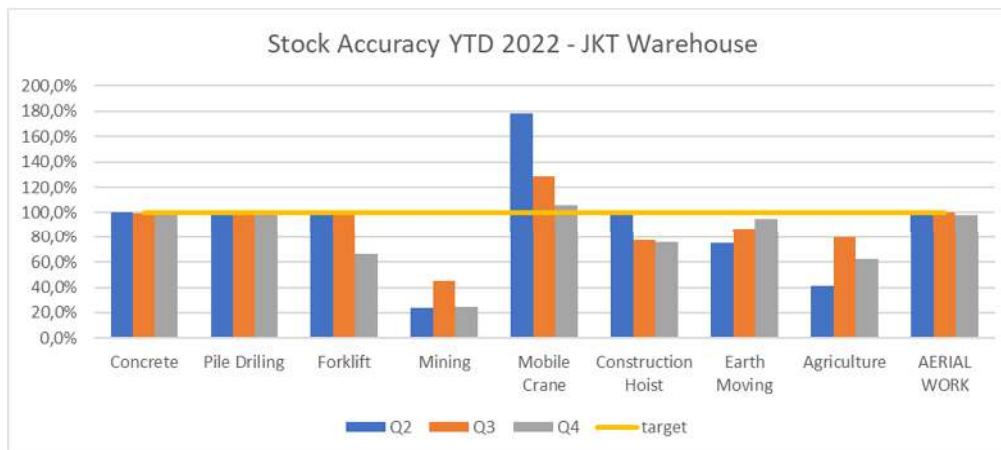
WH AREA	Count of material	Sum of amount (IDR)	Ratio
Balikpapan	314.00	926,513,470.00	6.24%
Banjarmasin	173.00	372,967,167.00	2.51%
Jakarta	5,324.00	12,019,485,229.00	80.94%
Lampung	10.00	18,160,109.00	0.12%
Makassar	179.00	518,702,082.00	3.49%
Manado	60.00	113,640,632.00	0.77%
Pekan Baru	41.00	471,735,670.00	3.18%
Sorong	19.00	13,406,803.00	0.09%
Sulawesi	122.00	83,917,905.00	0.57%
Sumatera Selatan	202.00	240,971,538.00	1.62%
Surabaya	58.00	69,889,660.00	0.47%
Grand Total	6,502.00	14,849,390,265.00	100.00%

Berdasarkan Tabel 1.1. diatas bisa dilihat 80.94% jumlah item paling banyak berada di warehouse Jakarta. Warehouse Jakarta memiliki dua warehouse yang di gunakan untuk menampung Sembilan product line yang ada. Hanya saja jumlah *warehouse* tersebut masih belum sebanding dengan jumlah kebutuhan terhadap ruang yang digunakan untuk penyimpanan 6502 items dimana di dalam nya terdapat component seperti engine, torque converter, cabin, boom cyl, dan component-component besar lainnya. Hal ini tentu saja mengakibatkan *warehouse* menjadi penuh dan susah untuk dijadikan akses keluar masuknya barang. Penataan layout *warehouse* yang tidak optimal menimbulkan beberapa masalah yang mempengaruhi kinerja *warehouse* seperti diantaranya lamanya *collection time* dan *binning lead time*. Hal ini mengakibatkan supply ke cabang sering terlambat karena proses collection parts yang lama, selain itu sering terjadi selisih antara sistem dengan jumlah aktual barang di lokasi.

Beberapa upaya perbaikan sudah di lakukan dengan melakukan penyusunan kembali barang-barang di *warehouse*, persiapan *collection parts* lebih awal, hanya saja keterbatasan manpower dan banyak nya barang masuk ke *warehouse (in bound)*

menjadikan *warehouse* kembali berantakan dan target kinerja gudang dari perusahaan menjadi tidak tercapai.

Selain kondisi diatas, sistem ERP Perusahaan juga belum menunjang sistem lokasi di dalam Gudang. Sistem ERP PT ZIHI menggunakan sistem SOM yang berasal dari cina dimana sistem ini belum mendukung WMS (*Warehouse Management System*) sehingga *bin locator* di warehouse tidak bisa di register ke dalam sistem ERP Perusahaan. Pencatatan Lokasi material hanya di lakukan dengan excel sehingga tingkat *error bin* lokasi sangat besar. *Error bin* lokasi yang besar ini mengakibatkan *stock accuracy* di warehouse semakin kecil. Gambar 1.1 berikut menunjukkan kondisi selama tahun 2022 nilai *stock accuracy* mengalami penurunan di warehouse Jakarta.



Gambar 1. 2.
Nilai Stock Accuracy WH JKT periode 2022

Pada bulan January 2023 Perusahaan melakukan perubahan sistem ERP dari SOM ke SAP 4 HANA. Namun demikian, dalam sistem SAP 4 HANA ini perusahaan tidak menambahkan menu WM module sehingga *bin locator* tidak bisa terinput kedalam SAP perusahaan. Kondisi ini membuat kesulitan dalam melakukan register lokasi dan hanya mengandalkan pada pencatatan manual menggunakan data excel. Kondisi ini tentu saja berdampak kepada lambat nya proses penempatan parts kedalam lokasi, banyaknya warehouse bayangan, kecepatan dalam proses *collection parts (outbound)* dan tentu saja pada akhirnya berpengaruh kepada *stock accuracy*.

Pada penelitian ini, peneliti mencoba melakukan pendekatan analisis dengan menggunakan metode dematel, *five why analysis*, diagram *fishbone*, untuk selanjutnya di lakukan perancangan *bin location system database* guna meningkatkan *stock accuracy*, memudahkan dalam pencarian lokasi dan *merecord* transaksi keluar masuknya barang dalam Gudang.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan data-data di atas *stock accuracy* tahun 2022 di bawah target 98,0%. Rumusan masalah yang di gunakan dalam meningkatkan *stock accuracy* adalah:

1. Apa saja faktor penyebab yang dapat mempengaruhi ketidakakuratan *stock* di *warehouse* Jakarta?
2. Apa faktor dominan penyebab ketidakakuratan *stock*?
3. Apa saja tindakan perbaikan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan *stock accuracy* pada *warehouse* Jakarta PT Zoomlion Indonesia?

1.3 Tujuan & kegunaan Penelitian

Tujuan dari diadakan nya penelitian ingin adalah:

1. Mengetahui faktor penyebab apa saja yang dapat mempengaruhi ketidakakuratan *stock* di *warehouse* Jakarta.
2. Mengetahui faktor dominan penyebab ketidak akuratan *stock*.
3. Mengetahui perbaikan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan *stock accuracy* pada *warehouse* Jakarta PT Zoomlion Indonesia.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat secara langsung digunakan agar bisa meningkatkan akurasi *stock* pada PT Zoomlion Indonesia, antara lain:

1. Memberikan informasi lokasi secara langsung pada saat sebelum melakukan *process binning parts*.
2. Mempermudah dalam proses *collection parts, tracking* lokasi dan *controlling* atas penempatan *spare parts*.

1.4 Sistematika Penulisan

Tahapan penulisan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang deskripsi penelitian, latar belakang permasalahan, rumusan masalah, tujuan dan manfaat yang ingin di capai serta sistematika dari penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi uraian tentang teori (kajian deduktif) dan kajian induktif (hasil penelitian sebelumnya), referensi dari buku dan jurnal yang di gunakan dan berkaitan dengan masalah penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Berisi uraian mengenai subject dan objek penelitian, metode yang digunakan dalam melakukan penelitian, serta redesign terkait sistem informasi lokasi gudang

BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN HASIL PENELITIAN

Berisi data penelitian dan metode yang digunakan dalam menganalisa data. Hasil Analisa data berupa tabel dan grafik, serta BPR (*web design*) yang di jadikan acuan untuk pembahasan hasil yang akan ditulis pada bab V.

BAB V PEMBAHASAN

Berisi tentang pengumpulan dan pengolahan data yang telah dilakukan, hubungan keterikatan, pembahasan dari pareto dari permasalahan yang timbul, klasifikasi sumber penyebab, serta design BPR yang dilakukan terkait lokasi stock

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan atas penelitian, rekomendasi hasil yang bisa dilakukan oleh perusahaan

DAFTAR PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Induktif

Pada penelitian ini, peneliti melakukan perbandingan antara topik yang di ambil dengan penelitian yang telah di lakukan oleh peneliti terdahulu, termasuk di dalam nya beberapa perbedaan terkait metode, variabel design, manfaat dan tujuan dari penelitian yang dilakukan.

Tabel 2. 1. Kajian Induktif

No	Judul	Penulis	Tahun	Variabel	Metode	Hasil
1	Analisis Penyebab Deadstock Spare Part pada PT. X.	Atmaja	2022	Dead-stock	Metode Fishbone Diagram	Permasalahan deadstock PT. X akar-akar sumber permasalahan digolongkan ke 5 kelompok yaitu akar permasalahan dari: manusia, mesin, lingkungan, material dan juga metode
2	<i>Analysis of Quality Management System in the Textile Industry with the 5R/ 5S Method and Fish Bone Diagram</i>	Deri, et al	2020	Tingkat kinerja	Metode 5R/5S dan fish-bone diagram	Penilaian berdasarkan metode 5R/5S dan fish-bone diagram, menganalisis akar penyebab masalah, dihasilkan berbagai koreksi yang ditulis dalam Manual, Standar Prosedur Operasi (SOP) dan Instruksi Kerja.
3	Perbaikan Selisih Stock Gudang SMT PT SDI pada Sistem ERP Microsoft Dyanmics AX Menggunakan Metode Fishbone	Putri & Pamungkas	2020	Stok bahan baku	Metode Fishbone Diagram	Penyebab perbedaan stok gudang TPS, adalah faktor manusia yaitu rendahnya kemampuan tenaga kerja
4	Perancangan Sistem Database Stock Location untuk Optimalisasi Stock Accuracy pada Gudang Pengemasan Suatu Perusahaan Minuman	Alfi & Triyani	2019	Flow process QC Incoming dan Stock opname harian	Five whys analysis dan Fish-bone diagram	Penyebab utama ketidakakuratan adalah kurang pengontrolan pergerakan material pada saat berada di ruang penyimpanan melalui stock opname harian karena jumlah tenaga operasional gudang yang berkurang.

5	Perancangan Manajemen Persediaan serta Peningkatan Akurasi Stock pada Gudang Bahan Baku PT. X.	Dewi & Sepadyati	2019	Stok barang	<i>Fishbone diagram</i>	Improvement stock control pada gudang bahan baku seperti pembuatan form untuk Memperjelas identitas dan memudahkan pendataan item.
6	Analisis Pemborosan Pada Aliran Produksi Tablet Effervescent dengan Tool Value Stream Mapping pada PT XYZ (Studi Kasus: PT. XYZ)	Hafiz & Budiawan	2019	Waste	Metode 5-Whys dan Fishbone	Jenis-jenis waste yang terjadi pada proses produksi tablet effervescent adalah waiting time, overprocessing, dan overproduction.
7	Pengendalian Kualitas Produk NPK Phonska dengan Metode Statistical Processing Control pada Unit Produksi 2A PT. Petrokimia Gresik	Himawan, & Al Habtsi	2019	Produksi NPK	Metode e SPC (<i>Statistical Processing Control</i>), dan Fishbone	Ketidak akurasian pada mesin dan instrumentasi terutama di <i>dozometer</i> , dan <i>control valve</i>
8	ANALISIS RISIKO RANTAI PASOK PENDISTRIBUSIAN OBAT PADA INSTALASI FARMASI PUSKESMAS DENGAN METODE FMEA & DEMATEL (Studi Kasus Puskesmas Sleman)	Galuh Maharani, 15522328	2019	rantai pasok pendistribusian obat.	Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan metode Decision Making Trial and Evaluation Laboratory (DEMATEL)	Puskesmas perlu menjalankan komunikasi yang baik melakukan konfirmasi terkait obat-obatan yang dipesan dengan pihak supplier untuk mengurangi risiko rantai pasok
9	Rekomendasi dan Perbaikan Proses Bisnis Menggunakan Business Process Improvement Pada PT. Trivia Nusantara	Dwiartono, <i>et al</i>	2018	Persediaan barang	Metode FMEA dan 5-Whys analysis	Perbaikan proses bisnis menggunakan BPI adalah penghematan waktu sebesar 83.77% atau 9 menit 33 detik per proses pada proses bisnis penerimaan order dan 1.65% atau 33 detik per proses pada proses bisnis penerimaan barang.

2.2. Kajian Deduktif

2.2.1. *Enterprise Resource Planning (ERP)*

ERP atau kepanjangan dari *Enterprise Resource Planning* adalah solusi berbasis data yang membantu perusahaan mengoptimalkan dan meningkatkan kinerja proses bisnis nya dengan menggunakan data yang terkomputerisasi, dimana sistem tersebut dapat mengintegrasikan seluruh sistem perusahaan yang ada untuk memudahkan pihak -pihak yang terlibat dalam memenuhi kebutuhan bisnisnya. Sistem informasi yang digunakan untuk mengelola sumber daya di semua tingkatan perusahaan (mulai dari tingkat lapangan, tingkat pengendalian, tingkat audit, tingkat perencanaan hingga tingkat manajemen) disebut sebagai *Enterprise Resources Planning* (Fauzan, 2014).

Dengan adanya ERP mampu mengurangi atau mencegah terjadinya *silo effect*. *Silo effect* sendiri adalah kecondongan seseorang atau suatu organisasi melakukan penolakan yang bersumber dari luar deskripsi tugas pekerjaannya, hal ini karena terkendalanya semua proses bisnis. Kemudian dengan adanya ERP, perusahaan dapat mengambil keputusan lebih mudah dengan mengintegrasikan data dan informasi yang terorganisir, tepat waktu dan akurat (Chaabouni& Ben Yahia, 2014).

Ketika sistem ERP terintegrasi dan digunakan dalam suatu perusahaan, maka seluruh transaksi akan dilakukan melalui sistem tersebut. Hal ini akan terjadi jika prosesnya berhasil. Dalam praktiknya, penting untuk fokus pada penetapan proses bisnis, persyaratan bisnis, penganggaran, proyek manajemen, komitmen terhadap kepemimpinan, dan komunikasi yang baik dengan karyawan tentang perubahan terkini di perusahaan.

2.2.2. *Warehouse*

Warehouse merupakan bagian dari sistem logistik dalam perusahaan yang dirancang untuk menyimpan barang serta memberikan informasi mengenai status dan kondisi barang yang tersimpan disana, dan informasi tersebut harus selalu relevan, tersedia dan mudah diakses oleh siapapun yang berkepentingan. Tujuan dilakukannya pengelolaan *warehouse* yang baik dalam perusahaan adalah untuk

mendapatkan warehouse yang memiliki *speed, efficiency, effectiveness*, dan *reliability*. Jenis *warehouse* dalam rantai pasokan bervariasi dan dibedakan sesuai dengan perannya dalam rantai pasokan (Rushton, 2007):

1. Berlandaskan dari tahapan rantai pasok, warehouse dikenal sebagai tempat menyimpan bahan - bahan baku, barang-barang yang sedang dalam proses, serta barang -barang yang sudah jadi.
2. Berlandaskan letak geografis, ada yang dinamakan *regional warehouse* yang di gunakan sebagai pelayanan untuk negara -negara tertentu, sedangkan untuk pelayanan di berbagai daerah dalam suatu negara dinamakan *warehouse nasional*, atau pelayanan pada wilayah tertentu dinamakan *warehouse lokal*.
3. Berlandaskan berbagai jenis produk, sebagai contoh misalnya, *warehouse* yang digunakan sebagai tempat menyimpan suku cadang, tempat perakitan (contohnya perakitan suatu mobil), penyimpanan *forozen food*, penyimpanan bahan makanan yang mudah sekali rusak serta berbagai barang berbahaya.
4. Didasarkan dari segi fungsinya, sebagai contoh misalnya *warehouse* yang difungsikan untuk menyimpan bahan baku persediaan, *warehous* yang difungsikan untuk menyortir (contohnya *warehous* yang ada di Pos, yaitu *warehouse hub*).
5. Didasarkan kepemilikan, dimana *warehouse* ini pengelolaanya langsung oleh pemiliknya, contohnya para pengecer atau para produsen atau *warehouse* dengan perusahaan penyedia jasa logistic (*third-party logistics*) sebagai pengelolanya
6. Didasarkan oleh penggunaan perusahaan, contohnya yaitu *share-warehouse* dan *dedicated warehouse*.
7. Berlandaskan luas, *warehouse* yang mempunyai luas wilayah dibawah 100 m² sampai dengan 100 m² serta *warehouse* yang memiliki luas wilayah lebih dari 100.000 m².
8. Berlandaskan Ketinggian, *warehouse* dengan ketinggian mulai 3 m sampai dengan 45 m, kategori warehouse yang tingginya 45 m disebut *high- bay*.

