TUGAS AKHIR – TM 184835

# ANALISIS PEKERJA BONGKAR MUAT DENGAN METODE *LEAN SIX SIGMA*

ROYAN CAHYA WIJAYANINGRUM
NRP. 02111440000063

Dosen Pembimbing
Ir. Witantyo, M.Eng. Sc.

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2020

TUGAS AKHIR – TM 184835

# ANALISIS PEKERJA BONGKAR MUAT DENGAN METODE *LEAN SIX SIGMA*

ROYAN CAHYA WIJAYANINGRUM
NRP. 02111440000063

Dosen Pembimbing
Ir. Witantyo, M.Eng. Sc

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA – 2020

**TUGAS AKHIR – TM 184835**

# ANALYSIS OF LOADING AND UNLOADING WORKERS USING *LEAN SIX SIGMA* METHOD

**ROYAN CAHYA WIJAYANINGRUM**
**NRP. 02111440000063**

**Advisor**
**Ir. Witantyo, M.Eng. Sc.**

**UNDERGRADUATE**
**MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT**
**FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY**
**INSTITUTE OF TECHNOLOGY SURABAYA**
**SURABAYA 2020**

# ANALISIS PEKERJA BONGKAR MUAT DENGAN METODE *LEAN SIX SIGMA*

## TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Program Studi S-1 Departemen Teknik Mesin
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:
**ROYAN CAHYA WIJAYANINGRUM**
NRP. 02111440000063

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir :

1. Ir. Witantyo, M.Eng. Sc. ……. (Pembimbing)
   NIP. 196303141988031002
2. Ari Kurniawan Saputra, S.T., MT ……. (Penguji II)
   NIP. 198604012015041001
3. Dr. Latifah Nurahmi, S.T., M.Sc. ……. (Penguji III)
   NIP. 198620171203

**SURABAYA**
**AGUSTUS, 2020**

# ANALISIS PEKERJA BONGKAR MUAT DENGAN METODE *LEAN SIX SIGMA*

Nama mahasiswa : Royan Cahya Wijayaningrum
NRP : 02111440000063
Departemen : Teknik Mesin
Dosen Pembimbing : Ir. Witantyo, M.Eng.Sc

## ABSTRAK

Pelabuhan merupakan salah satu mata rantai dalam jaringan transportasi. Pelabuhan menjadi sorotan pengembangan utama dalam kaitannya dengan perdagangan untuk mendukung pertumbuhan ekonomi, dan menjadi faktor penting bagi pemerintah dalam menjalankan roda perekonomian negara. Nilai ET:BT pada tahun 2018 yang mencapai 72% menunjukkan kinerja yang rendah. Hal ini mendorong penulis melakukan penelitian untuk meningkatkan kinerja dari terminal petikemas. Untuk mendukung penelitian ini diperlukan analisis tenaga kerja sebagai salah salah satu faktor penyebab *waste* terhadap kelancaran kinerja bongkar muat petikemas di terminal petikemas. Untuk mengkaji hal tersebut, penelitian ini dilakukan dengan metode *Lean Six Sigma* dimana metode ini akan mencari terlebih dahulu faktor penyebab *waste* yang disebabkan oleh tenaga kerja. Salah satu diantaranya ketidaksesuaian jumlah pekerja yang berada di lapangan dengan jumlah yang telah ditetapkan..

Untuk mengkaji faktor penyebab *waste* yang disebabkan oleh tenaga kerja pada proses kinerja terminal dilakukan tahap pertama yaitu membuat *Big Picture Mapping* (BPM) terlebih dahulu dan dilanjutkan dengan metode DMAIC. Langkah dari metode yang digunakan dengan metode tersebut yaitu pertama pembuatan *Process Activity Mapping* (PAM). Dari sekian banyak faktor penyebab *waste* oleh tenaga kerja tersebut akan dipilih berdasarkan potensi perbaikan untuk kinerja terminal. Hasil pilihan tersebut dikaji kembali sehingga dapat menentukan suatu

rekomendasi jumlah tenaga kerja yang tepat berdasarkan waktu standar/baku dengan metode WLA(*Wor kLoad Analysis*) dan WFA(*Work Forces Analysis*).

Adapun hasil analisis penelitian ini didapatkan alur kinerja pekerja baik pada aktifitas penerimaan petikemas untuk *stack* CY maupun bongkar petikemas untuk *stack* CY. Analisis mengenai pekerja lebih lanjut dilakukan perhitungan waktu baku. Waktu baku sendiri digunakan untuk mengitung dan menganalisis *Work Load.* Dari hasil Perhitungan *Work Load Analysis* dan *Work Force Analysis* didapat rekomendasi adanya pengurangan ditandai dengan nilai WLA yang kurang dari 100% dan penambahan jumlah pekerja di masing-masing *section* yang ditandai dengan nilai WLA lebih besar dari 100%. *Section* yang perlu ditambah jumlah pekerjanya meliputi *planner*,petugas *gate*, operator HMC. Sedangkan yang perlu dikurangi jumlah pekerjanya adalah *supervisor planner, berth planner, tally coordinator, RTG operator, headtruck operator, staff maintenance,tally* dermaga dan *tally CY.*

**Kata kunci : *Lean Six Sigma,* Tenaga Kerja Bongkar Muat, Waktu baku, , *Work Force Analysis, Work Load Analysis***

# KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadirat Allah Subhanallahu Wa Ta'ala, karena dengan tuntunan-Nya penulisan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan kelulusan pendidikan Sarjana Teknik Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Penyusunan Tugas Akhir ini dapat terlaksana dengan baik atas bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Orang tua tercinta dan tersayang, Setyo Winarno dan Winarni yang selalu memberikan *support* dan doa yang tak terhingga
2. Kakak dan adik tercinta, Wiwit Sari Latifa, Larastyaning Yuniar Widawati, Puspa Ulfa Choiriah, Ilafi Galah Sabrina yang memberikan semangat doa dan bantuan
3. Bapak Ir. Witantyo, M.Eng.Sc. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing penulis dalam kesabaran
4. Bapak Ir. Suwarmin, PE., Bapak Ari Kurniawan Saputra, S.T., MT, Ibu Dr. Latifah Nurahmi, S.T., M.Sc. selaku dosen penguji
5. Bapak Prof. Dr. M. Nur Yuniarto, S.T. Selaku dosen wali yang telah membimbing penulis selama perkuliahan
6. Segenap dosen dan karyawan Departemen Teknik Mesin yang telah membantu penulis atas pengetahuan dan pembelajaran yang telah diberikan
7. Susilo yang selalu menjadi tempat keluh kesah, menyemangati dan membantu dalam penulisan Tugas Akhir ini
8. Teman seperjuangan dan seperbimbingan, Mbak Christinadan Rosi, dan Naurah sebagai pembimbing yang telah memberikan semangat dan bantuan dalam penulisan Tugas Akhir ini

9. Sahabat jauh, Lovy dan Weni yang selalu mendoakan dan memberikan semangat
10. Teman-teman Lab Rekayasa Sistem Industri
11. Keluarga Angkatan M57 yang selalu mengingatkan, memberikan dukungan, dan doa dalam hal kebaikan sejak awal perkuliahan hingga sekarang
12. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu-persatu oleh penulis

Dengan segala keterbatasan kemampuan serta pengetahuan penulis, tidak menutup kemungkinan Tugas Akhir ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis bersedia menerima kritik dan saran dari berbagai pihak untuk penyempurnaan lebih lanjut. Semoga hasil penulisan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Surabaya, Agustus 2020

Penulis

**DAFTAR ISI**

ABSTRAK.....iv
KATA PENGANTAR.....vi
DAFTAR ISI.....viii
DAFTAR GAMBAR.....xi
DAFTAR TABEL.....xii
BAB 1.....1
PENDAHULUAN.....1
1.1 Latar Belakang.....1
1.2 Perumusan Masalah.....2
1.3 Batasan Masalah.....2
1.4 Tujuan Penelitian.....2
1.5 Manfaat Penelitian.....2
BAB II.....4
DASAR TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA.....4
2.1 Dasar Teori.....4
2.1.1 Pelabuhan.....4
2.1.1.1 Definisi Pelabuhan.....4
2.1.1.2 Fungsi Pelabuhan.....5
2.1.1.2 Kinerja Pelabuhan.....6
2.1.2 Terminal Petikemas.....8
2.1.2.1 Kinerja Terminal Petikemas.....10
2.1.2.2 Operasi Bongkar Muat.....12

2.1.2.3 Pihak Yang Terlibat pada Operasi Bongkar Muat.....16
2.1.3 Tenaga Operasional Bongkar Muat.....19
2.1.3.1 Tenaga Kerja Bongkar Muat .....20
2.1.3.2 Jam Operasional dan Jam Kerja Bongkar Muat di Terminal Petikemas.....21
2.1.4 Pengendalian Kualitas.....22
2.1.5 Konsep Lean.....24
2.1.6 BPM (*Big Picture Mapping*).....27
2.1.7 Process Activity Mapping (PAM).....28
2.1.8 Konsep Six Sigma.....29
2.1.9 Pengukuran Waktu Kerja.....31
2.1.9.1 Faktor Penyesuaian dan Allowance.....32
*2.1.10 Work Load Analysis and Work Force Analysis*...41
2.2 Tinjauan Pustaka.....41
BAB III.....46
METODOLOGI PENELITIAN.....46
3.1 Diagram Alur Penelitian.....46
3.2 Metodologi Penelitian .....48
3.2.1 Studi Pendahuluan.....48
3.2.2 Rumusan Masalah.....48
3.2.3 Tujuan Penelitian.....48
3.2.4 Studi Literatur dan Pustaka.....48
3.2.5 Pengumpulan Data.....49
3.2.6 Pengolahan Data.....49

3.2.7 Kesimpulan dan Saran.....51
BAB IV.....52
PENGOLAHAN DAN ANALISA DATA.....52
BAB V.....69
KESIMPULAN DAN SARAN.....69
5. 1 Kesimpulan.....69
5.1.1 Tahapan untuk melakukan muat dan bongkar petikemas.....69
5.1.2 Optimalisasi jumlah pekerja dengan analisis WLA dan WFA.....71
5. 2 Saran.....71
DAFTAR PUSTAKA.....73

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 *Harbour Mobile Crane*.....8
Gambar 2.2 *Rubber Tyred Gantry Crane*.....9
Gambar 2.3 *Reach Stacker*.....9
Gambar 2.4 *Head Truck and Chassis*.....10
Gambar 2.5 *Big Picture Mapping*.....28
Gambar 4.1 *Big Picture Mapping* terminal petikemas.....53

# DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jumlah TKBM Berdasarkan Aturan APBMI(Asosiasi Perusahaan Bongkar Muat Indonesia).....22

Tabel 2.2 Performance Rating.....38

Tabel 4.1 *Process Activity Mapping* Tenaga Kerja Terminal Petikemas.....58

Tabel 4.2 Jumlah Pekerja dan Alat di Terminal Petikemas.....61

Tabel 4.3 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Waktu Baku Tiap *Section*.....64

Tabel 4.4 Rekapitulasi Hasil Perhitungan WLA dan WFA.....66

**(Halaman sengaja dikosongkan)**

# BAB 1
# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pelabuhan merupakan salah satu mata rantai dalam jaringan transportasi. Pelabuhan dalam melakukan aktivitasnya dilengkapi dengan fasilitas pelayanan jasa kepelabuhanan, keselamatan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan. Pelabuhan menjadi sorotan pengembangan utama dalam kaitannya dengan perdagangan untuk mendukung pertumbuhan ekonomi, dan menjadi faktor penting bagi pemerintah dalam menjalankan roda perekonomian negara karena berfungsi sebagai pintu gerbang utama keluar masuknya barang atau kargo antar negara dan antar provinsi.

Nilai ET:BT pada tahun 2018 menunjukkan kinerja yang rendah setelah dikaji pada penelitian sebelumnya. Penelitian tersebut mengkaji faktor penyebab *waste* pada proses kinerja terminal secara menyeluruh mengenai proses kerja dari pelayaran melakukan permohonan izin hingga keberangkatan kapal. Dari hasil penelitian tersebut, didapatkan penyebab *waste* yaitu bagian penjadwalan, *management*, *human error* dan alat/fasilitas. Bagian *human error* muncul salah satunya karena kurang optimalnya jumlah tenaga kerja di terminal petikemas sehingga terjadinya pemborosan pada proses bongkar muat yang berdampak pada waktu tunggu dan tidak tercapainya target produktivitas. Aktivitas kerja di terminal bongkar muat terlihat dengan adanya tenaga yang ada dengan jumlah tertentu. Fakta di lapangan sering ditemui jumlah tenaga kerja yang tidak sesuai dengan jumlah yang ditetapkan.

Penelitian ini akan berfokus pada analisis tenaga kerja sebagai salah salah satu faktor penyebab *waste* terhadap kelancaran kinerja bongkar muat petikemas di terminal petikemas. Hubungan antara perusahaan bongkar muat dengan tenaga kerja bongkar muat saling berhubungan. Oleh karena itu, diharapkan dapat menghasilkan kelancaran yang mempercepat

proses bongkar muat dan mengoptimalkan waktu kerja dan jumlah tenaga kerjanya.

## 1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang dijadikan objek penelitian ini antara lain adalah:

1. Bagaimana proses dan alur tenaga kerja di terminal petikemas?
2. Bagaimana optimalisasi jumlah tenaga kerja bongkar muat terhadap kelancaran kinerja bongkar muat petikemas?

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunaka pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pelabuhan yang digunakan adalah terminal petikemas di Surabaya
2. Data yang digunakan adalah data historis tahun 2018
3. Data yang dikaji merupakan proses kerja terminal petikemas

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui proses dan alur tenaga kerja di terminal petikemas
2. Memberikan optimalisasi jumlah tenaga kerja terhadap kelancaran kinerja bongkar muat petikemas

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh tenaga kerja terhadap kinerja bongkar muat petikemas

2. Membantu optimalisasi jumlah tenaga kerja terhadap kelancaran kinerja bongkar muat petikemas
3. Dapat diaplikasikan pada terminal petikemas untuk meningkatkan kinerjanya.

# BAB II
# DASAR TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1 Dasar Teori

### 2.1.1 Pelabuhan

2.1.1.1 Definisi Pelabuhan

Undang-undang No. 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran, menyatakan "Pelabuhan adalah tempat yang terdiri atas daratan dan/atau perairan dengan batas-batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan kegiatan pengusahaan yang dipergunakan sebagai temp at kapal bersandar, naik turun penumpang, dan/atau bongkar muat barang, berupa terminal dan tempat berlabuh kapal yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat pemindahan intra dan antarmoda transportasi" dan "Kepelabuhanan adalah segala sesuatu yang berkaitan dengan pelaksaan fungsi pelabuhan untuk menunjang kelancaran, kemanan, dan ketertiban arus lalu lintas kapal, penumpang dan/atau barang, keselamatan dan keamanan berlayar, tempat perpindahan intra dan/atau antarmoda serta mendorong perekonomian nasional dan daerah dengan tetap memperhatikan tata ruang wilayah". Pelabuhan dapat pula diartikan sebagai terminal dan area di mana kapal-kapal memuat atau membongkar muatan di dermaga, di lokasi labuh, di bui pelampung atau sejenisnya dan mencakup perairan tempat menunggu giliran mendapatkan pelayanan.

Berdasarkan pada pengertian-pengertian yang telah dikemukakan diatas, maka pelabuhan dapat diartikan sebagai tempat kapal berlabuh (*anchorage*), mengolah gerak (*maneuver*), dan bertambat (*berthing*) untuk melakukan kegiatan menaikkan dan/atau menurunkan penumpang dan barang secara aman (*securely*) dan selamat (*safe*).

#### 2.1.1.2 Fungsi Pelabuhan

1. *Gateway*

Berasal dari kata pelabuhan atau port yang berasal dari kata Latin porta telah bermakna sebagai pintu gerbang atau *gateway*. Pelabuhan berfungsi sebagai pintu yang dilalui orang dan barang ke dalam maupun ke luar pelabuhan yang bersangkutan. Disebut sebagai pintu karena pelabuhan adalah jalan atau area resmi bagi lalu lintas barang perdagangan. Masuk dan keluarnya barang harus memenuhi prosedur kepabenan dan karantinaan, di luar jalan resmi tersebut tidak dibenarkan.

2. *Link*

Dari batasan pengertian yang telah dipaparkan terlebih terdahulu, keberadaan pelabuhan pada hakikatnya memfasilitasi pemindahan barang muatan antara moda transportasi darat dan moda transportasi laut menyalurkan barang masuk dan keluar daerah pabean secepat dan seefisien mungkin. Pada fungsinya link ini terdapat setidaknya tiga unsur penting yakni :

(a) menyalurkan atau memindahkan barang muatan dalam kapal ke truk
(b) operasi pemindahan berlangsung cepat artinya minimum delay dan
(c) efisien dalam arti biaya.

3. *Interface*

Barang muatan yang diangkut via *maritime transport* setidaknya melintasi area pelabuhan dua kali, yakni satu kali di pelabuhan muat dan satu kali di pelabuhan bongkar. Di pelabuhan muat dan demikian juga di pelabuhan bongkar dipindahkan dari/ke sarana angkut dengan menggunakan berbagai fasilitas dan peralatan mekanis maupun non mekanis. Peralatan untuk memindahkan muatan menjembatani kapal

dengan truk/kereta api atau truk/kereta api dengan kapal. Pada kegiatan tersebut fungsi pelabuhan adalah antar muka (*interface*). Di setiap operasi pemindahan barang yang terdiri dari operasi kapal, operasi *transfer* dermaga, operasi gudang/lapangan, dan operasi serah terima barang alat-alat angkut & muat (*lifting & transfer equipment*) mutlak perlu. Pada pelayanan barang muatan curah fungsi interface secara fisik nyata sekali. Peralatan *loader/unloader* menghubungkan kapal dengan kereta api/truk di darat. Kehandalan (*reliability*) alat-alat dan metode kerja yang sistemik merupakan unsur penentu tingkat kecepatan, kelancaran dan efisiensi aktivitas kepelabuhanan.

