

**PERANCANGAN *DELIVERY SYSTEM* DENGAN MENGGUNAKAN
KONSEP *TOYOTA PRODUCTION SYSTEM*
DI PT. INTI GANDA PERDANA *NEW PLANT 1B*
KAWASAN INDUSTRI MITRA KARAWANG**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat Untuk memperoleh Gelar Sarjana Strata – 1
Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**



Disusun Oleh:

Nama : Aditya Septian

No.Mahasiswa : 11 522 242

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2016

PERNYATAAN KEASLIAN

Demi Allah, saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, April 2016



Aditya Septian



INTI GANDA PERDANA

SURAT KETERANGAN MAGANG

No. : 96071 / HR & GA / XII / 2015

Corporate Human Resources Inti Ganda Perdana Group menerangkan bahwa nama di bawah ini :

Nama : **ADITYA SEPTIAN**
 NIM : 11522242
 Jurusan : S1 Teknik Industri
 Perguruan Tinggi : Universitas Islam Indonesia

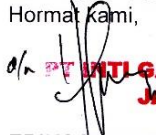
Telah melaksanakan magang pada :

Perusahaan : PT Inti Ganda Perdana
 Divisi : Management
 Departemen : Operation Management Development
 Seksi : Operation Management Development
 Periode : 14 September 2015 – 31 Desember 2015

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 31 Desember 2015

Hormat Kami,

d/  **PT INTI GANDA PERDANA
JAKARTA**

ERIKSON MARTUA OKTAVIANUS S.
 Recruitment Section Head

PT. Inti Ganda Perdana
Propeller Shaft - Front & Rear Axle
 Jl. Pegangsaan Dua Blok A3 Km. 1.6
 Kelapa Gading - Jakarta 14250
 T : (+62-21) 460 2755
 F : (+62-21) 460 2765



LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN



Menyatakan Bahwa Mahasiswa Dibawah ini:

Aditya Septian (11 522 242)

Telah Menyelesaikan Magang Tugas Akhir di
Departement Operation Management Development
Pada Tanggal 14 Sepember 2015 s/d 31 Desember 2015
Dengan Judul Laporan

“PERANCANGAN *SYSTEM DELIVERY* DENGAN MENGGUNAKAN
KONSEP *TOYOTA PRODUCTION SYSTEM*
DI PT. INTI GANDA PERDANA *NEW PLANT 1B*
KAWASAN INDUSTRI MITRA KARAWANG”

Telah disetujui dan disahkan oleh:

A red circular official stamp of PT. INTI GANDA PERDANA is visible. Overlaid on the stamp is a handwritten signature in black ink. Below the signature, the name 'Adi Fitra' is printed in a small, bold, black font. The date '21-12-2015' is also handwritten in black ink below the signature.

Operation Management Development Section Head
Plant IGP Karawang



**LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING**

Judul Laporan Tugas Akhir :

**“PERANCANGAN *SYSTEM DELIVERY* DENGAN MENGGUNAKAN
KONSEP *TOYOTA PRODUCTION SYSTEM*
DI PT. INTI GANDA PERDANA *NEW PLANT 1B*
KAWASAN INDUSTRI MITRA KARAWANG”**

Atas nama ;

Aditya Septian (11 522 242)

Peserta magang diatas telah melaksanakan penyusunan laporan Magang
Tugas Akhir sesuai ketentuan yang telah diterapkan, dan dinyatakan layak untuk
mengikuti Sidang Tugas Akhir.

Catatan :

Karawang, 31 Desember 2015


Adi Fitra, ST.
Pembimbing





LEMBAR PENILAIAN PERUSAHAAN

Nama : Aditya Septian

No.Mahasiswa : 11 522 242

Komponen Nilai	Nilai
Pelaksanaan Magang	90
Tingkat Kontribusi dan Aplikasi Terhadap Perusahaan	90

*Keterangan : A = min 80,

B = min 70,

C = min 60.

Nama Penilai : Adi Fira

Jabatan : Operation management development staff

Nama Perusahaan : PT. Inti Ganda Perdana

Alamat Perusahaan: JL. Mitra Raya III, Blok 1-3 Kawasan Industri Mitra Karawang

Tanggal Penilaian : 21.12.2015

Karawang, 31 Desember 2015


(Adi Fira)



LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**PERANCANGAN *DELIVERY SYSTEM* DENGAN MENGGUNAKAN
KONSEP *TOYOTA PRODUCTION SYSTEM*
DI PT. INTI GANDA PERDANA *NEW PLANT 1B*
KAWASAN INDUSTRI MITRA KARAWANG**

TUGAS AKHIR**Dosen pembimbing****Agus Mansur, ST., M.Eng.Sc**

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI
PERANCANGAN *DELIVERY SYSTEM* DENGAN MENGGUNAKAN
KONSEP *TOYOTA PRODUCTION SYSTEM*
DI PT. INTI GANDA PERDANA *NEW PLANT 1B*
KAWASAN INDUSTRI MITRA KARAWANG

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Nama : Aditya Septian
No. Mahasiswa : 11 522 242

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri

Yogyakarta, 02 Mei 2016

Tim penguji

Agus Mansur, S.T., M.Eng.Sc
Ketua

Imam Djati W, Dr., Drs., M.Eng.Sc
Penguji 1

Harwati, S.T., M.T.
Penguji 2



Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia



Yuli Agusti Rochman, S.T., M.Eng

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum warahmatullaahi wabarakatuh

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat kemurahan-Nya pelaksanaan Magang Tugas Akhir sekaligus penyusunan Laporan Tugas Akhir dengan judul ***“Perancangan Delivery System Dengan Menggunakan Konsep Toyota Production System di PT.Inti Ganda Perdana New Plant 1B Kawasan Industri Mitra Karawang”*** ini dapat diselesaikan sesuai dengan yang diharapkan. Serta tidak lupa sholawat dan salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW dan penerusnya yang telah membawa Islam kepada seluruh umat manusia.

Dalam pelaksanaan Magang Tugas Akhir di PT. Inti Ganda Perdana, penulis banyak mendapatkan pengetahuan, bimbingan, arahan, koreksi, dan saran dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, atas segala petunjuk-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan Tugas Akhir dengan baik dan lancar.
2. Rasulullah SAW, yang menjadi teladan bagi penulis dalam menjalani kehidupan ini.
3. Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Ketua Prodi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
5. Bapak Agus Mansur, ST.,M.Eng.SC selaku dosen pembimbing Tugas Akhir terima kasih atas bimbingan dan saran bapak yang mendidik penulis dengan penuh tanggung jawab dan ketulusan.

6. Bapak Simon Wilner Rumahorbo selaku *dept.head Operation Management Development (OMD)*, atas kesempatan yang telah diberikan bagi penulis untuk melaksanakan magang di Pt.Inti Ganda Perdana.
7. Bapak Adi Fitra selaku *Section Head Operation Management Development (OMD)*, Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing selama magang dan memberi pemikiran untuk menyelesaikan *project delivery new plant 1b*.
8. Ibu dan Bapak yang senantiasa mendo'akan dan memotivasi baik dari segi moril maupun materil.
9. Bapak Kievean, Bapak Anggry selaku *Section Head Operation Management Development (OMD)*, yang telah memberikan saran dan masukan terhadap pelaksanaan *project new plant 1b* dan membantu menyelesaikan masalah yang terjadi di lapangan.
10. Bapak Nashirul selaku *Section Head Dept.PPC* yang telah membantu dalam pengambilan data-data yang dibutuhkan.
11. Seluruh jajaran *Staff* PT.Inti Ganda Perdana Kawasan Industri Mitra Karawang Bapak Ahmad, Bapak Budi, Bapak Pipit, Bapak Aris, Bapak Maul, Bapak Abdul Haris, Bapak Faizin, Dwiki beserta jajarannya yang telah memberikan informasi dan pengetahuan baru kepada penulis serta atas pengarahan yang telah diberikan.
12. Dek Elfin yang selalu mendukung, memotivasi dan memberi semangat dalam menyelesaikan *project* dan penulisan tugas akhir.
13. Rekan – rekan dan sahabat TI UII'11, tempat dan kelas penulis yang menjadi suatu keluarga dalam mengarungi perkuliahan.
14. Pihak-pihak lain yan telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Akhir kata, tak ada gading yang tak retak. Penulis menyadari dalam pembuatan laporan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang berguna bagi bahan pembelajaran kedepan. Semoga apa yang telah dilakukan dapat memberikan manfaat bagi perusahaan, dan bagi kampus Universitas Islam Indonesia, serta bagi penulis khususnya.

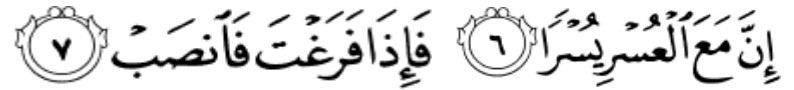
Wassalamu'alaikum warahmatullaahi wabarakatuh

Yogyakarta, 12 April 2015



Aditya Septian

MOTTO



*“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan ;
Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan),
kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain”*

- Q.S. Alam Nasyrah Ayat 6 dan 7 -

*“Jangan berfikir tentang ketidakmampuan kita, berpikir saja
tentang keMahakuasaan Tuhan”*

- Ust. Yusuf Mansur -

HALAMAN PERSEMBAHAN



Kupersembahkan karya ini untuk:

Orang tua dan keluargaku tercinta

Yang telah mencurahkan kasih sayang, Do'a dan dukungannya

Ketegaran, ketelatenan, dan kasih sayang yang engkau berikan

Menjadikan ku dapat berdiri tegak seperti saat ini.

Tak tersirat keluh kesah di wajah kalian meski berat beban di

Punggung kalian berjuang demi kebahagiaan anakmu. Kesabaran dan

ketabahan yang telah kalian tunjukkan telah mendewasakan ku.

Inilah karya kecilku kupersembahkan untuk

....Kalian Berdua....

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	II
LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN.....	III
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	VII
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	VIII
KATA PENGANTAR.....	IX
MOTTO	XII
HALAMAN PERSEMBAHAN	XIII
DAFTAR ISI.....	XIV
DAFTAR TABEL	XVIII
DAFTAR GAMBAR.....	XIX
ABSTRAK	XXI
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
 BAB II KAJIAN LITERATUR	 7
2.1. Toyota Production System	7
2.2. Muda (Pemborosan)	8
2.3. Pull System	9
2.4. Takt Time	10
2.5. Cycle Time.....	10
2.6. Just In Time	11
2.7. Part Flow Chart	11

2.8. Part Information Flow Chart	12
2.9. Kanban.....	13
2.10. Cycle Time	15
2.11. Pos Kanban.....	17
2.12. Storage	17
2.13. Waiting Post	18
2.14. Heijunka	19
2.15. Keppin Box	21
2.16. Jidoka.....	22
2.17. Pokayoke.....	22
2.18. 5S Manajemen Visual.....	23
2.19. Standarized Work.....	24
2.20. Shipping Operation Diagram	25
2.21. Perencanaan Layout	26
2.22. Inventory	26
2.23. Penelitian Terdahulu	28
 BAB III METODE PENELITIAN	 31
3.1. Model Konseptual.....	31
3.2. Metodologi Penelitian.....	31
3.2.1.Tahap Studi Awal	33
3.2.2. Tahap Inisialisasi	33
3.2.3. Studi Literatur	33
3.2.4. Studi Lapangan	33
3.2.5. Tahap Kreatif	33
3.2.6. Tahap Implementasi rancangan dan analisis.....	34
3.2.7. Tahap kesimpulan dan saran	34
 BAB IV PERANCANGAN SISTEM.....	 35
4.1. Perancangan <i>Delivery system New plant 1B PT.IGP</i>.....	35
4.1.1. Perancangan Standar Operasional Pengiriman E-Kanban	35
4.1.2.Perancangan Standar Operasional <i>Delivery</i>	35

4.1.3. Perancangan Standar Operasional <i>Waiting Post</i>	37
4.1.4. Perancangan Standar Operasional <i>Heijunka</i>	37
4.1.5. Perancangan <i>Standart</i> Operasional Penarikan Pallet	40
4.1.6. Perancangan <i>Standart Inventory Storage Area</i>	42
4.1.7. Perancangan <i>Layout Area PDC</i>	43
4.1.8. Perancangan <i>Standart Shipping Operation Diagram</i>	46
4.1.9. Perancangan Standar Penggunaan <i>Truck</i> dan Waktu <i>Truck</i>	49
4.1.10. Perancangan Standar Estimasi <i>Cycle Issue</i>	54
4.4. Hasil Perancangan <i>Delivery system New Plant 1B PT.IGP</i>	55
 BAB V ANALISIS PERANCANGAN SISTEM	58
5.1. Analisis Hasil Rancangan Sistem	58
5.1.1. Analisis Perancangan Standar Operasional Pengiriman E-Kanban	58
5.1.2. Analisis Perancangan Standar Operasional <i>Delivery</i>	59
5.1.3. Analisis Perancangan Standar Operasional <i>Waiting Post</i>	61
5.1.4. Analisis Perancangan Standar Operasional <i>Heijunka</i>	62
5.1.5. Analisis Perancangan <i>Standart</i> Operasional Penarikan Pallet	63
5.1.6. Analisis Perancangan <i>Standart Inventory Storage Area</i>	66
5.1.7. Analisis Perancangan <i>Layout Delivery</i>	68
5.1.8. Analisis Perancangan <i>Standart Shipping Operation Diagram</i>	73
5.1.9. Analisis Perancangan Standar Penggunaan <i>Truck</i> dan Waktu <i>Truck</i> ..	73
5.1.10. Analisis Perancangan Standar Estimasi <i>Cycle Issue</i>	75
5.2. Analisis Hasil Pengujian Rancangan Sistem	75
 BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	79
6.1. Kesimpulan	79
6.2. Saran	79
 DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN	82
Dokumentasi Sebelum <i>Project</i>	Lampiran A
Dokumentasi Setelah <i>Project</i>	Lampiran B

<i>FlowProcess Operation Delivery</i>	Lampiran C
<i>Heijunka.....</i>	Lampiran D
<i>Layout Area Delivery.....</i>	Lampiran E
<i>Manufacturing preparation check sheet di new plant 1b PT.IGP</i>	Lampiran F
<i>Order Planning</i>	Lampiran G
<i>Part Information Flow Chart.....</i>	Lampiran H
<i>Shipping Operation Diagram</i>	Lampiran I

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Simbol Dan Keterangan PIFC	13
Tabel 2.2. Simbol-simbol shipping operation diagram	25
Tabel 2.3. Data yang dibutuhkan untuk membuat shipping operation diagram ..	25
Tabel 4.6. Hasil Analisis Perancangan System Delivery menggunakan 4M	57
Tabel 5.1. Hasil Penilaian Admin PPC Pembangunan Admin Room	71
Tabel 5.2. Hasil Analisis Pengujian System	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Grafik penjualan Mobil	1
Gambar 1. 2. Ilustrasi Assembly Rear axle.....	2
Gambar 2. 1. Rumah TPS	7
Gambar 2. 2. Ilustrasi <i>Pull System</i>	9
Gambar 2. 3. Hubungan antara perencanaan dengan perencanaan penjualan	10
Gambar 2. 4. Contoh PFC	11
Gambar 2. 5. Contoh PIFC.....	12
Gambar 2. 6. Stuktur jenis kanban	14
Gambar 2. 7. Penjelasan <i>Cycle time</i>	15
Gambar 2. 8. Penjelasan <i>Cycle Time</i>	15
Gambar 2. 9. Contoh Pos Kanban	17
Gambar 2. 10. Contoh <i>Storage</i>	18
Gambar 2. 11. Contoh <i>Waiting Post</i>	19
Gambar 2. 12. Contoh <i>Heijunka</i>	20
Gambar 2. 13. Contoh <i>Keepin Box</i>	21
Gambar 3. 1. Model <i>Konseptual</i>	31
Gambar 3. 2. Metodologi Penelitian	32
Gambar 4. 1. FlowProcess Operation Delivery	36
Gambar 4. 1. Keterangan FlowProcessOperation Delivery	36
Gambar 4. 2. FlowProcess Operation Delivery	36
Gambar 4. 3. Aliran dokumen di <i>waiting Post</i>	37
Gambar 4. 4. Hasil Rancangan <i>Heijunka</i>	39
Gambar 4. 5. Gentan-I Forklift	41
Gambar 4. 6. Level Stock Rear Axle	43
Gambar 4. 7. Ilustrasi Dimensi Area Per PDC.....	44
Gambar 4. 8. Ilustrasi Desain area PDC	45
Gambar 4. 9. Hasil Rancangan Layout PDC	45
Gambar 4. 10. Hasil Rancangan <i>Layout PDC</i>	46
Gambar 4. 11. Hasil Rancangan <i>Shipping Operation Diagram</i>	48

Gambar 4. 12. Ilustrasi Pattern Pallet Delivery.....	50
Gambar 4. 13. Dimensi Pallet	51
Gambar 4. 14. <i>Truck Informasi Delivery</i>	57
Gambar 4. 15. <i>Loading Dock Pattern</i>	53
Gambar 4. 16. Hasil Perancangan <i>PIFC Delivery system New Plant 1B</i>	55
Gambar 5. 1. Gambar Tampilan Portal PT.TMMIN.....	58
Gambar 5. 2. Gambar Contoh DN yang sudah berjalan	59
Gambar 5. 3. Gambar Contoh Kanban yang sudah berjalan.....	59
Gambar 5. 4. Gambar Penggunaan Waiting Post.....	60
Gambar 5. 5. Gambar Hasil perancangan Pos Kanban	61
Gambar 5. 6. Gambar Penggunaan Heijunka.....	62
Gambar 5. 7. Gambar Proses Unloading pallet ke area Finish R/A.....	63
Gambar 5. 8. Gambar Proses Supply Pallet Kosong ke area Finish R/A	63
Gambar 5. 9. Gambar Proses Penyimpanan Pallet di Storage	64
Gambar 5. 10 Gambar Proses Pulling Pallet ke Area PDC.....	65
Gambar 5. 11. Gambar Hasil Perancangan Control Stock Board	66
Gambar 5. 12. Hasil Rancangan Layout PDC.....	67
Gambar 5. 13. Hasil Rancangan <i>Layout PDC</i>	68
Gambar 5. 14. Gambar Desain Rancangan CCR&ADMIN ROOM	69
Gambar 5. 15. Gambar Hasil Rancangan CCR&ADMIN ROOM	70
Gambar 5. 16. Gambar Penggunaan SOD yang sudah berjalan	72
Gambar 5. 17. Gambar Pattern pallet Pada Truck	73
Gambar 5. 18. Gambar Hasil Perancangan Papan Kedatangan Truck.....	74

ABSTRAK

Pertumbuhan pasar mobil Indonesia yang mengalami peningkatan cukup signifikan merupakan peluang bagi perusahaan-perusahaan yang bergerak dibidang otomotif untuk memperluas area bisnisnya. Pada kesempatan pasar ini PT. Inti Ganda Perdana sedang dalam proses pembangunan new plant 1b di Kawasan industri mitra Karawang untuk menunjang permintaan pasar yang semakin meningkat. Pembangunan new plant 1b ini di khususkan untuk customer PT.Toyota Motor Manufacturing Indonesia (PT.TMMIN) dengan memproduksi rear axle sebagai part tunggal untuk membuat satu unit mobil. Berdasarkan hasil interview, observasi dan data dari manufacturing preparation check sheet bahwa new plant 1b belum tersedia sistem di area delivery,

Pada penelitian ini akan dilakukan suatu perancangan delivery system dengan menggunakan konsep Toyota Production System (TPS). Perancangan delivery sistem ini bertujuan untuk mengirim barang dengan jumlah yang tepat untuk mengoptimalkan inventory, model yang tepat untuk menyesuaikan permintaan produksi, waktu yang tepat untuk mengoptimalkan waktu yang digunakan dan perbaikan produktivitas dengan memperlihatkan abnormality condition.

Hasil rancangan system yang dibuat telah mampu mendeteksi abnormality condition dari suatu siklus aktifitas delivery yang dimulai dari penerimaan e-kanban, admin PPC, waiting post, heijunka, penarikan pallet, storage area, layout PDC, shipping operation diagram, truck, estimasi cycle issue sampai pengiriman part kepada customer.

Kata Kunci : Delivery system, Toyota Production System, Kanban

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertumbuhan pasar industri otomotif di Indonesia yang semakin meningkat dari tahun ketahun berdasarkan dari data penjualan mobil (gambar 1.1) terlihat mengalami peningkatan yang cukup *signifikan*.

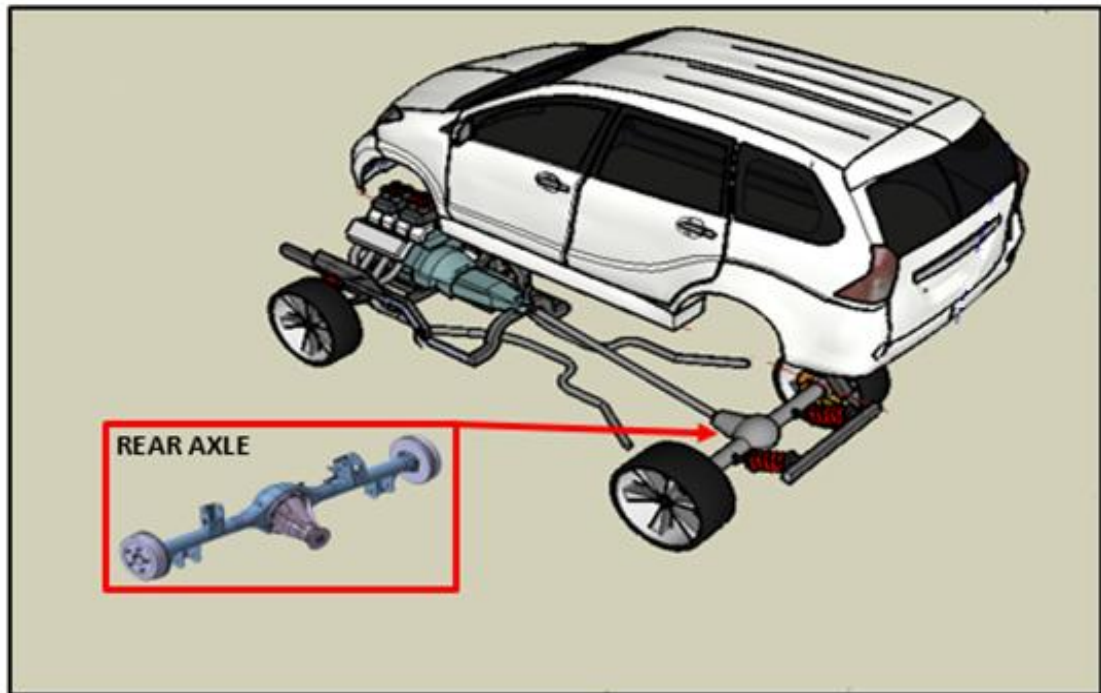


Gambar 1.1 Proyeksi Pertumbuhan Pasar Mobil Indonesia

(Sumber: <http://www.gaikindo.or.id/>)

Berdasarkan data yang didapat pada gambar 1.1 terlihat mengalami kenaikan 14% pada tahun 2015 berjumlah 1,5 juta mobil yang terjual pada tahun 2015. Hal ini merupakan peluang bagi perusahaan-perusahaan yang bergerak di bidang otomotif untuk memperluas area bisnisnya. Pada kesempatan pasar ini,

PT.Inti Ganda Perdana sedang dalam proses pembangunan *new plant 1b* di Kawasan Industri Mitra Karawang untuk menunjang permintaan pasar yang semakin meningkat. Pembangunan *new plant 1b* ini merupakan *plant* yang dikhususkan untuk *customer* PT.Toyota Motor Manufacturing Indonesia (PT.TMMIN) dengan memproduksi *rear axle* yang merupakan *part* tunggal untuk membuat satu unit mobil (pada gambar 1.2).



Gambar 1.2 Ilustrasi Assembly Rear Axle

(Sumber: <http://www.sketchup.or.id/>)

Pada pembangunan *new plant 1b* di Pt.Inti ganda perdana yang di fokuskan untuk PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia (*Customer*) diwajibkan menggunakan konsep yang juga diterapkan oleh customernya konsep tersebut merupakan salah satu syarat untuk menjadi supplier dari Pt. Toyota motor manufactuirng Indonesia yang bernama konsep *Toyota production system* yang diciptakan oleh Toyota motor corporation pada tahun 1973. *Toyota Production System* adalah suatu konsep untuk membuat produk, konsep ini merupakan alat efektif untuk menghasilkan tujuan akhir laba dengan mengurangi biaya, atau perbaikan produktivitas dengan memperlihatkan *abnormality condition* (7muda) (Yasuhiri, 2000). Konsep tersebut terbentuk berdasarkan

pengalaman yang telah distandarisasi untuk memperlihatkan suatu masalah dan menghilangkan berbagai pemborosan tersembunyi dalam perusahaan. Konsep *Toyota production system* digunakan sebagai pedoman untuk membangun seluruh *system* di seluruh *supplier* dari PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia karena sudah tersedianya berbagai standarisasi yang terstruktur dan diperlukan untuk membangun seluruh *system* proses produksi dapat berjalan (Toyoda, 2000).

Pada proses pembangunan *new plant* ini membutuhkan sekumpulan sistem untuk menunjang berjalannya produksi sesuai dengan permintaan *customer*. Berdasarkan hasil interview, observasi, dan data dari *manufacturing preparation check sheet* di *new plant 1b* (Lampiran A) belum tersedianya sistem di area *delivery* yang berfungsi untuk proses setelah *part finish good* yang akan dikirim sesuai dengan permintaan *costumer*. Proses *delivery* ini adalah salah satu proses penting yang harus diperhatikan karena berhubungan langsung dengan *customer* jika belum tersedianya *system* di area ini maka hasil produksi tidak dapat di antar ke *customer* dan jika *system* tidak berjalan dengan baik dapat mengakibatkan keterlambatan pengiriman barang ke *customer*.

Pada kesempatan ini untuk menyelesaikan permasalahan dibuat suatu *project development* berdasarkan *manufacturing preparation check sheet* di *new plant 1b* (Lampiran A) sebagai pedoman *project development* yang harus diselesaikan. *Project development* ini menyelesaikan permasalahan untuk membuat sebuah *system* yang belum tersedia di *delivery area* yang bertujuan untuk mengirim barang dengan jumlah yang tepat untuk mengoptimalkan *inventory*, model yang tepat untuk menyesuaikan permintaan produksi, dan waktu yang tepat untuk mengoptimalkan waktu yang digunakan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

Bagaimana rancangan *delivery system* yang mampu memperlihatkan *abnormality condition* di *new plant* 1b PT.Inti Ganda Perdana Kawasan Industri Mitra Karawang?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Penelitian ini difokuskan di *delivery area* pada *new plant* 1B PT.Inti Ganda Perdana Kawasan Industri Mitra Karawang.
2. Rancangan *system* dimulai dari penerimaan *e-kanban* sampai *part* dikirim ke *customer*.
3. Perhitungan dan desain dibuat untuk *delivery* bulan desember 2015 dengan memperhitungkan order *maximal* dibulan desember 2016.
4. Perancangan *system* menggunakan pendekatan *Toyota Production System*.
5. Analisis hasil perancangan menggunakan *4M analisys (man, machine, material, method)*

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian tugas akhir ini bertujuan untuk :

Merancang *delivery system* yang mampu memperlihatkan *abnormality condition* di *new plant* 1B PT. Inti Ganda Perdana Kawasan Industri Mitra Karawang.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat :

Agar dapat menjadi bahan pertimbangan dan saran bagi perusahaan dalam merancang *delivery system* perusahaan dengan pendekatan *Toyota Production System (TPS)*.

