

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Metode Seven Tools

Seven tools merupakan 7 alat yang digunakan untuk mengendalikan kualitas atau mutu suatu produk. Alat-alat tersebut adalah sebagai berikut :

1. Lembar Pemeriksaan (*Check Sheet*)
2. Diagram Sebab-akibat (*Cause and Effect Diagram*)
3. Diagram Pareto (*Pareto Analysis*)
4. Peta Kendali (*Control Chart*)
5. Diagram Sebar (*Scatter Diagram*)
6. Diagram Alir / Diagram Proses (*Process Flow Chart*)
7. Histogram

#### 2.1.1 Lembar Pemeriksaan (*Check Sheet*)

**Tools for Generating Ideas**  
(a) *Check Sheet*: An organized method of recording data.

Defect	Hour							
	1	2	3	4	5	6	7	8
A	///	/		/	/	/	///	/
B	//	/	/	/			//	///
C	/	//					//	///

Gambar 2.1 *Check Sheet*

Sumber: Jay Heizer and Barry Render (2001)

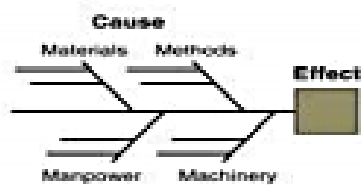
Menurut Yuwono (2013) Check Sheet atau lembar pemeriksaan merupakan alat pengumpul dan penganalisis data yang disajikan dalam bentuk tabel yang berisi data jumlah barang yang diproduksi dan jenis ketidaksesuaian beserta dengan jumlah yang dihasilkannya. Tujuan digunakannya check sheet ini adalah untuk mempermudah proses pengumpulan data dan analisis, serta untuk mengetahui area permasalahan berdasarkan frekuensi dari jenis atau penyebab dan mengambil keputusan untuk melakukan perbaikan atau tidak. Pelaksanaannya

dilakukan dengan cara mencatat frekuensi munculnya karakteristik suatu produk yang berkenaan dengan kualitasnya. Data tersebut digunakan sebagai dasar untuk mengadakan analisis masalah kualitas. Adapun manfaat dipergunakannya check sheet yaitu sebagai alat untuk:

1. Mempermudah pengumpulan data terutama untuk mengetahui bagaimana suatu masalah terjadi.
2. Mengumpulkan data tentang jenis masalah yang sedang terjadi.
3. Menyusun data secara otomatis sehingga lebih mudah untuk dikumpulkan.
4. Memisahkan antara opini dan fakta.

### 2.1.2 Diagram Sebab-akibat (*Cause and Effect Diagram*)

(c) *Cause and Effect Diagram: A tool that identifies process elements (causes) that might effect an outcome.*



Gambar 2.2 *Cause and Effect Diagram*  
Sumber: Jay Heizer and Barry Render (2001)

Mustofa (2014) menjelaskan bahwa diagram tulang ikan (fishbone chart) dan berguna untuk memperlihatkan faktor-faktor utama yang berpengaruh pada kualitas dan mempunyai akibat pada masalah yang kita pelajari. Selain itu kita juga dapat melihat faktor-faktor yang lebih terperinci yang berpengaruh dan mempunyai akibat pada faktor utama tersebut yang dapat kita lihat dari panah-panah yang berbentuk tulang ikan pada diagram fishbone tersebut. Diagram sebab akibat ini pertama kali dikembangkan pada tahun 1950 oleh seorang pakar kualitas dari Jepang yaitu Dr. Kaoru Ishikawa yang menggunakan uraian grafis dari unsur-unsur proses untuk menganalisa sumber – sumber potensial dari penyimpangan proses. Faktor-faktor penyebab utama ini dapat dikelompokkan dalam :

1. Material / bahan baku
2. Machine / mesin
3. Man / tenaga kerja
4. Method / metode
5. Environment / lingkungan

Adapun kegunaan dari diagram sebab akibat adalah:

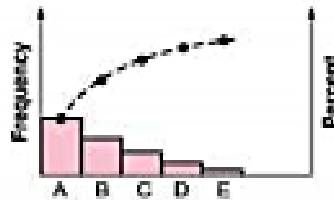
1. Membantu mengidentifikasi akar penyebab masalah.
2. Menganalisa kondisi yang sebenarnya yang bertujuan untuk memperbaiki peningkatan kualitas.
3. Membantu membangkitkan ide-ide untuk solusi suatu masalah.
4. Membantu dalam pencarian fakta lebih lanjut.
5. Mengurangi kondisi-kondisi yang menyebabkan ketidaksesuaian produk dengan keluhan konsumen.
6. Menentukan standarisasi dari operasi yang sedang berjalan atau yang akan dilaksanakan.
7. Sarana pengambilan keputusan dalam menentukan pelatihan tenaga kerja.
8. Merencanakan tindakan perbaikan.