4. *Industrial Entity*

Pelabuhan yang diselenggarakan secara baik akan bertmbuh dan akan menyuburkan bidang usaha lain sehingga area pelabuhan menjadi zona industri terkait dengan kepelabuhanan.

2.1.1.2 Kinerja Pelabuhan

Kinerja pelabuhan dapat digunakan untuk mengetahui tingkat pelayanan pelabuhan kepada pengguna pelabuhan (kapal dan barang), yang tergantung pada waktu pelayanan kapal selama berada di pelabuhan. Kinerja pelabuhan yang tinggi menunjukkan bahwa pelabuhan dapat memberikan pelayanan yang baik. (Triatmodjo, 2010).

Berdasarkan Keputusan Dirjen Perhubungan Laut Nomor UM.002/38/18/DJPL-11 tanggal 15 Desember 2011 tentang Standar Kinerja Pelayanan Operasional Pelabuhan, kinerja pelayanan operasional adalah hasil kerja terukur yang dicapai di pelabuhan dalam melaksanakan pelayanan kapal, barang, utilitas fasilitas dan alat dalam periode waktu dan satuan tertentu. Indikator kinerja pelayanan yang terkait dengan jasa pelabuhan terdiri dari :

1. Waktu Tunggu Kapal (*Dwelling Time*) merupakan jumlah waktu sejak pengajuan permohonan tambat setelah kapal tiba di lokasi labuh sampai kapal digerakkan menuju tambatan.
2. Waktu Pelayanan Pemanduan (*Approach Time*/AT) merupakan jumlah waktu terpakai untuk kapal bergerak dari lokasi labuh sampai ikat tali di tambatan atau sebaliknya.
3. Waktu Efektif (*Effective Time*/ET) merupakan jumlah jam bagi suatu kapal yang benar-benar digunakan untuk bongkar muat selama kapal di tambatan.
4. *Berth Time* (BT) merupakan jumlah waktu siap operasi tambatan untuk melayani kapal.
5. *Berth Working Time* (BWT) adalah waktu untuk bongkar muat selama kapal berada di dermaga.
6. *Receiving/Delivery* peti kemas merupakan kecepatan pelayanan penyerahan/penerimaan di terminal peti kemas yang dihitung sejak alat angkut masuk hingga keluar yang dicatat di pintu masuk/keluar.
7. Tingkat Penggunaan Dermaga (*Berth Occupancy Ratio*/BOR) merupakan perbandingan antara waktu penggunaan dermaga dengan waktu yang tersedia (dermaga siap operasi) dalam periode waktu tertentu yang dinyatakan dalam persentase.
8. Tingkat Penggunaan Gudang (*Shed Occupancy Ratio*/SOR) merupakan perbandingan antara jumlah pengguna ruang penumpukan dengan ruang penumpukan yang tersedia yang dihitung dalam satuan ton hari atau satuan M3 hari.
9. Tingkat Penggunaan Lapangan Penumpukan (*Yard Occupancy Ratio*/YOR) merupakan perbandingan antara jumlah penggunaan ruang penumpukan dengan ruang penumpukan yang tersedia (siap operasi) yang dihitung dalam satuan ton hari atau M3 hari.

10. Kesiapan operasi peralatan merupakan perbandingan antara jumlah peralatan yang siap untuk dioperasikan dengan jumlah peralatan yang tersedia dalam periode waktu tertentu.

### 2.1.2 Terminal Petikemas

Terminal petikemas adalah suatu terminal di pelabuhan yang khusus melayani kegiatan bongkar muat petikemas, dengan demikian terminal petikemas dilengkapi dengan fasilitas-fasilitas untuk menunjang kelancaran aktivitas kegiatan operasional bongkar muat petikemas. Adapun infrastruktur dan suprastruktur pada sebuah terminal petikemas adalah sebagai berikut:

a. Dermaga Petikemas

Untuk melayani kapal-kapal yang masuk, pelabuhan menyediakan dermaga, yaitu tempat dimana kapal dapat berlabuh atau sandar guna melakukan kegiatannya, baik bongkar atau muat atau kegiatan lainnya. Untuk kegiatan bongkar atau muat kapal-kapal petikemas menyediakan dermaga khusus petikemas.

b. Peralatan Bongkar Muat Petikemas

Dalam rangka pelayanan kegiatan bongkar muat petikemas dari dan ke kapal maka dibutuhkan peralatan-peralatan bongkar muat yang mampu menangani kegiatan tersebut, yaitu:

1. *Harbour Mobile Crane* (HMC)

Gambar 2.1 *Harbour Mobile Crane*

Harbour Mobile Crane HMC adalah crane yang dapat berpindah pindah tempat serta memiliki sifat yang flexible. Fungsi HMC sendiri yaitu untuk memindahkan petikemas dari/ke kapal.

2. Rubber Tyred Gantry Crane (RTG)

Gambar 2.2 *Rubber Tyred Gantry Crane*

Rubber Tyre Gantry Crane (RTG) merupakan crane yang terdapat di lapangan penumpukan atau CY yang berfungsi untuk memindahkan petikemas ke truk. BJTI PORT memiliki RTG disetiap blok nya.

4. Reach Stacker (RS)

Gambar 2.3 *Reach Stacker*

Reach Stacker (RS) merupakan alat kombinasi antara forklift dengan mobile crane dan dilengkap

spreader yang digunakan untuk menaikkan / menurunkan (lift on / litf off) petikemas di dalam CY.

4. Head Truck dan Chassis

Gambar 2.4 *Head Truck and Chassis*

Truk ini terdiri dari dua bagian, yaitu head dan chassis. Bagian Head ini merupakan bagian depan dari truk yang berfungsi sebagai penarik, dan chassis merupakan bagian belakang yang memuat petikemas. Truk ini mengangkut peti kemas dari CY ke CC.

c. Lapangan Penumpukan Petikemas

Lapangan penumpukan petikemas atau Container Yard (CY) merupakan tempat "Konsolidasi" petikemas yang akan dibongkar atau dimuat ke kapal, dimana container yard itu dirancang khusus dengan sistem penumpukan yang diatur berdasarkan *Blok, Row, Slot, Tier*.

2.1.2.1 Kinerja Terminal Petikemas

Dalam perhitungan kinerja operasional terminal, terdapat beberapa indikator terutama yang berkaitan dengan pelayanan kapal di dermaga, yaitu waktu pelayanan. Waktu pelayanan ini terdiri dari :

*1)* *Berthing time*, yaitu total waktu yang digunakanoleh kapalselama berada di tambatan. *Berthing time* terdiri dari *berth working time* dan *not operation time*.

*Berthing time* (BT) : BT = BWT + NOT.....(2.1)

dimana: BT = jumlah jam satu kapal selama berada di tambahan

2) *Berth working time* yaitu waktu yang direncanakan untuk melakukan kegiatan bongkar muat, yang terdiri dari *effective time* dan *idle time*.

*Berth Working Time* (BWT): BWT = ET + IT .....(2.2)

BWT = BT - NOT .....(2.3)

Dimana : 1. *Berth Working Time*, yaitu jumlah jam satu kapal yang direncanakan untuk melakukan kegiatan bongkar / muat petikemas selama berada di tambatan.

2. *Not Operation Time*, yaitu waktu yang direncanakan untuk tidak bekerja (tidak melakukan kegiatan bongkar muat), seperti waktu istirahat yaitu 30 menit tiap Shift.

3. *Effective Time*, yaitu waktu yang digunakan untuk melakukan kegiatan bongkar muat secara efektif.

4. *Idle Time*, yaitu waktu yang tidak digunakan untuk melakukan kegiatan bongkar muat atau waktu menganggur, seperti waktu yang terbuang saat peralatan bongkar muat rusak.

Pelayanan di pelabuhan atau terminal general cargo dikatakan berkualitas apabila para manajer pelabuhan atau yang setara, menjalankan fungsi pengendalian dengan mengupayakan *waiting time, non operational time, idle time, dan berth working time* serendah mungkin mendekati nol. Pada kesempatan yang sama fungsi kendali diarahkan pada kecepatan bongkar-muat yang didukung pilihan yang tepat atas alat mekanis dan non mekanis serta sumber daya yang lain.

2.1.2.2 Operasi Bongkar Muat

Kata bongkar berarti angkat atau menurunkan dan untuk kata muat dalam berarti ada ruang untuk diisi, ditempati, dimasuki, dipakai, dapat berisi. Dari kata bongkar dan muat tersebut jika dirangkai menjadi bongkar muat yang artinya mengeluarkan dan memasukkan muatan dari atau ke kapal. (KBBI,2015)

Pada Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No: PM 60 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan dan Pengusahaan Bongkar Muat Barang dari dan ke Kapal menjelaskan bahwa usaha bongkar dan muat barang adalah kegiatan usaha yang bergerak dalam bidang bongkar muat barang dari dan ke kapal di pelabuhan yang meliputi kegiatan *stevedoring*, *cargodoring* dan *receiving/delivery*. Berikut ini mekanisme kegiatan bongkar muat atau pengelompokan gang kerja secara umum yang ada di terminal petikemas

1. *Stevedoring*

   *Stevedoring* adalah pekerjaan membongkar barang dari kapal ke dermaga/tongkang/truk atau memuat barang dari dermaga/tongkang/truk ke dalam kapal sampai dengan tersusun dalam palka kapal dengan menggunakan derek kapal atau derek darat.
2. *Cargodoing*

   *Cargodoing* adalah pekerjaan melepaskan barang dari tali/jala-jala di dermaga dan mengangkut dari dermaga ke gudang/lapangan penumpukan barang atau sebaliknya.
3. *Receiving/delivery*

   *Receiving/delivery* adalah pekerjaan memindahkan barang dari timbunan/ tempat penumpukan di gudang/lapangan penumpukan dan menyerahkan sampai tersusun di atas kendaraan di pintu Gedung/lapangan penumpukan atau sebaliknya.

Mekanisme proses bongkar muat di terminal petikemas mempunyai tahap-tahap yang harus dipatuhi. Proses muat

petikemas dibagi menjadi dua hal yaitu penerimaan petikemas untuk *stack* CY (*Container Yard*) dan untuk muat kapal. Proses bongkar juga dibagi menjadi dua hal yaitu bongkar petikemas untuk *stack* CY dan *truck loosing.* Berikut ini tahapan untuk melakukan muat dan bongkar petikemas.

a. Penerimaan petikemas untuk *stack* CY

Berikut ini tahapan muat jika petikemas diletakkan pada *stack* CY

1. Pengajuan permohonan izin petikemas memasuki *stack* CY

   Permohonan pengajuan petikemas ini dilakukan melalui online yaitu aplikasi I PORT. Permohonan tersebut akan dikaji terlebih dahulu oleh *supervisor planner* dan diminta persetujuan ke *planner*. Setelah dikaji dan disetujui, pihak pelayaran akan mendapatkan *vessel* ID dan jadwal *open stack*. *Open stack* merupakan waktu dimana petikemas mulai diperbolehkan masuk ke dalam CY.

2. Pengiriman petikemas dari perusahaan ke terminal

   Pelayaran yang sudah mendapatkan persetujuan dan *open stack* dapat mengirimkan petikemas yang akan dimuat. *Driver* akan membawa petikemas dan masuk melalui *gate in*. Petugas *gate in* melakukan verifikasi data dan mengecek kondisi petikemas sesuai informasi yang telah dimasukkan oleh pihak pelayaran. Jika petikemas terdapat kerusakan maka perlu dicatatnya di *container damage report*. Setelah verifikasi hal tersebut, *driver* akan diberikan Surat Jalan (SJ) oleh petugas *gate in*. SJ diberikan di pintu *gate in* jika petikemas tersebut dikirim dari perusahaan langsung ke terminal. Jika petikemas dikirim dari depo, maka SJ diberikan dari depo dan pihak terminal hanya akan melakukan verifikasi serta menuliskan lokasi petikemas yang harus ditumpuk. Informasi pada SJ

tersebut adalah *port of discharge, no. container*, berat petikemas, *size container* dan nama kapal. Data yang ada di SJ mengenai nama kapal, tujuan dan no prefix petikemas tidak dapat dilakukan revisi. Jika terjadi kesalahan maka harus melakukan pengajuan kembali.

3. Penyerahan petikemas dari *driver* ke bagian *stack* CY

   *Driver* menuju lokasi penumpukan petikemas yang telah ditentukan. Ketika berada di lokasi CY, *driver* menyerahkan SJ rangkap dua ke petugas *tally* CY. *Tally* CY melakukan pengecekan kembali mengenai SJ yang dibawa. *Tally* CY menginstruksikan operator alat untuk melakukan kegiatan *lift off* ke *stack*. Lokasi petikemas tersebut akan dicatat di *tally sheet*. *Tally* CY mengambil satu lembar SJ dan mengembalikan sisanya ke *driver*. *Driver* membawa truck keluar dari terminal.

b. Penerimaan petikemas untuk muat kapal

   Pada proses ini, alur yang diterapkan hampir sama dengan penerimaan petikemas untuk *stack* CY hanya saja untuk proses ketiga dilakukan penyerahan petikemas dari *driver* ke kapal dimana SJ akan diberikan ke *tally* dermaga.

c. Bongkar petikemas untuk *stack* CY

   Selain proses menerima petikemas, terminal petikemas juga melakukan proses bongkar petikemas dimana petikemas dari kapal akan dibongkar dan ditumpuk di *stack* CY atau langsung dibawa ke depo. Berikutnya terdapat syarat dan alur dari bongkar petikemas yang akan ditumpuk di *stack* CY. Alur tersebut sebagai berikut;

   1. Pengiriman data mengenai petikemas yang dibongkar

Pihak pelayaran mengirimkan data megenai petikemas yang harus dibongkar melalui aplikasi I-PORT sesuai form yang telah disediakan. Setelah itu, pihak *planner* akan mencetak *discharge card* masing-masing rangkap 4. *Discharge card* yang telah tercetak akan diberikan kepada *tally* dermaga. Sebelum melakukan proses bongkar muat, *supervisor planner* memastikan kesiapan yang dibutuhkan secara tepat. Persiapan tersebut adalah sebagai berikut

a. Peralatan B/M (Bongkar/Muat) dan operator (HMC, RTG, *headtruck*)
b. Jumlah TKBM (Tenaga Kerja Bongkar Muat) yang diperlukan
c. Jumlah *tally* yang bekerja
d. Data administrasi kegiatan B/M
e. Petugas pelayaran
f. Jumlah *crew* kapal (ABK/ Anak Buah Kapal)

2. Penginstruksian proses bongkar petikemas dari kapal

Ketika kapal sudah bersandar, ABK melakukan ikat tali kemudian *unlashing*. Petikemas yang sudah di-*unlashing* mulai dibongkar dan diletakkan diatas *headtruck*. *Tally* dermaga mencatat setiap pergerakan petikemas, memeriksa kondisi petikemas dan mencocokkannya dengan *discharge card*. Jika terdapat kecacatan pada petikemas, *tally* dermaga akan melapor dan meminta Berita Acara (BA) tentang *container damager report* dari pihak kapal atau pelayaran.

3. Peletakkan petikemas ke *stack* CY

Petikemas yang telah dilakukan pengecekan oleh *tally* dermaga dibawa ke *stack* CY yang telah ditentukan. *Tally* dermaga menyerahkan SJ rangkap tiga ke *driver*. SJ tersebut diserahkan ke

*tally* CY dimana *tally* CY akan menginstruksikan operator alat untuk melakukan *lift off* petikemas dari atas *chassis* ke posisi CY yang telah ditetapkan. Setelah proses bongkar muat selesai atau setiap akhir *shift*, *tally* dermaga akan menyerahkan *tally sheet* ke *checker* untuk dibuatkan *time sheet* dan rekapitulasi bongkar muat yang akan diserahkan ke *planner* untuk ditindaklanjuti.

2.1.2.3 Pihak Yang Terlibat pada Operasi Bongkar Muat

Proses bongkar muat tidak hanya bergantung pada perusahaan terminal petikemas. Hal ini dikarenakan proses penyelesaian administrasi diperlukan pihak lain. Jika pihak tersebut tidak menyetujui proses yang diajukan maka proses bongkar muat tidak dapat dilaksanakan. Adapun pihak-pihak yang mendukung proses bongkar muat antara lain;

1. Perusahaan Ekspedisi Muatan Kapal Laut (EMKL)
   Perusahaan EMKL merupakan perusahaan yang bergerak dalam penngurusan dokumen dan muatan yang diangkut melalui kapal atau berasal kapal yang telah mendpat kuasa tertulis dari pemilik. Kegiatan utama dari EMKL adalah membukukan muatan pada agen pelayaran, mengurus dokumen dengan *beacukai* dan instansi lainnya serta membawa barang dari gudanng ke CY (*Container Yard*) ke gudang. EMKL berperan sebagai pihak pengirim dalam hal pengurusan muatan menggunakan jasa *trucking.*
2. Perusahaan Pelayaran
   Perusahaan Pelayaran merupakan sebuah badan usaha yang bergerak dalam bidang layanan dan jasa. Tugas utama dari pelayaran yaitu mencari muatan sebanyak banyaknya. Dalam mendukung pelakasanaan dari tugas tersebut, pelayaran perlu melakukan beberapa tindakan yaitu

a. Melakukan pengamatan terhadap situasi muatan di pelabuhan yang akan disinggahi
b. Menjalin hubungan yang baik dengan pemilik barang
c. Memberikan pelayanan kepada pengguna jasa dalam memberikan kemudahan dalam administrasi, pembukuan, dan administrasi bongkar muat.

