PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS GUDANG PLTU 2x10 MW KETAPANG DENGAN METODE *CLASS-BASED STORAGE* DAN ANALISIS ABC

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Industri

Jurusan Teknik Industri

Oleh :

FAHRA MAULIDIA

NIM D1061211021



FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2025

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fahra Maulidia

NIM : D1061211021

menyatakan bahwa dalam SKRIPSI yang berjudul "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Gudang PLTU 2x10 MW Dengan Metode *Class-Based Storage* dan Analisis ABC" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan Saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Rujukan.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum dikemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 23 Juli 2025

Fahra Maulidia
NIM. D1061211021

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr.H Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telp. (0561)740186, WA: +6282152280907
Email: ft@untan.ac.id Website: http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS GUDANG PLTU 2x10 MW KETAPANG DENGAN METODE *CLASS-BASED STORAGE* DAN ANALISIS ABC

Jurusan Teknik Industri
Program Studi Sarjana Teknik Industri

Oleh:
Fahra Maulidia
NIM. D1061211021

Telah dipertahankan di depan penguji skripsi pada tanggal 23 Juli 2025 dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana teknik

Susunan Pembimbing dan Penguji Skripsi

Dosen Pembimbing Utama	: Dr. Ir. Yopa Eka Prawatya, S.T., M.Eng., IPM NIP. 198504082010121009
Dosen Pembimbing Kedua	: Ivan Sujana, S.T., M.T., IPM NIP. 197012301999031002
Dosen Penguji Utama	: Pepy Anggela, S.T., M.T. NIP. 198802262019032015
Dosen Penguji Kedua	: Famelga Clea Putri, S.T., M.T NIP. 199709042024062001

Dekan

Dr. Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP. 196712231992031002

Pontianak, 23 Juli 2025
Pembimbing Utama,

Dr. Ir. Yopa Eka Prawatya, S.T., M.Eng., IPM
NIP. 198504082010121009

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucap Alhamdulillahirabbil'alamin segala puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya lah penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan sholawat serta salam kepada junjungan nabi Muhammad SAW, teladan bagi seluruh umat manusia. Dengan segenap rasa cinta dan kasih, penulis persembahkan Skripsi ini untuk:

1. Kedua Orang Tua tercinta, tersayang Mama dan Bapak. Terimakasih sebesar-besarnya penulis berikan kepada Mama dan Bapak yang selalu mengusahakan segalanya untuk anak tunggalnya ini. Mama yang selalu bersedia memberikan sandaran dan mendengarkan keluh kesah serta curhatan penulis, Bapak yang selalu mengusahakan yang terbaik, tidak peduli seberapa banyak tetesan keringatnya. Terimakasih atas dukungan, arahan, semangat, serta doa-doa hebat yang senantiasa mengiringi disetiap perjalanan penulis. Terimakasih atas hidup yang sangat bewarna ini yang tak lepas dari peran dan cinta kasih kalian. Meskipun Mama dan Bapak tidak sempat merasakan pendidikan dibangku perkuliahan, namun skripsi ini penulis persembahkan untuk kalian. Semoga dengan adanya skripsi ini dapat membuat Mama dan Bapak merasa bangga karena telah berhasil menjadikan anak tunggalnya menyandang gelar sarjana seperti yang selama ini kalian harapkan. Semoga mama dan bapak selalu diberikan kesehatan, panjang umur dan kebahagiaan agar mama dan bapak dapat terus menemani penulis dalam perjalanan hidup berikutnya.
2. Keluarga besar H. Muhammad Madon dan M Simin. Nenek, Datok, tante, om, yang selalu mendoakan dan memberikan dukungannya selama ini. Terimakasih khususnya kepada kakak-kakak persepupuan yang selalu mendoakan dan memberikan arahan untuk adiknya ditengah-tengah kesibukan kalian masing-masing.
3. Teman-teman Teknik Industri UNTAN angkatan 2021. Khususnya para penghuni "Kelompok Psikologi" Dini, Olyv, Fitri, Tasya, Nabila dan Regina yang selalu memberikan dukungan, arahan, bantuan, dan motivasi sejak semester awal hingga akhirnya bisa lulus bersama-sama. Terima kasih untuk perjalanan hebat yang telah dilalui bersama. Meskipun nantinya akan menjalani kesibukan yang berbeda, dan kembali di kehidupanan kota masing-masing,

semoga pertemanan ini tidak berakhir disini dan selalu terjaga hingga anak dan cucu nantinya.

