

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Sinurat dkk (2015) melakukan penelitian di suatu perusahaan manufaktur yang dalam proses produksinya menggunakan mesin bubut. Permasalahan yang terjadi yaitu adanya kerusakan yang terjadi pada mesin bubut sudah melebihi umur teknik dan pemakaian yang secara terus-menerus sehingga waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pemeliharaan menjadi lebih lama, seperti perbaikan, pengecekan dan penggantian komponen, hal ini menyebabkan *downtime* menjadi lebih lama. Pada penelitian ini, metode yang digunakan yaitu *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* untuk analisis pengukuran efektivitas mesin. Kemudian, digunakan metode 5-S sebagai usulan untuk penjadwalan pemeliharaan mesin. Penjadwalan didasarkan pada nilai waktu rata-rata dan nilai waktu rata-rata kerusakan. Hasil penelitian yang didapatkan yaitu nilai *OEE* pada mesin bubut 5 sebesar 79,97% dengan nilai waktu rata-rata pemeliharaan sebesar 110,54 jam dan nilai waktu rata-rata kerusakan sebesar 250 jam. Kemudian, nilai *OEE* pada mesin bubut 6 sebesar 80,03% dengan nilai rata-rata waktu pemeliharaan sebesar 123,08 jam dan nilai waktu rata-rata kerusakan sebesar 256 jam. Selanjutnya, untuk kegiatan pemeliharaan didasarkan pada prinsip 5-S dan tindakan pemeliharaan berdasarkan perhitungan *Maintainability*.

Susetyo (2009) melakukan penelitian dengan mengukur dan menganalisis jenis mesin *Paper Machine* dan mesin *Cutter Asahi* yang dalam proses pembuatan kertas merupakan bagian terpenting dan juga masih menghasilkan *defect* produk. Tujuan penelitian ini dilakukan yaitu menganalisis efektivitas proses produksi, menentukan jumlah *defect*, mengidentifikasi dan menganalisis mode kegagalan dan pengaruhnya serta menentukan probabilitas terjadinya kegagalan. Tindakan pencegahan terhadap kegagalan untuk mengeliminasi atau meminimalkan kegagalan yang terjadi dilakukan dengan melakukan analisis kegagalan yang terjadi dengan menggunakan konsep *Failure Mode & Effect Analysis (FMEA)* dan *Fault Tree Analysis (FTA)* sehingga dapat diketahui penyebab kecacatan dan dapat ditanggulangi sehingga kecacatan produk dapat berkurang. Kemudian, metode yang digunakan untuk mengukur efektivitas dalam penelitian ini yaitu *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* karena, pada metode ini perhitungannya tidak hanya didasarkan pada faktor ketersediaan (*Availability*)

tetapi juga faktor unjuk kerja (*Performance Efficiency*) dan kualitas (*Quality Rate*). Hasil analisis menunjukkan nilai *OEE Paper Machine* dua tahunan : tahun pertama sebesar 60% naik menjadi 83% pada tahun kedua. Kemudian, *Cutter Asahi* tahun pertama nilai *OEE* sebesar 67%, tahun kedua naik 73%. Penyebab utama dari *OEE* yang rendah yaitu *drop power energy* PLN. Hasil identifikasi FMEA diperoleh nilai RPN tertinggi yaitu 245 pada proses *Paper Machine*, dengan mode kegagalan yaitu *dirty*, dengan penyebab utama kotoran terlarut dalam proses produksinya serta *screen* tidak berfungsi maksimal, sehingga usulan untuk menangani hal tersebut yaitu dilakukan pengecekan dan pembersihan secara rutin jalannya proses dan *screen* oleh operator *Paper Machine*. Hasil identifikasi FTA mengindikasikan bahwa probabilitas kegagalan tertinggi pada bagian *Paper Machine* yaitu 0,01145.

