

**USULAN PERANCANGAN TATA LETAK GUDANG DENGAN  
METODE *CLASS-BASED STORAGE* DI PT PLN (PERSERO)  
UIT JBT UPT SALATIGA**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
Mencapai derajat Sarjana Teknik Industri**



**Kevin Oktaviano Pratama**

**17 06 09256**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2022**

# HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

## USULAN PERANCANGAN TATA LETAK GUDANG DENGAN METODE CLASS-BASED STORAGE DI PT PLN (PERSERO) UIT JBT UPT SALATIGA

yang disusun oleh

**KEVIN OKTAVIANO PRATAMA**

**170609256**

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 27 Januari 2022

Dosen Pembimbing 1 : Dr. T. Baju Bawono, ST., MT.  
Dosen Pembimbing 2 : Dr. T. Baju Bawono, ST., MT.

Keterangan  
Telah menyetujui  
Telah menyetujui

Tim Penguji  
Penguji 1 : Dr. T. Baju Bawono, ST., MT.  
Penguji 2 : Dr. Yosephine Suharyanti, S.T., M.T.  
Penguji 3 : Ika Murti Kristiyani, M.Pd

Telah menyetujui  
Telah menyetujui  
Telah menyetujui

Yogyakarta, 27 Januari 2022

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Fakultas Teknologi Industri

Dekan

ttd

Dr. A. Teguh Siswantoro, M.Sc

## PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kevin Oktaviano Pratama

NPM : 17 06 09256

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul “Usulan Perancangan Tata Letak Gudang dengan Metode *Class-based Storage* di PT PLN (Persero) UIT JBT UPT Salatiga” merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2021/2022 yang bersifat original dan tidak mengandung *plagiasi* dari karya manapun.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidak sesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku termasuk untuk dicabut gelar Sarjana yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 27 Januari 2022

Yang menyatakan,



Kevin Oktaviano Pratama

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur patut dihaturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat, bimbingan, ilmu, dan kekuatan kepada peneliti sehingga kegiatan penelitian hingga penulisan laporan tugas akhir yang dilakukan dapat berjalan dengan lancar tanpa hambatan apapun. Laporan tugas akhir yang berjudul “Usulan Perancangan Tata Letak Gudang dengan Metode *Class-based Storage* di PT PLN (Persero) UIT JBT UPT Salatiga” ini ditulis dan diselesaikan peneliti sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Industri dari Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Peneliti menyampaikan banyak terimakasih kepada seluruh pihak yang membantu peneliti dalam menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir ini, antara lain:

1. Bapak Dr. A. Teguh Siswanto, M. Sc., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ibu Ririn Diar Astanti, S.T., M.MT., D. Eng., selaku ketua Departemen Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ibu Lenny Halim, S.T. M.Eng., selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Baju Bawono, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing peneliti yang telah meluangkan waktunya untuk mendampingi peneliti dalam melakukan penyusunan laporan tugas akhir ini dari awal hingga akhir.
5. Bapak Yuri Mahardani selaku Supervisor Logistik di PT PLN (Persero) UPT Salatiga yang telah memberikan ijin sehingga peneliti dapat melaksanakan penelitian dengan lancar.
6. Bapak Markus Sacoko Ariawan dan Bapak Wisnu selaku pengelola dan staff Gudang Palur yang telah mendampingi peneliti dan banyak memberi informasi terkait hal-hal yang dibutuhkan peneliti selama kegiatan penelitian di lapangan berlangsung.
7. Orang tua dan saudara laki-laki peneliti yang telah mendukung dan mendoakan peneliti sehingga penyusunan laporan tugas akhir dapat diselesaikan.
8. Teman-teman mahasiswa Program Studi Teknik Industri khususnya angkatan 2017 yang banyak memberi dukungan dan hiburan kepada peneliti.
9. Pihak lain yang telah membantu peneliti yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penyusunan laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu penulis mohon maaf jika terdapat kesalahan dalam penyusunan laporan akhir ini. Peneliti mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca agar penyusunan laporan tugas akhir dapat lebih baik kedepannya. Besar harapan peneliti agar laporan tugas akhir ini dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran yang berhubungan dengan keilmuan teknik industri.