1.6. Sistematika Penulisan

Penelitian ini dituangkan dalam suatu karya tulis ilmiah agar lebih sistematis dan dimengerti oleh pembaca. Sistematika penulisan karya tulis ilmiah adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini akan menguraikan secara singkat mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Berisi tentang konsep dan prinsip dasar yang di perlukan untuk memecahkan masalah penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Mengandung uraian tentang kerangka dan bagan alir penelitian, teknik yang di lakukan, model yang di pakai, pembangunan dan pengembangan model, bahan atau materi, alat, tata cara penelitian dan data yang akan di kaji serta cara analisis yang akan di pakai.

BAB IV PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini akan dilakukan perancangan terhadap sistem yang dibuat, berupa area mana saja yang dibutuhkan perhitungan dan *improvement* dalam perancangan *delivery system*.

BAB V ANALISIS PERANCANGAN SISTEM

Melakukan pengujian dan pembahasan hasil yang di peroleh dalam penelitian, dan kesesuaian hasil dengan tujuan penelitian sehingga dapat menghasilkan sebuah rekomendasi.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan terhadap analisis yang dibuat dan rekomendasi atau saran-saran atas hasil yang dicapai dan permasalahan yang ditemukan selama penelitian, sehingga perlu dilakukan rekomendasi untuk di kaji pada penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

LAMPIRAN

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1 Toyota production System (TPS)



Gambar 2.1 Rumah TPS

(Sumber: Toyoda, 2000)

Gambar “TPS House” (Gambar 2.1) telah menjadi salah satu simbol yang paling dikenal dalam manufaktur modern. Mengapa sebuah rumah? Karena sebuah rumah merupakan suatu sistem terstruktur. Rumah akan menjadi kuat jika atap, pilar, dan fondasinya kuat. Satu hubungan yang lemah akan melemahkan seluruh sistem. Ada beberapa versi rumah yang berbeda, tapi prinsip intinya tetap sama. Dimulai dengan tujuan untuk meraih kualitas terbaik, biaya terendah, dan *lead time* tersingkat disimbolkan dengan atap. dua pilar luar yaitu *just-in-time* yang merupakan karakteristik TPS yang paling banyak

dipublikasikan, dan *jidoka* yang merupakan pada intinya berarti tidak membiarkan produk cacat lewat ke stasiun berikutnya, dan membebaskan orang dari kinerja mesin secara otomatis tapi masih melibatkan manusia dalam prosesnya, pusat dari sistem tersebut adalah orang. Terakhir, terdapat berbagai elemen inti yang memasukkan kebutuhan akan standarisasi, stabilitas, proses yang handal, dan juga *heijunka*, yang berarti mencampur dan meratakan *schedule* produksi, baik dalam volume maupun satuan per produk (Toyoda, 2000).

2.2 Muda (Pemborosan)

Muda (pemborosan) menurut adalah segala kegiatan yang tidak memberi nilai tambah. Di dalam industri pemborosan merupakan segala sesuatu yang berlebih diluar kebutuhan minimum atas material, peralatan, komponen, tempat, dan waktu kerja yang mutlak diperlukan dalam proses suatu produk. Salah satu cara untuk meningkatkan keuntungan adalah dengan menghilangkan pemborosan. Menurut (Hendra, 2011) terdapat tujuh jenis *muda* yang ada di rantai produksi antara lain:

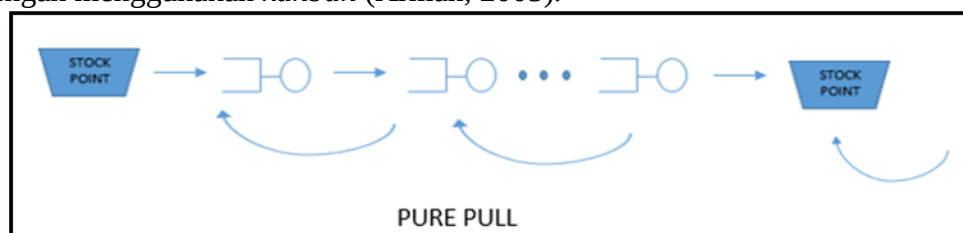
1. Produksi berlebih (*overproduction*): memproduksi barang-barang yang belum dipesan, akan menimbulkan pemborosan seperti kelebihan tenaga kerja dan kelebihan tempat penyimpanan serta biaya transportasi yang meningkat karena adanya persediaan berlebih.
2. Persediaan berlebih: kelebihan material, barang dalam proses, atau barang jadi menyebabkan *lead time* yang panjang, barang kadaluwarsa, barang rusak, peningkatan biaya pengangkutan dan penyimpanan, dan keterlambatan. Persediaan berlebih juga menyembunyikan masalah seperti ketidak seimbangan produksi, keterlambatan pengiriman dari pemasok, produk cacat, mesin rusak, dan waktu *set up* yang panjang.
3. Memproses secara berlebih atau memproses yang tidak diperlukan: melakukan langkah yang tidak diperlukan untuk memproses komponen. Melaksanakan pemrosesan yang tidak efisien karena alat yang buruk dan rancangan produk yang buruk, menyebabkan gerakan yang tidak perlu dan

memproduksi barang cacat. Pemborosan terjadi ketika membuat produk yang memiliki kualitas lebih tinggi daripada yang diperlukan.

4. Produk cacat: memproduksi komponen cacat atau yang memerlukan perbaikan. Perbaikan atau pengerjaan ulang, *scrap*, memproduksi barang pengganti, dan inspeksi berarti tambahan penanganan, waktu, dan upaya yang sia-sia.
5. Transportasi yang tidak perlu: membawa barang dalam proses (WIP) dalam jarak yang jauh, menciptakan angkutan yang tidak efisien, atau memindahkan material, komponen, atau barang jadi ke dalam atau ke luar gudang.
6. Waktu Menunggu: para pekerja hanya mengamati mesin otomatis yang sedang berjalan atau berdiri menunggu langkah proses selanjutnya, alat, pasokan komponen selanjutnya, dan lain sebagainya atau menganggur saja karena kehabisan material, keterlambatan proses, mesin rusak, dan *bottleneck* (sumbatan) kapasitas.
7. Gerakan yang tidak perlu dan tidak memberi nilai tambah, seperti mencari part yang dibutuhkan atau mencari tempat untuk menyimpan part yang sudah dikerjakan.

2.3 Pull System

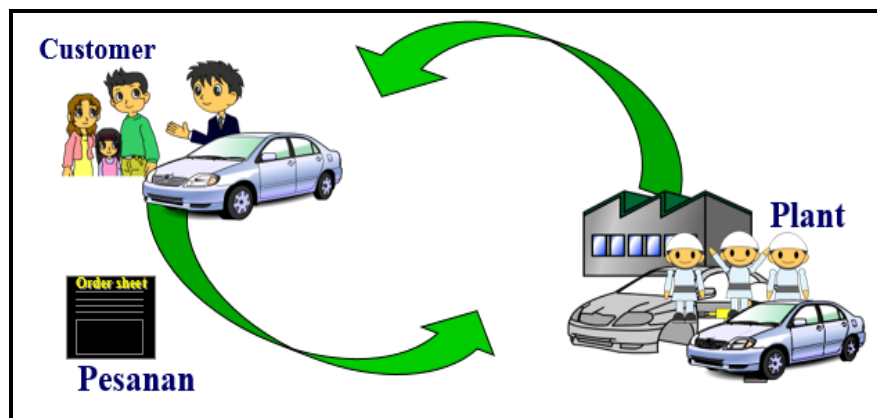
Perencanaan produksi (*production planning*) memberi petunjuk hanya kepada proses terakhir, (seperti pada gambar 2.2) artinya hanya boleh memproduksi sejumlah yang telah digunakan oleh proses berikut, proses berikut mengambil ke proses sebelum, dan proses sebelum hanya boleh membuat sejumlah yang telah diambil, sehingga dengan pengambilan oleh proses berikut pelaksanaan *just in time* dapat terjamin. Selain itu, dengan melakukan pengambilan oleh proses berikut, berarti barang tidak stagnasi dan masalah dapat dibuat menjadi jelas dengan menggunakan *kanban* (Arman, 2005).



Gambar 2.2. Ilustrasi Pull system

(Sumber: Arman, 2005)

2.4. Takt Time



Gambar.2.3 Hubungan antara perencanaan produksi dengan perencanaan penjualan (Sumber: Yasuhiri, 2000)

$$\text{Rencana Produksi} = \text{Pesanan pelanggan} = T/T \quad (2.1)$$

Takt time merupakan waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi 1 pcs/unit berdasarkan permintaan pelanggan (volume produksi). Hubungan antara perencanaan produksi dengan perencanaan penjualan adalah (seperti pada gambar 2.4) rencana produksi harus disesuaikan dengan pesanan pelanggan (Yasuhiri, 2000) Oleh karena itu, dalam hal menentukan *takt time*-pun tidak hanya ditentukan berdasarkan kemampuan mesin atau peralatan, tetapi dihitung berdasarkan jumlah yang diperlukan.

$$\text{Rumus Takt Time} = \frac{\text{WAKTU EFEKTIVE YANG TERSEDIA DALAM HARI KERJA}}{\text{UNIT PRODUK YANG DIBUTUHKAN PADA HARI ITU}} \quad (2.2)$$

2.5 . Cycle Time

Cycle time (Franklin dan Thomas, 2000) adalah waktu minimum yang diperlukan oleh *team member* untuk melakukan kerja satu *cycle* dalam suatu proses dengan urutan yang telah ditentukan.

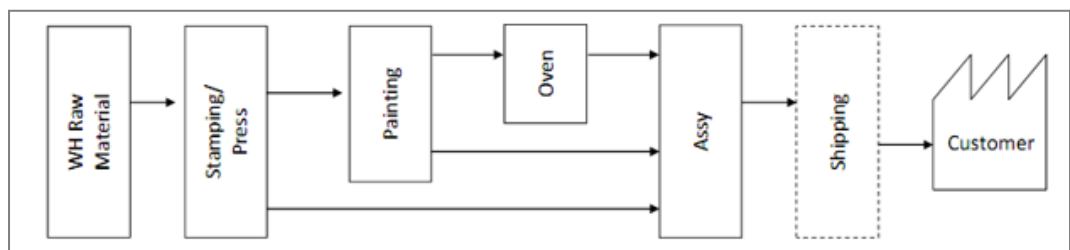
Cycle adalah urutan kerja *team member* yang sudah ditentukan mulai dari menerima pekerjaan hingga menjalankan proses.

2.6 Just In Time (JIT)

Just in time adalah memproduksi dan mengirim barang yang diperlukan, pada saat diperlukan, dan sejumlah yang diperlukan (Arman dan Yudha, 2008). *Tujuan just in time* adalah meningkatkan efisiensi pekerjaan dan menghilangkan berbagai macam pemborosan (*waste*) di tempat kerja. *Just in time* merupakan salah satu pilar dari sistem produksi Toyota yang sangat penting untuk melakukan produksi secara efisien tanpa pemborosan dan hanya membuat barang yang sesuai pesanan pelanggan saja.

2.7 Part Flow Chart

Di definisikan sebagai (Yasuhiri, 2000) Suatu bagan atau diagram yang menggambarkan aliran material. (seperti pada gambar 2.4) Merupakan contoh aliran material dari *warehouse raw material* sampai ke *customer*.



Gambar 2.4 Contoh PFC

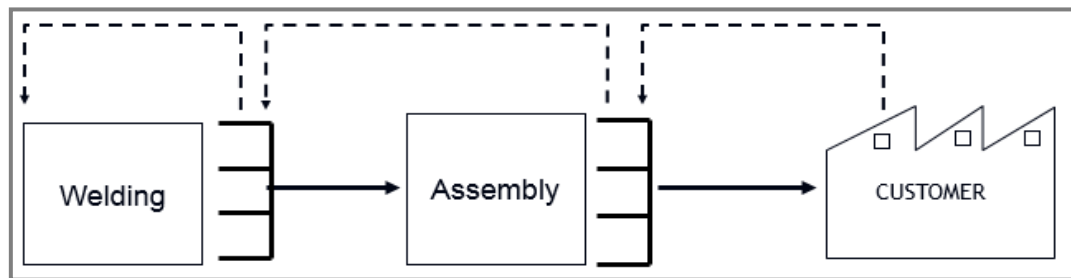
(Sumber : Toyoda, 2000)

Tujuan:

1. Untuk mengetahui aliran material mulai dari bahan baku sampai part dikirim ke pelanggan.
2. Menjelaskan kondisi aktual aliran material dengan stagnasinya dimana hasil akhirnya nanti diharapkan bisa mengalir lancar (*smooth flow*).

2.8 Part Information Flow Chart (PIFC)

Didefinisikan sebagai (Toyoda, 2000) merupakan Suatu diagram yang mendeskripsikan hubungan antara proses sesudah dan proses sebelum dalam dalam suatu proses pemenuhan order, dari informasi order diterima sampai terpenuhi.



Gambar 2.5 Contoh PIFC

(Sumber: Toyoda, 2000)

Tujuan PIFC:

1. Membantu mengetahui aliran material dan informasi dengan lead time dan titik titik stagnasi.
2. Menjelaskan kondisi aktual dan mengetahui apakah system produksi (aliran material dan informasi) sudah berjalan dengan baik atau masih ada masalah.
3. Alat bantu dalam melakukan perbaikan proses (kaizen).

Tabel 2.1. Simbol dan Keterangan PIFC

(Sumber: Toyota, 2000)

No	Symbol	Description
1		Aliran Informasi, Garis putus-putus
2		Aliran Material, Garis utuh
3		Kanban
4		Proses, Nama Proses ditulis didlm kotak
5		Dokumen
6		Store Material/Part (Address, Qty of Part, FIFO System)
7		Temporary store, Antrian
8		Kanban Post
9		Heijunka Post
10		Waiting Post
11		Lot making / formation
12		Chutte Kanban
13		Customer / Supplier, Nama company ditulis dalam kotak, cycle of delivery pada garis titik

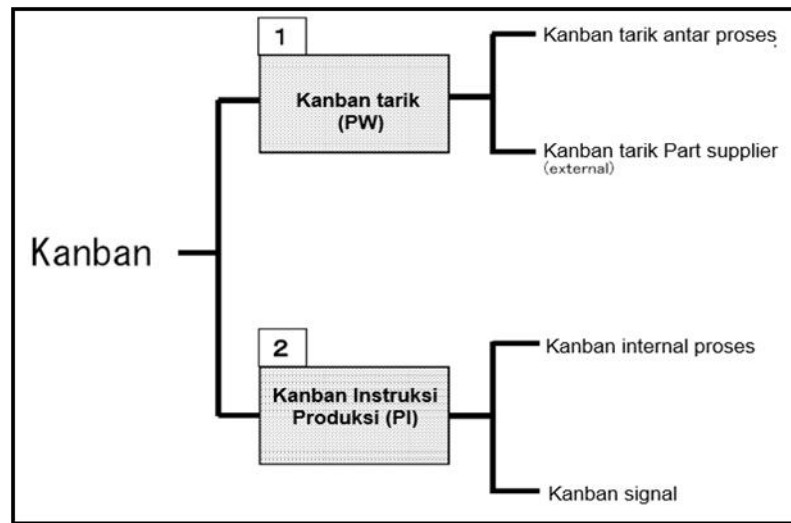
2.9 Kanban

Definisi Kanban (Masaaki, 2006) :

1. Alat kontrol berupa *KARTU TANDA* untuk mewujudkan produksi tepat waktu
(*Just In Time*).
2. Kanban bukan satu-satunya alat JIT, tetapi cukup penting untuk memperlancar *flow process* dan mengontrol *Inventory in Proses*

Tujuan

1. Untuk memberi instruksi produksi dan *delivery*.
2. Alat kontrol visual
 - a. Mencegah produksi berlebihan
 - b. Monitor progress dan mendeteksi adanya keterlambatan atau proses yang terlalu cepat.
3. Alat Kaizen dalam proses.



Gambar 2.6. Struktur Jenis Kanban

(Sumber: Masaaki, 2006)

Pada gambar 2.6 menjelaskan tentang jenis kanban dengan penjelasan sebagai berikut :

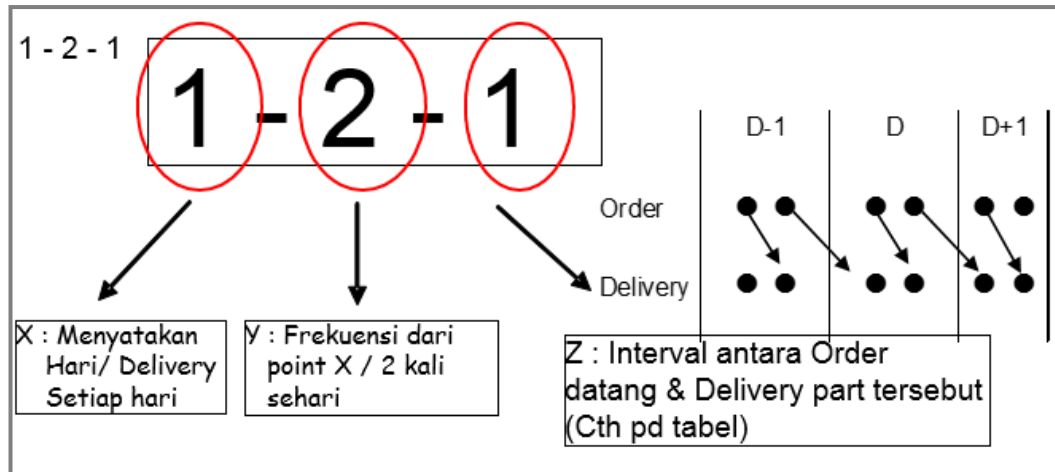
1. Kanban pengambilan (*Withdrawal kanban*): kartu sinyal yang menjelaskan apa yang harus *dipull* dan dari mana di *pull*.
2. Kanban instruksi (*Intruccion Kanban*): kartu sinyal yang memicu terjadinya proses produksi.

Peraturan Kanban

1. Proses berikut menarik parts dari proses sebelumnya.
2. Proses sebelumnya memproduksi hanya parts yang ditarik.
3. Kirim hanya produk yang 100% bebas defect.
4. Buat dan pertahankan produksi berjalan dengan level (tidak fluktuasi).
5. Kanban harus bergerak bersama barang.
6. Gunakan kanban untuk menemukan improvement yang dibutuhkan dengan menurunkan jumlah kanban secara bertahap.

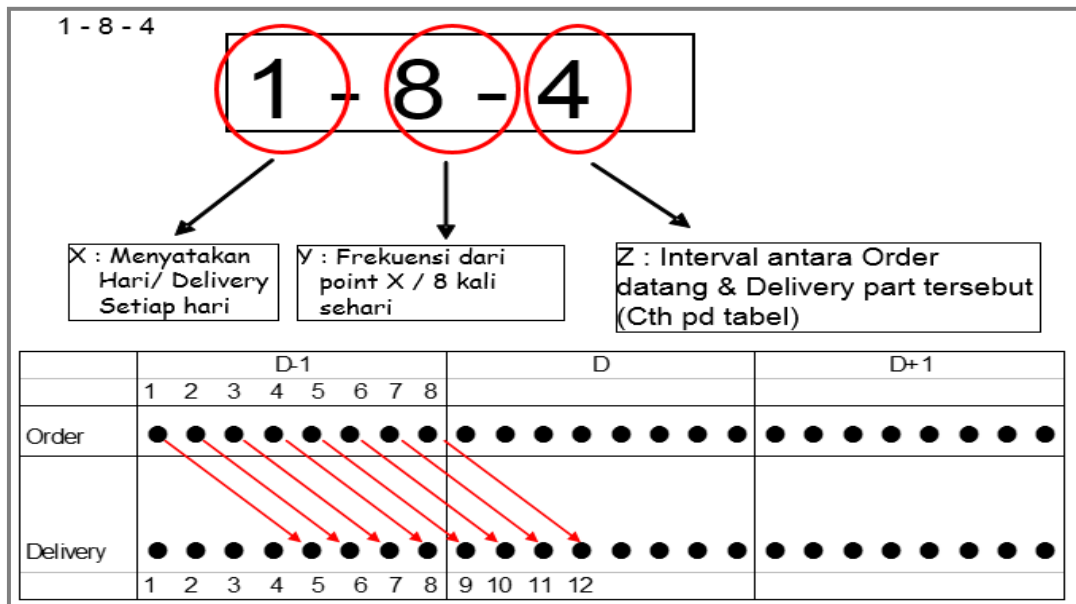
2.10 Cycle Issue

Cycle issue (John dan Harding, 2001) adalah keterangan penarikan *order* dari *customer*, keterangan *cycle issue* sebagai berikut :



Gambar 2.7. Penjelasan Cycle Issue

(Sumber: Toyoda, 2000)



Gambar 2.8. Penjelasan Cycle Issue

(Sumber: Toyoda, 2000)

Pada perhitungan *cycle issue* dapat ditentukan berapa *cycle issue* yang akan terjadi pada siklus *delivery* dengan rumus sebagai berikut (Toyoda, 2000):

$$\text{Cycle Issue (Estimasi)} = \frac{\text{Order Per Hari}}{\text{Capacity truck}} \quad (2.3)$$

Cycle issue : Jumlah pengiriman *order* dari *customer*

Order per hari : Jumlah *order* perhari

Capacity truck : Kapasitas *truck* yang tersedia untuk membawa *pallet*

$$\text{Jumlah Pallet Per hari} = \frac{\text{Order Per Hari}}{\text{Quantity Per Pallet}} \quad (2.4)$$

Jumlah Pallet Per hari : Jumlah *pallet* yang akan dikirim perhari

Order per hari : Jumlah *order/part* yang akan dikirim per hari

Quantity per pallet : Jumlah *part* yang ada pada pallet

$$\text{Jumlah Pallet Per Delivery} = \frac{\text{Quantity Pallet Per hari}}{\text{Jumlah Cycle Issue}} \quad (2.5)$$

Jumlah Pallet per delivery : Jumlah *pallet* yang akan dikirim setiap *delivery*

Quantity Pallet per hari : Jumlah *pallet* yang akan dikirim setiap hari

Jumlah *cycle issue* : Jumlah pengiriman *order* dari *customer*

2.11 *Post kanban*

Definisi (Toyoda, 2000): Pos kanban adalah tempat kanban untuk sementara dikumpulkan sebelum dikirim ke proses selanjutnya pada waktu yang ditentukan.

Tujuan:

1. Mengumpulkan kanban.
2. Memvisualkan stagnation kanban (Informasi).



Gambar 2.9. *Contoh Pos Kanban*

Sumber: (Dokumentasi hasil observasi di PT.Inti Ganda Perdana Jakarta)

2.12 *Storage*

Definisi (Sukanto dan Indriyo, 2005): Storage adalah *area* atau *rack* untuk menempatkan produk/part.

syarat *storage* :

1. Alamat yang jelas
2. Mempunyai Jumlah yang jelas (Max 7 Min)
3. Aturan FIFO yang jelas.

Tujuannya sebagai alat *visual control* utk mengetahui kondisi & kemampuan line proses



Gambar 2.10. *Contoh Storage*

(Sumber: Dokumentasi hasil observasi di PT.Inti Ganda Perdana Jakarta)

2.13 Waiting Post

Definisi (Yasuhiri, 2000) adalah tempat dimana kanban/Informasi yang baru datang menunggu sebelum dilanjutkan ke proses selanjutnya sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

Tujuan :

1. Sebagai visual control stagnasi informasi/kanban (stagnasi = waktu tunggu = muda)
2. Sebagai alat kontrol terhadap informasi dari *customer* sebelum informasi tersebut diteruskan ke proses sebelumnya yang dikontrol antara lain: kelengkapan informasi (*kanban*, *document delivery*, dll), waktu kedatangan, dan kapan proses berikutnya akan dilaksanakan (kaidah JIT).
3. Untuk mensentralisasi penerimaan *order* dalam satu tempat.



Gambar 2.11. Contoh Waiting Post

(Sumber: Dokumentasi hasil observasi di PT.Inti Ganda Perdana Jakarta)

2.14 Heijunka

Definisi (Toyota, 2011) adalah suatu tempat yang menginformasikan kecepatan penjualan (sama dalam jumlah dan model) setiap satuan waktu dan sebagai pemerataan waktu pekerjaan agar tidak berfluktuasi.

Tujuan :

1. Meratakan informasi *order* ke proses sebelumnya (line produksi),
2. Membuat variasi model maupun jumlah *order*, rata dalam setiap satuan waktu pengambilan..



Gambar 2.12. Contoh Heijunka Post

(Sumber: Dokumentasi hasil observasi di PT.Inti Ganda Perdana Jakarta)

Pada perhitungan *heijunka* dapat ditentukan berapa kanban yang akan digunakan setiap hari, banyaknya slot setiap *cycle*, dan banyaknya *kanban* untuk setiap slotnya dengan rumus sebagai berikut (John dan Harding, 2001) :

$$\text{Kanban per day} = \frac{\text{order per month}}{\frac{\text{working day}}{\text{quantity per kanban}}} \quad (2.6)$$

Kanban Per day : Jumlah kanban yang digunakan setiap hari

Order Per month : Jumlah order setiap bulan

Working day : Jumlah jam kerja setiap harinya

Quantity per kanban : : Jumlah part yang mewakili 1 kanban

$$\text{Quantity slot per cycle} = \frac{\text{quantity slot}}{\text{quantity cycle per day}} \quad (2.7)$$

Quantity Slot Per cycle : Jumlah slot yang digunakan pada setiap cycle

Quantity slot : Jumlah slot yang digunakan

Quantity cycle per day : Jumlah cycle setiap hari

(2.8)

$$Kanban\ per\ Slot = \frac{Kanban\ per\ day}{Total\ slot\ per\ day}$$

Kanban per slot : Jumlah kanban setiap slot

Kanban per day : Jumlah kanban setiap hari

Total slot per day : Jumlah slot yang digunakan setiap harinya

2.15 Keppin Box

Definisi (Widagdo, 2010) : *Keppin box* adalah visualisasi atau papan informasi saat adanya masalah atau *delay part* saat part dari *storage* ditarik pada waktunya.

Purpose:

1. Untuk Mem-Visualkan *delay part*/process atau informasi masalah.
2. Sebagai media utk mengingatkan *leader*/pimpinan kerja.