4. Teman-teman SMK, yaitu Lia, Mini, Nada, Rara, Ucung dan Teman-teman masa kecil yaitu Ayu dan Dedek. Terimakasih telah memberikan dukungan dan menemani penulis untuk mengunjungi tempat-tempat ngopi hanya untuk sekedar bertukar cerita, mengupdate kehidupan masing-masing. Semoga kita selalu merayakan hal-hal kecil dikehidupan ini hingga tua nanti.
5. Pemilik NIM D1131211013 terima kasih atas dukungan, semangat, serta telah menjadi tempat berkeluh kesah selama proses pengerjaan skripsi ini. Terima kasih atas waktu, doa yang selalu senantiasa dilangitkan dan seluruh hal-hal baik yang diberikan selama ini.
6. Terakhir, terima kasih untuk diri sendiri, seorang anak tunggal perempuan bernama ”Fahra Maulidia” yang telah berusaha dan berjuang sejauh ini. Terimakasih telah meyakinkan diri sendiri, menguatkan hati, dan tidak menyerah meskipun proses penyelesaian skripsi ini begitu menantang.

   Untuk setiap keraguan dan cobaan yang datang, biarlah menjadi bara yang membentuk tekadmu semakin kuat. Hidup bukanlah tentang siapa yang lebih dulu sampai, melainkan tentang keberanian untuk terus melangkah. Maka teruslah bermimpi, setinggi langit.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT., yang telah memberikan segala bentuk rahmat dan karunianya dalam kesabaran, kekuatan, kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan skripsi dengan judul ”Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Gudang PLTU 2x10 MW Ketapang Dengan Metode *Class-Based Storage* dan Analisis ABC” dengan baik. Laporan ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi di program studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura. Selama proses penyusunan laporan skripsi ini, tentunya banyak pihak yang berkontribusi dalam bimbingan dan dukungan secara langsung ataupun tidak langsung. Sehingga penulis mengucapkan terima kasih secara tulus kepada :

1. Bapak Dr.-Ing. lr. Slamet Widodo, M.T., IPM., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura;
2. Bapak Noveicalistus H Djanggu, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura;
3. Bapak Dedi Wijayanto, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura;
4. Bapak Dr. Ir. Yopa Eka Prawatya, S.T., M.Eng., IPM selaku pembimbing utama yang telah membantu dan memberikan arahan dalam penyelesaian laporan skripsi ini;
5. Bapak Ivan Sujana, S.T., M.T., IPM selaku pembimbing kedua yang telah memberikan arahan hingga saran dalam dilakukannya penyusunan laporan skripsi;
6. Ibu Pepy Anggela, S.T., M.T. selaku penguji utama yang telah bersedia dalam melakukan pengujian laporan skripsi ini;
7. Ibu Famelga Clea Putri, S.T., M.T. selaku penguji kedua yang juga telah berkenan dalam melakukan pengujian laporan skripsi;
8. Bapak-ibu dosen jurusan Teknik Industri yang telah memberikan dan menyampaikan ilmu dalam pembelajaran, sehingga penulis dapat melakukan penyusunan laporan skripsi menjadi lancar.
9. Pihak PLTU yang telah memberikan izin serta masukan dalam terlaksananya penelitian ini;

10. Orang tua penulis yang selalu memberikan doa dan semangat dalam penyusunan laporan skripsi;
11. Teman-teman yang telah memberikan dukungan dan saran dalam dilakukannya penyusunan laporan skripsi.

Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari kata kesempurnaan, maka penulis mengharapkan adanya kritik ataupun saran yang bertujuan membangun agar laporan ini semakin berkembang dan sempurna sebagaimana mestinya. Semoga laporan skripsi ini dapat memberikan manfaat yang berarti bagi Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura hingga bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Pontianak, 23 Juli 2025

Penulis,



Fahra Maulidia

NIM. D1061211021

ABSTRAK

Gudang sebagai fasilitas pendukung operasional di PLTU Ketapang memiliki peran penting dalam menjamin ketersediaan material dan peralatan kerja untuk mendukung kegiatan operasi dan pemeliharaan. Namun, kondisi eksisting menunjukkan bahwa sistem penyimpanan di gudang masih bersifat acak, tanpa adanya pengelompokan berdasarkan jenis, ukuran, atau frekuensi penggunaan material. Hal tersebut menimbulkan kendala dalam pencarian barang, memperlama proses pengambilan, dan menghambat kelancaran perbaikan mesin, terutama saat *corrective maintenance*. Akibatnya, waktu *downtime* meningkat, keausan mesin cadangan bertambah. Penelitian ini bertujuan untuk merancang ulang tata letak fasilitas gudang dengan menggunakan metode *Class-Based Storage* dan Analisis ABC. Metode *Class-Based Storage* mengelompokkan material berdasarkan tingkat frekuensi pergerakan (*fast*, *slow*, dan *non-moving*) agar material dengan aktivitas tinggi ditempatkan lebih dekat ke titik *Input/Output* (I/O). Sedangkan metode Analisis ABC digunakan untuk mengklasifikasikan material berdasarkan nilai dan urgensinya terhadap operasional, sehingga material kategori A memperoleh lokasi penyimpanan yang strategis. Data diperoleh melalui observasi, wawancara, serta dokumentasi aktivitas keluar-masuk material selama satu tahun. Proses analisis mencakup pengelompokan material, perhitungan kebutuhan ruang (*space requirements*), jarak perpindahan material, dan throughput. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rancangan tata letak baru mampu mengurangi total jarak tempuh pemindahan material dari 22.917,84 meter menjadi 11.188,79 meter atau terjadi efisiensi sebesar 51.20%. Visualisasi *layout* usulan dalam bentuk tiga dimensi menggunakan perangkat lunak *SketchUp* juga mendukung pemahaman terhadap perubahan tata letak secara visual dan fungsional. Dengan demikian, penerapan metode *Class-Based Storage* dan Analisis ABC terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi operasional gudang serta menunjang kelancaran kegiatan operasi dan pemeliharaan di PLTU Ketapang.

Kata kunci: Tata Letak, Gudang, *Class-Based Storage*, Analisis ABC

ABSTRACT

The warehouse, as a supporting facility for operations at the Ketapang Power Plant, plays a crucial role in ensuring the availability of materials and work equipment to support operational and maintenance activities. However, the existing condition shows that the storage system in the warehouse is still random, without any grouping based on the type, size, or frequency of material usage. This leads to difficulties in locating items, prolongs the retrieval process, and hinders the smoothness of machine repairs, especially during corrective maintenance. As a result, downtime increases, and the wear on backup machines escalates. This study aims to redesign the warehouse layout using the Class-Based Storage method and Analisis ABC. The Class-Based Storage method groups materials based on the frequency of movement (fast, slow, and non-moving) so that high-activity materials are placed closer to the Input/Output (I/O) points. Meanwhile, the Analisis ABC method is used to classify materials based on their value and urgency to operations, ensuring that category A materials receive strategic storage locations. Data were obtained through observations, interviews, and documentation of material inflow and outflow activities over one year. The analysis process includes material grouping, calculation of space requirements, distance of material movement, and throughput. The results of the study indicate that the new layout design can reduce the total distance for material movement from 22,917.84 meters to 11,188.79 meters, achieving an efficiency of 51.20%. The proposed layout visualization in three dimensions using SketchUp software also supports understanding of the layout changes both visually and functionally. Thus, the application of the Class-Based Storage method and Analisis ABC has proven effective in enhancing warehouse operational efficiency and supporting the smoothness of operational and maintenance activities at the Ketapang Power Plant.