Yogyakarta, 27 Januari 2022

Peneliti

Kevin Oktaviano Pratama



## DAFTAR ISI

BAB	JUDUL	HALAMAN
	Halaman Cover	i
	Halaman Pengesahan	ii
	Pernyataan Originalitas	iii
	Kata Pengantar	iv
	Daftar Isi	vi
	Daftar Tabel	viii
	Daftar Gambar	ix
	Daftar Lampiran	xii
	Intisari	xiii
1	PENDAHULUAN	1
	1.1. Latar Belakang	1
	1.2. Perumusan Masalah	5
	1.3. Tujuan Penelitian	5
	1.4. Batasan Penelitian	5
2	TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	6
	2.1. Tinjauan Pustaka	6
	2.2. Penelitian Sekarang	8
	2.3. Dasar Teori	9
3	METODOLOGI PENELITIAN	21
	3.1. Data yang Digunakan	21
	3.2. Pengumpulan Data Penelitian	21
	3.3. Tahapan Penelitian	22
4	TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN DAN DATA	29
	4.1. Tinjauan Umum Perusahaan	29
	4.2. Data	40
5	ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	96
	5.1. Analisis Data	96
	5.2. Pembahasan	117
	5.3. Usulan Perbaikan	122
	5.4. Rencana Implementasi	130
6	PENUTUP	144
	6.1. Kesimpulan	144

6.2. Saran	145
Daftar Pustaka	xiv
Lampiran	xvii



## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.	Pembagian Wilayah Unit Pelaksana Transmisi (UPT) Jawa Bagian Tengah	35
Tabel 4.2.	Pembagian Wilayah Unit Pelaksana Transmisi (UPT) Lanjutan	36
Tabel 4.3.	Rincian Waktu Operasional Gudang	41
Tabel 4.4.	Luas Area Penyimpanan Gudang Palur	91
Tabel 4.5.	Luas Area Penyimpanan Gudang Palur (Lanjutan)	92
Tabel 4.6.	Luas Area Penyimpanan Gudang Palur (Lanjutan)	93
Tabel 4.7.	Luas Area Penunjang Gudang Palur	94
Tabel 5.1.	Luas Area Keseluruhan Gudang Palur	105
Tabel 5.2.	Luas Area Bangunan Gudang Palur	106
Tabel 5.3.	Luas Area Penyimpanan Terbuka Gudang Palur	106
Tabel 5.4.	Luas Area Penyimpanan Terbuka Gudang Palur (Lanjutan)	107
Tabel 5.5.	Luas Area Penunjang Gudang Palur	107
Tabel 5.6.	Luas Area Penyimpanan	109
Tabel 5.7.	Luas Ruang Gudang	110
Tabel 5.8.	Pengelompokan Material	111
Tabel 5.9.	Pengelompokan Material (Lanjutan)	112
Tabel 5.10.	Perhitungan Frekuensi Berdasarkan Kode Material	113
Tabel 5.11.	Pengurutan Material Berdasarkan Kode Material	113
Tabel 5.12.	Pembagian Kecepatan Perpindahan Material (1)	114
Tabel 5.13.	Pembagian Kecepatan Perpindahan Material (2)	115
Tabel 5.14.	Perhitungan <i>Space Requirement</i>	115
Tabel 5.15.	Perhitungan <i>Throughput</i>	116
Tabel 5.16.	Pengurutan Material ( <i>Assignment</i> )	117
Tabel 5.17.	Perhitungan Jarak Perpindahan Material	118
Tabel 5.18.	Hasil Perhitungan Luas	119
Tabel 5.19.	Hasil Perhitungan Metode <i>Class-based Storage</i>	121
Tabel 5.20.	Pembagian Kelas Material	125
Tabel 5.21.	Kebutuhan Luas Lantai	127
Tabel 5.22.	Kode Warna Material	128
Tabel 5.23.	Perbandingan Alternatif Usulan Perbaikan	132
Tabel 5.24.	Perbandingan Rata-rata Jarak Perpindahan Perkelas	132
Tabel 5.25.	Perbandingan Kondisi Gudang	141



