

PENERAPAN METODE DMAIC UNTUK MEMINIMALISASI KETIDAKSESUAIAN JUMLAH MATERIAL PADA PROSES STOCK OPNAME (STUDI KASUS : PT GEO DIPA ENERGI UNIT DIENG)

Laras Restu Utami¹, Heru Prastawa*²

*^{1,2}Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meminimalisasi ketidaksesuaian jumlah material pada proses stock opname di PT Geo Dipa Energi Unit Dieng dengan menggunakan metode DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control). Ketidaksesuaian material, baik kekurangan maupun kelebihan, sering terjadi dan menyebabkan berbagai kerugian bagi perusahaan, termasuk kerugian finansial dan hilangnya kepercayaan pada fasilitas gudang. Data stock opname periode Februari 2023 menunjukkan selisih kekurangan sebanyak 5434 unit dari 146 material dan selisih kelebihan sebanyak 474 unit dari 28 material. Metode DMAIC digunakan untuk mengidentifikasi akar masalah dan memberikan solusi yang terstruktur. Hasil analisis menunjukkan faktor-faktor utama penyebab ketidaksesuaian, misalnya seperti kurangnya pencahayaan, kelelahan kerja, tidak adanya pembatas antar rak, dan belum diterapkannya teknologi canggih dalam proses stock opname. Usulan perbaikan meliputi penerapan teknologi barcode scanning, peningkatan pencahayaan, penyediaan wadah khusus untuk material, serta pelatihan dan sosialisasi mengenai SOP pergudangan. Implementasi rekomendasi ini diharapkan dapat meningkatkan akurasi data inventaris dan efisiensi operasional gudang, serta mengurangi frekuensi ketidaksesuaian material di masa mendatang.

Kata kunci: DMAIC, ketidaksesuaian material, stock opname, PT Geo Dipa Energi, efisiensi gudang.

Abstract

[Title: Application of the DMAIC Method to Minimize Material Discrepancies in the Stock Opname Process (Case Study: PT Geo Dipa Energi Unit Dieng)] This study aims to minimize material discrepancies during the stock opname process at PT Geo Dipa Energi Unit Dieng using the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) method. Material discrepancies, both shortages and excesses, frequently occur, leading to various losses for the company, including financial losses and diminished trust in warehouse facilities. Stock opname data from February 2023 revealed a shortage of 5434 units from 146 materials and an excess of 474 units from 28 materials. The DMAIC method was employed to identify root causes and provide structured solutions. The analysis identified key factors contributing to discrepancies, such as insufficient lighting, worker fatigue, lack of rack dividers, and the absence of advanced technology in the stock opname process. Proposed improvements include implementing barcode scanning technology, enhancing lighting, providing dedicated containers for materials, and conducting training and socialization on warehouse SOPs. Implementing these recommendations is expected to improve inventory data accuracy and operational efficiency, reducing the frequency of material discrepancies in the future.

Keywords: DMAIC, material discrepancies, stock opname, PT Geo Dipa Energi, warehouse efficiency.

1. Pendahuluan

Perkembangan industri yang semakin pesat, memaksa perusahaan agar semakin kompetitif menghadapi persaingan. Perusahaan dapat berkompetisi dengan baik bila berhasil mengatasi masalah internal dalam perusahaan. Masalah-masalah internal perusahaan muncul dari berbagai aspek kegiatan. Salah satunya adalah kegiatan pergudangan. Tentu permasalahan pada Gudang tidak dapat diabaikan karena pentingnya peran gudang dalam kegiatan operasional perusahaan.

Tentu hal tersebut juga dialami oleh PT Geo Dipa Energi Unit Dieng. PT Geo Dipa Energi Unit Dieng adalah salah satu unit dari PT Geo Dipa Energi yang terletak di Jl. Dieng, Simpangan, Karangtengah, Kec. Batur, Kab. Banjarnegara, Jawa Tengah 53456. Perusahaan ini merupakan perusahaan berstatus BUMN yang beroperasi di bidang sumber daya energi dengan memanfaatkan energi *geothermal* atau biasa dikenal dengan Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP).

Kegiatan di gudang meliputi aktivitas pengelolaan persediaan, mulai dari penerimaan barang, pengelolaan barang, pencatatan data, pengeluaran barang, hingga pemeriksaan barang. Pada PT Geo Dipa Unit Dieng, secara umum gudang digunakan untuk menyimpan material yang dipesan atau akan dipakai oleh *user*. Dalam hal ini, *user* merupakan divisi pada perusahaan, seperti divisi *Maintenance* dan *Production*. Salah satu kegiatan dalam pemeriksaan barang di gudang yaitu dengan *stock opname*. *Stock opname* merupakan kegiatan mencocokkan banyaknya jumlah barang pada gudang dengan banyaknya data tercatat yang dikelola oleh staf gudang (Prasena & Sama, 2020).

Pada PT Geo Dipa Energi Unit Dieng, dilakukan *stock opname* setiap 3 bulan sekali dengan mencocokkan data *inventory* pada sistem dengan *inventory* pada seluruh gudang. Dalam SOP Pemeriksaan Barang Persediaan, diketahui bahwa langkah pertama dalam *stock opname* yaitu staf gudang menyusun Dokumen Pemeriksaan Fisik Barang Persediaan dan selanjutnya melakukan pemeriksaan fisik berdasarkan dokumen tersebut. Bila barang yang diperiksa sesuai, maka selanjutnya dapat diterbitkan BAPBP (Berita Acara Pemeriksaan Barang Persediaan) dan kegiatan ini dinyatakan selesai. Namun, bila terdapat ketidaksesuaian barang di gudang dengan data pada dokumen, maka staf gudang akan mencetak Daftar Selisih Persediaan. Selanjutnya, petugas akan memeriksa ulang dan mencari alasan selisih serta mencari bukti. Setelah itu, dapat diterbitkan BAPBP.

Seperti yang sudah disebutkan sebelumnya, terdapat kemungkinan bahwa ketika dilakukan *stock opname*, data *inventory* pada sistem tidak sesuai dengan

barang fisik di gudang, baik itu berlebih maupun kekurangan. Hal ini terbukti dengan data *stock opname* pada periode Februari 2023, di mana terdapat selisih kurang sebanyak 5434 unit dari 146 material, serta selisih lebih sebanyak 474 unit dari 28 material.

Berdasarkan SOP Pemeriksaan Barang, bila terjadi ketidaksesuaian barang, maka akan dilakukan inspeksi ulang dengan mencari tahu alasan mengenai ketidaksesuaian tersebut. Namun, belum ada tindakan evaluasi untuk meminimalisir atau mencegah agar kejadian tersebut tidak terjadi lagi. Padahal ketidaksesuaian *stock opname* atau *discrepancy* menyebabkan berbagai kerugian bagi perusahaan. Misalnya, kerugian finansial akibat hilangnya inventaris, kerugian waktu dan energi dalam penyelesaian masalah ketidaksesuaian inventaris, serta hilangnya kepercayaan pada fasilitas gudang.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengatasi ketidaksesuaian jumlah inventaris ketika *stock opname*. (Annisa, Widowati, & Sutardjo, 2021) melakukan analisis untuk meminimalisasi ketidaksesuaian *stock opname* dengan menggunakan metode DMAIC di mana digunakan diagram SIPOC, diagram Pareto, Diagram *Fishbone*, serta tabel *Why Why Analysis*. Selanjutnya, dalam (Widhiarso & Ernawati, 2022) dilakukan analisis penyebab ketidakcocokan *stock opname* dengan metode yang kurang lebih sama, hanya terdapat perbedaan pada tahap *improve* di mana digunakan metode 5S. Adapun, pada sumber lain oleh (Sutisna & Permana, 2014) telah dilakukan penelitian yang sama dengan metode *Six Sigma*. Selain itu, analisis efisiensi *stock opname* dilakukan pula oleh (Demilda & Suliantoro, 2021) dengan menerapkan metode *Root Cause Analysis*.

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan untuk mengatasi permasalahan *stock opname* yaitu dengan mengaplikasikan metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Alasan pemilihan metode ini yakni karena metode ini mempunyai langkah yang sistematis dan terstruktur di mana tiap langkahnya dikerjakan berdasarkan data-data yang didapatkan dari lapangan. Dalam penerapannya, diharapkan metode tersebut dapat meminimalisir ketidaksesuaian jumlah inventaris yang dialami perusahaan ketika dilakukan *stock opname*.

2. Studi Literatur

2.1 Gudang

Gudang atau *warehouse* adalah suatu lokasi penyimpanan barang, baik berupa bahan mentah yang akan digunakan maupun produk jadi yang siap dikirimkan (Meyers & Stephens, 2000). Adapun menurut Warman, fungsi utama gudang yaitu sebagai tempat penyimpanan bahan baku, bahan setengah jadi, maupun bahan jadi. Selain itu, gudang juga digunakan sebagai penampungan barang sebelum didistribusikan pada

*Penulis Korespondensi.

E-mail: restularas50@students.undip.ac.id

konsumen dan penampungan barang yang datang dari supplier (Warman, 2004). Selain itu, dikatakan pula bahwa gudang merupakan suatu fungsi penyimpanan dari berbagai macam produk yang mempunyai unit penyimpanan dalam skala yang besar maupun kecil, dalam jangka waktu setelah produk dihasilkan hingga ketika pengguna membutuhkan (Mulcahy, 1994). Dari uraian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa gudang atau *warehouse* merupakan tempat penyimpanan bagi berbagai jenis produk mulai dari bahan baku sampai produk jadi sebelum diserahkan kepada pengguna atau konsumen, begitu pula setelah diterima dari *supplier* baik dalam jumlah yang besar maupun kecil.