Contoh Keppin Bos Sebagai berikut :



Gambar 2.13. Contoh Keppin Box

(Sumber: Dokumentasi hasil observasi di PT.Inti Ganda Perdana Jakarta)

2.16 *Jidoka*

Jidoka memiliki dua arti, yaitu mengganti proses manual dengan proses otomatis (*autonomation*) dan pengendalian cacat secara otomatis (Hendra, 2011). *Jidoka* merupakan alat yang dapat mencegah berulangnya keabnormalan dan tidak mengalirkan cacat dengan cara mendeteksi sesuatu keabnormalan seperti keabnormalan mesin atau peralatan, keabnormalan kualitas, pekerjaan terlambat, dan lain-lain, kemudian menghentikan mesin atau lini produksi, dan menginformasikannya kepada manusia. Jadi dasar pemikirannya adalah tidak perlu mengawasi peralatan karena jika proses sudah selesai, mesin akan berhenti sendiri.

Jidoka (Toyota, 2011) adalah salah satu pilar dasar pemikiran yang penting untuk mendukung sistem produksi toyota. Sasaran *jidoka* adalah:

1. Membuat komponen yang 100% baik.
2. Mencegah masalah pada mesin atau alat.
3. Penghematan tenaga kerja karena tidak perlu pengawas untuk mesin atau peralatan.

2.17 *Pokayoke*

Pokayoke (Harming dan Nurnajamuddin, 2014) adalah alat pengaman untuk mencegah mengalirnya komponen cacat ke proses berikut dengan cara mengecek keabnormalan secepatnya jika terjadi keabnormalan pada proses, kemudian menghentikan peralatan dan menyingkirkan komponen yang cacat.

2.18 5S Manajemen Visual

5S menurut (Masaaki, 2006) merupakan singkatan dari :

1. Seiri (Ringkas), memisahkan benda yang diperlukan dengan yang tidak diperlukan, Kemudian menyingkirkan yang tidak diperlukan. Prilaku ini bertujuan untuk mencegah hilang atau terbuangnya peralatan yang sering digunakan atau bahan bahan penting yang akan digunakan pada suatu kegiatan proses.
2. Seiton (Rapih), menyusun dengan rapid dan mengenali benda untuk mempermudah penggunaan. Kata jepang “seiton” merupakan menyusun berbagai benda dengan cara yang menarik. Dalam konteks 5s, ini berarti mengatur barang-barang sehingga tiap orang dapat menemukannya dengan cepat. Untuk mencapai langkah ini, pelat petunjuk digunakan untuk menetapkan nama tiap barang dan tempat penyimpanannya.
3. Seiso (Resik), selalu membersihkan menjaga kerapian dan kebersihan. Ini adalah proses pembersihan dasar dimana suatu daerah disapu kemudian dipel dengan kain pel. Karena lantai, jendela maupun dinding harus dibersihkan, Seiso disini setara dengan aktivitas pembersihan berskala besar yang dilakukan setiap akhir tahun dirumah tangga Jepang. Meskipun pembersihan besar-besaran diseluruh perusahaan dilakukan beberapa kali dalam setahun, tiap tempat kerja perlu dibersihkan setiap hari. Aktivitas itu cenderung mengurangi kerusakan mesin akibat tumpahan minyak, abu, dan sampah. Contohnya, jika ada pekerja yang mengeluhmesin yang rusak ini tidak berarti mesin itu perlu penyetelan. Sebenarnya, yang diperlukan mungkin hanya program pembersih empat kerja.
4. Seiketsu (Rawat), terus menerus mempertahankan 3S tersebut diatas, yakni Seiri, Seiton, dan Seiso. Memelihara tempat kerja tetap bersih tanpa sampah atau tetesan minyak adalah aktifitas Seiketsu.

5. Shitsuke (Rajin), membuat pekerja terbiasa menaati peraturan. Menurut (Masaaki, 2006), Shitsuke adalah hal terpenting dari 5s. Karena itu, orang yang menata pekerja harus memberikan suri teladan. Manager tidak boleh mengharapkan bawahannya dengan begitu saja mengikuti anjurannya, mereka harus mengilhami bawahannya dan mengharap kesuksesannya, bukan hanya sekedar mengkritik.

Agar 5s dapat berjalan efektif, pekerja harus terbiasa meletakkan benda di dekatnya untuk mempermudah pengambilan. Tetapi memiliki pengetahuan tentang 5s saja tidak cukup, pekerja juga harus mempraktekan 5s berulang kali. Ini harus menjadi kebiasaan spontan, atas kemauannya sendiri bukan karena terpaksa.

2.19 *Standarlized Work*

Standarlized work (pembakuan operasi) adalah (Arman, 2005) alat untuk membuat produk yang berkualitas berdasarkan pergerakan pekerja, yang ditata dalam urutan yang tepat tanpa “MUDA”.

Tujuan dilakukannya *standarlized work* adalah :

1. Menjelaskan metode pelaksanaan produksi dalam membuat produk yang berkualitas dengan aman dan murah,
2. Merupakan langkah pertama menuju perbaikan (kaizen) dan akan selalu diubah oleh langkah perbaikan, penambahan atau pengurangan man power serta jumlah produksi.

2.20 *Shipping Operation Diagram*

Shipping Operation Diagram (Toyoda, 2000) merupakan diagram yang dibuat untuk menggambarkan urutan semua aktifitas *shipping* dimulai dari penerimaan informasi sampai dengan keberangkatan ke *customer*. Tujuan dibuat *shipping operation diagram* sebagai arahan/*guidance* dalam menjalankan proses. Adapun simbol-simbol yang terdapat di *shipping operation diagram* sebagai berikut :

Tabel 2.2. *Simbol-simbol Shipping Operation Diagram**(Sumber: Toyoda, 2000)*

Simbol	Digunakan	Keterangan
	Menggambarkan kedatangan informasi	Kedatangan Kanban, Schedule dan semua bentuk informasi
	Untuk menghubungkan dari satu proses ke proses lain dengan waktu yang bersamaan.	Dari Set Up kanban ke waiting post , dst
	Untuk menggambarkan proses yang dilakukan hanya 1 titik proses	Keberangkatan truck, kedatangan truck
	Waktu istirahat atau Waktu tidak bekerja	Break, Makan siang, Waktu diluar jam kerja
	Menunggu (Waiting) sebelum proses selanjutnya	Menunggu di waiting Post Sampai dengan disetting di Heijunka Post
	Menggambarkan Perjalanan pemberangkatan	Perjalanan truck ke customer
	Menggambarkan perjalanan kembali	Truck kembali dari customer
	Untuk menggambarkan proses yang mempunyai jangka waktu tertentu, dibuat sesuai jangka waktu yang dilakukan	Seting di waiting post, setting kanban, administrasi proses, waktu pulling , Loading Truck

Data yang dibutuhkan untuk membuat *shipping operation diagram* dapat dilihat pada table dibawah ini :

Tabel 2.3. *Data yang dibutuhkan untuk membuat**Shipping Operation Diagram**(Sumber: Toyoda, 2000)*

No.	Shipping Operation Diagram
1	Nama Customer
2	Cycle Issue
3	Waktu Penerimaan Informasi (kanban).
4	Waktu Proses Administrasi.
5	Waktu Informasi (Kanban) seting di "WAITING POST"
6	Waktu Informasi (Kanban) seting di "HEIJUNKA POST)
7	Urutan waktu pulling
8	Waktu unloading dan loading ke Truk
9	Waktu Truk Berangkat
10	-
11	-
12	-

2.21 Perencanaan Layout

Perencanaan layout (Sukanto dan Indriyo, 2005) merupakan mendesain suatu tempat yang akan digunakan untuk suatu proses. Langkah Pertama yang perlu dilaksanakan di dalam perencanaan layout adalah melihat pada perencanaan produk berupa spesifikasi yang menunjukkan fungsi-fungsi yang dimiliki produk tersebut. Setelah perencanaan produk ditentukan dapat disusun pula routing yang merupakan urutan pekerjaan didalam proses produksi.

Langkah selanjutnya didalam merencanakan layout adalah menetapkan perlengkapan yang dibutuhkan dan memilih mesin – mesinya. Jumlah masing-masing komponen yang dibutuhkan harus dijabarkan kedalam jumlah mesin yang dibutuhkan. Penggunaan *factor* efisiensi menunjukkan bahwa pabrik mungkin tidak beroperasi pada kapasitas penuh (100% efisiensi) dan hal ini menimbulkan kekeliruan *scheduling*.

Langkah Selanjutnya didalam perencanaan layout adalah berupa analisa keseimbangan urutan pengerjaan, pemetaan, aliran, dan penyusunan diagram block layout. Untuk membantu penempatan bagian/departemen dan tempat kerja yang saling berhubungan, analisa urutan pekerjaan perlu dilaksanakan.

2.22 Inventory

Pengendalian persediaan merupakan fungsi manajerial yang sangat penting karena persediaan fisik banyak melibatkan investasi rupiah terbesar. Menurut (Murdifin dan Mahfud, 2005), bila perusahaan menanamkan terlalu banyak dananya dalam persediaan, menyebabkan biaya penyimpanan yang berlebihan, dan mungkin mempunyai *opportunity cost* (dana dapat ditanamkan dalam investasi yang lebih menguntungkan). Sebaliknya, bila perusahaan tidak mempunyai persediaan yang cukup dapat mengakibatkan biaya-biaya karena kekurangan bahan.

Istilah persediaan (*inventory*) adalah suatu istilah umum yang menunjukkan segala sesuatu atau sumber daya-sumber daya organisasi yang disimpan dalam antisipasi pemenuhan permintaan. Permintaan akan sumber daya internal atau pun eksternal ini meliputi persediaan bahan mentah, barang dalam proses, barang jadi

atau produk akhir, bahan-bahan pembantu atau pelengkap dan komponen-komponen lain yang menjadi bagian keluar produk perusahaan.

Persediaan ada berbagai jenis. Setiap jenisnya mempunyai karakteristik khusus dan cara pengelolaannya juga berbeda. Menurut jenisnya, persediaan dapat dibedakan berdasarkan (Arman dan Yudha, 2008) :

1. Persediaan bahan mentah (*raw materials*), yaitu persediaan barang-barang berwujud mentah. Persediaan ini dapat diperoleh dari sumber-sumber alam atau dibeli dari para *supplier* atau dibuat sendiri oleh perusahaan untuk digunakan dalam proses produksi selanjutnya.
2. Persediaan komponen-komponen rakitan (*purchased parts*), yaitu persediaan barang-barang yang terdiri dari komponen-komponen yang diperoleh dari perusahaan lain, dimana secara langsung dapat dirakit menjadi produk.
3. Persediaan barang dalam proses (*work in proses*), yaitu persediaan barang-barang yang merupakan keluaran dari tiap-tiap bagian dalam proses produksi atau yang telah diolah menjadi suatu bentuk, tetapi masih perlu di proses lebih lanjut menjadi barang jadi.
4. Persediaan bahan pembantu atau penolong (*supplier*), yaitu persediaan barang-barang yang diperlukan dalam proses produksi, tetapi tidak merupakan bagian atau komponen barang jadi.
5. Persediaan barang jadi (*finished goods*), yaitu persediaan barang-barang yang telah selesai di proses atau diolah dalam bentuk produk dan siap untuk dijual atau dikirim kepada pelanggan.

Sebagai langkah pengoptimalan adapun rumus (Franklin dan Thomas, 2000) sebagai berikut :

$$\text{Frekuensi elemen pekerjaan} = \frac{\text{Working Hour}}{\text{Total Cycle Time}} \quad (2.9)$$

Frekuensi Elemen kerja : banyaknya pekerjaan dilakukan operator

Working Hour : Jumlah jam kerja

Total Cycle Time : Jumlah waktu yang digunakan pada setiap pekerjaan

$$\text{Total waktu setiap elemen kerja} = \text{Total frekuensi} \times \text{Cycle time per elemen}$$

(2.10)

Total Waktu Setiap elemen kerja : Jumlah waktu yang digunakan setiap pekerjaan

Total frekuensi : Jumlah pekerjaan yang dilakukan operator

Cycle time per elemen : Jumlah waktu yang digunakan pada setiap pekerjaan

$$\text{Effisiensi Forklift} = \frac{\text{Total Takt Time Forklift}}{\text{Working Hour}} \times 100\%$$

(2.11)

Effisiensi *forklift* : Persentase efisiensi forklift yang digunakan

Total takt time *forklift* : Jumlah waktu yang digunakan pada setiap harinya

Working hour : Jam kerja setiap hari

2.23 Penelitian Terdahulu

Pada Penelitian ini (Amran, 2013) didasarkan atas tuntutan pelanggan yang tinggi akan kualitas, biaya dan pengiriman yang tepat dan cepat pada saat ini, menuntut dunia industri untuk melakukan perbaikan agar keinginan pelanggan tersebut dapat dipenuhi. PT Adyawinsa Dinamika sebagai salah satu industri manufaktur yang bergerak dibidang pembuatan dies, moulding, dan stamping, juga melakukan perbaikan untuk memenuhi permintaan pelanggannya dengan mengacu pada Sistem Produksi Toyota. Perbaikan bisa dilakukan perusahaan dalam sistem produksinya dengan merencanakan rencana produksi berdasarkan konsep heijunka yang merupakan fondasi/dasar pelaksanaan Sistem Produksi Toyota. Permasalahan yang terjadi pada lini produksi adalah permintaan konsumen yang selalu mengalami perubahan, dan belum adanya alat kontrol produksi yang tepat untuk mengatasi fluktuasi permintaan terhadap part serta pengontrolan perencanaan produksi secara terkendali. Hasil analisis menyatakan adanya pengurangan stok karena produksi akan dilakukan jika ada permintaan dari pelanggan, dan respon terhadap permintaan pelanggan dapat dipenuhi dengan cepat.

Pada Penelitian (Amri, 2012) dijelaskan bahwa perusahaan PT X yang bergerak dalam bidang perakitan bola lampu pijar. Produksi jadi yang dihasilkan antara lain tipe lampu: E50, A60, E60, A80, T45, P45, A55, NR63, NR80, BW35 sampai B35. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi WIP (*work in process*) di lini produksi dan waktu proses. Pendekatan yang digunakan dalam melakukan minimasi inventori dan waktu proses adalah dengan menggunakan kanban. Kanban yang digunakan adalah kanban pengambilan dan kanban perintah produksi pada unit perakitan dan pengemasan lampu. Hasil analisis yang diperoleh dengan menerapkan sistem kanban adalah terjadi penurunan WIP (*work in process*) di lini produksi. Perbandingan antara sistem nyata dengan sistem kanban adalah sebesar 45% untuk *bulb* dan 25% untuk *duplex*, dan perbandingan antara MRP dan *Just in Time* Kanban terjadi penurunan sebesar 28% untuk *bulb* dan 25% untuk *duplex*. Secara garis besar sistem kanban yang diusulkan mempunyai aliran informasi produksi yang berjalan dari gudang bahan jadi, pengemasan, perakitan, gudang bahan baku dengan menggunakan kanban pengambilan. Sedangkan proses produksi di dalam *work station* diatur oleh kanban perintah produksi.

Pada Penelitian (Maflahah, 2013) dijelaskan bahwa persediaan identic dengan penumpukan sejumlah uang atau investasi yang akan mengganggu aliran kas suatu perusahaan, terlebih jika persediaan tersebut tidak bergerak dan menumpuk. Peningkatan jumlah persediaan perusahaan rentan menyebabkan terjadinya *dead stock*. *Just In Time* merupakan suatu filosofi yang berfokus pada upaya untuk menghasilkan produk dalam jumlah yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan, pada tempat dan waktu yang tepat. Kanban adalah suatu istilah dalam bahasa jepang yang artinya serupa dengan *visual record or signal* (catatan yang kelihatan atau tanda). Pada umumnya alat kanban yang dipergunakan adalah kartu, sehingga sering disebut sebagai kartu kanban. Perhitungan kartu kanban digunakan untuk mengontrol banyaknya persediaan yang dibutuhkan. Perum BULOG Sub Divisi Regional Surabaya merupakan lembaga negara yang bertugas untuk menjaga stabilitas pangan dan ketahanan pangan nasional. Secara aktual BULOG menyerap semua

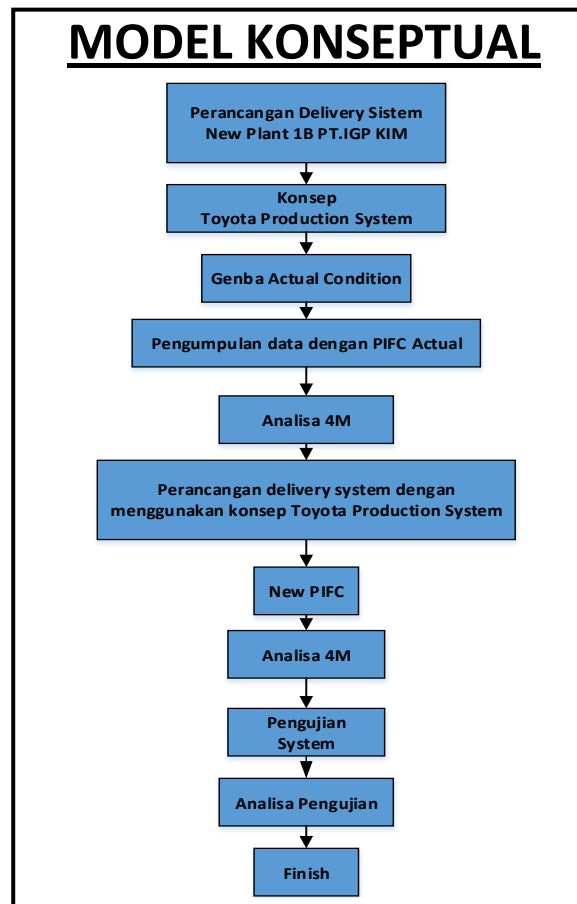
persediaan yang ada pada petani ataupun *supplier*. Tentunya hal ini merupakan suatu pemborosan. Usulan Penerapan sistem JIT dengan menggunakan kanban pada penelitian ini untuk pengendalian persediaan menunjukkan penurunan rata-rata 72,76 % untuk setiap bulannya. Hasil yang didapatkan untuk penggunaan kartu kanban, rata-rata sebanyak 13 kartu. Selain itu aliran informasi menjadi lebih jelas dan tidak membingungkan. Sehingga tidak ada penumpukan barang yang berlebihan di dalam gudang.

BAB III

METODE PENELITIAN

1.1. Model Konseptual

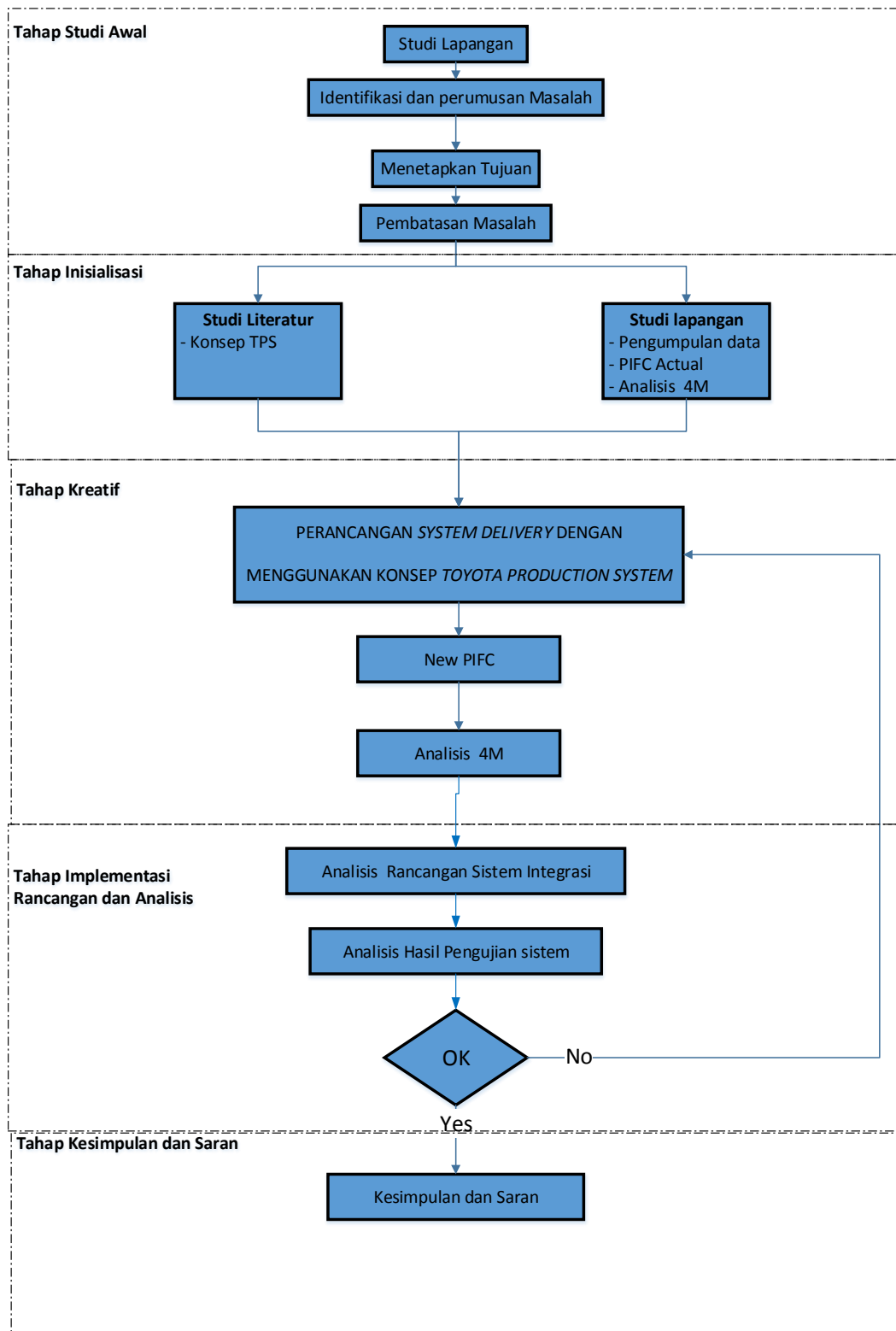
Untuk menghasilkan keluaran (*output*) yang sesuai dengan tujuan penelitian dibutuhkan suatu kerangka berpikir yang membantu dalam memecahkan masalah secara ringkas dan terstruktur. Adapun kerangka berpikir tersebut digambarkan dalam model konseptual pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. *Model Konseptual*

3.2 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian menggambarkan langkah-langkah yang diambil untuk menyelesaikan suatu masalah. Terdapat lima tahapan yaitu tahap studi awal, studi inisialisasi, tahap kreatif, tahap pengujian dan analisis rancangan, serta tahap kesimpulan dan saran. Metodologi penelitian dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2. Metodologi penelitian

1.2.1. Tahap studi awal

Tahap studi awal merupakan studi terhadap objek penelitian untuk mempermudah menyelesaikan permasalahan yang akan diteliti. Pada awalnya tahapan ini diawali dengan melakukan studi permasalahan terhadap *delivery system* dengan konsep *Toyota production sistem*.

3.2.2 Tahap inisialisasi

Tahap inisialisasi merupakan tahapan pembelajaran seluruh komponen yang terlibat dalam sistem yang akan dibuat baik dari studi literature maupun studi lapangan. Hal ini digunakan untuk mendapatkan segala macam informasi yang nantinya dibutuhkan dalam perancangan *delivery system* dengan menggunakan konsep *Toyota production system*

3.2.3 Studi literatur

Pada studi literature dilakukan pendalaman pengetahuan mengenai teori teori pendukung yang akan digunakan. Teori-teori tersebut diantaranya penggunaan Konsep TPS.

3.2.4 Studi lapangan

Studi lapangan yang dilakukan pada penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi area yang perlu perhitungan data dan *improvement system*.
2. *Analisis 4M (Man, Machine, Material, Method)*.

3.2.5 Tahap Kreatif

Tahap kreatif merupakan tahapan dimana dilakukannya perancangan *delivery system* sesuai dengan tujuan penelitian. Tahap ini dilakukan perhitungan data dan *improvement system* sesuai dengan tujuan penelitian.

3.2.6 Tahap Implementasi Rancangan dan Analisis

Pada tahap implementasi rancangan dan analisis dilakukan pengujian *system* berdasarakan hasil perhitungan dan *improvement system* dan di *analisis* dengan *4M (Man, Machine, Material, Method)*.

3.2.7. Tahap kesimpulan dan saran

Tahapan akhir dari proses perancangan sistem ini adalah pembuatan kesimpulan dan saran. Dari hasil analisa yan telah didapat sebelumnya dibuat suatu kesimpulan secara menyeluruh dari hasil perancangan *delivery system* dengan menggunakan konsep *Toyota production system (TPS)* yang telah dibuat sebelumnya serta mengacu pada tujuan penelitian. Setelah dilakukan analisa, kemudian diberikan suatu saran untuk penelitian selanjutnya atau perbaikan dari rancangan sistem yang telah dibuat.