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Kondisi Gudang Material Bongkaran Saat Ini	4
Gambar 2.1.	<i>Product Layout</i>	14
Gambar 2.2.	<i>Process Layout</i>	15
Gambar 2.3.	<i>Fixed Position Layout</i>	15
Gambar 2.4.	<i>Group Technology-Based Layout</i>	16
Gambar 2.5.	<i>Hybrid Layout</i>	16
Gambar 3.1.	Diagram Alir Penelitian	23
Gambar 4.1.	Logo PT. PLN (Persero)	31
Gambar 4.2.	PT. PLN (Persero) UPT Salatiga	36
Gambar 4.3.	PT. PLN (Persero) ULTG Yogyakarta	37
Gambar 4.4.	Gardu Induk Tegangan Tinggi (GITET) Pedan	38
Gambar 4.5.	Gardu Induk (GI) Jajar	38
Gambar 4.6.	Struktur Organisasi PT. PLN (Persero) UPT Salatiga	39
Gambar 4.7.	Bagian Depan Gudang	41
Gambar 4.8.	Bagian Depan Kantor	43
Gambar 4.9.	Halaman Kantor	43
Gambar 4.10.	Bagian Dalam Kantor	44
Gambar 4.11.	Lemari Penyimpanan	44
Gambar 4.12.	Lemari Penyimpanan APD	45
Gambar 4.13.	<i>Assembly Point</i>	45
Gambar 4.14.	Bagian Depan Gudang Karantina	46
Gambar 4.15.	Gudang Lima (Gudang Karantina)	47
Gambar 4.16.	Gudang Enam (Gudang Karantina)	47
Gambar 4.17.	Material Cadang di Gudang Satu	48
Gambar 4.18.	<i>Forklift</i> dan <i>Handlift</i> di Gudang Satu	49
Gambar 4.19.	Material Tersimpan di Gudang 2 (1)	50
Gambar 4.20.	Material Tersimpan di Gudang 2 (2)	50
Gambar 4.21.	Material Tersimpan di Gudang 3	51
Gambar 4.22.	Bangunan Gudang 4	51
Gambar 4.23.	Material Tersimpan di Area Terbuka (1)	52
Gambar 4.24.	Material Tersimpan di Area Terbuka (2)	52
Gambar 4.25.	Material yang Disimpan Menggunakan Kotak	53
Gambar 4.26.	Tower Transmisi 150 Kilo Volt	54
Gambar 4.27.	Isolator	55

Gambar 4.28.	Gulungan Kawat Transmisi	55
Gambar 4.29.	Material Proteksi ( <i>Panel Incoming</i> )	56
Gambar 4.30.	Material <i>Switch Yard</i> (PMT 150 kV)	57
Gambar 4.31.	Material <i>Switch Yard</i> (CVT 500 kV)	57
Gambar 4.32.	Material Persediaan	58
Gambar 4.33.	Informasi Material yang Tertempel di <i>Packaging Box</i>	59
Gambar 4.34.	Material Cadang Berupa Kawat Transmisi	60
Gambar 4.35.	Kartu Gantung pada Material Cadang	60
Gambar 4.36.	Material Relokasi Berupa Panel	61
Gambar 4.37.	Material ATTB Hapus Berupa Panel	62
Gambar 4.38.	Stiker Hijau untuk Material Aktif	63
Gambar 4.39.	Stiker Biru untuk Material ATTB	63
Gambar 4.40.	Stiker Merah untuk Material ATTB Hapus	63
Gambar 4.41.	Material Karantina	64
Gambar 4.42.	Peralatan Kerja (Kabel Jumper)	65
Gambar 4.43.	Contoh Dokumen <i>Working Permit</i>	66
Gambar 4.44.	Diagram Alir Penerimaan Material ATTB atau Material Bongkaran	67
Gambar 4.45.	Contoh Surat Jalan Penerimaan Material Bongkaran	68
Gambar 4.46.	Diagram Alir Pengembalian Material ke Gudang	69
Gambar 4.47.	Diagram Alir Penerimaan Pengadaan Material Baru	71
Gambar 4.48.	Dokumen TUG 2 (Kartu Gantung Material)	73
Gambar 4.49.	Alur Permintaan Material Cadang/Persediaan untuk Pemakaian Internal	74
Gambar 4.50.	Alur Permintaan Material Cadang/Persediaan untuk Pemakaian Eksternal	76
Gambar 4.51.	<i>Forklift</i>	79
Gambar 4.52.	<i>Hand Pallet</i>	79
Gambar 4.53.	Pemindahan Material Menggunakan <i>Forklift</i>	80
Gambar 4.54.	Pemindahan Material Menggunakan <i>Crane</i>	81
Gambar 4.55.	Pengiriman Material Menggunakan Truk <i>Flatbed</i>	82
Gambar 4.56.	Pengiriman Material Menggunakan Mobil <i>Pickup</i>	82
Gambar 4.57.	Layout Gudang Saat Ini	83
Gambar 4.58.	Akses Masuk Utama Gudang Palur	84
Gambar 4.59.	Akses Masuk Utama Bagian Timur	85
Gambar 4.60.	Jalur Utama di Dalam Area Gudang Palur	85