2.2 Stock Opname

Stock opname merupakan kegiatan menghitung persediaan atau stock yang ada di gudang sehingga dapat diketahui jumlah riil persediaan yang dimiliki oleh perusahaan. Dengan demikian, didapatkan laporan riil stok barang yang dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan bagi pengembangan selanjutnya (Nawangsih & Ilhasa, 2018). Dalam sumber lain dikatakan bahwa *stock opname* untuk inventaris dilakukan dengan mencocokkan banyaknya jumlah barang pada gudang dengan banyaknya data tercatat yang dikelola oleh staf gudang. Biasanya, kegiatan ini dilakukan secara periodik dan selama *stock opname*, kegiatan keluar masuknya barang tidak boleh dilakukan (Prasena & Sama, 2020). Dari pengertian- pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa *stock opname* adalah kegiatan pemeriksaan serta pendataan ulang inventaris gudang dengan mencocokkan persediaan riil dengan data yang tercatat sehingga dapat dilakukan kontrol terhadap persediaan yang dimiliki.

Stock opname dilakukan dengan tujuan sebagai berikut (Maulana, 2023) :

- a. Menyamakan jumlah barang pada gudang dengan catatan jumlah barang pada sistem Perusahaan sehingga dapat diketahui jumlah sebenarnya dari suatu barang.
- b. Mengurangi kemungkinan adanya perbedaan jumlah persediaan dikarenakan adanya kelalaian.
- c. Mempercepat proses pengambilan keputusan bila ada kehilangan atau kerusakan barang.
- d. Menganalisis pertumbuhan perusahaan dengan membandingkan jumlah persediaan dari tahun ke tahun.
- e. Memahami aliran masuk dan keluar persediaan suatu barang.

Dalam manajemen pergudangan, pada *stock opname* terdapat istilah *discrepancy* yang artinya yaitu perbedaan *stock* barang antara *actual stock* barang dengan jumlah *stock* yang tercatat pada sistem. Artinya, ketika dilakukan *stock opname*, *stock* barang aktual di gudang jumlahnya lebih banyak atau lebih sedikit dibandingkan data *stock* pada sistem (Irawan, Siegiarto, & Suroso, 2014).

2.3 Metode DMAIC

DMAIC adalah pendekatan dalam melakukan perbaikan kualitas pada suatu produk maupun proses (Asnan & Fahma, 2019). Selain itu, metode ini juga membantu dalam mengidentifikasi akar masalah dari suatu masalah (Annisa, Widowati, & Sutardjo, 2021). Dalam metode DMAIC, ada lima Langkah yang dilakukan, yaitu *define*, *measure*, *analyze*, *improve*, dan *control*. Berikut adalah penjelasan dari tahapan DMAIC.

a. Define

Tahap *define* adalah tahap penetapan tujuan kegiatan dalam peningkatan kualitas, di mana tahap ini menentukan rencana perbaikan berdasarkan proses bisnis terkait. Tiga aktivitas utama dalam tahap *define* ini yaitu mendefinisikan proses bisnis, menetapkan *output* kunci dari proses tersebut dan *customer* yang dilayani, serta kemudian menciptakan peta tingkat tinggi dari proses strategis atau proses inti (Rosyidi, 2021).

b. Measure

Tahap ini adalah tindak lanjut dari tahap *define* yang menjembatani dengan tahap *analyze*. Dalam tahap *measure* terdiri dari pengumpulan data, validasi masalah, serta pengukuran atau analisis masalah (Siregar & Mutiara, 2019). Adapun tujuan utama dari tahap ini, yaitu mendapat suatu data untuk mengkualifikasi serta memvalidasi masalah dan peluang. Selain itu, pada tahap ini mulai membahas fakta dan angka- angka yang akan memberi petunjuk mengenai akar masalah terkait (Annisa, Widowati, & Sutardjo, 2021).

c. Analyze

Analyze merupakan langkah ketiga pada DMAIC. Di mana dilakukan beberapa hal, antara lain melakukan identifikasi sumber maupun akar- akar permasalahan, serta menetapkan prioritas perbaikan. Dalam tahap ini terdapat beberapa *tools*, antara lain diagram pareto dan *fishbone* diagram (Annisa, Widowati, & Sutardjo, 2021).

d. Improve

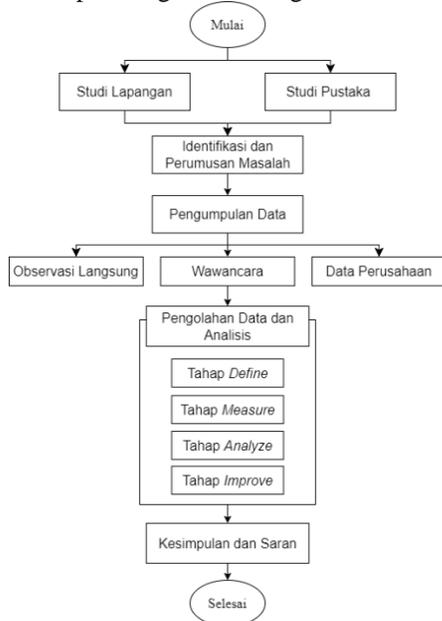
Setelah mengetahui akar permasalahan, selanjutnya pada tahap ini dilakukan perencanaan perbaikan guna mencegah penyebab dari terjadinya masalah. Maka, perlu ditetapkan rencana tindakan perbaikan dan peningkatan kualitas dengan metode tertentu (Firmansyah & Yularty, 2020).

e. Control

Pada tahap terakhir ini, dilakukan guna melakukan kontrol terhadap setiap langkah perbaikan yang diambil. *Control* mencakup pertanyaan mengenai apakah langkah perbaikan yang dijalankan membuahkan hasil yang memuaskan sehingga dapat menjamin permasalahan tidak akan muncul kembali (Firmansyah & Yularty, 2020).

3. Metodologi Penelitian

Berikut merupakan alur penelitian yang dilakukan di PT Geo Dipa Energi Unit Dieng.



Gambar 1. Flowchart Metodologi Penelitian

Tahapan pertama dalam penelitian ini adalah studi lapangan dan studi pustaka. Di mana studi lapangan yaitu dengan menjalankan Kerja Praktik dan mengamati kondisi nyata di lapangan. Adapun studi pustaka dilakukan dengan membaca berbagai literatur terkait. Selanjutnya, dilakukan identifikasi dan perumusan masalah yang didapatkan setelah mengamati langsung kondisi lapangan. Setelah ditetapkan rumusan masalah yang akan diteliti, selanjutnya dilakukan pengumpulan data. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan observasi langsung, wawancara dengan pihak terkait, dan pengumpulan data dari perusahaan. Pengumpulan data dilakukan hingga memenuhi data yang dibutuhkan dalam penelitian.

Selanjutnya, setelah data terkumpul lalu dilakukan pengolahan dan analisis data dengan metode DMAIC (*Define- Measure- Analyze- Improve- Control*). Dalam penelitian ini hanya dilakukan analisis hingga tahap *Improve* karena tahap *Control* diserahkan kepada perusahaan sebagai tindak lanjut dan penerapannya. Pada tahap *define* dilakukan identifikasi klasifikasi aktivitas dan deskripsi alur proses *stock opname* menggunakan diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, dan Customer*). Selain itu, disertakan pula langkah- langkah *stock opname* yang dilakukan di lapangan beserta data mengenai jumlah *discrepancy* dalam *stock opname*. Selanjutnya, pada tahap *measure* digunakan diagram pareto untuk melihat dan membandingkan jumlah ketidaksesuaian material ketika diadakan *stock opname*. Hasil pada tahap ini yaitu diketahui prioritas material

yang akan dilakukan analisis pada tahap selanjutnya. Tahap ketiga yaitu *analyze*, dilakukan identifikasi akar penyebab masalah dari berbagai faktor menggunakan diagram *fishbone* atau diagram sebab- akibat. Tujuannya yaitu untuk menganalisis faktor- faktor yang dapat menyebabkan ketidaksesuaian jumlah saat *stock opname* secara menyeluruh. Kemudian pada tahap terakhir yaitu *improve*, dilakukan identifikasi rekomendasi perbaikan berdasarkan faktor- faktor penyebab masalah yang telah diidentifikasi pada tahap sebelumnya. Rekomendasi perbaikan tersebut diidentifikasi dengan metode 5WH1 (*What, Who, When, Why, Where, dan How*) sehingga diharapkan dapat memberikan usulan perbaikan yang mendetail dan aplikatif. Setelah dilakukan pengolahan dan analisis data, pada tahap terakhir dapat diambil kesimpulan dan pemberian saran.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Tahap Define

Tahap *define* adalah tahap awal dalam mengidentifikasi masalah yang terjadi dalam suatu sistem. Pada tahap ini akan dibahas mengenai identifikasi proses kunci berdasarkan diagram SIPOC, kemudian mengenai penjelasan SOP dalam *stock opname*, dan identifikasi masalah berdasarkan data.

- a. Identifikasi *Key Process* dengan Diagram SIPOC. Diagram SIPOC menampilkan aliran proses bisnis dari *supplier* hingga *customer*, yaitu divisi dalam perusahaan sehingga dapat diketahui proses apa saja yang terlibat dalam kegiatan gudang.