9. Didasarkan alat-alat yang digunakan, dimana *warehouse* ini dalam menjalankan sistem ada yang secara otomatis dan ada juga yang secara manual.

Setiap *warehouse* telah dirancang untuk memenuhi kebutuhan dalam rantai pasokan. Pada operasional *warehouse*, terdapat aktivitas yang umum terjadi pada kebanyakan *warehouse* (Rushton, 2007):

- 1. Penerimaan (*receiving*)**

Adalah kegiatan *loading / unloading* barang dari *supplier / vendor* ke Gudang. Aktivitas membongkar suatu barang dari kendaraan yang telah masuk, melakukan pengecekan pesanan dari nota pembelian, serta pencatatan/input data semua barang yang telah masuk ke dalam sistem komputer yang tersedia. Dalam tahap ini juga dapat dilakukan pemeriksaan kualitas ataupun kondisi barang yang sudah masuk, kemudian barang akan diletakkan di dalam *warehouse*.

- 2. Penyimpanan cadangan (*reserve storage*)**

Setelah di lakukan *receiving*, aktivitas selanjutnya adalah membawa barang ke lokasi rak penyimpanan. Area ini berisikan stock persediaan di lokasi *warehouse* yang sesuai dengan part no dan *bin locator* nya. Bila ada kebutuhan, barang tersebut akan diambil dari penyimpanan secara langsung untuk dilakukan pengiriman.

- 3. Perintah pengambilan barang (*order picking*)**

Orderan yang datang dari *customer* akan diambil dari *warehouse* dengan *part no*, *qty*, dan *plan supply* dari *customer*. Isi dari *Order picking* terdiri dari beberapa lini order, dari setiap lini order terdapat jumlah yang diminta dari setiap lini produk.

- 4. Sortasi (*sortation*)**

Pemilahan barang berdasarkan ukuran barang atau tujuan barang. Untuk ukuran kecil, biasanya pesanan dilakukan secara bersamaan didalam satu jumlah (*batch*) serta mengelompokan berdasarkan satu tujuan dalam pengambilan. Untuk kasus ini *batch* yang sudah diambil kemudian harus

kelompokan pada perintah pengambilan barang perseorangan sebelum dilakukan pengiriman. Kegiatan yang paling sering dilakukan di *warehouse* adalah pada aktivitas *picking* dan *order picking*. Maka dari itu, guna mempermudah aktivitas kerja di *warehouse*, layout *warehouse* perlu dibuat efektif mengikuti system operasi *warehouse (order-picking system)* yang sudah ditentukan. Setelah melakukan penetapan posisi pada setiap aktivitas (penerimaan, pengambilan, penyimpanan, pemeriksaan dan pengiriman) maka di buatlah desain tata letak (*layout*) guna menghasilkan lokasi yang efektif dalam *warehouse*,

2.2.3. Metode DEMATEL

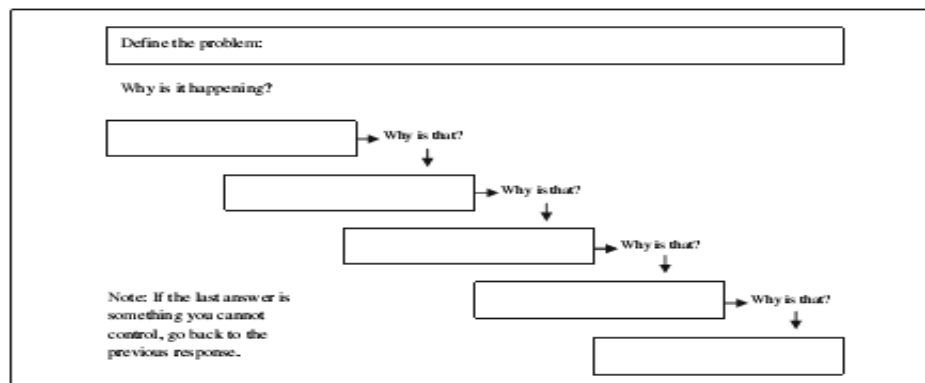
Metode DEMATEL bermula diciptakan oleh Science and Human Affaird Program of the Battelle Memorial Institute of Genawa antara tahun 1972 dan 1976. Metode tersebut merupakan prosedur efektif untuk melakukan analisis atau mempelajari struktur masalah dan menyelesaikan hubungan saling keterkaitan antara faktor-faktor sistem (Tzeng *et al.*, 2007). Karena metode tersebut efektif dalam proses membangun dan menganalisis sistem pengambilan keputusan yang tergantung pada kemampuan untuk memahami hubungan sebab akibat antar faktor dalam sistem (Buyukozkan dan Cifci, 2012).

Metode DEMATEL berfungsi melakukan gambaran persepsi dasar hubungan kontekstual antar elemen-elemen dari sistem berdasarkan nilai yang didapatkan dengan tujuan mendapatkan kekuatan pengaruh antar elemen. Sehingga mendapatkan informasi terkait hubungan langsung atau tidak langsung (dependensi) antara sistem variabel (Golcuk dan Baykasoglu, 2016). DEMATEL sudah banyak digunakan dan berhasil digunakan dalam bidang penelitian, termasuk proses bisnis manajemen, pemilihan pemasok, dan manajemen rantai pasokan hijau (Horng *et al.*, 2014). Apabila dilakukan perbandingan dengan model keputusan multikriteria yang ada, DEMATEL dapat memberikan informasi lengkap dalam sistem pengambilan keputusan terkait masalah dengan saling ketergantungan yang kompleks (Rahman dan Subramanian, 2012)

2.2.4. Five why analysis

5-why's analysis merupakan sebuah pendekatan terstruktur untuk mengetahui akar masalah dengan mengajukan sebuah pertanyaan mengapa (*why*) kepada narasumber secara berulang agar masalah dapat dipahami. Hasil jawaban dari pertanyaan pertama dapat mengarah pada pertanyaan yang selanjutnya sebanyak lima kali atau sampai pertanyaan tersebut tidak dapat dilakukan kembali (Wirawan, 2021).

Saat ingin memecahkan masalah, ada baiknya memulai dari hasil akhir, merenungkan penyebab permasalahan yang terjadi serta mempertanyakan jawabannya sampai dengan lima kali. Metode pemecahan masalah secara mendasar seperti ini efektif dan dapat memicu pemikiran yang mendalam dengan menggunakan pertanyaan, serta mampu beradaptasi secara cepat dan dapat di implementasikan kepada hampir keseluruhan masalah. Pada intinya *5-why's analysis* berkaitan dengan prinsip-prinsip memecahkan masalah dengan terarah atau sistematis: tanpa maksud dari prinsipnya, teknik ini hanya bisa menjadi cangkang dari proses. Ada tiga elemen kunci untuk menggunakan *5-why's analysis* secara efektif: (i) pernyataan permasalahan yang lengkap serta benar, (ii) dalam menjawab pertanyaan penuh dengan kejujuran, (iii) tekad untuk menyelesaikan masalah dan menyelesaikannya (Serrat, 2017).



Gambar 2. 1. Five Whys Worksheet

2.2.5. Fish bone diagram

Nama lain dari Diagram Ishikawa adalah Diagram *Fishbone*. Penamaan ini dipakai karena melihat dari struktur bentuk diagram itu sendiri, yang menyerupai

kerangka ikan. Penemu dari diagram ini adalah seorang professor Kaoru Ishikawa. Beliau pada tahun 1960-an menjadi seorang pelopor manajemen mutu pada Galangan Kapal Ishikawa (Septiawan & Beki, 2016). Disamping itu diagram ini juga memiliki sebutan lain yaitu diagram sebab akibat. Hal ini dapat membantu untuk memperlihatkan hubungan diantara efek serta penyebab-penyebab peristiwanya. Diagram ini juga dapat memperlihatkan kemungkinan -kemungkinan penyebab dari permasalahan tertentu ataupun peristiwa tertentu kemudian digambarkan dan dihubungkan pada masing-masing penyebab memakai skema klasifikasi. Hal ini secara umum merupakan analisis yang menjadi penyebab hasil tertentu dari kejadian atau fenomena yang dilihat atau diamati.

Problem terjadi penyebabnya karena beberapa faktor diantaranya adalah bahan baku, penggunaan teknologi mesin serta cara atau metode yang digunakan. Segala hal yang memiliki hubungan dengan ketiga faktor tersebut kemudian dilakukan analisa dan dicari yang memungkinkan terjadi kesalahan atau “penyimpangan” serta mempunyai potensi terjadi masalah atau problem. Apabila telah menemukan beberapa problem kemudian dianalisa lagi, kemungkinan ada permasalahan lain yang lebih kompleks atau tersembunyi. Melakukan penglihatan yang mendalam dengan banyak menanyakan fenomena yang terjadi “mengapa dan mengapa” kondisi yang demikian bisa terjadi. Seorang peneliti banyak menemukan akar suatu masalah terjadi dengan cara menganalisa yang mendalam kejadian dengan muali bertanya dengan kata “mengapa”. Bukan gejala yang terlihat yang ditemukan, akan tetapi suatu penyebab sesungguhnya. Penggunaan diagram *Fishbone* mampu membantu seorang peneliti didalam menemukan akar permasalahan atau penyebab permasalahan yang akan diteliti, karena sebenarnya banyak faktor-faktor yang memiliki potensi penyebab munculnya suatu permasalahan. Tidakan dan langkah-langkah penelitian akan relatif mudah dikerjakan jika “permasalahan” serta “penyebab” sudah diketahui dengan pasti. Hadirnya diagram ini dapat menjadikan semua terlihat jelas disamping itu dapat menjadikan peneliti mampu melihat berbagai kemungkinan “penyebab” serta mencari “akar” dari suatu problem sebenarnya.

Diagram *fishbone* mempunyai konsep dasar, yaitu suatu permasalahan yang dasar ditempatkan pada posisi kanan diagram, jika dari kerangka tulang ikannya

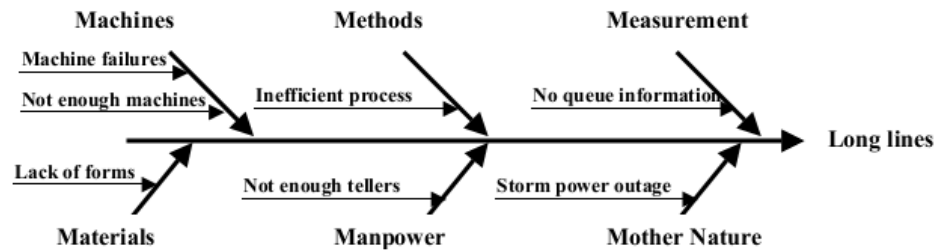
berada di bagian kepala. Sirip dan duri dari diagram ini menjadi penggambaran penyebab permasalahan. Pengkategorian penyebab dari suatu permasalahan yang biasa dipakai awalan, terdiri dari, bahan baku, peralatan atau mesin, sumber daya manusia, metode yang digunakan, lingkungan serta pengukuran yang digunakan (Scavarda, *et al*, 2004). Sedangkan menurut Gaspersz & Fontana, (2011) penyebab dari permasalahan terdiri dari tujuhh, diantaranya yaitu, sumber daya manusia, mesin dan peralatan yang digunakan, metode yang digunakan, bahan baku yang digunakan, media yang digunakan, motivasi serta keuangan.

Setidaknya ada enam faktor dalam diagram tulang ini yang menjadi penyebab menurut Pande, et al (2003), berikut diantaranya:

1. *Material*; Material sendiri merupakan masukan mentah yang kemudian diproses dengan proses tertentu dan menjadi produk atau barang jadi.
2. *Method* atau metode merupakan suatu prosedur, proses, serta instruksi kerja dalam suatu perusahaan.
3. *Machine and Equipment*; merupakan semua alat yang dipakai untuk pemrosesan material, termasuk peralatan computer didalamnya.
4. *Measurement* atau Measure merupakan suatu teknik yang dipakai suatu Perusahaan untuk melakukan suatu penilaian kuantitas kerja atau mutu, serta proses inspeksi.
5. *Mother Nature/Environment*; dalam konteks ini *Mother nature* diartikan sebagai suatu lingkungan yang dijadikan tempat dimana semua proses terjadi.

Lingkungan natural dan fasilitasnya pada suatu lingkungan kerja juga termasuk dalam mother nature

6. *Man Power*; merupakan seseorang yang memiliki pengaruh bagi semua proses yang dikerjakan oleh suatu perusahaan.



Gambar 2. 2. *Fishboe Diagram* (Septiawan & Bekt, 2016)

Berikut Langkah-langkah Menyusun diagram *fishbone* menurut Septiawan & Bekt, (2016) diantaranya yaitu:

1. Pembuatan kerangka diagram *fishbone*. Terdapat tiga bagian utama dari Kerangka diagram *fishbone* yang terdiri dari kepala ikan, sirip dan duru. Bagian pertama yaitu kepala ikan yang nanti akan di isi dengan permasalahan utama. Bagian kedua yaitu sirip, dalam bagian ini akan di isi dengan beberapa kelompok penyebab dari masalah atau problem. Bagian terakhir yaitu duri, di bagian ini akan di isi berkaitan penyebab permasalahan atau problem.
2. Membuat rumusan permasalahan utama. Menurut Robbins, *et al*, (2014) masalah merupakan keadaan yang ada dengan keadaan yang diharapkan memiliki perbedaan. Masalah sendiri juga bisa didefinisikan sebagai adanya sebuah gap atau kesenjangan diantara kinerja saat ini terhadap kinerja yang diharapkan. Permasalahan utama akan diletakan pada kepala ikan tepatnya di sebelah kanan dari diagram *fishbone*.
3. Mengidentifikasi faktor-faktor utama yang memiliki pengaruh ataupun memiliki akibat terhadap permasalahan. Teknik *Brainstorming* dapat digunakan dalam langkah ini. Penempatan penyebab permasalahan ini di letakan di sirip ikan pada Diagram *Fishbone*.
4. Mencari penyebab pada setiap kelompok penyebab permasalahan. Penyebab dari permasalahan ini kemudian akan dirinci lebih detail dengan cara mencari penyebab dari penyebab permasalahan yang terjadi. Metode

Five Whys dapat digunakan dalam pedalaman mencari penyebab permasalahan ini.

5. Menggambarkan hasil temuan masalah dan penyebab kedalam diagram *fishbone*.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Obyek Penelitian

Obyek dari riset ini adalah studi kasus pada *warehouse* PT Zoomlion Indonesia Heavy Industry (ZIHI) di Jakarta. Sedangkan subjek penelitian adalah *stock accuracy* di *Warehouse* PT ZIHI. Proses penerimaan (*Receiving*), penempatan (*Put Away*), penyimpanan (*Storage*), pengambilan (*Order Picking*) dan Pengiriman Pesanan (*Shipping*) adalah aspek yang akan di teliti menggunakan metode dematel.

3.2. Sumber-sumber Data

Riset yang dilaksanakan untuk mengkaji peningkatan *stock accuracy warehouse* pada PT Zoomlion. Sumber data yang digunakan dalam riset ini yaitu data primer serta data sekunder.

3.2.1. Sumber Data Primer

Data primer sendiri didapatkan wawancara dan observasi secara langsung dari objek penelitian. Pelaksanaan Observasi dilaksanakan di PT Zoomlion Jakarta. Target dari observasi tersebut adalah melihat aktual proses penyimpanan barang di gudang proses *binning* dan *receiving* yang terjadi di lapangan dan seberapa banyak barang yang masuk dalam setiap shipment nya. Sedangkan wawancara dilakukan dengan *leader warehouse* dan storeman yang berada di *warehouse* dan supervisor dengan target untuk mendapatkan data berupa SOP dan alur kerja.

3.2.2. Sumber Data Sekunder

Data sekunder adalah suatu data yang mendukung data primer atau data induk. Studi literatur dan dokumentasi merupakan cara yang dilakukan untuk mengumpulkan data dari data sekunder.

1. Studi literatur merupakan data berupa berbagai literatur yang digunakan sebagai pedoman atau acuan untuk melakukan analisa *stock accuracy warehouse*. Data ini didapatkan dari berbagai buku, berbagai jurnal atau

artikel, tugas akhir atau tesis serta bermacam-macam acuan yang memiliki hubungan dengan *stock accuracy* warehouse.

2. Data dokumen dalam riset ini terdiri dari data penerimaan bahan baku, penyimpanan bahan baku serta data pengeluaran bahan baku yang dihitung selama tiga bulan, dari bulan April sampai dengan bulan Juni 2023. Data tersebut diperoleh dari *warehouse* PT Zoomlion.