BAB IV

PERANCANGAN SISTEM

4.1. *Perancangan Delivery system New plant 1B PT.IGP*

Berdasarkan *standarisasi di delivery area* (Toyoda, 2000) maka dirancang sebuah *delivery system* untuk melengkapi seluruh *system* di *new plant 1b*, rancangan sebagai berikut :

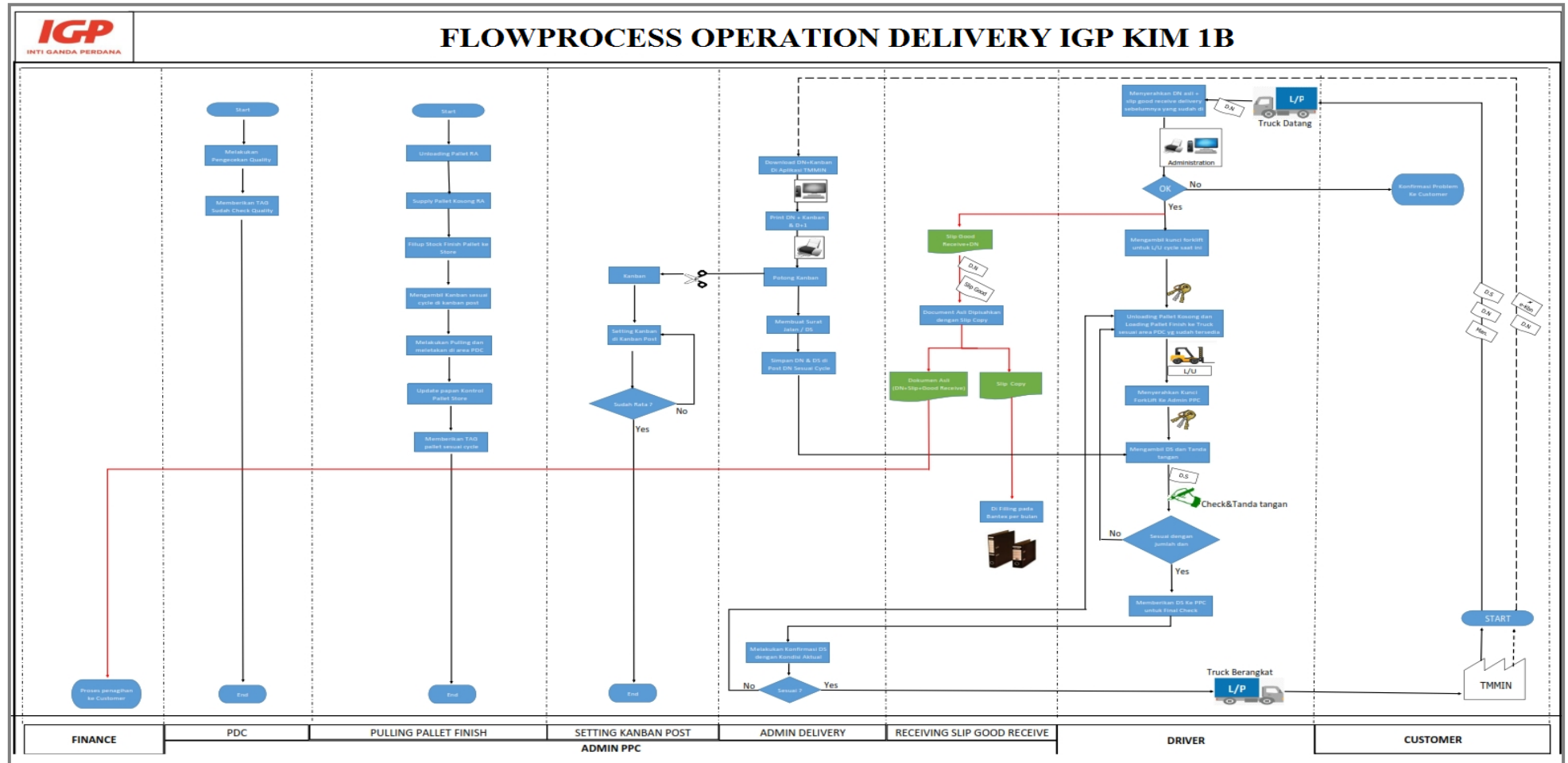
4.1.1 Perancangan Standar Operasional Pengiriman E-Kanban

Pada perancangan ini merupakan perancangan standar operasional pengiriman e-kanban yang diterima oleh admin ppc dimana pengiriman e-kanban harus pada jangka waktu dan waktu yang sama disetiap periode *order* yang bertujuan untuk memudahkan pekerjaan menerima informasi yang diberikan oleh *customer*. Berdasarkan hasil dari ketentuan *customer* informasi yang didapatkan bahwa pengiriman e-kanban di lakukan PT.Totoya Motor Manufacturing Indonesia dengan *equipment* :

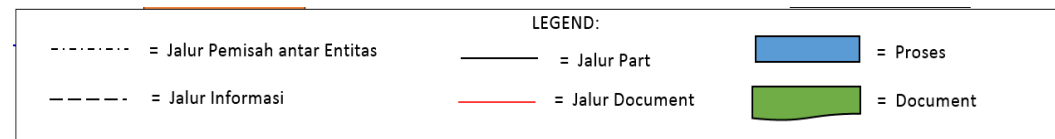
Information kanban= 1 kali/hari (E-kanban)
Penerimaan Informasi = 2 hari

4.1.2 Perancangan Standar Operasional *Delivery*

Pada perancangan ini merupakan perancangan standar operasional *delivery* dimana operational harusnya mempunyai standarisasi untuk acuan dalam bekerja agar tidak mengalami kesalahan dalam bekerja dan agar *system* berjalan tanpa mengalami kendala. Hasil rancangan standarisasi operasional *delivery* berdasarkan dari seluruh ketentuan *job description* dan komponen apasaja yang menjadi tugas *department* apasaja yang terlibat di *delivery system*. Dihasilkan *standart* operasional *delivery system* sebagai berikut :



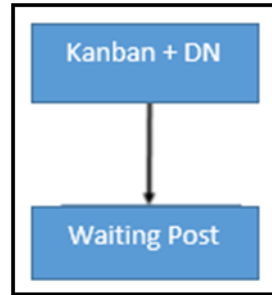
Gambar 4.1 Flowprocess operation delivery PT.IGP KIM 1B (Gambar Aktual Lampiran F)



Gambar 4.2 Keterangan flowprocess operation delivery PT.IGP KIM 1B (Gambar Aktual Lampiran F)

4.1.3. Perancangan Standar Operasional *Waiting Post*

Pada perancangan standar operasional *waiting post* dimana penggunaan *waiting post* harus sesuai dengan kegunaannya yaitu sebagai *post* untuk penyimpanan kanban menunggu untuk diproses pada waktu yang telah ditentukan sesuai waktu yang tertera pada kanban. Hasil perancangan didapatkan aliran operasional *waiting post* sebagai berikut :



Gambar 4.3. Aliran dokumen di *waiting Post*

Pada gambar 4.3 merupakan aliran dokumen kanban + *delivery note* (DN) setelah di *download*, lalu disimpan pada *waiting post* dengan durasi 1hari sebelum di simpan di *heijunka* untuk di *pulling* berdasarkan *download* kanban untuk D+1 hal ini bertujuan untuk menyimpan kanban dan DN sebelum di simpan di pos *kanban*.

4.1.4 Perancangan Standar Operasional *Heijunka*

Pada perancangan standar operasional *heijunka* dimana penggunaan *heijunka* haruslah sesuai dengan ketentuan untuk pemerantaan waktu proses pekerjaan.

Sebagai langkah agar waktu kerja yang tidak berfluktuasi pada satu waktu perlu dibuat *tools heijunka*. Berikut ini adalah data apasaja yang dibutuhkan serta perhitungan cara pembuatan *heijunka rear axle* bulan Desember 2015:

1. Jumlah *cycle delivery* konsumen per hari (Lampiran I).
2. *Trial* waktu *Pulling* untuk menentukan interval waktu.
3. Buat baris pada papan *heijunka*, sesuai dengan jumlah model yang ada.
4. Tentukan jam kerja bersih (telah dikurangi dengan waktu non-produksi yang diresmikan seperti *chore*, *kyuke* dll) = 440' (*Shift 1*).
5. Bagi papan *heijunka* ke dalam kolom-kolom yang berjumlah sesuai

dengan langkah no.2

6. Bagi waktu jam kerja bersih dengan jumlah kolom yang telah didapatkan.

Dihasilkan durasi waktu tiap kolom sebesar 10 menit (*Trial*).

7. Berdasarkan *shipping operation diagram* tentukan waktu pada masing-masing *cycle* dan beri warna berbeda.

8. Hitung *kanban* per hari dengan persamaan

$$\boxed{Kanban\ per\ day = \frac{order\ per\ month}{\frac{working\ day}{quantity\ per\ kanban}}} \quad (4.2)$$

(Toyoda, 2000)

$$Kanban\ per\ day\ OKY\ 20 = \frac{2304\ unit}{\frac{20\ day}{5\ unit}} = 24\ Kanban$$

$$Kanban\ per\ day\ OKY\ 40 = \frac{3587\ unit}{\frac{20\ day}{5\ unit}} = 36\ Kanban$$

9. Tentukan jumlah *slot/cycle*

$$\boxed{Quantity\ slot\ per\ cycle = \frac{quantity\ slot}{quantity\ cycle\ per\ day}} \quad (4.3)$$

(Toyoda, 2000)

$$Quantity\ slot\ per\ cycle = \frac{42\ slot}{6\ cycle} = 7\ slot$$

10. Tentukan fluktuasi *order* yang didapatkan dari *costumer* sebagai jaminan *cortumer* tidak akan order lebih dari interval, pada model ini fluktuasi sebesar 10%

11. Tentukan Jumlah *kanban* per *slot* dengan

$$\boxed{Kanban\ per\ Slot = \frac{Kanban\ per\ day}{Total\ slot\ per\ day}} \quad (4.4)$$

(Toyoda, 2000)

$$Kanban\ per\ Slot\ OKY\ 20 = \frac{24\ kanban}{42\ slot} = 1\ kanban$$

$$\text{Kanban per Slot OKY 40} = \frac{36 \text{ Kanban}}{42 \text{ slot}} = 1 \text{ Kanban}$$

12. Buat random number yang digunakan sebagai urutan pengisian kanban dengan memperhatikan pola yang telah terbentuk.

Dari hasil perancangan *heijunka* didapatkan hasil sebagai berikut :

[illegible]

Gambar 4.4 Hasil rancangan heijunka

(Gambar aktual Lampiran B)

Pada gambar 4.4 merupakan hasil perancangan standart operasional *heijunka* penggunaan *heijunka* yang bertujuan untuk pemerataan proses berdasarkan waktu, jumlah, dan model sudah dapat digunakan tanpa mengalami kendala apapun.

4.1.5 Perancangan *Standart Operasional Penarikan Pallet*

Pada perancangan standar operasional penarikan pallet dimana penarikan pallet haruslah mempunyai standar yang sudah ditentukan sebagai acuan operator dalam bekerja. Berikut data yang dibutuhkan untuk mengetahui perhitungan penarikan pallet pada *delivery system* dibuatlah *gentan-i chart* sebagai langkah mengetahui frekuensi penarikan pallet dan *effisiensi forklift* yang digunakan, sebagai berikut :

1. Perhitungan *effisiensi forklift* dengan *gentan-i chart*

Dengan waktu dan *frekuensi* setiap elemen kerja sebagai berikut :

$$\text{Frekuensi elemen pekerjaan} = \frac{\text{Working Hour}}{\text{Total Cycle Time}}$$

$$\text{Total waktu setiap elemen kerja} = \text{Total frekuensi} \times \text{Cycle time per elemen} \quad (4.5)$$

(Toyoda, 2000)

1. Unloading pallet Finish R/A: CT= 26 detik

$$\text{Dengan freq} = \frac{440 \text{ menit}}{5 \text{ menit}} = 88 \text{ kali},$$

$$\text{Total waktu} = 88 \text{ kali} \times 26 \text{ detik} = 38,1 \text{ Menit}$$

2. Supply empty pallet R/A: CT= 60 detik

$$\text{Dengan freq} = \frac{440 \text{ menit}}{5 \text{ menit}} = 88 \text{ kali},$$

$$\text{Total waktu} = 88 \text{ kali} \times 60 \text{ detik} = 88 \text{ Menit}$$

3. Fillup Stock finish pallet: CT=46 detik

$$\text{Dengan Freq} = \frac{440 \text{ menit}}{5 \text{ menit}} = 88 \text{ kali} + 2 \text{ Kali} = 90 \text{ Kali},$$

$$\text{Total waktu} = 90 \text{ kali} \times 46 \text{ detik} = 69 \text{ menit}$$

4. Pulling PDC: CT=45 detik

$$\text{Dengan Freq} = \frac{440 \text{ menit}}{5 \text{ menit}} = 88 \text{ Kali},$$

$$\text{Total waktu} = 88 \text{ kali} \times 45 \text{ detik} = 66 \text{ menit}$$

5. Supply Shaft Center Bearing ke Plant 1A: CT=1200detik dengan Freq=2kali,

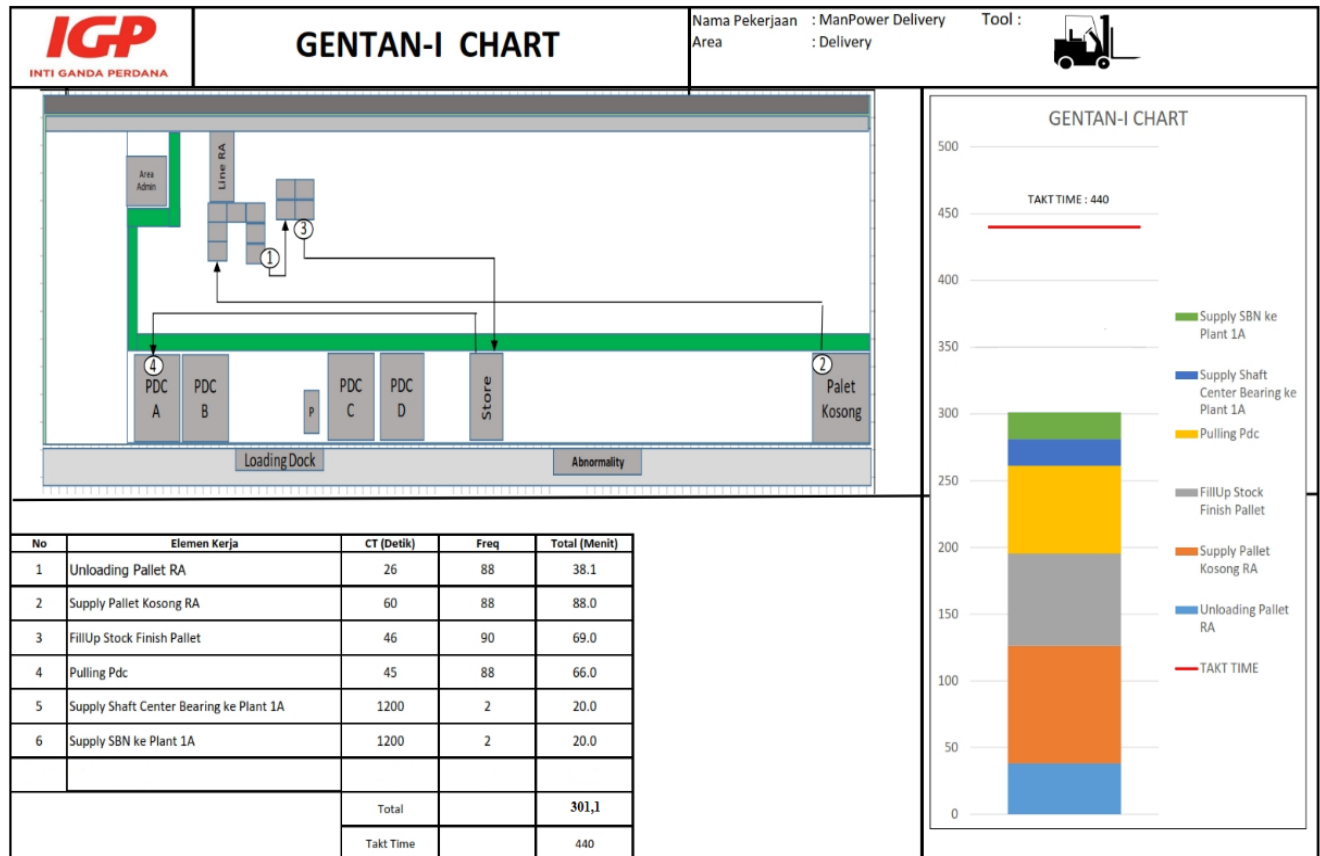
$$\text{Total waktu} = 2 \text{ kali} \times 1200 \text{ detik} = 20 \text{ Menit}$$

6. Supply Shaft Bearing N ut ke Plant 1A: CT=1200detik dengan Freq=2kali,

$$\text{Total waktu} = 2 \text{ kali} \times 1200 \text{ detik} = 20 \text{ Menit}$$

dari hasil perhitungan diatas, maka dibuatlah gentan-I chart sebagai

berikut :



Gambar 4.5 Gentan-I Forklift

Berdasarkan hasil perhitungan total gentan-i chart forklift pada gambar 4.5, maka dapat dilanjutkan untuk perhitungan efisiensi forklift sebagai berikut :

$$\text{Efisiensi Forklift} = \frac{\text{Total Takt Time Forklift}}{\text{Working Hour}} \times 100\% \quad (4.6)$$

(Toyoda, 2000)

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi Forklift} &= \frac{301 \text{ Menit}}{440 \text{ Menit}} \times 100\% \\ &= 68 \% \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan dengan *gentan-I chart* didapatkan bahwa efisiensi *forklift* sejumlah 68% untuk penggunaan 1 *forklift*.

4.1.6 Perancangan *Standart Inventory Storage Area*

Pada perancangan *standart inventory storage area* dimana *inventory* haruslah tercontrol dengan optimal. Untuk mengetahui perhitungan *storage* pada *delivery system* dibuatlah *level stock rear axle* sebagai langkah mengetahui *safety stock* dan *maximal stock inventory* di *storage area*, sebagai berikut :

Order Per Month : Part Number OKY40= 3587 Unit, Persentase = 60,89%

Part Number OKY20= 2304 Unit, Persentase = 39,11%

Jumlah pallet per hari seluruh part number :

$$\text{Jumlah pallet per hari} = \frac{\text{Order Per mounth}}{\frac{\text{Working day}}{\text{quantity per pallet}}} \quad (4.7)$$

(Toyoda, 2000)

$$= \frac{5891 \text{ unit}}{\frac{20 \text{ day}}{5 \text{ unit}}}$$

$$= 88 \text{ Pallet}$$

safety stock 2 hari : 88 pallet x 2day = 118 pallet

safety stock 1,5 hari : 88 pallet x 1,5day = 88 pallet

quantity per pulling: 2 Pallet

lead time proses : 6 Pallet

stock maximal 1,5 hari: 88 pallet + 2 pallet + 6 pallet = 96 pallet

maka didapatkan *stock minimal* pada 1,5 hari sebesar :

part number OKY40 = 60,89 % x 88 pallet = 54 pallet

part number OKY20 = 39,11 % x 88 pallet = 35 pallet

dan didapatkan *stock maximal* pada 1,5 hari sebesar :

part number OKY40 = 60,89 % x 96 pallet = 59 pallet

part number OKY20 = 39,11 % x 96 pallet = 38 pallet

Dari hasil perhitungan diatas didapatkan level stock rear axle sebagai berikut :



INTI GANDA PERDANA

LEVEL STOCK REAR AXLE

PALLET/DAY	59
STOCK (2 DAY)	118
SAFETY STOCK (1.5 DAY)	88
QTY/PULLING	2
LEAD TIME PROSES	6

GROUP	NO	PART NO	PART NAME	ORDER		PALLET POPULATION		PALLET POPULATION (ROUNDUP)		LEVEL STOCK	
				DES	ORDER PERCENTAGE	STOCK MIN	STOCK MAX	STOCK MIN	STOCK MAX	MIN (SAFETY)	MAX (REGULER)
				20	%	88	96	88	96	(PALLET)	(PALLET)
A	1	421000KY4000	AXLE ASSY RR	3587	60.89%	53.805	58.6761594	54	59	54	59
	2	421000KY2000	AXLE ASSY RR	2304	39.11%	34.56	37.6888406	35	38	35	38
	3	421400KX1000	AXLE ASSY RR	0	0.00%	0	0	0	0	0	0
B	4	421400KV0000	AXLE ASSY RR	0	0.00%	0	0	0	0	0	0
	5	421000KY1000	AXLE ASSY RR	0	0.00%	0	0	0	0	0	0
	6	421400KW9000	AXLE ASSY RR	0	0.00%	0	0	0	0	0	0
C	7	421400KX6000	AXLE ASSY RR	0	0.00%	0	0	0	0	0	0
	8	421400KX8000	AXLE ASSY RR	0	0.00%	0	0	0	0	0	0
	9	421500K11000	AXLE ASSY RR	0	0.00%	0	0	0	0	0	0
D	10	421500K55000	AXLE ASSY RR	0	0.00%	0	0	0	0	0	0
	11	421500K67000	AXLE ASSY RR	0	0.00%	0	0	0	0	0	0
	12	421400KX0000	AXLE ASSY RR	0	0.00%	0	0	0	0	0	0
	13	421400KX4000	AXLE ASSY RR	0	0.00%	0	0	0	0	0	0
	14	421000KX9000	AXLE ASSY RR	0	0.00%	0	0	0	0	0	0
	15	421500K56000	AXLE ASSY RR	0	0.00%	0	0	0	0	0	0
	16	421500K52000	AXLE ASSY RR	0	0.00%	0	0	0	0	0	0
	17	421400KY1000	AXLE ASSY RR	0	0.00%	0	0	0	0	0	0
	18	421500K14000	AXLE ASSY RR	0	0.00%	0	0	0	0	0	0
	19	421500K53000	AXLE ASSY RR	0	0.00%	0	0	0	0	0	0
	20	421500K54000	AXLE ASSY RR	0	0.00%	0	0	0	0	0	0
				5,891						SAFETY	REGULER

STOCK CALCULATION

1 CYCLE PULLING	SAFETY STOCK	LEAD TIME PROSES	TOTAL STOCK	
PALLET	PALLET	PALLET	MIN	MAX
2	88	6	88	96

NOTE

MIN STOCK	SAFETY STOCK
MAX STOCK	SAFETY STOCK + REGULER + LEAD TIME PROSES

Gambar 4.6. Level Stock Rear Axle

Pada gambar 4.6. merupakan hasil dari perancangan *level stock inventory* untuk standar di *storage area*, sehingga inventory dapat tercontrol dengan baik dan *inventory optimal* di *storage area*.

4.1.7 Perancangan Layout Area PDC

Pada perancangan layout area PDC dimana dirancang layout yang akan digunakan di area delivery untuk menjalankan *delivery system*. Pada perancangan layout area PDC dibutuhkan perhitungan *Layout PDC* ini bertujuan untuk mengetahui rancangan luas area *PDC* untuk memenuhi kebutuhan *delivery* per hari dengan menyesuaikan area yang tersedia, perhitungan rancangan area PDC sebagai berikut ;

Working Hour Eff Shift 1 = 440' (Sudah Dikurangi waktu *Break* dan *Qyuke*)

Jumlah *Max Cycle issue* = 1 : 18 : X

$$\text{Interval Antar Delivery} = \frac{WH(\text{Shift 1})}{\text{Cycle Issue}} \quad (4.8)$$

(Toyota, 2000)

$$= \frac{440 \text{ menit}}{18}$$

$$= 24 \text{ menit}$$

Jadi Setiap 24 menit sekali ada delivery penarikan dari customer

Dengan dimensi Pallet: P = 205 Cm,

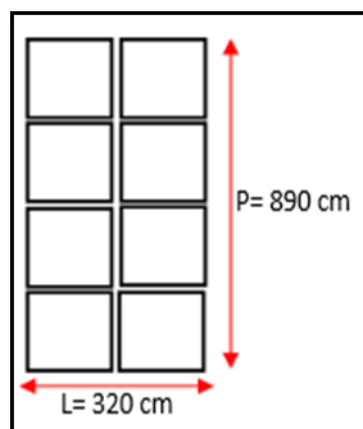
L= 145 Cm

Allowance marking = 5 Cm

Space antar Marking = 10 Cm

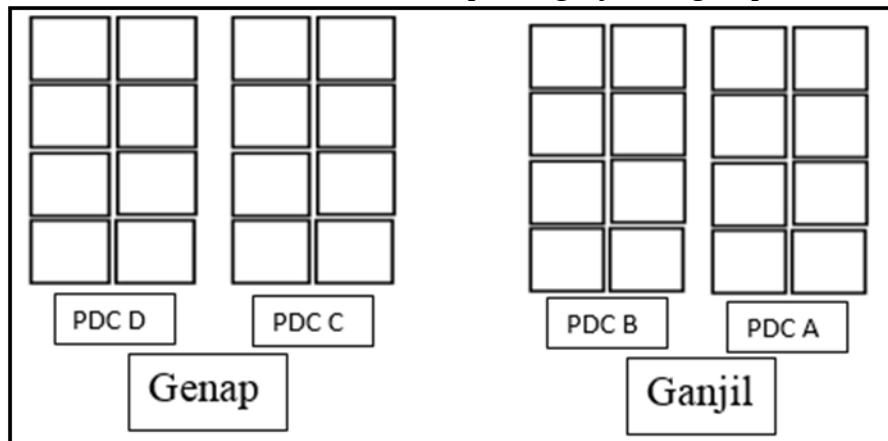
Panjang Setiap Area PDC = Panjang 4Pallet + 3kali *Space antar marking*
 + 8 kali *space allowance marking*
 = 820 Cm + 30 Cm + 40 Cm
 = 890 Cm

Lebar Setiap Area PDC = Lebar 2 Pallet + 1 kali *Space antar marking*
 + 4 kali *space allowance marking*
 = 290 Cm + 10 Cm + 20 Cm
 = 320 Cm



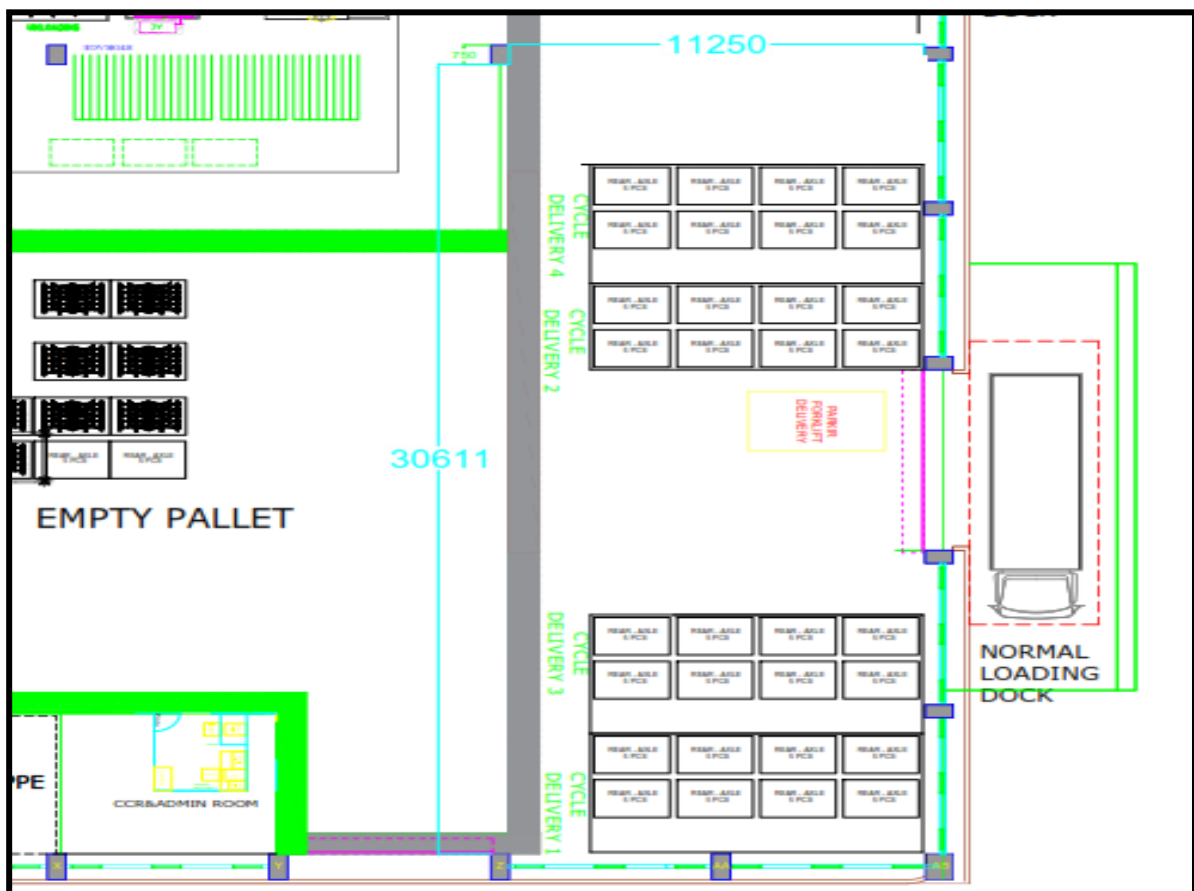
Gambar 4.7. *Ilustrasi Dimensi area Per PDC*

Dari hasil perhitungan di atas bahwa perancangan area PDC hanya dapat terpenuhi 4 area berdasarkan luas area yang tersedia model yang digunakan pada 4 area tersebut adalah model *cycle* ganjil-genap yang bertujuan memudahkan pekerjaan dan agar tidak bertabrakan jalur saat bekerja/Proses, serta dikarenakan setiap 24 menit sekali terjadi delivery dibutuhkan 2 Area Pdc Untuk setiap area ganjil dan genap.