Tabel 1. Diagram SIPOC

Suppliers	Inputs	Processes	Outputs	Customers
Supplier material	Material	Perencanaan Kebutuhan Barang ↓ Permintaan Pemesanan ↓ Pendataan permintaan ke sistem ↓ Pengadaan material ↓ Penerimaan material ↓ Pemeriksaan kesesuaian spesifikasi material ↓	Surat jalan (Bukti Pengeluaran Barang)	User (Divisi Internal PT Geo Dipa)

Tabel 1. Diagram SIPOC (Lanjutan)

<i>Suppliers</i>	<i>Inputs</i>	<i>Processes</i>	<i>Outputs</i>	<i>Customers</i>
<i>Supplier material</i>	Material	Pendataan penerimaan barang pada sistem ↓ Pemberian <i>Stock Tagging</i> dan Penyimpanan barang ↓ <i>Stock Opname</i> (3 kali dalam 1 tahun)	Surat jalan (Bukti Pengeluaran Barang)	<i>User</i> (Divisi Internal PT Geo Dipa)

Berikut merupakan penjelasan mengenai diagram SIPOC di atas :

a) *Suppliers*

Pemasok material pada sistem ini yaitu pemasok material yang akan memberikan material sesuai dengan pesanan atau kebutuhan perusahaan. *Supplier* dipilih dari pihak- pihak pemasok yang sudah terdaftar sebagai mitra PT Geo Dipa Energi. Metode pemilihannya pun diatur dalam SOP metode pengadaan, mulai dari pengadaan langsung, penunjukan langsung, pemilihan langsung, dan pelelangan sesuai dengan besarnya biaya pengadaan.

b) *Inputs*

Input yang dibutuhkan dalam kegiatan gudang di PT Geo Dipa Energi Unit Dieng yaitu material yang akan digunakan untuk divisi produksi maupun *maintenance*. Material- material ini dikelompokkan berdasarkan sembilan tipe material yang diberi kode tertentu. Hal ini digunakan untuk memudahkan dalam pengelompokkan dan identifikasi material. Berikut merupakan penjabaran tipe material yang digunakan (Procurement, 2022):

- ZBST : *build, shop eqp, transport*
- ZCHM : *chemical*
- ZDRP : *drilling & production*
- ZELC : *electrical*
- ZGEN : *general maintenance*
- ZINS : *instrument, machinery accs*
- ZPMC : *plant & machinery*

- ZTFP : *tools, fastener, packing*
- ZTVF : *tubular, valve & fitting*

c) *Processes*

Proses yang dilakukan dalam gudang secara garis besar dimulai dengan perencanaan kebutuhan barang oleh *user*. Kemudian, dilakukan permintaan pemesanan dan persetujuan oleh divisi logistik dilanjutkan dengan pendataan permintaan ke sistem. Selanjutnya, dilakukan proses pengadaan material oleh divisi pengadaan. Bila telah selesai proses pengadaan, selanjutnya *user* dapat menerima material yang dipesan dengan mengunjungi gudang. Sebelum transaksi dengan *supplier* dinyatakan selesai, *user* ditemani dengan staf gudang dapat melakukan pemeriksaan mengenai kesesuaian spesifikasi material. Apabila material dinyatakan telah sesuai dengan pesanan, maka dapat dilakukan pendataan penerimaan barang pada sistem sehingga transaksi dengan *supplier* dinyatakan selesai. Material yang telah diterima, kemudian dapat langsung digunakan atau disimpan dalam gudang. Bila disimpan dalam gudang, material akan diberi *stock tagging* terlebih dahulu sebelum disimpan. Selama material disimpan dalam gudang, gudang akan melakukan kegiatan *stock opname* sebanyak tiga kali dalam satu tahun untuk melakukan pengecekan jumlah material dalam gudang dengan sistem *inventory*. Proses *stock opname* inilah yang akan dibahas lebih lanjut dalam penelitian ini.

d) *Outputs*

Output pada kegiatan gudang oleh staf gudang yaitu Surat Jalan yang merupakan bukti pengeluaran barang dari *warehouse* untuk diserahkan pada *user*.

e) *Customers*

Customer dalam proses ini yaitu pengguna material, yaitu *user* yang merupakan divisi internal dari PT Geo Dipa Energi Unit Dieng, misalnya divisi *production* dan *maintenance*.

b. Penjelasan SOP *stock opname*

- a) Petugas gudang menyusun dokumen pemeriksaan fisik barang persediaan.
- b) Petugas gudang melakukan pemeriksaan fisik barang persediaan berdasarkan dokumen pemeriksaan fisik barang persediaan:
 - Jika barang yang diperiksa sesuai dengan dokumen pemeriksaan fisik barang persediaan, maka lanjut ke sub-bab prosedur f;

- Jika barang yang diperiksa tidak sesuai dengan dokumen pemeriksaan fisik barang persediaan, maka lanjut ke sub-bab prosedur c.
- c) Petugas gudang mencetak daftar selisih persediaan.
 - d) Petugas gudang memeriksa ulang barang persediaan sesuai daftar selisih persediaan dan mencari alasan selisih.
 - e) Petugas gudang memeriksa bukti tidak selisih / selisih sesuai dengan kode selisih yang sudah disepakati.
 - f) Petugas gudang menerbitkan Berita Acara Pemeriksaan Barang Persediaan (BAPBP) yang ditandatangani *Warehouse Supervisor* dan *Procurement Superintendent* untuk selanjutnya disampaikan kepada Fungsi Logistik Pusat.
- c. Identifikasi Masalah
- PT Geo Dipa Energi Unit Dieng adalah perusahaan pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi yang salah satu kegiatan operasionalnya yaitu terkait kegiatan pergudangan. Pada perusahaan ini, gudang memiliki peran penting sebagai penyimpan material yang mendukung jalannya kegiatan staf Produksi dan *Maintenance*. Tentu, permasalahan di gudang tidak dapat diabaikan bila perusahaan ingin mencapai produktivitas yang maksimal. Salah satu permasalahan yang sering terjadi yaitu permasalahan mengenai ketidaksesuaian data pada *stock opname* dengan sistem *inventory* baik berupa kelebihan material maupun kekurangan material. Berdasarkan data historis *stock opname* pada periode Februari tahun 2023, terdapat ketidaksesuaian sebanyak 5434 kekurangan dan 474 kelebihan. Berikut merupakan data kekurangan material dengan sistem *inventory* pada *stock opname* periode Februari 2023 berdasarkan tipe material.

Tabel 2. Data Kekurangan Material

Kode Huruf	Tipe Material	Sistem Inventory	Aktual	Selisih Kurang
ZBST	<i>Build, Shop Eqp, Transport</i>	546	337	209
ZCHM	<i>Chemical</i>	2045	421	1624
ZDRP	<i>Drilling & Production</i>	0	0	0
ZELC	<i>Electrical</i>	1387	819	568
ZGEN	<i>General Maintenance</i>	1876	1405	471
ZINS	<i>Instrument, Machinery Accs.</i>	195	84	111

ZPMC	<i>Plant & machinery</i>	284	90	194
ZTFP	<i>Tools, Fastener, Packing</i>	2587	631	1956
ZTVF	<i>Tubular, Valve & Fitting</i>	319	18	301
TOTAL				5434

Adapun berikut merupakan data kelebihan material dengan sistem *inventory* pada *stock opname* periode Februari 2023 berdasarkan tipe material.

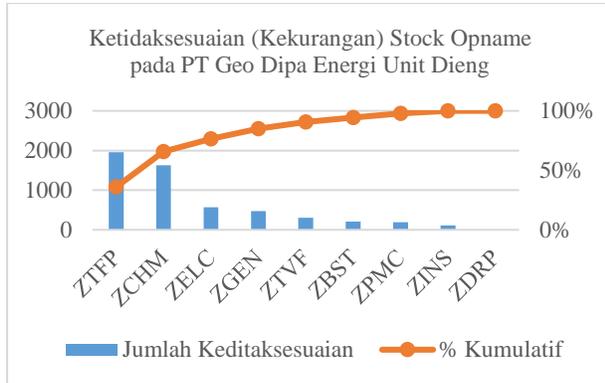
Tabel 3. Data Kelebihan Material

Kode Huruf	Tipe Material	Sistem Inventory	Aktual	Selisih Lebih
ZBST	<i>Build, Shop Eqp, Transport</i>	4	9	5
ZCHM	<i>Chemical</i>	92	104	12
ZDRP	<i>Drilling & Production</i>	0	0	0
ZELC	<i>Electrical</i>	207	414	207
ZGEN	<i>General Maintenance</i>	450	550	100
ZINS	<i>Instrument, Machinery Accs.</i>	3	59	56
ZPMC	<i>Plant & machinery</i>	37	41	4
ZTFP	<i>Tools, Fastener, Packing</i>	413	492	79
ZTVF	<i>Tubular, Valve & Fitting</i>	48	59	11
TOTAL				474

4.2 Tahap Measure

Tahap *measure* merupakan tahap kedua dari metode DMAIC, di mana dilakukan perhitungan ketidaksesuaian material ketika *stock opname* baik pada permasalahan kekurangan maupun kelebihan yang digambarkan menggunakan diagram pareto. Diagram pareto akan membandingkan jumlah ketidaksesuaian antar tipe material sehingga dapat diidentifikasi tipe material yang sering mengalami ketidaksesuaian. Hal ini dapat memudahkan dalam menentukan prioritas perbaikan yang akan dilakukan.

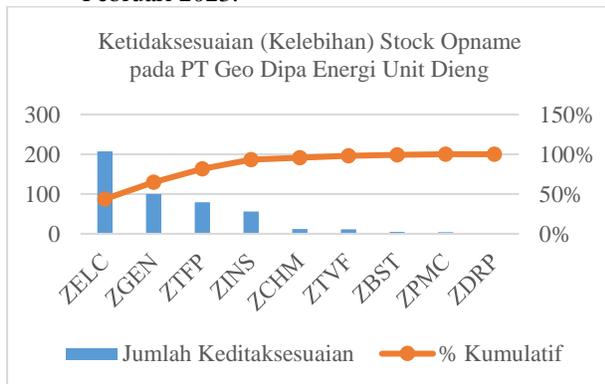
- a. Diagram Pareto : Kekurangan Material
Berikut merupakan diagram pareto ketidaksesuaian (kekurangan) material ketika *stock opname* pada PT Geo Dipa Energi pada data Februari 2023.



Gambar 2. Diagram Pareto Kekurangan Material

Dapat dilihat pada grafik di atas, terdapat perbandingan antara sembilan tipe material mengenai jumlah ketidaksesuaian terutama kekurangan material ketika dilakukan *stock opname*. Artinya ketika dilakukan *stock opname*, terdapat kekurangan material bila dibandingkan dengan data pada sistem *inventory*. Bila diurutkan mulai dari kekurangan material terbesar hingga terkecil yaitu ZTFP, ZCHM, ZELC, ZGEN, ZTVF, ZBST, ZPMC, ZINS, dan ZDRP. Maka, prioritas perbaikan dalam permasalahan ini akan berfokus pada material ZTFP yang memiliki jumlah kekurangan terbesar

- b. Diagram Pareto : Kelebihan Material
Adapun berikut adalah diagram pareto ketidaksesuaian (kelebihan) material ketika *stock opname* pada PT Geo Dipa Energi pada data Februari 2023.