3.3. Studi Pustaka

Peneliti mengacu pada penelitian sebelumnya mengenai faktor penyebab ketidakakuratan stock di warehouse dan tindakan perbaikan yang harus dilakukan. Selain itu juga kajian pustaka mengenai dematel digunakan untuk mengukur kinerja warehouse berdasarkan indikator yang telah ditetapkan dari acuan dari berbagai jurnal atau sumber sebelumnya

3.4. Studi Lapangan

Riset ini pelaksanaannya dengan studi lapangan di Warehouse PT Zoomlion Indonesia. Pengukuran kinerja warehouse dengan menggunakan menggunakan Dematel, metode *five why analysis* dan *fishbone diagram*.

3.5. Pengolahan Data

Metode pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*), digunakan dalam proses improvement terhadap peningkatan *stock accuracy* di PT Zoomlion Indonesia dengan skema sebagai berikut:

1. Define: Collect data Inventory, penerimaan parts dan pengeluaran parts periode Sep – Dec 2022.
2. Measure: Menghitung % accuracy saat itu dengan melakukan Stock Opname sebagai tahapan proses preparation migrasi system ERP.
3. Analysis: melakukan pencocokan dengan data history discrepancy sebelumnya, melakukan brainstorming dan 5why terhadap team Gudang, membuat fishbond diagram dan menentukan factor penyebab discrepancy yang paling dominan dengan metode Dematel.

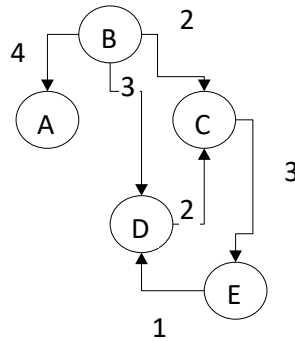
4. Improvement: pembuatan tool WMS berbasis web base sebagai system informasi Gudang penunjang SAP
5. Control: Pembuatan Monthly reports guna memonitor pergerakan barang masuk, barang keluar, dan trend discrepancy

3.6. Decision Making Trial And Evaluation Laboratory (DEMATEL)

Metode *Decision Making Trial And Evaluation Laboratory* (DEMATEL) merupakan metode yang dikembangkan pertama kali oleh *The Battelle Memorial Institute* (BMA) pada tahun 1971 di *Geneva Research Centre* (Gabus dan Fontela, 1973 dalam Ranjbar et al., 2014). Pada tahun tersebut, metode DEMATEL digunakan untuk membantu dalam riset dan analisis permasalahan yang kompleks. Original DEMATEL memiliki tujuan untuk menfragmentasikan fenomena antagonis dalam bidang sosial dan integrasi pengambilan keputusan. Menurut Wu dan Lee (2007) dalam Ranjbar dan Shirazi (2014), DEMATEL merupakan metode yang tepat untuk mendesain dan menganalisis permasalahan yang kompleks dengan membuat model terstruktur dari hubungan sebab akibat antara faktor dalam sistem. Penyelesaian masalah yang kompleks dengan menggunakan DEMATEL disajikan secara grafis sehingga mampu mempermudah peneliti untuk melakukan penyelesaian masalah serta perencanaan sistem.

Metode DEMATEL menggunakan *directed graph (digraph)* yang dapat memisahkan kriteria ke dalam kelompok penyebab dan kelompok akibat (Tzeng dan Huang, 2011). Penggunaan metode DEMATEL memiliki beberapa keuntungan, yaitu:

1. Mendapatkan sekelompok data yang mampu menggambarkan interaksi antara sub-sistem.
2. Mendapatkan bentuk model terstruktur untuk mengevaluasi dalam proses pengambilan keputusan.
3. Mendapatkan visualisasi hubungan sebab akibat dari subsistem dengan menawarkan diagram sebab akibat berdasarkan pemahaman karakter permasalahan dan pendapat ahli.



Gambar 3. 1. Diagram *Digraph*

(Tzeng dan Huang, 2011)

Gambar 3.1 menunjukkan *digraph*. Dalam *digraph* terpotret hubungan kontekstual antara elemen di dalam sistem dan numerik yang ada menunjukkan seberapa besar keterpengaruhannya antar satu elemen dengan elemen lainnya dalam sistem. Berdasarkan Ranjbar et al. (2014), metode DEMATEL ini telah banyak digunakan seperti dalam pemilihan sistem manajemen untuk pengembangan *sustainability* di SMEs (Tsai dan Chou, 2009). Lee et al. (2011) menggunakan DEMATEL untuk melakukan analisis dalam pengambilan keputusan terhadap faktor-faktor ekuitas investasi. Wu (2012) menggunakan DEMATEL untuk membangun peta strategi di dunia Perbankan.

Langkah-langkah penggunaan metode DEMATEL adalah sebagai berikut (Ranjbar et al., 2014):

1. Menentukan intensitas hubungan relasi antar faktor (skala evaluasi).

Dalam tahap ini dilakukan penilaian terhadap intensitas hubungan relasi antar faktor untuk menentukan dampak dan efektivitas relasi. Ukuran skala penilaian berbeda-beda tergantung maksud dan tujuan peneliti. Semakin besar skala penilaian semakin besar probabilitas dalam *expert* menilai kuisisioner DEMATEL. Skala penilaian yang dicontohkan dalam Ranjbar et al. (2014) adalah 0-4, nilai 0 memiliki arti tidak memiliki hubungan relasi dan akibat (*no relation and effect*), 1 memiliki arti *low effect*, 2 memiliki arti *medium effect*, 3 memiliki arti *high effect*, dan 4 memiliki arti *very high effect*.

2. Membuat *direct-relation matrix* (matriks hubungan langsung)

Dengan penilaian dari *expert* mengenai hubungan dan dampak kemudian dibuat daftar ke dalam matrik hubungan langsung. Pada tahap ini apabila *expert* yang melakukan penilaian lebih dari satu maka dicari rata-rata nilai antar *expert*. Dalam matrik, X_{ij} merupakan dampak dari akibat yang ditimbulkan i kepada j . Sedangkan garis diagonal utama matriks ditetapkan 0.

$$X = \begin{bmatrix} 0 & X_{12} & \dots & X_{1n} \\ X_{21} & 0 & \dots & X_{2n} \\ \vdots & \vdots & 0 & \vdots \\ X_{n1} & X_{n2} & \dots & 0 \end{bmatrix}$$

3. Melakukan normalisasi *direct-relation matrix*

Matrik hubungan langsung X , kemudian dilakukan normalisasi menjadi matriks Z dengan persamaan (1) dan (2). Matriks diagonal utama tetap bernilai 0 dan jumlah dari masing-masing baris dan kolom maksimum adalah 1.

$$Z = k X$$

$$k = \min \left[\frac{1}{\max_i \sum_{j=1}^n |X_{ij}|}, \frac{1}{\max_j \sum_{i=1}^n |X_{ij}|} \right], j = 1, 2, \dots, n$$

4. *Direct and indirect relation matrix*

Matriks Z yang telah dibuat kemudian dibangun dalam hubungan matrik langsung dan tidak langsung (T) dengan persamaan 3.

$$T = Z (I - X)^{-1}, I = \text{matriks identitas}$$

5. Menghitung total baris dan kolom

Setelah membuat matriks T , kemudian menghitung total baris (D_i) dan total kolom (R_j) dengan persamaan (4) dan (5).

$$D_i = \left[\sum_{j=1}^n T_{ij} \right] (i = 1, 2, \dots, n)$$

$$R_j = \left[\sum_{i=1}^n T_{ij} \right] (j = 1, 2, \dots, n)$$

6. Membangun model kausal DEMATEL

Model kausal DEMATEL berbentuk diagram (*digraph*). Diagram kausal menggunakan $(D+R)$ sebagai garis horizontal dan $(D-R)$ sebagai garis vertikal. $(D+R)$ menunjukkan keseluruhan tingkatan dari variabel yang saling mempengaruhi satu sama lain dan $(D-R)$ sebagai hubungan yang artinya

perbedaan tingkatan dari variabel menjadi dipengaruhi dan berpengaruh pada yang lain.

Beberapa variabel dengan nilai (D-R) positif mempunyai pengaruh yang lebih besar daripada variabel lainnya dan diasumsikan sebagai prioritas utama, biasa disebut *dispatcher*. Sedangkan variabel dengan nilai (D-R) negatif menerima pengaruh lebih besar dan diasumsikan sebagai prioritas terakhir, biasa disebut *receiver*. Untuk nilai (D+R) mengindikasikan hubungan antar variabel sehingga apabila variabel dengan nilai (D+R) lebih besar berarti memiliki hubungan yang lebih besar. Grafik dapat diperoleh dengan menentukan nilai *threshold*.

3.6.1. *Five why Analysis*

Pada dasarnya langkah-langkah dalam *five why analysis* sebagai berikut ini:

1. Menetapkan *starting point* yang terdiri dari masalah/problem ataupun penyebab utama problem yang diperlukan analisa lanjutan.
2. Untuk dapat menemukan penyebab-penyebab berikutnya dapat dilakukan *brainstorming*.
3. Pada setiap penyebab yang sudah diketahui dapat diajukan pertanyaan “mengapa hal tersebut menjadi penyebab dari problem yang ditemukan.

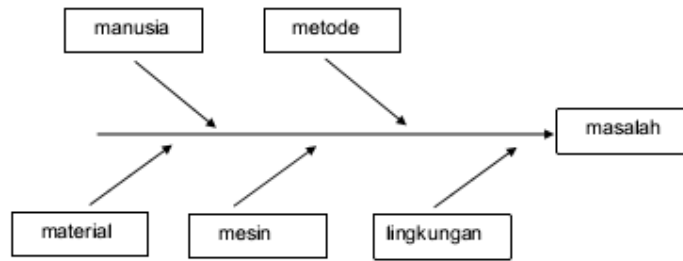
3.6.2. *Diagram Fishbone*

Langkah-langkah dalam untuk menggambarkan diagram fishbone adalah sebagai berikut.

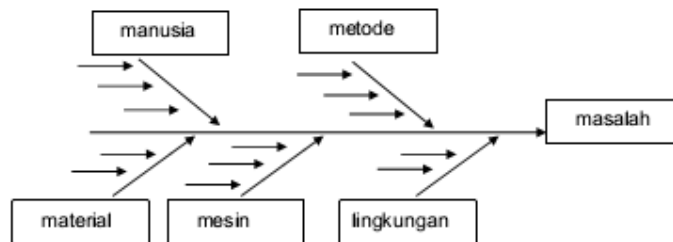
1. Menggambar berupa garis secara horizontal yang ujung sebelah kanan terdapat panah dan sebelah kanan garis panah terdapat tulisan didalam kotak dengan tulisan “masalah” yang sedang diteliti.



2. Menulis berbagai macam penyebab pokok atau utama ke dalam sebuah kotak, kotak-kotak tersebut kemudian dihubungkan pada garis panah pokok atau utama.

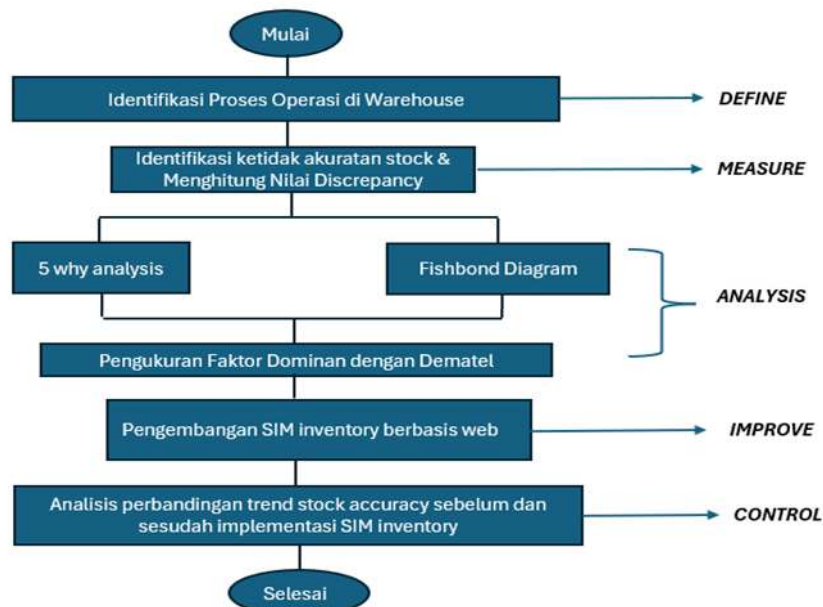


3. Menulis berbagai penyebab-penyebab kecil pada area penyebab pokok serta menghubungkan penyebab tersebut dengan penyebab pokok/utama.



4. Menetapkan berbagai penyebab yang berpotensi dari masalah/problem serta menetapkan penyebab yang paling banyak atau mendominasi dari masalah/problem yang telah berlangsung.

3.7. Diagram Alur Penelitian



Gambar 3. 2. Diagram Alur Penelitian

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Gambaran PT Zihi – Jakarta Warehouse

4.1.1 Profil Perusahaan



Gambar 4. 1. PT ZIHI Jakarta

Berikut merupakan profil perusahaan:

Nama Perusahaan : PT ZIHI
Country Manager : Vincent Wang
Jenis Perusahaan : PT
Product line : Mobile Crane, Pile Driving, Forklift, Concrete
Earth Moving, Agriculture Machinery,
Consturction, Hoisting, AWP, Mining Machinery
Lokasi : Jakarta Utara
Jumlah Karyawan : 377

PT Zoomlion Indonesia Heavy Industry (PT. ZIHI) adalah salah satu perusahaan industri alat berat yang bergerak dibidang penyediaan alat berat, kontruksi dan perkebunan. Didirikan pada tahun 1992, Zoomlion menjadi perusahaan global selama lebih dari 20 tahun dan telah melakukan pengembangan inovatif. Sebelumnya, Zoomlion adalah bekas Akademi Mesin Konstruksi Changsha,

Kementerian Konstruksi, yang merupakan tempat lahirnya teknologi mesin konstruksi Tiongkok. Sebagai perusahaan mesin konstruksi pertama China yang terdaftar di bursa saham 'A (ShenZheng) + H (Hong Kong)', modal terdaftar Zoomlion lebih dari 1,1 miliar dolar. Zoomlion Indonesia sendiri berdiri sejak 2014 dan mulai berkembang sejak tahun 2020 dengan jumlah manpower yang hanya 17 orang di tahun 2020 meningkat menjadi 206 orang di bulan sep 2022. Ada Sembilan product line yang menjadi bisnis andalan PT Zoom Lion Indonesia, di antaranya Mobile Crane, Pile Driving, Forklift, Concrete, Earth Moving, Agriculture Machinery, Consturction, Hoisting, AWP, Mining Machinery.

4.2 Visi dan Misi

Berikut merupakan visi dan misi dari PT ZIHI Indonesia:

1. Visi
Menjadi pemimpin global dalam industri alat berat dan mesin konstruksi
2. Misi
Menyediakan solusi inovatif dan berkelanjutan untuk memenuhi kebutuhan konstruksi global

4.3 Pengumpulan Data

4.3.1. Data Stock Take Result

Data Stock Opname di ambil di bulan January 2023 sebagai finalisasi stock sebelum di lakukan perpindahan system ERP dari SOM system ke SAP system. Proses stock opname di lakukan bersama dengan divisi Finance dan *Product line* yang di lakukan selama satu minggu dan hasil dari stock opname tersebut di laporkan ke HQ (*Head Quarter*) di Cina. Proses *Stock opname* ini dilakukan secara global di seluruh negar guna mencari posisi akhir nilai stock sebelum di lakukan migrasi system dari system ERP yang lama (SOM) ke system ERP yang baru (SAP). Dari hasil *stock opname* tersebut di dapatkan hasil sebagai berikut:

area	Jakarta				
Count of 物料编码Parts code	Column Labels				
Row Labels	balance	over	short	Grand Total	% accuracy
AERIAL WORK PLATFORM	71	26	51	148	48,0%
Agriculture	349	8	347	704	49,6%
concrete	477	1	10	488	97,7%
Earthmoving	1071	135	248	1454	73,7%
Forklift	122	21	95	238	51,3%
Mining	25	2	33	60	41,7%
Mobile crane	264	35	28	327	80,7%
Pile Driving	134	1	5	140	95,7%
Tower crane	129	1	29	159	81,1%
Grand Total	2642	230	846	3718	

Gambar 4. 2. Hasil Stock Opname Jan 2023

Dari gambar diatas dapat dilihat persentasi akurasi stock tiap product line masih di bawah 98 %. Presentasi tertinggi ada di product line concrete dengan nilai 97.7% dan terendah di product line mining machinery dengan nilai 41.7%.