Keywords: Layout, Warehouse, Class-Based Storage, ABC Analysis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
HALAMAN PERSEMBAHAN iv
PRAKATA vi
ABSTRAK viii
ABSTRACT ix
DAFTAR ISI x
LAMPIRAN xi
DAFTAR GAMBAR ..... xiis
DAFTAR TABEL xiii
DAFTAR PERSAMAAN xiv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 7
1.3 Tujuan Penelitian 7
1.4 Pembatasan Masalah dan Asumsi 8
1.5 Sistematika Penulisan 8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 10
2.1 Pengertian Tata Letak 10
2.2 Tujuan Tata Letak 11
2.3 Tipe-tipe Tata Letak 12
2.4 Definisi Gudang 14
2.5 Material *Handling* 17
2.6 Metode *Class-Based Storage* 19
2.6 Metode Analisis ABC 20
2.8 Penelitian Terdahulu 23
2.9 Posisi Penelitian 29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 31
3.1 Objek Penelitian 31
3.2 Alat dan Bahan Penelitian 31
3.3 Diagram Aliran Penelitian 32

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 37
4.1 Pengumpulan Data 37
4.1.1 Data Keluar Masuk Material 37
4.1.2 Ukuran Material 37
4.1.3 Data Luas Gudang Dan Rak 38
4.2 Pengolahan Data 38
4.2.1 Pengukuran Frekuensi Penggunaan (I/O) 39
4.2.2 Pengukuran Persentase Kumulatif 40
4.2.3 Pengelompokkan Kelas Penyimpanan 41
4.2.4 Kebutuhan Ruang (*Space Requirements*) 42
4.2.5 Perhitungan Jarak I/O ke Area Penyimpanan 43
4.2.6 Perhitungan *Througput* 44
4.2.8 Perhitungan Total Jarak Tempuh 46
4.2.9 Perancangan Usulan Tata Letak Gudang 50
4.3 Analisis Data 51
4.3.1 Pengukuran Frekuensi Penggunaan (I/O) 51
4.3.2 Pengukuran Persentase Kumulatif 52
4.3.3 Pengelompokkan Kelas Penyimpanan 53
4.3.4 Kebutuhan Ruang (*Space Requirements*) 54
4.3.5 Perhitungan Jarak I/O ke Area Penyimpanan 55
4.3.6 Perhitungan *Througput* 56
4.3.8 Perhitungan Total Jarak Tempuh 58
4.3.9 Perancangan Usulan Tata Letak Gudang 58
BAB V PENUTUP 60
5.1 Kesimpulan 60
5.2 Saran 61
DAFTAR RUJUKAN 62
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kondisi *Exixting* Gudang PLTU 1
Gambar 1.2 Layout Existing Gudang PLTU 2
Gambar 1.3 Kondisi Peralatan dan Material Kerja PLTU 3
Gambar 2.1 *Product Layout* 13
Gambar 2.2 *Fixed Position Layout* 14
Gambar 2.3 *Product Group Layout* 14
Gambar 2.4 *Process Layout* 15
Gambar 2.5 Contoh *Layout* Gudang 16
Gambar 2.6 Contoh Alat Material Handling 19
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian 34
Gambar 4.1 Usulan Tata Letak Alternatif 1 Gudang PLTU 50
Gambar 4.2 Usulan Tata Letak Alternatif 2 Gudang PLTU 51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu 25
Tabel 2.2 Posisi Penelitian 30
Tabel 4.1 Penggunaan Area Gudang dan Fasilitas 38
Tabel 4.2 Frekuensi I/O 40
Tabel 4.3 Persentase Kumulatif 40
Tabel 4.4 Pengelompokkan Kelas Penyimpanan 41
Tabel 4.5 *Space Requirments* 43
Tabel 4.6 Jarak I/O Penyimpanan Material 44
Tabel 4.7 Perhitungan *Throughput* 45
Tabel 4.8 Perhitungan Total Jarak Tempuh Alternatif 1 47
Tabel 4.9 Perhitungan Total Jarak Tempuh Alternatif 2 47