Gambar 3. Diagram Pareto Kelebihan Material

Dapat dilihat pada grafik di atas, terdapat perbandingan antara sembilan tipe material mengenai jumlah ketidaksesuaian terutama kelebihan material ketika dilakukan *stock opname*.

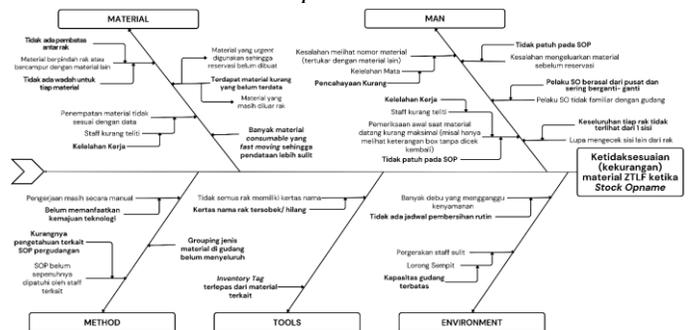
Artinya ketika dilakukan *stock opname*, terdapat kelebihan material bila dibandingkan dengan data pada sistem *inventory*. Bila diurutkan mulai dari kelebihan material terbesar hingga terkecil yaitu ZELC, ZGEN, ZTFP, ZINS, ZCHM, ZTVF, ZBST, ZPMC, dan ZDRP. Maka, prioritas perbaikan dalam permasalahan ini akan berfokus pada material ZELC yang memiliki jumlah kelebihan terbesar.

4.3 Tahap *Analyze*

Pada tahap *analyze* akan dilakukan analisis guna mencari akar masalah pada permasalahan yang diteliti sehingga dapat diketahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi ketidaksesuaian material ketika *stock opname*. Analisis dilakukan dengan data yang berasal dari pengamatan langsung di lapangan, wawancara, serta *brainstorming* atau diskusi dengan staf terkait. Dalam penelitian ini, analisis akan berfokus pada tipe material terpilih pada tahap sebelumnya.

Analisis yang dilakukan menggunakan diagram sebab-akibat atau diagram *fishbone*. Diagram *fishbone* merupakan salah satu metode yang dapat mengidentifikasi akar penyebab masalah dari suatu masalah. Diagram ini terdiri dari kepala yang mewakili permasalahan yang dihadapi dan duri-duri yang mengelompokkan faktor penyebab masalah dalam beberapa kelompok, yaitu *Man*, *Material*, *Method*, *Tools*, dan *Environment*. Setiap durinya akan bercabang hingga didapatkan akar-akar masalah.

- a. Diagram *Fishbone* : Kekurangan Material
Berikut merupakan diagram *fishbone* mengenai masalah kekurangan material pada tipe material ZTLF ketika *stock opname*.



Gambar 4. Diagram *Fishbone* Kekurangan ZTLF

Berikut adalah penjelasan dari diagram di atas :

- a) *Man* (Manusia)

Pada faktor manusia terdapat beberapa faktor yang menyebabkan ketidaksesuaian material, antara lain kesalahan melihat nomor material sehingga material dapat tertukar dengan material lain. Hal ini dapat diakibatkan oleh kelelahan mata akibat pencahayaan yang kurang. Selanjutnya pemeriksaan awal ketika material datang

kurang maksimal, misalnya staf hanya mengecek keterangan pada *packaging* tanpa mengecek isinya padahal terdapat potensi ketidaksesuaian antara barang di dalam *packaging* dengan keterangan. Hal ini dapat terjadi karena staf kurang teliti akibat kelelahan kerja serta ketidakpatuhan staf terhadap SOP. Kemudian, faktor berikutnya yaitu kesalahan staf dalam mengeluarkan material sebelum reservasi. Misalnya, ketika terdapat kondisi mendesak yang harus segera diselesaikan dan membutuhkan material dari gudang, staf terpaksa mengeluarkan material tanpa reservasi oleh *user*. Seharusnya, setelah itu reservasi harus segera diproses agar data dalam sistem dapat segera *update* dan tidak terjadi kekurangan material. Maka, dapat dinyatakan bahwa faktor ini disebabkan ketidakpatuhan pada SOP. Faktor selanjutnya yaitu pelaku *stock opname* yang tidak familiar dengan gudang sehingga kerap kesulitan menemukan material yang diinginkan. Hal ini dikarenakan pelaku *stock opname* berasal dari perusahaan pusat dan sering berganti-ganti, sedangkan staf gudang hanya akan mendampingi. Terakhir, kekurangan material dapat diakibatkan pelaku *stock opname* lupa untuk mengecek sisi lain dari rak. Hal ini karena keseluruhan material dalam rak tidak dapat dilihat dari satu sisi sehingga perlu melakukan pengecekan pada sisi yang berlawanan.

b) *Material*

Pada faktor material terdapat beberapa faktor yang menyebabkan ketidaksesuaian material, antara lain material yang berpindah atau bergeser rak dan bercampur dengan material lain. Hal ini dikarenakan tidak ada pembatas antar rak dan tidak ada wadah untuk tiap material kecuali *packaging* yang memang sudah ada dari pemasok. Faktor kedua yaitu penempatan material yang tidak sesuai dengan data pada sistem sehingga material tidak ditemukan dan menyebabkan kekurangan. Hal ini dapat diakibatkan kelelahan kerja. Faktor ketiga yaitu adanya material kurang yang belum terdata, misalnya karena material yang masih ada di dalam karung dan di luar rak yang telah ditentukan oleh sistem sehingga material sulit ditemukan, serta material yang telah digunakan tanpa adanya reservasi karena urusan mendesak. Kemudian faktor terakhir yaitu pada material ZTLF terdapat banyak material *consumable* yang bergerak secara

cepat atau *fast moving* sehingga pendataan lebih sulit dilakukan.

c) *Method* (Metode)

Pada faktor material terdapat beberapa faktor yang menyebabkan ketidaksesuaian material, antara lain karena pengerjaan *stock opname* yang masih manual dengan menggunakan kertas dokumen pemeriksaan dan pulpen tanpa memanfaatkan teknologi. Kemudian faktor lain yaitu dalam pelaksanaannya, SOP belum sepenuhnya dipatuhi oleh staf baik *user* maupun staf gudang. Hal ini karena kurangnya pengetahuan terkait SOP pergudangan. Faktor terakhir, yaitu pengelompokan jenis material di gudang belum menyeluruh dan hanya dilakukan oleh beberapa tipe material.

d) *Tools* (Alat)

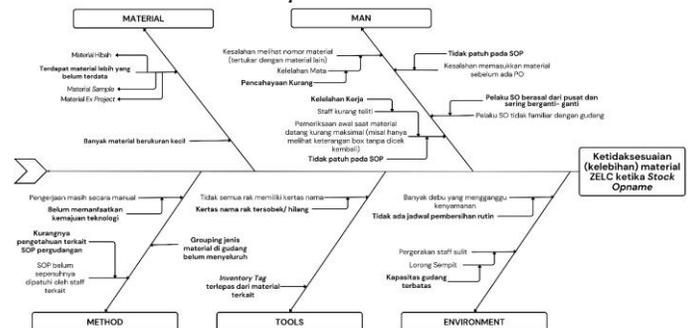
Pada faktor *tools* terdapat beberapa faktor yang menyebabkan ketidaksesuaian material, antara lain *inventory tag* yang terlepas dari materialnya dan tidak adanya nama pada beberapa rak akibat kertas nama yang sobek atau hilang sehingga sulit bagi pelaku *stock opname* untuk menemukan rak tertentu.

e) *Environment* (Lingkungan)

Pada faktor lingkungan terdapat beberapa faktor yang menyebabkan ketidaksesuaian material, antara lain banyaknya debu yang mengganggu kenyamanan pelaku *stock opname* akibat tidak adanya jadwal pembersihan yang rutin. Selain itu, beberapa lorong pada gudang dirasa sempit sehingga pergerakan pelaku *stock opname* sulit. Hal ini dikarenakan kapasitas gudang yang terbatas.

b. Diagram *Fishbone* : Kelebihan Material

Berikut merupakan diagram *fishbone* mengenai masalah kelebihan material pada tipe material ZELC ketika *stock opname*.



Gambar 5. Diagram *Fishbone* Kelebihan ZTLF

Berikut adalah penjelasan dari diagram di atas :

- a) *Man* (Manusia)

Pada faktor manusia terdapat beberapa faktor yang menyebabkan kelebihan material ketika dilakukan *stock opname*. Faktor-faktor ini sama dengan faktor penyebab kekurangan material yang telah dibahas sebelumnya, kecuali faktor mengenai kesalahan atau lupa melakukan pengecekan pada sisi lain dari rak.
- b) *Material*

Pada faktor material terdapat beberapa faktor yang menyebabkan ketidaksesuaian material, antara lain terdapat material lebih yang belum terdata. Misalnya material yang berasal dari hibah, material yang merupakan *sample*, dan material yang merupakan sisa dari suatu proyek. Selain itu, faktor kedua mengapa terjadi kelebihan material pada tipe material ZELC karena pada tipe material ini terdapat banyak material yang berukuran kecil sehingga besar kemungkinan terjadi kesalahan perhitungan. Selain itu, karena kecilnya material terkadang staf hanya melakukan pencatatan kuantitas berdasarkan keterangan pada *packaging* tanpa melakukan pengecekan material di dalamnya.
- c) *Method* (Metode)

Pada faktor material terdapat beberapa faktor yang menyebabkan kelebihan material ketika dilakukan *stock opname*. Faktor-faktor ini sama dengan faktor penyebab kekurangan material yang telah dibahas sebelumnya.
- d) *Tools* (Alat)

Pada faktor *tools* terdapat beberapa faktor yang menyebabkan kelebihan material ketika dilakukan *stock opname*. Faktor-faktor ini sama dengan faktor penyebab kekurangan material yang telah dibahas sebelumnya.
- e) *Environment* (Lingkungan)

Pada faktor lingkungan terdapat beberapa faktor yang menyebabkan kelebihan material ketika dilakukan *stock opname*. Faktor-faktor ini sama dengan faktor penyebab kekurangan material yang telah dibahas sebelumnya.