4.3.2. Data Losses Product

Dari hasil stock opname yang dilakukan pada saat itu di temukan penyebab discrepancy nya adalah sebagai berikut:

area	Jakarta	
status	short	
Row Labels	Count of 物料编码Parts code	% composition
Disc since Q2, need to adjust (blank)	271	32,0%
Disc in Q3, need to adjust	243	28,7%
Disc since 2021 need to adjust	156	18,4%
Discrepancy since 2021	134	15,8%
delivery to customer	36	4,3%
already Transfer Banjarmasin	5	0,6%
	1	0,1%
Grand Total	846	

Gambar 4. 3. Keterangan Discrepansi Short Jan 2023

Dari gambar 4.3. diatas dapat terlihat bahwa 32 % *discrepancy* short di sebabkan dari *discrepancy* yang terjadi sebelum nya di tahun 2022, dilanjut posisi kedua adalah *discrepancy* yang terjadi pada tahun berjalan (*blank*) sebanyak 28.7%. *Discrepancy* ini menunjukkan adanya selisih parts baru yang terjadi antara bulan sep 2022 sampai dengan periode jan 2023. Dalam waktu 4 bulan ada tambahan *discrepancy* senilai 28.7%. dilanjut kan dengan *discrepancy* lain yang terjadi di tahun sebelum nya dan belum di lakukan *adjustment* / pemutihan pada system perusahaan

area	Jakarta	
status	over	

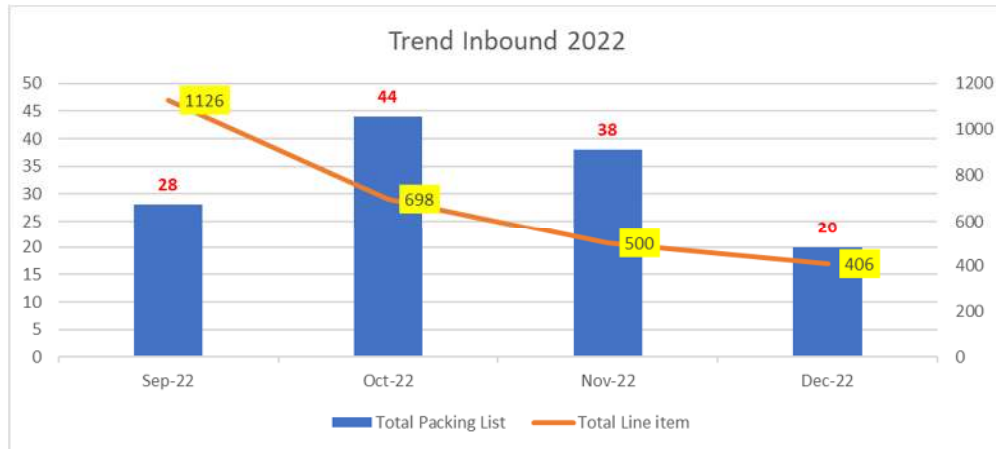
Row Labels	Count of 物料编码Parts code	% composition
Disc in Q3, need to adjust (blank)	139	60,4%
Discrepancy since 2021	86	37,4%
Disc since Q2, need to adjust	3	1,3%
Grand Total	230	

Gambar 4. 4. Keterangan Discrepansi Over Jan 2023

Dari gambar 4.3.3 diatas dapat terlihat bahwa 60% *discrepancy* over yang di sebabkan dari *discrepancy* yang terjadi sebelum nya di tahun 2022, dilanjut posisi kedua adalah *discrepancy* yang terjadi pada tahun berjalan (*blank*) sebanyak 37.4%. *Discrepancy* ini menunjukkan adanya selisih parts baru yang terjadi antara bulan sep 2022 sampai dengan periode jan 2023. Dalam waktu 4 bulan ada tambahan *discrepancy* senilai 37.4%. dilanjut kan dengan *discrepancy* lain yang terjadi di tahun sebelum nya dan belum di lakukan *adjustment* / pemutihan pada system perusahaan

4.3.3. Data Penerimaan Produk

Data penerimaan product di ambil pada periode tiga bulan dari September sampai desember 2022 sebelum finalisasi stock opname di lakukan dan sebelum di lakukan perpindahan system ERP dari SOM system ke SAP system.

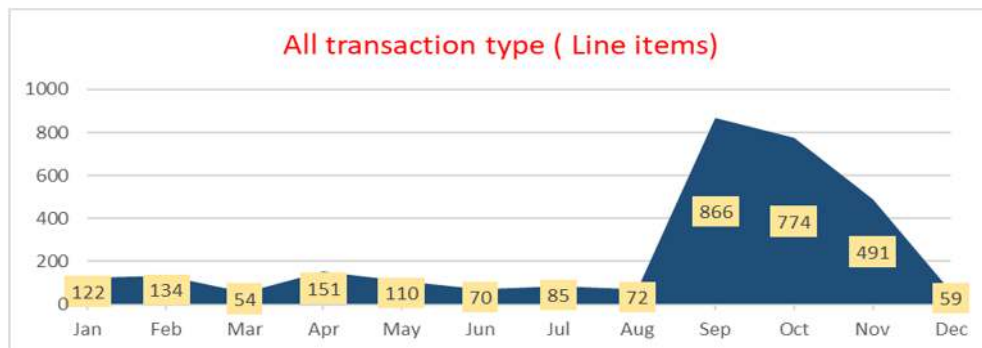


Gambar 4. 5. Data barang masuk periode Sep – Des 2022

Dari data diatas dapat dilihat bahwa total barang masuk terbesar terjadi di bulan September dimana ada barang masuk sebanyak 1126 items dari 28 packing list yang masuk pada bulan September tersebut. Dan kemudian trend parts masuk menurun sampai di Desember dimana hanya 406 item yang masuk dari 20 packing list yang masuk.

4.3.4. Data Pengeluaran Produk

Data pengeluaran product di ambil pada periode 12 bulan dari Jan sampai desember 2022 sebelum finalisasi stock opname di lakukan dan sebelum di lakukan perpindahan system ERP dari SOM system ke SAP system.



Count of Part No	Column Labels												Grand Total	
Row Labels	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Grand Total	
Borrowing Order		3	14	4				23	31	3	5		83	
Delivery Order		45	23	14	88	47	64	50	41	251	461	356	30	1470
Free Gift										11				11
Transfer Order		72	85	33	63	63	3	32	5	568	264	119	27	1334
Warranty Order		2	12	3			3	3	3	16	35	10	2	89
(blank)											1			1
Grand Total		122	134	54	151	110	70	85	72	866	774	491	59	2988

Gambar 4. 6. Data barang masuk periode Sep – Des 2022

Dari data diatas dapat dilihat bahwa fluktuasi barang keluar dari januari sampai may masih rata-rata diangka 114 items, kemudian menurun di bulan juni dan juli dan kemudian terjadi peningkatan angka tertinggi pada bulan September sebanyak 866 items.

Dari data history penerimaan barang dan pengeluaran barang yang terjadi di bulan September 2022 dimana jumlah penerimaan barang sebesar 1126 *items* dan pengeluaran sebesar 866 *items* menandakan adanya peningkatan volume pekerjaan yang luar biasa. Dengan manpower hanya berjumlah 5 orang maka tingkat potensi *accuracy error* menjadi besar.

4.3.5. Data Persediaan

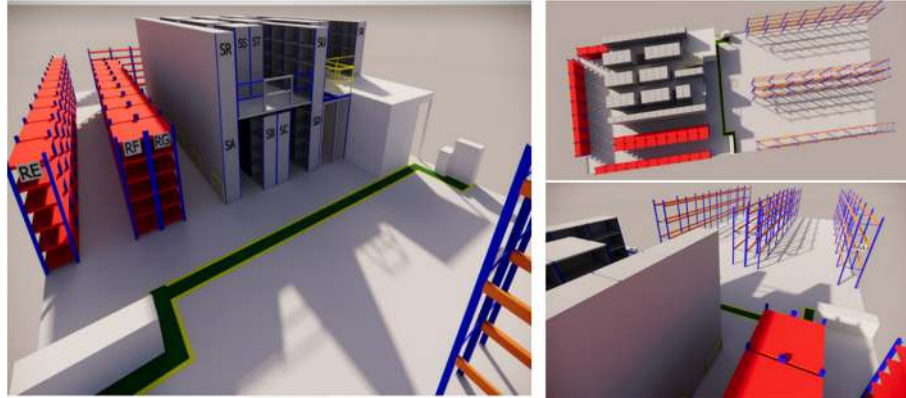
Data persediaan di ambil pada periode bulan Desember 2022 sebelum finalisasi stock opname di lakukan dan sebelum di lakukan perpindahan system ERP dari SOM system ke SAP system. *Total Lineitem stock* Jakarta warehouse pada periode tersebut berjumlah Rp. 21.740.845.932,69 dengan total line item sebanyak 5757 items.



Gambar 4. 7. Data barang masuk periode Sep – Des 2022

4.4 Data denah Warehouse

PT Zihi memiliki dua warehouse yang terletak di yard A dan Yard B. Yard A terdiri dari beberapa lokasi *shelving* dan *heavy duty Rack* yang di gunakan untuk menampung smeua jenis *product line*. Adapun bentuk warehouse Yard A bisa terlihat dari gambar di bawah ini:



Gambar 4. 8. Denah warehouse Yard A

Sementara warehouse Yard B hanya berupa yard tanpa bangunan atau racking yang di gunakan untuk menyimpan component atau *atattachment machine*.

4.5 Pengolahan Data

4.5.1 Decision Making Trial And Evaluation Laboratory (DEMATEL)

Tabel 4. 1. Daftar Kriteria *Stock Accuracy*

Risk Event	
E1	sulit melacak lokasi parts pada bin location
E2	Gang way / Racking sering tertutup parts
E3	banyaknya warehouse berbayang, parts tidak di satukan dalam kelompok yang sama
E4	Daily stock opname tidak berjalan
E5	Kekurangan manpower
E6	SAP tidak mengakomodir register lokasi
E7	Data excel stock sering error, tidak ter receord dengan baik
E8	Warehouseman tidak teliti dalam input update lokasi parts
E9	miss komunikasi antara karyawan dan atasan
E10	Belum ada sistem pendukung SAP untuk register Bin location

Setelah dilakukan identifikasi risk event, maka selanjutnya diperlukan penilaian hubungan relasi/interaksi antara *risk event*. Penilaian intensitas hubungan relasi (interaksi) tersebut dilakukan bertujuan untuk menentukan dampak dan efektivitas relasi (pengaruh). Beberapa langkah pengerjaan DEMATEL antara lain:

1. Skala Evaluasi (Penilaian) Intensitas Hubungan Relasi Antara *Risk Event*

Ukuran skala penilaian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu skala 0-4. Nilai 0 memiliki arti tidak ada pengaruh atau interaksi, nilai 1 memiliki arti tingkat pengaruh atau interaksi kecil, nilai 2 memiliki arti tingkat pengaruh atau interaksi sedang, nilai 3 memiliki pengaruh atau interaksi kuat, dan nilai 4 memiliki pengaruh atau interaksi sangat kuat. Skala penilaian tersebut digunakan mengacu pada penelitian oleh Ranjbar et al. (2013).

2. *Direct Relation Matrix* (Matriks Hubungan Langsung)

Dalam tahap ini dilakukan rekapitulasi hasil penilaian antar *risk event* sesuai dengan skala penilaian. Matriks ini kemudian dinamakan matriks X. Diagonal utama matriks ditetapkan dengan nilai 0. Tabel 2 adalah rekap hasil hubungan langsung antar *risk event*.

Tabel 4. 2. *Direct relation matrix*

<i>Event</i>	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
E1	0	3	4	2	2	3	3	3	3	2
E2	3	0	3	3	2	4	3	2	2	3
E3	4	3	0	2	3	4	3	2	2	3
E4	3	3	2	0	2	3	2	3	2	3
E5	3	2	3	3	0	3	3	3	2	2
E6	2	4	4	3	3	0	2	3	3	0
E7	3	2	3	2	3	3	0	2	2	3
E8	3	2	3	2	3	3	3	0	3	1
E9	3	3	3	3	3	3	3	2	0	3
E10	2	3	3	3	3	0	1	1	0	0

Pada Tabel 4.2 beberapa contoh arti penilaian korelasi atau hubungan keterpengaruhan yaitu (E6, E2) dinilai 4 memiliki arti bahwa *risk*

event (E6) memiliki tingkat pengaruh sangat besar terhadap *risk event* (E2). Pada (E1, E3) dinilai 3 memiliki arti bahwa *risk event* (E1) memiliki tingkat pengaruh yang kuat terhadap *risk event* (E3). Pada (E7, E2) dinilai 2 memiliki arti *risk event* (E7) memiliki tingkat pengaruh sedang terhadap *risk event* (E2). Pada (E10, E8) dinilai 1 memiliki arti bahwa *risk event* (E10) memiliki tingkat pengaruh kecil terhadap (E8). Sedangkan nilai 0 diberikan memiliki arti bahwa *risk event* tidak memiliki tingkat keterpengaruhan seperti pada (E10, E6), (E10, E9), dan (E6, E10).

3. Normalisasi *Direct Relation Matrix*

Matriks hubungan langsung (X) kemudian dilakukan normalisasi menjadi matriks Z dengan persamaan (1) dan (2). Diagonal utama dalam matriks tetap bernilai 0 dan jumlah dari masing-masing baris dan kolom maksimum adalah 1. Tabel 4.3 adalah rekap matriks Z.

Tabel 4. 3. Matriks normalisasi

<i>Risk Event</i>	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
E1	0	0.1200	0.1429	0.0800	0.0800	0.1154	0.1200	0.1200	0.1200	0.0800
E2	0.1154	0	0.1071	0.1200	0.0800	0.1538	0.1200	0.0800	0.0800	0.1200
E3	0.1538	0.1154	0	0.0769	0.1154	0.1538	0.1154	0.0769	0.0769	0.1154
E4	0.1154	0.1200	0.0714	0	0.0833	0.1154	0.0870	0.1304	0.0870	0.1304
E5	0.1154	0.0800	0.1071	0.1250	0	0.1154	0.1250	0.1250	0.0833	0.0833
E6	0.0769	0.1600	0.1429	0.1250	0.1250	0	0.0833	0.1250	0.1250	0
E7	0.1154	0.0800	0.1071	0.0870	0.1250	0.1154	0	0.0870	0.0870	0.1304
E8	0.1154	0.0800	0.1071	0.0870	0.1250	0.1154	0.1304	0	0.1304	0.0435
E9	0.1154	0.1154	0.1071	0.1154	0.1154	0.1154	0.1154	0.0769	0	0.1154
E10	0.0769	0.1200	0.1071	0.1304	0.1250	0	0.0435	0.0476	0	0

4. *Direct Indirect Relation Matrix*

Matriks normalisasi (matriks Z) kemudian dibangun dalam hubungan matriks langsung dan tidak langsung (Tc) dengan persamaan (3). Tabel 4 adalah hasil matriks langsung dan tidak langsung (matriks Tc). Operasi matriks tersebut juga dapat diselesaikan dengan fungsi =MINVERSE pada Ms. Excel atau dengan menggunakan *software* MATLAB.

Tabel 4. 4. Matrik langsung dan tidak langsung (Tc)

<i>Risk Event</i>	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
E1	1,5552	1,6478	1,6822	1,5414	1,5804	1,6797	1,5813	1,4843	1,3747	1,0584
E2	1,6336	1,5213	1,6311	1,5554	1,5584	1,6840	1,5563	1,4337	1,3212	1,0720
E3	1,7049	1,6635	1,5762	1,5575	1,6255	1,5252	1,5920	1,4669	1,3521	1,0993
E4	1,5747	1,5683	1,5426	1,3930	1,5040	1,5918	1,4749	1,4223	1,2793	1,0315
E5	1,6236	1,5806	1,6181	1,5462	1,4724	1,4429	1,5522	1,4616	1,3172	1,0320
E6	1,8403	1,8205	1,7910	1,8888	1,7251	1,8948	1,7654	1,7020	1,3921	1,6090
E7	1,5685	1,5282	1,5652	1,4663	1,5322	1,5844	1,3877	1,3803	1,2718	1,0266
E8	1,4074	1,3632	1,5020	1,4989	1,5675	1,3288	1,4429	1,3350	1,1445	1,0001
E9	1,0591	1,0469	1,0545	1,0749	1,0103	1,0778	1,0770	1,0522	1,0655	1,0911
E10	1,1283	1,1506	1,1490	1,1126	1,1292	1,0756	1,0427	1,0982	0,0001	0,8781

5. Menghitung Jumlah Total Baris dan Kolom

Setelah membuat matriks T, kemudian dilakukan perhitungan total baris (Di) dan total kolom (Rj) dengan persamaan (4) dan (5). Perhitungan total baris (Di) dan total kolom (Rj) dilakukan bertujuan untuk mendapatkan kepentingan dan hubungan pada tiap *risk event*. Tabel 5 merupakan perhitungan terhadap D dikurangi R (D-R) dan D dijumlah dengan R (D+R).