Langkah-langkah dalam membuat diagram sebab akibat adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi masalah utama.
2. Menempatkan masalah utama tersebut disebelah kanan diagram.
3. Mengidentifikasi penyebab minor dan meletakkannya pada diagram utama.
4. Mengidentifikasi penyebab minor dan meletakkannya pada penyebab mayor.
5. Diagram telah selesai, kemudian dilakukan evaluasi untuk menentukan penyebab sesungguhnya.

### 2.1.3 Diagram Pareto (*Pareto Analysis*)

Tools to Organize the Data  
 (d) Pareto Chart: A graph to identify and plot problems or defects in descending order of frequency.



Gambar 2.3 *Pareto Analysis*

Sumber: Jay Heizer and Barry Render (2001)

Yemima (2014) menjelaskan bahwa diagram pareto pertama kali diperkenalkan oleh Alfredo Pareto dan digunakan pertama kali oleh Joseph Juran. Diagram pareto adalah grafik balok dan grafik garis yang menggambarkan perbandingan masing-masing jenis data terhadap keseluruhan. Dengan memakai diagram Pareto, dapat terlihat masalah mana yang dominan sehingga dapat mengetahui prioritas penyelesaian masalah.

Fungsi diagram pareto adalah untuk mengidentifikasi atau menyeleksi masalah utama untuk peningkatan kualitas dari yang paling besar ke yang paling kecil.

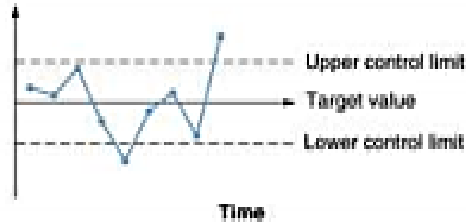
Kegunaan diagram pareto adalah :

1. Menunjukkan masalah utama.
2. Menyatakan perbandingan masing-masing persoalan terhadap keseluruhan.
3. Menunjukkan tingkat perbaikan setelah tindakan perbaikan pada daerah yang terbatas.
4. Menunjukkan perbandingan masing-masing persoalan sebelum dan setelah perbaikan.

Diagram Pareto digunakan untuk mengidentifikasikan beberapa permasalahan yang penting, untuk mencari cacat yang terbesar dan yang paling berpengaruh. Pencarian cacat terbesar atau cacat yang paling berpengaruh dapat berguna untuk mencari beberapa wakil dari cacat yang teridentifikasi, kemudian dapat digunakan untuk membuat diagram sebab akibat.

### 2.1.4 Peta Kendali (*Control Chart*)

(g) *Statistical Process Control Chart: A chart with time on the horizontal axis to plot values of a statistic.*



Gambar 2.4 *Control Chart*

Sumber: Jay Heizer and Barry Render (2001)

Peta kendali adalah suatu alat yang secara grafis digunakan untuk memonitor dan mengevaluasi apakah suatu aktivitas / proses berada dalam pengendalian kualitas secara statistika atau tidak sehingga dapat memecahkan masalah dan menghasilkan perbaikan kualitas. Peta kendali menunjukkan adanya perubahan data dari waktu ke waktu, tetapi tidak menunjukkan penyebab penyimpangan meskipun penyimpangan itu akan terlihat pada peta kendali.

Manfaat dari peta kendali adalah untuk:

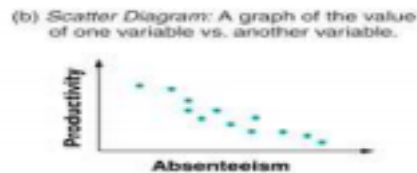
1. Memberikan informasi apakah suatu proses produksi masih berada di dalam batas-batas kendali kualitas atau tidak terkendali.
2. Memantau proses produksi secara terus- menerus agar tetap stabil.
3. Menentukan kemampuan proses (*capability process*).
4. Mengevaluasi performance pelaksanaan dan kebijaksanaan pelaksanaan proses produksi.
5. Membantu menentukan kriteria batas penerimaan kualitas produk sebelum dipasarkan.