4.4 Tahap *Improve*

Tahap *improve* adalah tahap dalam merencanakan solusi berdasarkan akar-akar masalah yang telah diidentifikasi pada tahap sebelumnya. Solusi yang ditawarkan diharapkan dapat meminimalisir penyebab masalah dan meningkatkan kualitas perusahaan. Pada tahap sebelumnya, ditemukan beberapa akar masalah baik terkait kekurangan material ketika *stock opname*

pada material ZTLF maupun kelebihan material pada material ZELC. Ternyata setelah dilakukan analisis, kedua masalah tersebut memiliki akar masalah yang tidak jauh berbeda dan hanya terdapat beberapa perbedaan kecil saja. Maka dalam tahap *improve*, pembahasan akan dilakukan dengan menggabungkan antara kedua masalah. Adapun metode yang digunakan dalam tahap ini yaitu adalah metode 5W+1H yang akan mengevaluasi setiap akar masalah berdasarkan faktor Apa, Siapa, Kapan, Di mana, Mengapa, dan Bagaimana sehingga didapatkan saran perbaikan yang mendetail. Dalam pemberian solusi, dilakukan dengan mengumpulkan berbagai referensi yang sesuai berdasarkan permasalahan yang terjadi. Berikut merupakan usulan perbaikan yang dapat dilakukan untuk meminimalisir ketidaksesuaian jumlah material ketika *stock opname* dengan menggunakan metode 5W+1H.

Tabel 4. Solusi Masalah dengan 5W+1H

Faktor	Uraian	Penjelasan
Pencapaian Kurang	<i>What</i>	Pencapaian pada gudang dirasa minim karena beberapa bagian tidak terkena pencahayaan, terutama pada rak penyimpanan material. Berikut gambar dokumentasi yang dapat menggambarkan kondisi tersebut :
		
	Gambar 6. Pencahayaan Kurang	
	<i>How</i>	Penambahan penerangan/ lampu pada bagian yang belum terkena penerangan yang cukup.
	<i>Why</i>	Agar staf dapat dengan jelas melihat material yang dicari atau dibutuhkan.
	<i>When</i>	Setiap saat.
	<i>Where</i>	Gudang : bagian yang membutuhkan; terutama rak material.
<i>Who</i>	Staf <i>Warehouse (user)</i> dan <i>Purchasing</i> (pengadaan).	
Kelelahan Kerja	<i>What</i>	Saat diadakan <i>Stock Opname</i> , staf menjadi sangat sibuk hingga mengganggu waktu istirahat, bahkan hingga lembur. Hal ini dapat mengakibatkan menurunnya konsentrasi

Tabel 4. Solusi Masalah dengan 5W+1H (Lanjutan)

Faktor	Uraian	Penjelasan
		sehingga staf menjadi kurang teliti.
	<i>How</i>	Membuat pembagian tugas yang baik, istirahat pada waktunya, dan mungkin bila diperlukan dapat menambah personil.
	<i>Why</i>	Agar staf tidak kelelahan akibat beban kerja yang diberikan sehingga dapat terus berkonsentrasi. Hal tersebut diharapkan tidak terdapat <i>human error</i> ketika diadakan <i>Stock Opname</i> .
	<i>When</i>	Setiap dilakukan <i>Stock Opname</i> .
	<i>Where</i>	Divisi <i>Procurement</i> , Bagian <i>Warehouse</i>
	<i>Who</i>	Pelaku <i>Stock Opname</i>
Pelaku SO berasal dari pusat dan sering berganti-ganti	<i>What</i>	Petugas yang menjalankan <i>Stock Opname</i> , terutama pada <i>Stock Opname</i> yang diadakan secara besar-besaran yaitu adalah petugas dari pusat dan terkadang sering berganti-ganti antar <i>Stock Opname</i> (berbeda orang). Hal ini mengakibatkan petugas terkait tidak familiar dengan Gudang yang diperiksanya sehingga akan menyulitkan serta membutuhkan waktu yang lebih lama dalam mencari lokasi material yang diperiksa.
	<i>How</i>	Hendaknya, petugas yang menjalankan <i>Stock Opname</i> adalah petugas yang sudah familiar atau terbiasa dengan gudang yang diperiksa. Kalaupun memang harus dari petugas pusat (bukan internal), maka berikan petugas pusat yang akan terus-menerus melaksanakan <i>Stock Opname</i> di gudang yang sama (tidak berganti-ganti).
	<i>Why</i>	Agar <i>Stock Opname</i> dapat berjalan dengan lancar dan tidak memakan terlalu banyak waktu.
	<i>When</i>	Setiap dilakukan <i>Stock Opname</i> .
	<i>Where</i>	Gudang
	<i>Who</i>	Pelaku <i>Stock Opname</i>
Keseluruhan tiap rak tidak terlihat hanya dari 1 sisi	<i>What</i>	Terkadang, material pada suatu rak tidak dapat hanya dilihat melalui 1 sisi. Oleh karena itu, perlu juga dilihat sisi yang lain dengan cara pergi ke sisi

		seberang, memutar rak. Hal ini menyulitkan bagi staf karena harus bolak-balik untuk mencari barang. Berikut gambar dokumentasi yang dapat menggambarkan kondisi tersebut :
		 <p>Gambar 7. Rak Dilihat dari Satu Sisi</p>
	<i>How</i>	Tiap rak perlu diberi sekat untuk membedakan kedua sisi. Selain itu, data lokasinya pun juga perlu dibedakan antar sisi sehingga letak material dapat lebih pasti.
	<i>Why</i>	Pelaku <i>Stock Opname</i> tidak perlu bolak-balik untuk mencari material yang dicari, dan cukup hanya mendatangi rak pada sisi tertentu.
	<i>When</i>	Setiap saat.
	<i>Where</i>	Rak Gudang
	<i>Who</i>	Staf <i>Warehouse (user)</i> dan <i>Purchasing (pengadaan)</i> .
Tidak ada pembatas antar rak	<i>What</i>	Terkadang, material pada suatu rak dapat bergeser ke rak sebelahnya. Hal ini dikarenakan antar rak tidak memiliki pembatas yang dapat mencegah pergeseran material. Bergesernya material ke rak lain ini dapat menyulitkan pelaku <i>Stock Opname</i> karena material tidak ada pada rak yang seharusnya. Berikut gambar dokumentasi yang dapat menggambarkan kondisi tersebut :
		 <p>Gambar 8. Rak Tanpa Pembatas</p>
	<i>How</i>	Antar rak perlu diberi sekat/pembatas untuk membedakan area dengan rak di sebelahnya.

Tabel 4. Solusi Masalah dengan 5W+1H (Lanjutan)

Faktor	Uraian	Penjelasan
	<i>Why</i>	Agar memudahkan pelaku <i>Stock Opname</i> dalam menemukan material sesuai dengan rak yang sudah diketahui pada data SAP.
	<i>When</i>	Setiap saat.
	<i>Where</i>	Rak Gudang
	<i>Who</i>	Staf <i>Warehouse (user)</i> dan <i>Purchasing</i> (pengadaan).
Tidak ada wadah untuk tiap material	<i>What</i>	Material yang ada pada gudang tidak semua memiliki wadah sehingga rawan untuk terpisah atau tercampur dengan material lain. Bila terdapat wadah, biasanya merupakan wadah yang berasal dari <i>box packing</i> material yang datang bersama material ketika pertama memasuki gudang. Oleh karena kondisi yang demikian, material pada rak menjadi kurang tertata dan menyulitkan ketika dilakukan <i>Stock Opname</i> . Berikut gambar dokumentasi yang dapat menggambarkan kondisi tersebut : 
	<i>How</i>	Menyediakan wadah khusus untuk material sesuai dengan ukuran material yang dapat <i>fit</i> bila disusun pada rak.
	<i>Why</i>	Material yang sejenis tidak akan terpisah dan tercampur dengan material lain. Selain itu, rak akan lebih tertata serta pemanfaatan <i>space</i> pada rak akan lebih efisien dan praktis.
	<i>When</i>	Setiap saat.
	<i>Where</i>	Rak Gudang
	<i>Who</i>	Staf <i>Warehouse (user)</i> dan <i>Purchasing</i> (pengadaan).
	Terdapat material kurang/ lebih	<i>What</i>

Gambar 9. Material Tanpa Wadah

yang belum terdata		Misalnya material yang masih ada di luar rak (masih di karung) dan belum ditempatkan di rak. Selain itu, ada pula material yang sebelumnya digunakan ketika kondisi <i>urgent</i> sehingga staf <i>Warehouse</i> terpaksa mengeluarkan material tanpa adanya reservasi. Adapun material lebih dapat berasal dari material hibah, material <i>sample</i> , maupun material <i>ex project</i> yang belum terdata. Hal- hal tersebut menyebabkan, barang di gudang tidak sesuai dengan data pada sistem <i>inventory</i> .
	<i>How</i>	Menjalankan SOP pergudangan dengan disiplin, jika perlu lakukan <i>training</i> dan sosialisasi pada staf gudang selaku pengelola dan staf divisi lain selaku <i>user</i> .
	<i>Why</i>	Agar semua staf memahami dan mematuhi SOP pergudangan yang sudah ada sehingga semua berjalan dengan baik sesuai dengan SOP dan ketidaksesuaian material dapat diminimalisir.
	<i>When</i>	3 bulan sekali
	<i>Where</i>	PT Geo Dipa Energi Unit Dieng
	<i>Who</i>	Seluruh Staf <i>Warehouse</i> dan staf divisi lain sebagai <i>user</i> .
Banyak material <i>consumable</i> yang <i>fast moving</i> sehingga pendataan lebih sulit	<i>What</i>	Pada material berjenis ZTFP, berisi material terkait <i>Tools</i> , <i>Fastener</i> , dan <i>Packing</i> mencakup banyak material <i>consumable</i> yang tergolong <i>fast moving</i> karena penggunaan dan pengadaannya yang sering. Hal ini mengakibatkan pendataan yang dilakukan lebih sering dan lebih sulit.
	<i>How</i>	Manfaatkan kemajuan teknologi sehingga dapat lebih cepat dalam melakukan pendataan barang <i>fast moving</i> . Misalnya dengan menggunakan <i>barcode</i> pada material sehingga tidak perlu melakukan pencatatan manual dalam <i>Stock Opname</i> . Cukup melakukan <i>scanning</i> pada material terkait.
	<i>Why</i>	Agar pendataan ketika <i>Stock Opname</i> dapat lebih cepat dan praktis terutama bagi material <i>fast moving</i> .