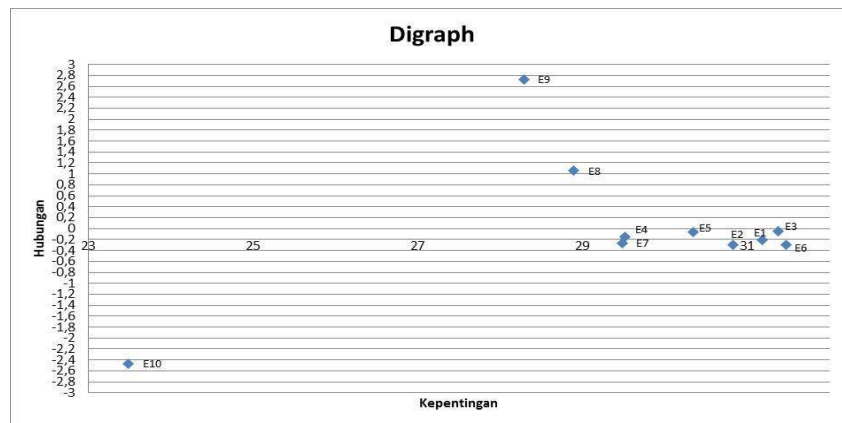
Tabel 4. 5. Hasil perhitungan (D+R) dan (D-R)

<i>Risk Event</i>	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	D	R	D+R	D-R
E1	1,5552	1,6478	1,6822	1,5414	1,5804	1,6797	1,5813	1,4843	1,3747	1,0584	15,1854	15,0956	30,2810	0,0898
E2	1,6336	1,5213	1,6311	1,5554	1,5584	1,6840	1,5563	1,4337	1,3212	1,0720	14,9670	14,8909	29,8579	0,0761
E3	1,7049	1,6635	1,5762	1,5575	1,6255	1,5252	1,5920	1,4669	1,3521	1,0993	15,1631	15,1119	30,2750	0,0512
E4	1,5747	1,5683	1,5426	1,3930	1,5040	1,5918	1,4749	1,4223	1,2793	1,0315	14,3824	14,6350	29,0174	- 0,2526
E5	1,6236	1,5806	1,6181	1,5462	1,4724	1,4429	1,5522	1,4616	1,3172	1,0320	14,6468	14,7050	29,3518	- 0,0582
E6	1,8403	1,8205	1,7910	1,8888	1,7251	1,8948	1,7654	1,7020	1,3921	1,6090	17,4290	14,8850	32,3140	2,5440
E7	1,5685	1,5282	1,5652	1,4663	1,5322	1,5844	1,3877	1,3803	1,2718	1,0266	14,3112	14,4724	28,7836	- 0,1612
E8	1,4074	1,3632	1,5020	1,4989	1,5675	1,3288	1,4429	1,3350	1,1445	1,0001	13,5903	13,8365	27,4268	- 0,2462
E9	1,0591	1,0469	1,0545	1,0749	1,0103	1,0778	1,0770	1,0522	1,0655	1,0911	10,6093	11,5185	22,1278	- 0,9092
E10	1,1283	1,1506	1,1490	1,1126	1,1292	1,0756	1,0427	1,0982	0,0001	0,8781	9,7644	10,8981	20,6625	- 1,1337

Hasil perhitungan (D-R) menunjukkan kekuatan pengaruh antara *risk event*. Nilai (D-R) bernilai positif menunjukkan bahwa *risk event* tersebut memiliki pengaruh yang lebih besar daripada *risk event* lain dan dapat diasumsikan sebagai prioritas utama, dan disebut *dispatcher*. Nilai (D-R) negatif berarti *risk event* tersebut menerima pengaruh lebih besar serta dapat diasumsikan sebagai prioritas terakhir, disebut *receiver*. Hasil perhitungan (D+R) menunjukkan kekuatan hubungan antar *risk event*. Nilai (D+R) yang lebih besar bermakna hubungan yang lebih besar.

6. Membuat hubungan kausal DEMATEL

Hubungan kausal DEMATEL dibuat dalam bentuk diagram. Nilai (D+R) didefinisikan sebagai kepentingan atau keunggulan sedangkan (D-R) didefinisikan sebagai hubungan atau relasi serta menunjukkan prioritas. Pemetaan dalam diagram menggunakan (D+R) sebagai garis horizontal dan (D-R) sebagai garis vertikal. (D+R) menunjukkan keseluruhan tingkatan dari *risk event* yang saling mempengaruhi satu sama lain dan (D-R) menunjukkan hubungan yang memiliki arti perbedaan tingkatan dari *risk event* akan dipengaruhi dan berpengaruh pada yang lain.



Gambar 4. 9. Digraph DEMATEL

Gambar 4.9 menunjukkan persebaran keseluruhan *risk event* berdasarkan nilai kepentingan dan hubungan. Hasil (D+R) semua *risk event* memiliki nilai positif di sumbu X (horizontal) sehingga semua *risk event*

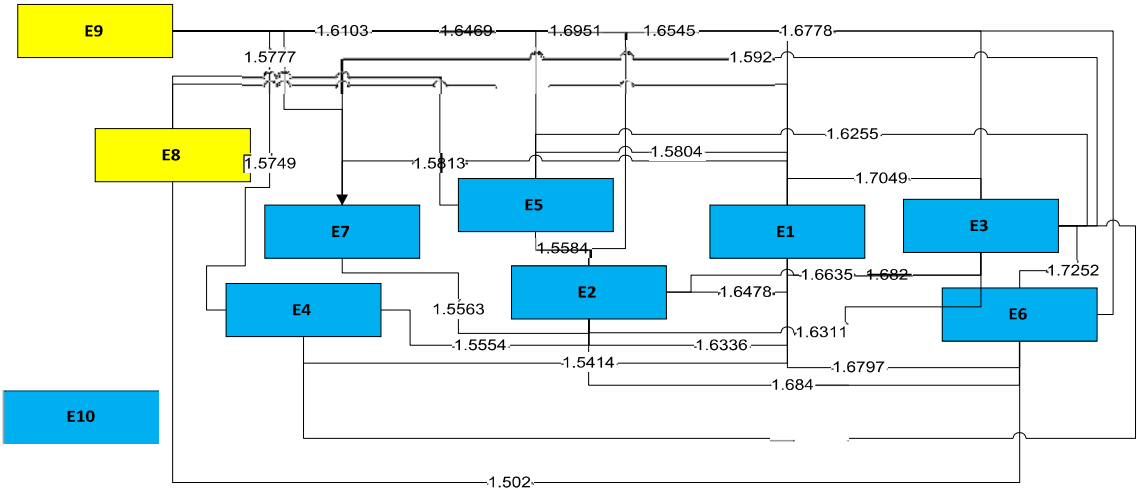
dapat dikatakan memiliki kepentingan. Pada matriks kausal tersebut, kategori *risk event* yang memiliki hubungan paling besar dan menjadi prioritas pertama adalah (E6) dengan tingkat pengaruh yang sangat besar karena diimbangi juga dengan nilai tingkat hubungan yang kuat dan bernilai positif. *Risk event* (E6) ini disebut sebagai *dispatcher* dan merupakan risiko dengan tingkat pengaruh interaksi tinggi dan pendorong bagi terjadinya risiko lainnya. Hal tersebut juga terjadi pada (E1). *Risk event* (E4), (E5), (E7), (E8), (E9) dan (E10) disebut *receiver* karena memiliki tingkat pengaruh bernilai negatif namun tingkat hubungan masih tergolong kuat karena bernilai positif. *Risk event* yang berada pada kategori *receiver* tersebut merupakan *risk event* utama yang dipengaruhi oleh kondisi lainnya. *Risk event* (E10) merupakan *risk event* yang dapat menerima pengaruh sangat besar dengan hubungan lebih lemah dibandingkan dengan *risk event* lainnya.

Langkah selanjutnya, perlu digambarkan *Network Relationship Map* (NRM) (lihat Gambar 4). Untuk menggambarkan NRM terlebih dahulu dilakukan perhitungan nilai *threshold* dari matriks hubungan total (T_c). Nilai *threshold* merupakan nilai rata-rata semua nilai dari matriks hubungan total (T_c). Pada kasus ini didapatkan nilai *threshold* yaitu 1,474408. Nilai yang lebih rendah dari nilai *threshold* yaitu 1,474408 pada matriks T_c diperlakukan seperti tidak terdapat hubungan sehingga data dapat dihapus. Matriks yang berisi nilai hubungan langsung yang telah dieliminasi disebut matriks signifikansi ditunjukkan oleh Tabel 4.10.

Gambar 4. 10. Matriks signifikansi

<i>Risk Event</i>	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
E1	1.5552	1.6478	1.6822	1.5414	1.5804	1.6797	1.5813	1.4843		
E2	1.6336	1.5213	1.6311	1.5554	1.5584	1.684	1.5563			
E3	1.7049	1.6635	1.5762	1.5575	1.6255	1.7252	1.592			
E4	1.5747	1.5683	1.5426		1.504	1.5918	1.4749			
E5	1.6236	1.5806	1.6181	1.5462		1.6429	1.5522			
E6	1.6403	1.69	1.691	1.5888	1.6251	1.5948	1.5654	1.502		
E7	1.5685	1.5282	1.5652		1.5322	1.5844				

Risk Event	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
E8	1.6074	1.5632	1.602	1.4989	1.5675	1.6288	1.5429			
E9	1.6591	1.6469	1.6545	1.5749	1.6103	1.6778	1.577			
E10										



Gambar 4. 11. Network Relationship Map (NRM)

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Analisa *Stock Accuracy*

5.1.1. Faktor Penyebab Ketidakakuratan *Stock Accuracy* di PT Zoomlion Indonesia Heavy Industry

Keakuratan pencatatan dalam sistem pergudangan sangat menentukan kinerja gudang dalam mengelola sistem pergudangannya. PT ZIHI menggunakan *System Application and Product in Data Processing* (SAP) dalam melakukan monitor jumlah persediaan barang di gudang. Sistem ini mempresentasikan jumlah barang yang ada di gudang, namun tidak memberikan penjelasan di mana barang itu tersimpan. PT ZIHI hanya menggunakan data manual berbasis excel dalam memonitor penyimpanan parts nya, namun data manual ini tidak dapat diakses dan update dengan mudah oleh semua orang, tidak dapat di update / diperbarui setiap saat sementara barang yang tersimpan merupakan barang *fast moving*, sehingga informasi mengenai lokasi penyimpanan barang tidak dapat diketahui dengan baik.

Analisa faktor penyebab *stock accuracy* dengan diagram sebab akibat dimulai dengan melakukan *brainstorming* melalui pendekatan *5 whys analysis* yang melibatkan beberapa operasional gudang dan berdasarkan diskusi serta keadaan aktual yang terjadi pada proses pergudangan PT ZIHI.

a. Aktivitas penerimaan

Jumlah container yang masuk dalam sebulan adalah 2-4 container. Pada aktivitas penerimaan material ini tidak terdapat proses QC pada penerimaan, sehingga Part yang masuk dari container hanya di parkir di dalam dan luar gudang. Proses QC hanya mencocokkan antara case no. pada box / parts di sesuaikan dengan data pada Packing list / surat jalan. Jumlah warhouseman yang terbatas membuat proses QC ini hanya di dasarkan pada visual inspection atas parts yang masuk, tapi tidak dilakukan pembongkaran, pengecekan parts dan dokumentasi penerimaan.

Dalam proses penerimaan ini seharusnya pihak QC *Incoming* akan menempel status mutu “*Release*” pada setiap palet atau *boxes* yang diterima untuk menandakan bahwa material yang diterima telah melalui rangkaian pemeriksaan *incoming* dan juga memberikan informasi kedatangan material tersebut. Namun, apabila jumlah kedatangan dalam jumlah yang besar dan waktu yang hampir bersamaan, penempelan status mutu sering tertunda atau bahkan tidak dilakukan yang mengakibatkan operator gudang tidak mengetahui secara pasti material yang datang terlebih dahulu.

b. Aktivitas penyimpanan

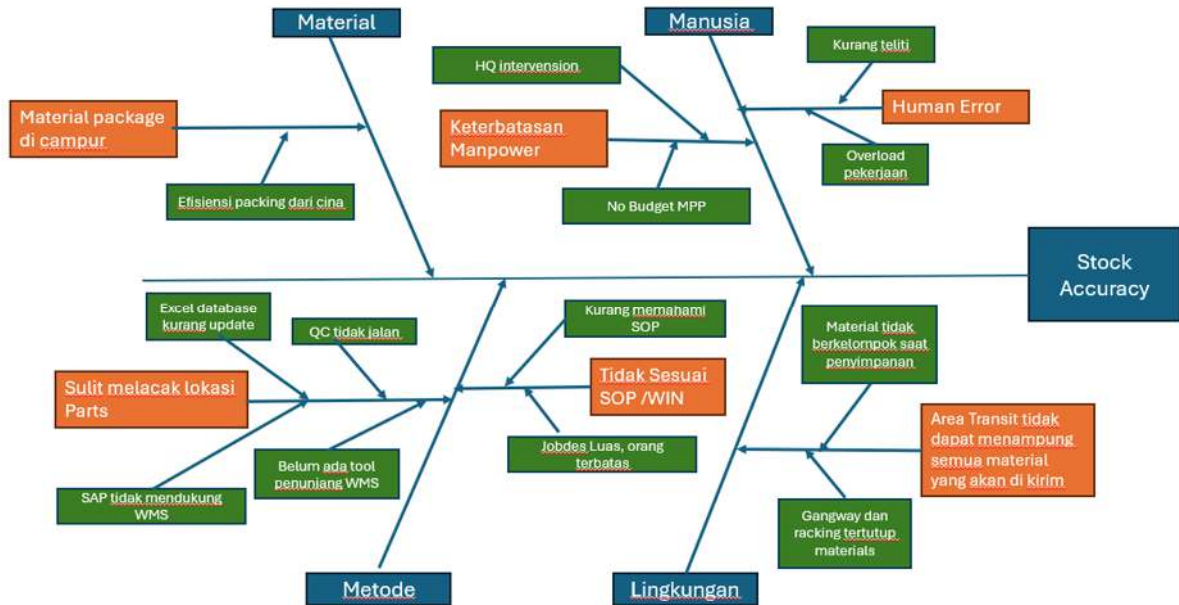
Dalam aktivitas penyimpanan tidak dilakukan *stock opname* harian dan tidak di buatkan kartu stock sehingga proses pencarian parts membutuhkan waktu yang lama karena selalu di lakukan penyisiran lokasi. Seharus nya pada proses penempatan parts setelah *unloading parts* di lakukan dari container, parts di taruh di lokasi yang sudah di temtukan dan dilakukan pencatatan pada kartu stock, kemudian dilakukan update pada *excel database*. Proses SO (*stock opname*) dilakukan berkala agar lokasi stock di *excel database* dan aktual stock di lokasi bisa sama. Namun, karena jumlah warehouseman yang terbatas, kegiatan SO hanya di lakukan setelah ada instruksi dari HQ (*Head Quarter*) saja. Hal ini mengakibatkan informasi mengenai lokasi terkini dari ruang penyimpanan tidak sesuai dengan data excel database, padahal kegiatan *monitoring* ini sangat membantu dalam mengontrol material yang bersifat *fast moving*. Hal ini di peburuk dengan banyak nya warehouse berbayang dimana satu parts lebih dari satu lokasi penyimpanan karena keterbatasan area penyimpanan.

c. Aktivitas pengiriman

Kendala yang ditemukan pada aktivitas pengiriman adalah sering ditemukan area *racking* dan *gangway* terisi oleh material lain sehingga lokasi menjadi penuh, sehingga area transit menjadi kurang memadai untuk menampung semua material yang akan dikirimkan.

Hasil analisa hubungan sebab-akibat berdasarkan hasil *brainstorming* melalui pendekatan *five whys* di atas dapat digambarkan pada

diagram tulang ikan (Gambar 5.1).



