

2. DASAR TEORI

2.1. Pengertian Kontainer

Kontainer atau peti kemas merupakan suatu kotak yang berukuran besar dengan bermacam-macam ukuran dan jenis bahan yang beragam. Kegunaan dari kontainer untuk mengangkut barang baik melalui jalur darat, laut, maupun udara. Pada mulanya barang-barang yang diangkut adalah kamera, barang elektronik, dan peralatan laboratorium yang berukuran kecil tetapi bernilai tinggi. Sekarang hampir semua jenis barang dapat dimuat dalam kontainer. Berbagai hal mengenai kontainer mulai dari ukuran, jenis, fungsi, dan lainnya ditetapkan oleh ISO (*International Standard Organisation*) karena pembuatan kontainer tidak selalu seragam (Tumbel, 1991).

2.1.1. Ukuran Kontainer

Satuan untuk ukuran kontainer adalah TUE atau TUEs (*Twenty Footer Equivalent Unit*) dan FUE (*Forty Footer Equivalent Unit*). Untuk ukuran kontainer dengan panjang 20 *feet* setara dengan 1 TUEs dan untuk kontainer dengan panjang 40 *feet* setara dengan 2 TEUs atau 1 FUE. Ada beberapa ukuran kontainer menurut ISO (*International Standard Organization*) seperti berikut ini:

- Kontainer 20' *Dry Cargo*
Ukuran luar kontainer : 19'10" (panjang) x 8' (lebar) x 8'6" (tinggi)
Ukuran dalam kontainer : 19'4" (panjang) x 7'8" (lebar) x 7'10" (tinggi)
Kapasitas : 33 cbm (maksimal)
Maksimal berat kotor : 22,1 ton
- Kontainer 40' *Dry Cargo*
Ukuran luar kontainer : 40' (panjang) x 8' (lebar) x 8'6" (tinggi)
Ukuran dalam kontainer : 39'6" (panjang) x 7'8" (lebar) x 7'10" (tinggi)
Kapasitas : 67,3 cbm (maksimal)
Maksimal berat kotor : 27,396 ton
- Kontainer 40' *High Cube Dry*
Ukuran luar kontainer : 40' (panjang) x 8' (lebar) x 9'6" (tinggi)

Ukuran dalam kontainer : 39'6" (panjang) x 7'8" (lebar) x 8'10" (tinggi)

Kapasitas : 76 cbm

Maksimal berat kotor : 29,6 ton

2.1.2. Jenis Kontainer

Kontainer dibedakan menjadi beberapa jenis kontainer. Pembagian jenis-jenis kontainer tersebut didasari dari penggunaannya untuk memuat jenis barang yang seperti apa. Jenis kontainer menurut (Tumbel, 1991) dibedakan sebagai berikut:

a. *General Cargo Container*

General cargo container atau *dry cargo container* adalah salah satu jenis kontainer yang paling sering digunakan. Jenis kontainer yang sering digunakan karena biaya pembuatannya yang murah, tidak perlu melakukan banyak pemeliharaan, pembuatannya mudah dan cepat, dan memiliki kemampuan kedap air yang sangat baik. *General cargo container* sangat cocok digunakan untuk mengangkut barang yang dikemas menggunakan karton. Kontainer yang termasuk jenis *general cargo container* adalah:

- *General Purpose Container*

General purpose container adalah kontainer yang berfungsi untuk mengangkut barang yang bersifat umum (*general cargo*) dan tidak membutuhkan pemeliharaan khusus.

- *Open Side Container*

Open side container adalah kontainer yang dilengkapi dengan pintu yang dapat terbuka 180° sampai 270° pada sisi samping kontainer. Pintu dapat dibuka lebar agar dapat memiliki ruang yang luas untuk proses pengisian dan pengosongan muatan. Contoh muatan yang menggunakan kontainer jenis ini adalah barang-barang *furniture*.