Tabel 4. Solusi Masalah dengan 5W+1H (Lanjutan)

Faktor	Uraian	Penjelasan
	<i>When</i>	Setiap <i>Stock Opname</i>
	<i>Where</i>	Gudang
	<i>Who</i>	Pelaku <i>Stock Opname, Purchasing</i> (pengadaan)
Banyak material berukuran kecil	<i>What</i>	<p>Pada material berjenis ZELC (<i>Electrical</i>) mencakup banyak material yang memiliki ukuran yang kecil. Hal ini tentu menyulitkan dalam dilakukannya <i>Stock Opname</i> karena material material kecil apalagi yang jumlahnya banyak sangat merepotkan untuk melakukan pengecekan satu per satu. Karenanya, terkadang terjadi kesalahan dalam perhitungan atau bahkan petugas gudang hanya melakukan pencatatan kuantitas barang berdasarkan keterangan yang sudah tertera pada <i>box/</i> plastik <i>packing</i> tanpa melakukan pengecekan lagi. Sayangnya, terkadang material yang ada tidak sesuai dengan keterangan pada wadah <i>packing</i>, sehingga hal ini dapat menyebabkan ketidaksesuaian data dengan realita. Berikut gambar dokumentasi yang dapat menggambarkan kondisi tersebut :</p>  <p style="text-align: center;">Gambar 10. Salah Satu Material ZELC</p>
	<i>How</i>	Tetap melakukan pengecekan ketika penerimaan barang pada material- material kecil sebelum memasuki gudang sesuai dengan SOP. Hal itu juga dilakukan ketika <i>Stock Opname</i> .
	<i>Why</i>	Agar jumlah material kecil pada data sistem SAP tetap akurat.
	<i>When</i>	Ketika barang datang, dan setiap dilakukan <i>Stock Opname</i> .
	<i>Where</i>	Gudang
	<i>Who</i>	Staf <i>Warehouse</i>

Belum memanfaatkan kemajuan teknologi	<i>What</i>	<p>Dalam menjalankan <i>Stock Opname</i>, masih dilakukan secara manual dengan mencari material sesuai dengan nomor material dan lokasi rak yang ada pada Kertas Kerja <i>Stock Opname</i>, selanjutnya menghitung material dan menuliskannya pada kertas kerja menggunakan pena. Hal ini tentu memakan waktu yang lama, bahkan bisa sampai berminggu- minggu untuk menyelesaikan <i>Stock Opname</i>. Berikut gambar dokumentasi yang dapat menggambarkan kondisi tersebut :</p>  <p style="text-align: center;">Gambar 11. Stock Opname Manual</p>
	<i>How</i>	Manfaatkan kemajuan teknologi sehingga dapat lebih cepat dalam melakukan pendataan barang. Misalnya dengan menggunakan <i>barcode</i> pada material sehingga tidak perlu melakukan pencatatan manual dalam <i>Stock Opname</i> . Cukup melakukan <i>scanning</i> pada material terkait.
	<i>Why</i>	Agar pendataan ketika <i>Stock Opname</i> dapat lebih cepat dan praktis. Selain itu, hal ini juga dapat menghindari <i>human error</i> terkait kesalahan melihat nomor material.
	<i>When</i>	Setiap <i>Stock Opname</i>
	<i>Where</i>	Gudang
	<i>Who</i>	Pelaku <i>Stock Opname, Purchasing</i> (pengadaan)
Kurangya pengetahuan terkait SOP pergudangan	<i>What</i>	<p>Banyak permasalahan yang muncul di <i>Warehouse</i> diakibatkan pada kesalahan akibat tidak patuhnya staf pada SOP, baik pada staf pengelola maupun <i>user</i>. Hal ini tentu sangat disayangkan, karena pada SOP pergudangan sudah tertulis dengan rinci mengenai semua alur yang perlu dilakukan baik dalam prosedur perencanaan</p>

Tabel 4. Solusi Masalah dengan 5W+1H (Lanjutan)

Faktor	Uraian	Penjelasan
		kebutuhan barang, penerimaan, pengelolaan, pemeriksaan, hingga pengeluaran barang. Tidak patuhnya staf pada SOP yang sudah ada, salah satunya diakibatkan kurangnya pengetahuan terkait SOP tersebut.
	<i>How</i>	Mengadakan <i>training</i> dan sosialisasi pada staf gudang selaku pengelola dan staf divisi lain selaku <i>user</i> mengenai SOP pergudangan.
	<i>Why</i>	Agar semua staf memahami dan mematuhi SOP pergudangan yang sudah ada sehingga semua berjalan dengan baik sesuai dengan SOP dan ketidaksesuaian material dapat diminimalisir.
	<i>When</i>	3 bulan sekali
	<i>Where</i>	PT Geo Dipa Energi Unit Dieng
	<i>Who</i>	Seluruh Staf <i>Warehouse</i> dan staf divisi lain sebagai <i>user</i> .
Grouping jenis material di Gudang belum menyeluruh	<i>What</i>	Terdapat <i>grouping</i> tipe material yang dibagi menjadi 9, antara lain ZBST, ZCHM, ZDRP, ZELC, ZGEN, ZINS, ZPMC, ZTFP, dan ZTVF. Penamaan tipe material di gudang hanya terdapat beberapa tipe material. Selain itu, penempatan sesuai tipe material juga belum dilakukan secara menyeluruh. Hal ini tentu ada baiknya untuk dimaksimalkan agar lebih tertata. Berikut gambar dokumentasi yang dapat menggambarkan kondisi tersebut : 
	<i>How</i>	Mengelompokkan material berdasarkan tipe material pada gudang
	<i>Why</i>	Agar lebih tertata dan lebih mudah dalam menemukan

Gambar 12. Grouping Material di Gudang

		material ketika dilakukan <i>Stock Opname</i> .
	<i>When</i>	Setiap saat.
	<i>Where</i>	Gudang
	<i>Who</i>	Staf <i>Warehouse</i>
Kertas nama rak tersobek/ hilang	<i>What</i>	Penamaan rak di gudang menggunakan kertas, ada juga beberapa yang langsung menggunakan spidol permanen, dan tidak sedikit juga yang tidak bernama karena kertas nama yang hilang. Hal ini menyulitkan petugas <i>stock opname</i> dalam menemukan lokasi rak yang diinginkan sehingga harus menghitung abjad secara manual untuk menemukan rak terkait. Berikut gambar dokumentasi yang dapat menggambarkan kondisi tersebut : 
	<i>How</i>	Memberikan penamaan pada seluruh rak dengan menggunakan label rak plastik atau label yang tidak mudah robek.
	<i>Why</i>	Agar memudahkan dalam menemukan rak yang diinginkan, serta penamaan pada rak dapat bertahan dalam jangka Panjang.
	<i>When</i>	Satu kali, di awal.
	<i>Where</i>	Setiap rak gudang.
	<i>Who</i>	Staf <i>Warehouse</i> , <i>Purchasing</i> (pengadaan)
	<i>Inventory Tag</i> terlepas dari material terkait	<i>What</i>

Gambar 13. Rak Tanpa Nama

Tabel 4. Solusi Masalah dengan 5W+1H (Lanjutan)

Faktor	Uraian	Penjelasan
		 <p>Gambar 14. Inventory Tag Terlepas</p>
	<i>How</i>	Mengadakan wadah untuk tiap material, dan menempelkannya atau menemukannya pada wadah tersebut.
	<i>Why</i>	Agar <i>inventory tag</i> tidak rawan terlepas dari materialnya sehingga tidak menyulitkan pelaku <i>stock opname</i> .
	<i>When</i>	Setiap saat.
	<i>Where</i>	Rak gudang
	<i>Who</i>	Staf Warehouse.
Tidak ada jadwal pembersihan rutin	<i>What</i>	<p>Pada gudang, terdapat banyak debu yang menempel, baik pada dinding- dinding, rak, hingga pada material. Debu tersebut dapat menutupi material hingga <i>inventory tag</i> sehingga menghalangi penglihatan ketika dilakukan <i>stock opname</i>. Selain itu, debu- debu tersebut tentunya dapat mengganggu pernapasan bagi para staf yang sering menghabiskan waktu di gudang. Berikut gambar dokumentasi yang dapat menggambarkan kondisi tersebut :</p>  <p>Gambar 15. Banyaknya Debu</p>
	<i>How</i>	Mengadakan pembersihan gudang secara rutin dan berkala, serta menganjurkan penggunaan masker ketika memasuki gudang.
	<i>Why</i>	Agar gudang lebih bersih dan tidak berdebu sehingga akan lebih nyaman.
	<i>When</i>	Dua kali dalam satu minggu.
	<i>Where</i>	Gudang.
	<i>Who</i>	Staf kebersihan dengan diawasi oleh staf warehouse.