3. PBM (Perusahaan Bongkar Muat)
   PBM merupakan badan usaha yang melakukan kegiatan bongkar muat barang dari dan ke kapal di pelabuhan. Tugas PBM yaitu secara spesifik melakukan bongkar muat mulai dari perencanaan alat hingga pelaksanaannya. Pemilihan PBM biasanya ditunjuk oleh pelayaran. Contoh PBM yang ada di Pelindo III adalah Terminal Jamrud, Berlian, Mirah, Petikemas Surabaya, Nilam, Kalimas dan Teluk Lamong.
4. Syahbandar (*harbourmaster*)
   Syahbandar adalah sebuah badan yang bertanggung jawab sebagai tempat memberlakukan peraturan di suatu pelabuhan atau pangkalan laut guna dapat memberikan rasa aman akan adanya keselamatan pelayaran, keamanan suasana di sekitar pelabuhan dan cara kinerja sarana-sarana. Kantor kesyahbandaran utama mempunyai tugas yaitu melaksanakan pengawasan dan penegakan hukum di bidang keselamatan dan keamanan pelayaran, serta koordinasi kegiatan pemerintahan di pelabuhan. Fungsi dari syahbandar menurut PM. 34 Tahun 2012 Pasal 3 yaitu
   - Pelaksanaan· pengawasan keselamatan, keamanan dan ketertiban di pelabuhan serta penerbitan Surat Persetujuan Berlayar (SPB)
   - Pelaksanaan pengawasan tertib lalu lintas kapal di perairan pelabuhan dan alur pelayaran

- Pelaksanaan pengawasan kegiatan alih muat di perairan pelabuhan, kegiatan *salvage* dan pekerjaan bawah air, pemanduan dan penundaan kapal
- Pelaksanaan pengawasan keselamatan dan keamanan pelayaran terkait dengan kegiatan bongkar muat barang berbahaya, barang khusus, limbah bahan berbahaya dan beracun (B3), pengisian bahan bakar, ketertiban embarkasi dan debarkasi penumpang, pembangunan fasillitas pelabuhan, pengerukan dan reklamasi
- Pelaksanaan bantuan pencarian dan penyelamatan (*Search And Rescue*/ SAR), pengendalian dan koordinasi penanggulangan pencemaran dan pemadaman kebakaran di pelabuhan serta pengawasan pelaksanaan perlindungan lingkungan maritim
- Pelaksanaan pemeriksaan kecelakaan kapal
- Penegakan hukum di bidang keselamatan dan keamanan pelayaran sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan
- Pelaksanaan koordinasi kegiatan pemerintahan di pelabuhan yang terkait dengan pelaksanaan pengawasan dan penegakan hukum di bidang keselamatan dan keamanan pelayaran
- Pengelolaan urusan tata usaha, kepegawaian, keuangan, hukum dan hubungan masyarakat.

5. Otoritas Pelabuhan (*Port Authority*)

   Otoritas Pelabuhan adalah lembaga pemerintah di pelabuhan sebagai otoritas yang melaksanakan fungsi pengaturan, pengendalian, dan pengawasan kegiatan kepelabuhanan yang diusahakan secara komersial. Otoritas Pelabuhan juga memiliki peran lainnya sebagai wakil pemerintah untuk memberikan konsesi atau bentuk lainnya kepada BUP untuk melakukan kegiatan pengusahaan di pelabuhan yang di tuangkan

dalam perjanjian. Tugas yang harus dijalankan oleh Otoritas Pelabuhan sebagai berikut;

1. Menyediakan lahan daratan dan perairan pelabuhan
2. Menyediakan dan memelihara penahan gelombang, kolam pelabuhan, alur pelayaran, dan jaringan jalan
3. Menyediakan dan memelihara sarana bantu navigasi pelayaran
4. Menjamin keamanan dan ketertiban di pelabuhan
5. Menjamin dan memelihara kelestarian lingkungan di pelabuhan;
6. Menyusun Rencana Induk Pelabuhan (RIP), serta DLKr (Daerah Lingkungan Kerja) dan DLKp (Daerah Lingkungan Kepentingan)
7. Mengusulkan tarif untuk ditetapkan menteri
8. Menjamin kelancaran arus barang
9. Melaksanakan kegiatan penyedian dan/atau pelayanan jasa kepelabuhanan yang diperlukan oleh penguna jasa yang belum disediakan oleh BUP
6. Pihak lain sebagai penyedia fasilitas/ layanan yang berhubungan dengan bongkar muat

Kurangnya alat pendukung dapat menyebabkan lamanya proses dalam proses bongkar muat. Hal ini dapat dikurangi dengan melakukan kerjasama atau melakukan penyewaan dengan penyedia alat tersebut seperti penyedia HMC dan lain-lain.

### 2.1.3 Tenaga Operasional Bongkar Muat

Berikut deskripsi tugas dari masing-masing pekerja yang ada di terminal petikemas

1. Operator alat

   Operator alat merupakan orang yang memiliki keterampilan atau keahlian khusus dalam mengoperasikan alat-alat berat. Operator yang ada di

Terminal Berlian ada banyak seperti operator HMC, RTG, *reach stacker*.

2. *Tally*

   *Tally* merupakan orang yang bertugas sebagai penyusun rencana pelaksanaan dan pengendalian, pencatatan dan *survey* kondisi petikemas pada setiap pergerakkan bongkar muat, dan dokumentasi serta membuat laporan periodik. Terminal Berlian mempunyai dua macam *tally* yaitu *tally* CY dan *tally* dermaga dimana *tally* CY bertugas di *stack* CY dan *tally* dermaga bertugas di dermaga.

3. *Planner*

   *Planner* merupakan orang bertugas untuk merancang, memaksimalkan proses dalam bongkar muat.

4. TKBM (Tenaga Kerja Bongkar Muat) dan Mekanik

   Para buruh kerja suatu terminal disebut dengan TKBM. TKBM ini bertugas untuk membantu operasional bongkar muat yaitu mengatur peletakkan petikemas, membantu persiapan bongkar muat kapal, dan lain-lain. Selain TKBM, perusahaan terminal petikemas mempunyai mekanik dimana mekanik tersebut bertugas untuk memperbaiki dan melakukan *maintenance* pada alat-alat berat.

#### 2.1.3.1 Tenaga Kerja Bongkar Muat

Perusahaan Bongkar Muat tidak dapat dipisahkan oleh peran serta Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM) yang membantu proses berjalannya kegiatan bongkar muat itu sendiri. Tenaga kerja bongkar muat adalah semua tenaga kerja yang melakukan bongkar muat di pelabuhan dan terdaftar pada pelabuhan setempat. Karena perusahaan bongkar muat dan tenaga kerja bongkar muat saling berhubungan maka diharapkan menghasilkan suatu kelancaran yang dapat mempercepat proses bongkar muat dan menekan waktu tunggu bongkar muat agar proses kegiatan bongkar muat berjalan sesuai dengan semestinya.

Kelancaran Bongkar Muat merupakan suatu keadaan yang dapat menyebabkan pelaksanaan kegiatan bongkar dan muat barang dapat terlaksana dengan baik dan maksimal.

Tenaga kerja bongkar muat merupakan suatu kelompok atau perkumpulan yang pada awalnya di bawah Yayasan Usaha Karya (YUKA) berdasarkan keputusan bersama Menteri Perhubungan dan Menteri Tenaga Kerja, Transmigrasi dan Koperasi No. PM/1/OT/Phb-78 dan KEP 08/MEN/1978 dan kemudian YUKA dibubarkan oleh pemerintah pada tahun 1985, terkait dengan penganti YUKA maka Pemerintah mendirikan suatu badan hukum yang biasanya disebut dengan Koperasi. Pengelolaan Tenaga Kerja Bongkar Muat pada tahun 1989 dilaksanakan oleh Koperasi di tiap pelabuhan.

#### 2.1.3.2 Jam Operasional dan Jam Kerja Bongkar Muat di Terminal Petikemas

Aktivitas bongkar muat di Terminal Berlian berlangsung 24 jam setiap hari. Untuk memenuhi jam kerja dalam sehari, terdapat tiga *shift* yang dimana masing-masing *shift* memiliki tujuh jam kerja dan satu jam istirahat. Berikut ini adalah *shift* yang secara umum diterapkan pada perusahaan terminal petikemas

a. *Shift* 1 : 08.00-16.00
   Istirahat : 11.30-12.00
b. Istirahat : 17.30-18.00
   *Shift* 2 : 16.00-00.00
   Istirahat : 23.30-24.00
c. *Shift* 3 : 00.00-08.00
   Istirahat : 07.00-08.00

Satu regu kerja tenaga kerja bongkar muat atau yang lebih sering disebut (GANG) saat ini berjumlah 17 orang, 10 tenaga kerja bongkar muat diatas kapal dan 7 tenaga kerja bongkar muat di dermaga. Dalam setiap GANG-nya atau regu yang dibagi atas 1 KRK (kepala regu kerja) , 1 Tukang Derek (Komendir) dan 9 tenaga kerja bongkar muat di atas kapal dan 1 Tukang Derek (Komendir) dan 6 tenaga kerja bongkar muat di

darat (dermaga). Tetapi, fakta di lapangan sangatlah berbeda dengan jumlah yang telah disepakati. Berdasarkan penjelasan di atas dapat diperoleh tabel sebagai berikut.

Tabel 2.1 Jumlah TKBM Berdasarkan Aturan APBMI(Asosiasi Perusahaan Bongkar Muat Indonesia)

| Jumlah Tenaga Kerja Bongkar Muat dalam Aturan APBMI 1 REGU Kerja (GANG) | | |
|---|---|---|
| KRK | TKBM KAPAL | TKBM DARAT |
| 1 | 10 | 7 |

Sumber : APBMI (2016:44)

### 2.1.4 Pengendalian Kualitas

Kualitas memiliki banyak pengertian yang berbeda-beda, dan bervariasi dari yang konvensional sampai yang lebih strategik. Definisi kualitas dari segi konvensional biasanya menggambarkan karakteristik langsung dari suatu produk seperti : performansi (performance), keandalan (reliability), mudah dalam penggunaan (ease of use), estetika (esthetics) dan sebagainya.(Gaspersz, 2001) Adapun pada definisi strategik, kualitas adalah segala sesuatu yang mampu memenuhi keinginan atau kebutuhan pelanggan (meeting the needs of customers). (Gaspersz, 2007)

Pengendalian kualitas adalah kegiatan-kegiatan untuk memastikan apakah kebijaksanaan dalam hal mutu atau standar dapat tercermin dalam hasil akhir. Dengan kata lain pengendalian mutu adalah usaha mempentahankan mutu/kualitas dan barang yang dihasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijaksanaan pimpinan perusahaan. (Sofyan Assauri, 2004)

Dalam pengendalian kualitas perlu diketahui beberapa faktor yang sangat mempengaruhi kualitas dari suatu jasa. Faktor tersebut dapat berhubungan dengan sesuai atau tidaknya suatu

produk jasa tersebut dengan tujuannya. Beberapa faktor tersebut antara lain;

a. Material/bahan baku
   Kualitas bahan baku akan sangat mempengaruhi kualitas dari suatu barang atau jasa. Jadi dalam usaha menghasilkan barang atau jasa yang berkualitas maka bahan baku yang tersedia juga harus yang berkualitas.
b. *Machine*/mesin
   Pengendalian, penggunaan dan perawatan mesin haruslah dilakukan dengan baik agar proses produksi dapat berjalan dengan lancar sehingga mencapai hasil yang diharapkan.
c. *Man*/ tenaga kerja
   Faktor tenaga kerja sangat berperan penting dalam menentukan kualitas dari tahap perencanaan produk tersebut sampai ke tangan konsumen.
d. *Method*/metode
   Metode kerja yang digunakan suatu organisasi akan sangat mempengaruhi kualitas dari hasil produksi barang atau jasa. Metode kerja harus baik dari perencanaan sampai pelaksanaannya
e. *Environment*/ lingkungan
   Lingkungan produksi harus dapat mendukung jalannya proses produksi sehingga proses produksi dapat berjalan dengan lancar dan menghasilkan produk yang sesuai dengan harapan.

Penerapan pengendalian kualitas pada suatu perusahaan berbeda-beda tergantung dari metode pengendalian kualitas yang perusahaan gunakan. Beberapa metode pengendalian kualitas adalah

1. *Quality Function Deployment* (QFD)
   Proses yang terjadi pada metode ini adalah menerjemahkan keinginan dan kebutuhan konsumen ke dalam respon teknis sehingga keinginan konsumen

tersebut dapat diintegrasikan dalam proses perancangan produk selanjutnya. Tujuan QFD adalah menghasilkan produk yang mengandung persyaratan teknis dan karakteristik kualitas sebagaimana diterapkan oleh konsumen.

2. *Design of Experiment* (DOE)
   Metode ini menggunakan eksperimen parsial penuh dan eksperimen faktorial parsial untuk mengetahui efek dari beberapa parameter yang berjalan bersama-sama
3. *Statistical Process Control*
   Seperangkat *tools* yang dapat digunakan untuk pengamatan, pengendalian, dan pengujian pada tiap tahap proses produksi agar tidak terjadi variasi/penyimpangan yang cukup besar.
4. *Lean*
   Suatu pendekatan sistemik dan sistematik untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*) atau aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non-value adding activities*) melalui peningkatan terus-menerus secara radikal (*radical continues improvement*)
5. *Six Sigma*
   Konsep statistik untuk mengukur sebuah proses dimana tingkat kegagalannya sebesar tiga atau empat kali kemungkinan dari satu juta kegiatan yang sama.

### 2.1.5 Konsep Lean

Prinsip *Lean* berasal dari sistem manajemen Toyota yang telah dikembangkan. Sistem manajemen Toyota bertujuan untuk meningkatkan kualitas, meminimalisasi biaya dan ketepatan pengiriman dengan cara memperlancar aliran proses produksi serta eleminasi pemborosan. *Lean* adalah sekumpulan peralatan dan metode yang dirancang untuk mengeleminasi waste, mengurangi waktu tunggu, memperbaiki performance, dan

mengurangi biaya. Tujuan dari Lean adalah untuk mengeleminasi waste semua proses dan memaksimalkan efisiensi proses.

*Lean* diartikan sebagai suatu pendekatan sistematik dan sistemik untuk menghilangkan waste atau (*non-value adding activities*) aktivitas-aktivitas tidak bernilai tambah melalui peningkatan terus menerus secara radikal dengan cara mengalirkan produk dan informasi menggunakan sistem tarik (pull system) dari pelanggan internal dan eksternal untuk mengejar keunggulan dan kesempurnaan. (Gasperz, 2007). Terdapat lima prinsip dari *lean*, yaitu:

1. Mengidentifikasi nilai produk (barang dan/atau jasa) berdasarkan perspektif pelanggan.
2. Mengidentifikasi *value stream process* untuk setiap produk (barang dan/atau jasa). Setiap proses yang ada pada value stream harus diklasifikasikan ke dalam tiga jenis kegiatan, yaitu kegiatan yang memberikan nilai tambah (*Value Added Activities*), kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah (*Non-Value Added*), dan kegiatan yang dibutuhkan dalam penyelesaian suatu proses namun tidak memberikan nilai tambah (*Necessary Non-Value Added).*
3. Mengeliminasi kegiatan yang tidak bernilai tambah dari semua aktivitas sepanjang value stream process untuk mengurangi lead time.
4. Mengelola agar material, informasi, dan produk itu mengalir secara lancar dan efisien sepanjang proses value stream menggunakan sistem tarik (pull system). Pull system berfokus untuk memproduksi produk berdasarkan kebutuhan konsumen.
5. Terus menerus melakukan improvement dan meminimasi terjadinya waste. Waste atau pemborosan merupakan segala sesuatu yang tidak menambah nilai pada produk. (Anthony, Vinodh and Gijo, 2016).

Ada 7 macam *waste* yang didefinisikan menurut Sutherland dan Bennett (2007) yaitu

a. *Overproduction* (Produksi melebihi *demand*)
   Memproduksi lebih banyak dari yang diperlukan atau melebihi *demand*, membuat lebih dini dari yang diperlukan pada proses berikutnya atau memproduksi lebih cepat.
b. *Delay/Waiting* (Waktu menunggu proses berikutnya)
   Cara pengolahan *batch* tradisional dan antrian material siap proses menghabiskan banyak waktu menunggu untuk diolah. Kebanyakan *lead time* adalah menunggu untuk proses berikutnya, ini dikarenakan aliran material yang buruk.
c. *Transportation* (Transportasi yang tidak perlu)
   Membawa barang dalam proses dalam jarak yang jauh menciptakan angkutan yang tidak efisien atau memindahkan material, komponen, atau barang jadi ke dalam atau keluar gudang atau antar proses.
d. *Space* (Ruang yang tidak optimal)
   Terdapat penggunaan ruang yang kurang optimal. Hal ini dimisalkan seperti tidak efisien penggunaan ruang gudang.
e. *Inventory* (Persediaan berlebih)
   Kelebihan material, barang dalam proses, atau barang jadi menyebabkan *lead time* yang panjang, barang kadaluarsa, barang rusak, peningkatan biaya pengangkutan dan penyimpanan, dan keterlambatan.
f. *Motion Waste* (Gerakan yang tidak perlu)
   Setiap gerakan yang dianggap tidak perlu saat melakukan pekerjannya seperti mencari, meraih atau menumpuk komponen alat dan sebagainya.
g. *Error* (Terjadi kesalahan)
   Aktivitas apapun yang menyebabkan pengerjaan ulang terdapat penyesuaian yang tidak perlu.