- *Open Top Container*

Open top container adalah kontainer yang memiliki fitur seperti atap *convertible* yang dapat dilepas agar bagian atas kontainer dapat terbuka sehingga memudahkan untuk memuat barang yang memiliki tinggi melebihi tinggi kontainer

biasa. Contoh muatan yang menggunakan kontainer jenis ini adalah kargo yang *over dimension* (melebihi ukuran kontainer).

- *Ventilated Container*

Ventilated container adalah kontainer yang memiliki ventilasi agar memiliki sirkulasi udara yang baik untuk memenuhi kebutuhan dari muatan yang diangkut, khususnya muatan yang memiliki kadar air cukup tinggi.

b. *Thermal Container*

Thermal container adalah kontainer yang memiliki sistem untuk mengatur suhu di dalam kontainer tersebut. Pengaturan suhu dalam kontainer menggunakan alat pengatur suhu yang sumber listriknya berasal dari kapal. Agar perubahan di dalam kontainer tidak mengalami perubahan maka perlu pelapisan menggunakan bahan insulasi pada bagian dinding, pintu, lantai, dan atap kontainer. *Thermal container* sangat cocok untuk memuat muatan yang membutuhkan tingkat suhu tertentu (rendah atau tinggi) agar tidak rusak. Kontainer yang termasuk jenis *thermal container* adalah:

- *Insulated Container*

Insulated container adalah kontainer yang dapat mengontrol kedap udara pada dalam ruang kontainer. Kontainer ini bisa mempertahankan ruangan tersebut agar tidak dimasuki udara dari luar. Pemilihan bahan materialnya khusus agar kontainer dapat memastikan muatan dalam kondisi kedap udara. Jenis muatan yang cocok untuk menggunakan kontainer jenis ini adalah barang yang berkaitan dengan medis seperti vaksin, virus, dan bakteri.

- *Reefer Container*

Reefer atau *Refrigerated container* adalah kontainer yang digunakan khusus untuk muatan yang membutuhkan suhu dingin atau rendah. Kontainer ini dilengkapi oleh mesin pendingin agar dapat mempertahankan suhu dingin pada bagian dalam kontainer. Jenis muatan yang menggunakan kontainer jenis ini adalah muatan yang mudah rusak jika tidak berada di suhu rendah seperti buah, sayur, daging, dan ikan.

- ***Heated Container***

Heated container adalah kontainer yang digunakan khusus untuk muatan yang membutuhkan suhu hangat atau tinggi. Kontainer ini dilengkapi oleh mesin pemanas agar dapat mempertahankan suhu hangat pada bagian dalam kontainer. Jenis muatan yang cocok menggunakan kontainer jenis ini seperti hewan dan makanan kering.

c. *Tank Container*

Tank container adalah kontainer yang bentuknya berupa tangki besar yang diletakkan pada kerangka kontainer dan disesuaikan dengan dimensi yang telah ditetapkan oleh ISO. Jenis muatan yang cocok menggunakan kontainer jenis ini adalah muatan yang berbentuk cairan (*bulk liquid*) dan gas (*bulk gas*).

d. *Dry Bulk Container*

Dry bulk container merupakan kontainer yang cocok untuk mengangkut muatan curah (*bulk cargo*) dan mudah bergeser. Proses pemuatan muatan biasanya dilakukan dari lubang yang sudah dibuat dibagian atas. Agar proses pembongkaran menjadi lebih cepat, maka kontainer dilengkapi alat penggetar yang akan membuat muatan lebih mudah untuk meluncur ke bawah. Jenis muatan yang cocok menggunakan kontainer jenis ini seperti beras, biji-bijian, gandum, dan lainnya.

e. *Platform Container*

Platform container merupakan kontainer yang hanya berbentuk lantai kontainer yang dilengkapi *corner casting* atau lubang untuk pengangkatan yang diletakkan pada keempat sudut kontainer, tetapi tidak memiliki tiang (*corner post*). Kontainer yang termasuk jenis *platform container* adalah:

- ***Flat Rack Container***

Flat rack container merupakan kontainer yang memiliki sisi dapat dilipat maupun dicopot jika tidak digunakan. Pelipatan sisi tersebut merubah bentuk kontainer menjadi rak datar yang dapat digunakan untuk mengangkut muatan *overheight* (muatan yang memiliki dimensi tinggi melebihi standar ISO) atau *overwidth* (muatan yang memiliki dimensi lebar yang melebihi standar ISO). Jenis

muatan yang cocok menggunakan kontainer jenis ini seperti mesin yang berukuran besar dan pipa.