Kapasitas Gudang terbatas	<i>What</i>	<p>Kapasitas gudang yang terbatas menyebabkan terdapat beberapa Lorong gudang yang terlalu sempit. Hal ini dirasa kurang nyaman, apalagi staf gudang sering menyusuri Lorong- Lorong tersebut ketika melakukan pekerjaannya. Berikut gambar dokumentasi yang dapat menggambarkan kondisi tersebut :</p>  <p>Gambar 16. Lorong Gudang dengan Lebar Bervariasi</p>
	<i>How</i>	Melakukan penataan ulang gudang dengan menyesuaikan lebar lorong sesuai dengan antropometri dengan persentil 95 sehingga staf yang berbadan besar maupun kecil dapat bergerak dengan leluasa.
	<i>Why</i>	Agar staf nyaman ketika menyusuri lorong ketika sedang melakukan <i>Stock Opname</i> .
	<i>When</i>	Setiap saat.
	<i>Where</i>	Gudang
	<i>Who</i>	Staf Gudang.

Dari analisis 5W+1H terdapat beberapa usulan perbaikan untuk mengatasi ketidaksesuaian material ketika *stock opname*, antara lain :

- a. Melakukan *stock opname* dengan memanfaatkan teknologi seperti QR atau *Barcode Scanning*. *Barcode scanning* dilakukan menggunakan serangkaian garis vertikal yang berbeda lebar yang mewakili huruf, angka, dan simbol lainnya. Di mana *Barcode* digunakan untuk mengidentifikasi produk, lokasi di gudang, kontainer (kotak, karung, pallet), serta nomor seri dan *batch* (Richards, 2011). Dengan teknologi ini diharapkan pendataan material akan lebih mudah dan cepat.



Gambar 17. Scanning Barcode
Sumber : (Richards, 2011)

Penerapan sistem *scan QR* atau *barcode* telah banyak dilakukan analisis pada penelitian-penelitian sebelumnya. Misalnya pada penelitian berjudul “Efektivitas Penggunaan Barcode Pada Sistem Pergudangan Pt Multi Terminal Indonesia (Cargo Distribution Center - Cdc Banda)” yang menghasilkan Kesimpulan bahwa dengan penggunaan teknologi *barcode* pada gudang, dapat mengintegrasikan berbagai kegiatan secara *real-time* dan memudahkan proses pemantauan *inventory* (Purnomo, isha, Dzikri, Novianto, & Sahara, 2023). Selain itu, dalam penelitian lain yang berjudul “Analisis Perancangan Sistem Informasi Pergudangan dengan *QR Code* di CV. Karya Nugraha” juga menyatakan bahwa sistem *scanning* dalam pergudangan dapat meningkatkan efisiensi dan efektifitas kegiatan dengan proses yang praktis (Akbar & Putro, 2018). Adapun perusahaan yang telah berhasil mengadopsi sistem ini dalam manajemen pergudangan yaitu adalah *Walmart*. Sebelum diterapkannya sistem *scan*, *Walmart* pernah mengalami kerugian besar akibat kelebihan *inventory* selama jangka waktu yang lama. Banyak waktu yang terbuang sia-sia akibat kesulitan untuk menemukan dan melacak produk yang di gudang akibat sistem inventaris yang berantakan. Namun, permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan penggunaan sistem baru dengan pemanfaatan teknologi yang dapat mengakses data secara *real-time* dan terintegrasi (Technologies, 2015).

- b. Penambahan penerangan pada bagian gudang yang belum terkena pencahayaan sehingga dapat mengurangi kesalahan dalam pengecekan stok dan meningkatkan efisiensi kerja. Selain itu, dalam suatu sumber terkait analisis kinerja pencahayaan, dikatakan bahwa pencahayaan yang memadai dapat meningkatkan kualitas kerja serta kesejahteraan pengguna (Nugroho, Setiawan, & Suryanti, 2023).
- c. Memberikan penamaan pada seluruh rak dengan menggunakan label rak plastik atau label yang tidak mudah robek. Hal ini dirasa penting karena pemberian identitas pada tiap ruang dalam rak akan memudahkan dalam pencarian, *tracking*, dan juga *auditing* (Purnama & Palit, 2023).



Gambar 18. Label Rak Plastik
Sumber : (Ling, n.d.)

- d. Tiap rak perlu diberi sekat untuk membedakan kedua sisi. Selain itu, data lokasinya pun juga perlu dibedakan antar sisi sehingga letak material dapat lebih pasti. Selain itu, antar rak perlu diberi sekat/ pembatas untuk membedakan area dengan rak di sebelahnya. Atau, dapat disediakan wadah khusus untuk material sesuai dengan ukuran material yang dapat *fit* bila disusun pada rak. Selain itu, *inventory tag* (yang dapat digantikan dengan *barcode*) dapat ditempatkan agar dapat menempel pada wadah material. Berikut gambaran dari usulan perbaikan tersebut.



Gambar 19. Rekomendasi Penataan Rak dengan Wadah

Sumber : (SafenLock, n.d.)

Sejalan dengan usulan tersebut, dikatakan bahwa sistem *racking* baiknya memang disesuaikan dengan kebutuhan dan jenis material agar dapat semakin mempermudah dalam proses penyimpanan di gudang (Yulan, 2021).

- e. Melakukan penataan ulang gudang dengan menyesuaikan lebar lorong sesuai dengan antropometri dengan persentil 95 sehingga staf yang berbadan besar maupun kecil dapat bergerak dengan leluasa. Usulan ini sejalan dengan penelitian berjudul “Usulan Tata Letak Penyimpanan Barang Jadi pada PT Yogyakarta Mega Grafika”, di mana dalam penelitian itu dilakukan penentuan ukuran lorong gudang sesuai dengan antropometri lebar sisi bahu. Hal ini bertujuan untuk membantu operator agar dapat beraktivitas secara leluasa (Saputri, 2020).
- f. Mengelompokkan material berdasarkan tipe material pada gudang. Pengaturan ini dapat dilakukan dengan metode *Class Based Storage* yang membagi produk ke dalam kelas-kelas berdasarkan kesamaan jenis material (Basuki & Hudori, 2016).
- g. Mengadakan pembersihan gudang secara rutin dan berkala, serta menganjurkan penggunaan masker ketika memasuki gudang. Upaya ini merupakan salah satu upaya dalam pemeliharaan gudang agar operator merasa nyaman berada di lingkungan kerja. Dalam suatu penelitian terdahulu terkait K3, didapatkan Kesimpulan

bahwa Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) berpengaruh signifikan terhadap produktivitas para pekerja sehingga aspek tersebut harus diperhatikan dengan sungguh- sungguh (Wahyuni, Suyadi, & Hartanto, 2018).

- h. Menjalankan SOP pergudangan dengan disiplin, jika perlu lakukan *training* dan sosialisasi pada staf gudang selaku pengelola dan staf divisi lain selaku *user*. Rekomendasi solusi ini didukung dengan adanya penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa, penerapan SOP dan pelatihan pekerja berpengaruh secara signifikan terhadap kinerja karyawan, baik secara simultan maupun parsial (Ganggarini, Arianty, & Purnantara, 2023).
- i. Ketika diadakan *stock opname* perlu membuat pembagian tugas yang baik, menjaga waktu istirahat yang cukup, dan mungkin bila diperlukan dapat menambah personil. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa beban kerja dapat mempengaruhi kinerja operator (Irawati & Carrollina, 2017). Maka, perlu diterapkan pengaturan beban kerja yang sesuai agar dihasilkan kinerja yang optimal.
- j. Hendaknya, petugas yang menjalankan *stock opname* adalah petugas yang sudah familiar atau terbiasa dengan gudang yang diperiksa. Usulan ini sejalan dengan indikator kinerja yang menyatakan bahwa semakin sering seorang operator melakukan suatu pekerjaan tertentu, maka ia akan semakin terbiasa dan kinerjanya pun semakin meningkat (Laksono & Wilasittha, 2023).

4.5 Tahap Control

Tahap terakhir pada metode DMAIC adalah tahap *control*. Pada tahap ini, dilaksanakan usulan perbaikan yang telah diidentifikasi pada tahap sebelumnya. Namun, pada penelitian ini tidak dilakukan tahap ini karena pelaksanaan akan diserahkan kepada pihak perusahaan untuk diuji terlebih dahulu atau diterapkan.

4. Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan dari laporan ini :

- a. Proses *stock opname* di PT Geo Dipa Energi Unit Dieng dilaksanakan sebanyak tiga kali dalam satu tahun. Di mana proses ini masih dilakukan secara manual dengan melakukan pemeriksaan fisik barang persediaan pada dokumen pemeriksaan yang dicetak pada kertas, dan melakukan pencatatan pada *tag inventory* pada material. Pelaku *stock opname* merupakan pihak pemeriksa dari pusat dengan diawasi oleh staf gudang internal. Selanjutnya bila terjadi ketidaksesuaian persediaan, maka akan dicetak daftar selisih

persediaan dan dilakukan pemeriksaan ulang sesuai daftar tersebut.