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1 Persentase Frekuensi Penggunaan 19
Persamaan 2.2 Persentase Kumulatif.....19
Persamaan 2.3 *Space Requirments*.....20
Persamaan 2.4 *Througput*.....20
Persamaan 2.5 Jarak I/O Penyimpanan.....21
Persamaan 2.6 Lebar Lintasan.....22
Persamaan 2.7 Luas Lintasan.....22
Persamaan 2.8 Lebar Lorong Keseluruhan.....22
Persamaan 2.9 Luas Lorong Keseluruhan.....22
Persamaan 2.10 Total Jarak Tempuh.....23

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. PLN Nusantara Power Services unit PLTU Ketapang 2x10 MW merupakan perusahaan yang bergerak dibidang jasa operasi dan *maintenance* (O&M). PLTU Ketapang merupakan satu-satunya pembangkit listrik bertenaga uap yang menjadi sumber energi utama dalam memenuhi kebutuhan listrik masyarakat dan industri. PLTU Ketapang didirikan pada Agustus tahun 2016 dan masih beroperasi hingga saat ini untuk memberikan kontribusi signifikan terhadap kestabilan pasokan listrik di wilayah Kalimantan Barat bagian selatan. Dalam mendukung proses operasional dan *maintenance* pembangkit tersebut diperlukan ketersediaan material yang memadai guna memenuhi kebutuhan listrik secara tepat waktu. Barang *consumable*, *sparepart* umum, barang listrik seperti sensor dan alat ukur, alat pelindung diri (APD), mesin dan kawat las, elektroda, *bearing*, *segel scaffolding*, pipa, batang as, besi H-*beam*, plat baja, gas argon, besi holo, obeng tang dan bahan kimia yang digunakan dalam pengolahan air maupun untuk pembersihan peralatan disimpan didalam gudang penyimpanan. Kondisi dan *layout existing* gudang PLTU Ketapang dapat dilihat pada gambar 1.1 dan gambar 1.2.

`



Gambar 1.1 Kondisi Exixting Gudang PLTU
(Sumber: PLTU Ketapang)



Gambar 1.2 *Layout* Existing Gudang PLTU

Berikut merupakan kondisi penempatan peralatan dan material kerja di gudang PLTU Ketapang dapat dilihat pada gambar 1.3.



a. Kondisi Peralatan Kerja Tidak Pada Tempatnya



b. Kondisi Material Tidak Pada Tempatnya

Gambar 1.3 Kondisi Peralatan dan Material Kerja PLTU

(Sumber : PLTU)

Berdasarkan gambar 1.1 dan gambar 1.3 menunjukkan kondisi gudang yang belum tertata dengan baik. Kondisi (a) peralatan kerja seperti tangga, pel lantai, serta pada kondisi (b) berbagai material seperti pipa besi, karung, kaleng cat, pipa PVC, kabel, *fitting*, mur atau baut, disimpan secara langsung di lantai tanpa menggunakan rak, palet, atau sistem penyimpanan yang sesuai. Penempatan tersebut menunjukkan tidak adanya pengelompokan material berdasarkan jenis, ukuran, fungsi, atau tingkat urgensi penggunaan. Selain itu, sistem penyimpanan juga tidak memperhatikan perputaran barang berdasarkan kategori *fast moving* (barang dengan frekuensi penggunaan tinggi) dan *slow moving* (barang dengan frekuensi penggunaan rendah). Barang-barang diletakkan secara acak, tanpa identifikasi visual seperti label, kode barang, atau zonasi area penyimpanan. Adapun *layout existing* gudang PLTU 2 x 10 MW dapat dilihat pada gambar 1.2. Terdapat 14 area berwarna merah yang merupakan area penumpukkan material.

Penyimpanan dengan cara menimbun dan tersebar secara acak akan meningkatkan risiko kecelakaan kerja seperti terpeleset, tertimpa barang,

tersandung, serta menyebabkan kerusakan pada material kerja terutama material yang bersifat ringan, mudah pecah, atau memiliki bentuk tidak kaku. Contohnya pipa PVC yang diletakkan di bawah tumpukan karung atau logam berat berisiko mengalami retak, patah, atau penyok akibat tekanan beban yang tidak merata. Kaleng cat atau pelumas juga berisiko penyok bahkan bocor apabila tertindih barang lain tanpa adanya perlindungan. Selain itu, kabel yang tidak disimpan dengan cara digulung rapi dapat tertekuk atau terjepit sehingga mengganggu fungsinya. *Fitting* dan mur yang tidak ditempatkan dalam wadah tertutup juga mudah tercecer dan terkontaminasi oleh debu atau cairan.