Gambar 4.8. Ilustrasi Desain area PDC

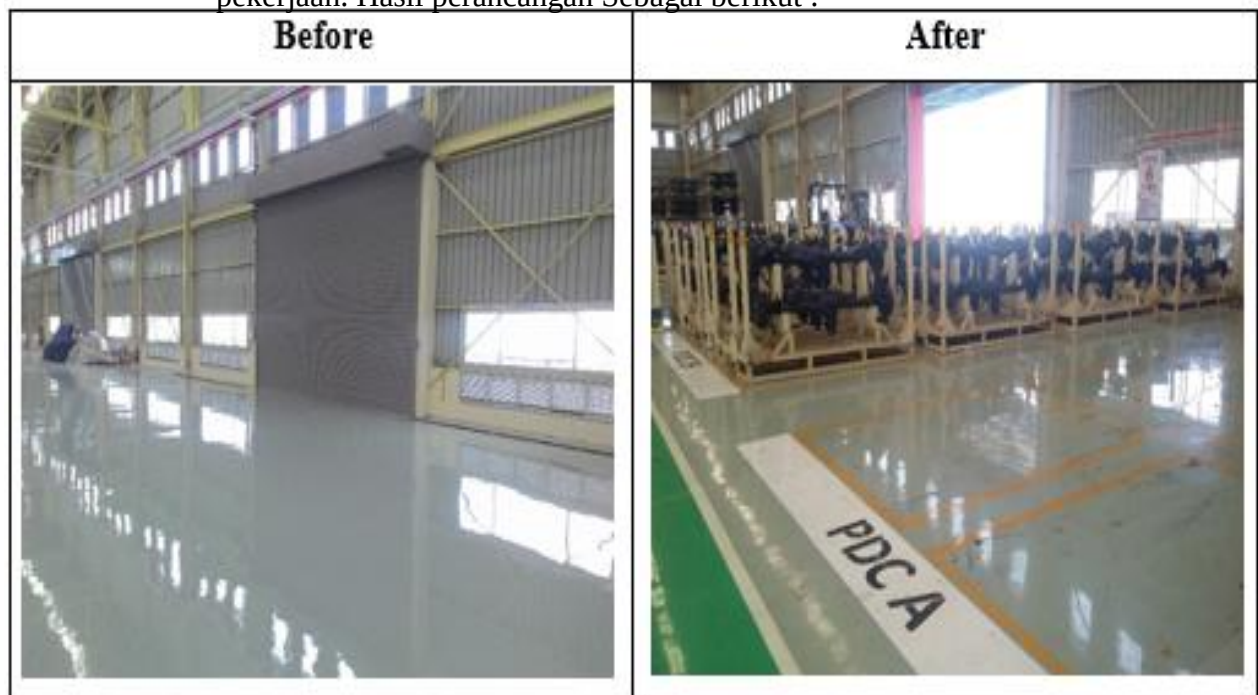
Dari hasil perhitungan Layout PDC didapatkan hasil sebagai berikut :



Gambar 4.9 Hasil rancangan Layout PDC
(Gambar Aktual Lampiran C)

Hasil penerapan Layout PDC di area *delivery* , didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Layout Pdc dibuat dengan konsep ganjil genap sesuai pada *cycle* yang ada, bertujuan untuk memisahkan jalur pada saat *pulling* dan *loading unloading* ke *truck* agar tidak saling bertabrakan dan memudahkan pekerjaan untuk menjaga *Cycle Time* pekerjaan. Hasil perancangan Sebagai berikut :



Gambar 4.10. Hasil rancangan *Layout PDC*
Area Delivery New Plant 1B

4.1.8 Perancangan *Standart Shipping Operation Diagram*

Perancangan *standart shipping operation diagram* dimana standart operasional di area *delivery* mulai dari penerimaan informasi sampai *part* dikirim ke customer harus sesuai waktu dan tempat yang ditentukan. *Shipping Operation Diagram* adalah bagan yang menggambarkan aktifitas dan waktu pengiriman mulai saat menerima informasi *part* yang akan dikirim hingga kapan *part* dikirim ke pelanggan. Tujuan dari *shipping operation diagram* adalah sebagai instruksi kerja umum bagian *delivery*.

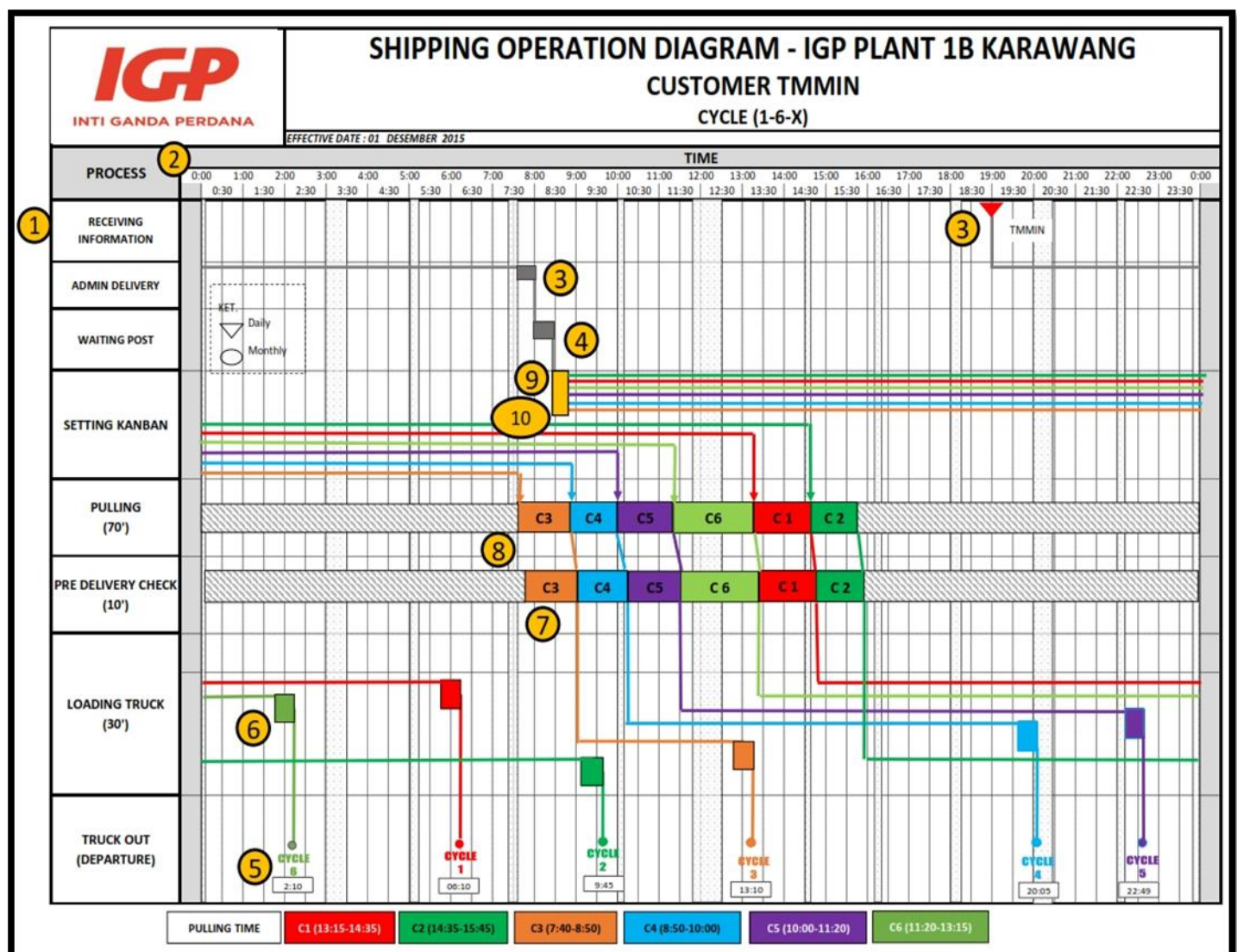
Berikut adalah hasil pembuatan *shipping operation diagram* (pada gambar 4.11), pada perhitungan part *rear axle* dengan customer PT.Tmmin-Karawang. Adapun langkah-langkah pembuatannya sebagai berikut:

1. Menentukan urutan operasi dari informasi / kanban diterima samapai dengan barang dikirim ke konsumen, seperti :
 - a. Informasi / kanban diterima / kanban print
 - b. Kanban masuk ke receiving post.
 - c. Proses administrasi
 - d. Kanban masuk ke waiting post
 - e. Setting kanban di heijunka
 - f. Pulling material
 - g. Quality & Quantity Check
 - h. Loading ke Truck
 - i. Delivery
 - j. Barang datang di konsumen
2. Membuat diagram kosong dengan sumbu Y diisi oleh urutan operasi (seperti no.1 di atas). Sumbu X diisi dengan waktu yang mencakup waktu kerja efektif, waktu istirahat dan waktu lainnya.
3. Plot pada diagram, waktu pengiriman informasi dan atau waktu *print out* kanban (untuk e-kanban) untuk setiap *cycle issue*. (tentukan warna berbeda untuk masing-masing cycle)
4. Tentukan waktu masuknya kanban ke *waiting post* dan plot diagram.
5. Berdasarkan No.4, Untuk setiap *cycle*, Plot waktu keberangkatan truk dari IGP berdasarkan tenggang waktu perjalanan truk dari IGP ke konsumen (Untuk TMMIN-krw waktu keberangkatan ditentukan oleh konsumen).
6. Berdasarkan no.5 ambil salah satu cycle, plot waktu akhir loading barang ke truk, Set waktu loading ke truk ± 30 menit.
7. Berdasarkan no.6, tentukan waktu akhir quality check sama dengan awal waktu loading ke truck. Kemudian tentukan tenggang waktu quality check dengan cara membagi waktu kerja efektif sebanyak cycle

pengiriman barang. Plot waktu quality check untuk seluruh cycle pada diagram.

8. Berdasarkan no.7, tentukan waktu awal dan akhir pulling material sama dengan quality check, dikurang 5 menit untuk setiap cycle nya.
9. Berdasarkan no.8, tetapkan waktu setting kanban di heijunka untuk setiap cycle, kira kira 10 menit sebelum waktu pulling sampai awal dari waktu pulling cycle sebelumnya tetapi di sesuaikan dengan waktu aktifitas kanban boy.
10. Berdasarkan no.10, tentukan waktu kanban keluar dari waiting post sama dengan waktu awal setting heijunka.

Dari hasil perancangan *shipping operation diagram* didapatkan hasil sebagai berikut :



Gambar 4.11 Hasil rancangan shipping operation diagram

(Gambar aktual Lampiran D)

4.1.9. Perancangan Standar Penggunaan *Truck* dan Waktu Kedatangan *Truck*

Perancangan standar penggunaan *truck* dan waktu kedatangan *truck* dimana penggunaan *truck* haruslah mempunyai standar penggunaannya agar tidak mengalami kerusakan pada part, dan standar waktu kedatangan agar system dapat berjalan sesuai dengan rancangan. Berikut data dan perhitungan untuk perancangan standar penggunaan *truck* dan waktu kedatangan *truck* sebagai berikut :

1. Perhitungan efisiensi *truck* sesuai penggunaan

Pada perhitungan efisiensi *truck* ini bertujuan untuk mengetahui efisiensi *truck* sesuai penggunaan untuk memenuhi kebutuhan per *delivery* yang menyesuaikan dimensi *truck*, perhitungan rancangan dimensi pallet sebagai berikut :

Max Order Per hari = 720 Unit

Capacity Truck = 40 Unit

$$\text{Cycle Issue (Estimasi)} = \frac{\text{Order Per Hari}}{\text{Capacity truck}} \quad (4.9)$$

(Toyoda, 2000)

$$= \frac{720 \text{ Unit}}{40 \text{ Unit}}$$

$$= 18 \text{ Cycle}$$

Jadi, dalam 1 Hari ada 18 kali pengiriman dengan :

$$\text{Jumlah Pallet Per hari} = \frac{\text{Order Per Hari}}{\text{Quantity Per Pallet}} \quad (4.10)$$

(Toyoda, 2000)

$$= \frac{720 \text{ Unit}}{5 \text{ Unit}}$$

$$= 144 \text{ Pallet per hari}$$

$$\text{Jumlah Pallet Per Delivery} = \frac{\text{Quantity Pallet Per hari}}{\text{Jumlah Cycle Issue}} \quad (4.11)$$

(Toyoda, 2000)

$$= \frac{144 \text{ Pallet}}{18 \text{ Cycle}}$$

$$= 8 \text{ Pallet per Delivery}$$

Jadi dari hasil perhitungan diatas didapatkan untuk 1 kali *delivery* terdapat 8 Pallet yang harus dibawa *truck delivery* menuju PT.TMMIN (*customer*).



Gambar 4.12 *Ilustrasi Standart Pattern Pallet Delivery*

Dengan keterangan dimensi *truck* :

$$P = 750 \text{ Cm}$$

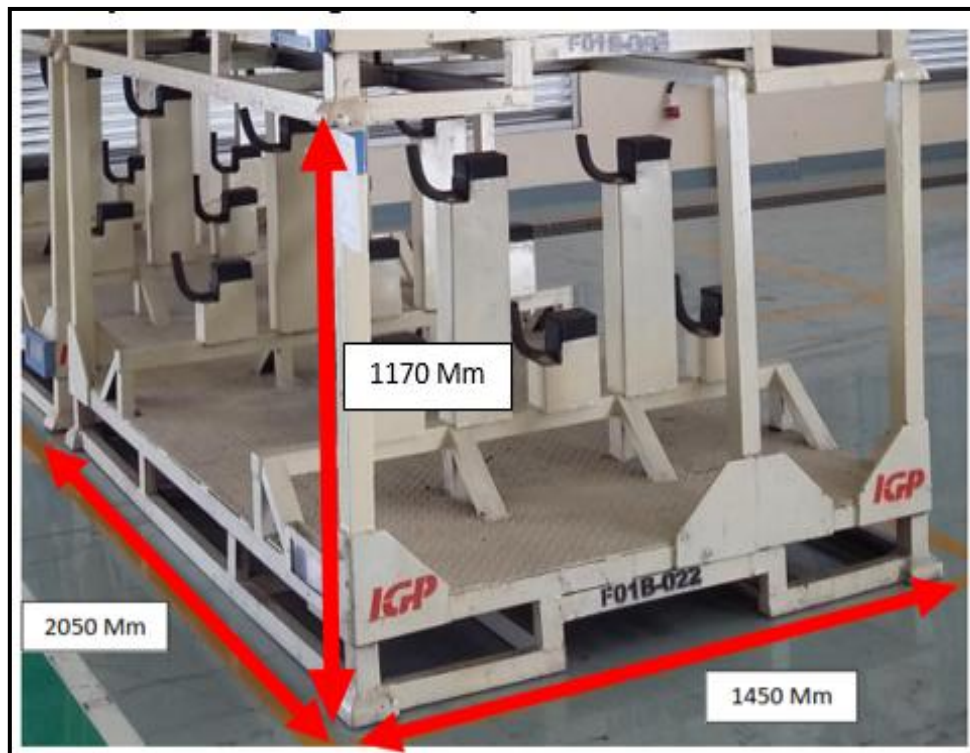
$$L = 250 \text{ Cm}$$

$$T = 250 \text{ Cm}$$

Pallet dalam 1kali *delivery* = 8 Pallet

Quantity per pallet = 5 Unit,

dimensi pallet sebesar :



Gambar 4.13 Dimensi Pallet

Dimensi truck :

$$P = 750 \text{ Cm}$$

$$L = 250 \text{ Cm}$$

$$T = 250 \text{ Cm}$$

$$\text{Volume truck} = P \times L \times T = 46.875.000 \text{ cm}^3$$

Dimensi pallet :

$$P = 205 \text{ Cm}$$

$$L = 145 \text{ Cm}$$

$$T = 117 \text{ Cm}$$

$$\text{Volume Pallet} = P \times L \times T = 3.477.825 \text{ cm}^3$$

$$\text{Effisiensi Truck} = \frac{\text{Volume 8 Pallet}}{\text{Volume Truck}} \times 100\% \quad (4.12)$$

(Toyoda, 2000)

$$= \frac{27.822.600}{46.875.000} \times 100\%$$

$$= 59 \%$$

2. Truck information dan Loading dock pattern

Untuk mengetahui *truck dan loading dock information* di *delivery system* dibuatlah *truck information* dan *loading dock pattern* sebagai langkah mengetahui, sebagai berikut :

1. Pembuatan Truck Information

Pembuatan truck information bertujuan untuk mengetahui informasi :

1. *Customer*
2. *Cycle issue*
3. *Cycle* pada saat *delivery*
4. *Shift* saat *delivery*
5. *Arrival* in IGP
6. *Departure From* IGP
7. Selisih waktu antar *delivery*
8. *Logistic Partner*

Dari hasil pembuatan truck informasi didapatkan hasil sebagai berikut :

 TRUCK INFORMATION IGP PLANT 1B KARAWANG											
EFFECTIVE DATE		1-Dec-15									
NO.	CUSTOMER	CYCLE ISSUE	CYCLE	SHIFT	ARR IGP	LOADING UNLOADING	DEPT FROM IGP	SELISIH	LOGISTIC PARTNER	Logistic Partner Control	
										IGP	CUSTOMER
1	TMMIN	1-6 -X	1	SHIFT 3	5:40	0:30	6:10	3:05	ARMAS		V
2	TMMIN	1-6 -X	2	SHIFT 1	9:15	0:30	9:45	2:55	ARMAS		V
3	TMMIN	1-6 -X	3		12:40	0:30	13:10	6:25	ARMAS		V
4	TMMIN	1-6 -X	4	SHIFT 2	19:35	0:30	20:05	2:14	ARMAS		V
5	TMMIN	1-6 -X	5		22:19	0:30	22:49	2:51	ARMAS		V
6	TMMIN	1-6 -X	6	SHIFT 3	1:40	0:30	2:10	3:30	ARMAS		V

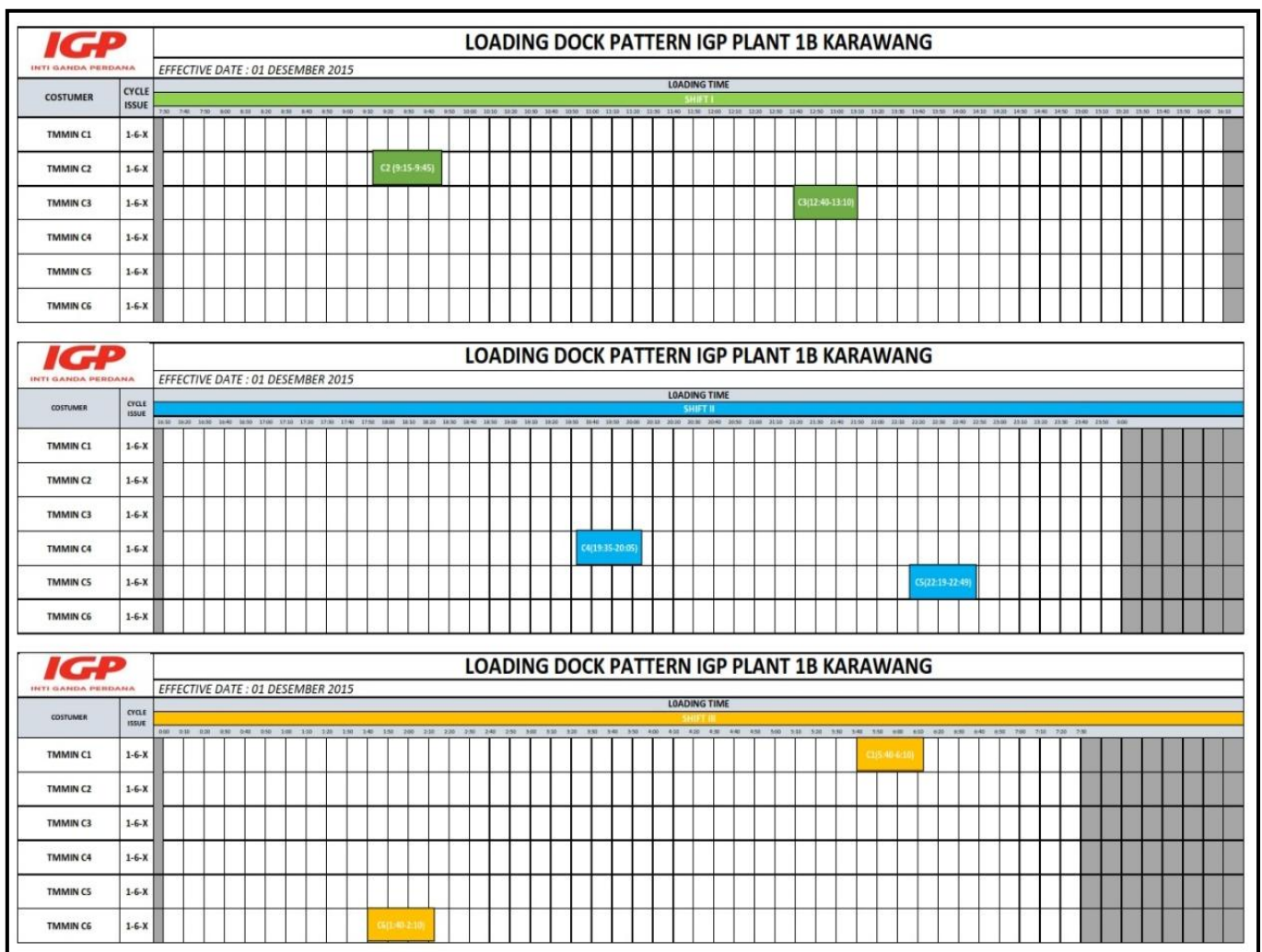
Gambar 4.14. *Truck information delivery new plant 1B*

2. Pembuatan Loading Dock Pattern

Pembuatan *loading truck pattern* bertujuan untuk mengetahui informasi :

1. Pola *loading dock* pada saat *delivery*
2. Interval antar *delivery*
3. Waktu saat L/U (*loading unloading*) saat *driver* mengambil barang
4. Berapa kali *delivery* pada setiap *shift*.

Dari hasil pembuatan *loading dock pattern* didapatkan hasil sebagai berikut :



Gambar 4.15. Loading dock pattern delivery new plant 1B

4.1.10 Perancangan Standar Estimasi Cycle Issue

Perancangan standart estimasi cycle issue dimana standart cycle issue haruslah sesuai pada order planning (Lampiran I) yang bertujuan agar system tidak mengalami kendala untuk menampung kapasitas delivery pada periode tersebut. Untuk mengetahui estimasi cycle issue pada delivery system maka dilakukan perhitungan yang bertujuan untuk mengetahui jumlah maximal cycle issue dari customer, jumlah pallet per hari, dan jumlah pallet per delivery, perhitungan sebagai berikut :

Max Order Per hari = 720 Unit

Capacity Truck = 40 Unit

$$\text{Cycle Issue (Estimasi)} = \frac{\text{Order Per Hari}}{\text{Capacity truck}} \quad (4.13)$$

(Toyoda, 2000)

$$= \frac{720 \text{ Unit}}{40 \text{ Unit}}$$

$$= 18 \text{ Cycle}$$

Jadi, dalam 1 Hari ada 18 kali pengiriman dengan :

$$\text{Jumlah Pallet Per hari} = \frac{\text{Order Per Hari}}{\text{Quantity Per Pallet}} \quad (4.14)$$

(Toyoda, 2000)

$$= \frac{720 \text{ Unit}}{5 \text{ Unit}}$$

$$= 144 \text{ Pallet per hari}$$

$$\text{Jumlah Pallet Per Delivery} = \frac{\text{Quantity Pallet Pe hari}}{\text{Jumlah Cycle Issue}} \quad (4.15)$$

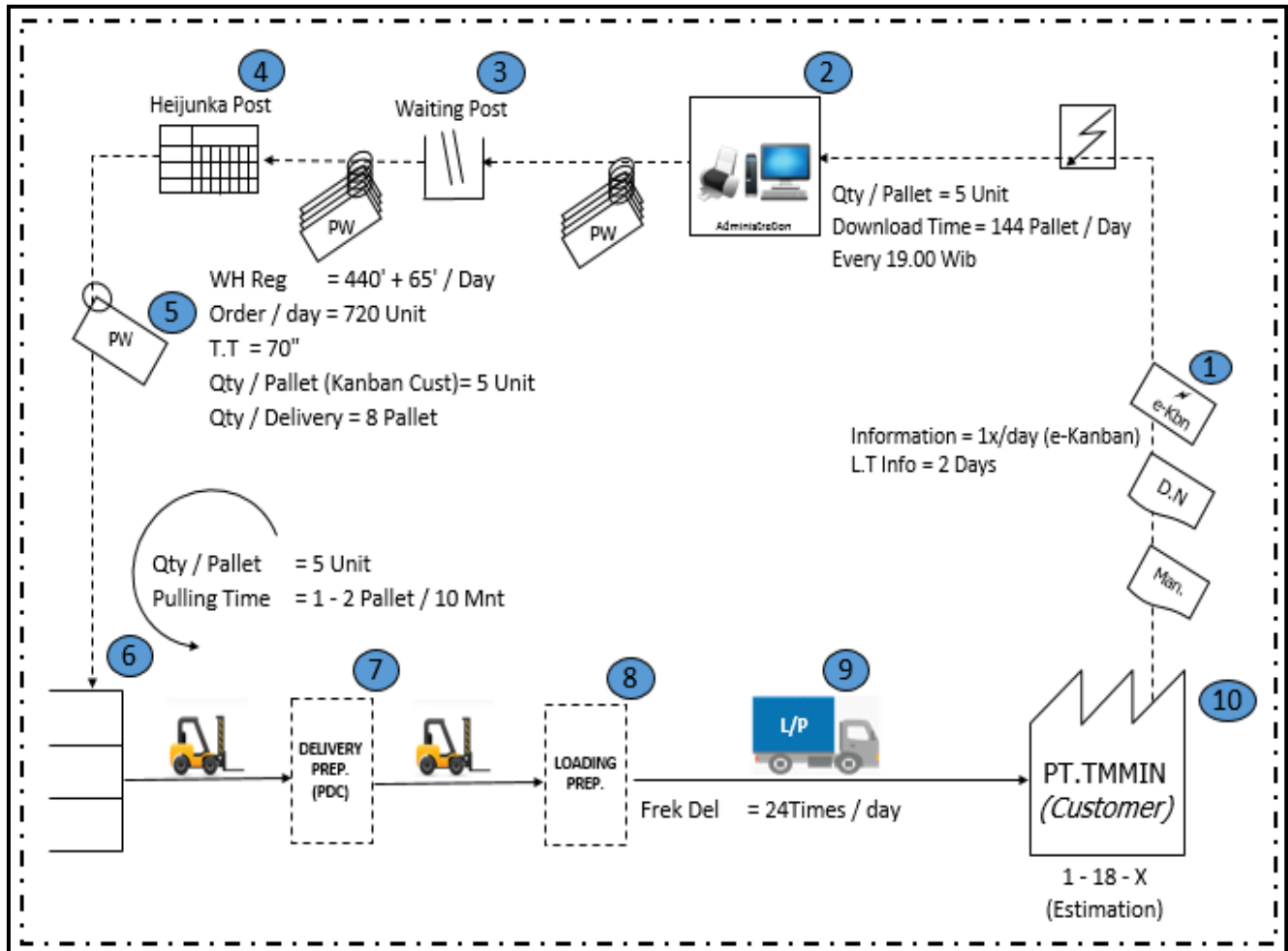
(Toyoda, 2000)

$$= \frac{144 \text{ Pallet}}{18 \text{ Cycle}}$$

$$= 8 \text{ Pallet per Delivery}$$

4.2. Hasil Perancangan *Delivery system New plant 1B PT.IGP*

Berdasarkan hasil perancangan *delivery system* di atas menghasilkan rancangan yang di gambarkan dengan *PIFC* sebagai berikut :



Gambar 4.16. Hasil Perancangan Part Information Flow Chart *Delivery system New Plant 1B PT.IGP* (Gambar Aktual Lapisan E)

Pada hasil perancangan *delivery system* yang sudah diterapkan dan berjalan dengan urutan proses pertama customer mengirimkan informasi berupa e-kanban, *delivery note* (DN), dan *man power* (*driver*) dengan ketentuan 1 kali per dua hari setiap pukul 19.00 wib, lanjut diproses oleh admin ppc (*production planning control*) untuk diproses seluruh administrasi ketentuan pengambilan barang. Pada proses yang dilakukan admin ppc selanjutnya admin mendownload, print, dan memotong kanban sesuai cycle yang berupa kanban pengambilan untuk melanjutkan proses *delivery* yang disimpan sementara untuk

d+1 di *waiting post* untuk menunggu proses sebelum masuk ke *heijunka* yang bertujuan pemerataan waktu proses, jumlah dan model. Pengaturan penarikan pallet dari *storage area* membutuhkan 1 unit *forklift* dengan waktu *pulling* 1-2 *pallet* setiap 10 menit, dan membawa 5 *part* pada 1 *pallet* dengan efisiensi sebesar 68%. Proses selanjutnya *part* dibawa ke area PDC dengan hasil perancangan 4 area PDC (*pre delivery check*) untuk memenuhi *maximal order* 720 unit per hari yang di atur oleh *shipping operation diagram* sebagai *visual control* urutan semua aktifitas *delivery* mulai dari penerimaan informasi sampai keberangkatan ke *customer*. Pengambilan barang dilakukan setiap 24 menit sekali dengan 18 *cycle* pengambilan dalam 1 hari dengan menggunakan *truck* yang tiba langsung ke *customer* dengan waktu tempuh perjalanan 60menit.