Peta kendali digunakan untuk membantu mendeteksi adanya penyimpangan dengan cara menetapkan batas-batas kendali:

1. Upper control limit / batas kendali atas (UCL) Merupakan garis batas atas untuk suatu penyimpangan yang masih diijinkan.

2. Central line / garis pusat atau tengah (CL) Merupakan garis yang melambangkan tidak adanya penyimpangan dari karakteristik sampel.
3. Lower control limit / batas kendali bawah (LCL) Merupakan garis batas bawah untuk suatu penyimpangan dari karakteristik sampel.

### 2.1.5 Diagram Sebar (*Scatter Diagram*)



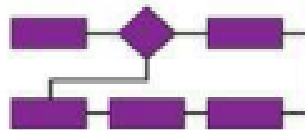
Gambar 2.5 *Scatter Diagram*

Sumber: Jay Heizer and Barry Render (2001)

Scatter diagram atau disebut juga dengan peta korelasi adalah grafik yang menampilkan hubungan antara dua variabel apakah hubungan antara dua variabel tersebut kuat atau tidak yaitu antara faktor proses yang mempengaruhi proses dengan kualitas produk. Pada dasarnya diagram sebar merupakan suatu alat interpretasi data yang digunakan untuk menguji bagaimana kuatnya hubungan antara dua variabel dan menentukan jenis hubungan dari dua variabel tersebut, apakah positif, negatif, atau tidak ada hubungan. Dua variabel yang ditunjukkan dalam diagram sebar dapat berupa karakteristik kuat dan faktor yang mempengaruhinya.

### 2.1.6 Diagram Alir / Diagram Proses (*Process Flow Chart*)

(c) Flow Charts (Process Diagrams): A chart that describes the steps in a process.



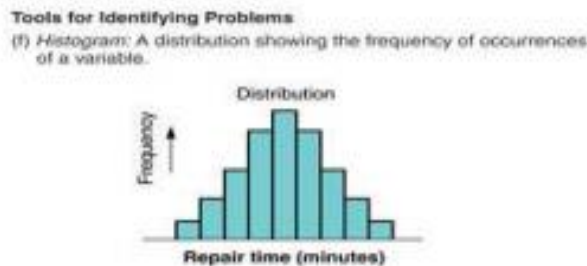
Gambar 2.6 *Process Flow Chart*

Sumber: Jay Heizer and Barry Render (2001)

Diagram Alir secara grafis menyajikan sebuah proses atau sistem dengan menggunakan kotak dan garis yang saling berhubungan. Diagram ini cukup sederhana, tetapi merupakan alat yang sangat baik untuk mencoba memahami sebuah proses atau menjelaskan langkah-langkah sebuah proses. Diagram Alir dipergunakan sebagai alat analisis untuk:

1. Mengumpulkan data mengimplementasikan data juga merupakan ringkasan visual dari data itu sehingga memudahkan dalam pemahaman.
2. Menunjukkan output dari suatu proses.
3. Menunjukkan apa yang sedang terjadi dalam situasi tertentu sepanjang waktu.
4. Menunjukkan kecenderungan dari data sepanjang waktu.
5. Membandingkan dari data periode yang satu dengan periode lain, juga memeriksa perubahan-perubahan yang terjadi.

### 2.1.7 Histogram



Gambar 2.7 *Histogram*

Sumber: Jay Heizer and Barry Render (2001)

Histogram adalah suatu alat yang membantu untuk menentukan variasi dalam proses. Berbentuk diagram batang yang menunjukkan tabulasi dari data yang diatur berdasarkan ukurannya. Tabulasi data ini umumnya dikenal sebagai distribusi frekuensi. Histogram menunjukkan karakteristik-karakteristik dari data yang dibagi-bagi menjadi kelas-kelas. Histogram dapat berbentuk “normal” atau berbentuk seperti lonceng yang menunjukkan bahwa banyak data yang terdapat pada nilai rata-ratanya. Bentuk histogram yang miring atau tidak simetris menunjukkan bahwa banyak data

yang tidak berada pada nilai rata-ratanya tetapi kebanyakan datanya berada pada batas atas atau bawah.