Tsarouhas (2013) melakukan penelitian pada sebuah industri minuman dengan melakukan analisis kegagalan dan perbaikan pada jalur produksi selama 8 bulan. Pada penelitian ini dilakukan perhitungan statistik deskriptif pada mesin dan pada semua komponen dari *OEE*. Kemudian, dari analisis statistik dapat memberikan persepektif yang dapat membantu manajer dalam membuat keputusan serta dapat menjalankan dan memperbaiki proses menjadi lebih efisien dan efektif. Perusahaan ini telah melakukan pemeliharaan breakdown, pemeliharaan preventif dan prediktif. Perusahaan ini, memiliki rata-rata 4 jam TBF (*Time between Failure*) dan rata-rata 30 menit TTR (*Time to Repair*). Hal ini berarti bahwa setiap hari kerja (8 jam) menghasilkan rata-rata sekitar 2 kegagalan. Pengamatan dilakukan pada mesin dengan tingkat minimum yaitu TBF pada M1 (*Washing and peeling*), sedangkan untuk tingkat maksimum yaitu rata-rata TTR pada M5 (*Filling*). Kegagalan terjadi pada M1 (*Washing and peeling*), M2 (Peel tank), dan M3 (*Mixing*) sebesar 72,7%, dengan kegagalan yang sering yaitu pada M1. Hasil perhitungan *OEE* yang didapatkan rendah yang ditunjukkan dari kebutuhan akan kebijakan untuk meningkatkan pemeliharaan. Pada kenyataannya proses yang ada pada jalur produksi tidak sesuai dengan harapan, sehingga berdasarkan hasil perhitungan *OEE* untuk bagian PE (*Performance Efficiency*) dan QR (*Quality Rate*) perlu dilakukan perbaikan. Usulan yang diberikan untuk meningkatkan manajemen operasi yaitu program TPM, penggantian suku cadang, perlu dilakukan program pelatihan untuk kebutuhan teknisi/operator dan lain-lain.

Rahmad dkk (2012) melakukan penelitian pada suatu perusahaan gula yang telah menjalankan sistem pemeliharaan *preventive maintenance* dan *corrective maintenance* untuk mendukung kelancaran proses produksi. Permasalahan yang terjadi yaitu sering terhambatnya proses produksi karena terjadinya kerusakan mesin, khususnya pada unit mesin giling I yang menunjukkan bahwa ada masalah yang terjadi pada stasiun penggilingan yang dapat ditimbulkan oleh berbagai faktor penyebab yang belum dapat dicegah dengan sistem pemeliharaan yang dijalankan oleh perusahaan. Mesin giling I dipilih karena tingginya tingkat kerusakan. Penelitian ini menggunakan teknik analisa data dengan menggunakan *Overall Equipment Effectiveness(OEE)*. Selain pengukuran dengan *OEE*, digunakan tool seperti *six big loss* dan *fish-bone* diagram. Hasil dari penelitian yaitu nilai *OEE* sebesar 61,19%, dengan *availability* sebesar 96,42%, *performance rate* sebesar 63,46% dan *rate quality* sebesar 100%. Faktor yang memberikan kontribusi terbesar penyebab rendahnya efektivitas mesin giling I adalah faktor *reduced speed loss* yang disebabkan oleh faktor manusia dan faktor *breakdown loss* yang disebabkan sistem pemeliharaan mesin yang belum sesuai. Usulan yang diberikan pada perusahaan yaitu menerapkan *Total Productive Maintenance* (TPM) mempertimbangkan syarat-syarat yang telah dimiliki oleh perusahaan. Program pemeliharaan mandiri (*autonomous maintenance*) merupakan kunci utama pelaksanaan TPM.

Sigit dan Halim (2015) melakukan penelitian di sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak dibagian pembuatan perhiasan emas yang mempunyai lima divisi dengan tugas yang berbeda dalam proses produksinya. Namun, total frekuensi kerusakan pada kelima divisi tersebut dari Januari 2015 hingga Februari 2015 mencapai 102 kejadian, dengan divisi yang paling sering mengalami kerusakan mesin yaitu pada divisi Campuran Bahan (CB) yaitu sebanyak 23 kali atau 22,5% dari data keseluruhan. Untuk mengatasi hal tersebut perlu dilakukan perancangan pemeliharaan, sehingga penelitian ini menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* dengan teori Dempster-Shafer. Metode ini dipilih karena perusahaan tidak memiliki data pemeliharaan mesin yang lengkap. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan merancang strategi pemeliharaan yang tepat untuk mengatasi jenis kerusakan yang menyebabkan terjadinya *downtime* paling lama di Divisi Campur Bahan. Kemudian, digunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) sistematis untuk mengidentifikasi dan mencegah terjadinya permasalahan terhadap produk. Penentuan strategi pemeliharaan