Gambar 5. 1. Fish bone stock accuracy belum optimal

Analisa *fishbone diagram* dilakukan untuk melihat hubungan sebab-akibat yang terjadi diantara faktor-faktor penyebab *stock accuracy* belum optimal yang telah dilakukan melalui pendekatan *five whys*, yang terdiri atas faktor manusia, metode, material dan lingkungan

a. Faktor Manusia

Kesalahan pada faktor manusia terlihat dari jumlah operasional gudang yang tidak seimbang dengan beban pekerjaan yang ada sebagai dampak dari pembatasan jumlah tenaga kerja yang kemudian berdampak pada aktivitas pergudangan yaitu tidak berjalannya dengan baik *standar operasional procedure* (SOP) dan *work instruction* (WI) serta *human error* saat melakukan penginputan pada excel database

b. Faktor Metode

Faktor metode yang terjadi yaitu tertunda atau tidak dilakukan penempelan status mutu oleh bagian QC *Incoming* yang membuat tidak ada

informasi mengenai material di dalam penyimpanan pada penerimaan. Tidak diisinya *stock card* / kartu stock pada saat melakukan *stock opname* harian, yang menyebabkan warehouseman tidak memiliki gambaran informasi mengenai lokasi penyimpanan yang sebenarnya. Sering ditemukan material yang tidak berkelompok pada saat penyimpanan yang disebabkan oleh kurangnya melakukan *monitoring* terhadap material saat penyimpanan (warehouse berbayang).

c. Faktor Material

Adanya material / *parts* yang tidak sejenis di dalam satu palet atau boxes yang disebabkan oleh kurangnya *awarness warehouseman* pada saat melakukan Genba (penampatan parts sesuai lokasi nya), serta tidak ada system monitoring yang akurat untuk pergerakan material *fast moving*.

d. Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan yang dimaksud terjadi pada aktivitas pengiriman yaitu *gangway* dan area *racking* yang sering terpakai pada pengiriman yang disebabkan oleh area transit yang tidak dapat menampung semua pengiriman *packaging material* di gudang utama.

Berdasarkan analisa faktor penyebab yang tergambarakan pada *fishbone diagram* dapat disimpulkan bahwa akar penyebab yang membuat *stock accuracy* gudang belum optimal karena keterbatasan *manpower*, SAP tidak mendukung pencatatan lokasi Gudang, kurang nya *control* terhadap pergerakan material pada lokasi gudang atau kurang nya *stock opname* harian sehingga tidak dapat memberikan *output* pada gudang terkait informasi lokasi material yang akurat, kedatangan serta masa kedaluwarsa material.

5.1.2. Faktor Dominan Penyebab Ketidakakuratan *Stock Accuracy*

Ketidakakuratan data stok barang sering menimbulkan kejadian salah itungan, sehingga sering dijumpai situasi dimana barang yang ada di line masih banyak atau tersedia, tapi masih tetap melakukan permintaan barang atau sebaliknya barang yang sudah habis justru tidak dipintakan. Kemudian pembuatan laporan barang keluar masuk masih memakan waktu yang lama sehingga memperlambat

suatu informasi yang dibutuhkan pimpinan. Maka untuk mengatasi hal tersebut diperlukan adanya sistem informasi persediaan yang terkomputerisasi dalam menyajikan informasi persediaan barang yang tersedia dalam suatu Gudang

Hasil perhitungan (D-R) menunjukkan kekuatan pengaruh antara *risk event*. Nilai (D-R) bernilai positif menunjukkan bahwa *risk event* tersebut memiliki pengaruh yang lebih besar daripada *risk event* lain dan dapat diasumsikan sebagai prioritas utama, dan disebut *dispatcher*. Nilai (D-R) negatif berarti *risk event* tersebut menerima pengaruh lebih besar serta dapat diasumsikan sebagai prioritas terakhir, disebut *receiver*. Hasil perhitungan (D+R) menunjukkan kekuatan hubungan antar *risk event*. Nilai (D+R) yang lebih besar bermakna hubungan yang lebih besar

Pada matriks kausal tersebut, kategori *risk event* yang memiliki hubungan paling besar dan menjadi prioritas pertama adalah (E6) dengan tingkat pengaruh yang sangat besar karena diimbangi juga dengan nilai tingkat hubungan yang kuat dan bernilai positif. *Risk event* (E6) ini disebut sebagai *dispatcher* dan merupakan risiko dengan tingkat pengaruh interaksi tinggi dan pendorong bagi terjadinya risiko lainnya. Hal tersebut juga terjadi pada (E1). *Risk event* (E4), (E5), (E7), (E8), (E9), dan (E10) disebut *receiver* karena memiliki tingkat pengaruh bernilai negatif namun tingkat hubungan masih tergolong kuat karena bernilai positif. *Risk event* yang berada pada kategori *receiver* tersebut merupakan *risk event* utama yang dipengaruhi oleh kondisi lainnya. *Risk event* (E10) merupakan *risk event* yang dapat menerima pengaruh sangat besar dengan hubungan lebih lemah dibandingkan dengan *risk event* lainnya, maka dapat disimpulkan faktor dominan yang menyebabkan terjadinya ketidakakuratan pada *stock accuracy* terjadi pada risk (E10)

1. Rancangan Database Stock Location

Keputusan perusahaan dalam melakukan pembatasan tenaga kerja sangat berdampak kepada aktivitas pergudangan. Sering terjadi proses pergudangan yang tidak sesuai standar yang telah ditetapkan. Upaya perbaikan yang dapat dilakukan adalah melakukan upaya yang mendukung proses *monitoring* material gudang, yang tidak memerlukan banyak tenaga operasional dalam pelaksanaannya, yaitu dengan melaksanakan sistem *mo-*

monitoring yang berbasis Web database yang dapat dilaksanakan oleh warehouseman atau analyst material berdasarkan laporan *stock opname* harian dari *team leader*

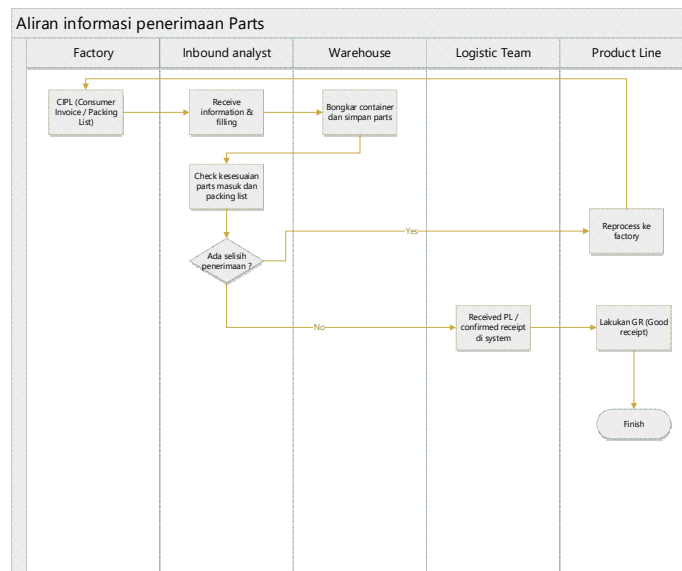
Tabel 5. 1. Rencana Perbaikan Pengoptimalan *Stock Accuracy*

No	Faktor	Penyebab	Rencana Perbaikan	Siapa	Tempat
1.	Manusia	Kurang teliti. <i>Jobdesc</i> luas, orang terbatas.	Sosialisasi ulang SOP Pelaksanaan sistem <i>monitoring</i> terkomputerisasi berbasis web database yang dapat di akses oleh semua orang dalam warehouse	Warehouse Parts Analyst	<i>Office</i> <i>Warehouse</i> <i>Office</i> <i>Warehouse</i>
2.	Metode	a. Jumlah QC yang terbatas dalam menangani <i>incoming parts</i> . b. Tidak diisinya Stock card pada pelaksanaan <i>stock opname</i> harian c. Kekurangan tenaga operasional gudang.	Pelaksanaan sistem <i>monitoring</i> terkomputerisasi berbasis web database yang dapat di akses oleh semua orang dalam warehouse	Warehouse/Parts analyst	<i>Office</i> <i>Warehouse</i>
3.	Material	a. Respon operator yang kurang saat <i>Binning</i> . b. Kekurangan tenaga operasional dalam melaksanakan sistem <i>monitoring</i> .	Pelaksanaan sistem <i>monitoring</i> terkomputerisasi berbasis web database yang dapat di akses oleh semua orang dalam warehouse	Warehouse/Parts analyst	<i>Office</i> <i>Warehouse</i>
4.	Lingkungan	Area transit <i>packaging</i> material di gudang utama belum memadai.	Sewa Gudang baru	<i>Team leader</i> <i>packaging</i> material	Area transit <i>packaging</i> material

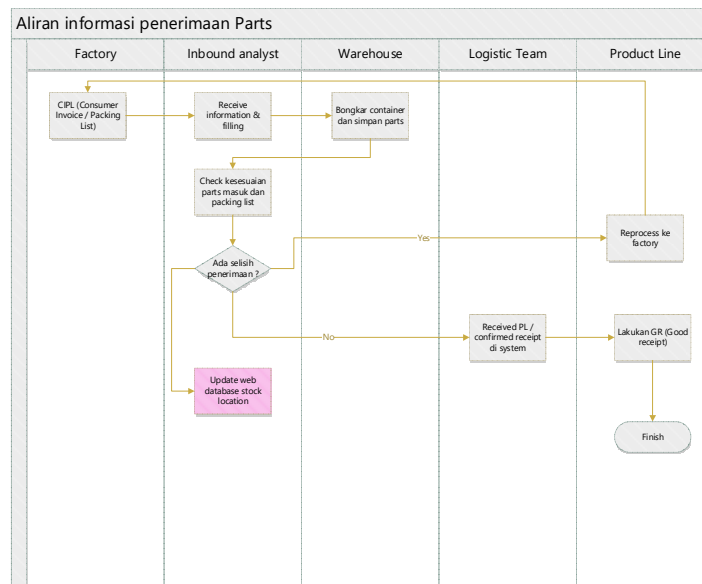
Rancangan *web database stock location* yang dikembangkan adalah bentuk upaya perbaikan dari *sistem monitoring* manual yang tidak berjalan lancar. *Database stock location* ini akan memberikan informasi mengenai material pada saat berada di ruang gudang. Aliran informasi yang

terbentuk adalah pada saat material itu diterima dan sudah menempati area penyimpanan di gudang dan aliran informasi yang terbentuk hanya pada departemen gudang material saja. Gambar 4 menunjukkan aliran informasi penerimaan yang sedang berjalan sedangkan Gambar 5 menunjukkan aliran informasi penerimaan material yang diusulkan

a. Aliran Informasi Penerimaan Material

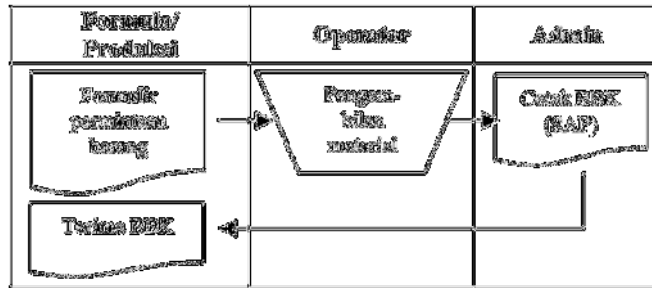


Gambar 5. 2. Aliran Informasi Penerimaan Material yang Sedang Berjalan

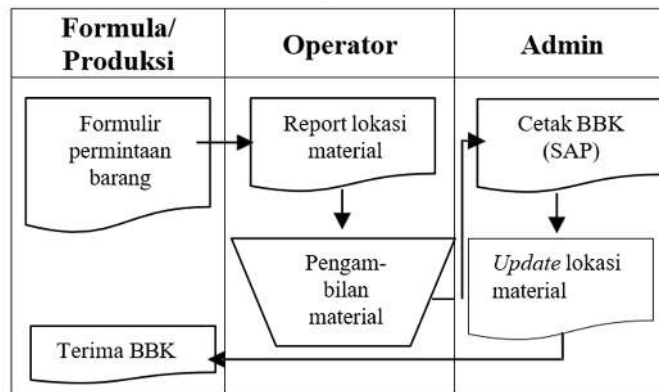


Gambar 5. 3. Aliran Informasi Penerimaan Material yang Diusulkan

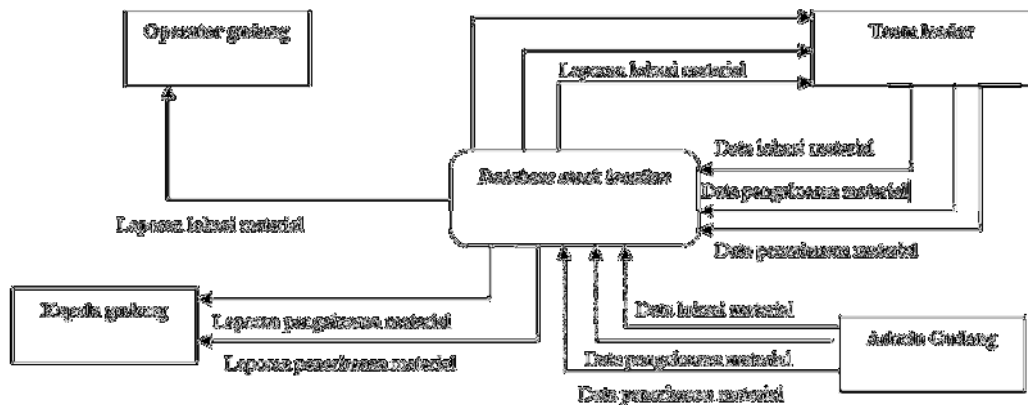
b. Aliran Informasi Pengeluaran Material



Gambar 5. 4. Aliran Informasi Pengeluaran Material yang sedang Berjalan



Gambar 5. 5. Aliran Informasi Pengeluaran Material yang Diusulkan



Gambar 5. 6. Diagram Konteks Sistem yang Diusulkan

2. Data Flow Diagram (DFD)

a. Diagram Konteks (*Context Diagram*)

Diagram Konteks Sistem yang Diusulkan tampak pada Gambar 8. Terdapat empat *eksternal entity* di dalam diagram konteks yaitu kepala gudang, operator, admin dan *team leader* gudang. Dalam hal ini operator gudang akan menerima laporan lokasi material dan kepala gudang akan menerima laporan material masuk keluar.

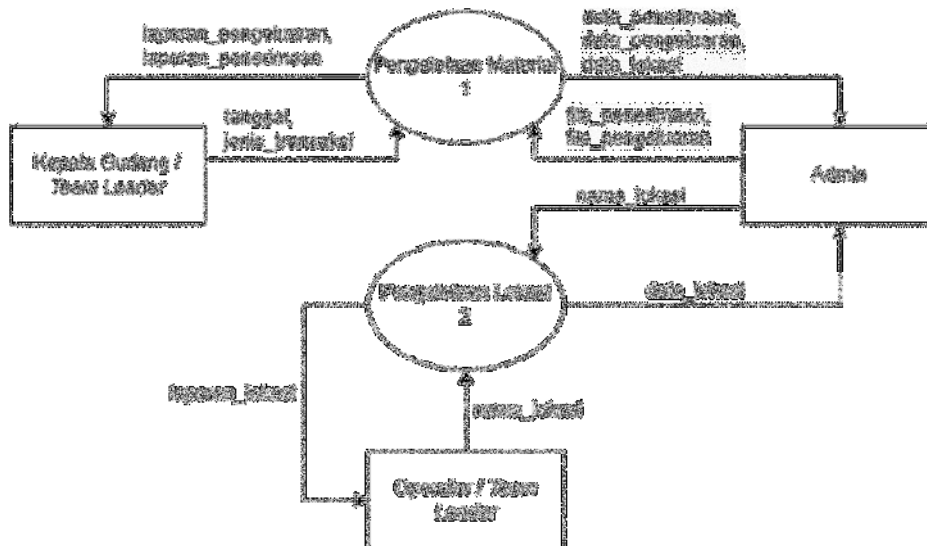
b. Data Flow Diagram

Penurunan *proses* dari diagram konteks *web database stock location* akan diturunkan pada DFD yang berguna untuk menggambarkan arus data di dalam sistem secara terstruktur dan jelas. DFD level 0 (Gambar 9) menggambarkan arus data yang dikirim maupun diterima dari sistem kepada stakeholder yang ada.



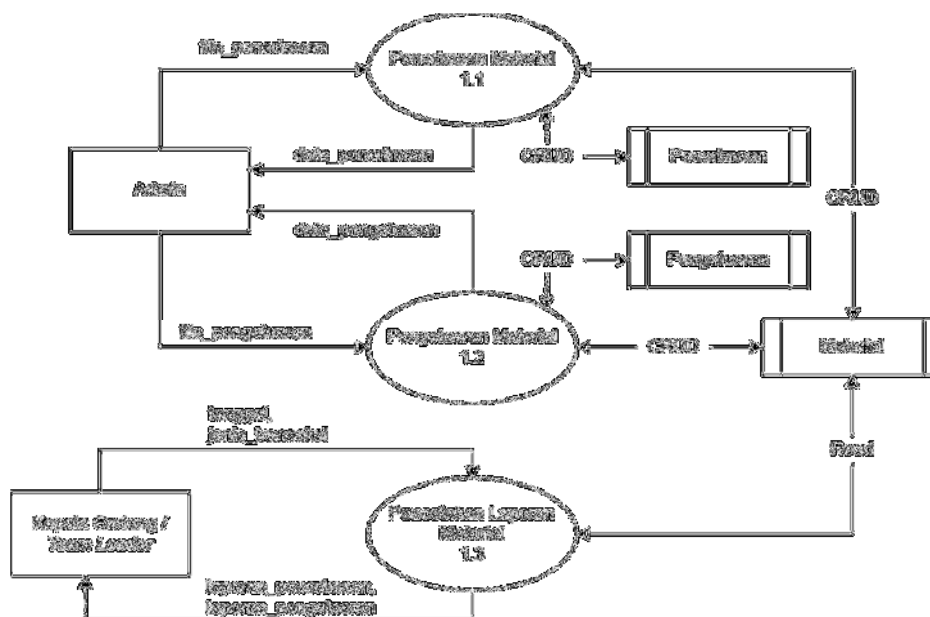
Gambar 5. 7..Data Flow Diagram Level 0

Dari context diagram di atas, detail proses yang ada dalam sistem digambarkan pada DFD level 1 pada gambar di bawah ini. Dalam DFD Level 1 ini terdapat dua proses yaitu pengelolaan material dan pengelolaan lokasi.