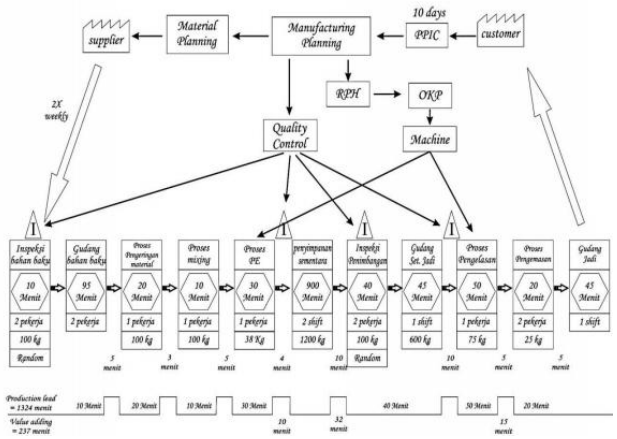
### 2.1.6 BPM (*Big Picture Mapping*)

*Big Picture Mapping* adalah tools yang fungsinya adalah untuk menggambarkan sistem secara keseluruhan serta *value stream* yang terjadi pada perushaaan. *Big Picture Mapping* merupakan alat yang digunakan untuk memetakan proses pada level tinggi yang meliputi proses secara luas namun dengan tingkat kedetailan yang masih rendah. Dengan *Big Picture Mapping*, dapat diketahui aliran informasi dan fisik dalam sistem, lead time yang dibutuhkan dari masing-masing proses yang terjadi. *Big Picture Mapping* merupakan langkah awal dalam membantu manajemen mengenali waste dan mengidentifikasi penyebab *waste*. Ada lima langkah yang diperlukan dalam membuat big picture mapping guna memetakan aliran produk secara fisik, yaitu sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi kebutuhan pelanggan Merupakan langkah identifikasi yang menggambarkan keseluruhan kebutuhan customer berisi produk yang diminta pelanggan, jumlah produk yang diinginkan, berapa produk yang dikirimlan dalam suatu waktu, berapa sering pengiriman dilakukan, dan pengemasan yang dibutuhkan serta jumlah produk yang disimpan demi keperluan pelanggan.
2. Menambahkan aliran informasi yang melintasi proses Menggambarkan aliran informasi dari pelanggan ke supplier antara lain : peramalan dan infornasi pembatalan supplier oleh pelanggan, organisai atau departemen yang memberikan informasi ke perusahaan, berapa lama informasi muncul sampai di proses, informasi apa yang disampaikan kepada supplier serta pesanan yang diisyaratkan.
3. Menambahkan aliran fisik pada peta tersebut Menggambarkan aliran fisik dapat berupa aliran material atau produk dalam perusahaan, berapa lama waktu yang dibutuhkan, di titik mana dilakukan inventori, dititik mana dilakukan proses inspeksi dan berapa tingkat defect, putaran rework, waktu siklus tiap titik, waktu perpindahan di stasiun kerja, dimana inventori

diadakan dan berapa banyak, serta titik bottleneck yang terjadi.

4. Menghubungkan aliran fisik dan informasi Menghubungkan aliran fisik dan informasi dengan anak panah yang dapat memberi informasi jadwal yang digunakan, instruksi kerja yang dihasilkan, dari dan untuk apa informasi dan instruksi dikirim, kapan dan dimana biasanya terjadi masalah dalam aliran fisik.
5. Melengkapi peta dengan informasi mengenai lead time dan value adding time dari keseluruhan proses. Informasi kemudian ditempatkan di bagian bawah peta.




Gambar 2.5 *Big Picture Mapping*

### 2.1.7 Process Activity Mapping (PAM)

*Process activity mapping* merupakan sebuah tool yang digunakan untuk menggambarkan proses produksi secara detail dari tiap-tiap aktivitas yang dilakukan dalam proses produksi tersebut. Dari penggambaran peta ini diharapkan dapat diidentifikasi persentase aktivitas yang tergolong *value added dan non value added*. Dalam *tool* ini aktivitas dikategorikan dalam beberapa kategori

seperti: *operation, transport, inspection, storage* dan *delay*. Ada lima tahap dalam pendekatan ini :

a. Studi tentang aliran proses
b. Identifikasi *waste*
c. Mempertimbangkan apakah proses dapat disusun kembali dalam urutan yang lebih efesien.
d. Mempetimbangkan pola aliran yang lebih baik, yang melibatkan tata letak aliran yang berbeda atau pengaturan rute transportasi.
e. Mempertimbangkan apakah segala sesuatu yang sedang dilakukan pada setiap tahap memang benar-benar diperlukan dan apa yang akan terjadi jika tugas yang berlebihan telah dihapus.

Dasar dari pendekatan ini adalah mencoba untuk menghilangkan kegiatan yang tidak perlu, menyederhanakan, menggabungkan dan mencari perubahan urutan dengan tujuan mengurangi *waste*. Berbagai pendekatan perbaikan dapat dipetakan sebelum pendekatan terbaik akhirnya diterapkan.**(**Selvia,2018**)**

### 2.1.8 Konsep Six Sigma

*Six sigma* adalah sebuah sistem yang komprehensif dan fleksibel untuk mencapai, mempertahankan, dan memaksimalkan sukses bisnis. Merujuk kepada target operasi yang diukur secara statistik dengan hanya 3,4 cacat untuk setiap juta aktifitas atau peluang. (Pande, 2003 ). Model perbaikan six sigma DMAIC dalam *six sigma way*, menggunakan dan merujuk kepada siklus perbaikan lima-fase yang makin umum dalam organisasi-organisasi *six sigma* yaitu *Define* (Tentukan), *Measure* (Ukur), *Analyze* (Analisa), *Improve* (Tingkatkan), dan *Control*(Kendalikan ) atau DMAIC. DMAIC dapat diterapkan baik pada usaha perbaikan proses maupun perancangan ulang proses. (Gaspersz, 2001).

*a. Define*

Define adalah penetapan sasaran dari aktivitas peningkatan mutu *six sigma.* Langkah ini untuk mendefinisikan rencana- rencana tindakan yang harus dilakukan untuk melaksanakan peningkatan dari setiap tahap proses bisnis.

*b. Measure*

Measure merupakan tindak lanjut logis terhadap langkah define dan merupakan sebuah jembatan untuk langkah berikutnya. langkah measure mempunyai dua sasaran utama yaitu:

1. Mendapatkan data untuk memvalidasi dan mengkualifikasikan masalah dan peluang. Biasanya ini merupakan informasi kritis untuk memperbaiki dan melengkapi anggaran dasar proyek yang pertama.
2. Memulai menyentuh fakta dan angkaangka yang memberikan petunjuk tentang akar masalah.

c. *Analyze*

Merupakan langkah operasional yang ketiga dalam program peningkatan mutu six sigma. Ada beberapa hal yang harus dilakukan pada tahap ini yaitu :

1. Menentukan stabilitas dan kemampuan (kapabilitas) proses.
2. Menetapkan target kinerja dari karakteristik mutu (CTQ) kunci.
3. Mengidentifikasi sumbersumber dan akar penyebab masalah mutu.

d. *Improvement* merupakan mengoptimalkan proses menggunakan berbagai analisis, dimana solusi-solusi dan ide-ide secara kreatif dibuat dan diputuskan. Dalam peelitian ini penulis menggunakan metode 5S.

e. Control

Tujuannya adalah untuk menetapkan standarisasi serta mengontrol dan mempertahankan proses yang telah diperbaiki dan ditingkatkan tersebut dalam jangka

panjang dan mencegah potensi permasalahan yang akan terjadi di kemudian hari ataupun ketika ada pergantian proses, tenaga kerja maupun pergantian manajemen.

### 2.1.9 Pengukuran Waktu Kerja

Pengukuran waktu kerja merupakan usaha untuk menentukan lama kerja yang dibutuhkan oleh seorang operator dalam menyelesaikan suatu pekerjaan yang spesifik pada tingkat kecepatan kerja yang normal dalam lingkungan kerja yang terbaik pada saat itu. Adapun jenis pengukuran waktu dibedakan menjadi:

a. Secara langsung, meliputi
   1. Pengukuran jam henti (*stopwatch time study*)
   2. Sampel kerja (*work sampling*)
b. Secara tak langsung
   1. Data waktu baku (*standard data*)
   2. Data waktu gerakan (*predetermined time system*)

Metode yang digunakan dalam analisis penelitian ini adalah menghitung waktu baku. Cara mendapatkan waktu baku dari data yang terkumpul adalah sebagai berikut (Sutalaksana, 1979) :

1. Waktu siklus rata-rata

   Waktu siklus merupakan waktu penyelesaian satu satuan produksi mulai dari bahan baku/ kegiatan mulai diproses di tempat kerja. Dan waktu siklus rata-rata merupakan jumlah waktu tiap-tiap elemen *job.*

   $$W_s = \Sigma Xi/N \quad (2.4)$$

   Dimana : Xi = jumlah waktu penyelesaian yg teramati
   N = jumlah pengamatan yg dilakukan
2. Waktu normal

Waktu normal merupakan waktu penyelesaian pekerjaan yg diselesaikan oleh pekerja dalam kondisi wajar dan kemampuan rata-rata.

$$W_n = W_s \text{ x } p \text{.....} (2.5)$$

Dimana : p = faktor penyesuaian, jika:

p=1 bekerja WAJAR

p>1 bekerja terlalu CEPAT

p<1 bekerja terlalu LAMBAT

3. Waktu baku

Waktu baku adalah waktu kerja dengan mempertimbangkan faktor penyesuaian dan faktor kelonggaran.

$$W_b = W_n x \frac{100\%}{100\% - allowance} \text{.....} (2.7)$$

Dimana : i = faktor kelonggaran atau *allowance*

*2.1.9.1* Faktor Penyesuaian dan *Allowance*

Penyesuaian digunakan untuk menormalkan waktu siklus karena kecepatan tidak wajar oleh operator. Adapun konsep wajar diartikan seorang operator yang berpengalaman tanpa usaha yang berlebihan sepanjang hari kerja, menguasai cara kerja yang ditetapkan dan menunjukkan kesungguhan dalam menjalankan pekerjaannya. Cara untuk menentukan faktor penyesuaian ada bermacam-macam. Namun pada tugas akhir ini akan digunakan metode *Westinghouse*. Cara *Westinghouse* mengarahkan penilaian pada 4 faktor yang dianggap menentukan kewajaran dan ketidakwajaran dalam bekerja yaitu keterampilan, usaha, kondisi kerja, dan konsistensi. Setiap faktor terbagi dalam kelas – kelas dengan nilai masing- masing.

Menurut Sutalaksana dkk (2006), keterampilan atau *skill* didefinisikan sebagai kemampuan mengikuti cara kerja yang

diterapkan. Untuk keperluan penyesuaian, keterampilan dibagi menjadi enam kelas dengan ciri-ciri dari setiap kelas yang dikemukakan berikut ini:

c. *Super skill* :
   1. Secara bawaan cocok sekali dengan pekerjaanya.
   2. Bekerja dengan sempurna.
   3. Gerakan – gerakannya halus tetapi sangat cepat sehingga sifat untuk diikuti.
   4. Tampak seperti telah terlatih dengan cepat sehingga sangat sulit untuk diikuti.
   5. Kadang-kadang terkesan tidak berbeda dengan gerakan-gerakan mesin.
   6. Perpindahan dari satu elemen pekerjaan ke elemen lainnya tidak terlampau terlihat karena lancarnya.
   7. Tidak terkesan adanya gerakan-gerakan berfikir dan merencanakan tentang apa yang dikerjakan (sudah sangat otomatis).
   8. Secara umum dapat dikatakan bahwa pekerja yang bersangkutan adalah pekerja yang sangat baik.

b. *Excellent skill*:
   1. Percaya pada diri sendiri.
   2. Tampak cocok dengan pekerjaannya.
   3. Terlihat telah terlatih baik.
   4. Bekerjanya teliti dengan tidak banyak melakukan atau pemeriksaan lagi.
   5. Gerakan-gerakan kerjanya beserta urutan-urutannya dijalankan tanpa kesalahan.
   6. Menggunakan peralatan dengan baik.
   7. Bekerjanya cepat tanpa mengorbankan mutu.
   8. Bekerjanya cepat tapi halus.
   9. Bekerjanya berirama dan berkomondasi.

c. *Good skill:*
   1. Kualitas hasil baik.
   2. Bekerjanya tampak lebih baik daripada kebanyakan pekerja pada umumnya.

3. Dapat memberi petunjuk-petunjuk pada pekerja lain yang keterampilannya lebih rendah.
4. Tampak jelas sebagai pekerja yang cakap.
5. Tidak memerlukan banyak pengawasan.
6. Tiada keraguan.
7. Kerjanya “stabil”.
8. Gerakan-gerakan terkoordinasi dengan baik.
9. Gerakan-gerakannya cepat.

d. *Average skill*:

1. Tampak adanya kepercayaan pada diri sendiri.
2. Gerakannya cepat tetapi tidak lambat.
3. Terlihat adanya pekerjaan-pekerjaan perencanaan.
4. Tampak sebagai pekerja yang cakap.
5. Gerakan-gerakan cukup menunjukkan tidak ada keraguan.
6. Mengkoordinasi tangan dan pikiran dengan cukup baik.
7. Tampak cukup terlatih dan karenanya mengetahui seluk beluk pekerjaannya.
8. Bekerja cukup teliti.
9. Secara keseluruhan cukup memuaskan.

e. Fair skill:

1. Tampak terlatih tetapi belum cukup baik.
2. Mengenal peralatan dan lingkungan secukupnya.
3. Terlihat adanya perencanaan-perencanaan sebelum melakukan gerakan-gerakan.
4. Tidak mempunyai kepercayaan diri yang cukup.
5. Tampaknya seperti tidak cocok dengan pekerjaannya tetapi telah dipekerjakan di bagian itu sejak lama.
6. Mengetahui apa-apa yang dilakukan dan harus dilakukan tapi tampak tidak selalu yakin.
7. Sebagian waktunya terbuang karena kesalahan-kesalahan sendiri.

8. Jika tidak bekerja secara sungguh-sungguh *output*nya akan sangat rendah.
9. Biasanya tidak ragu-ragu dalam menjalankan gerakan-gerakannya.

f. *Poor skill*:

1. Tidak bias mengkoordinasikan tangan dan pikiran.
2. Gerakan-gerakannya kaku.
3. Kelihatan ketidakyakinannya pada urutan-urutan gerakan.
4. Seperti yang tidak terlatih untuk pekerjaan yang bersangkutan.
5. Tidak terlihat adanya kecocokan dengan pekerjaannya.
6. Ragu-ragu dalam melaksanakan gerakan-gerakan kerja.
7. Sering melakukan kesalahan-kesalahan.
8. Tidak adanya kepercayaan pada diri sendiri.

Untuk usaha atau effort cara *Westinghouse* membagi juga kelas-kelas dengan ciri-ciri tersendiri. Yang dimaksud usaha disini adalah kesungguhan yang ditunjukkan atau diberikan operator ketika melakukan pekerjaannya (Sutalaksana dkk, 2006). Berikut ini ada enam kelas usaha dengan ciri-cirinya, yaitu:

a. *Excessive effort*:

1. Kesempatan sangat berlebihan.
2. Usahanya sangat bersungguh-sungguh tetapi dapat membahayakan kesehatannya.
3. Kecepatan yang ditimbulkannya tidak dapat dipertahankan sepanjang hari kerja.

b. *Excellent effort*:

1. Jelas terlihat kecepatannya sangat tinggi.
2. Gerakan-gerakan lebih ekonomis daripada operator-operator biasa.
3. Penuh perhatian pada pekerjaannya.
4. Banyak memberi saran.
5. Menerima saran-saran petunjuk dengan senang.

6. Tidak bertahan lebih dari beberapa hari
7. Bangga atas kelebihannya.
8. Gerakan-gerakan yang salah terjadi sangat jarang sekali.
9. Bekerjannya sangat sistematis

c. *Good effort*:
1. Bekerja berirama.
2. Saat-saat menggangur sangat sedikit, bahkan kadang-kadang tidak ada.
3. Penuh perhatian pada pekerjaannya.
4. Senang pada pekerjaannya.
5. Kecepatannya baik dan dapat dipertahankan sepanjang hari.
6. Percaya pada pekerjaannya.
7. Menerima saran-saran dan petunjuk dengan senang.

d. *Average effort*:
1. Tidak sebaik *good*, tapi lebih baik dari *poor*.
2. Bekerja dengan stabil.
3. Menerima saran-saran tapi tidak melaksanakannya.
4. *Set up* dilaksanakan dengan baik.
5. Melakukan kegiatan-kegiatan perencanaan.

e. *Fair effort*:
1. Saran-saran perbaikan diterima dengan kesal
2. Kadang-kadang perhatian tidak ditunjukkan pada pekerjaannya.
3. Kurang sungguh-sungguh.
4. Tidak mengeluarkan tenaga dengan secukupnya.
5. Terjadi sedikit penyimpangan dari cara kerja baku.

f. *Poor effort*:
1. Banyak membuang waktu.
2. Tidak memperlihatkan adanya minat bekerja
3. Tidak mau menerima saran-saran.
4. Tampak malas dan lambat bekerja.