Gambar 4.61.	<i>Layout</i> Kantor, Area Penunjang, dan Gudang Karantina	86
Gambar 4.62.	<i>Layout</i> Gudang Satu	87
Gambar 4.63.	<i>Layout</i> Gudang Dua dan Tiga	88
Gambar 4.64.	<i>Layout</i> Gudang Empat	89
Gambar 4.65.	<i>Layout</i> Keseluruhan	90
Gambar 5.1.	Penumpukan Material Bongkaran	97
Gambar 5.2.	Material yang Tersimpan di Area Rumput	98
Gambar 5.3.	Material <i>Lightning Arrester</i> (LA) di Area Rumput	99
Gambar 5.4.	Material Tetutup Semak dan Rumput	99
Gambar 5.5.	Kemasan Material yang Rusak (1)	100
Gambar 5.6.	Kemasan Material yang Rusak (2)	100
Gambar 5.7.	Material Kawat yang Berkarat	101
Gambar 5.8.	Material Rangka Besi yang Berkarat	101
Gambar 5.9.	Acuan Penyimpanan Material Untuk Gudang Dua	102
Gambar 5.10.	Material Bongkaran Kawat Konduktor dan Kabel Power	103
Gambar 5.11.	Aset Likuidasi Berupa Panel	103
Gambar 5.12.	Akses Jalan yang Tertutup Material di Gudang Satu	104
Gambar 5.13.	Material G	123
Gambar 5.14.	Jarak Tertulis ( <i>Length</i> ) di Microsoft Visio	124
Gambar 5.15.	<i>Layout</i> Alternatif Satu	129
Gambar 5.16.	<i>Layout</i> Alternatif Dua	130
Gambar 5.17.	<i>Layout</i> Alternatif Tiga	131
Gambar 5.18.	Contoh Rantai Pembatas	134
Gambar 5.19.	Contoh Jalur Manusia di Gudang 6	134
Gambar 5.20.	Area Cor Baru 1	136
Gambar 5.21.	Area Cor Baru 2	136
Gambar 5.22.	Area Cor Baru 3	136
Gambar 5.23.	Material yang Dipindah (1)	137
Gambar 5.24.	Material yang Dipindah (2)	137
Gambar 5.25.	<i>Layout</i> Hasil Perbaikan dan Penataan	140

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Material Masuk Bulan Juli – September 2021	xvii
Lampiran 2	Data Material Keluar Bulan Juli – September 2021	xxix
Lampiran 3	Dokumen TUG 3 dan TUG 4	lvii
Lampiran 4	Dokumen <i>Working Permit</i>	lviii
Lampiran 5	Dokumen Berita Acara Serah Terima Barang/Material	lix
Lampiran 6	Dokumen Daftar Pengantar Barang	lx
Lampiran 7	Dokumen Formulir Tanda Terima Barang	lxi
Lampiran 8	Foto Kondisi Gudang	lxii
Lampiran 9	Surat Bukti Telah Melakukan Penelitian	lxix



## INTISARI

PT Perusahaan Listrik Negera (Persero) Unit Induk Transmisi Jawa Bagian Tengah (UIT JBT) – Unit Pelaksana Transmisi (UPT) Salatiga adalah sebuah Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak di bidang pengelola transmisi terutama yang berhubungan dengan *maintenance* atau perawatan bagi komponen atau aset-aset penunjang kelistrikan di wilayah Jawa Bagian Tengah, khususnya wilayah Salatiga dan sekitarnya. Selama melaksanakan tugasnya sebagai pengelola aset transmisi, PT PLN (Persero) UPT Salatiga memiliki beberapa bangunan gudang yang digunakan sebagai sarana penyimpanan bagi barang, material, atau komponen kelistrikan lain yang berasal dari jaringan transmisi atau Gardu Induk. Salah satu bangunan gudang tersebut adalah Gudang Palur, yang terletak di Jalan Nusa Indah, RT 01, RW 05, Ngringo, Jaten, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah. Gudang ini adalah salah satu gudang terbesar di area UPT Salatiga, sehingga sebagian besar material akan dikirim ke gudang ini. Semakin lama, intensitas material yang masuk melebihi intensitas material keluar, sehingga kapasitas gudang semakin berkurang. Berkurangnya kapasitas menyebabkan adanya penumpukan material, sehingga beberapa material harus ditempatkan secara acak dan bahkan terpaksa ditempatkan di area rumput terbuka. Kedua hal tersebut, bila dibiarkan secara terus-menerus akan mengakibatkan kondisi gudang menjadi tidak rapi dan material yang tersimpan di luar dapat mengalami kerusakan.