Untuk meningkatkan hasil analisis *system* pada hasil rancangan digunakan metode 4M *analysis* (*man, machine material, method*) (Toyoda, 2000). Karena diperlukan suatu analisis yang menyeluruh terhadap aspek-aspek apa saja yang dibutuhkan, karena mempengaruhi *performance system*. Hasil analisis perancangan sistem sebagai berikut :

Tabel 4.6 Hasil analisis perancangan *delivery system* menggunakan 4M analisis

Rule	Job	Analisis			
		Man	Machine	Material	Method
1	Standar Operasional Pengiriman E-Kanban	PT.TMMIN Employee	Email	Email	1Kali/Day LT Info : 2Day
2	Perancangan Standar Operasional Delivery	PT.IGP Employee	Computer	Kanban & DN	Receiving Info: 19:00 Wib, Qty/Kanban : 5unit
3	Perancangan Standar Operasional Waiting Post	PT.IGP Employee	Waiting Post	Kanban	D+1

Rule	Job	Analisis			
		Man	Machine	Material	Method
4	Perancangan Standar Operasional Heijunka	PT.IGP Employee	Post Kanban	Kanban	Interval Pulling: 10 menit
5	Standar Operasional Penarikan Pallet	PT.IGP Employee	Forklift	Pallet F/G	1unit forklift, pulling time1-2 pallet/10menit, qty/pallet: 5 unit, eff:68%
6	Standar Inventory Storage Area	PT.IGP Employee	Forklift	Pallet F/G	Level stock layout FIFO
7	Perancangan Layout Area PDC	PT.IGP Employee	Forklift	Pallet F/G	4Area PDC, Area Ganjil Genap sesuai cycle
8	Standar Shipping Operation Diagram	Driver L/P	Forklift	Pallet F/G	Frequensi delivery: 24 menit/day
9	Standar Penggunaan Truck Delivery	Driver L/P	Truck L/P	Pallet F/G	Qty/delivery: 8pallet, qty/pallet: 5 unit, Eff truck: 59%
10	Perancangan Standar Estimasi Cycle Issue	Driver L/P	Truck L/P	Pallet F/G	Estimasi Max 18kali delivery/day, qty:144 pallet/day

BAB V

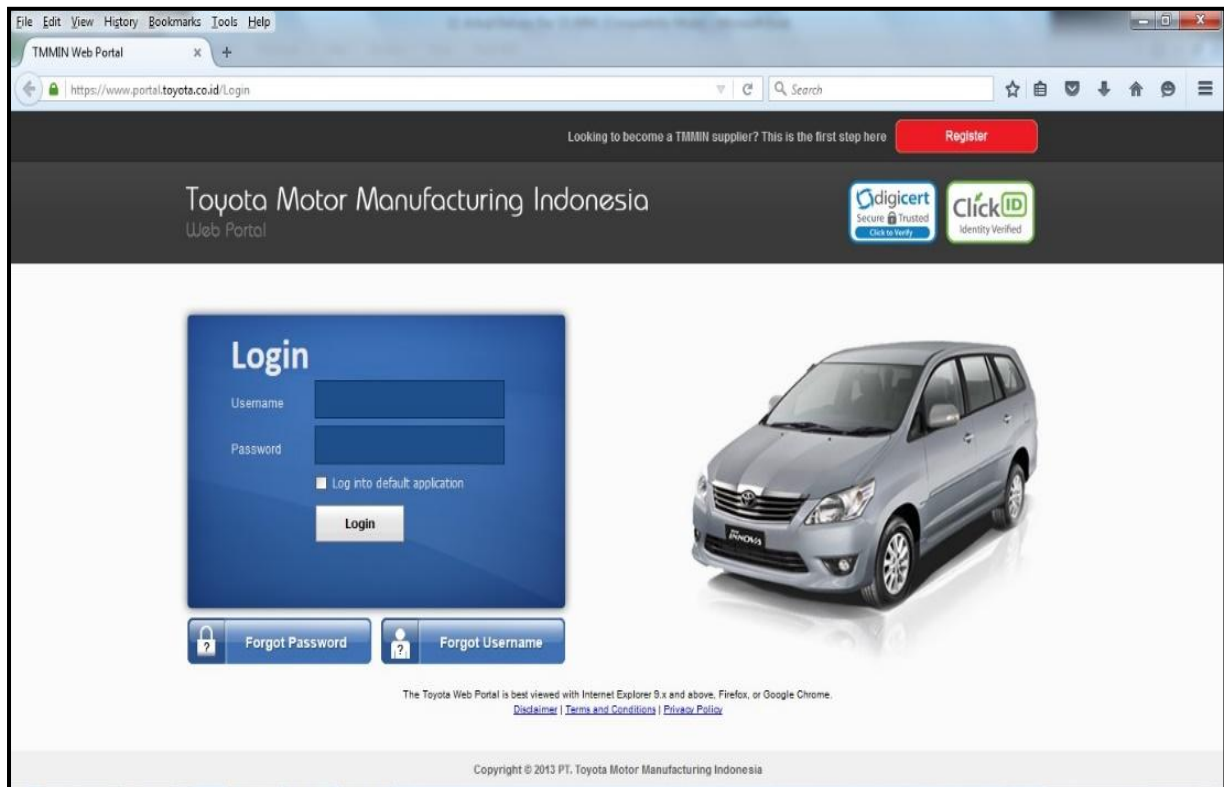
ANALISIS PERANCANGAN SISTEM

5.1 Analisis Hasil Perancangan Sistem

Pada proses *delivery* PT.IGP KIM *New Plant* 1B dirancang sebuah sistem yang memiliki *controlling* dan *monitoring* terhadap proses yang sedang berjalan. Perancangan sistem yang dilakukan adalah perancangan *delivery system* dengan menggunakan *Toyota production system* di PT.Inti Ganda Perdana *new plant* 1B kawasan Industri Mitra Karawang. Dengan adanya sistem ini nantinya proses *delivery* akan mengirim barang sesuai tarikan/order dan yang berhubungan langsung kepada PT.Toyota Motor Manufacturing Indonesia (*Customer*), dimana konsep dari pengiriman yang bertujuan menghilangkan berbagai macam pemborosan dengan mengirim barang berdasarkan waktu yang tepat, jumlah yang tepat, dan model yang tepat. Hasil analisis perancangan sistem sebagai berikut :

1.1.2 Analisis Perancangan Standar Operasional Pengiriman E-Kanban

Berdasarkan hasil pengujian pada pengiriman E-Kanban melalui aplikasi PT.TMMIN dengan alamat www.portal.toyota.co.id tidak di temukan kesulitan, informasi diterima 1kali per hari dengan *lead time* 2 hari, maka pekerjaan pengiriman e-Kanban di *delivery system* dapat dijalankan dengan baik. Berikut tampilan aplikasi untuk pengiriman e-kanban :



Gambar 5.1 Tampilan portal PT.TMMIN

Pada gambar 5.1 merupakan tampilan portal Pt.Toyota motor manufacturing Indonesia yang digunakan oleh *admin ppc* Pt. Inti ganda perdana untuk mengunduh informasi yang dibutuhkan di *delivery system* informasi meliputi data informasi *order*, *e-kanban*, *delivery note (dn)* informasi tersebut merupakan informasi yang harus di unduh berkala sebagai input untuk proses di *delivery system*.

5.1.2 Analisis Perancangan Standar Operasional Delivery

Berdasarkan dari hasil pengujian bahwa admin PPC dapat bekerja sesuai flow diagram yang telah dibuat dan tidak mengalami kendala apapun. Informasi diterima pukul 19:00 wib (tidak terjadi keterlambatan penerimaan informasi), dengan jumlah 5 unit per kanban. Berikut Kanban + DN yang sudah berjalan :

SUPPLIER MANIFEST

MANIFEST NO. 4150241920
CITY OF SMO COLLECTION 40 4150241920

ARRIVAL DATE 26/11/2015
ARRIVAL TIME 07:20
DOCK CODE 45

P-LANE CODE
P-LANE NO.

SUPPLIER NAME INTI GANDA PERDANA
SUPPLIER CODE 0001-2
ORDER NO. 2015112601
PAGE 1 of 1
TOTAL KANBAN 8

ROW ROUTE	SUPPLIER DEPT. TIME	1st TMMN ARR. TIME	CB ROUTE	1st TMMN DROP POINT DEPT. TIME	ARR. TIME	P-LANE CODE	PROGRESS LANE IN. TIME	OUT. TIME
DN07 - 01	26/11/2015 06:25	26/11/2015 07:20						

NO.	PART NO.	PART NAME	UNO NO	BOX TYPE	PCS/ KBN	NO OF KBN	YTL QTY	CONFIRMATION CHECK			
								1st TMMN	2nd TMMN	3rd TMMN	4th TMMN
1	42100-0KY20-00	AXLE ASSY RR J1	247D	AS20001 4001175	5	2	10	✓	✓	✓	✓
2	42100-0KY20-00	AXLE ASSY RR 2/1/1	248D	AS20001 4001175	5	5	30	✓	✓	✓	✓

Printed at Supplier on: 25/11/2015 17:35

RECEIVE DN KBN	SUPPLIER	LOG PARTNER 1	1st TMMN	LOG PARTNER 2	2nd TMMN

Gambar 5.2. Contoh DN yang sudah berjalan di Delivery New Plant 1B

Pada gambar 5.2. merupakan *delivery note (dn)* yang sudah digunakan pada *delivery system* dihasil rancangan dan sudah berjalan tanpa mengalami kendala apapun. *Delivery note* ini menginformasikan jumlah *part* yang akan dikirim, model *part* yang akan dikirim, dan waktu harus dikirimnya *part* tersebut, *delivery note* ini juga berfungsi sebagai *document delivery* yang digunakan *dept. finance* untuk penagihan biaya pembelian *part*.

SUPPLIER
INTI GANDA PERDANA
0001-2

ARRIVAL TIME
26/11/2015-20:30

SUPPLIER DATA

PT. TOYOTA MOTOR MANUFACTURING INDONESIA
KARAWANG 4
42100-0KY20-00
AXLE ASSY RR
UNIQUE NO 247D

PCS/KANBAN 5
ORDER NO 2015 1126 04

DOCK CODE
45

PROGRESS LANE NO

CONVEYANCE NO

PART ADDRESS
J1C - B50

Printed at Supplier on: 11/24/2015 8:13:36 PM

Gambar 5.3. Contoh Kanban yang sudah berjalan di Delivery New Plant 1B

Pada gambar 5.3 merupakan kanban yang sudah digunakan di *delivery system* pada hasil rancangan dapat digunakan dengan baik dan tidak mengalami kendala apapun. Kanban yang sudah digunakan menginformasikan part apa saja yang akan di proses, waktu part akan diambil, dan model part yang akan diambil.

5.1.3 Analisis Perancangan Standar Operasional Waiting Post

Berdasarkan dari hasil pengujian bahwa *waiting post* tidak mengalami kendala apapun. Kanban+DN yang sudah di download dan diprint lalu disimpan pada *waiting post* yang sudah tersedia untuk D+1. Waiting post yang sudah berjalan sebagai berikut :

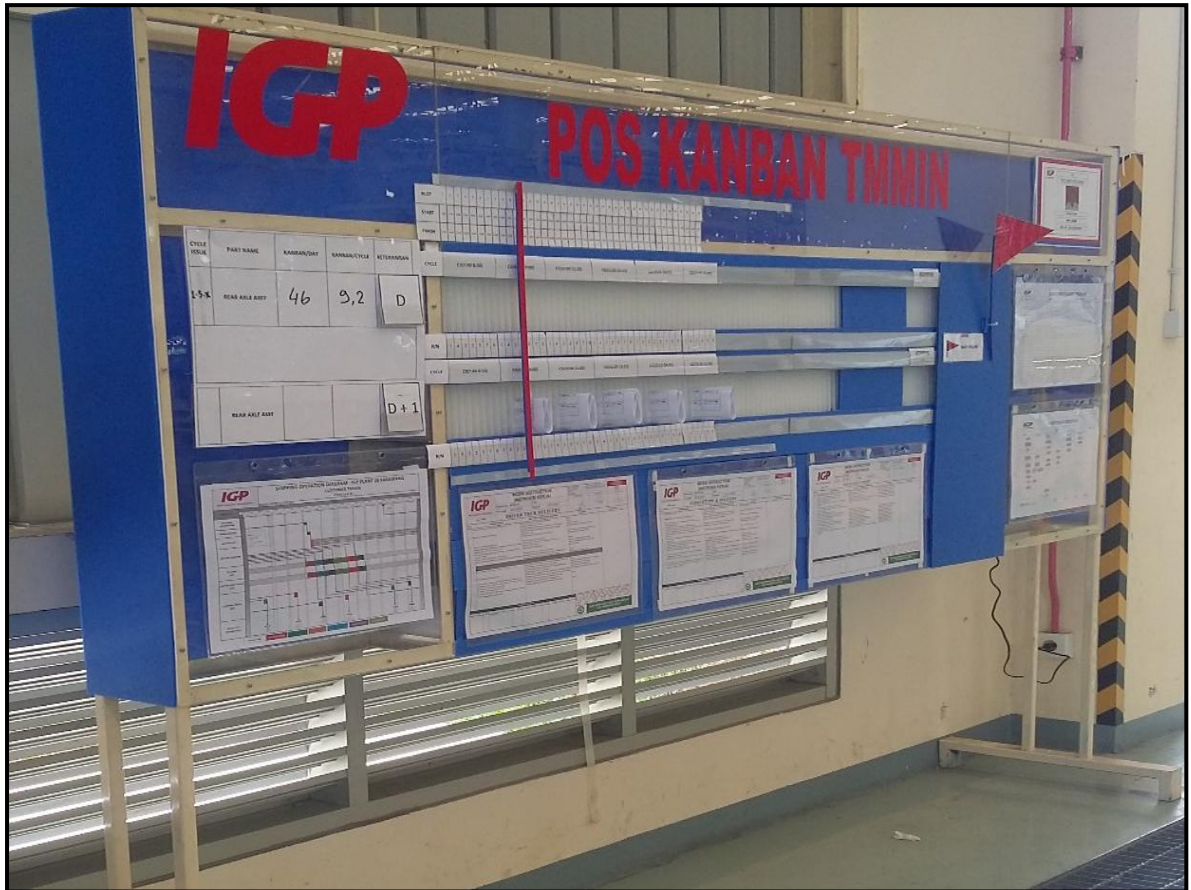


Gambar 5. 4. Penqqunaan Waiting Post

Pada gambar 5.4. merupakan hasil penggunaan *waiting post* yang sudah digunakan oleh *admin ppc* waiting post digunakan setelah kanban yang sudah didonload, dicetak, dan di potong disimpan di *waiting post* sebagai tempat menunggu kanban untuk digunakan sesuai waktu yang sudah tertera pada kanban, yang akan diproses ke heijunka untuk pemerataan beban kerja *operator*.

1.1.5 Analisis Perancangan Standar Operasional Heijunka

Berdasarkan dari hasil pengujian bahwa heijunka tidak mengalami kendala apapun, terlihat pada pekerjaan yang tidak berfluktuasi pada satu waktu. Dengan waktu interval pulling hasil *trial* 10 Menit, untuk mendukung penerapan heijunka harus dilakukan *improvement*. Maka dibutuhkan *Tools visual control* yaitu pos kanban untuk mendukung terbentuknya heijunka, maka rancangan *tools* pos kanban adalah sebagai berikut :



Gambar 5.5. Hasil Perancangan Pos Kanban Area Delivery New Plant 1B

Pada gambar 5.5 merupakan hasil rancangan pos kanban untuk mendukung penerapan heijunka yang bertujuan untuk memudahkan penerapan *heijunka* sebagai *tools levelling* pemerataan waktu kerja, dan sebagai tempat informasi *work instruction* sebagai acuan *operator* dalam bekerja. pada tools ini akan memperlihatkan suatu pekerjaan yang sedang dilakukan oleh *operator* serta dapat memperlihatkan suatu keadaan jika terjadi *delay delivery*.

Berikut penggunaan heijunka yang sudah berjalan :



Gambar 5.6. Penggunaan Heijunka yang sudah berjalan

Pada gambar 5.6. merupakan hasil rancangan *heijunka* yang sudah berjalan dan dapat digunakan oleh *operator* tanpa mengalami kendala apapun. *Kanban* dapat digunakan sebagai acuan operator mengerjakan proses pekerjaan dengan baik dan diatur penggunaannya dengan bantuan heijunka dan tidak mengalami kendala apapun saat bekerja.

1.1.6 Analisis Perancangan Standart Operasional Penarikan Pallet

Berdasarkan dari hasil pengujian bahwa *man power* pada pekerjaan penarikan pallet tidak mengalami kendala apapun / *over job*, penggunaan 1 *forklift* dengan 1-2 Pallet /10menit dan efisiensi sebesar 68% berikut pekerjaan penarikan pallet yang sudah berjalan :



Gambar 5.7. *Proses Unloading
Pallet ke Area Finish R/A*

Pada gambar 5.7. merupakan proses *unloading pallet* ke *area finish r/a* proses ini merupakan proses setelah pallet terisi penuh oleh part dan harus dipindahkan ke *area finish pallet* untuk di cek secara *visual* oleh *dept. quality*.



Gambar 5.8. *Proses Supply Pallet
Kosong ke area Finish R/A*

Pada gambar 5.8 merupakan proses *supply pallet* kosong ke *area finish* R/A proses ini harus dikerjakan *operator* untuk menjaga part mempunyai tempat untuk di proses pada proses selanjutnya, dan proses ini harus dilakukan secara berkala jika tidak *line* akan *stop* karena secara otomatis akan mendeteksi jika tidak ada *pallet* di area ini.



Gambar 5.9. *Proses Penyimpanan
Pallet di Storage*

Pada gambar 5.9 merupakan proses penyimpanan pallet di *storage area* proses ini dilakukan untuk menyimpan *part* sementara untuk menunggu *part* akan dikirim sesuai waktu dan *cycle* yang sudah ditentukan dan operator dapat bekerja tanpa mengalami kendala apapun.



Gambar 5.10. *Proses Pulling pallet ke area PDC*

Pada gambar 5.10 merupakan proses *pulling pallet* ke *area PDC* proses ini dikerjakan setelah waktu *cycle* telah tiba dan part akan dikirim ke *customer* proses ini bertujuan untuk memudahkan *operator forklift* untuk memindahkan barang ke *truck delivery* agar proses berjalan cepat dan mudah, pada proses ini *operator* dapat bekerja dan tidak mengalami kendala apapun.

1.1.7 Analisis Perancangan Standart Inventory Storage Area

Dari hasil perhitungan *level stock* didapatkan informasi untuk *safety stock* dan *Maximal stock* di *storage area* sebagai acuan meminimalkan *Inventory*, namun pada hasil penerapan *operator pulling* sering tidak mengetahui informasi berapa *level stock* pada saat itu dan *FIFO (First IN First OUT)* di *storage* yang tidak berjalan mengakibatkan barang menumpuk disatu tempat yang bisa berdampak pada kualitas barang tersebut maka hal ini dibutuhkan *improvement*. Maka dari itu untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dibuatlah *tools visual control*. Perancangan *control stock board* dibuat sebagai solusi permasalahan yang terjadi di *storage area*, Perancangan dibuat sebagai berikut :

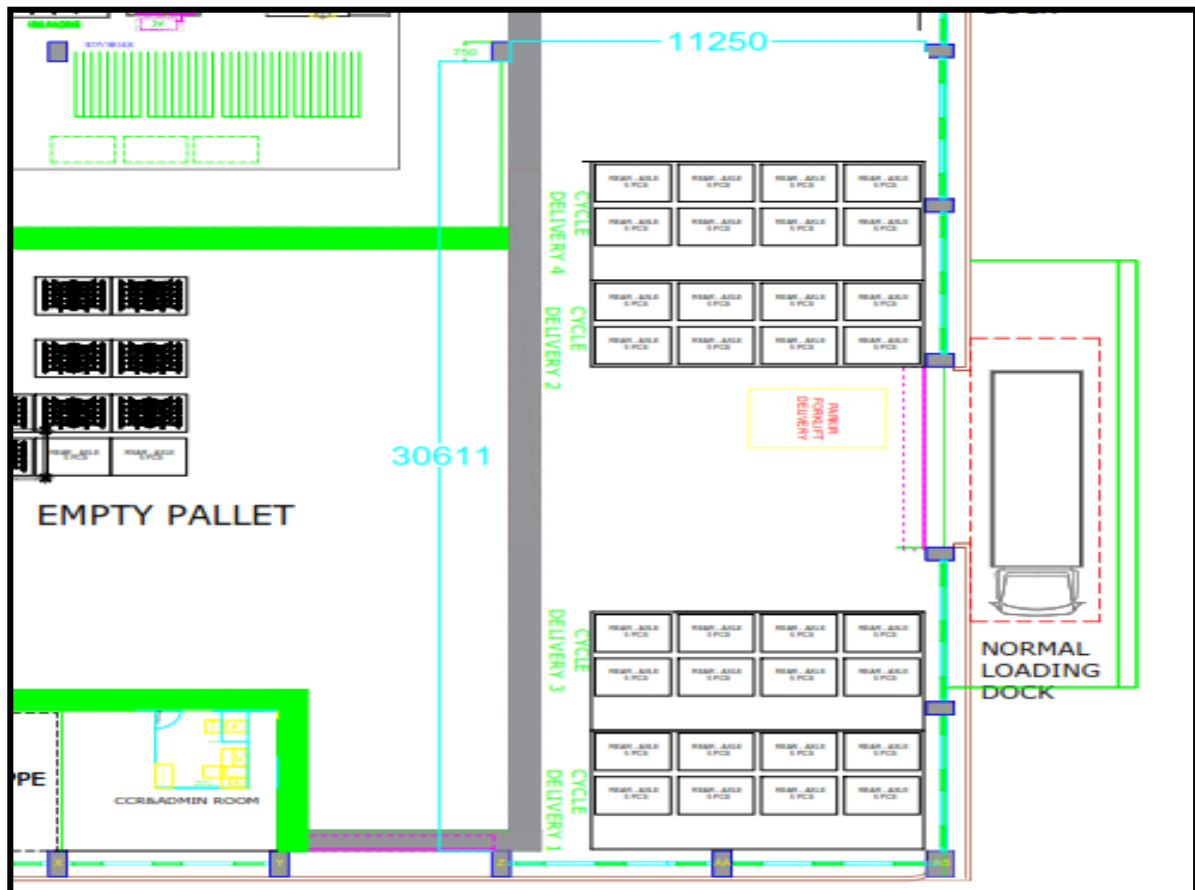


Gambar 5.11. Hasil Perancangan Control Stock Board Di area Storage 1B

Pada gambar 5.11 merupakan hasil rancangan *control stock board* sebagai *tools visual control* yang bertujuan untuk memudahkan pencarian informasi *level stock* di *storage area*, dengan cara hanya melihat list pada *control stock board* dan sebagai alat untuk menjaga FIFO tetap berjalan dan juga dapat menginformasikan *stock part* pada saat itu serta informasi jumlah area kosong untuk menyimpan part untuk proses ini operator dapat menggunakannya sebagai acuan dalam bekerja dan tidak mengalami kendala apapun.