5. Melakukan gerakan-gerakan yang tidak perlu untuk mengambil alat-alat dan bahan.
6. *Set up* kerjanya terlihat tidak rapi.

Yang dimaksud dengan kondisi kerja atau *condition* pada cara *Westinghouse* adalah kondisi fisik lingkungannya seperti keadaan pencahayaan, suhu, dan kebisingan ruangan. Bila tiga faktor lainnya, yaitu keterampilan, usaha, dan konsistensi merupakan sesuatu yang dicerminkan operator, maka kondisi kerja merupakan sesuatu di luar operator yang diterima apa adanya oleh operator tanpa banyak kemampuan mengubahnya. Oleh sebab itu, faktor kondisi sering disebut sebagai faktor manajemen, karena pihak inilah yang dapat dan berwenang mengubah atau memperbaikinya (Sutalaksana dkk, 2006).

Kondisi kerja dibagi menjadi enam kelas yaitu *Ideal, Excellent, Good, Average, Fair, Poor*. Kondisi yang ideal tidak selalu sama bagi setiap pekerjaan karena berdasarkan karakteristiknya masingmasing pekerja membutuhkan kondisi *ideal* sendiri-sendiri. Satu kondisi yang dianggap *good* untuk satu pekerjaan dapat saja dirasakan *fair* atau bahkan *poor* bagi pekerjaan yang lain. Pada dasarnya kondisi *ideal* adalah kondisi yang paling cocok untuk pekerjaan yang bersangkutan, yaitu yang memungkinkan kinerja maksimal dari pekerja. Sebaliknya, kondisi *poor* adalah kondisi lingkungan yang tidak membantu jalannya pekerjaan atau bahkan sangat menghambat pencapaian kinerja yang baik. Sudah tentu suatu pengetahuan tentang kriteria yang disebut *ideal*, dan kriteria yang disebut *poor* perlu dimiliki agar penilaian terhadap kondisi kerja dalam rangka melakukan penyesuaian dapat dilakukan dengan seteliti mungkin.

Faktor lain yang harus diperhatikan adalah konsistensi atau *consistency*. Faktor ini perlu diperhatikan karena pada setiap pengukuran waktu angka-angka yang dicatat tidak pernah semuanya sama, waktu penyelesaian yang ditunjukkan pekerja selalu berubah-ubah dari satu siklus ke siklus lainnya, dari jam ke jam, bahkan dari hari ke hari. Selama ini masih dalam batas-batas kewajaran masalah tidak timbul, tetapi jika variabilitasnya tinggi

maka hal tersebut harus diperhatikan. Sebagaimana halnya faktor-faktor lain, konsistensi juga dibagi menjadi enam kelas yaitu *perfect*, *excellent*, *good*, *average*, *fair* dan *poor*. Seseorang yang bekerja *perfect* adalah yang dapat bekerja dengan waktu penyelesaian yang boleh dikatakan tetap dari saat ke saat. Sebaliknya konsistensi yang *poor* terjadi bila waktu-waktu penyelesaiannya berselisih jauh dari rata-rata secara acak. Konsistensi rata-rata atau *average* adalah bila selisih antara waktu penyelesaian dengan rata-ratanya tidak besar walaupun ada satu dua yang "letaknya" jauh (Sutalaksana dkk, 2006)

Tabel 2.2 Performance Rating

| **SKILL** | **EFFORT** |
|---|---|
| +0.15 A1 *Superskill* | +0.13 A1 *Superskill* |
| +0.13 A2 | +0.12 A2 |
| +0.11 B1 *Excellent* | +0.10 B1 *Excellent* |
| +0.08 B2 | +0.08 B2 |
| +0.06 C1 *Good* | +0.05 C1 *Good* |
| +0.03 C2 | +0.02 C2 |
| 0.00 D *Average* | 0.00 D *Average* |
| -0.05 E1 *Fair* | -0.04 E1 *Fair* |
| -0.10 E2 | -0.08 E2 |
| -0.16 F1 *Poor* | -0.12 F1 *Poor* |
| -0.22 F2 | -0.17 F2 |

| CONDITION | CONSISTENCY |
|---|---|
| +0.06 A *Ideal*<br>+0.04 B *Excellent*<br>+0.02 C *Good*<br>0.00 D *Average*<br>-0.03 E *Fair*<br>-0.07 F *Poor* | +0.04 A *Ideal*<br>+0.03 B *Excellent*<br>+0.01 C *Good*<br>0.00 D *Average*<br>-0.02 E Fair<br>-0.04 F *Poor* |

Sumber: (Wignjosoebroto S, 2006)

Kelonggaran (*allowance*) dapat diklarifikasikan menjadi tiga macam, yaitu *personal allowance*, *fatigue allowance* dan *delay allowance*.

*Personal Allowance* adalah jumlah waktu longgar untuk kebutuhan personil dapat ditetapkan dengan jalan melaksanakan aktivitas *time study* sehari kerja penuh atau dengan metode *sampling* kerja. Untuk pekerjaan-pekerjaan yang relatif ringan dimana operator bekerja selama 8 jam per hari tanpa jam istirahat yang resmi sekitar 2 sampai 5% (atau 10 sampai 24 menit) setiap jari akan dipergunakan untuk kebutuhan-kebutuhan yang bersifat personil ini (Wignjosoebroto S, 2006).

Yang termasuk ke dalam kebutuhan pribadi disini adalah hal-hal seperti minim sekedarnya untuk menghilangkan rasa haus, ke kamar kecil, bercakapcakap dengan teman sekerja sekedar untuk menghilangkan ketegangan ataupun kejemuan dalam kerja (Sutalaksana dkk, 2006).

*Fatigue allowance* adalah kelelahan fisik manusia bisa disebabkan oleh beberapa penyebab diantaranya adalah karena kerja yang membutuhkan pikiran banyak dan kerja fisik. Untuk pekerjaan-pekerjaan berat, masalah kebutuhan istirahat untuk melepaskan lelah sudah banyak berkurang karena disini sudah mulai diaplikasikan penggunaan peralatan atau mesin yang serba

mekanis dan otomatis secara besar-besaran, sehingga mengurangi peranan manusia. Sebagai konsekuensinya maka kebutuhan waktu longgar untuk istirahat melepaskan lelah ini dapat pula dihilangkan (Wignjosoebroto S, 2006).

*Delay allowance* adalah keterlambatan atau delay bisa disebabkan oleh faktor-faktor yang sulit untuk dihindarkan, tetapi juga bisa disebabkan oleh faktorfaktor yang masih bisa dihindari. Keterlambatan yang terlalu besar/lama tidak diperhitungkan sebagai dasar untuk menetapkan waktu baku (Wignjosoebroto S, 2006).

Menurut Sutalaksana dkk (2006), beberapa contoh yang termasuk ke dalam hambatan tak terhindarkan adalah:

a. Menerima atau meminta petunjuk kepada pengawas

b. Melakukan penyesuaian-penyesuaian mesin

c. Memperbaiki kemacetan-kemacetan singkat seperti mengganti alat potong yang patah, memasang kembali ban yang lepas dan sebagainya.

d. Mengasah peralatan potong.

e. Mengambil alat-alat khusus atau bahan-bahan khusus

dari gudang.

f. Mesin berhenti karena matinya aliran listrik.

g. Hambatan-hambatan karena kesalahan pemakaian alat ataupun bahan. Apabila ketiga jenis kelonggaran waktu tersebut diaplikasikan secara bersamaan untuk seluruh elemen kerja, maka hal ini bisa menyederhanakan perhitungan yang harus dilakukan.

### *2.1.10 Work Load Analysis and Work Force Analysis*

Metode *Work Load Analysis* digunakan untuk menentukan kebutuhan jumlah tenaga kerja berdasarkan beban kerja pada waktu tertentu. Adapun rumus Work Load Analysis sebagai berikut:

$$\text{WLA} = \frac{jumlah\ produk\ x\ waktu\ baku\ x\ 1\ orang}{waktu\ kerja} \quad \text{.....(2.8)}$$

Untuk mengetahui jumlah tenaga kerja berdasarkan work force analysis maka rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$WFA = \frac{waktu\ baku\ x\ jumlah\ produk}{waktu\ tersedia} \quad \text{.....(2.9)}$$

## 2.2 Tinjauan Pustaka

Untuk membahas lebih lanjut penelitian ”Analisis Pekerja Bongkar Muat Dengan Metode Engineering” maka perlu mengkaji penelitian yang terkait serta menjadi acuan dengan penelitian ini.

Naura Ranaindy (2019) ”Analisa *Waste* Untuk Meningkatkan Kinerja Terminal Dengan Menggunakan Metode *Lean Six Sigma*” mengkaji akar penyebab waste pada proses kinerja terminal petikemas. Penelitian ini melakukan pengumpulan data dan observasi lapangan pada perusahaan terminal petikemas. Untuk menunjang pengolahan data dan analisis menggunakan dengan membuat *Big Picture Mapping* (BPM) terlebih dahulu dan dilanjutkan dengan metode DMAIC. Langkah yang diterapkan untuk melakukan metode tersebut yaitu pertama pembuatan *Process Activity Mapping* (PAM). Kegiatan yang mempunyai kategori NVA (*Not Value-Added*) pada PAM dikaji lebih dalam dengan menggunakan RCA (*Root Cause Analysis*) metode 5 *why’s analysis*. Dari sekian banyak faktor

penyebab *waste* tersebut akan dipilih berdasarkan potensi perbaikan untuk Terminal.

Hasil analisa yang didapatkan bahwa terdapat empat bagian faktor penyebab *waste* yaitu bagian penjadwalan, *management, human error* dan alat/fasilitas. Bagian penjadwalan mempunyai dua faktor yaitu banyaknya jadwal izin *open stack* pada saat yang sama dan kurangnya *maintenance* alat. Bagian *management* terdapat satu yaitu Pemeriksaan mengenai kapal hanya dilakukan oleh pihak syahbandar. Bagian *human error* terdapat tiga faktor yaitu ketidaktelitian dari pihak *planner* sehingga *loading list* dari pelayaran belum terkirim ke terminal, kurangnya ketelitian dari pihak mekanik dan operator sehingga menyebabkan *spreader* rusak atau BBM pada HMC habis, dan kurang ketelitian dari pihak *planner* yang tidak konfirmasi ke koperasi TKBM. Yang terakhir, bagian alat dan fasilitas, mempunyai tiga faktor yaitu adanya lubang pada *stack* CY, kurangnya jumlah *headtruck* dalam mendukung proses bongkar muat, lapangan penumpukan CY kurang mencukupi. Selain itu kajian ini juga memberikan beberapa rekomendasi untuk perusahaan agar kinerja terminal dapat ditingkatkan. Rekomendasi yang diajukan salah satunya adalah penambahan pemberitahuan informasi terkait semua standar operasional bongkar muat melalui *website* antara pekerja operasional termasuk diantaranya TKBM dan planner.

Widya Zatayu, Budi Priyono (2018) “Optimalisasi Tenaga Kerja Bongkar Muat Terhadap Kelancaran Bongkar Muat Petikemas” membahas mengoptimalisasikan jumlah Tenaga Kerja Bongkar Muat yang tidak terlalu banyak dan tidak terlalu kecil dan terkalit kelancaran proses bongkar muat dengan observasi dan interview terhadap pekerja terminal petikemas. Dilanjutkan pengolahan data untuk menganalisis menghitung jumlah tenaga kerja bongkar muat dan menghitung jumlah bongkar muat per kapal per minggu dengan metode deskriptif.

Hasil dari penelitian ini adalah optimalisasi tenaga kerja bongkar muat belum optimal karena dengan jumlah tenaga kerja bongkar muat yang terlalu banyak dianggap membuang – buang

waktu dan dianggap melakukan pemborosan biaya upah buruh sehingga dapat disimpulkan belum efektif dan efisien. Jumlah tenaga kerja bongkar muat sendiri tidaklah terlalu berpengaruh dengan kelancaran bongkar muat karena peran serta tenaga kerja bongkar muat telah digantikan oleh kecanggihan alat – alat bongkar muat. Kelancaran bongkar muat petikemas belum efektif dan efisien dikarenakan jumlah bongkar / muat sering tidak sesuai dengan jadwal kegiatan bongkar muat dikarenakan kurangnya komunikasi antara pihak perusahaan pelayaran dan pihak terminal petikemas.

Penelitian ini memiliki kekurangan yaitu belum menggunakan metode *lean six sigma* dan kelebihannya penelitian ini mampu menjelaskan fenomena *waste* yang dilakukan tenaga kerja dan memberikan solusi perbaikan jumlah dan waktu kerja pada tenaga kerja bongkar muat.

Nadia Fairuz Havi, Marina Yustiana Lubis, Agus Alex Yanuar (2018) "Penerapan Metode 5s Untuk Meminimasi Waste Motion Pada Proses Produksi Kerudung Instan Di Cv. Xyz Dengan Pendekatan Lean Manufacturing" berfokus pada produksi kerudung instan. Berdasarkan data perusahaan, CV. XYZ tidak mampu mencapai target produksi sehingga adanya keterlambatan pengiriman produk kerudung instan pada periode pemesanan di tahun 2017. Permasalahan tersebut diindikasi adanya waste pada proses produksi. Dengan pendekatan lean manufacturing, dilakukan pemetaan dan identifikasi pada value stream mapping dan process activity mapping. Pada pemetaan value stream mapping didapatkan nilai lead time pembuatan kerudung instan sebesar 4727,55 detik. Dan pada identifikasi process activitymapping didapatkan adanya waste motion sebesar 24% pada proses produksi kerudung instan. Sehingga perlu adanya suatu perbaikan untuk meminimasi waste motion yang terjadi pada proses produksi kerudung instan. Selanjutnya mengindentifikasi akar penyebab waste motion menggunakan tools lean manufacturing, yaitu fishbone diagram dan 5 whys. Pada tahap selanjutnya untuk menyelesaikan penyebab dari waste

motion adalah dengan menerapkan metode 5S. Pada usulan rancangan perbaikan untuk meminimasi waste motion adalah dengan menerapkan seiri, seiton, seiso, seiketsu, dan shitsuke hampir di seluruh workstation. Dari usulan rancangan perbaikan yang dibuat, kemudian memetakan proses produksi pada value stream mapping future state dan didapatkan hasil lead time yang berkurang menjadi 4561,60 detik.

Penelitian ini memiliki kekurangan dalam hal analisis jumlah tenaga kerja dalam hal penjadwalan atau alternatif lain. Namun penelitian ini memiliki kelebihan yaitu mampu mendeskripsikan *waste* yang disebabkan oleh gerakan tenaga kerja dan merencanakan perbaikannya melalui 5S.

Dari berbagai tinjauan pustaka yang telah dilampirkan, perlu adanya kajian terlebih dahulu mengenai metode yang sesuai dengan permasalahan yang diangkat pada penelitian ini.

Faizal Abidin, 2016 "Analisis Kebutuhan Jumlah Pegawai Berdasarkan Metode *Work Load Analysis* dan *Work Force Analysis*" membahas kebutuhan jumlah tenaga kerja bedasarkan beban kerja dengan metode *work load analysis* dan *work force analysis*. Untuk mengetahui berapa tenaga kerja yang dibutuhkan maka kriteria perhitungan yang digunakan adalah waktu siklus, allowance untuk menghitung waktu normal, kelonggaran untuk menghitung waktu baku dan labour turn over selanjutnya di hitung dengan metode WLA dan WFA, kemudian di analisa alternatif tenaga kerja yang optimal.

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan rata – rata waktu siklus 1133,23 detik, waktu normal 1291,64 detik dan waktu baku 1537,89 detik analisis dengan metode WLA diperoleh tenaga kerja sebanyak 13 orang berarti ada penambahan 7 orang sedangkan WFA diperoleh sebanyak 15 orang Berdasarkan analisa alternatif tenaga kerja yang optimal, jika pengrajin ingin tetap menyelesaikan order dari konsumen dengan tepat waktu maka perlu mengambil beberapa langkah. Alternatif yang dipilih adalah tenaga kerja borongan, karena pemilik usaha tidak

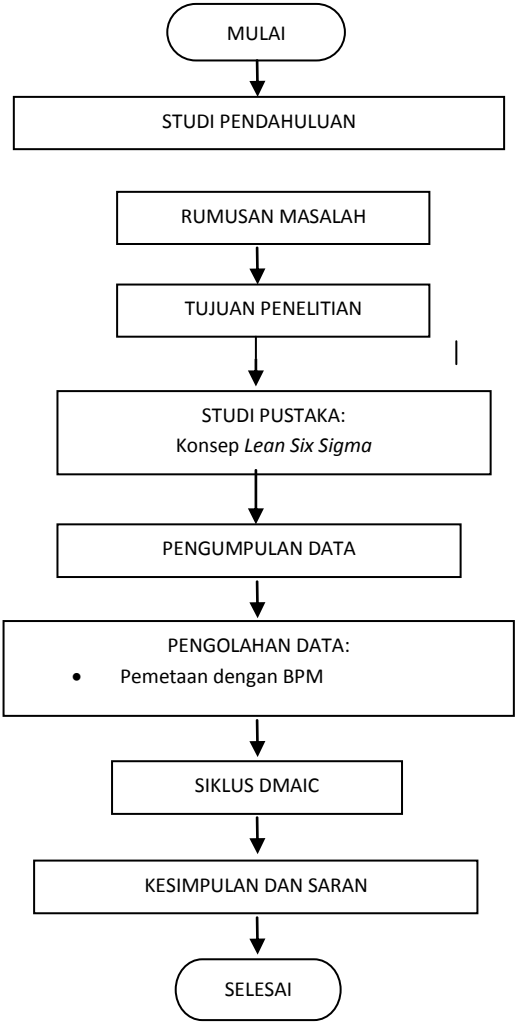
menyediakan pesangon untuk tenaga kerja borongan, sewaktu-waktu bisa memutus kontrak jika permintaan sedang sedikit.