yang tepat untuk masing-masing kerusakan dapat dilakukan dengan cara pembobotan strategi pemeliharaan. Berdasarkan penelitian, didapatkan enam jenis kerusakan dengan *downtime* paling lama. Jenis kerusakan yang diteliti yaitu jenis kerusakan WLC tidak terbaca, *phase reverse error*, putaran *coiler* tidak stabil, dan kontrol *switch* gosong dirawat dengan menggunakan strategi pemeliharaan replacement. Strategi tersebut dipilih karena perusahaan tersebut sebelumnya telah menerapkan strategi tersebut. Usulan yang diberikan yaitu dilakukan penggantian komponen karena komponen-komponen yang rusak tidak dapat diperbaiki.



Tabel 2.1. Tabel Variabel Acuan

Penulis Variabel Pembanding	Susetyo (2009)	Sigit dan Halim (2015)	Sinurat dkk (2015)	Rahmad dkk (2012)	Tsarouhas (2013)
OEE	√		√	√	√
Losses			√	√	
Downtime		√	√	√	√
Fishbone Diagram			√	√	
Pareto Diagram			√	√	
Breakdown	√				

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Menurut Stamatis (2010) *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* adalah sebuah hirarki metrik yang berfokus pada seberapa efektif operasi manufaktur digunakan. Hasil dinyatakan dalam bentuk generik yang memungkinkan perbandingan antara unit manufaktur dalam departemen, organisasi, mesin, dan industri yang berbeda. Pada intinya, *OEE* merupakan :

- a. Suatu ukuran yang mengidentifikasi potensi peralatan atau perangkat
- b. *OEE* digunakan untuk mengidentifikasi dan melacak kerugian
- c. *OEE* digunakan untuk mengidentifikasi *windows of opportunity*

OEE mampu meningkatkan efektivitas peralatan dan melatih operator untuk bertanggung jawab terhadap kegiatan rutin seperti inspeksi, membersihkan komponen peralatan, perawatan mesin, dan perbaikan-perbaikan kecil. Kegiatan-kegiatan rutin tersebut mampu meningkatkan produktivitas, memperluas keterlibatan dan tanggung jawab para karyawan (Nakajima, 1989).

Tujuan utama dalam menggunakan *Overall Equipment Effectiveness* adalah untuk :

- a. Meningkatkan keuntungan
- b. Mencapai (atau mempertahankan) daya saing
- c. Mengidentifikasi kepemilikan peralatan
- d. Mengurangi biaya

Menurut Bomber dkk (2003) ada tiga tujuan *OEE* :

- a. *OEE* dapat digunakan sebagai "*benchmark*" untuk mengukur performansi awal perusahaan manufaktur. Dalam hal ini nilai *OEE* awal dapat dibandingkan dengan nilai *OEE* pada waktu berikutnya, sehingga ukuran level *improvement* dapat ditargetkan.
- b. Nilai *OEE* tertentu dihitung untuk satu bagian (divisi) manufaktur yang sebanding dengan performansi perusahaan tersebut.
- c. Jika proses permesinan bekerja secara individual ukuran *OEE* dapat mengidentifikasikan mana performansi mesin yang jelek sehingga mengidentifikasi kemana memfokuskan sumber (*resources*) TPM (Nakajima, 1988).

Sebagai ukuran, *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* mengukur seberapa efektif peralatan modal digunakan dengan mengidentifikasi kendala, dan bagaimana

kendala tersebut berdampak atas *OEE*. Menurut Nakajima (1988) *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* merupakan suatu pengukuran yang mencoba untuk menunjukkan biaya-biaya tersembunyi saat terjadi kerugian produksi yang merupakan mayoritas dari total biaya produksi. Dengan diketahuinya kerugian tersembunyi tersebut yang adalah pemborosan tidak disadari, inilah yang menjadi salah satu kontribusi yang penting yang diberikan oleh *OEE*. Biasanya untuk memberikan keberhasilan dalam implementasi *lean manufacturing* dilakukan pengukuran *OEE* sebagai indikator kinerja utama yang sering disebut *Key Performance Indicator*.