- *Platform Based Container*

Platform based container merupakan kontainer yang hanya berbentuk seperti lantai dasar dan jika dibutuhkan dapat memasang dinding. Biasanya digunakan untuk mengangkut muatan yang mempunyai lebar dan tinggi yang melebihi ukuran kontainer pada umumnya seperti alat-alat pengecoran.

f. *Special Container*

Special container merupakan kontainer yang didesain khusus untuk mengangkut muatan-muatan tertentu. *Special container* contohnya seperti untuk muatan hewan ternak (*cattle container*) dan muatan kendaraan (*auto container*).

2.1.3. Komponen Kontainer

Komponen kontainer merupakan bagian penyusun dari kontainer. Setiap sisi kontainer memiliki jenis komponen yang berbeda-beda.

a. *Komponen Door Side*

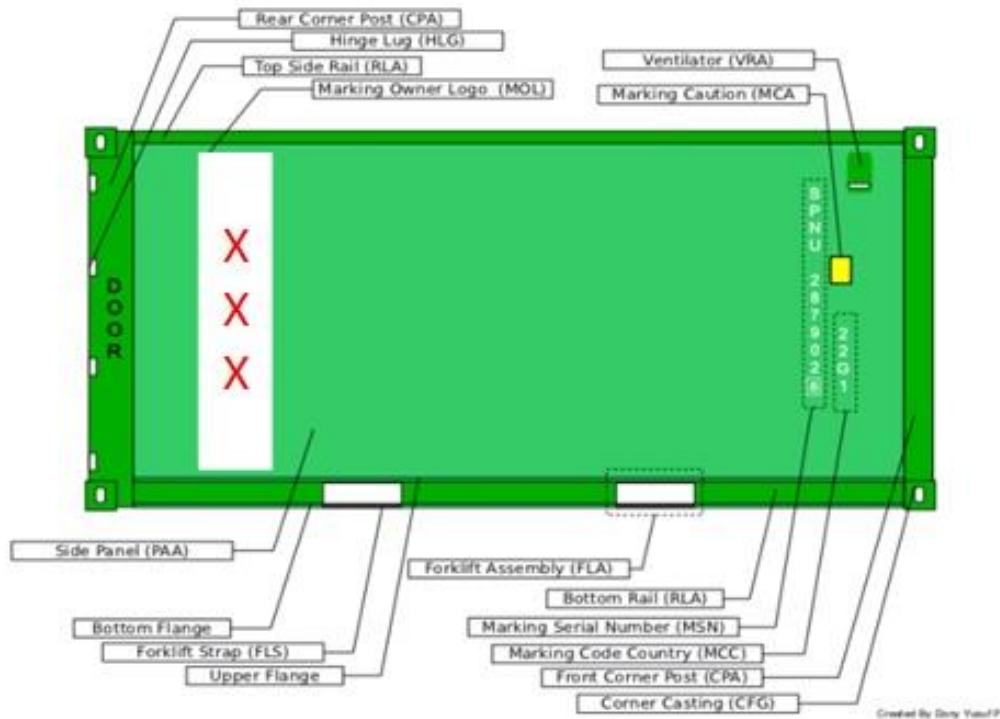
Komponen *door side* merupakan komponen-komponen kontainer yang dibutuhkan untuk sisi pintu kontainer. Bagian sisi pintu kontainer yang memiliki komponen paling banyak jika dibandingkan dengan sisi lainnya. Komponen-komponen *door side* dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. *Komponen Door Side*