Manfaat histogram adalah:

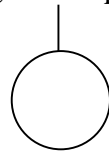
1. Memberikan gambaran populasi.
2. Memperlihatkan variabel dalam susunan data.
3. Mengembangkan pengelompokan yang logis.
4. Pola-pola variasi mengungkapkan fakta-fakta produk tentang proses.

## 2.2 Metode Fault Tree Analysis

Fault Tree Analysis adalah salah satu contoh metode analisis proses yang digunakan dalam pencarian suatu permasalahan dalam suatu proses, dimana terdapat suatu kejadian yang tidak diinginkan disebut undesired event terjadi pada sistem, dan sistem tersebut kemudian dianalisa dengan kondisi lingkungan dan operasional yang ada untuk menemukan semua cara yang mungkin terjadi yang mengarah pada terjadinya undesired event tersebut (Vesely dkk, 1981). Dengan metode Fault Tree Analysis ini, akan dapat diketahui kegagalan-kegagalan yang menjadi penyebab terjadinya undesired event, dan probabilitas terjadinya undesired event tersebut. Untuk menganalisa kegagalan sistem dengan metode Fault Tree Analysis, perlu dibuat fault tree dari sistem yang dianalisa terlebih dahulu. Fault tree adalah model grafis dari kegagalan-kegagalan pada sistem dan kombinasinya yang menghasilkan terjadinya undesired event (Vesely dkk, 1981). Fault Tree Analysis disusun berdasarkan simbol simbol yang berisi keterangan suatu kejadian pada sistem dan gerbang logika untuk menerangkan keterkaitan terhadap suatu kejadian.

Berikut adalah simbol simbol yang digunakan pada Fault Tree Analysis :

- Basic event

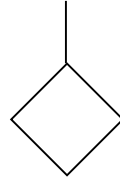


Gambar 2.8 Basic Event



Simbol lingkaran ini digunakan untuk menyatakan basic event atau primary event atau kegagalan mendasar. Artinya, simbol lingkaran ini merupakan batas akhir penyebab suatu kejadian.

- Undeveloped event



Gambar 2.9 Undeveloped Event

Simbol wajik atau diamond ini untuk menyatakan undeveloped event atau kejadian tidak berkembang, yaitu suatu kejadian kegagalan tertentu yang tidak dicari penyebabnya baik karena kejadiannya tidak cukup berhubungan atau karena tidak tersedia informasi yang terkait dengannya.

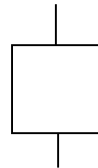
- Conditioning event



Gambar 2.10 Conditioning Event

Simbol oval ini untuk menyatakan conditioning event, yaitu suatu kondisi atau batasan khusus yang diterapkan pada suatu gerbang (biasanya pada gerbang INHIBIT dan PRIORITY AND). Jadi kejadian output terjadi jika kejadian input terjadi dan memenuhi suatu kondisi tertentu.

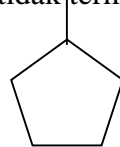
- External event



Gambar 2.11 External Event

Simbol rumah digunakan untuk menyatakan external event yaitu kejadian yang diharapkan muncul secara normal dan tidak termasuk dalam kejadian gagal.

- Intermediate event

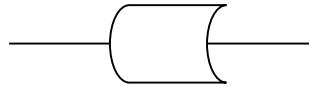


Gambar 2.12 Intermediate Event

Simbol persegi panjang ini berisi kejadian yang muncul dari kombinasi kejadiankejadian input gagal yang masuk ke gerbang.

Sedangkan Simbol gerbang dipakai untuk menunjukkan hubungan diantara kejadian input yang mengarah pada kejadian output dengan kata lain, kejadian output disebabkan oleh kejadian input yang berhubungan dengan cara tertentu. Berikut simbol gerbang :

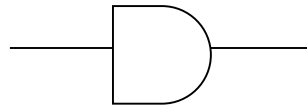
- Gerbang OR



Gambar 2.13 Gerbang OR

Gerbang OR dipakai untuk menunjukkan bahwa kejadian yang akan muncul terjadi jika satu atau lebih kejadian gagal yang merupakan inputnya terjadi.