- b. Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan ketidaksesuaian jumlah material antara aktual barang dengan data pada sistem *inventory* ketika *stock opname* yang telah dianalisis menggunakan *fishbone* diagram. Antara lain adalah sebagai berikut :
 - a) Pencahayaan yang kurang.
 - b) Kelelahan kerja.
 - c) Pelaku *stock opname* sering berganti- ganti.
 - d) Keseluruhan rak yang tidak terlihat dari satu sisi.
 - e) Tidak ada pembatas antar rak.
 - f) Tidak ada wadah untuk tiap material.
 - g) Terdapat material kurang/ lebih yang belum terdata.
 - h) Material *consumable* yang *fast moving* pada ZTFP sehingga lebih sulit untuk didata.
 - i) Banyak material berukuran kecil pada tipe material ZELC.
 - j) Belum memanfaatkan kemajuan teknologi.
 - k) Kurang memahami dan kurang patuh pada SOP.
 - l) Pengelompokkan jenis material di gudang yang belum tertib.
 - m) Kertas nama rak yang tersobek/ hilang.
 - n) *Inventory tag* terlepas dari materialnya.
 - o) Tidak ada jadwal pembersihan rutin.
 - p) Kapasitas gudang yang terbatas.
- c. Setelah dilakukan analisis dengan metode 5W+1H, usulan solusi perbaikan untuk meminimalkan *discrepancy* ketika *stock opname* antara lain adalah sebagai berikut :
 - a) Menggunakan metode *stock opname* dengan memanfaatkan teknologi, seperti *Barcode Scanning*.
 - b) Penambahan penerangan pada bagian yang memerlukan.
 - c) Pemberian nama rak menggunakan label plastik.
 - d) Pemberian sekat antar sisi dan antar rak sebelahnya. Atau, penyediaan wadah khusus bagi material yang dapat *fit* bila disusun pada rak dengan *inventory tag* (yang dapat digantikan dengan *barcode*) dapat ditempelkan pada wadah.
 - e) Melakukan penataan ulang gudang dengan lebar lorong sesuai dengan antropometri dengan persentil 95.
 - f) Mengelompokkan material berdasarkan tipe material.

- g) Mengadakan pembersihan gudang rutin dan selalu memakai masker ketika memasuki gudang.
- h) Mematuhi SOP pergudangan dengan disiplin, serta diadakan *training* atau sosialisasi terkait SOP tersebut.
- i) Ketika *stock opname* berlangsung, perlu diperhatikan pembagian tugas tiap personil dan istirahat yang cukup, serta bila diperlukan dapat menambah personil.
- j) Pelaku *stock opname* hendaknya adalah petugas yang sudah familiar dengan gudang yang diperiksa.

Ucapan Terima Kasih

Penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dan membimbing perjalanan penulis dalam menyelesaikan penelitian ini dengan baik. Adapun ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

- a. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kemudahan dalam menyelesaikan penelitian;
- b. Bapak Dr. Denny Nurkertamanda, S.T., M.T. selaku dosen Koordinator Kerja Praktik Teknik Industri;
- c. Bapak Prof. Dr. Ir. Heru Prastawa, DEA selaku dosen pembimbing penulis;
- d. Seluruh pihak manajemen PT Geo Dipa Energi, khususnya Bapak Kurniawan Tri W. selaku pembimbing lapangan penulis;
- e. Seluruh pihak yang terlibat dan turut membantu secara langsung ataupun tidak langsung dalam penyusunan jurnal ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Daftar Pustaka

- Akbar, M. H., & Putro, B. E. (2018). Analisis Perancangan Sistem Informasi Pergudangan dengan QR Code di CV. Karya Nugraha. *Seminar Nasional VII Manajemen & Rekayasa Kualitas*.
- Annisa, Y. N., Widowati, I., & Sutardjo. (2021). PENERAPAN METODE DMAIC UNTUK MEMINIMALISASI KETIDAKSESUAIAN STOCK OPNAME ANTARA SISTEM INVENTORY DENGAN AKTUAL BARANG DI DEPT. WAREHOUSE FINISH GOOD. *Jurnal Teknologika*.
- Annisa, Y. N., Widowati, I., & Sutardjo. (2021). PENERAPAN METODE DMAIC UNTUK MEMINIMALISASI KETIDAKSESUAIAN STOCK OPNAME ANTARA SISTEM INVENTORY DENGAN AKTUAL BARANG DI DEPT. WAREHOUSE FINISH GOOD. *Jurnal Teknologika*.
- Asnan, M. I., & Fahma, F. (2019). Penerapan Six Sigma Untuk Minimalisasi Material Scrap Pada Warehouse Packaging Marsho PT SMART Tbk Surabaya.
- Basuki, & Hudori, M. (2016). Implementasi Penempatan dan Penyusunan Barang di Gudang Finished Goods Menggunakan Metode Class Based Storage. *Industrial Engineering Journal*.
- Demilda, Y. E., & Suliantoro, H. (2021). ANALISIS EFISIENSI PELAKSANAAN STOCK OPNAME PADA PT SEMEN PADANG DENGAN MENGGUNAKAN METODE ROOT CAUSE ANALYSIS PADA UNIT SP INVENTORT.
- Firmansyah, R., & Yuliarty, P. (2020). Implementasi Metode DMAIC pada Pengendalian Kualitas Sole Plate di PT Kencana Gemilang. *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem & Teknik Industri (PASTI)*.
- Ganggarini, P. S., Arianty, A. A., & Purnantara, I. M. (2023). Pengaruh Standar Operasional Prosedur dan Pelatihan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Housekeeping di Puri Saron Hotel Lovina. *PARIS (Jurnal Pariwisata dan Bisnis)*.
- Irawan, A., Siegiarto, E., & Suroso, A. (2014). ANALISIS DISCREPANCY PADA PERUSAHAAN JASA MANAJEMEN WAREHOUSE DI PT. CIPTA KRIDA BAHARI SAMARINDA. *Ekonomia*.
- Irawati, R., & Carrollina, D. A. (2017). ANALISIS PENGARUH BEBAN KERJA TERHADAP KINERJA KARYAWAN OPERATOR PADA PT GIKEN PRECISION INDONESIA. *Inovbiz: Jurnal Inovasi dan Bisnis*.
- Laksono, B. R., & Wilasittha, A. A. (2023). Pengaruh Lingkungan Kerja, Komunikasi, dan Motivasi Terhadap Kinerja Karyawan di PT. Samaco. *BAJ : Behavioral Accounting Journal*.
- Ling, R. (n.d.). *Rak Gudang Dudukan Label Plastik Magnetik*. Retrieved from Alibaba.com: <https://indonesian.alibaba.com/product-detail/Warehouse-shelf-magnetic-plastic-label-holder-60819013306.html>
- Maulana, I. A. (2023). ANALISIS PENYEBAB KETIDAKCOCOKAN JUMLAH BARANG PADA PROSES STOCK OPNAME DENGAN METODE DMAIC DI PT WAY TECH INDONESIA. CIKARANG: POLITEKNIK META INDUSTRI.
- Meyers, & Stephens. (2000). *Manufacturing Facilities Design and Material Handling 2nd Edition*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Mulcahy, D. E. (1994). *Warehouse Distribution and Operations Handbook*. New York: McGraw Hill.

- Nawangsih, I., & Ilhasa, A. T. (2018). Aplikasi Stock Opname Berbasis Android dengan Teknologi Quick Response (QR Code) Menggunakan Metode Prototype (Studi Kasus : PT. APM Armada Autoparts). *Jurnal Teknologi Pelita Bangsa*.
- Nugroho, H. A., Setiawan, A., & Suryanti, d. N. (2023). Analisis Kinerja Pencahayaan Alami Berdasarkan Peletakan Bukaannya pada Perpustakaan SMA 1 Prambanan. *Seminar Karya & Pameran Arsitektur Indonesia*.
- Prasena, R. R., & Sama, H. (2020). IMPLEMENTASI APLIKASI STOCK OPNAME BERBASIS WEBSITE APP PADA PERUBAHAN PROSES BISNIS DI PT WELL CHOIS APPAREL. *Conference on Business, Social Sciences and Innovation Technology*.
- Procurement. (2022). *Prosedur Pengelolaan Data Barang Persediaan*.
- Purnama, C. A., & Palit, H. C. (2023). Re-layout Gudang dan Standarisasi Penamaan Part Ex-Project di PT. Djarum. *Jurnal Tirta*.
- Purnomo, F. A., Isha, N. F., Dzikri, M. W., Novianto, R. A., & Sahara, S. (2023). Efektivitas Penggunaan Barcode Pada Sistem Pergudangan Pt Multi Terminal Indonesia (Cargo Distribution Center - Cdc Banda). *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*.
- Richards, G. (2011). *Warehouse Management*. London: KoganPage.
- Rosyidi, M. R. (2021). *Buku Ajar Pengendalian dan Penjaminan Mutu*.
- SafenLock. (n.d.). *Penyimpanan Barang Di Gudang Yang Aman Dan Efektif*. Retrieved from <https://safenlock.com/penyimpanan-barang-di-gudang-yang-aman-dan-efektif/>
- Saputri, E. E. (2020). *Usulan Tata Letak Penyimpanan Barang Jadi pada PT Yogyakarta Mega Grafika*. Yogyakarta.
- Siregar, T., & Mutiara. (2019). Perbaikan Proses di Dalam Gudang Menggunakan Metode DMAIC Pada PT. Dakota Logistik Indonesia. *PRAXIS*.
- Sutisna, E., & Permana, M. I. (2014). ANALISIS KETIDAKSESUAIAN DATA SPARE PART DENGAN MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA KONSEP DMAIC MODEL DI PT INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA TBK (SUPPLY DEPARTEMENT). *Jurnal Logistik Bisnis*.
- Technologies, W. B. (2015, 10 16). *Walmart Is Addressing Inventory Problems With a New System*. Retrieved from Wasp Buzz Blog: <https://www.waspbarcode.com/buzz/walmart-2>
- Wahyuni, N., Suyadi, B., & Hartanto, W. (2018). PENGARUH KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) TERHADAP PRODUKTIVITAS KERJA KARYAWAN PADA PT. KUTAI TIMBER INDONESIA (Studi Kasus Pada PT. Kutai Timber Indonesia Kota Probolinggo). *Jurnal Pendidikan Ekonomi: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi, dan Ilmu Sosial*.
- Warman, J. (2004). *Manajemen Pergudangan*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Widhiarso, W., & Ernawati, R. (2022). ANALISIS PENYEBAB KETIDAKCOCOKAN STOCK OPNAME KOMPONEN SPAREPART DI GUDANG SPAREPART. *Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa dan Teknologi*.
- Yulan. (2021). *Usulan Perancangan Racking System untuk Meminimalisasi Ongkos Material Handling (OMH) pada Gudang Barang Jadi PT Lestari Jaya Raya Makassar*. Makassar: Politeknik ATI Makassar.