b. Komponen *Right-Left Side*

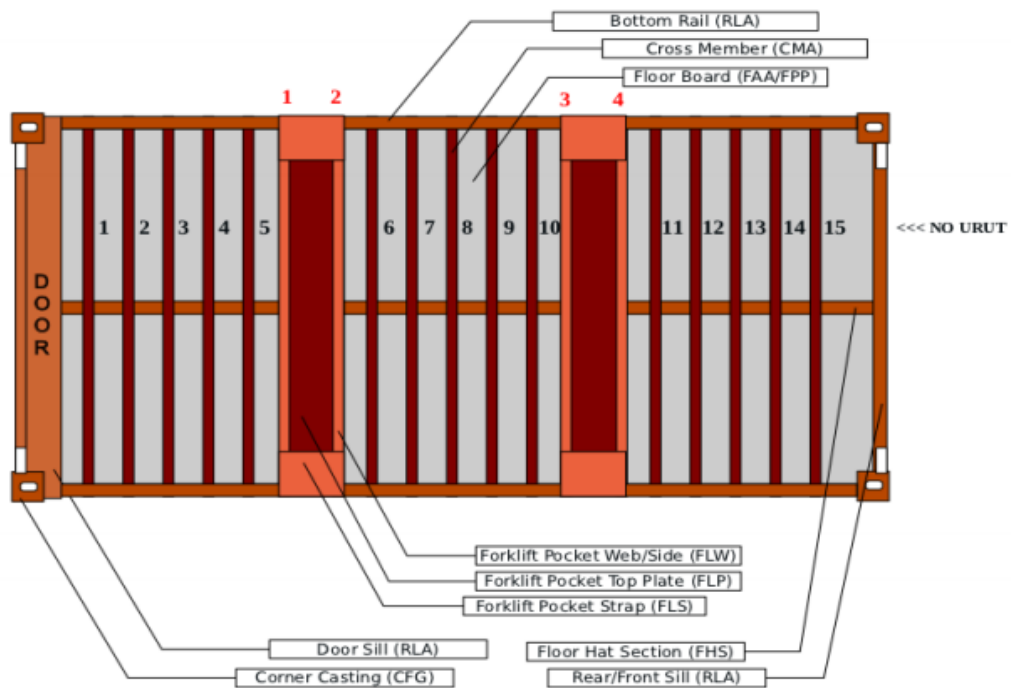
Komponen *right-left side* merupakan komponen-komponen kontainer yang dibutuhkan untuk sisi samping kontainer. Komponen untuk sisi samping kanan dan kiri kontainer memiliki jenis yang sama tidak ada perbedaan. Komponen-komponen *right-left side* dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Komponen *Right-Left Side*

c. Komponen *Under Structure*

Komponen *under structure* merupakan komponen-komponen kontainer yang dibutuhkan untuk sisi bawah kontainer. Komponen penyusun dasar kontainer ini memiliki peranan yang cukup penting karena harus dapat menopang beban yang akan dimuat di dalam kontainer tersebut. Komponen-komponen *under structure* dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Komponen *Under Structure*

2.2. Pengertian *Repair* Kontainer

Repair kontainer adalah proses perbaikan kontainer yang rusak setelah dilakukannya proses pencucian, *survey*, dan *estimation of repair* yang telah disetujui kedua belah pihak yaitu estimator dan pemilik kontainer. Tujuan dari *repair* kontainer adalah agar kontainer tersebut tetap aman saat proses pengiriman berlangsung. Proses *repair* kontainer pada tentunya diharapkan tetap dapat menekan biaya operasional walaupun proses *repair* kontainer membutuhkan biaya modal investasi yang cukup besar.

Pedoman yang harus digunakan dalam proses *repair* kontainer adalah *Guide for Container* yang dikeluarkan oleh IICL (*Institute International Container Lessor*). Semua tahapan dalam *repair* kontainer harus dilakukan dengan baik dan harus berlandaskan pada standar internasional IICL dan standar yang telah ditentukan oleh perusahaan.