- Gerbang AND



Gambar 2.14 Gerbang AND

Gerbang AND digunakan untuk menunjukkan kejadian output muncul hanya jika semua input terjadi.

### 2.2.1. Aturan Membangun Fault Tree

Menurut Pandey (2005) dalam Gunawan (2018:12) Untuk membangun fault tree dari kegagalan sistem dibutuhkan aturan, yaitu:

- Aturan I : “tuliskan semua pernyataan yang dimasukkan ke dalam simbol kejadian sebagai kesalahan, tentukan apa keagalannya dan kapan kegagalan tersebut muncul”, artinya pendefinisian kegagalan harus jelas, apa keagalannya dan kapan terjadinya.

- Aturan II : “jika jawaban dari pertanyaan “apakah kegagalan disebabkan kegagalan komponen?” adalah “ya”, masukkan kejadian tersebut sebagai kondisi kegagalan komponen. Jika jawabannya “tidak”, masukkan sebagai kondisi kegagalan sistem”
- Aturan III : “kondisi kegagalan sistem menggunakan gerbang AND, OR, atau INHIBIT, atau tidak menggunakan gerbang sama sekali”
- Aturan IV : “kondisi kegagalan komponen selalu menggunakan gerbang OR”
- Aturan V. No gate-to-gate : “gerbang input harus mendefinisikan kejadian kesalahan secara tepat, dan gerbang tidak boleh secara langsung dihubungkan dengan gerbang yang lain”
- Aturan VI. No miracle : “jika fungsi normal dari komponen membuat barisan kesalahan, maka diasumsikan komponen tersebut berfungsi secara normal”
- Aturan VII : Dalam gerbang OR, input tidak menyebabkan output
- Aturan VIII : Di gerbang AND definisikan hubungan sebab
- Aturan IX : Gerbang INHIBIT menyatakan hubungan antara satu kesalahan dengan kesalahan lain, tetapi harus disertakan kondisi.

### 2.2.2. Langkah – Langkah Membuat Fault Tree

Menurut Ericson II (1999) dalam Suhandono (2014:3) Prosedur dan pendekatan untuk menggunakan *fault tree analysis* (FTA) sebagai alat untuk menganalisis dan mengevaluasi jalur kesalahan adalah sebagai berikut:

- Langkah 1, Identifikasikan kejadian-kejadian utama yang mungkin akan ditentukan untuk dianalisis dan dicari penyebabnya. Hasil dari pengawasan manajemen dan analisis pohon resiko juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi kejadian yang tidak diinginkan.
- Langkah 2, Tambahkan kondisi atau kejadian yang dapat berkontribusi atau mengakibatkan kejadian diatas.
- Langkah 3, Tetapkan *logic gate* (gerbang logika) sesuai dengan gabungan peristiwa yang menunjukkan apakah kedua peristiwa terjadi pada waktu dan tempat yang

sama (*AND*) atau kejadian yang mungkin terjadi (*OR*). Pergerakan ke cabang pada *fault tree* menunjukkan efek.

- Langkah 4, Lanjutkan dengan mengidentifikasi peristiwa-peristiwa yang berkontribusi dan menetapkan simbol-simbol logika untuk menghubungkan peristiwa-peristiwa yang mungkin menjadi penyebab. Ketika beberapa kondisi terjadi pada serangkaian peristiwa, sejumlah peristiwa-peristiwa penting yang dapat menyebabkan kecelakaan dapat ditempatkan pada pohon.
- Langkah 5, Tentukan probabilitas kemungkinan bahwa setiap peristiwa yang terjadi dengan memikirkan kemungkinan berdasarkan probabilitas dari setiap pasangan peristiwa yang berkontribusi.

