

BAB 2**TUJUH ALAT BANTU PERBAIKAN
(SEVEN QUALITY CONTROL TOOLS)**

Dalam penggunaannya pada metode PDCA 8 langkah, seven tools terbagi ke dalam dua kategori yaitu Seven Quality Control (7QC) Tools dan Seven Management (7M) Tools. Pembagian ini untuk memudahkan pemakaian ketika menghadapi sifat data yang digunakan dalam perbaikan. Dalam 7QC sebagian besar tool digunakan untuk mengolah data yang bersifat kuantitatif secara langsung melalui hasil pengukuran, perhitungan dan sebagainya, sedangkan dalam 7M hampir seluruhnya digunakan untuk mengolah data yang bersifat kualitatif yang diperoleh melalui hasil polling, jajak pendapat, voice of customer, dan lainnya.

2.1. Seven Quality Control Tools

Tujuh alat bantu QC (7QC) merupakan kumpulan alat sederhana yang dipakai untuk membantu menganalisis persoalan/fakta. Penggunaan 7QC ini diharapkan dapat membantu menganalisis secara sederhana, menyamakan bahasa istilah analisis, menyebarluaskan penggunaan teknik analisis secara sederhana/mudah.

Ketujuh alat bantu tersebut antara lain :

1. Check Sheet
2. Stratifikasi
3. Pareto Diagram
4. Fishbone Diagram
5. Histogram
6. Scatter Diagram
7. Graph & Control Chart

2.1.1. Check Sheet

Check Sheet, adalah alat bantu untuk memudahkan pengumpulan data secara sistematis. Data sendiri merupakan unsur penting dalam pelaksanaan pengendalian kualitas. Data berguna untuk membantu memahami situasi yang sebenarnya, menganalisa persoalan, mengendalikan proses, mengambil keputusan dan membuat rencana.

Mengapa menggunakan "Check Sheet"..?

Metode ini sangat berguna untuk mempermudah dalam menganalisis pola suatu data. Jenis data yang ditampilkan adalah :

- ☐ Data hasil pengukuran (panjang, berat, waktu).
- ☐ Data hasil perhitungan (jumlah copy, jumlah kerusakan).
- ☐ Data dalam urutan (pertama, kedua, ...).
- ☐ Data dalam derajat tingkat persoalan (nilai 1, nilai 2, ...)
- ☐ Data dalam hubungan kepentingan relatif (ya/tidak, 1/0).

Bagaimana menggunakannya..?

Dalam pengumpulan dengan menggunakan lembar pengumpulan data, perlu diperhatikan beberapa hal agar data terkumpul dengan baik dan mudah, yaitu :

- ☐ Sasaran pengumpulan data harus jelas.
 - a. Apa yang ingin diketahui.
 - b. Apakah data yang dikumpulkan sudah cukup lengkap tentang apa yang ingin diketahui.
- ☐ Stratifikasi data sesuai kebutuhan agar :
 - a. Mudah dipahami dan diisi.
 - b. Dapat memberikan perincian data yang lengkap tentang apa yang ingin diketahui.
- ☐ Tentukan tata cara pengumpulan data (seperti siapa, kapan, dimana, dan cara pengumpulan data)

- Sederhana mungkin sehingga dapat diisi dengan cepat dan mudah, kalau perlu digunakanlah gambar.



PT PAMAPERSADA NUSANTARA

Form No.: OTDIF-007

PELAKSANAAN PEMERIKSAAN HARIAN (P2H)

NAMA :		LOKASI :	
N R P P :		MODEL / KODE :	
HARITGL :	SHIFT :	HM / KM AWAL :	AKHIR :

PERNYATAAN OPERATOR	PEMERIKSAAN														KETERANGAN	
"STOP OPERASI" / "TETAP OPERASI" <i>(Pilih salah satu dengan mencoret item yang tidak perlu)</i> Pada kolom pemeriksaan, Tanda X : Berarti Unit Bermasalah ✓ : Berarti Unit Tidak Bermasalah	TANDA KONDISI UNIT	WORK EQUIP. COMP.	HYD. CYL. HOSE	UNDERCARRIAGE'S	WHEEL & NUT	SUSPENSION	DOLLY, FIFTH WHEEL	BRAKE	STEERING SYSTEM	POWER TRAIN'S	SWING MACH. CIRCLE	ENGINE'S & COMP.	ELECTRIC'S	CABIN, ALIUS	INSTRUMENT PANEL	EQUIP. COMP. : Equipment & Component HYD. CYL. : Hydraulic, Cylinder BRAKE : Retarder, Parking, Emergency & foot SWING MACH : Swing Machinery ALKIS : Alat Keselamatan KONDISI : Retak, Rusak, Titik Lengah, Kendor, Patch, Aus
ITEM YANG HARUS DIPERIKSA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	DESKRIPSI	
SEBELUM OPERASI																
1. Kondisi Yang Tidak Normal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
2. Kebocoran Oli, Udara, Bahan bakar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
3. Tekanan Udara	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
4. Permukaan Oli	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
5. Permukaan Air Subtank, Wiper	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
6. Tes Fungsi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
SELAMA OPERASI																
7. Kondisi dan Fungsi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
8. Lain-lain Yang dianggap Berbahaya	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
SELESAI OPERASI																
9. Posisi, Tempat Parkir, & Kebersihan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
CATATAN KONDISI UNIT	KOMENTAR														LAPORAN KONDISI UNIT	
REKOMENDASI: Stop / Tetap Operasi s/d Jam.....Tgl..... Alasan:	TANDA TANGAN MECHANIC			Persetujuan: Stop / Tetap Operasi s/d Jam.....Tgl..... Alasan:			TANDA TANGAN FM/SS			TANDA TANGAN OPERATOR / DRIVER						

Note:

- Point 1 s/d 6 dilakukan pemeriksaan dan diisi sebelum operasi / pre use check [memerlukan waktu khusus]
- Point 7, 8, 9 selalu diperhatikan pada saat unit beroperasi dan selesai operasi [tidak memerlukan waktu khusus]
- Operator harus mengisi pilihan STOP OPERASI atau TERUS OPERASI pada pojok kiri atas berdasarkan hasil pemeriksaan.

NOTE:

- ☐ ALL [Semua Tipe Unit]
- ☐ A2B [Alat - Alat Berat]
- ☐ TP [Truck Production]

Sumber : IPMS (2004)

Gambar 2.1. Contoh penggunaan Check Sheet

2.1.2. Stratifikasi

Stratifikasi berupa tabel yang mengurai data/masalah menjadi kelompok yang sejenis yang lebih kecil atau menjadi unsur tunggal dari data/masalah sehingga lebih jelas dan mudah untuk dianalisa.