Stamatis (2010) menyebutkan bahwa efektivitas diukur dengan mengalikan ketersediaan dan efisiensi kinerja dengan tingkat kualitas produk yang dihasilkan. Untuk perhitungannya adalah sebagai berikut (Nakajima, 1988) :

$$\begin{aligned} \text{Availability} &= \frac{(\text{operation time})}{(\text{loading time})} & (2.1) \\ &= \frac{(\text{loading time} - \text{downtime})}{(\text{loading time})} \times 100\% \end{aligned}$$

Pada *availability*, perlu untuk selalu diingat bahwa potensi *availability* selalu 24 jam atau 1440 menit.

Berikut merupakan rumus perhitungan *performance* (Nakajima, 1988) :

$$\text{Performance} = \frac{(\text{Theoretical cycle time} \times \text{processed amount})}{\text{Operating rate}} \times 100\% \quad (2.2)$$

Kemudian, untuk menghitung *operating time*, *Downtime losses*, *setup time* dan lainnya untuk memperoleh hasil untuk menghitung *OEE* di gunakan rumus-rumus perhitungan berikut ini :

$$a. \text{ Loading Time} = \text{Machine Working Time} - \text{Planned Downtime} \quad (2.3)$$

$$b. \text{ Operating Time} = \text{Loading Time} - \text{Down Time} - \text{Setup Time} \quad (2.4)$$

$$b. \text{ Down Time Losses} = \text{Equipment Failure Losses} + \text{Setup \& Adjustment Losses} \quad (2.5)$$

$$c. \text{ Equipment Failure Losses} = \frac{(\text{Lamanya Waktu Kerusakan Hingga Perbaikan Mesin})}{(\text{Loading Time})} \quad (2.6)$$

$$d. \text{ Setup \& Adjustment Losses} = \frac{(\text{Lamanya Waktu Persiapan dan Penyesuaian})}{(\text{Loading Time})} \quad (2.7)$$

$$e. \text{ Speed Losses} = \text{Idle \& Minor Stoppage Losses} + \text{Reduced Speed Losses} \quad (2.8)$$

$$f. \text{ Idle \& Minor Stoppages Losses} = \frac{(\text{Jumlah Target} - \text{Jumlah Hasil}) \times \text{Ideal Cycle Time}}{(\text{Loading Time})} \quad (2.9)$$

$$g. \text{ Reduced Speed Losses} = \frac{(\text{Actual cycle time} - \text{Ideal Cycle Time}) \times \text{Jumlah Hasil}}{\text{Loading Time}} \quad (2.10)$$

$$h. \text{ Defect Losses} = \frac{\text{Total Reject} \times \text{Cycle Time Ideal}}{\text{Loading Time}} \quad (2.11)$$

$$i. \text{ Actual Cycle Time} = \frac{\text{Operating time}}{\text{Total product}} \quad (2.12)$$

Setelah diperoleh hasil dari perhitungan *performance* kemudian dilakukan perhitungan *Quality* dengan rumus berikut ini :

$$\text{Quality} = \frac{(\text{processed amount} - \text{defect amount})}{(\text{processed amount})} \times 100\% \quad (2.13)$$

Setelah perhitungan tersebut dilakukan, maka dapat dilakukan perhitungan *OEE* dengan menggunakan rumus :

$$\text{OEE} = \text{Availability} (\%) \times \text{Performance} (\%) \times \text{Quality} (\%) \quad (2.14)$$

Untuk mencapai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*, maka perlu dihilangkan kerugian-kerugian utama yang biasa dikenal dengan enam kunci metrik atau biasa disebut dengan *Six Big Losses*. *Six Big Losses* atau enam kerugian besar dalam peralatan atau mesin ini dibagi dalam 3 kategori yang menjadi penghambat pada efektivitas mesin/peralatan, berikut merupakan *losses* tersebut :

a. *Downtime* :