Selain itu, hal tersebut akan menghambat aksesibilitas dan akan menyebabkan proses pencarian maupun pemindahan barang meningkat rata-rata 15-30 menit yang berdampak pada keterlambatan proses operasional maupun pemeliharaan kerusakan pada mesin yang membutuhkan perbaikan segera. Sehingga pada saat *corrective maintenance* atau perbaikan yang dilakukan setelah terjadinya kerusakan pada mesin WEP (*Water Extraction Pump*), yang berfungsi untuk mengambil air dari laut dan mengalirkannya ke sistem pengolahan air (*water treatment plant*) dan mesin CEP (*Condensate Extraction Pump*), yang berfungsi untuk mengambil air hasil kondensasi uap setelah melewati turbin dan mengalirkannya kembali ke sistem untuk digunakan ulang juga mengalami hambatan. Waktu *downtime* mesin bertambah menjadi 10-15 menit lebih lama dari biasanya. Meskipun masing-masing memiliki 2 unit, namun saat salah satu unit mengalami kerusakan dan tidak segera diperbaiki, beban operasional sepenuhnya dialihkan ke unit lainnya. Hal ini menyebabkan unit yang masih berfungsi harus bekerja secara terus-menerus tanpa cadangan, yang dapat meningkatkan risiko keausan dini, *overheating* atau kerusakan mendadak karena tidak adanya rotasi operasi. Aspek kebersihan dan kerapian area gudang juga belum di kelola dengan baik, yang berdampak pada efisiensi kerja, kualitas material, keamanan, serta kenyaman lingkungan kerja.

Berdasarkan permasalahan yang ada di gudang PLTU Ketapang, metode *class-based storage* dan metode Analisis ABC dapat digunakan untuk mengoptimalkan waktu pencarian barang. Metode *class-based storage* berfokus pada pengelompokan barang berdasarkan frekuensi penggunaan, ukuran, serta jenis material. Dengan metode ini, barang-barang yang memiliki tingkat perputaran

tinggi atau sering digunakan (*fast moving*) ditempatkan di area yang mudah dijangkau untuk mempercepat proses pengambilan dan pengiriman. Sebaliknya, barang dengan frekuensi penggunaan rendah (*slow moving*) ditempatkan di lokasi yang lebih jauh atau kurang strategis. Pendekatan ini membantu mengoptimalkan alur kerja dan meminimalkan waktu serta tenaga yang dibutuhkan dalam aktivitas operasional gudang. Sementara itu, metode Analisis ABC digunakan untuk memprioritaskan barang berdasarkan tingkat persentase frekuensi kumulatif dalam proses produksi atau distribusi. Metode ini mengelompokkan material menjadi tiga kategori utama, yaitu kategori A (barang bernilai tinggi dan kritis), kategori B (barang bernilai sedang), dan kategori C (barang bernilai rendah), kemudian dilanjutkan dengan mengklasifikasi ke dalam kategori penempatan material, kategori A, seperti alat pelindung diri, bahan kimia, dan suku cadang penting, mendapatkan prioritas penyimpanan di area yang mudah diakses, misalnya dekat pintu masuk dan keluar gudang. Hal ini bertujuan untuk memastikan ketersediaan barang-barang penting secara cepat dan mengurangi risiko keterlambatan dalam proses produksi atau layanan. Dengan melakukan penempatan material yang sering digunakan di area yang staregis, waktu *downtime* dapat dikurangi secara signifikan dan meningkatkan keamanan kerja dengan mengurangi risiko kecelakaan kerja akibat barang yang ditumpuk secara tidak teratur. Hasil perancangan tata letak yang telah dianalisis kemudian divisualisasikan menggunakan perangkat lunak *Sketchup* 2023 guna memberikan gambaran yang lebih jelas, sistematis, dan realistis terhadap rencana implementasi desain tata letak gudang yang diusulkan. Penerapan *Class Based Storage* dan Analisis ABC dalam perancangan ulang tata letak gudang memungkinkan penataan gudang yang tidak hanya berdasarkan frekuensi penggunaan, tetapi juga mempertimbangkan nilai dan urgensi material, serta mengoptimalkan pemanfaatan ruang penyimpanan, meningkatkan efisiensi operasional, mendukung proses pemeliharaan dan perbaikan, serta mengurangi biaya operasional di PLTU Ketapang.