Contoh 1:

Rajah dan Jumlah Data dalam setiap jenis

Penjual							
Jenis	A	B	C	D	E	F	TOTAL
1	125	100	50	75	100	50	500
2	50	100	25	25	50	50	300
3	25	25	0	25	25	50	150
TOTAL	200	225	75	125	175	150	950

Contoh 2:

Tanpa Data dan Dengan Data

Seksi	Absen	Seksi	Absen	Cuti	Sakit	Ijin	Mangkir
Seksi-A	30%	Seksi-A	30%	30%	-	-	-
Seksi-B	20%	Seksi-B	20%	15%	05%	-	-
Seksi-C	15%	Seksi-C	15%	10%	-	05%	-
Seksi-D	15%	Seksi-D	15%	-	-	-	15%

Sumber : AMDI (2007)

Tabel 2.1. Contoh penggunaan Stratifikasi

Tanpa stratifikasi, total persentase karyawan yang absen tidak dapat diketahui dengan jelas dari masing-masing seksi (A, B, C, D). Misalnya Seksi-A absen 30%, tidak dapat diketahui berapa persen yang cuti sakit, ijin, ataupun mangkir. Dengan Stratifikasi, jumlah karyawan yang absen dapat diketahui secara detail berapa persen yang cuti, sakit, ijin dan mangkir dari masing-masing seksi (A, B, C, D).

Mengapa menggunakan "Stratifikasi"..?

Metode ini sangat berguna untuk menunjukkan karakteristik data, sehingga mempermudah untuk dianalisa.

Bagaimana menggunakannya..?

1. Data dikumpulkan dan dikelompokkan berdasarkan faktor-faktor (X dan Y) sesuai dengan baris dan kolom dalam suatu tabel menurut :
 - a. Jenis kesalahan / kerusakan.
 - b. Penyebab dari kesalahan / kerusakan
 - c. Lokasi kesalahan / kerusakan
 - d. Material, hari pembuatan, unit kerja, pekerja, penyalur, waktu, lot, dan lain-lain.
2. Hitung jumlah data secara baris dan kolom sesuai dengan faktor-faktor tersebut.

2.1.3. Pareto Diagram

Pareto Diagram merupakan diagram yang terdiri dari atas grafik balok dan grafik garis yang menggambarkan perbandingan masing-masing jenis data terhadap keseluruhan. Dengan memakai Pareto Diagram, dapat terlihat masalah mana yang dominan dan tentunya kita dapat mengetahui prioritas masalah dan persoalan. Pareto Diagram ini ditemukan pertama kali oleh Vilfredo Pareto yang berkebangsaan Italia, dalam kesehariannya bekerja sebagai seorang *debt collector*.

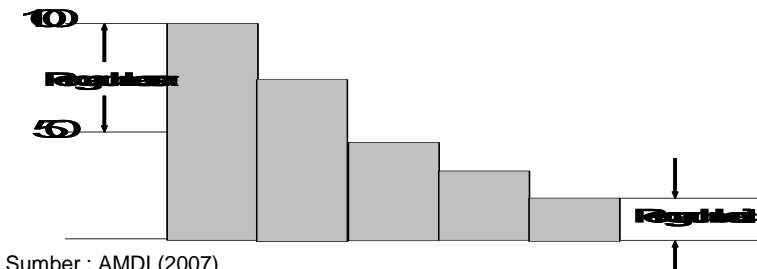
Mengapa menggunakan "Pareto Diagram"..?

Sebagai analogi, dalam menyelesaikan masalah yang besar tentu hasilnya akan lebih besar dibandingkan bila kita menyelesaikan masalah yang kecil. Walaupun masalah besar hanya terselesaikan 50%, tapi umumnya masih lebih besar hasilnya bila dibandingkan menyelesaikan masalah yang

lebih kecil apabila masalah kecil tidak dapat diselesaikan secara tuntas.

Pareto Diagram berguna untuk :

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



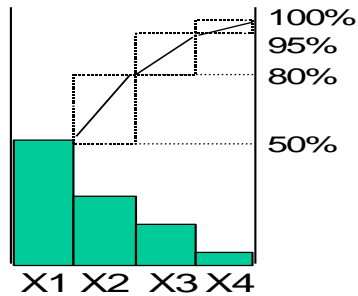
Sumber : AMDI (2007)

Gambar 2.2. Perbandingan persoalan menggunakan diagram batang

Bagaimana membuat Pareto Diagram..?

1. Stratifikasikan masalah dan nyatakan dalam angka.
2. Hitung prosentase masing-masing data.
3. Urutkan dari nilai terbesar ke nilai terkecil sesuai stratifikasi.
4. Hitung kumulatif data.
5. Gambarkan diagram, sumbu mendatar adalah masalah, sumbu tegak sebelah kiri adalah menyatakan jumlah atau bobot serta sumbu tegak sebelah kanan menyatakan prosentase.
6. Pada bagian atas atau samping (kiri dan kanan) berikan keterangan / nama diagram dan jumlah unit seluruhnya.

Penyebab	Jumlah	%	% Kom
X1	50	50	50
X2	30	30	80
X3	15	15	95
X4	5	5	100



Sumber : AMDI (2007)

Gambar 2.3. Contoh Penggunaan Pareto Diagram

Contoh : Kasus

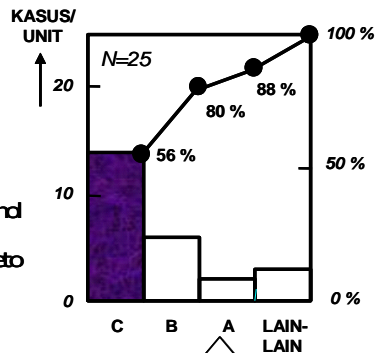
•Tabel Data Check Sheet

Kasus/ Item	Jumlah
A	2
B	6
C	14
D	0
Lain-lain	3
Total	25

Item mempunyai nilai nol
dihilangkan pada
Tabel Perhitungan Pareto

•Tabel Perhitungan Pareto

Item	Jumlah	Kumulatif Total	Persen (%)	Kumulatif Persen (%)
C	14	14	56	56
B	6	20	24	80
A	2	22	8	88
Lain-lain	3	25	12	100
Total	25		100	