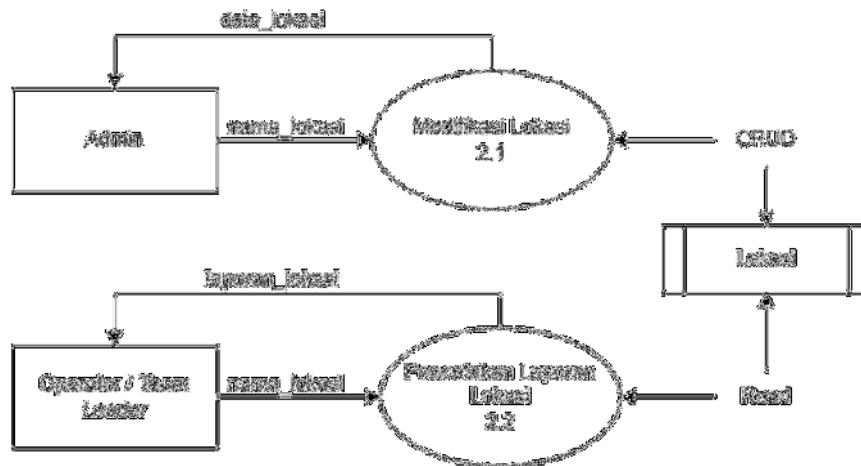
Gambar 5. 8. Data Flow Diagram Level 1

Dari pengelolaan material terdapat tiga proses, yaitu penerimaan material, pengeluaran material, dan pencetakan laporan material. Ketiga proses tersebut merupakan DFD Level 2 dari pengelolaan material yang sebelumnya ada di DFD Level 1. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 5. 9. Data Flow Diagram Level 2 pengelolaan material

Dari pengelolaan lokasi pun terdapat dua proses, yaitu modifikasi lokasi dan pencetakan laporan lokasi. Kedua proses tersebut merupakan DFD Level 2 dari pengelolaan lokasi. Untuk lebih detailnya terdapat pada gambar di bawah ini.



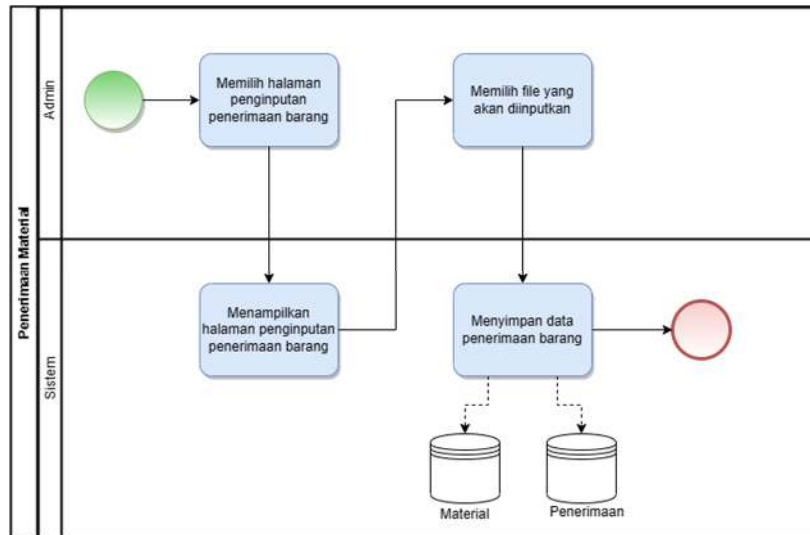
Gambar 5. 10. Data Flow Diagram Level 2 pengelolaan lokasi

3. BPMN (Business Process Modeling Notation)

BPMN adalah bagian dari proses bisnis yang berupa notasi grafis yang merefleksikan logika dari setiap tahapan. Berikut adalah BPMN dari proses-proses yang ada pada design Sistem web database lokasi warehouse.

a. Tabel Penerimaan

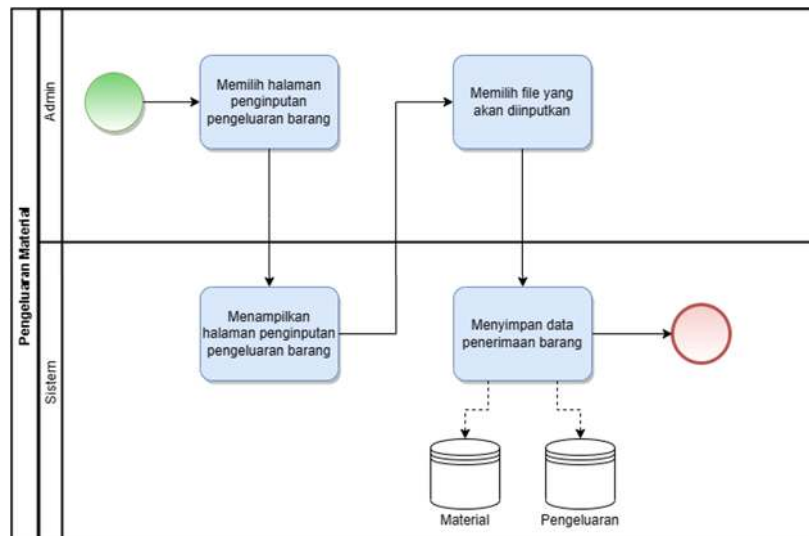
Tabel penerimaan (Gambar 5.11) berhubungan dengan segala aktivitas yang terkait pada penerimaan material dimana admin akan melakukan proses input packing list barang masuk dan system akan meregister detail parts yang ada dalam packing list tersebut



Gambar 5. 11. Struktur Tabel Penerimaan

b. Tabel Pengiriman

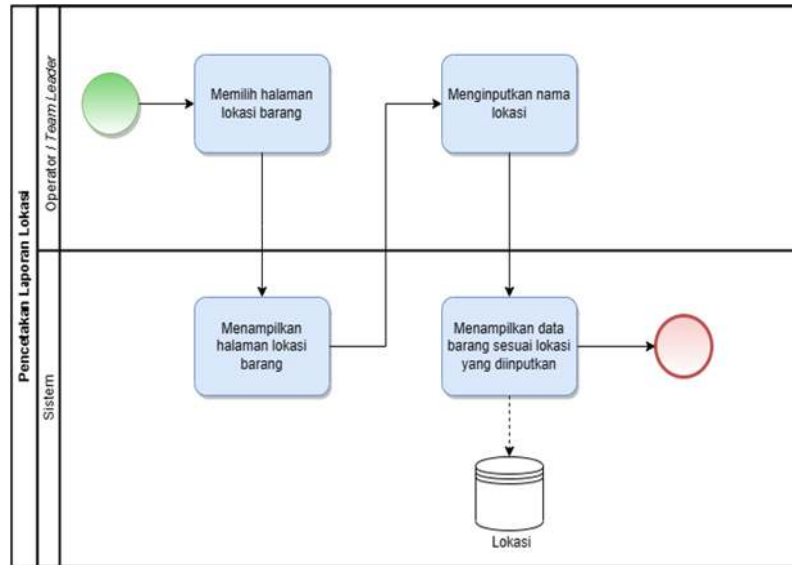
Tabel pengiriman (Gambar 5.12) juga berhubungan dengan segala aktivitas yang terkait pada pengiriman material dimana admin akan melakukan proses input Delivery order barang keluar dan system akan meregister detail parts yang ada dalam DO tersebut



Gambar 5. 12 Struktur Tabel pengeluaran

c. Tabel Lokasi Material

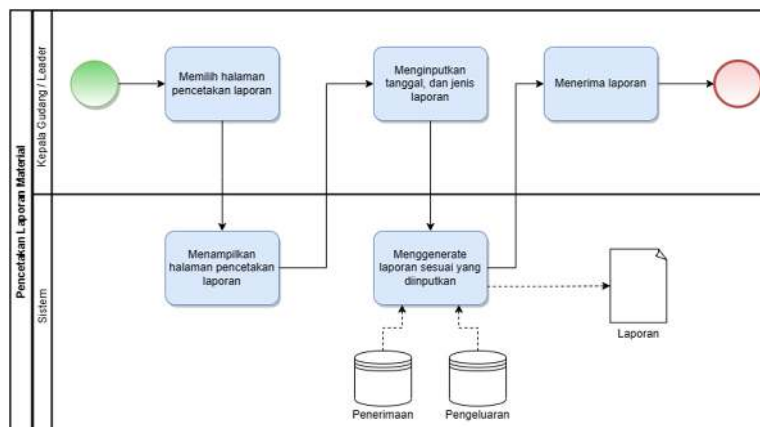
Tabel lokasi stok (Gambar 5.13) digunakan untuk mengoperasikan kegiatan harian dalam menemukan lokasi material/parts didalam gudang.



Gambar 5.13. Struktur Tabel Lokasi Material

d. Tabel Laporan Material

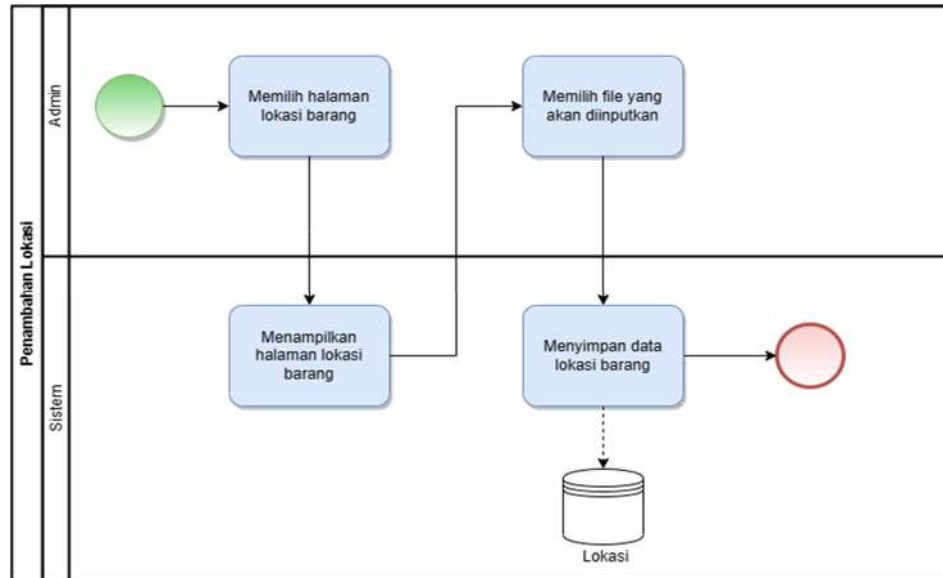
Tabel Laporan material (Gambar 5.14) digunakan untuk membuat laporan harian atau bulanan dari proses penerimaan dan pengeluaran parts didalam gudang. Biasa di gunakan dalam pembuatan Monthly reports



Gambar 5.14. Struktur Tabel Laporan Material

e. Tabel penambahan lokasi Material

Tabel penambahan lokasi material (Gambar 5.15) digunakan untuk membuat lokasi baru pada system web database



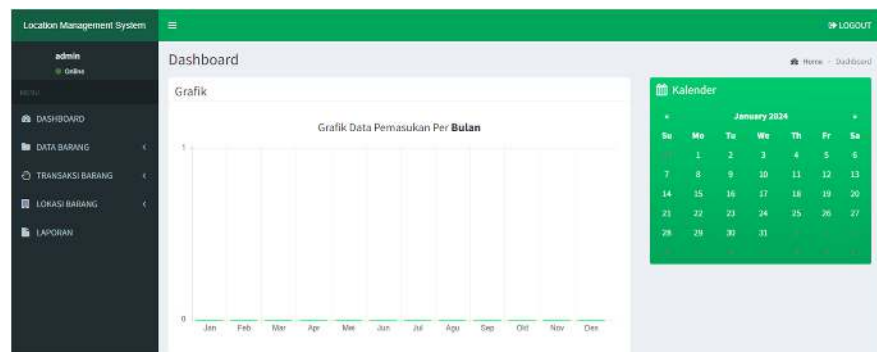
Gambar 5.15. Struktur Tabel penambahan lokasi Materia

5.2 Implementasi Rancangan *Aplikasi Interface*

5.2.1. Rancangan *Interface*

a. Menu Utama

Tampilan menu utama (Gambar 5.16) memuat informasi mengenai pilihan menu yang dapat dipilih sesuai kebutuhan, Menu tersebut terdiri dari menu dashboard, data barang, transaksi barang, lokasi barang dan menu laporan yang bisa di buat berdasarkan periode waktu yang di inginkan.



Gambar 5.16. Tampilan Menu Utama

b. Menu *Dashboard*

Menu *Dashboard* (Gambar 5. 17) berisikan grafik / trend transaksi barang masuk dan keluar serta product line yang terjadi periode bulan tersebut. Data pada menu dashboard tersebut akan otomatis terisi dan menjadi *reports* / laporan pada saat transaksi barang masuk dan barang keluar di input kedalam web database tersebut.



Gambar 5. 17. Tampilan Form Penerimaan Material

c. Menu Data Barang

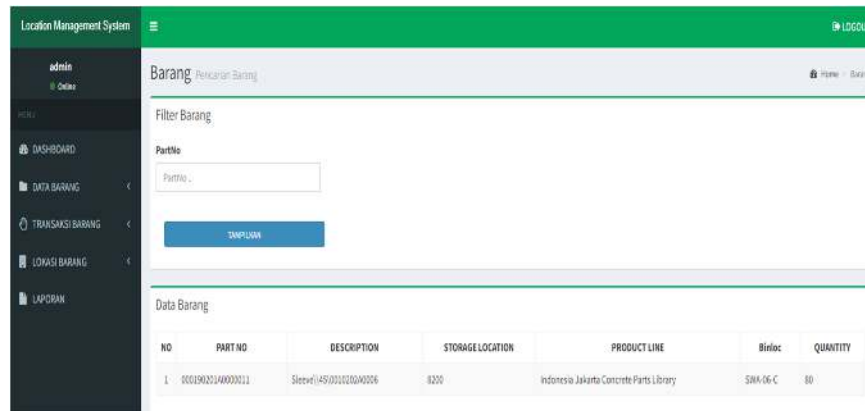
Pada menu ini berisi 2 fungsi yaitu:

- 1) Data barang, digunakan untuk menambahkan jenis item baru yang belum ter register sebelum nyakedalam *system*. Dilengkapi dengan fitur input manual dan export data (Gambar 5. 18.)



Gambar 5. 18. . Tampilan menu *Data Barang*

- 2) Pencarian barang, di gunakan untuk mencari lokasi barang. Cukup memasukan Part No. yang akan di cari dan system secara otomatis akan menampilkan lokasi atas parts tersebut (Gambar 5. 19.).

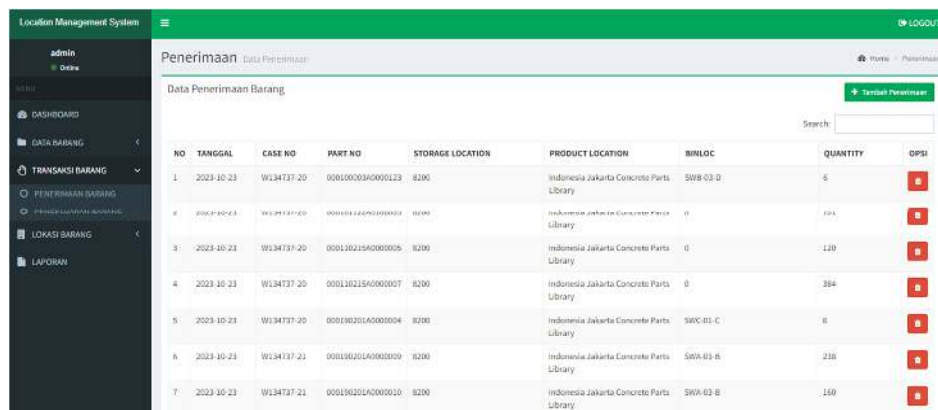


Gambar 5. 19. Tampilan menu Pencarian Barang

d. Menu Transaksi Barang

Pada menu ini berisi 2 fungsi yaitu:

- 1) Data penerimaan barang, digunakan untuk update barang masuk ke Gudang sehingga *history* barang masuk bisa ter simpan kedalam system. Dilengkapi dengan fitur impor excel sehingga user tidak perlu melakukan input satu persatu (Gambar 5. 20.)