Menurut Nesti, berdasarkan penelitian yang dilakukan pada gudang *sparepart* dihasilkan bahwa setelah dilakukan perbaikan tata letak menggunakan metode *class based storage*. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan metode *class-based*

storage dapat meningkatkan efisiensi operasional gudang dengan mengurangi waktu pencarian barang dan memaksimalkan penggunaan ruang penyimpanan [1].

Menurut Husain, berdasarkan penelitian yang dilakukan di gudang manufaktur dihasilkan bahwa setelah dilakukan perbaikan tata letak gudang dengan menggunakan metode *class based storage* dan *dedicated storage.* Rancangan tata letak tersebut mampu menurunkan jarak tempuh material *handling* sebesar 204,75 m dan OMH berkurang Rp. 2.810.363/tahun dari sebelum adanya perbaikan [2].

Menurut Lenshi, berdasarkan penelitian yang dilakukan di gudang bahan baku dihasilkan bahwa perancangan tata letak fasilitas gudang menggunakan metode *systematic layout planning* (SLP). Hasil penelitian menunjukkan peningkatan efisiensi dan efektivitas operasional di PT. INKA Multi Solusi. Implementasi *layout* baru berbasis SLP terbukti mampu meminimalkan ongkos operasional dan meningkatkan tata kelola gudang secara menyeluruh [3].

Menurut Surya, berdasarkan penelitian yang dilakukan pada gudang *sparepart* dihasilkan bahwa setelah dilakukan perbaikan tata letak menggunakan metode *class based storage* menunjukkan bahwa penerapan metode ini berhasil meningkatkan efisiensi tata letak gudang. Kapasitas penyimpanan meningkat dari sebelumnya hanya mampu menampung 437 *sparepart* menjadi mencakup seluruh 581 *spare part*, sehingga seluruh barang kini memiliki lokasi penyimpanan tetap [4].

Menurut Endrawati, berdasarkan penelitian yang dilakukan pada gudang komponen perawatan kerata LRT dihasilkan bahwa setelah dilakukan perbaikan tata letak menggunakan metode *Class Based Storage* diperoleh usulan *layout* alternatif terbaik dengan jarak, *forklift*, dan waktu perpindahan operator yang lebih pendek. Dengan demikian, penerapan metode class-based storage dan pemilihan layout 2 diharapkan dapat meningkatkan efisiensi, keamanan, dan produktivitas gudang komponen perawatan kereta LRT Jabodebek [5].

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada metode dan subjek penelitian yang digunakan. Penelitian ini menerapkan metode *Class Based Storage* dengan metode Analisis ABC secara bersamaan agar dapat mengoptimalkan tata letak gudang berdasarkan prioritas dengan melihat nilai dan tingkat kepentingan dari material tersebut. Kemudian disimulasikan menggunakan

sketchup dalam bentuk 3D secara detail yang akan membantu memvisualisasi hasil dari rancangan *layout* usulan yang diteliti.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, diperoleh perumusan masalah dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Tata letak dan sistem penyimpanan material di gudang PLTU Ketapang belum teratur dan menyebabkan barang tersebar acak tanpa pengelompokan berdasarkan jenis atau frekuensi penggunaan.
2. Kondisi gudang *existing* menghambat aksesibilitas dan menyulitkan proses pencarian serta pengambilan barang, berakibat pada lamanya waktu perbaikan (*corrective maintenance*) mesin WEP dan CEP, serta memperpanjang *downtime* pembangkit.
3. Penyimpanan yang tidak teratur dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja dan kerusakan material.
4. Kebersihan dan kerapian yang tidak dikelola dengan baik dapat mempengaruhi efisiensi kerja, kualitas material, dan keamanan lingkungan kerja.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang telah diuraikan diatas, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan usulan perancangan tata letak gudang penyimpanan yang sesuai untuk gudang material dan peralatan kerja agar tersusun secara teratur berdasarkan klasifikasi jenis dan frekuensi perputaran material, serta mampu meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam proses penerimaan, pengeluaran, dan pencarian material guna mempercepat alur kerja dan distribusi.
2. Menghasilkan visualisasi tata letak gudang hasil perancangan menggunakan perangkat lunak *Sketchup* 2023 sebagai media simulasi dan representasi visual yang mendukung kegiatan implementasi di lapangan.