1.1.8 Analisis Perancangan Layout Delivery Area

Berdasarkan dari hasil perhitungan layout *delivery* dengan konsep ganjil genap tidak ditemukan kendala apapun saat proses *loading unloading* dan proses *pulling* karena jalur kerja *forklift* sudah terpisah dengan baik,

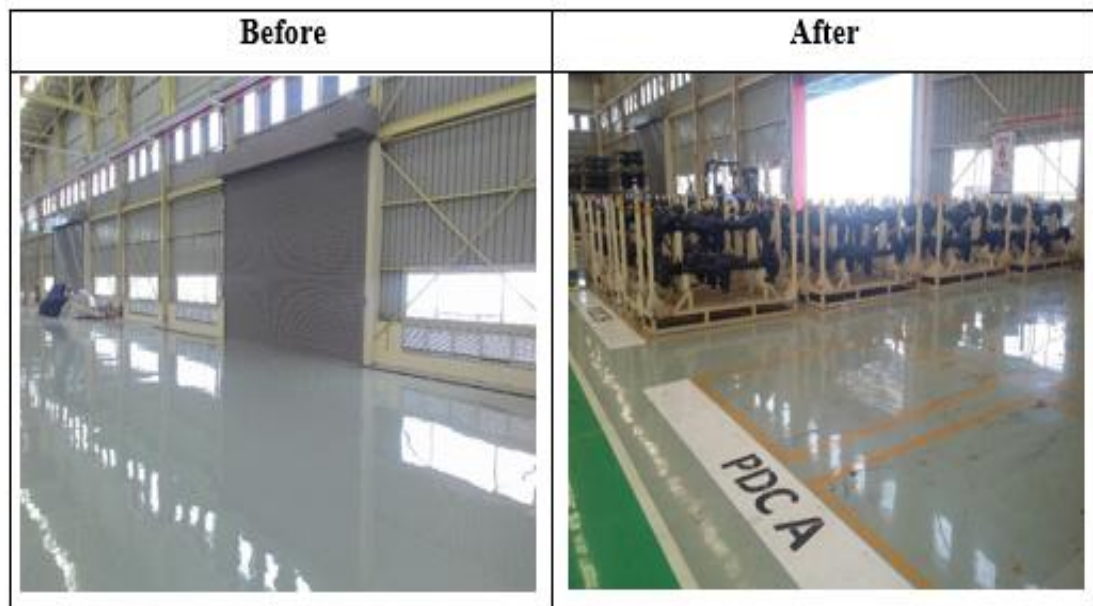


Gambar 5.12 Hasil rancangan Layout Delivery
(Gambar Aktual Lampiran C)

Pada gambar 5.12 merupakan hasil rancangan layout *delivery* yang sudah diterapkan konsep pada hasil rancangan menggunakan konsep ganjil genap dimana pada proses ini memudahkan *operator* dalam bekerja dan tidak saling bertabrakan, karena di saat *cycle* ganjil di *pulling* ke area *pdc* di saat yang sama *cycle* genap di *pulling* ke *truck delivery* sehingga tidak mengalami tabrakan antar *operator*, konsep ini sudah berjalan dan sudah diterapkan sehingga dapat digunakan sebagai *operator* dalam bekerja dan tidak mengalami kendala apapun.

Hasil penerapan layout di area *delivery* , didapatkan hasil sebagai berikut:

layout dibuat dengan konsep ganjil genap sesuai pada *cycle* yang ada, bertujuan untuk memisahkan jalur pada saat *pulling* dan *loading unloading* ke *truck* agar tidak saling bertabrakan dan memudahkan pekerjaan untuk menjaga *cycle time* pekerjaan. Hasil perancangan Sebagai berikut :



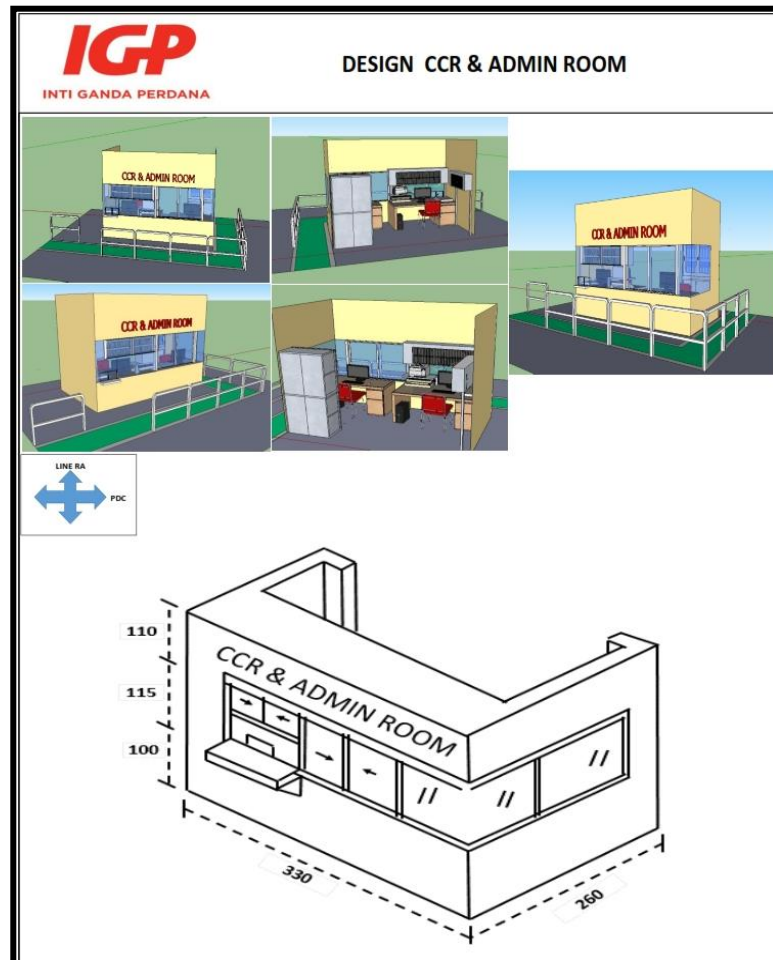
Gambar 5.13. Hasil rancangan Layout PDC
Area Delivery New Plant 1B

Pada gambar 5.13 merupakan kondisi sebelum *project* dan belum tersedianya area *delivery*, dan kondisi setelah hasil rancangan yang sudah diterapkan langsung dilapangan dan dapat digunakan tanpa mengalami kendala apapun.

Berdasarkan hasil pengujian dari hasil perancangan layout belum terpenuhinya *POINT 3R* dimana pada area *admin delivery* terdapat beberapa kendala seperti:

1. Sulitnya mencari dokumen yang diperlukan.
2. Sulitnya menyimpan dokumen karena kencangnya angin di area *delivery*.
3. Tidak adanya tempat menyimpan alat tulis kantor (ATK)
4. Area admin yang berantakan.
5. Kurang nyamannya admin beraktifitas.
6. Kebersihan yang kurang terjaga.

Dari permasalahan diatas, untuk menyelesaikan masalah maka perlu dilakukan *improvement*. Maka dibangunlah ruangan admin untuk menjaga point 3R sebagai dasar terbentuknya konsep *toyota production system* rancangan *admin room* adalah sebagai berikut :



Gambar 5.14 Desain rancangan CCR & ADMIN ROOM

Pada gambar 5.14 merupakan rancangan *ccr & admin room* sebagai langkah mengatasi kendala operator dalam bekerja, hasil rancangan di perhitungan dengan *tools* apasaja yang digunakan admin ppc dalam bekerja seperti computer, printer, lemari, *waiting post*, loket admin, dan atk.

Hasil penerapan rancangan Ccr & Admin Room sebagai berikut :



Gambar 5.15. Hasil rancangan Ccr&AdminRoom Area Delivery New Plant 1B

Gambar 5.15 merupakan kondisi awal saat belum dibangunnya ccr & admin room dan operator masih mengalami kendala dalam bekerja dan kondisi dimana hasil rancangan yang telah diterapkan langsung dilapangan dan dapat mengatasi kendala operator dengan baik, saat ini dapat digunakan oleh admin ppc dalam bekerja dan tidak mengalami kendala apapun. Hasil penilaian dari pembangunan *ccr & admin Room* oleh *admin delivery* yang menunjukkan peningkatan efisiensi pekerjaan, sebagai berikut :

Tabel 5.1. Hasil penilaian admin PPC pembangunan admin room

Before	After
Kemudahan dalam mencari dokumen ? 1 (2) 3 4	Kemudahan dalam mencari dokumen ? 1 2 (3) 4
Kemudahan dalam menyimpan dokumen ? (1) 2 3 4	Kemudahan dalam menyimpan dokumen ? 1 2 3 (4)
Kemudahan mencari ATK ? (1) 2 3 4	Kemudahan mencari ATK ? 1 2 (3) 4
Kerapihan area kerja ? 1 (2) 3 4	Kerapihan area kerja ? 1 2 3 (4)
Kenyamanan area kerja ? 1 (2) 3 4	Kenyamanan area kerja ? 1 2 (3) 4
Kebersihan area kerja ? 1 (2) 3 4	Kebersihan area kerja ? 1 2 3 (4)

Keterangan: 1. Sangat Buruk, 2.Buruk, 3.Baik, 4.Sangat Baik

Pada tabel 5.1 merupakan hasil kuisioner peningkatan efisiensi pekerjaan *admin delivery*. Keterangan kuisioner diatas menunjukan peningkatan kemudahan mencari dokumen menjadi baik, kemudahan menyimpan dokumen menjadi sangat baik, kemudahan mencari ATK menjadi baik, kerapihan area kerja menjadi sangat baik, kenyamanan area kerja menjadi baik, kebersihan area kerja menjadi sangat baik.

1.1.9 Analisis Perancangan *Standart Shipping Operation Diagram*

Berdasarkan dari hasil perhitungan *shipping operation diagram* pada *man power driver logistic partner* dan *operator forklift* tidak terjadi kendala apapun semua berjalan sesuai SOD yang sudah terpasang di pos kanban. Berikut hasil SOD yang sudah berjalan :



Gambar 5.16. Hasil SOD yang sudah berjalan

Pada gambar 5.16 merupakan hasil rancangan *shipping operation diagram* yang sudah digunakan operator sebagai acuan dalam bekerja mulai dari penerimaan informasi sampai part harus dikirim ke customer. Penggunaan *shipping operation diagram* merupakan tools yang memudahkan operator dalam mengatur jam kerja dan sebagai informasi untuk mempersiapkan apa saja yang dibutuhkan untuk proses yang akan dikerjakan

pada saat itu, *shipping operation diagram* diletakan di pos kanban untuk memudahkan *operator* mencari dan melihat informasi.

1.1.10 Analisis Perancangan Standar Penggunaan Truck dan Waktu Truck

Berdasarkan dari hasil perhitungan efisiensi *truck* di didapatkan hasil sebesar 59% dengan 8 Pallet dan 5 unit/pallet, hal tersebut masih dimungkinkan PT.IGP untuk menambah part lain untuk satu *delivery* sebagai langkah meningkatkan efisiensi *truck*. Berikut penggunaan *truck*

yang sudah berjalan:



Gambar 5.17. Hasil Pattern Pallet pada Truck

Pada gambar 5.17 merupakan proses operator saat bekerja menata *part* untuk dikirim ke *customer*, dan *part* dapat ditata sesuai rencana dengan baik *part* yang dikirim dapat ditata tanpa mengalami kerusakan apapun, pada proses ini dapat dikerjakan operator tanpa mengalami kendala apapun.

Pada pembuatan *truck information* dan *loading dock pattern* bertujuan untuk kemudahan dalam mencari informasi dan untuk menunjang kemudahan *controlling* dan *monitoring* informasi kedatangan *truck* dan *loading dock pattern* maka dilakukan *improvement*, maka dibuatlah *tools* dengan desain dan hasil sebagai berikut :



Gambar 5.18. Hasil Perancangan Papan Kedatangan
Truck Delivery New Plant 1B

Pada gambar 5.18 merupakan hasil rancangan *cycle truck delivery board* yang merupakan *tools visual control* yang bertujuan untuk memudahkan pencarian informasi *cycle* saat ini yang sedang dikerjakan, dan juga memudahkan pencarian informasi waktu *cycle* kedatangan *truck delivery*. Berdasarkan hasil rancangan yang sudah diterapkan dapat memudahkan operator untuk mencari informasi waktu *cycle* kedatangan *truck delivery* dan dapat digunakan sebagai acuan operator dalam bekerja tanpa mengalami kendala apapun.

5.1.10 Analisis Perancangan Standar *Estimasi Cycle Issue*

Berdasarkan dari hasil perhitungan estimasi *cycle issue maximal* dari data order didapatkan hasil 18 *cycle* dengan 144 Pallet dalam 1 hari, namun tidak menjadi kendala apapun karena PT.IGP sudah mempersiapkan hal itu. Pada saat ini menurut data order *cycle issue* masih berjalan 6 *cycle* dan tidak terjadi kendala apapun.

5.2 Analisis Hasil Pengujian Rancangan Sistem

Berdasarkan analisa hasil rancangan maka langkah selanjutnya memberi kesimpulan pada hasil pengujian rancangan yang telah dibuat, maka kesimpulan hasil pengujian rancangan sebagai berikut :

Tabel 5.2. Hasil Analisis Pengujian Sistem

No	Proses	Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil	Kesimpulan
1	Standar Operasional Pengiriman E-Kanban	E-Kanban	Kanban diterima tepat waktu	Kanban dapat di terima tepat pada waktunya dan tidak terjadi kendala apapun.	Berhasil
2	Perancangan Standar Operasional Delivery	Delivery Note & E-Kanban	Operator dapat melakukan pekerjaan sesuai flow diagram tanpa mengalami kendala	Operator dapat melakukan pekerjaan sesuai flow diagram tanpa mengalami kendala.	Berhasil
3	Perancangan Standar Operasional Waiting Post	Kanban	Kanban dan delivery note memiliki post untuk menunggu	Kanban & delivery note yang sudah di print lalu disimpan pada waiting post yang sudah tersedia untuk D+1.	Berhasil

No	Proses	Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil	Kesimpulan
4	Perancngan Standar Operasional Heijunka	Kanban	Proses campur merata pada seluruh waktu	Pekerjaan dapat dikerjakan tepat waktu dan tidak berfluktuasi pada satu waktu serta tidak terjadi keterlambatan dalam pengerjaan.	Berhasil
5	Standar Operasional Penarikan Pallet	Kanban & Pallet	Operator dapat melakukan pekerjaan dengan optimal	Operator penarikan pallet tidak mengalami kendala apapun/overjob, penggunaan 1 forklift dengan 1-2 pallet/10 menit dengan efisiensi 68%.	Berhasil
6	Standar Inventory Storage Area	Pallet	Inventory optimal dan FIFO berjalan	Inventory dapat dikendalikan dan di monitoring setiap saat serta FIFO terus berjalan dengan bantuan tools visual control.	Berhasil
7	Perancangan Layout Area PDC	Pallet	Layout optimal dengan prinsip 5R	Layout dapat digunakan untuk mempermudah pekerjaan serta terpenuhinya prinsip 5R.	Berhasil

No	Proses	Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil	Kesimpulan
8	Standar Shipping Operation Diagram	Pallet	Proses terstruktur dan tidak mengalami keterlambatan	Seluruh proses sudah mengikuti alur SOD, man power driver logistic partner dan operator forklift tidak mengalami kendala apapun dan tidak terjadi keterlambatan.	Berhasil
9	Standar Penggunaan Truck Delivery	Pallet	<i>Truck</i> digunakan secara optimal dan tidak terjadi keterlambatan	<i>Truck</i> yang digunakan dengan efisiensi 59% masih memungkinkan untuk membawa part lain, serta tidak terjadi keterlambatan karena dapat di <i>control</i> dan di monitoring melalui <i>tools visual control</i> .	Berhasil
10	Perancangan Standar Estimasi Cycle Issue	Pallet	<i>Cycle Issue</i> terkontrol	<i>Cycle issue</i> dapat diketahui hingga data maximal order dan tidak menjadi kendala apapun karena semua sudah di persiapkan berdasarkan data <i>maximal order</i> .	Berhasil

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil rancangan *delivery system* dengan menggunakan konsep *toyota production system*, dihasilkan sebuah *system* yang telah diterapkan dilapangan, dan mampu berjalan dengan baik sehingga dapat digunakan sebagai acuan untuk operator dalam bekerja dan mampu memperlihatkan *abnormality condition* dari suatu siklus aktifitas *delivery* yang dimulai dari penerimaan *e-kanban*, *admin PPC*, *waiting post*, *heijunka*, penarikan *pallet*, *storage area*, *layout PDC*, *shipping operation diagram*, *truck*, *estimasi cycle issue* sampai pengiriman *part* kepada *customer*. Hal ini dikarenakan *tools* yang dibuat adalah *tools* untuk memperlihatkan jika terjadi suatu masalah dengan segera.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis pada diatas, dihasilkan beberapa saran yang dapat dipertimbangkan baik untuk penelitian lebih lanjut maupun perusahaan, sebagai berikut :

Dibutuhkannya *update tools visual control* secara berkala berdasarkan dengan kenaikan *order*, untuk memudahkan *controlling* di area *delivery*.

DAFTAR PUSTAKA

- Amran, T.G. 2013. *Perancangan jadwal produksi dengan menggunakan metode heijunka untuk mendukung pengembangan sistem produksi konvensional ke sistem produksi toyota (studi kasus : PT. Adtawinsa Dinamika)*. Inasea: 134-147.
- Amri. 2012. *Penerapan sistem kanban penyediaan material untuk proses produksi pada PT.X*. Jurnal Sistem Teknik Industri: 123-135.
- Arman, H.N. 2005. *Manajemen Industri*: 421-422. Surabaya: Penerbit Andi.
- Arman, H.N dan Yudha, P. 2008. *Perencanaan Dan Pengendalian Produksi*: 113-114. Surabaya: Penerbit Graha ilmu.
- Franklin, G. dan Thomas, E. 2000. *Manajemen Produksi Dan Operasi*: 111-112. Bandung: Penerbit Redmaja karya.
- Harming, M. dan Nurnajamuddin, M. 2014. *Manajemen Produksi Modern (Operasi Manufactuirng Dan Jasa)*: 30-34. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hendra, K. 2011. *Perencanaan Dan Pengendalian Produksi*: 171-172. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Hendra, K. 2011. *Manajemen Produksi*: 235-236. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- John, S. dan Harding. 2001. *Manajemen Operasi*: 193-195. Jakarta: Penerbit PPM.
- Maflahah, B.I. 2013. *Penerapan JIT (just in time) untuk pengendalian persediaan pada sistem logistik di perum bulog sub divisi regional surabaya*. Jurnal Studi Teknologi Industri: 115-124.
- Masaaki, I. 2006. *Gemba Kaizen*: 18-19. Jakarta: Penerbit lembaga PPM dengan Yayasan Toyota Astra.
- Murdifin, H. dan Mahfud, N. 2005. *Manajemen Produksi Modern*: 210-211. Jakarta: Penerbit Bumi Aksara.

Proyeksi Pertumbuhan Pasar Mobil Indonesia. 2015. (*online*): <http://www.gaikindo.or.id/proyeksi/pertumbuhan/pasar/mobil/indonesia> (6 Oktober 2015, 19:49).

Sukanto, R. dan Indriyo, G. 2005. *Management Produksi*: 139-140. Yogyakarta: Penerbit BPFE.

Toyoda, O. 2000. *Manual Book Training TPS*. Jakarta: PT. Toyota Motor Manufactuirng Indonesia.

Toyota, M.C. 2011. *Standardisasi Kerja*: 24-26. Jakarta: Toyota Motor Corporation.

Widagdo, G. 2010. *Handout Of Toyota Production System Training For PT. Astra Daihatsu Motor's Vendor*: 15-18. Karawang: PT. Astra Daihatsu Motor.

Yasuhiri, M. 2000. *Sistem Produksi Toyota*: 75-79. Jakarta: PPM dengan Yayasan Toyota & Astra.

3d Warehouse Assembly Car Toyota Avansa. 2015. (*online*): <http://www.sketchup.or.id/> (6 Oktober 2015, 20:05).

LAMPIRAN A



Area Delivery Sebelum Project



Area Delivery Sebelum Project



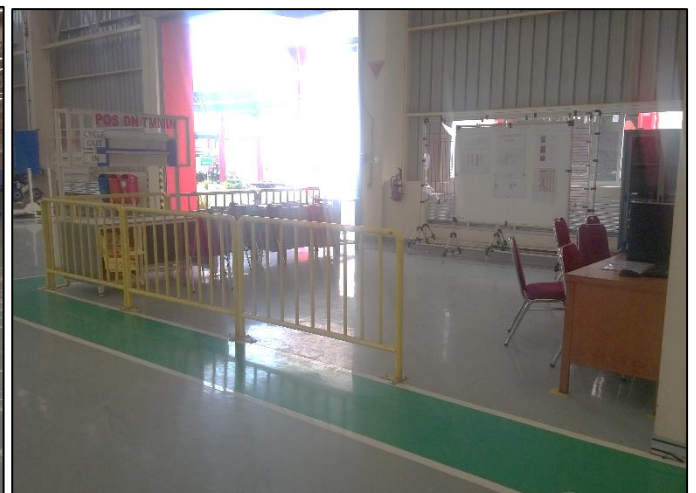
Kedatangan Forklift Delivery



Trial Pallet dan Penggunaan Forklift



Area Admin PPC Sebelum dibangun



Area Admin PPC Sebelum dibangun

LAMPIRAN B



Part Rear Axle Siap Delivery



Area Delivery yang Sudah Digunakan



Area Delivery yang Sudah Digunakan



Driver yang sedang mengurus administrasi delivery

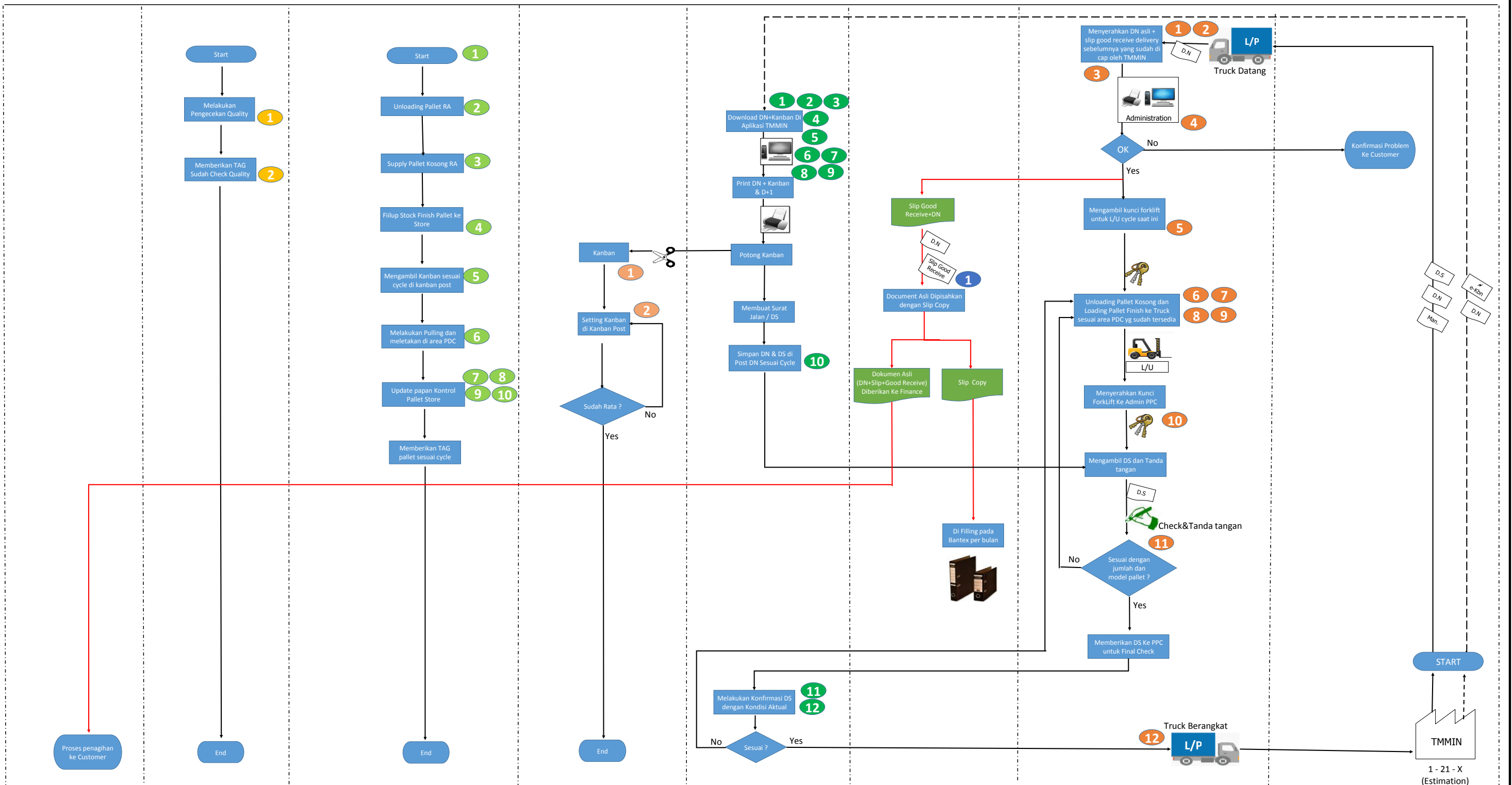


Operator Forklift Sedang menyimpan part siap delivery ke Area PDC



Operator Forklift Sedang menyimpan part siap delivery ke Truck

FLOW DIAGRAM DELIVERY IGP KIM 1B



FINANCE	PDC	PULLING PALLET FINISH	SETTING KANBAN POST	ADMIN DELIVERY	RECEIVING SLIP GOOD RECEIVE	DRIVER	CUSTOMER
	ADMIN PPC						
1.Lakukan Check di Area PreDeliveryChek (PDC) sesuai Work Instruction yang sudah tertera di papan informasi di area PDC. 2. Beri TAG pada part sudah di check sebagai tanda bahwa part sudah dicek dan siap delivery WH Eff Reg= 440' + 65' / Day Order / day = 828 Unit T.T = 65" Qty / Pallet (Kanban Cust)= 5 Unit Qty / Delivery = 8 Pallet Frek Del= 21 Times / day	1.Cek kondisi forklift 2.Unloading Pallet RA di Area Finish RA 3.Supply Pallet Kosong RA ke Area Finish RA 4.Ambil F/G Rear Axle yang sudah selesai pengecekan FI (Final Inspection) 5.Mengambil Kanban Sesuai Cycle Di Kanban Post 6.Pulling Pallet RA ke Area PDC. 7.Operasikan forklift menuju 'Papan Kontrol Finish Good' 8.Ambil koin blok area sesuai denganPart No. Part model 9.Letakkan koin kedalam slot papan kontrol 10.Letakkan F/G Rear Axle kedalam area F/G sesuai dengan koin yang telah diletakkan kedalam slot papan kontrol.	1. Potong Kanban dan kelompokkan sesuai cycle 2. Masukkan Kanban Sesuai cycle dan Jumlah Kanban per slot, Mengikuti R/N sebagai acuan urutan mengisi kanban Keterangan: 1. Naikan bendera KeppinFlag jika terjadi Delay dan Problem lainnya 2. Pindahkan Kanban pada KeppinBox bila Pulling dan barang belum tersedia di store	1. Buka Portal TMMIN : www.portal.toyota.co.id 2. Klik "Login", masukkan username & password 3. Klik menu "PPC" (Part Procurement Control) 4. Klik menu "Regular Part" 5. Klik menu "Order" => "Order Inquiry" =>"Daily Order" 6. Pilih : # Kode Supplier : IGP Plant Karawang = 0001-2 # Creation Date : masukkan tanggal D-3 s/d tanggal sekarang # Klik "Search" 7. Klik file TXT. kemudian	Dokumen asli yang sudah di cap oleh TMMIN pada cycle sebelumnya lalu dipisahkan untuk slip asli di serahkan ke finance dan slip copy di filling dibantex Qty/ Kanban = 5 Unit Qty / Pallet = 5 Unit	1.Truk masuk ke area loading dock delivery 1B 2.Parkir truk di area loading dock 3.Menyerahkan DN ASLI delivery cycle sebelumnya di CCR & Delivery room 4.Driver info kedatangan truk, nama driver dan nomor truk ke admin delivery 5.Driver ambil forklift di area dock delivery 6.Driver unloading pallet kosong dan ditaruh di area pallet kosong 7.Driver ambil barang (Rear Axle) di area PDC sesuai cycle 8.Driver loading barang ke truk 9.Parkir forklift di area parkir forklift yang sudah ditentukan. 10.Kembalikan kunci forklift ke admin delivery di area CCR & delivery room dan terima surat jalan 11.Check Kelengkapan DS dan Tanda Tangan keberangkatan Sesuai Jam Saat Meningggalkan	Keterangan : Information = 1x/day (e-Kanban) L.T Info = 2 Days Receiving information :19:00 WIB Qty/ Kanban = 5 Unit Qty / Pallet = 5 Unit	

Keterangan:
1. Naikan Keppin Flag Merah Bila : Empty Stock terlihat pada list merah pada papan
2. Naikan Keppin Flag Kuning Bila : Safety Stock terlihat pada list kuning pada papan
3. Naikan Keppin Flag Hijau Bila : Regular Stock terlihat pada list hijau pada papan

Stock supply Pallet Kosong
Ke line RA = 90 Pallet

CT per Unit x Qty per pallet = 5 min
WH / CT per Pallet= 88 pallet

Keterangan:
Qty/ Kanban = 5 Unit
Qty / Pallet = 5 Unit

download
8.Buka file tersebut dari Ms. Excel
9.Atur data sesuai form upload
DN => F-PPC-KIM 1B-ORDER HANDLING-REKAP DAILY ORDER-FORM UPLOAD DN TMMIN KRW
10.Masukkan DN kedalam slot 'Out' POS DN TMMIN sesuai dengan cycle delivery-nya.
11.Cek kelengkapan DS & DN
12.Konfirmasi pada driver bahwa sudah lengkap.