Pada penelitian ini tidak menggunakan metode *lean six sigma* namun kelebihannya metode yang digunakan adalah WFA dan WLA untuk mengetahui jumlah tenaga kerja yang efisien.

# BAB III
# METODOLOGI PENELITIAN

## 3.1 Diagram Alur Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada perusahaan terminal petikemas untuk nenganalisis pekerja bongkar muat dengan metode *Lean Six Sigma.* Tahap yang akan dilakukan pertama yaitu menentukan rumusan masalah dan tujuan penelitian yang dapat ditentukan melalui studi pendahuluan. Untuk menunjang pengolahan data, diperlukan studi lapangan dan pustaka sehingga dapat diketahui data apa yang perlu dikumpulkan untuk mengkaji hal tersebut. Data tersebut akan diolah dengan membuat *Big Picture Mapping* (BPM). Untuk mendetailkan aktivitas yang tergambar di BPM diperlukan pembuatan PAM (*Process Activity Mapping*). PAM berisi tentang aktivitas yang terjadi secara berurutan, *output*, jumlah operator, alat/mesin, waktu minimal dan maksimal, jenis aktivitas dan kategori aktivitas. Berdasarkan PAM tersebut didapatkan suatu aktivitas yang mempunyai kategori *waste*. Diagram alur penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1.




Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

## 3.2 Metodologi Penelitian

### 3.2.1 Studi Pendahuluan

Tahap studi pendahuluan dimulai dari proses observasi pendahuluan dengan tujuan mengetahui ruang lingkup dari permasalahan yang ada, kemudian mengidentifikasi permasalahan spesifik serta penetapan tujuan penelitian.

### 3.2.2 Rumusan Masalah

Dari proses studi pendahuluan, suatu masalah akan teridentifikasi. Masalah tersebut akan dijadikan rumusan masalah pada penelitian ini. Adapun rumusan masalah yang diangkat pada penelitian ini adalah kurangnya optimalisasi kinerja pekerja dalam hal jumlah pekerja dan waktu kerja.

### 3.2.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian merupakan penjabaran dari perumusan masalah. Tujuan penelitian mempunyai maksud sesuatu yang ingin dicapai. Pada penelitian ini, tujuan difokuskan pada langkah-langkah yang dilakukan untuk dapat menjawab perumusan masalah, yaitu untuk memberikan optimalisasi tenaga kerja terhadap jumlah pekerja dan waktu kerja demi kelancaran kinerja bongkar muat petikemas.

### 3.2.4 Studi Literatur dan Pustaka

Studi literatur dan studi pustaka merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menambah wawasan peneliti dalam menangani masalah dan untuk mengetahui alur dan proses kerja terminal. Adapun dari studi literatur dan pustaka yang perlu diperhatikan adalah mengenai *Lean Six Sigma*, aturan dan proses kerja terminal serta mengenai penelitian-penelitian terdahulu. Dari dua hal tersebut, data yang dibutuhkan untuk membahas masalah ini lebih lanjut akan muncul.

### 3.2.5 Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan proses pengumpulan data perusahaan yang diperlukan untuk menjadi masukan di proses pengolahan data. Data yang dibutuhkan antara lain data sekunder. Data sekunder merupakan data yang diperoleh peneliti secara tidak langsung. Data sekunder tersebut biasanya berbentuk dokumen, *file*, arsip atau catatan-catatan perusahaan. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini yaitu

1. Sejarah perusahaan
2. Alir proses operasi bongkar muat.
3. Data jadwal sandar kapal
4. Jumlah alat bongkar muat
5. *Layout* terminal
6. Proses kerja
7. Waktu yang dibutuhkan tiap tahap proses
8. Hasil wawancara langsung dengan staf dan *supervisor*.

### 3.2.6 Pengolahan Data

Pada tahap ini dijelaskan tentang tahap pengolahan data. Pengolahan data pada Tugas Akhir ini menggunakan metode *Lean Six Sigma* dimana pengolahan datanya akan menggunakan dua tahap yaitu tahap pertama BPM dan tahap kedua yaitu DMAIC (*Define*, *Measure*, *Analyze*, *Improvement*, *Control*). Berikut ini penjelasan kedua tahap

1. BPM (*Big Picture Mapping*)

   Pada tahap ini, proses kerja terminal akan dilakukan pemetaan menggunakan BPM. Informasi yang didapat dari BPM antara lain

   - Aliran informasi berupa data informasi mulai dari perusahaan EMKL mengajukan muatan ke pihak pelayaran hingga keberangkatan kapal.

- Aliran pemenuhan *order* (aliran fisik) berupa data proses pengiriman truk ke *Container Yard* sampai proses penyusunan petikemas di kapal.

2. Tahap DMAIC dengan penjelasan sebagai berikut:
   - *Define*
     *Define* disini dapat dilihat dari PAM (*Process Activity* Mapping). PAM merupakan tabel yang berisikan kegiatan proses kerja yang lebih detail daripada BPM. Dari PAM tersebut didapatkan suatu kegiatan yang diidentifikasikan mengandung *waste*. *Waste* tersebut akan dikaji mana yang merupakan *motion waste* yang disebabkan oleh faktor tenaga kerja.
   - *Measure*
     Tahapan *measure* dilakukan berdasarkan tahapan *define* sebelumnya. Indikator suatu kegiatan dikatakan mengandung *waste* yaitu waktu maksimalnya mencapai dua kali lipat dripada waktu minimalnya pada tabel PAM.
   - Analyze

     Dilanjutkan analisis faktor penyebab terjadinya *waste* yang telah teridentifikasi dan berpengaruh. Melakukan analisa hasil PAM dengan metode perhitungan waktu baku dan *Work Load Analysis and Work Force Analysis.*
   - *Improve*
     Pada proses *improve* ini membahas tentang rencana perbaikan terhadap akar penyebab *waste* yang mempunyai potensi perbaikan. Merencanakan perbaikan berupa perubahan pengaturan jumlah tenaga kerja.

- *Control*

  Melakukan monitoring terhadap perbaikan yang dibuat untuk memastikan sukses yang berkelanjutan.

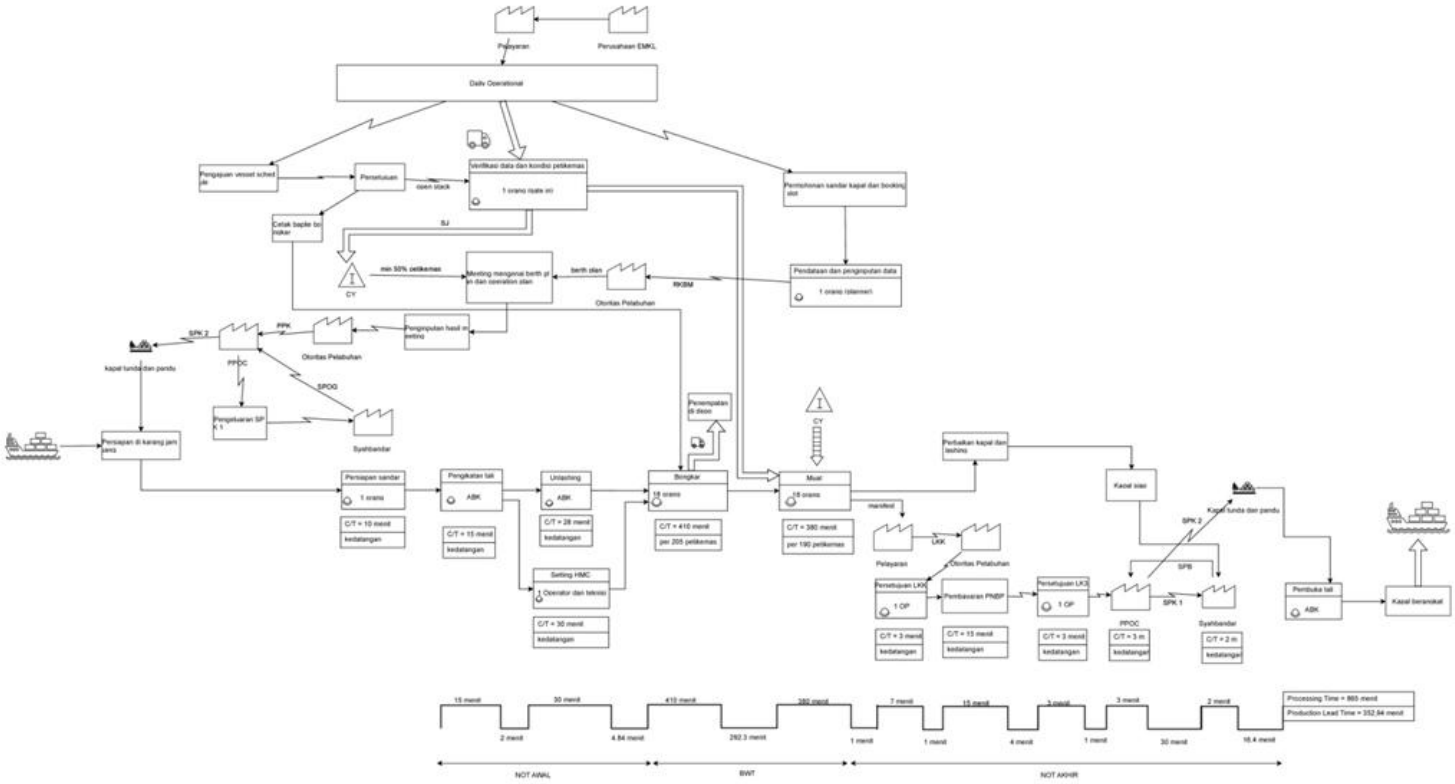
### 3.2.7 Kesimpulan dan Saran

Tahap ini merupakan tahap akhir penelitian. Setelah menganalisa dan merancang *improvement* atau rekomendasi dari akar penyebab *human waste*, maka akan ditemukan alternative yang baik dan bisa dijadikan kesimpulan. Pemecahan persoalan serta saran-saran *improvement* yang dikemukakan dari hasil analisa penelitian yang dilengkapi juga dengan saran-saran perbaikan untuk penelitian serupa yang mungkin akan dilakukan di masa mendatang.

# BAB IV
# PENGOLAHAN DAN ANALISA DATA

Terminal petikemas merupakan tempat berlabuhnya kapal yang melakukan kegiatan bongkar muat petikemas domestik. Pengiriman petikemas dengan melalui jalur laut memiliki beberapa prosedur yang harus ditaati. Hal ini dapat dianalogikan seperti melakukan pengiriman suatu barang ke tempat lain. *Customer* akan memilih suatu perusahaan layanan pengiriman terlebih dahulu seperti JNE, Kantor Pos, Samudra Express Indonesia, dan lain-lain. Perusahaan pengiriman tersebut mensortir dari berbagai banyaknya barang masuk berdasarkan tempat tujuannya. Setelah melakukan tersebut, perusahaan pengiriman akan memilih perusahaan transportasi seperti maskapai dan pelayaran dimana maskapai untuk pengiriman jalur udara dan pelayaran untuk jalur laut. Perusahaan pelayanan pengiriman memilih suatu perusahaan transportasi berdasarkan harga dan jadwal keberangkatan dan kedatangan dari transportasi tersebut yang disesuaikan dengan kebutuhan. Perusahaan transportasi tak bisa berdiri sendiri namun memerlukan suatu tempat seperti bandara atau terminal untuk mendarat atau berlabuh. Kegiatan mendarat atau berlabuh tersebut bertujuan untuk melakukan bongkar muat barang.

Tahapan dari terminal petikemas yaitu menyelesaikan administrasi awal dari *vessel schedule* hingga kapal tiba di tambatan. Selanjutnya, terminal petikemas melakukan bongkar muat petikemas yang diawali dengan kegiatan awal pada NOT awal, dilanjutkan dengan kegiatan bongkar muat pada BWT dan yang terakhir melakukan penyelesaian administrasi hingga kapal berangkat pada NOT akhir. Untuk lebih mudah dalam memahami hal tersebut dibuatlah skema yang disebut dengan *Big Picture Mapping* (BPM). BPM pada dasarnya harus menggambarkan seluruh proses bisnis yang terjadi sehingga mudah untuk dianalisis. Untuk proses bisnis terminal petikemas dapat dilihat pada gambar 4.1.




Gambar 4.1 *Big Picture Mapping* terminal petikemas

Pelayaran yang ingin menambatkan kapal dan melakukan proses bongkar muat di terminal petikemas mempunyai beberapa tahapan. Tahapan yang pertama yaitu administrasi dimana pelayaran mengajukan *vessel schedule* kapal ke *supervisor planner* melalui website I-PORT. *Vessel schedule* tersebut berisikan nama pelayaran, perkiraan kapal tiba dan berangkat, jumlah petikemas yang harus dibongkar dan dimuat. *Supervisor planner* melakukan pengecekan terlebih dahulu mengenai tambatan mana yang digunakan dan dilanjutkan dengan persetujuan. Hasil persetujuan tersebut diteruskan ke *planner* untuk melakukan pengecekan mengenai blok berapa yang digunakan untuk menumpuk petikemas dan menentukan waktu yang tepat untuk *open stack.* Pelayaran yang telah menerima jadwal *open stack* dapat melakukan pengiriman petikemas ke terminal petikemas. *Driver* yang membawa petikemas melakukan verifikasi mengenai Surat Jalan (SJ) terlebih dahulu di *gate in*. SJ didapatkan dari pelayaran. Petugas *gate in* hanya melakukan verifikasi dan memberikan keterangan letak petikemas di CY (*Container Yard*). Untuk petikemas yang perlu dibongkar, *planner* melakukan *print out* hasil baplie bongkar dan memberikan kepada koordinator *tally* untuk dibagikan kepada *tally* CY dan dermaga.

Permohonan izin tidak hanya berlaku untuk petikemas yang dimuat dan dibongkar saja namun kapal yang akan sandar juga harus melakukan beberapa kali alur perizinan. Hari ketiga setelah jadwal *open stack,* pelayaran melakukan permohonan sandar kapal dan *booking slot* dengan melampirkan dokumen berisi Surat Penunjukkan PBM, *manifest* dan SPKBM (Surat Penunjukan Kerja B/M) yang dijadikan satu dalam bentuk pdf yang dikirimkan kepada *berth planner* melalui email. Dokumen tersebut akan didata dan dibuat menjadi RKBM (Rencana Kegiatan Bongkar Muat) oleh *berth planner* pada inaportnet. RKBM diajukan dan diminta persetujuan kepada Otoritas Pelabuhan sehingga menghasilkan *berth plan*. *Berth plan* dan *operation plan* dibahas lebih lanjut melalui meeting yang terdiri

dari pihak BPM, terminal, dan pelayaran. Meeting dapat dilaksanakan jika jumlah petikemas yang akan dimuat sudah mencapai minimal 50%. Hasil dari meeting tersebut dibawa kembali kepada Otoritas Pelabuhan (OP) dalam bentuk dokumen untuk diminta persetujuannya. Dari persetujuan tersebut, OP mengeluarkan PPK (Penetapan Penyandaran Kapal). Jika PPK telah dikeluarkan maka Terminal dapat melakukan persiapan tempat sandar. Pelayaran memberikan PPK kepada POCC untuk mengeluarkan SPK 1 (Surat Perintah Kerja 1). SPK 1 dilanjutkan kembali ke pihak syahbandar untuk mengeluarkan SPOG (Surat Perintah Olah Gerak). SPOG tersebut akan diteruskan kembali ke POCC untuk dapat mengeluarkan SPK 2. Dari SPK 2 tersebut kapal tandu dan pandu dapat mulai bergerak ke karang jamuang untuk memandu kapal menuju tambatan.