Tidak ada item "D"
pada Tabel dan
Diagram Pareto

Sumber : AMDI (2007)

Gambar 2.4. Contoh Pembuatan Pareto Diagram

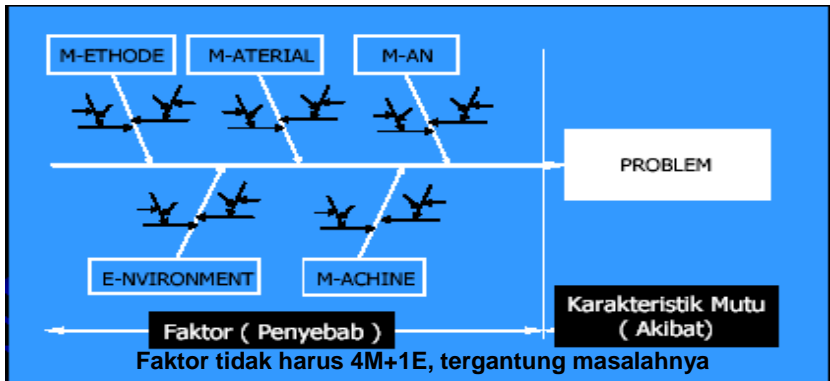
Untuk membandingkan dua buah diagram pareto, misalnya sebelum dan sesudah diadakan tindakan perbaikan, sebaiknya kedua diagram digambar dengan memakai skala yang sama, sehingga perbandingannya terlihat jelas.

2.1.4. Diagram Tulang Ikan

Diagram Tulang Ikan atau disebut juga *Ishikawa Diagram* (*Diagram Sebab Akibat*), berguna untuk memperlihatkan faktor-faktor yang berpengaruh pada kualitas hasil. Prinsip

yang dipakai untuk membuat diagram sebab-akibat ini adalah sumbang saran (*brainstorming*). Pada umumnya (bisa digunakan faktor-faktor lain) ada 5 faktor utama yang perlu diperhatikan (4M+1E) dalam penyusunan diagram tulang ikan ini, faktor-faktor tersebut merupakan faktor yang berpengaruh pada kualitas hasil.

Dengan demikian diagram dapat dibagi menjadi 2 sisi, yaitu sisi faktor-faktor yang berpengaruh (sisi sebab) dan sisi yang mendapat akibatnya. Jadi diagram menunjukkan hubungan antar AKIBAT (kualitas) dengan SEBAB (faktor-faktor yang berpengaruh/mengakibatkan sesuatu pada kualitas).



Sumber : AMDI (2007)

Gambar 2.5. Skema Diagram Tulang Ikan

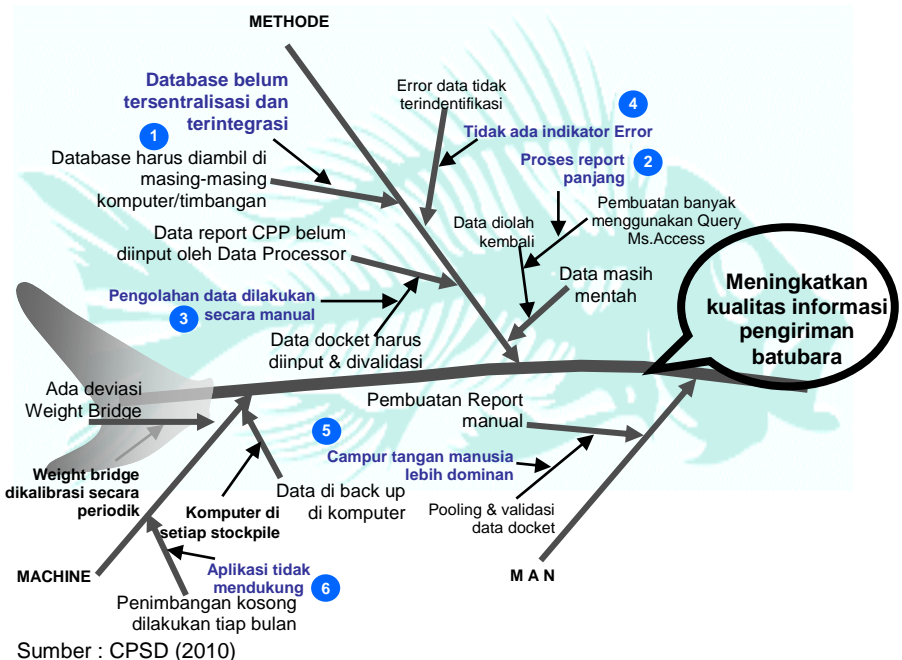
Mengapa menggunakan "Diagram Tulang Ikan"..?

Diagram ini dapat berguna untuk memahami hubungan karakteristik "akibat" dan "faktor" penyebabnya. Selain itu dapat pula menjelaskan area masalah untuk menentukan tindakan selanjutnya setelah mengetahui akar permasalahannya.

Bagaimana membuat Diagram Tulang Ikan..?

Langkah-langkah dalam pembuatan Diagram Tulang Ikan adalah sebagai berikut :

1. Tentukan masalah/sesuatu yang akan diperbaiki/diamati. Gambarkan panah dengan kotak di ujung kanannya dan tulis masalah yang akan diperbaiki/diamati itu dalam kotak.
2. Cari faktor-faktor utama yang berpengaruh/mempunyai akibat pada masalah/sesuatu tersebut. Tuliskan dalam kotak yang telah dibuat di atas dan di bawah panah di antara kotak dengan panah yang ada.
3. Cari lebih lanjut faktor-faktor yang lebih terperinci, yaitu yang dinamakan dengan "akar masalah". Tulis faktor-faktor tersebut di kiri kanan panah penghubung tadi dan buatlah panah di bawah faktor tersebut menuju garis penghubung.
4. Setelah akar masalah sudah ditulis, maka dicari lebih detail lagi faktor-faktor yang menjadi penyebab akar masalah tadi, faktor tersebut dinamakan dengan akar penyebab, dan kemudian dicarilah penyebab-penyebab utama (yaitu akar penyebab yang terletak paling ujung).



Gambar 2.6. Contoh Diagram Tulang Ikan

2.1.5. Histogram

Histogram merupakan diagram yang terdiri atas grafik balok dan menggambarkan penyebaran/distribusi data yang ada.

Mengapa menggunakan "Histogram"..?