2.3. Manajemen Perawatan (*Maintenance*)

Manajemen perawatan (*maintenance*) merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk menjaga atau memperbaiki suatu fasilitas agar mencapai standar

yang telah ditentukan. Kegiatan perawatan tidak dapat dilakukan sendiri melainkan butuh kolaborasi dari beberapa pihak agar dapat mencapai tujuannya. Kegiatan perawatan harus direncanakan dengan baik agar dalam pelaksanaannya tidak mengalami kesulitan. Perawatan akan dilakukan secara efektif dan efisien jika prinsip manajemen diterapkan dalam aktivitas tersebut. Sumber daya perawatan seperti manusia, bahan baku, peralatan, waktu, dan uang akan berfungsi dengan baik jika prinsip manajemen diterapkan (Arsyad & Sultan, 2018)

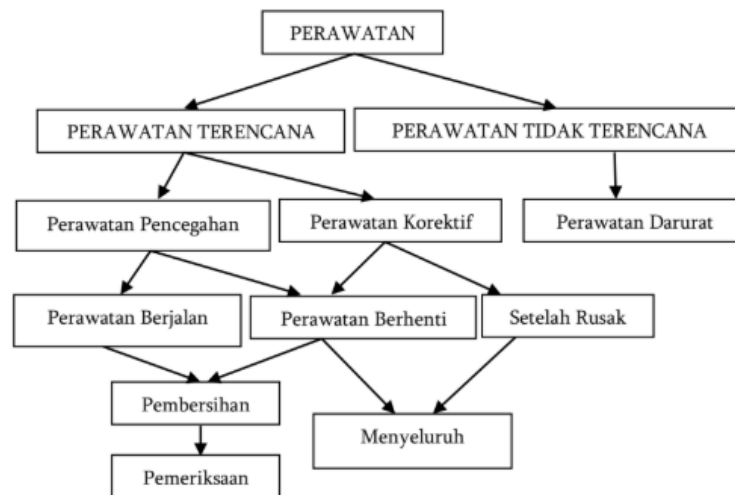
2.3.1. Tujuan Perawatan

Kegiatan perawatan secara garis besar merupakan kegiatan yang meliputi pemeliharaan, perbaikan, penggantian, pembersihan, penyetelan, pengukuran, dan pemeriksaan fasilitas yang dirawat (Arsyad & Sultan, 2018). Tujuan dilakukan perawatan sebagai berikut:

- a. Menjamin ketersediaan dan keandalan fasilitas secara ekonomis dan teknis.
- b. Memperpanjang usia pakai dari fasilitas.
- c. Menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat.
- d. Menjamin keselamatan, kesehatan, keamanan kerja orang yang menggunakan fasilitas tersebut maupun yang berada disekitar fasilitas.

2.3.2. Jenis Perawatan

Perawatan (*maintenance*) mencakup dua kegiatan yaitu perawatan dan perbaikan. Perawatan yang dimaksud adalah kegiatan yang dilakukan untuk mencegah kerusakan, sedangkan perbaikan adalah kegiatan yang dilakukan untuk menghilangkan dan memperbaiki penyebab kerusakan. Bentuk perawatan yang akan dilakukan harus dipilih secara cermat sesuai dengan kondisi fasilitas yang ingin dikerjakan. Perawatan dibagi menjadi dua kelompok perawatan terencana (*planned maintenance*) dan perawatan tidak terencana (*unplanned maintenance*) (Arsyad & Sultan, 2018). Agar memudahkan melihat pengelompokan jenis perawatan dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Jenis Perawatan

Pada Gambar 2.4 diatas dapat dilihat beberapa jenis perawatan berdasarkan pengelompokannya. Pengertian untuk masing-masing jenis perawatan sebagai berikut:

a. Perawatan Pencegahan (*Preventive Maintenance*)

Perawatan pencegahan (*preventive maintenance*) adalah perawatan yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan atau perencanaan perawatan untuk melakukan pencegahan (*preventive*). Ruang lingkup dari kegiatan perawatan pencegahan meliputi inspeksi, perbaikan kecil, dan penyetelan, sehingga fasilitas atau peralatan yang akan digunakan terhindar dari kerusakan.

b. Perawatan Korektif (*Corrective Maintenance*)