Kapal tiba di tambatan sekitar dua hingga tiga jam dari karang jamuang. Setelah kapal tambat dan menurunkan tali, perhitungan NOT awal dimulai. Kegiatan pertama yang terjadi pada NOT awal yaitu ABK (Anak Buah Kapal) melakukan ikat tali ke tambatan. Setelah melakukan ikat tali, ABK segera melakukan proses *unlashing*. *Unlashing* merupakan kegiatan melepaskan ikatan pada petikemas yang ada di kapal. Pada saat yang bersamaan operator dan mekanik melakukan proses setting dan *maintenance* alat HMC. Pada tahun 2018, NOT awal telah mencapai waktu minimal 0 jam dan maksimal 12,37 jam. Dari data tersebut didapatkan bahwa waktu rata-rata NOT awal sebesar 0,86 jam (51,86 menit) dengan standar deviasi 0,68 jam. Untuk menentukan waktu masing-masing kegiatan yang terjadi pada NOT awal perlu dilakukannya observasi di lapangan. Kegiatan pengikatan tali didapatkan waktu 15 menit, waktu jeda antara pengikatan tali *unlashing* dua menit, *unlashing* 28 menit. Kegiatan *setting* HMC dapat dihitung dengan total NOT awal dikurangi waktu pengikatan tali dengan waktu jeda. Alasan perhitungan tersebut tidak dikurangi dengan waktu *unlashing* yaitu kegiatan *setting* HMC dan *unlashing* dilakukan kegiatan secara bersama-sama dengan orang yang berbeda. Dari

perhitungan waktu tersebut didapatkan bahwa waktu *setting* HMC sekitar 34,84 menit. Berdasarkan wawancara dengan karyawan terminal, *setting* HMC hanya membutuhkan waktu 30 menit. Adanya selisih waktu antara perhitungan dengan observasi dapat diartikan bahwa pada proses tersebut adanya *lead time.*

Perhitungan waktu setelah NOT awal yaitu BWT (*Berth Working Time).* BWT merupakan perhitungan waktu dari mulainya bongkar hingga muat petikemas berakhir dimana semakin banyaknya jumlah petikemas maka semakin lama BWT yang terjadi. Ketika melakukan proses bongkar petikemas dari kapal ke dermaga, *Tally* dermaga melakukan pengawasan dan pengecekan terhadap petikemas tersebut. Petikemas yang dibongkar dibawa ke depo pelayaran tergantung dari permintaan pelayaran yang telah tercantum di *discharge card.* Setelah melakukan proses bongkar, terminal petikemas segera melakukan proses muat dimana petikemas dari CY (*Container* Yard) dibawa ke kapal atau petikemas yang baru tiba saat kapal telah datang. Berdasarkan data tahun 2018, jumlah petikemas yang dibongkar sebanyak 205 box dan untuk yang dimuat sebesar 190 box sehingga total keseluruhan petikemas yaitu 395. Total BWT tahun 2018 yaitu 50273,83 jam. Untuk menghitung waktu yang dibutuhkan dalam melakukan perpindahan petikemas dari *headtruck* ke kapal atau sebaliknya berdasarkan data, total BWT 2018 dibagi dengan total petikemas. Dari perhitungan tersebut didapatkan bahwa waktu perpindahaan tersebut membutuhkan waktu 0,046 jam atau sebesar 2,74 menit. Berdasarkan waktu observasi, kegiatan *lift off* dan *lift on* petikemas hanya membutuhkan waktu dua menit. Selisih waktu antara perhitungan dengan observasi dapat dinyatakan bahwa terdapat *lead time*.

Perhitungan waktu yang terakhir dari proses bongkar muat yaitu NOT akhir dimana NOT akhir ini sebagian besar kegiatannya berisi penyelesaian administrasi. Kapal yang telah selesai proses muat kemudian dilakukan proses *lashing* oleh ABK selama 28 menit. terminal petikemas mengirimakan *manifest real* ke pelayaran. *Manifest real* merupakan dasaran pembuatan dari

LKK. Pelayaran mengajukan LKK (Laporan Keberangkatan Kapal) ke Otoritas Pelabuhan untuk diminta persetujuannya melalui Inaportnet. Setelah pembuatan LKK, pelayaran harus melakukan pembayaran berdasarkan PNBP agar LK3 (Laporan Kedatangan dan Keberangkatan Kapal) dapat dikeluarkan oleh Otoritas Pelabuhan. Proses selanjutnya yaitu PPOC mengeluarkan dan mengesahkan SPK 1. Untuk mengeluarkan SPB (Surat Persetujuan Berlayar) dari syahbandar, ada dua syarat yang harus dipenuhi yaitu SPK 1 telah terbit dan pengecekan kapal antara draft kapal dengan *real* apakah sudah sesuai yang dilakukan oleh pegawai syahabandar. Hal yang sering diperhatikan oleh pihak syahbandar yaitu peletakkan petikemas dan muatan yang diizinkan kapal. SPB yang telah keluar diteruskan ke PPOC melalui website vasa untuk mengeluarkan SPK 2 sehingga kapal pandu dan tandu dapat bergerak menuju kapal yang siap untuk berangkat menuju *customer*. Berdasarkan data tahun 2018, NOT akhir mencapai waktu minimal 0,03 jam dan maksimal 16,13 jam. Dari data tersebut didapatkan bahwa rata-rata NOT akhir sebesar 1,39 jam atau 83,4 menit dengan standar deviasi sebesar 0,73 jam. Setiap proses administrasi berdasarkan hasil wawancara mempunyai *cycle time* seperti yang ada di BPM dimana untuk *downtime* antara administrasi satu ke lainnya mempunyai waktu sebesar satu menit. Waktu tersebut digunakan untuk mengkonfirmasi melalui telepon atau *whatsapp* ke pihak lainnya jika administrasi sebelumnya telah selesai.

Berdasarkan observasi dan perhitungan dari data tahun 2018, BPM pada gambar 4.1 tersebut dapat diketahui bahwa nilai total aktivitas yang memiliki nilai tambah (*Value Added Time*) atau *processing time* adalah 865 menit atau 14,42 jam, sedangkan total waktu yang tidak mempunyai nilai tambah (*non value added time)* atau *production time* adalah 352,94 menit atau 5,882 jam. Untuk mengetahui aktivitas yang terjadi di terminal petikemas secara detail dibuatlah PAM (*Process Activity Mapping*). PAM merupakan suatu alat yang sering digunakan untuk memetakan keseluruhan aktivitas secara detail guna mengeliminasi *waste*,

ketidakkonsistenan dan keirasional di suatu perusahaan sehingga tujuan meningkatkan kualitas pelayanan, mempercepat proses dan mereduksi biaya diharapkan dapat terwujud. Pada pengelompokan aktivitas dibagi menjadi lima kategori yaitu O (*operation*), T (*transport*), I (*inspection*), S (*storage*) dan D (*delay*). Berikut PAM Terminal Berlian berdasarkan hasil wawancara dan observasi yang dapat dilihat pada tabel 4.1.

Suatu aktivitas pada proses kerja di terminal petikemas mempunyai jumlah pekerja masing-masing. Jumlah pekerja tersebut harus disesuaikan dengan beban kerja. Suatu beban kerja dapat dinilai dari waktu minimal dan maksimal yang digunakan. Arti dari waktu minimal dan maksimal yaitu suatu aktivitas mempunyai rentang waktu pengerjaan dari waktu minimal hingga waktu maksimal. Dari hal tersebut dapat dikatakan bahwa suatu aktivitas dapat mempunyai waktu pengerjaan diantara waktu minimal dan maksimal. Waktu yang tercantum pada tabel PAM (tabel 4.1) merupakan waktu yang didapat dari hasil wawancara, data dan observasi di lapangan. Waktu minimal proses bongkar muat yang ada di lapangan didapatkan dari hasil observasi sedangkan waktu maksimalnya didapatkan dari pengolahan data tahun 2018. Waktu administrasi dari proses pengajuan penerimaan petikemas hingga kapal berangkat didapatkan dari hasil wawancara dari karyawan terminal petikemas.

Tabel 4.1 *Process Activity Mapping* Tenaga Kerja Terminal Petikemas

| No | Aktifitas | *Output* | Jumlah Operator | Alat/ mesin | Waktu siklus (menit) | Jenis aktifitas |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Menerima dan menyetujui mengenai pengajuan *vessel schedule* | | 1 (*Supervisor planner*) | I-Port | 15 | O |
| 2 | Melakukan persetujuan dan *open stack* dan cetak | | 1 (*planner*) | I-Port | 33 | O |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Koordinator *tally* membagikan *dicharge card* kepada *tally* dermaga | | 1 (Koordinator *tally*) | | 8 | O |
| 4 | *Driver* dan petikemas dari pelayaran masuk di *gate in* untuk melakukan verifikasi dan pengecekan petikemas | Surat Jalan (SJ) dengan keterangan lokasi CY | 1 (petugas *gate in*) | MTOS+, *printer* | 10 | I |
| 6 | *Tally* CY melakukan pengecekan SJ dan petikemas | Berita Acara (BA), *tally sheet* | 1 (*Tally* CY) | | 4 | I |
| 7 | Operator alat RTG melakukan proses pengambilan petikemas dari *truck* ke *stack* CY | | 1 (operator) | RTG | 4 | D |
| 9 | Menerima tiga dokumen yang dijadikan satu dalam bentuk pdf dari pelayaran | | 1 (*Berth planner*) | Email | 4 | I |
| 10 | Pendataan dan pembuatan RKBM | RKBM | 1 (*Berth planner*) | Inaport | 10 | O |
| 11 | *Meeting* mengenai *berth plan* dan *operation plan* | | 4 (perwakilan pelayaran, PBM, terminal dan OP) | | 50 | O |
| 12 | *Berth Planner* melakukan input data dari hasil *meeting* | RPKRO | 1 (B*erth planner)* | Vasa | 18 | O |
| 13 | Pengiriman dokumen RPKRO dari *planner* ke Otoritas Pelabuhan | | 1 (*planner)* | | 50 | O |
| 14 | Melakukan persiapan tempat sandar | | 15 (*staff maintenance* dan tambatan) | HT | 180 | I |
| 16 | Mengambil petikemas yang ada di kapal dan meletakkan di *headtruck* | | 22 (1 Operator dan 21 TKBM) | HMC | 4 | D |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 17 | *Tally* dermaga mengecek petikemas yang dibongkar dengan data dari *discharge list* | | 1 (*Tally* dermaga) | | 3 | I |
| 18 | *Tally* dermaga melakukan pengecekan kondisi petikemas | BA | 1 (*Tally* dermaga) | | 3 | I |
| 19 | *Driver* membawa petikemas dari kapal ke *stack* CY atau sebaliknya | | 1 (*Driver*) | *Truck* | 5 | D |
| 21 | Melakukan verifikasi SJ petikemas di pintu *gate out* | | 4 (petugas *gate out*) | *Truck* | 4 | I |
| 22 | Membawa petikemas dari CY ke *headtruck* oleh operator RTG | | 2 (Operator dan *Tally* CY) | RTG, *headtruck* | 4 | O |
| 23 | *Tally* dermaga melakukan pengecekan mengenai petikemas yang akan dimuat | SJ, BA | 1 (*Tally* dermaga) | | 5 | I |
| 24 | Operator HMC mengambil petikemas dari *truck* ke kapal | | 1 (Operator) | HMC | 5 | O |
| 25 | Proses administrasi terminal | | 1 (*Supervisor planner*) | Inaportnet | 180 | I |

Pada tabel tersebut dijelaskan bahwa terdapat lima kegiatan utama dimana kegiatan utama tersebut mempunyai masing-masing aktivitas yang telah diurutkan dari aktivitas pertama hingga selanjutnya atau terjadi aktivitas yang dilakukan secara bersamaan dengan aktivitas lainnya yang terjadi di terminal petikemas. Lima kegiatan utama tersebut mempunyai total 25 aktivitas secara detail. Waktu dan jumlah yang tercantum pada tabel tersebut menunjukkan dalam satu kapal. Berikut ini merupakan jumlah pekerja dan alat yang terdapat di terminal petikemas.

Tabel 4.2 Jumlah Pekerja dan Alat di Terminal Petikemas

| PEKERJA | CANGKUPAN KEGIATAN | JUMLAH PEKERJA | JUMLAH ALAT | JADWAL BEROPERASI | KET |
|---|---|---|---|---|---|
| *Supervisor planner* | Menerima dan menyetujui mengenai pengajuan *vessel schedule* | 4 orang/hari | | *Shift* I dalam hari senin-jumat | 8 kapal/ hari, jumlah petikemas bongkar 205 buah/kapal dan muat 160 buah/kapal |
| | proses administrasi terminal di proses NOT akhir | 3 orang/*shift* | | *Shift* I, II, dan III dalam seminggu | |
| *Planner* | Melakukan persetujuan dan *open stack* dan cetak | 6 orang/hari | | *Shift* I dalam hari senin-jumat | |
| *Berth planner* | Menerima tiga dokumen yang dijadikan satu dalam bentuk pdf dari pelayaran | 2 orang/hari | | | |
| | Pendataan dan pembuatan RKBM | 3 orang/hari | | | |
| Koordinator *tally* | Mengatur *dicharge card* kepada *tally* dermaga | 5 orang/*shift* | | *Shift* I, II, dan III dalam seminggu | |
| Petugas *gate* | melakukan verifikasi dan pengecekan petikemas, Melakukan verifikasi SJ petikemas di pintu *gate out* | 4 orang/*shift* | | | |
| Operator HMC | Melakukan *loading/unloading* petikemas dari kapal ke *headtruck* dan sebaliknya | 20 orang/*shift* | 20 buah | | |
| Operator RTG | Melakukan bongkar muat petikemas dari *headtruck* ke CY dan sebaliknya | 7 orang/*shift* | 7 buah | | |
| Operator *headtruck* | Mengemudi *headtruck* | 18 orang/*shift* | 18 buah | | |
| *Staff maintenance* | Melakukan persiapan tempat sandar | 15 orang/*shift* | | | |
| TKBM | Melakukan proses *loading/unloading* petikemas | 21 orang/*shift* | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *Tally* dermaga | mengecek petikemas yang dibongkar dengan data dari *discharge list*, melakukan pengecekan kondisi petikemas | 12 orang/shift | | | |
| *Tally* CY | pengecekan SJ dan petikemas | 11 orang/shift | | | |

Pada tabel ini menunjukkan jumlah orang dan waktu yang telah diatur di terminal petikemas. Jumlah karyawan di terminal petikemas sejumlah 363 orang. *Supervisor planner*, *planner* dan *berth planner* mengerjakan tugas hanya pada hari dan jam efektif. Jika ada submit kapal masuk pada waktu yang tidak efektif, akan diaalihkan pada hari esoknya. Namun, terdapat pengecualian di bagian *supervisor planner*. Hal ini bertujuan untuk menyelesaikan proses administrasi pada NOT akhir yang harus diselesaikan sebelum kapal berangkat. Koorinator *tally*, petugas *gate*, operator (HMC, RTG, *headtruck*), *staff maintenance*, *tally* (dermaga dan CY) serta TKBM (*outsourcing*) beroperasi setiap hari dimana dalam sehari terdapat tiga *shift*. *Shift* I dilaksanakan pada jam 08.00-17.00, *shift* II 17.00-24.00, dan *shift* III 24.00-08.00. Untuk mengetahui jumlah karyawan yang kurang efektif diperlukan suatu perhitungan antara waktu proses yang dibutuhkan dibandingkan dengan waktu kerja. Jika waktu yang diperlukan kurang, maka diperlukan pengurangan karyawan di bagian tersebut dan sebaliknya. Perhitungan waktu ini diperlukan factor-faktor pendukung lainnya. Factor pendukung tersebut adalah jumlah kapal dan bongkar muat petikemas dalam sehari. Berikut ini perhitungan yang dibutuhkan.

a. Perhitungan Faktor Penyesuaian (P)

Penentuan factor penyesuaian dengan metode *Westinghouse*. Dalam hal ini dikarenakan metode tersebut mempertimbangkan factor yang lebih lengkap sehingga hasil yang didapatkan lebih akurat.

Berikut perhitungan factor penyesuaian yang disesuaikan dengan cara kerja dari pekerja.

| | | |
|---|---|---|
| *Skill* | = *good* (C1) | = +0.06 |
| *Effort* | = *good* (C2) | = +0.02 |
| *Condition* | = *good* (C) | = +0.02 |
| *Consistency* | = *fair* (E) | = -0.02 |
| Total | | = +0.08 |

Jadi, factor penyesuaian (P) = 1 + 0.08 = 1.08

b. Perhitungan Waktu Normal (Wn)

Berikut ini contoh perhitungan Wn pada *section supervisor planner*

$$W_n = W_s \; x \; P$$

$$W_n = 15 \; x \; 1.08 = 26{,}1 \; menit$$

*c*. Perhitungan Waktu Baku (Wb)

Perhitungan waktu baku ini diperlukan untuk menentukan waktu *standard* yang digunakan oleh operator dalam menyelesaikan produk. Waktu baku ini mencakupi *allowance* dimana ada factor toleransi mengenai waktu dalam mengatasi kelelahan. Perhitungan *allowance* dapat dilihat dari menjumlahkan nilai-nilai dari kondisi pekerjaan untuk kelonggaran kebutuhan pribadi, menghilangkan rasa *fatige* dan yang tak terhindarkan. Berikut ini *allowance section supervisor planner*.

1. Tenaga yang dikeluarkan = dapat diabaikan = 4%
2. Sikap kerja = duduk = 1%
3. Gerakan kerja = normal = 0%
4. Kelelahan mata = pandangan terus dengan focus berubah = 11%
5. Keadaan temperature tempat = sedang = 8%
6. Keadaan atmosfer = baik = 0%
7. Keadaan lingkungan= ada getaran lantai = 7%
8. Kebutuhan pribadi pria/wanita = 2.5%

9. *Allowance* tak terhindarkan = 5 %

Total *allowance section supervisor planner* = 38%

Setelah mengetahui *allowance*, maka dapat melakukan perhitungan waktu baku yang digunakan sebagai berikut

$$W_b = W_n x \frac{100\%}{100\% - allowance}$$

$$W_b = 16{,}2\ x\ \frac{100\%}{100\% - 38\%} = 26{,}1\ menit$$

Tabel 4.3 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Waktu Baku Tiap *Section*

| Section | waktu siklus (menit) | Faktor penyesuaian | waktu normal (menit) | allowance (%) | waktu baku (menit) |
|---|---|---|---|---|---|
| *Supervisor planner* | 15 | 1.08 | 16,2 | 38% | 26,1 |
| | 180 | | 194,4 | | 313,5 |
| *Planner* | 83 | | 89,64 | | 144,6 |
| *Berth planner* | 32 | | 34,56 | | 55,7 |
| Koordinator *tally* | 8 | | 8,64 | 55% | 19,2 |
| Petugas gate | 14 | | 15,12 | | 33,6 |
| Operator RTG | 8 | | 8,64 | | 19,2 |
| Operator *headtruck* | 10 | | 10,8 | | 24 |
| Operator HMC | 9 | | 9,72 | | 21,6 |
| *Staff maintenance* | 180 | | 194,4 | | 432 |
| *Tally* dermaga | 11 | | 11,88 | | 26,4 |
| *Tally* CY | 8 | | 8,64 | | 19,2 |

d. Perhitungan Jumlah Tenaga kerja berdasarkan *WorkLoad Analysis*

Metode *workload analysis* digunakan untuk menentukan beban kerja pada suatu aktifitas yang dilakukan oleh pekerja. Untuk *supervisor planner*, terdapat dua kategori jam kerja dimana bagian satu hanya bekerja pada hari senin-jumat sedangkan lainnya bekerja dengan *shift* dalam seminggu. Dalam analisis ini membutuhkan jumlah produk yang harus dihasilkan. Dalam sehari, *Supervisor planner* yang mempunyai jam kerja senin-jumat menghasilkan 8 *vessel schedule* kapal datang. Berikut salah satu contoh perhitugan *section supervisor planner* pada jam kerja senin-jumat.