Histogram digunakan untuk mengukur suatu proses dapat memenuhi keinginan pelanggan atau tidak. Diagram ini dapat juga digunakan untuk melihat apakah terdapat masalah pada suatu proses sehingga keinginan pelanggan tidak terpenuhi. Pengukuran tersebut dilakukan terhadap parameter dari suatu proses.

Bagaimana membuat Histogram..?

1. Pilih parameter yang akan menjadi fokus pengukuran.
2. Kumpulkan data yang berhubungan dengan parameter proses. Jumlah data minimum 30 – 50 atau lebih, makin banyak data makin dipercaya kesimpulan yang disarankan oleh data itu.
3. Tentukan range data melalui data maksimum dan minimum.
4. Tentukan jumlah kelas, interval, dan tentukan kelas-kelasnya. Jumlah kelas dapat dicari dengan rumus Sturges yaitu : $k = 1 + 3.322 * \log n$ atau : $k \sqrt{n}$, dengan k harus dijadikan bilangan bulat.

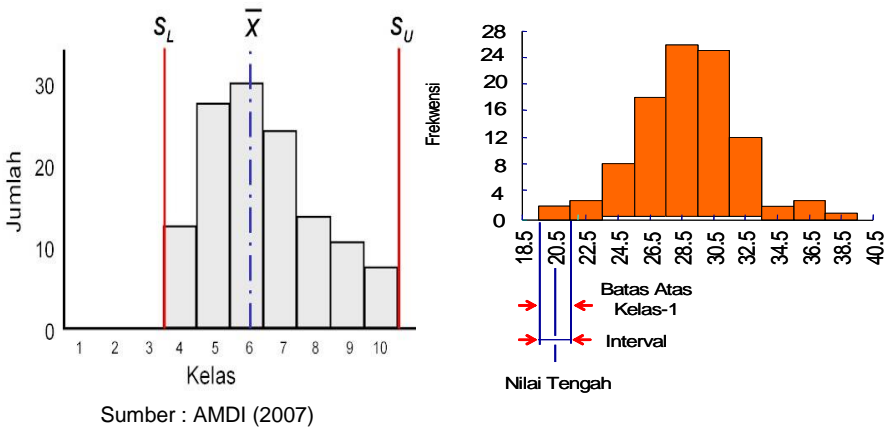
k = jumlah kelas

n = jumlah frekuensi / angka yang terdapat dalam data atau menurut pedoman dari Dr. Kaoru Ishikawa, sebagai berikut :

Jumlah Data (n)	Jumlah Kelas
< 50	5 – 7
50 – 100	6 – 10
100 – 250	7 – 12
> 250	10 – 25

Untuk memperoleh interval kelas atau panjang kelas adalah dengan jarak dibagi jumlah kelas.

5. Tentukan titik tengah kelas dan hitung jumlah data masing-masing kelas.
6. Gambarkan histogramnya.



Gambar 2.7. Contoh Histogram

2.1.6. Scatter Diagram

Scatter Diagram merupakan diagram yang menggambarkan korelasi (hubungan) antara 2 faktor/data yang ada. Dengan memakai diagram ini kita dapat melihat apakah 2 faktor yang kita uji tersebut saling berpengaruh atau mempunyai korelasi atau tidak. Scatter Diagram ini juga bisa disebut dengan "Diagram Pencar".

Mengapa menggunakan "Scatter Diagram"..?

Diagram ini dapat berguna untuk mengetahui tingkat hubungan dua kelompok data dan menemukan penyebab yang perlu dikendalikan dan ditingkatkan. Hubungan tersebut dapat berupa korelasi positif, negatif atau tidak ada korelasi sama sekali antara kedua kelompok data tersebut.

Selain itu dengan scatter diagram dapat melihat hubungan improvement yang telah dilakukan dan dampak kinerja

proses pada saat implementasi solusi secara mikro sebelum dilaksanakan secara makro.

Bagaimana membuat Scatter Diagram..?

1. Kumpulkan antara 50-100 pasang data yang akan diuji karena dianggap memiliki hubungan.

TEORI : Pada suatu mall, bila kunjungan makin banyak maka penjualan akan makin meningkat.

Data Jumlah Kunjungan Terhadap Penjualan

No	Y	X	No	Y	X
1	4	90	14	7	132
2	3	130	15	5	106
3	8	140	16	11	129
4	5	100	17	4	102
5	7	123	18	3	118
6	6	121	19	2	107
7	8	133	20	12	136
8	3	96	21	6	125
9	2	88	22	9	131
10	10	136	23	7	137
11	4	117	24	7	100
12	5	125	25	8	128
13	3	92			

Catatan :

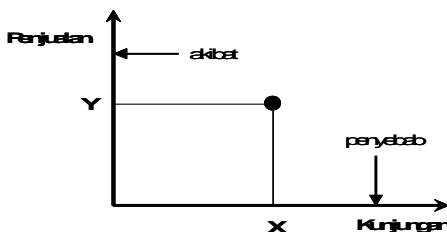
Y : Hasil Penjualan

X : Jumlah Kunjungan

Sumber : AMDI (2007)

Tabel 2.2. Tabel awal untuk pembuatan Scater Diagram

2. Gambarkan sumbu horizontal (sumbu X) dan sumbu vertikal (sumbu Y) pada diagram. Tetapkan pada sumbu Y sebagai akibat (dependent variabel) dan sumbu X untuk kemungkinan faktor penyebab (independent variabel). Plot data yang mencerminkan hubungan X & Y pada koordinat X,Y.

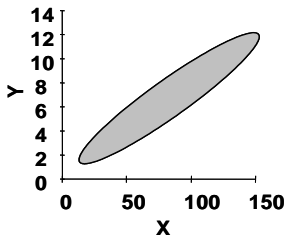


Sumber : AMDI (2007)

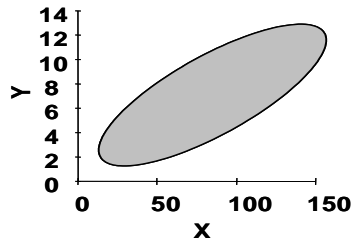
Gambar 2.8. Plot data tabel pembuatan Scater Diagram

3. Plot untuk semua data yang ada.
4. Tafsirkan hubungan atau korelasi antara dua variabel tersebut (kunjungan, penjualan) dari plot yang ada.