Gambar 5. 20. Tampilan Data Penerimaan Barang

2) Data pengeluaran barang, digunakan untuk update barang keluar dari Gudang sehingga *history transaksi* barang keluar bisa tersimpan kedalam *system*. Dilengkapi dengan fitur impor excel sehingga user tidak perlu melakukan input satu persatu (Gambar 5. 21)

NO	TANGGAL	CONTACT	CUSTOMER	PART NO	STORAGE LOCATION	PRODUCT LOCATION	BIN/LOC	QUANTITY	OPSI
1	2023-10-15	-	PT.United Equipment Indonesia	000100003A0000123	8200	Indonesia Jakarta Concrete Parts Library	SWB-03-D	1	[Edit]
2	2023-10-15	-	PT.United Equipment Indonesia	09010112260100003	8200	Indonesia Jakarta Concrete Parts Library	0	2	[Edit]
3	2023-10-15	-	PT.Berdikari Ponds Perkas	00010215A0000005	8200	Indonesia Jakarta Concrete Parts Library	0	3	[Edit]
4	2023-10-15	-	PT.Berdikari Ponds Perkas	00010215A0000007	8200	Indonesia Jakarta Concrete Parts Library	0	4	[Edit]
5	2023-10-15	-	PT.Berdikari Ponds Perkas	000100201A0000004	8200	Indonesia Jakarta Concrete Parts Library	SWC-01-C	5	[Edit]
6	2023-10-15	-	PT.Berdikari	000190201A0000009	8200	Indonesia Jakarta Concrete	SWA-03-B	6	[Edit]

Gambar 5. 21. Tampilan Data pengeluaran Barang

e. Menu lokasi barang

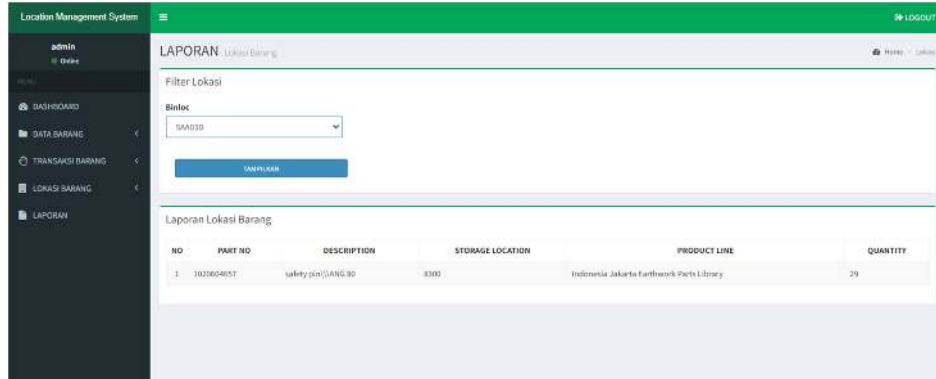
Pada menu ini terdapat 2 fungsi yaitu:

1) Data Lokasi, berisi list lokasi yang ada di dalam warehouse. Di lengkapi fitur untuk menambahkan lokasi baik itu secara manual maupun impor dari data excel (Gambar 5. 22.)

NO	NAMA LOKASI	OPSI
1		[Edit] [Delete]
2	BOX32943 - 1 (SHIPPING AREA)	[Edit] [Delete]
3	R04B	[Edit] [Delete]
4	SA403C (BOX)	[Edit] [Delete]
5	SA403D	[Edit] [Delete]
6	SC02C	[Edit] [Delete]
7	SD01A-B	[Edit] [Delete]
8	Yard 05A2-1PCS	[Edit] [Delete]
9	YARD 01 (A)	[Edit] [Delete]

Gambar 5. 22. Tampilan Data Lokasi

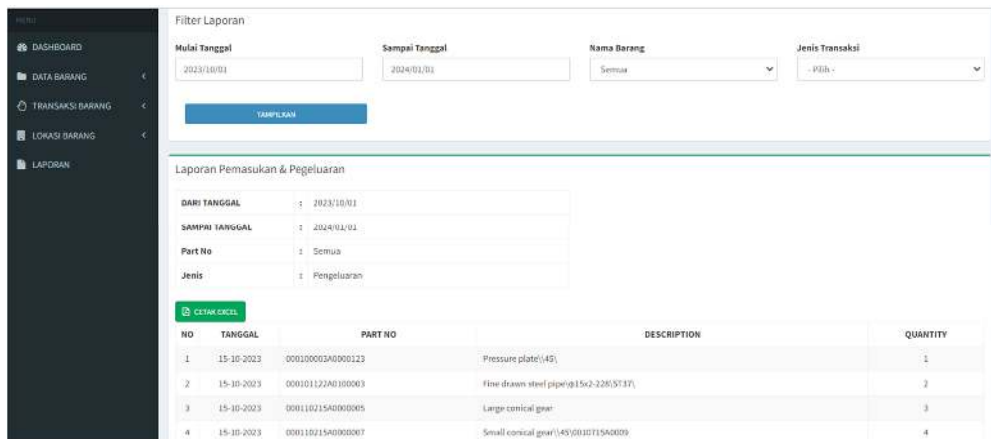
- 2) Lokasi barang, fitur ini digunakan untuk melihat dalam satu lokasi tersebut ada terdapat beberapa item parts di dalam nya (Gambar 5. 23)



Gambar 5. 23. Tampilan Lokasi Barang

5.2.2. Reporting / Laporan

Berisi laporan transaksi pengeluaran dan pemasukan barang yang terjadi atas kurun waktu tertentu. Fitur ini biasa di gunakan untuk membuat Laporan bulanan Gudang dan bisa di download menjadi excel file (Gambar 26).



Gambar 5. 24. Tampilan Laporan

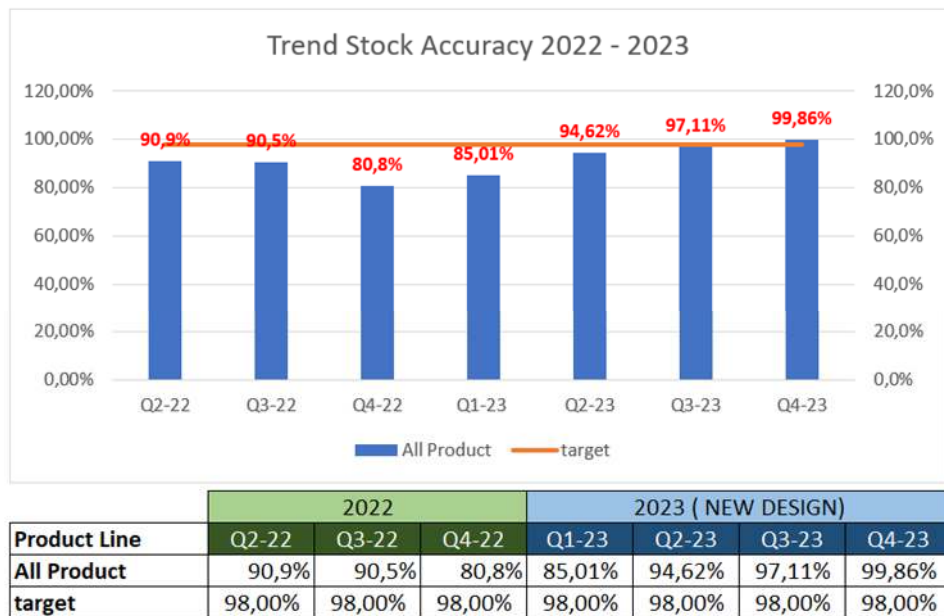
Pada implementasinya terhadap fungsi-fungsi manajemen, penerapan *database* ini harus diterapkan berdasarkan fungsi-fungsi manajemen, diantaranya:

- a. Perencanaan: pembuatan rencana perbaikan dengan menentukan siapa pihak yang terlibat dalam proses pengimplementasian, jadwal pelaksanaan

dan hasil yang ingin diperoleh.

- b. Pengorganisasian: aliran informasi gudang baik pengeluaran, penyimpanan dan pengeluaran barang yang diusulkan diterapkan dengan membuat sebuah tim atau personel khusus yang ditugaskan dalam mengatur lokasi barang.
- c. Pelaksanaan: program perencanaan dilaksanakan dengan semestinya, sesuai dengan periode perencanaan, dilaksanakan oleh tim atau personel yang ditugaskan langsung dan dalam pelaksanaannya sesuai dengan tanggung jawab.
- d. Pengevaluasian: menilai apakah dengan penerapan *database* ini dapat membuat nilai *stock accuracy* menjadi optimal sesuai dengan target yang telah direncanakan.

Dari pembuatan dan Implementasi Desain baru sistem informasi lokasi gudang berbasis Web ini secara significant telah meningkatkan stock accuracy pada tahun 2023 dan membuat stock accuracy menjadi lebih baik.



Gambar 5.25. Trend Stock Accuarcy 2022-2023

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya maka peneliti menyimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Faktor penyebab yang mempengaruhi ketidak akuratan stock:
 - a. Sulit melacak lokasi parts pada bin location
 - b. Gang way / Racking sering tertutup parts
 - c. Banyaknya warehouse berbayang, parts tidak di satukan dalam kelompok yang sama
 - d. Daily stock opname tidak berjalan
 - e. Kekurangan manpower
 - f. SAP tidak mengakomodir register lokasi
 - g. Data excel stock sering error, tidak ter receord dengan baik
 - h. Warehouseman tidak teliti dalam input update lokasi parts
 - i. miss komunikasi antara karyawan dan atasan
 - j. Belum ada sistem pendukung SAP untuk register Bin location
2. Faktor dominan penyebab tidak akurat nya stock di dapat degan Metode DEMATEL adalah risk event (10) – Belum ada sistem pendukung SAP untuk register Bin Location.
3. Implementasi Desain baru sistem informasi lokasi gudang berbasis Web secara significant telah meningkatkan stock accuracy sebesar 99,86% pada Q4- 2023.

6.2 Saran

Untuk pengembangan dari penelitian ini agar menjadi penelitian yang lebih baik maka peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Mengembangkan sistem informasi lokasi gudang ini menggunakan web server yang bisa digunakan oleh semua cabang PT.Zoomlion di Indonesia yang berbasis *mobile* yang mempermudah pengguna untuk mengakses sistem

dari perangkat *smartphone*.

2. Pengembangan sistem informasi gudang ini dapat dikembangkan ke bagian pembelian dan penjualan barang.
3. Menambahkan fitur-fitur baru yang dapat mempermudah pengguna dalam menggunakan sistem informasi *inventory* barang ini.
4. Untuk peneliti selanjutnya dapat menambahkan metode-metode *Stock accuracy* lainnya selain DEMATEL

DAFTAR PUSTAKA

- Alfi, R., & Triyani, W. (2019). Perancangan Sistem Database Stock Location untuk Optimalisasi Stock Accuracy pada Gudang Pengemasan Suatu Perusahaan Minuman. *Industria: jurnal teknologi dan manajemen agroindustri*, 8(2), 117-132.
- Parmenter, D. (2007). *Key Performance Indicators: Developing, Implementing, and Using Winning KPIs*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Atmaja, I. R. (2022). Analisis Penyebab Deadstock Spare Part pada PT. X. *Arthavidya Jurnal Ilmiah Ekonomi*, 24(1), 81-95.
- Bartholdi, J. J., & Hackman, S. T. (2014). Warehouse & distribution science: release 0.96. *The Supply Chain and Logistics Institute*, 30332.
- Bashein, B. J., Markus, M. L., & Riley, P. (1994). Preconditions for BPR success and how to prevent failures. *Information system management*, 11(2), 7-13.
- Chaabouni, A., & Ben Yahia, I. (2014). Contribution of ERP to the decision-making process through knowledge management. *Journal of Decision Systems*, 23(3), 303-317.
- Clemons, E. K. (1995). Using scenario analysis to manage the strategic risks of reengineering. *MIT Sloan Management Review*, 36(4), 61.
- Davidson, W. H. (1995). Beyond Reengineering: The Three Phases of Business Transformation. *IEEE Engineering Management Review*, 23(2), 17-26.
- Deri, R. R., Nugroho, I. S., & Nahwan, D. (2020). Analysis of Quality Management System in the Textile Industry with the 5R/5S Method and Fish Bone Diagram. *Prosiding ICoISSE*, 1(1), 859-871.
- Dewi, Y. P., & Sepadyati, N. (2019). Perancangan Manajemen Persediaan serta Peningkatan Akurasi Stock pada Gudang Bahan Baku PT. X. *Jurnal Titra*, 7(2), 407-412.
- Dwiartono, S., Setiawan, N. Y., & Rachmadi, A. (2018). Rekomendasi dan Perbaikan Proses Bisnis Menggunakan Business Process Improvement Pada PT. Trivia Nusantara. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* e-ISSN, 2548, 964X.
- Fauzan, R. (2013). Analisa Rancangan Arsitektur Enterprise Pada Aplikasi Compiere Erp Berbasis Cloud Computing. *Jurnal Teknologi dan Informasi*, 3(2), 1-6.

- Gaspersz, V., & Fontana, A. (2011). *Integrated Management Problem Solving Panduan bagi Praktisi Bisnis dan Industri*. Vinchristo Publication.
- Hafiz, A. A., & Budiawan, W. (2019). Analisis Pemborosan Pada Aliran Produksi Tablet Effervescent dengan Tool Value Stream Mapping pada PT XYZ (Studi Kasus: PT. XYZ). *Industrial Engineering Online Journal*, 8(1).
- Hammer, M., & Champy, J. (2009). *Reengineering the corporation: Manifesto for business revolution*, a. Zondervan.
- Himawan, A. F. I., & Al Habtsi, M. A. (2019). Pengendalian Kualitas Produk NPK Phonska dengan Metode Statistical Processing Control pada Unit Produksi 2A PT. Petrokimia Gresik. *Jurnal Manajerial*, 5(1), 75-83.
- Kadarsah, S., & Ali, R. (1998). Sistem Pendukung Keputusan. *PT Remaja Rasdakarya, Bandung*.
- Maarif, M. S. (2003). *Manajemen Operasi*. Jakarta: Grasindo.
- Ostadi, B., Aghdasi, M., & Alibabaei, A. (2011). An examination of the influences of desired organisational capabilities in the preparation stage of business process re-engineering projects. *International Journal of Production Research*, 49(17), 5333-5354.
- Pande, P. S., Neuman, R. P., & Cavanagh, R. R. (2002). *The Six Sigma Way (Bagaimana GE, Motorola, dan Perusahaan Terkenal Lainnya Mengasah Kinerja Mereka)*. Yogyakarta: Andi.
- Petrozzo, D., & Stepper, J. (1997). Rekayasa ulang yang sukses. *Bandung: ITB*.
- Putri, H. S. D., & Pamungkas, S. A. (2020). Perbaikan Selisish Stock Gudang SMT PT SDI pada Sistem ERP Microsoft Dyanmics AX Menggunakan Metode Fishbone. *Jurnal Jaring SainTek (JJST)*, 2(2), 25-33.
- Robbins, S. P., Bergman, R., Stagg, I., & Coulter, M. (2014). *Management*. Pearson Australia.
- Rushton, A. (2007). *International logistics and supply chain outsourcing: from local to global*. Kogan Page Publishers.
- Saaty, T. L. (1994). *Fundamentals of decision making and priority theory with the analytic hierarchy process*. New York: RWS publications.
- Scavarda, A. J., Bouzdin-Chameeva, T., Goldstein, S., Hays, J., & Hill, A. (2004, April). A review of the causal mapping practice and research literature.

In *Second world conference on POM and 15th annual POM conference* (Vol. 30).

Septiawan, D. B., & Bektı, R. (2016). Analysis of Project Construction Delay Using Fishbone Diagram at PT Rekayasa Industri. *Journal of business and management*, 5(5), 634-650.

Serrat, O., (2017). The five whys technique. *Knowledge solutions: Tools, methods, and approaches to drive organizational performance*, 307-310.

Wirawan, E. (2021). Penerapan Metode PDCA dan 5 Why Analysis pada WTP Section di PT Kebun Tebu Mas. *Jurnal Penelitian Bidang Inovasi & Pengelolaan Industri*, 1(01), 1-10.