- i. *Equipment failure*, dikategorikan sebagai kerugian waktu akibat penurunan produktivitas dan kerugian kualitas akibat adanya *defect*. Beberapa alasan umum adanya kerugian ini yaitu kegagalan alat, *breakdowns*, dan perawatan yang tidak terencana.
- ii. *Setup/adjustments*, merupakan hasil dari *downtime* dan *defect* yang terjadi ketika produksi dari item yang terakhir dan peralatan yang ditentukan sebagai prasyarat dari item yang lainnya. Beberapa alasan umum adanya kerugian ini *setup*, adanya perubahan, penyesuaian utama, dan penyesuaian peralatan, pembersihan, waktu pemanasan, perawatan terencana, dan inspeksi kualitas.

c. *Speed Losses*

- i. *Idling and minor stoppages*, terjadi ketika produksi diinterupsi oleh *temporary malfunction* atau mesin yang sedang berhenti.
 - ii. *Reduced speed*, merupakan perbedaan antara *design speed* dengan *actual operating speed*. Terdapat beberapa alasan kecepatan peralatan bekerja dibawah kecepatan ideal peralatan yang digunakan yaitu antara lain : tidak standar atau kesulitan raw material, masalah mekanik, masalah yang terjadi sebelumnya, atau kelebihan beban kerja terhadap peralatan yang digunakan. Selain itu, kemungkinan terjadinya yaitu karena ketidakmengertian operator dalam penyetalah mesin.
- d. *Defect Losses*
- i. *Defects in process*, merupakan *losses* didalam kualitas yang disebabkan oleh *malfunctioning production equipment*.
 - ii. *Reduce yield*, merupakan *losses* yang terjadi selama tahap-tahap awal dari produksi ketika *start up* mesin hingga mencapai kondisi stabil.

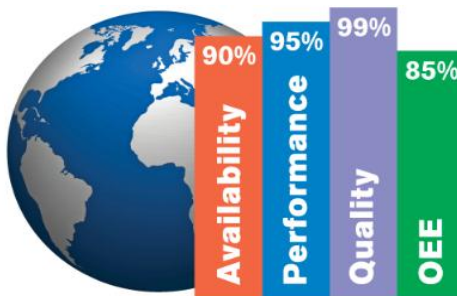
Gambar 2.1. merupakan model *Overall Equipment Effectiveness*.

Overall Equipment Effectiveness	Recommended Six Big Losses	Traditional Six Big Losses
Availability Loss	Unplanned Stops	Equipment Failure
	Planned Stops	Setup and Adjustments
Performance Loss	Small Stops	Idling and Minor Stops
	Slow Cycles	Reduced Speed
Quality Loss	Production Rejects	Process Defects
	Startup Rejects	Reduced Yield
OEE	Fully Productive Time	Valuable Operating Time

Gambar 2.1. Model Overall Equipment Effectiveness

(sumber : www.OEE.com)

Pada prakteknya, masing-masing faktor memiliki tujuan yang sangat berbeda antara satu dengan yang lainnya. Pada Gambar 2.2. dapat dilihat tujuan dari masing-masing faktor pada *OEE* untuk kelas dunia :



Gambar 2.2. World Class OEE

(sumber : www.OEE.com)

Studi di seluruh dunia menunjukkan bahwa rata-rata tingkat *OEE* di pabrik manufaktur adalah sebesar 60%, sedangkan untuk kelas dunia yaitu sebesar 85% atau lebih.

Hansen (2002) mengatakan bahwa nilai dari *OEE* terhubung dengan keadaan sebagai berikut :

a. *Unacceptable*

Keadaan ini ketika nilai *OEE* yang diperoleh sebesar kurang dari 65%. Hal ini merupakan batasan dimana keadaan tersebut tidak dapat diterima sehingga harus dilakukan perbaikan.

b. *Passable*

Keadaan ini ketika nilai *OEE* yang diperoleh sebesar 65% hingga 75%. Ini merupakan batasan dimana keadaan tersebut cukup baik.

c. *Pretty Good*

Keadaan ini ketika nilai *OEE* yang diperoleh pada nilai 75% hingga 85%. Ini merupakan batasan untuk keadaan yang baik. Meskipun sudah pada keadaan baik perusahaan tidak boleh tinggal diam dan tetap berusaha untuk mencapai level tingkat dunia (*world class*), yaitu :