Loading Dock Kembali ke truk dan tutup bak truk.
12.Truk meninggalkan loading dock

Keterangan:
Qty/ Kanban = 5 Unit
Qty / Pallet = 5 Unit

WH Eff Reg = 440' + 65' / Day
Order / day = 828 Unit
T.T = 65"
Qty / Pallet (Kanban Cust) = 5 Unit
Qty / Delivery = 8 Pallet
Frek Del = 21 Times / day



LEGEND:

----- = Jalur Pemisah antar Entitas

- - - - - = Jalur Informasi

———— = Jalur Part

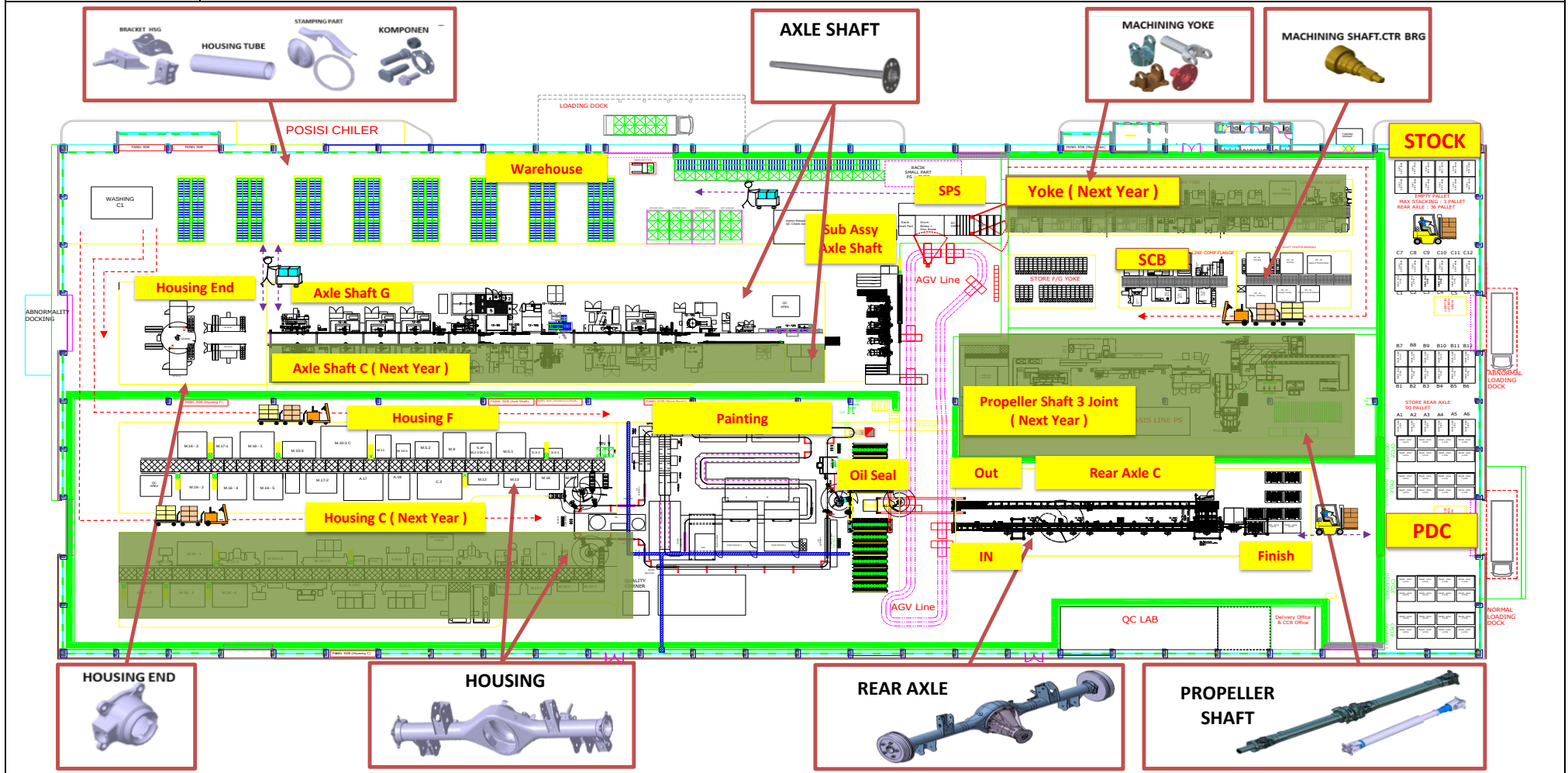
———— = Jalur Document

= Proses

= Document

[illegible]

LAYOUT PT.IGP KIM NEW PLANT 1B



MANUFACTURING PREPARATION CHECK SHEET

(Untuk Menge-Check Kesiapan Line yang digunakan untuk New Model)

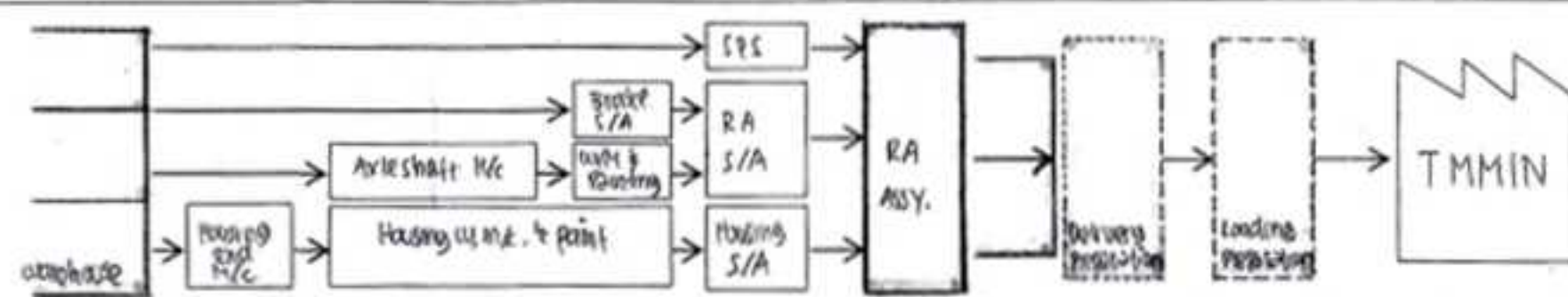
Company Name : PT INTI GANDA PERDANA

Model/Project : TMMIN 640A

Line / Process : REAR AXLE ASSEMBLY

Jumlah Part yang dibuat di Line Process : 24 P/No.

MFC :



Date : 18 Juni 2015

Supplier TMMIN

Azhar B.

AREA	NO.	CHECK POINT	MINIMUM REQUIREMENT	MPT	GOGUCHI	JUDGEMENT O or X	HOME WORK/NOTE	DUE DATE	PIC
SHIPPING	1	Information Handling (Order Receiving)	Memiliki standar penanganan dokumen order dari customer (Standard Process Flow)		O	-			
	2	Delivery Control	Memiliki miseruka terhadap waktu kedatangan dan keberangkatan truk ke semua customer	O		X	Buat Miseruka waktu dig & berangkat truk ke TMMIN		
	3	Collecting Area and Shipping Area	Memiliki visualisasi kontrol waktu pulling per cycle delivery	O		X	Buat pulling status board di Area Delivery Preparation		
	4	Finished Good Collecting (Pulling)	Memiliki standar pulling per cycle delivery untuk semua part number/part name	O		X	Design & buat Waiting post dan tempatkan part, serta Rule-nya		
PRODUCTION	5	Material Flow	Aliran material sudah distandardkan (fixed part - fixed machine)	O		O			
	6	Production Instruction Method	1. Menggunakan schedule produksi harian dari PPC (planned Production/Push System) 2. Memiliki mekanisme perubahan rencana produksi	O	O	X	Buat mekanisme / rule ketika terjadi perubahan produksi / rencana		
	7	Work Standard and Basic Rules	1. Mempunyai WI/SOP dan mengikuti QCPC	O		O			
			2. Operator dapat memperagakan gerakan sesuai dengan urutan standard kerja	O		X	trial M/c & operator - motion is on project		
			3. Gerakan operator menjamin tidak menyebabkan defect dan delay supply material	O		X			
	8	Multi Skill Operator Development	Tanaka divisualisasikan di setiap line genba		O	X	- setelah training operator selesai, usulkan skill masing-masing di genba		
	9	Line Capacity	1. Kapasitas Line tiap proses terkontrol (tervisualisasi dalam bentuk loading chart)		O	-			
			2. Beban line tidak diatas kapasitas yang tersedia		O	-			
	10	Supervisory Role	Pengontrolan berjenjang dilakukan hingga level Supervisor/pengawas		O	X	Buatkan Supervisory Role hingga level Supervisor		
	11	NG Part Management	Pemisahan part OK/NG, tercatat, dan tervisualisasi	O		X	Buatkan box pemisah antara NG & OK		
	12	Production Analysis Board	Kontrol hasil produksi dilakukan setidaknya 1 shift sekali	O		O			
	13	Machine Breakdown	Memiliki standar waktu untuk merespon penanganan problem mesin		O	X	tentukan Std waktu Atrepon penanganan problem M/B		
	14	Loss Time Control	Memiliki standar kategori loss time (problem mesin, delay supply material, problem MP, dsb)		O	O			
	15	Supply System between Process	1. Ada rule standard supply (Fixed time or Fixed volume)		O	O			
			2. Tidak terjadi masalah supply material/part karena kekurangan peralatan (forklift, trolley, dll)						
QUALITY	16	Store After Process	Address part tervisualisasi dengan baik dan FIFO terimplementasi dengan baik	O		X	Design & design store P6 Area & FIFO implementation		
	17	Finished Good Stock Level	Mencapai standard stock (minimum = 1 cycle delivery)	O		X	design & tentukan standard stock yang diperlukan		
	18	5S Implementation	Lokasi penempatan barang/peralatan kerja/mesin sudah memiliki standard dan addressing yang jelas (menorapkan 2R = Ringkas, Rapi)		O	-			
	19	Abnormality System	Menerapkan SCW (Stop, Call, Wait)		O	O			
	20	Quality Inspection Tool	Mempunyai alat ukur inspeksi sesuai dengan standard	O		-			
	21	Quality Inspection Method	1. Memiliki standard proses inspeksi, minimal sudah mengatur urutan proses kerja	O		O			
			2. Inspector dapat memperagakan sesuai dengan urutan proses inspeksi			-	- gerakan operator masih tahapan trial		
	22	Traceability	Identifikasi problem kualitas bisa dilakukan dalam waktu kurang dari 2 jam		O	-			

LAMPIRAN G

 **PT. TOYOTA MOTOR MANUFACTURING INDONESIA**
LOGISTIC PLANNING DIVISION
EXTERNAL LOGISTICS DEPARTMENT

To Supplier: **INTI GANDA PERDANA (0001-2)**

Confirmed: Jakarta, 14 November 2015

Supplier Staff Marketing / PPC	Supplier PPC / PCD Manager	TMMIN - LPD
		

Cycle Issue & Pick Up Time Delivery Confirmation
Effective Date: 2015-12-01 ~ 2015-12-31

Dear Sir/Madam,
Your Cycle Issue & Delivery/ Pick Up Time confirmed as below :

A. Current Phase (2015-11-26) November(P11)

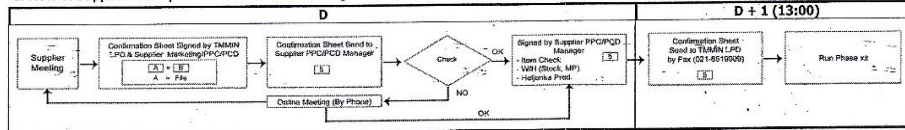
TMMIN Route	Cycle Issue	Access Freq	Arrival at Supplier	Departure from Supplier	Arrival at TMMIN	Departure from TMMIN	Dock Destination	Logistic Partner
RN02	1 - 02	01	02:00	02:38			45	MML
		02	17:10	17:48			45	MML
RS14	1 - 03	01	06:13	06:48			1H, 1W	ALS
		02	10:55	11:30			1H, 1W, 1N	ALS
		03	19:33	20:08			1H, 1N, 1W	ALS

B. Next Phase (2015-12-03) December(P12)

TMMIN Route	Cycle Issue	Access Freq	Arrival at Supplier	Departure from Supplier	Arrival at TMMIN	Departure from TMMIN	Dock Destination	Logistic Partner
RN02	1 - 03	01	05:40	06:10			45	MML
		02	09:15	09:45			45	MML
		03	12:30	13:10			45	MML
		04	19:35	20:05			45	MML
		05	22:19	22:49			45	MML
		06	01:40	02:10			45	MML

Cross Check at Supplier Operation				Fill Note of NG	
1. Stock	☐ OK	☐ NG	3. Heijunka Delivery	☐ OK	☐ NG
2. MP Delivery	☐ OK	☐ NG			

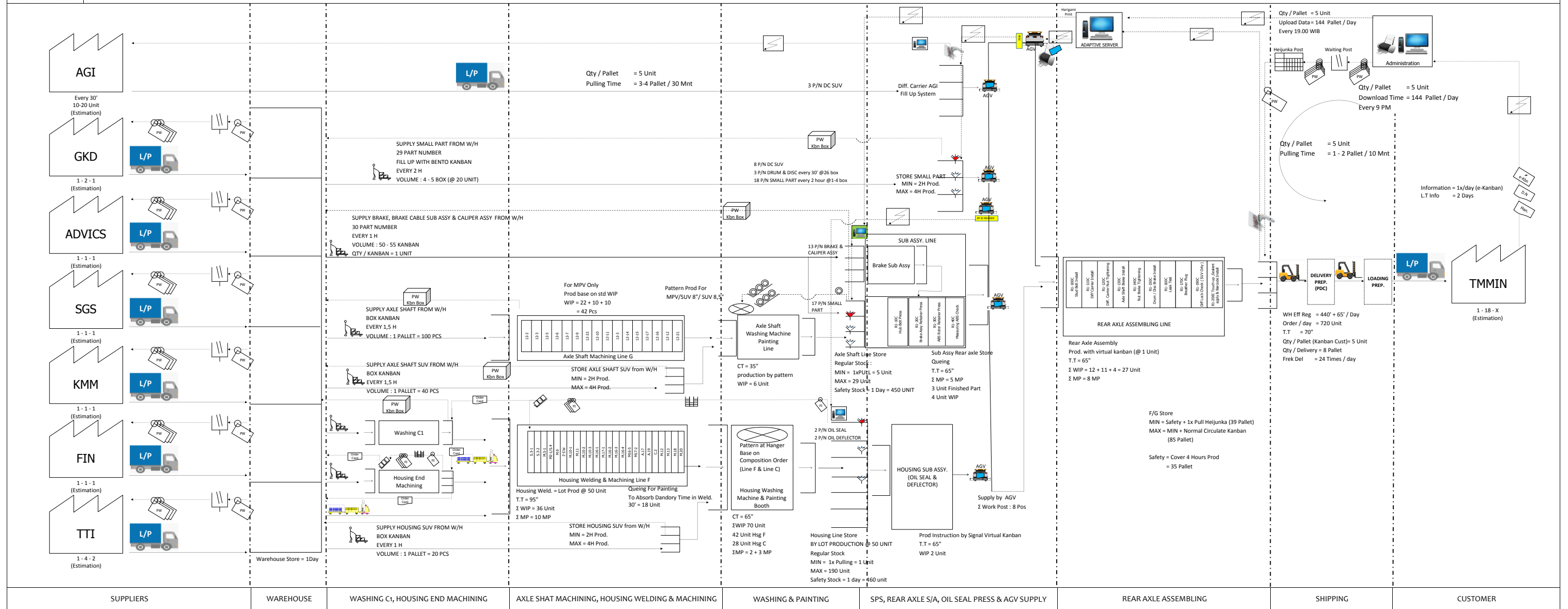
C. Flow of Supplier Pick Up Time Confirmation Meeting



LAMPIRAN G

Rear Axle Assy C					2015			2016											
					Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Loading [unit]																			
No	Part No	Part Name	Part Type	Lot															
1	421000KX9000	AXLE ASSY R/A	MPV 8" Norm. H/D Drum	5	0	0	0	0	11	294	458	387	429	377	440	458	441	461	457
2	421000KY1000	AXLE ASSY R/A	MPV 8" Norm. H/D Drum	5	0	0	0	0	616	416	311	294	394	236	440	412	411	432	650
3	421000KY2000	AXLE ASSY R/A	MPV 8" Norm. L/D Drum	5	0	981	2304	2710	1953	2,400	1,450	1,560	2,340	2,365	1,789	1,767	1,892	1,670	1,800
4	421000KY4000	AXLE ASSY R/A	MPV 8" Norm. L/D Drum	5	0	1796	3587	3270	3146	2,450	3,567	3,450	3,340	3,356	3,760	3,760	3,685	4,365	2,780
5	421400KV0000	AXLE ASSY R/A	SUV 8" Norm. L/D Drum	5	0	0	0	280	414	1,785	2,133	1,934	2,485	1,100	2,693	2,640	2,508	3,574	3,746
6	421400KW900	AXLE ASSY R/A	SUV 8.5" Norm. L/D Drum	5	0	0	0	187	334	13	13	14	19	12	19	20	18	19	19
7	421400KX0000	AXLE ASSY R/A	SUV 8.5" Norm. L/D Drum	5	0	0	0	0	16	89	91	98	133	85	134	138	127	134	650
8	421400KX1000	AXLE ASSY R/A	SUV 8.5" Norm. L/D Drum	5	0	0	0	863	1473	1,787	2,143	1,850	2,221	1,547	2,261	2,249	2,394	2,266	2,235
9	421400KX1400	AXLE ASSY R/A	SUV 8.5" Norm. H/D Drum	5	0	0	0	0	14	710	938	789	904	690	917	958	920	963	955
10	421400KX6000	AXLE ASSY R/A	SUV 8.5" Norm. H/D Drum	5	0	0	0	0	462	39	39	42	57	36	57	60	54	57	67
11	421400KX6600	AXLE ASSY R/A	SUV 8.5" Norm. L/D Disk	5	0	0	0	0	170	10	18	15	17	17	17	18	18	19	165
12	421400K52000	AXLE ASSY R/A	SUV 8.5" Norm. H/D Disk	5	0	0	0	0	4	135	70	74	106	64	126	108	118	124	200
13	421500K53000	AXLE ASSY R/A	SUV 8.5" Norm. H/D Disk	5	0	0	0	70	100	9	10	10	11	7	10	10	8	8	60
14	421500K67000	AXLE ASSY R/A	SUV 8.5" Norm. H/D Disk	5	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	421500K11000	AXLE ASSY R/A	SUV 8.5" Diff.Lock. L/D Drum	5	0	0	0	0	8	26	35	31	37	29	37	37	39	41	40
16	421500KX8000	AXLE ASSY R/A	SUV 8.5" Diff.Lock. H/D Drum	5	0	0	0	0	2	24	30	31	26	27	36	42	45	47	47
17	421500KY1000	AXLE ASSY R/A	SUV 8.5" Diff.Lock. H/D Drum	5	0	0	0	0	1	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5
18	421500K55000	AXLE ASSY R/A	SUV 8.5" Diff.Lock. H/D Disk	5	0	0	0	0	70	243	296	263	314	243	323	327	306	320	317
19	421500K56000	AXLE ASSY R/A	SUV 8.5" Diff.Lock. H/D Disk	5	0	0	0	0	9	25	26	22	29	20	30	36	33	34	34
	Total [unit]				0	2,777	5,891	7,380	8,806	10,460	11,633	10,868	12,867	10,216	13,094	13,045	13,022	14,539	14,227
	Working Day				21	21	20	20	20	22	21	19	22	17	21	21	21	21	20
	Order / Day				Line Fill	132	295	369	440	475	554	572	585	601	624	621	620	692	720
	Capacity Delivery (40 Pcs)				40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	Cycle Delivery Estimation				2	4	8	10	12	12	14	15	15	16	16	16	16	18	18
	Shift Planning Production < Shift >				1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

PART AND INFORMATION FLOW CHART - PT. IGP NEW PLANT 1B KIM





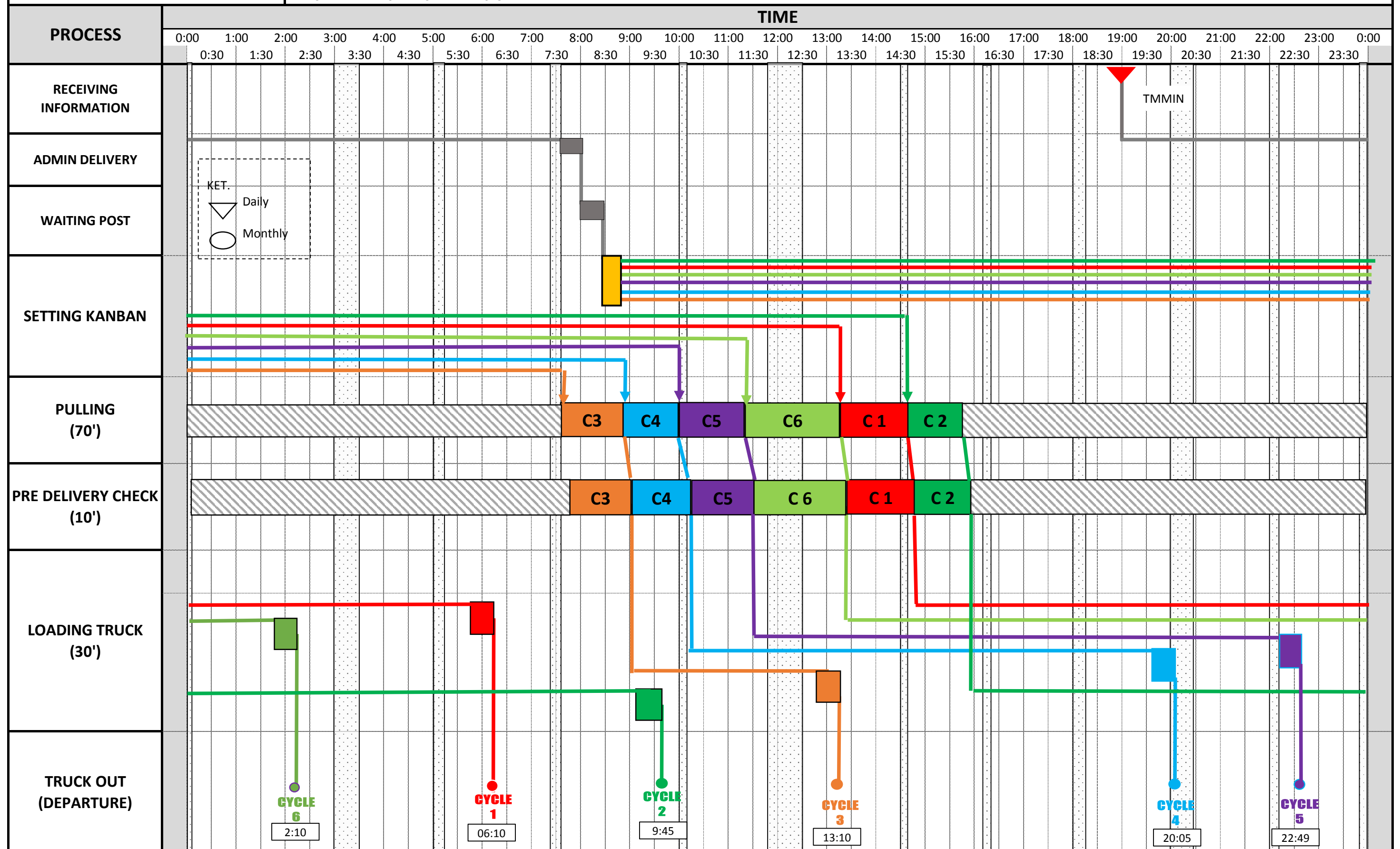
INTI GANDA PERDANA

SHIPPING OPERATION DIAGRAM - IGP PLANT 1B KARAWANG

CUSTOMER TMMIN

CYCLE (1-6-X)

EFFECTIVE DATE : 01 DESEMBER 2015



PULLING TIME

C1 (13:15-14:35)

C2 (14:35-15:45)

C3 (7:40-8:50)

C4 (8:50-10:00)

C5 (10:00-11:20)

C6 (11:20-13:15)