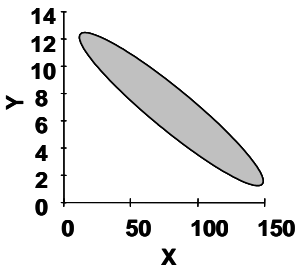
Pembacaan Scatter Diagram



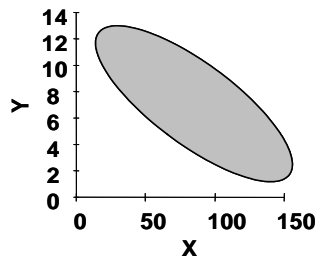
Korelasi positif, y akan naik bila X naik. Bila x dikendalikan maka y juga akan terkendali.



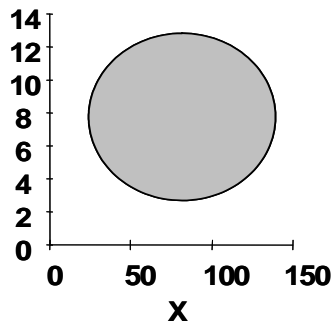
Ada indikasi korelasi positif. Bila x naik, y cenderung naik, tapi mungkin ada faktor lain yang berpengaruh.



Korelasi negatif, y akan turun bila x naik.



Ada kecenderungan korelasi negatif. Bila x naik, y cenderung



Tidak nampak adanya korelasi.

Sumber : AMDI (2007)

Gambar 2.9. Pembacaan Scatter Diagram

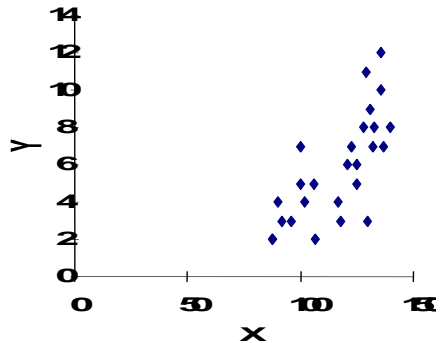
Data Jumlah Kunjungan Terhadap Penjualan

No	Y	X	No	Y	X
1	4	90	14	7	132
2	3	130	15	5	106
3	8	140	16	11	129
4	5	100	17	4	102
5	7	123	18	3	118
6	6	121	19	2	107
7	8	133	20	12	136
8	3	96	21	6	125
9	2	88	22	9	131
10	10	136	23	7	137
11	4	117	24	7	100
12	5	125	25	8	128
13	3	92			

Catatan :

Y : Hasil Penjualan

X : Jumlah Kunjungan



Sumber : AMDI (2007)

Gambar 2.10. Contoh penggunaan Scatter Diagram

2.1.7. Graph & Control Chart

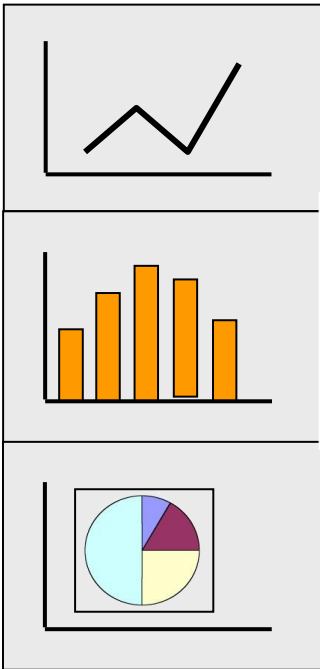
Graph (grafik) merupakan data yang dinyatakan dalam bentuk gambar. Dengan memakai grafik, maka data lebih cepat, mudah, jelas dan enak dilihat. Hubungan dengan data yang lalu dapat dipaparkan sekaligus secara visual. Perbandingan dengan data lain yang berhubungan dapat dilihat dengan jelas.

Control Chart (bagan kendali), yang sering disebut juga *Statistical Process Control (SPC)*, adalah sekumpulan teknik perbaikan pada suatu pengendalian proses. Jadi dapat dikatakan bahwa SPC adalah grafik garis dengan batas maksimum dan batas minimum sebagai batas pengendaliannya.

Mengapa menggunakan "Grafik"..?

Dalam rangka memberikan informasi yang jelas, tidak semua data dapat langsung diberikan secara mentah sebagai laporan. Sistem pengolahan data dengan menggunakan grafik akan memberikan visualisasi yang jelas dan transparan, dan dapat dengan cepat mudah dimengerti oleh pengambil keputusan.

Pada dasarnya terdapat 3 macam grafik, yaitu :



Grafik Garis

Fungsinya untuk melihat tren (kecenderungan) suatu data

Grafik Balok

Fungsinya untuk melihat penyebaran suatu data melalui parameter yang satu dengan lainnya.

Grafik Lingkaran

Fungsinya untuk melihat distribusi (persentase) tiap kategori pengukuran terhadap seluruh jumlah data.

Sumber : AMDI (2007)

Gambar 2.11. Jenis-jenis Grafik

Mengapa menggunakan "Control Chart"..?

Suatu proses adalah urutan kejadian atau operasi yang berulang. Dengan SPC bisa diperlihatkan bahwa proses berada :

- Di daerah pengendalian (*in control*)
- Di luar batas kendali (*out of control*) atau
- Perbaikan sebagai hasil perencanaan pengurangan variasi pada proses dan/atau pergerakan rata-rata proses dekat terhadap target.

Ada 2 macam bagan kendali yaitu :

- Bagan kendali data variabel (kontinyu), adalah bagan kendali yang berisikan data yang diperoleh dari hasil pengukuran, misalnya : temperatur, panjang, waktu, dan sebagainya.

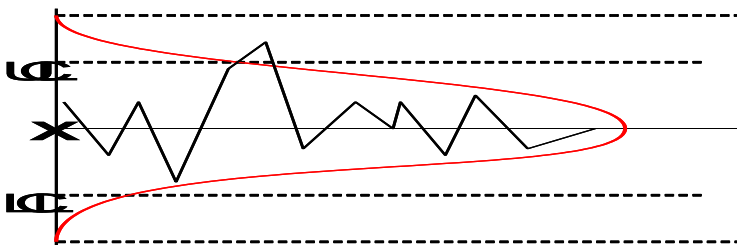
- b. Bagan kendali data atribut (diskrit), adalah bagan kendali yang berisikan data yang diperoleh dengan pengelompokan maupun penghitungan, misalnya : data jumlah produk yang rusak, populasi mobil "kijang" di pabrik toyota, dsb.