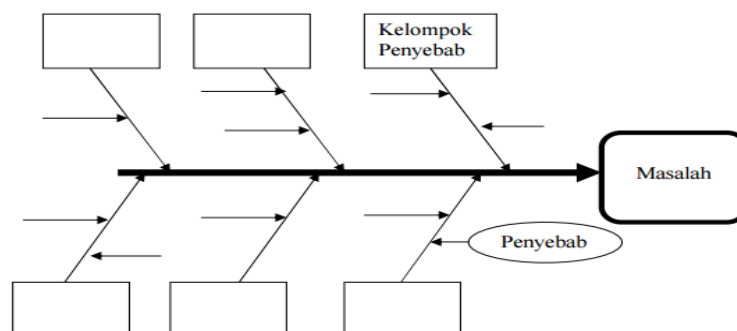
- i. Lebih dari 85% (>85%), yaitu untuk jenis proses *batch*,
- ii. Lebih dari 90% (>90%), yaitu untuk jenis proses diskrit berkelanjutan (*continous discrete process*)
- iii. Lebih dari 95% (>95%), yaitu untuk jenis proses produksi massal (*continous on stream process industries*)

2.2.3. Diagram Sebab-Akibat (*Fishbone Diagram*)

Diagram sebab-akibat atau diagram tulang ikan diciptakan oleh Dr. Kaoru Ishikawa yang merupakan seorang ahli statistik *Quality control* pada tahun 1943 dan juga sering dikenal dengan diagram Ishikawa. Diagram ini merupakan alat analisis yang menyediakan cara sistematis untuk melihat sebab dan akibat yang membuat atau berkontribusi terhadap efek-efek tersebut. Karena fungsi diagram tersebut, maka diagram sebab-akibat ini lebih cenderung disebut diagram sebab-akibat. Desain terlihat seperti kerangka ikan. Dengan menggunakan diagram ini, dapat membantu dalam mengidentifikasi alasan mengapa proses *out of control*. Kadang diagram ini digunakan untuk merangkum hasil dari sesi *brainstroming*, mengidentifikasi penyebab dari hasil tertentu yang tidak diinginkan. Hal ini untuk membantu mengidentifikasi akar penyebab dan juga untuk memastikan permasalahan umum dari penyebab tersebut. Akibat dalam diagram ini, merupakan karakteristik kualitas yang memerlukan perbaikan. Kemudian, untuk penyebabnya digolongkan ke dalam penyebab utama yang dapat dilihat dari metode kerja, material, pengukuran, manusia, dan lingkungan.

Berikut ini langkah-langkah untuk menyusun diagram sebab-akibat :

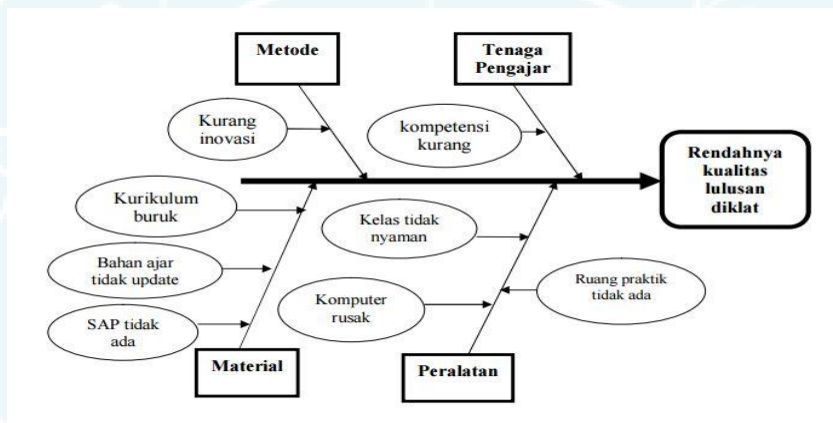
- a. Membuat kerangka Diagram *Fishbone*, yang terdiri atas kepala ikan yang terletak dibagian bagian kanan diagram. Pada bagian kepala ikan tersebut menyatakan masalah utama. Kemudian untuk bagian lainnya yaitu bagian sirip, untuk menuliskan penyebab permasalahan dan bagian duri untuk menyatakan penyebab masalah.