Menurut Staria dan Manfaat (2012) nilai probabilitas suatu risiko didapatkan dari survei kuisisioner yang diajukan kepada responden untuk mengukur tingkat kemungkinan sumber risiko terjadi pada setiap kegagalan/failure. Nilai probabilitas diambil berdasarkan kejadian yang telah terjadi di proyek menurut pendapat responden dan dihitung dimulai dari basic event kemudian akan membentuk suatu top event/failure sehingga akan diketahui besarnya nilai probabilitas yang muncul pada top event/failure. Berikut hasil perhitungan nilai probabilitas kegagalan tiap basic event:

$$P = \frac{X}{N}$$

Keterangan :

P = Probabilitas

N = Total Nilai Bobot

X = Nilai Bobot

### 2.3 Metode 5 W 1 H

Menurut Jayanti (2011) dalam Misrah (2014) teknik 5 W 1 H adalah singkatan dari “ What, Who, When, Where, Why, How” yang dalam bahasa Indonesia diartikan menjadi kata apa, siapa, kapan, dimana, mengapa dan bagaimana. Teknik 5W 1H adalah suatu konsep dasar untuk pengumpulan informasi agar dapat memperoleh cerita yang utuh tentang suatu hal. Kalimat tanya biasa disebut juga kalimat untuk menggali

informasi. Konsep ini menekankan bahwa kalimat tanya yang dipergunakan, dirumuskan dengan 5W 1H, yaitu *what* (apa), *where* (di mana), *who* (siapa), *when* (kapan), *why* (mengapa), dan *how* (bagaimana).

Adapun langkah-langkah teknik 5W 1H adalah sebagai berikut :

1. *WHAT* dalam bahasa Indonesia adalah “ apa “ menunjukkan benda
2. *WHO* dalam bahasa Indonesia adalah “ siapa “ bisa diibaratkan tokoh dalam cerita (subjek)
3. *WHEN* diartikan “ kapan “ atau bisa disebut waktu kejadian
4. *WHERE* diartikan “ dimana “ menunjukan tempat kejadian
5. *WHY* diartikan “ mengapa “ menunjukan keterangan
6. *HOW* diartikan “ bagaimana “ menunjukan suatu cara

#### 2.4 Penelitian Terdahulu

Nama (Tahun)	Judul	Objek Penelitian	Metode			Ringkasan
			<i>Seven Tools</i>	<i>Fault Tree Analysis</i>	<i>5 W + 1 H</i>	
Fauzi dan Siregar (2017)	Perbaikan Kualitas Mengguna kan Metode <i>Seven Tools</i> dan <i>Fault Tree Analysis</i> di PT. XYZ	Produk <i>Ribbed Smoke Sheet</i>	√	√	—	Penelitian ini dilakukan di bagian sortasi terdapat produk cacat yang melebihi batas toleransi yang ditetapkan perusahaan yaitu melebihi 3%

Amalia, dkk (2012)	Analisa Penyebab Keterlamb atan Proyek Pembangu nan Sidoarjo Town Square Mengguna kan Metode Fault Tree Analysis (FTA)	Proyek Konstruksi Sidoarjo Town Square	—	√	—	Penelitian ini untuk mengetahui pelaksanaanya tidak terjadi keterlambatan karena keterlambatan yang terjadi akan mengakibatkan meningkatnya biaya proyek.
Idris, dkk (2016)	Pengendal ian Kualitas Tempe Dengan Metode Seven Tools	Produksi Tempe	√	—	—	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengendalian kualitas dari produk tempe dengan menggunakan metode seven tools.

Misrah, dkk (2014)	Peningkatan Kemampuan Siswa Membuat Kalimat Tanya melalui Teknik 5w 1h di Kelas IV SD Inpres Lobu Gio	Siswa Kelas IV SD	—	—	√	Penelitian ini untuk meningkatkan kemampuan siswa membuat kalimat tanya di kelas IV SD Inpres Lobu Gio melalui teknik 5W 1H.
Armawati, Ardiansyah (2018)	Usulan Perbaikan Loading Rate Di Automatic Line Packer Menggunakan Metode Seven Tools Dan Fault Tree Analysis (Fta)	Proses Pemuatan Semen Dengan Mesin Automatic Line Packer	√	√	√	Penelitian ini untuk meningkatkan performa mesin dalam proses pemuatan semen sesuai dengan target perusahaan.

Dari empat penelitian terdahulu hanya Fauzi dan Siregar (2017) menggunakan *Seven Tools* dan *Fault Tree Analysis*. Dari semua penelitian sebenarnya bertujuan sama untuk melakukan perbaikan pada keadaan pekerjaan masing-masing objek penelitian.