Ada ciri tertentu pada bagan kendali, yaitu :

- a. Garis tengah (center line – CL), yaitu garis mendatar yang mempresentasikan waktu dan letak pada sumbu tegak yang mempresentasikan rata-rata pengukuran / penghitungan.
- b. Batas kendali statistik, yaitu batas kendali atas / BKA (upper control limit / UCL) untuk nilai di atas rata-rata dan batas kendali bawah / BKB (lower control limit / LCL) untuk nilai di bawah rata-rata.

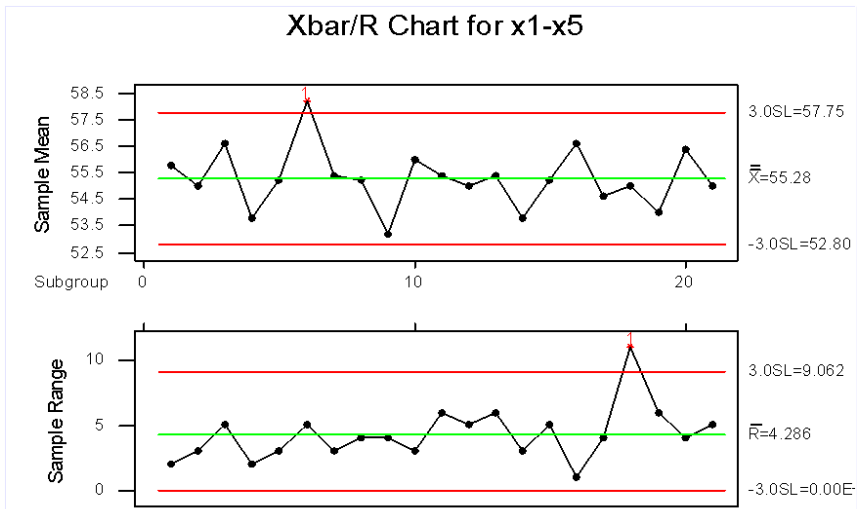
Bagaimana membuat Bagan Kendali / SPC..?

1. Kumpulkan data pada lembar pengumpul data atau formulir yang telah disiapkan sesuai dengan jenis datanya.
2. Tentukan titik-titik untuk diplot pada bagan.
3. Tentukan garis tengah (central line / CL).
4. Tentukan batas kendali atas (UCL) dan batas kendali bawah (LCL).
5. Kemudian siap dibuat bagan kendalinya.



Sumber : AMDI (2007)

Gambar 2.12. Contoh pembuatan Bagan Kendali



Sumber : AMDI (2007)

Gambar 2.13. Contoh Penggunaan Bagan Kendali

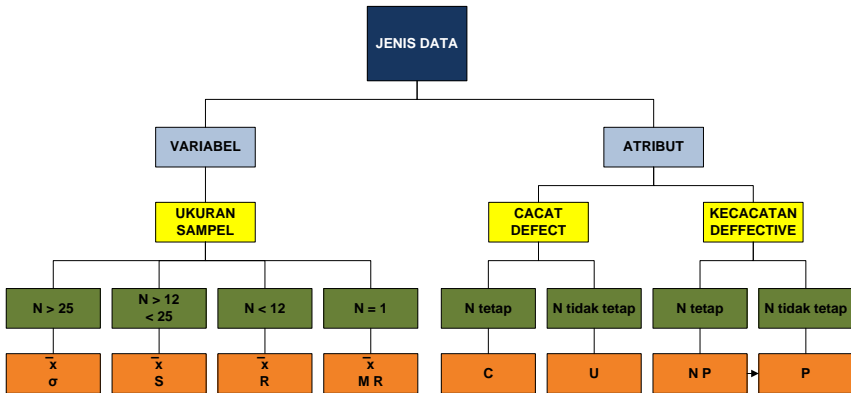
Jenis Control Chart

Jenis	Penggunaan	Dia
X-R	Untuk nilai rata-rata dan penyimpangan	Dimensi (panjang, berat, dll), karakteristik mekanikal, dll
P	Untuk persentase defect	% penyimpangan dari standar dimensi, karakteristik proses
Pn	Untuk jumlah defect	% defect dari dimensi, karakteristik proses
C	Jumlah kecacatan untuk standar yang sudah ditentukan	Jumlah defect dari spesifikasi dimensi atau karakteristik yang ditetapkan
U	Jumlah kecacatan untuk ukuran yang tidak sama	Jumlah defect dari spesifikasi dimensi atau karakteristik yang tidak sama

Sumber : AMDI (2007)

Tabel 2.3. Jenis Control Chart dan penggunaannya

Skema Pembagian Control Chart



Sumber : AMDI (2007)

Gambar 2.14. Skema pemilahan Control Chart

Rumus Garis Tengah, Batas Atas, dan Batas Bawah

Bagan Kendali Data Variabel

BAGAN KENDALI	GRIS TENGAH	BATAS ATAS	BATAS BAWAH
\bar{X}	$\bar{X} = \sum X / m$	$\bar{X} + A_2 \bar{R}$	$\bar{X} - A_2 \bar{R}$
R	$\bar{R} = \sum R / m$	$D_4 \bar{R}$	$D_3 \bar{R}$
\bar{X}	$\bar{X} = \sum X / m$	$\bar{X} + A_3 \bar{s}$	$\bar{X} - A_3 \bar{s}$
s	$\bar{s} = \sum s / m$	$E_3 \bar{s}$	$E_3 \bar{s}$
\bar{X}	$\bar{X} = \sum X / m$	$\bar{X} + A_4 \bar{\sigma}$	$\bar{X} - A_4 \bar{\sigma}$
σ	$\bar{\sigma} = \sum \sigma / m$	$E_4 \bar{\sigma}$	$E_3 \bar{\sigma}$
MA	$\bar{X} = \sum X / m$	$\bar{X} + A_{MR}$	$\bar{X} - A_{MR}$
MR	$\bar{MR} = \sum MR / m$	D_{MR}	D_{MR}

Bagan Kendali Data Atribut

BAGAN KENDALI	GRIS TENGAH	BATAS ATAS	BATAS BAWAH
p	$p = \sum p / n$	$p + 3 \sqrt{p(1-p)}$	$p - 3 \sqrt{p(1-p)}$
np	$np = np$	$np + 3 \sqrt{np(1-p)}$	$np - 3 \sqrt{np(1-p)}$
c	$c = \sum c / m$	$c + 3 \sqrt{c}$	$c - 3 \sqrt{c}$
u	$u = \sum c / n$	$u + 3 \sqrt{u/n}$	$u - 3 \sqrt{u/n}$

Sumber : AMDI (2007)

Tabel 2.4. Rumus garis tengah, batas atas, dan batas bawah

2.2. Seven Quality Management Tools

Seven Quality Management (7M) tools adalah alat bantu statistik menengah (intermediate) yang berfungsi untuk mengolah data kualitatif yang penerapannya dititik beratkan pada proses perencanaan dan diperlukan untuk :

- Pendekatan pemecahan permasalahan dengan data kualitatif (wawancara, diskusi, brainstorming, dsb).
- Pendekatan pemecahan permasalahan melalui perasaan (karena sudah berpengalaman) dan logika.
- Menampung kebutuhan metode pemecahan masalah dalam rangka menunjang Astra Management System (AMS).