Gambar 2.3. Kerangka Diagram Sebab-Akibat

Sumber : Asmoko (2013)

- b. Merumuskan masalah utama, yang dapat didefinisikan sebagai adanya kesenjangan atau gap antara kinerja sekarang dengan kinerja yang ditargetkan. Masalah utama ini diletakkan pada bagian kanan, pada kepala ikan pada diagram.
- c. Mencari faktor-faktor utama yang memberi pengaruh. Pada langkah ini, biasa dilakukan dengan teknik *brainstorming*.
- d. Menemukan penyebab untuk masing-masing kelompok penyebab masalah. Penempatan penyebab permasalahan diletakkan pada bagian duri ikan.
- e. Setelah diketahui masalah dan penyebab permasalahan maka dapat menggambarkan diagram tersebut.



Gambar 2.4. Contoh Diagram Sebab-Akibat

Sumber : Asmoko (2013)

Bestfield (1990) menjelaskan bahwa diagram sebab-akibat digunakan untuk:

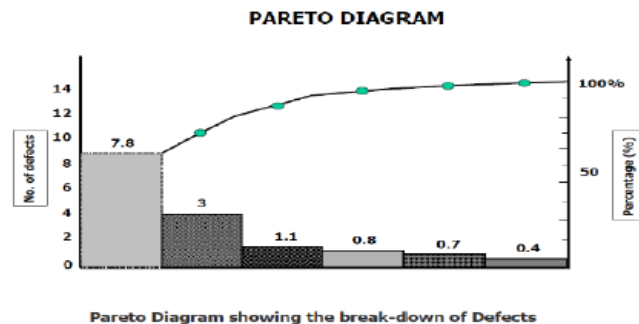
- a. Menganalisis kondisi aktual dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas layanan ataupun produk, mengefisienkan penggunaan sumber daya, dan mengurangi biaya.
- b. Menghilangkan atau mengeliminasi kondisi yang menyebabkan adanya ketidaksesuaian pada produk serta keluhan dari pelanggan.
- c. Standarisasi pada operasi yang sudah ada maupun yang diusulkan.
- d. Pendidikan dan pelatihan pada personil dalam pengambilan keputusan dan tindakan perbaikan.

2.2.4. Diagram Pareto

Diagram Pareto merupakan salah satu dari beberapa teknik dasar yang dapat digunakan untuk perbaikan kualitas. Alfredo Pareto merupakan seorang ahli ekonomi dari Italia yang memperkenalkan diagram Pareto pada tahun 1848-1923. Diagram Pareto merupakan suatu diagram yang mengurutkan klasifikasi data dari kiri ke kanan menurut urutan ranking tertinggi hingga terendah. Pada diagram tersebut dapat dilihat permasalahan yang paling penting yang harus diselesaikan berdasarkan ranking tertinggi dan juga dapat diketahui permasalahan yang tidak harus segera diselesaikan berdasarkan pada ranking terendah. Dengan menggunakan diagram Pareto dapat dilihat perbandingan kondisi proses. Prinsip pada diagram Pareto menurut Alfredo Pareto yaitu, 20% dari populasi memiliki 80% dari total kekayaan. Kemudian, menurut Juran 20% dari masalah kualitas menyebabkan kerugian 80%. Juran memberi istilah untuk hal tersebut “*vital few, trivial many*”. Selain itu, diagram Pareto dapat digunakan untuk mengidentifikasi masalah yang paling mempengaruhi dalam melakukan usaha perbaikan kualitas serta dapat memberikan petunjuk dalam pembagian sumber daya yang minim untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi.

Penyusunan Diagram Pareto dapat dilakukan dengan langkah-langkah berikut :

- Tentukan metode dalam mengklasifikasikan data berdasarkan permasalahan, penyebab kecacatan, dan lainnya.
- Menentukan frekuensi yang digunakan untuk menentukan peringkat karakteristik.
- Mengumpulkan data dalam interval waktu yang tepat.
- Meringkas data serta mengurutkan kategori dari yang terbesar hingga terkecil.
- Menghitung Persentase kumulatif
- Membuat diagram dan menemukan bagian yang penting.



Gambar 2.5. Diagram Pareto

Sumber : Girish (2013)