Contoh perhitungan:

Jam kerja dalam 1 bulan = 20 hari kerja x 7 jam/hari = 140 jam = 9600 menit

Jumlah produk = 8 produk/hari = 8 x 30 hari/bulan = 240 produk/bulan

Jumlah produk untuk masing-masing *section* sebagai berikut:

1. *Planner* = 16 produk/hari = 16 x 30 hari/bulan = 480 produk/bulan
2. *Berth planner* = 8 produk/hari = 8 x 30 hari/bulan = 240 produk/bulan
3. Koordinator *tally* = 8 produk/hari = 8 x 30 hari/bulan = 240 produk/bulan
4. Petugas gate = 8 produk/hari = 8 x 365 petikemas x 30 hari/bulan = 87600 produk/bulan
5. Operator RTG = 260 produk/hari x 30 hari/bulan = 7800 produk/bulan
6. Operator *headtruck* = 8 produk/hari = 8 x 365 petikemas x 30 hari/bulan = 87600 produk/bulan
7. Operator HMC = 8 produk/hari = 8 x 365 petikemas x 30 hari/bulan = 87600 produk/bulan

8. *Staff maintenance* = 27alat berat/hari = 27 x 30hari/bulan = 810produk/bulan
9. *Tally* dermaga = 8 produk/hari = 8 x 365 petikemas x 30 hari/bulan = 87600 produk/bulan

10. *Tally* CY = 8 produk/hari = 8 x 365 petikemas x 30 hari/bulan = 87600 produk/bulan

Faktor penyesuaian (P) = 1.08
Waktu baku *section* = 26,1 menit
Jumlah pekerja = 4 orang

$$WLA = \frac{Jumlah\ produk\ x\ waktu\ baku\ tiap\ unit}{Jam\ \text{kerja}\ dalam\ 1\ bulan\ \ x\ jumlah\ pekerja}\ x\ 100\%$$

$$WLA = \frac{240\ x\ 26{,}1}{9600\ x\ 4\ orang}\ x\ 100\% = 16\%$$

e. Penentuan jumlah tenaga kerja berdasarkan *Work Force Analysis* (WFA)

Berdasarkan perhitungan WLA dapat disimpulkan bahwa beban kerja yang melebihi dari batas 100% maka diperlukan penambahan pekerja sedangkan untuk dibawah tersebut, jumlah pekerja dapat ditekan hingga tahap optimal. Berikut ini contoh perhitungan WFA pada *section supervisor planner*.

WLA = 0,16

$$WFA = \frac{waktu\ baku\ x\ jumlah\ produk}{waktu\ tersedia}$$

$$WFA = \frac{26{,}1\ menit\ x\ 240\ produk}{9600\ menit} = 0{,}65 \approx 1\ orang$$

Tabel 4.4 Rekapitulasi Hasil Perhitungan WLA dan WFA

| Section | waktu baku (menit) | Jumlah output (produk/bulan) | Jumlah pekerja | WLA | WFA | Selisih jumlah pekerja dan WFA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Supervisor planner* | 26,1 | 240 | 4 | 16% | 1 | 3 |
| | 313,5 | 240 | 9 | 83% | 7 | 2 |
| *Planner* | 144,6 | 480 | 6 | 120% | 7 | 1 |
| *Berth planner* | 55,7 | 240 | 2 | 70% | 1 | 1 |
| Koordinator *tally* | 19,2 | 240 | 3 | 15% | 0 | 3 |
| Petugas gate | 33,6 | 87600 | 15 | 195% | 19 | 4 |
| Operator RTG | 19,2 | 7800 | 21 | 71% | 18 | 3 |
| Operator *headtruck* | 24 | 87600 | 60 | 35% | 50 | 10 |
| Operator HMC | 21,6 | 87600 | 12 | 156% | 19 | 7 |
| *Staff maintenance* | 432 | 810 | 45 | 77% | 40 | 5 |
| *Tally* dermaga | 26,4 | 87600 | 36 | 64% | 30 | 6 |
| *Tally* CY | 19,2 | 87600 | 33 | 51% | 29 | 4 |

Analisis terhadap beban kerja (*Work Load Analysis*) bertujuan untuk mengetahui tingkat beban kerja pekerja atau masing masing operator, ada yang rendah dan ada yang tinggi. Nilai WLA ini dijadikan indikasi optimalisasi jumlah pekerja. Saat nilai WLA kurang dari 100% maka beban kerja rendah sehingga perlu adanya pengurangan jumlah pekerja. Pada saat nilai WLA 100% , maka beban kerja telah sesuai dengan jumlah pekerja yang ada atau dikatakan optimal. Dan saat nilai WLA lebih dari 100%, maka beban kerja tergolong tinggi terhadap jumlahpekerja yang ada sehingga perlu penambahan jumlah pekerja.

Analisis kebutuhan tenaga kerja (*Work Force Analysis*) adalah menghitung banyaknya tenaga kerja yang dibutuhkan berdasarkan waktu baku, jumlah output/produk dan waktu kerja yang tersedia dalam satu bulan sehingga akan diperoleh jumlah tenaga kerja yang sesuai untuk menyelesaikan beban produksi yang ditetapkan.

Dari Tabel 4.4 telah jelas terlihat bahwa adanya rekomendasi adanya pengurangan dan penambahan jumlah pekerja di masing-masing *section*. *Section* yang perlu ditambah jumlah pekerjanya meliputi *planner*,petugas *gate*, operator HMC. Sedangkan yang perlu dikurangi jumlah pekerjanya adalah *supervisor planner, berth planner, tally coordinator, RTG operator, headtruck operator, staff maintenance,tally* dermaga dan *tally CY*

# BAB V
# KESIMPULAN DAN SARAN

## 5. 1 Kesimpulan

### 5.1.1 Tahapan untuk melakukan muat dan bongkar petikemas

a. Penerimaan petikemas untuk *stack* CY

Berikut ini tahapan muat jika petikemas diletakkan pada *stack* CY

1. Pengajuan permohonan izin petikemas memasuki *stack* CY melalui online yaitu aplikasi I PORT. Permohonan tersebut akan dikaji terlebih dahulu oleh *supervisor planner* dan diminta persetujuan ke *planner*. Setelah dikaji dan disetujui, pihak pelayaran akan mendapatkan *vessel* ID dan jadwal *open stack*. *Open stack* merupakan waktu dimana petikemas mulai diperbolehkan masuk ke dalam CY.
2. Pengiriman petikemas dari perusahaan ke terminal
   Pelayaran yang sudah mendapatkan persetujuan dan *open stack* dapat mengirimkan petikemas yang akan dimuat. *Driver* akan membawa petikemas dan masuk melalui *gate in*. Petugas *gate in* melakukan verifikasi data dan mengecek kondisi petikemas sesuai informasi yang telah dimasukkan oleh pihak pelayaran. Jika petikemas terdapat kerusakan maka perlu dicatatnya di *container damage report*. Setelah verifikasi hal tersebut, *driver* akan diberikan Surat Jalan (SJ) oleh petugas *gate in*. SJ diberikan di pintu *gate in* jika petikemas tersebut dikirim dari perusahaan langsung ke terminal.
3. Penyerahan petikemas dari *driver* ke bagian *stack* CY
   *Driver* menuju lokasi penumpukan petikemas yang telah ditentukan. Ketika berada di lokasi CY,

*driver* menyerahkan SJ rangkap dua ke petugas *tally* CY. *Tally* CY melakukan pengecekan kembali mengenai SJ yang dibawa. *Tally* CY menginstruksikan operator alat untuk melakukan kegiatan *lift off* ke *stack*. Lokasi petikemas tersebut akan dicatat di *tally sheet*. *Tally* CY mengambil satu lembar SJ dan mengembalikan sisanya ke *driver*. *Driver* membawa truck keluar dari terminal.

4. Penerimaan petikemas untuk muat kapal

   Pada proses ini, alur yang diterapkan hampir sama dengan penerimaan petikemas untuk *stack* CY hanya saja untuk proses ketiga dilakukan penyerahan petikemas dari *driver* ke kapal dimana SJ akan diberikan ke *tally* dermaga.

b. Bongkar petikemas untuk *stack* CY

   Alur tersebut sebagai berikut;

1. Pengiriman data mengenai petikemas yang dibongkar

   Pihak pelayaran mengirimkan data megenai petikemas yang harus dibongkar melalui aplikasi I-PORT sesuai form yang telah disediakan. Setelah itu, pihak *planner* akan mencetak *discharge card* masing-masing rangkap 4. *Discharge card* yang telah tercetak akan diberikan kepada *tally* dermaga.

2. Penginstruksian proses bongkar petikemas dari kapal

   Ketika kapal sudah bersandar, ABK melakukan ikat tali kemudian *unlashing*. Petikemas yang sudah di-*unlashing* mulai dibongkar dan diletakkan diatas *headtruck*. *Tally* dermaga mencatat setiap pergerakan petikemas, memeriksa kondisi petikemas dan mencocokkannya dengan *discharge card*. Jika terdapat kecacatan pada petikemas, *tally* dermaga akan melapor dan

meminta Berita Acara (BA) tentang *container damager report* dari pihak kapal atau pelayaran.

3. Peletakkan petikemas ke *stack* CY

   Petikemas yang telah dilakukan pengecekan oleh *tally* dermaga dibawa ke *stack* CY yang telah ditentukan. *Tally* dermaga menyerahkan SJ rangkap tiga ke *driver*. SJ tersebut diserahkan ke *tally* CY dimana *tally* CY akan menginstruksikan operator alat untuk melakukan *lift off* petikemas dari atas *chassis* ke posisi CY yang telah ditetapkan. Setelah proses bongkar muat selesai atau setiap akhir *shift*, *tally* dermaga akan menyerahkan *tally sheet* ke *checker* untuk dibuatkan *time sheet* dan rekapitulasi bongkar muat yang akan diserahkan ke *planner* untuk ditindaklanjuti.

5.1.2 Optimalisasi jumlah pekerja dengan analisis WLA dan WFA

Dari hasil Perhitungan *Work Load Analysis* dan *Work Force Analysis* didapat rekomendasi adanya pengurangan dan penambahan jumlah pekerja di masing-masing *section*. *Section* yang perlu ditambah jumlah pekerjanya meliputi *planner*,petugas *gate*, operator HMC. Sedangkan yang perlu dikurangi jumlah pekerjanya adalah *supervisor planner, berth planner, tally coordinator, RTG operator, headtruck operator, staff maintenance,tally* dermaga dan *tally CY.*

## 5. 2 Saran

Berdasarkan kesimpulan dan pembahasan yang telah diuraikan diatas maka ada beberapa saran yang perlu disampaikan, sebagai berikut:

a. Pihak terminal petikemas dapat mengambil kebijakan yang tepat dalam pengoptimalan secara rutin jumlah tenaga kerja

dalam kegiatan bongkar muatnya untuk meningkatkan efisiensi kerja.

b. Apabila pihak perusahaan terminal petikemas ingin menambah jumlah tenaga kerja, hendaknya benar benar dilakukan sesuai dengan prosedur yang ada dengan beberapa pertimbangan, meliputi perhitungan upah kerja, kualifikasi perekrutan, dah lain-lain yang dapat meninggkatkan tingkat produktifitas perusahaan tersebut.

# DAFTAR PUSTAKA


Abidin, F. 2016. *Analisis Kebutuhan Jumlah Pegawai Berdasarkan Metode Work Load Analysis dan Work Force Analysis*. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Anthony, J., Vinodh, S. and Gijo, E. U. 2016. *Lean Six Sigma for Small and Medium Sized Enterprises Boca Raton*: CRC Press.

Asosiasi Perusahaan Bongkar Muat Indonesia. 2016. TARIF PELAYANAN JASA BONGKAR MUAT (OPP/OPT). Surabaya.

Assauri, Sofjan. 2004. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Depok: Universitas Indonesia.

Berlian, Krama Yudha. 1970. Head Truck. Jakarta Timur [Online] www.ktbfuso.co.id [Diakses pada 1 Juni 2020]

Gasperz, V., A. Vontana. 2001. *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Jakarta : PT Gramedia

Gazpersz, V. 2007. *Lean Six Sigma For Manufacturing And Service Industries*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka.

Genma. 2008. *Mobile Harbour Crane*. [Online] www.genmasolution.com [Diakses pada 1 Juni 2020]

Havi, Nadia F. Lubis Marina Y. Yanuar, Agus A. 2018. *Penerapan Metode 5s Untuk Meminimasi Waste Motion Pada Proses Produksi Kerudung Instan di CV. XYZ Dengan Pendekatan Lean Manufacturin*. Bandung: Universitas Telkom.

Indiamart. 1999. *Rubber Tired Granty*. Mumbai [Online] www.indiamart.com [Diakses pada 1 Juni 2020]

KBBI, 2015. *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*. [Online] http://kbbi.web.id [Diakses pada 10 Juni 2020]

Pande, P. S. , Neuman, R. P. , Cavanagh, R. R. 2013. *The Six Sigma Way. Bagaimana GE, Motorola & :Perusahaan Terkenal Lainnya Mengasah Kinerja Mereka*. Andi. Yogyakarta : Indonesia.

Presiden RI. 2009. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 61 Tahun 2009 Tentang Kepelabuhanan Bab 1 Pasal 1 Nomor 2*. Jakarta : Pemerintah RI.

Presiden RI. 2008. *Undang-undang No. 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran.* Jakarta : Pemerintah RI.

Ranaindy, Naurah. 2019. *Analisa Waste untuk Meningkatkan Kinerja Terminal dengan Menggunakan Metode Lean Six Sigma (Studi Kasus: PT. Berlian Jasa Terminal Indonesia.* Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Sentosa, A. J. 2015. *Reach Stacker*. Gresik [Online] www.akbarindojayasentosa.co.id [Diakses pada 1 Juni 2020]

S, Chelsie. 2018. *Usulan Perbaikan Pada Proses Bongkar Muat Petikemas Domestik Dengan Pendekatan Lean (Studi Kasus : Pt. Berlian Jasa Terminal Indonesia*). Malang: Universitas Muhamadiyah Malang.

Sutalaksana, I. Z. 1979.*Teknik Tata Cara Kerja.* Bandung: Institut Teknologi Bandung.

Sutalaksana, I. Z, Anggawisastra, R., dan Tjakraatmadja, J.H., 2006. *Teknik Perancangan Sistem Kerja.* Bandung: Institut Teknologi Bandung.

Sutherland, J., & Bennett, B. 2007. *The Seven Deadly Wastes of Logistics : Applying Toyota Production System Principkes to Create Logistics Value.* 3-4

Triatmodjo, B. 2010. *Perencanaan Pelabuhan*. Yogyakarta: BETA OFFSET Edisi Pertama.

Wignjosoebroto, S. 2006. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu, Edisi Keempat*. Surabaya: Institut Teknologi 10 November.

Zatayu , Widya. Priyono, Budi. 2018. *Optimalisasi Tenaga Kerja Bongkar Muat Terhadap Kelancaran Bongkar Muat Petikemas di PT Berlian Jasa Terminal Indonesia Cabang Surabaya*. Surabaya: Universitas Hang Tuah.

*(halaman sengaja dikosongkan)*

## BIODATA PENULIS

**Royan Cahya Wijayaningrum** lahir di Surabaya, 02 Februari 1996. Anak perempuan dari pasangan Setyo Winarno dan Winarni merupakan anak kedua dari lima bersaudara. Riwayat pendidikan penulis dimulai dari TK Taman Asri Magetan, SDN Milangasri III Magetan, SMPN 1 Magetan, SMAN 1 Magetan. Pada tahun 2014 penulis meneruskan jenjang pendidikan lebih tinggi di Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya melalui jalur undangan bidikmisi. Penulis juga mengambil pendidikan pesantren pada tahun 2014 di PPM Khoirul Huda Surabaya selama 3 tahun.

Penulis mengambil bidang studi Rekayasa Sistem Industri dengan tugas akhir spesifik ke arah *management*. Semasa kuliah, penulis aktif dalam bidang akademik maupun organisasi. Dalam organisasi kemahasiswaan intrakampus, penulis aktif menjadi staf ahli BSO Keputrian LDJ As-Shaff pada periode 2017-2018. Penulis dapat dihubungi melalui email royancahya44@gmail.com