2.2.1. Relation Diagram

Relation Diagram adalah suatu alat analisis untuk mencari sumber penyebab suatu persoalan, dan biasanya antar penyebab mempunyai hubungan yang kompleks.

Mengapa menggunakan "Relation Diagram"..?

Relation Diagram digunakan apabila ingin memahami keterkaitan antara sebab-akibat dan antar sebab dan antar akibat, serta untuk mencari penyebab yang paling dominan.

Bagaimana membuat Relation Diagram..?

- Tentukan topik atau isu yang akan dibahas dan tuliskan pada suatu kotak atau lingkaran double line.



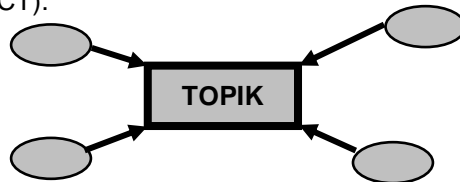
TOPIK

- Carilah semua kemungkinan penyebab, sebaiknya tidak lebih dari 50.

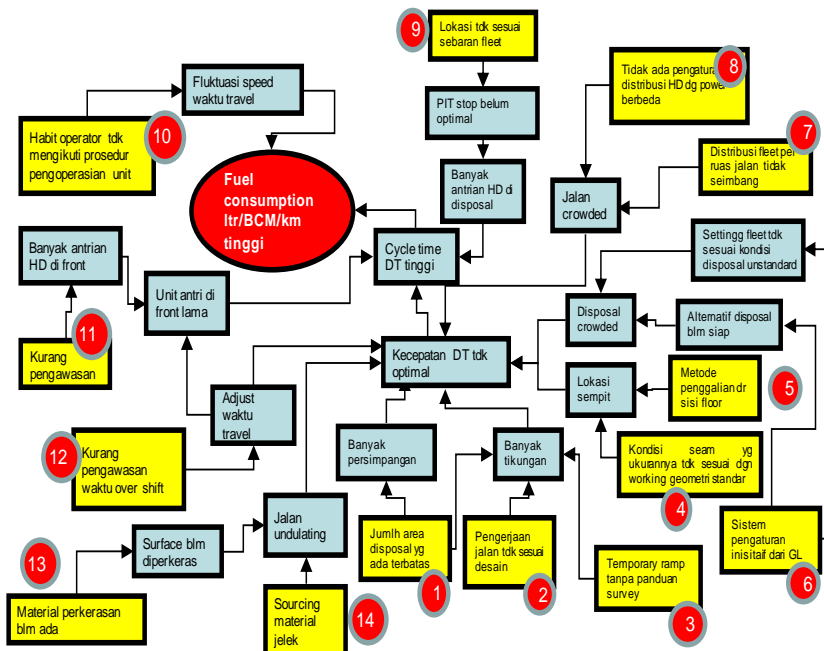


TOPIK

- Susunlah semua hubungan sebab-akibat dari semua kemungkinan penyebab yang ada, sehingga akan lebih jelas mana yang penyebab (CAUSE) dan mana yang akibat (EFFECT).



- Carilah semua kemungkinan relasi antar faktor (penyebab).
- Sumber penyebab ditemukan pada bagian kemungkinan penyebab yang tidak mempunyai anak panah masuk. Tandai sumber penyebab yang ada.



Sumber : CPSD (2010)

Gambar 2.15. Contoh penggunaan Relation Diagram

2.2.2. Affinity Diagram (Metode Kawakita Jiro)

Affinity Diagram adalah suatu metode brainstorming yang diatur secara sistematis dan langsung dapat diperoleh pengelompokkannya sehingga dapat ditarik suatu kesimpulan tertentu.

Tool ini memperjelas atau menjernihkan masalah yang tidak terpecahkan dengan cara mengumpulkan data verbal dari kondisi yang tak terorganisir dan membingungkan (*confused*) dan menganalisis data tersebut dalam keterkaitan timbal balik (*mutual affinity*). Pada dasarnya metode ini merupakan suatu bentuk brainstorming yang ditemukan oleh Kawakita Jiro, sehingga disebut juga metode Kawakita Jiro (KJ).

Mengapa menggunakan "Affinity Diagram"..?

Affinity diagram digunakan untuk mengumpulkan dan membentuk ide-ide tertentu dalam upaya membentuk *way of thinking* yang baru. Selain itu dapat juga digunakan untuk mengorganisir tim perencanaan dan untuk komunikasi yang menyeluruh dalam kebijakan manajemen.

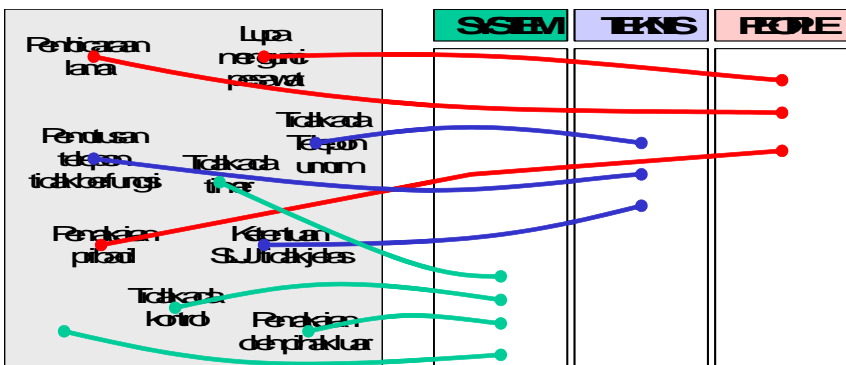
Bagaimana membuat Affinity Diagram..?