Perawatan korektif (*corrective maintenance*) adalah perawatan yang dilakukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kondisi fasilitas atau peralatan agar mencapai kondisi yang memenuhi standar untuk digunakan. Kegiatan perawatan yang dilakukan sedemikian rupa untuk melakukan peningkatan seperti melakukan modifikasi atau perubahan rancangan agar peralatan menjadi lebih baik.

c. Perawatan Darurat (*Emergency Maintenance*)

Perawatan darurat (*emergency maintenance*) adalah perawatan yang dilakuakn untuk memperbaiki kerusakan yang tidak terduga dan harus diperbaiki sesegera mungkin.

d. Perawatan Berjalan (*Running Maintenance*)

Perawatan berjalan (*running maintenance*) adalah perawatan yang dilakukan saat fasilitas atau peralatan sedang digunakan. Perawatan ini digunakan khusus untuk fasilitas atau peralatan yang harus terus beroperasi untuk proses produksi. Kegiatan perawatan yang dilakukan antara lain pembersihan, penyetulan, dan pemeriksaan.

e. Perawatan Berhenti (*Shut Down Maintenance*)

Perawatan berhenti (*shut down maintenance*) adalah perawatan yang dilakukan saat fasilitas atau peralatan sedang dalam keadaan berhenti (tidak beroperasi). Perawatan berhenti merupakan perawatan yang masuk dalam kelompok perawatan yang direncanakan. Kegiatan perawatan yang dilakukan antara lain pembersihan dan pemeriksaan.

f. Perawatan Setelah Terjadi Kerusakan (*Breakdown Maintenance*)

Perawatan setelah terjadi kerusakan (*breakdown maintenance*) adalah perawatan yang dilakukan saat setelah fasilitas atau peralatan mengalami kerusakan. Untuk melakukan perawatan ini membutuhkan alat bantu berupa suku cadang, material, alat-alat, dan tenaga kerja.

g. Perawatan Menyeluruh (*Overhaul Maintenance*)

Perawatan menyeluruh (*overhaul maintenance*) adalah perawatan yang dilakukan secara rutin dan menyeluruh di segala aspek. Kegiatan perawatan yang dilakukan antara lain pembongkaran, pembersihan, pemeriksaan, pengukuran, perbaikan, perakitan, dan pengujian.

2.4. Metode DMAIC

DMAIC merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah secara terstruktur. Metode ini banyak digunakan untuk meningkatkan kualitas dan proses. DMAIC sering dikaitkan dengan *six sigma* karena hampir semua implementasi *six sigma* menggunakan metode DMAIC. Namun nyatanya metode DMAIC dapat digunakan terlepas dari *six sigma*.

Ada lima tahap yang dilakukan dalam metode DMAIC yaitu, *define*, *measure*, *analyze*, *improve*, dan *control* (Montgomery, 2009).

2.4.1. Define

Tahap *define* merupakan tahap awal untuk mengetahui permasalahan yang sedang terjadi. Masalah yang sudah diketahui akan digunakan untuk menentukan tujuan yang tepat untuk menyelesaikannya. Suatu proyek harus dapat memberikan manfaat bagi *customer* dan perusahaan. *Tools* yang biasa digunakan pada tahap *define* adalah *project charter*, *flowchart*, *value stream maps*, SIPOC.

2.4.2. Measure

Tahap *measure* merupakan tahap kedua yang digunakan untuk mengevaluasi dan memahami kondisi proses saat ini. Tahap ini juga mencakup pengumpulan data yang nantinya digunakan menjadi dasar dari menentukan kondisi saat ini. *Output* dari tahap ini menyediakan kesimulan yang akan memudahkan untuk tahap selanjutnya. *Tools* yang biasa digunakan pada tahap *measure* adalah *pareto chart* dan *checksheet*.

2.4.3. Analyze

Tahap *analyze* merupakan tahap ketiga yang digunakan untuk menganalisis penyebab masalah dari data yang sudah diolah pada tahap sebelumnya. Tahap ini menentukan penyebab potensial, masalah kualitas, masalah *customer*, limbah dan ketidakefisienan. *Tools* yang biasa digunakan pada tahap *analyze* adalah FMEA (*Failure Modes Effect Analysis*), *5 whys analysis*, *cause and effect analysis*.