Untuk menghindari hal tersebut, Gudang Palur membutuhkan sebuah rancangan perbaikan *layout* dan beberapa saran perbaikan yang dapat meminimalisir penumpukan material dan dapat memaksimalkan area penyimpanan yang ada. Rancangan perbaikan *layout* nantinya akan dilakukan dengan menggunakan metode *class-based storage*, atau metode perbaikan *layout* dengan memperhatikan jenis atau pengelompokan materialnya.

Hasil dari perhitungan perbaikan *layout* menunjukkan nilai utilitas gudang yang tinggi yaitu sebesar 121,7 %, sehingga dilakukan perhitungan kembali menggunakan metode yang dipilih. Perhitungan yang dilakukan menghasilkan beberapa solusi dari permasalahan yang ada, diantaranya adalah pemilihan alternatif *layout* perbaikan yaitu *layout* yang penempatan dilakukan di satu ruang penyimpanan dan ruang penyimpanan tersebut dapat digunakan untuk beberapa jenis material. Terdapat perbedaan jarak antara alternatif *layout* terpilih, yaitu material L, dari 3,5 meter menjadi 1,2 meter; lalu material I dari 5,2 meter menjadi 1,50 meter; material P dari 2,5 meter menjadi 1,5 meter; material B dari 17,4 meter menjadi 4 meter; material T dari 12 meter menjadi 6,5 meter; dan material K dari 43,5 meter menjadi 38,5 meter. Lalu, saran yang diberikan untuk merapikan material adalah pemberian garis pembatas, pewarnaan jalur manusia dan *material handling*, serta melindungi material dengan menggunakan terpal. Sementara saran yang diberikan untuk menurunkan nilai utilitas gudang yang tinggi adalah dengan menambah area cor baru yang dapat digunakan sebagai area penyimpanan dan setelah ditambah area cor, nilai utilitas gudang dapat turun menjadi 90,6 %. Setelah penambahan tersebut pula, terdapat perbedaan luas area penyimpanan dari yang sebelumnya memiliki luas sebesar 5.832,81 m<sup>2</sup>, bertambah menjadi 6.107,65 m<sup>2</sup>.

**Kata Kunci:** Penumpukan, Kapasitas Penyimpanan, *Class-based Storage*

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Secara umum, gudang adalah ruangan yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan barang terpakai atau barang yang tidak terpakai. Gudang dalam dunia industri, memiliki dua fungsi utama yaitu sebagai *storage* atau tempat penyimpanan barang jadi yang siap dikirimkan ke konsumen dan sebagai *warehouse* atau tempat penyimpanan material atau komponen yang akan dikirimkan ke bagian produksi. Selain itu, di dalam gudang juga sering terjadi proses perpindahan material atau barang dari satu departemen ke departemen lain sehingga sangat banyak mobilitas yang mengakibatkan terjadi antara manusia dengan barang di dalam gudang tersebut. Interaksi tersebut nantinya akan berpengaruh terhadap pentingnya kegunaan gudang dalam mendukung kelancaran proses produksi di dalam perusahaan tersebut.

Gudang memiliki peran sangat penting dalam membantu kelancaran aktivitas sebuah perusahaan. Penggunaan gudang tentunya diperlukan di segala jenis usaha terutama jenis usaha yang berkaitan dengan interaksi barang-manusia. Sebagai contoh pada bidang usaha pengiriman paket, gudang diperlukan untuk menyimpan barang-barang yang akan dikirim ke kota tujuan. Saat telah sampai di kota tujuan pun, barang biasanya akan disimpan kembali di dalam gudang sebelum dikirimkan ke alamat tujuan.

Berdasarkan penggunaannya, fungsi dari gudang tersebut sering tidak dimanfaatkan dengan baik karena kurangnya informasi tentang pengelolaan gudang yang baik. Hal lain yang dapat mengakibatkan tidak berfungsinya gudang dengan baik adalah belum menerapkan metode perancangan tata letak gudang yang ada. Hal tersebut dapat menimbulkan beberapa masalah di dalam gudang seperti penempatan barang jadi atau material yang tidak teratur sehingga area penyimpanan tidak tertata dengan baik. Masalah lain yang biasa terjadi adalah penggunaan area gudang yang tidak sesuai dengan prosedur yang ada. Contohnya seperti penggunaan area dalam gudang sebagai area bongkar muat barang dari truk atau ke dalam truk. Hal tersebut akan sangat berpengaruh terhadap mobilitas (perpindahan atau alur) dan kapasitas simpan. Masalah lain yang dapat ditimbulkan adalah alur perpindahan manusia atau *material handling*