1.4 Pembatasan Masalah dan Asumsi

Pembatasan masalah dalam penelitian yang dilakukan di PLTU Ketapang untuk perancangan ulang tata letak fasilitas gudang adalah sebagai berikut.

1. Data yang digunakan adalah data historis keluar masuk material pada Januari 2024 – Desember 2024.
2. Perancangan tata letak gudang hanya difokuskan pada pengaturan ulang posisi penyimpanan material tanpa mengubah fungsi ruang yang telah ada di gudang PLTU Ketapang.
3. Penelitian ini tidak memperhitungkan pengeluaran biaya dalam rancangan tata letak gudang yang diusulkan.
4. Penelitian ini hanya dilakukan pada gudang material dan peralatan kerja PLTU Ketapang.

Asumsi penelitian yang akan membantu dalam penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Kondisi luas gudang tidak berubah selama penelitian.
2. Karyawan atau staff gudang mengetahui jenis-jenis material dan peralatan yang ada pada gudang.
3. Tidak ada penambahan material pada gudang PLTU Ketapang.
4. Perancangan tata letak gudang disesuaikan dengan ukuran gudang di PLTU Ketapang.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian yang digunakan untuk perancangan ulang tata letak fasilitas gudang pada PLTU Ketapang ini adalah sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi pendahuluan dari penelitian yang akan dilakukan, meliputi latar belakang mengenai alasan dilakukannya penelitian di PLTU Ketapang, rumusan masalah yang ditemukan, tujuan dan sasaran dilakukannya penelitian. Bab ini juga berisi batasan dan asumsi yang digunakan peneliti untuk membantu penelitian serta sistematika penulisan yang bermanfaat sebagai acuan dalam penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi studi literatur yang akan digunakan selama penelitian berlangsung terkait pengertian tata letak, tujuan tata letak, tipe-tipe tata letak, definisi gudang, dan metode tata letak gudang yang akan digunakan dalam pengolahan data. Pada bab tinjauan pustaka juga terdapat penelitian terdahulu dan posisi penelitian yang bermanfaat untuk melihat perbedaan antara penelitian terdahulu dan penelitian yang akan dilaksanakan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang langkah-langkah atau kegiatan dalam pelaksanaan penelitian yang dimulai dari studi lapangan dan studi literatur, perumusan masalah, tujuan penelitian, pengumpulan data primer dan data skunder, pengolahan data menggunakan metode *class-based storage* dan metode Analisis ABC, hasil dan pembahasan serta penutup. Bab ini juga berisi uraian mengenai objek dan lokasi yang digunakan dalam penelitian, alat dan bahan, teknik pengumpulan data, diagram alir penelitian, serta tahapan-tahapan dalam melakukan penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan data-data yang telah dikumpulkan selama melakukan penelitian berdasarkan hasil observasi langsung dan wawancara saat dilokasi penelitian. Data yang telah dikumpulkan tersebut kemudian dilakukan pengolahan data terhadap area penyimpanan dalam gudang, serta peletakan material dan peralatan kerja di PLTU Ketapang menggunakan metode *class-based storage* dan metode Analisis ABC.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi mengenai kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan, dimana kesimpulan berisi ringkasan akhir yang menjawab rumusan masalah serta tujuan penelitian. Saran merupakan anjuran atau rekomendasi yang diberikan bagi PLTU Ketapang serta bagi peneliti selanjutnya.