2.4.4. Improve

Tahap *improve* merupakan tahap keempat yang digunakan untuk memperbaiki permasalahan yang ada agar menjadi lebih baik. Pada tahap ini memberikan solusi untuk memperbaiki dari akar permasalahan yang sudah dianalisis dari tahap sebelumnya.

2.4.5. Control

Tahap *control* merupakan tahap kelima atau tahap terakhir yang digunakan untuk mengontrol apakah perbaikan yang diberikan sudah sesuai yang diinginkan. *Tools* yang biasa digunakan pada tahap *control* adalah *control chart* dan *control plans*.

2.5. Pengendalian Kualitas Statistik

Pengendalian kualitas statistik atau *statistical process control* (SPC) merupakan kumpulan penyelesaian masalah dalam mencapai stabilitas proses dan peningkatan kemampuan dengan mengurangi varianilitas. *Seven tools* merupakan salah satu bagian penting dalam SPC dan hanya melihat dari segi teknis saja (Montgomery, 2009). *Tools* yang termasuk dalam *seven tools* sebagai berikut:

2.5.1. Histogram

Histogram merupakan diagram batang yang menunjukkan ringkasan data. Diagram ini akan menunjukan jenis distribusi dan penyebaran dari data yang diolah. Digunakan untuk data yang bersifat kontinu, data nantinya akan dibagi menjadi beberapa interval. Jumlah interval akan sangat bergantung dari jumlah data yang diolah.

2.5.2. Checksheet

Checksheet merupakan lembar pengamatan yang biasanya digunakan untuk membantu pengumpulan data. Data yang dicatat meliputi waktu pengamatan, permasalahan yang diteliti dan jumlah permasalahan yang terjadi pada saat pengamatan. *Checkseet* sangat memantu dalam pengumpulan data karena bentuknya yang ringkas dan sistematis dapat mempermudah dalam pengolahan nantinya.

2.5.3. Pareto Chart

Pareto chart merupakan diagram batang yang diurutkan berdasarkan frekuensi tinggi ke rendah. *Pareto chart* digunakan untuk mengetahui permasalahan apa yang sering terjadi. *Pareto chart* menggunakan prinsip 80/20 yang berarti

dengan menyelesaikan 20% masalah yang ada akan berdampak pada 80% penyelesaian masalah.

2.5.4. Cause and Effect Diagram

Cause and effect diagram atau biasa disebut *Ishikawa Diagram (fishbone diagram)* merupakan diagram yang menggambarkan penyebab dari akar permasalahan yang ada. Akar permasalahan dibagi menjadi 5M + 1E yaitu *Man, Machine, Method, Material, Measurement*, dan *Environment*. *Fishbone diagram* membantu untuk menemukan solusi perbaikan dari masalah menjadi lebih mudah.

2.5.5. Defect Concentration Diagram

Defect concentration diagram merupakan gambar yang ingin diteliti dan akan ditandai kecacatannya pada letak tertentu. Permasalahan yang meluas akan diperkecil agar dapat mempermudah dalam menentukan penyelesaiannya.

2.5.6. Scatter Diagram

Scatter diagram merupakan diagram yang menggambarkan korelasi atau hubungan antara dua variabel atau faktor. Ada tiga jenis korelasi, korelasi positif, korelasi negatif, dan tidak ada korelasi.

2.5.7. Control Chart

Control chart merupakan diagram yang digunakan untuk mengontrol apakah proses produksi berjalan di dalam batas atau tidak. Penggunaan *control chart* juga dapat membantu untuk mengurangi masalah variabilitas dalam suatu proses. Dalam *control chart* terdapat dua batas yaitu UCL (*Upper Control Limit*) atau batas atas dan LCL (*Lower Control Limit*) atau batas bawah. Data dikatakan cacat atau tidak terkendali jika melebihi batas.