Pembuatan Affinity Diagram dapat dilakukan dengan :

1. Seleksi tema permasalahan.
2. Mengumpulkan data kualitatif dengan metode brainstorming.
3. Tuliskan dalam kartu-kartu (tiap ide satu kartu). Tuliskan dengan jelas dalam satu kalimat dan sebaiknya pilih kata-kata yang mempunyai arti.
4. Klasifikasikan dan analisis keterkaitannya.
 - a. Kumpulkan kartu-kartu yang mempunyai makna serupa.

- a. Dasar penggabungan kartu adalah feeling (yang didahului oleh kesadaran logika).
 - b. Kartu tidak digabungkan dengan memaksakan dari klasifikasi tertentu.
5. Memberikan nama kelompok kartu-kartu.
- a. Nama kelompok diberikan untuk kartu yang sudah menjadi satu kelompok dan harus menunjukkan karakteristik dari kartu-kartu yang digabungkan tersebut.
 - b. Lanjutkan proses sorting sampai semua kartu sudah diperhitungkan.
 - c. Ada beberapa kartu yang tidak tergabung dalam suatu kelompok yang biasa disebut "*Lone Wolf*" atau "*Isolates*".

Contoh Mengaplikasikan Affinity Diagram



Sumber : AMDI (2007)

Gambar 2.16. Contoh penggunaan Affinity Diagram

2.2.3. Tree Diagram (Diagram Distribusi)

Tree Diagram digunakan untuk menganalisis dan menggambarkan sistematika suatu permasalahan dalam rangka mencapai suatu tujuan tertentu.

Secara garis besar ada 2 jenis diagram pohon yang digunakan yaitu :

- ❑ Diagram pohon model pengembangan unsur struktural (pembentuk), dimana dikembangkan unsur-unsur pembentuk subyek yang berkaitan dengan cara dan langkah-langkah.
- ❑ Diagram pohon model pengembangan cara, dimana dikembangkan secara sistematis cara-cara dan langkah-langkah dalam mencapai sasaran tertentu.

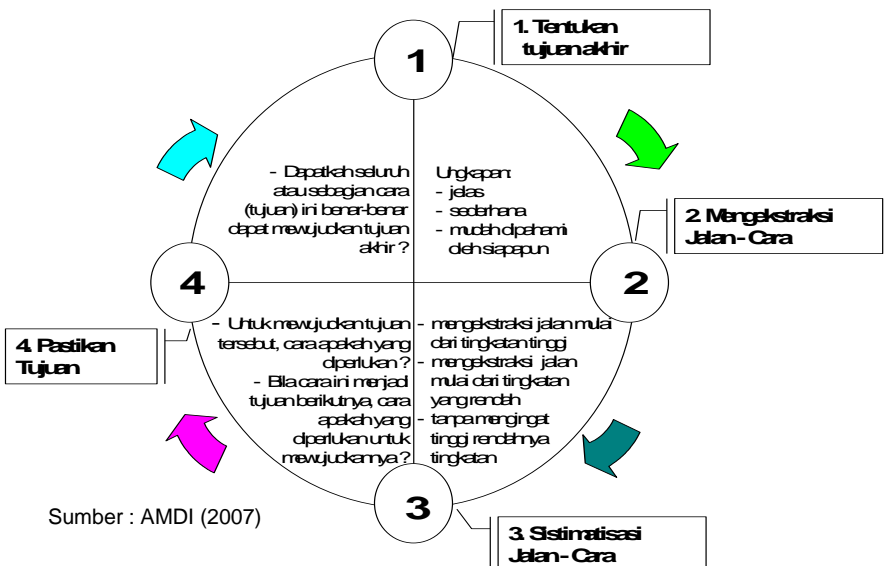
Mengapa menggunakan "Tree Diagram"..?

Tree Diagram digunakan untuk :

- ❑ Menganalisis hubungan sebab akibat dan tujuan-cara.
- ❑ Mengembangkan ide, dalam rangka pemecahan masalah.
- ❑ Sesuai dengan prinsip Quality, Cost & Delivery.
- ❑ Mengembangkan sasaran, kebijakan dan tahapan implementasinya.

Bagaimana membuat Tree Diagram..?

Langkah-langkah dalam menyusun diagram pohon dapat dijelaskan melalui diagram alir melingkar sebagai berikut:



Gambar 2.17. Empat langkah menyusun diagram pohon (Tree Diagram)

2.2.4. Matrix Diagram (Diagram Matrix)

Matrix Diagram adalah diagram yang berbentuk matriks atau gabungan dari beberapa matriks yang menunjukkan hubungan antara dua sistem, yang diidentifikasi dengan variabel dari sistem tersebut dan menggunakan simbol-simbol tertentu untuk menggambarkan hubungan antar variabelnya.

Mengapa menggunakan "Matrix"..?

Metode ini diperlukan dalam pengambilan keputusan :

- ❑ Menetapkan titik gagasan dalam mengembangkan atau memperbaiki sistem / produk.
- ❑ Pengembangan mutu produk.
- ❑ Perancangan strategi diversifikasi produk.
- ❑ Pemilahan terhadap perlunya penerapan teknologi yang baru.

Bagaimana membuat Matrix Diagram..?

Langkah-langkah dalam menyusun matrix diagram adalah sebagai berikut :

1. Tentukan minimal 2 obyek (kategori) yang akan diukur beserta variabel-variabel yang mengikutinya.
2. Masukkan obyek (kategori) dan variabel-variabel tersebut ke dalam suatu matrix. Obyek pertama dan variabelnya ditampilkan dalam satu baris utama, sedangkan obyek kedua dan variabelnya ditampilkan dalam kolom utama.
3. Gambarkan hubungan antara variabel-variabel yang ada pada obyek pertama dan kedua dengan menggunakan *simbol-simbol* (hubungan yang ditimbulkan : sangat erat, ada hubungan, lemah, tidak ada hubungan).

Contoh 2 Matriks

Tanggung Jawab Jabatan	Outdoor program	Meeting	Review business value	Koordinasi Konsultasi
Division Head	○	○	△	△
Dept. Head	○	□	△	△
Ass. Manager	□	△	□	□
Staff	△	□	○	○

□ Kuat
○ Biasa
△ Lemah

Contoh 3 Matriks

Tujuan Jabatan	Outdoor program	Meeting	Review business value	Koordinasi Konsultasi
Memotivasi individu	○	○	△	△
Mengatasi masalah	○	□	△	△
Mengurangi kesalahan	□	△	□	□
Division Head	○	○	△	△
Dept. Head	○	□	△	△
Ass. Manager	□	△	□	□
Staff	△	□	○	○

Sumber : AMDI (2007)

Gambar 2.18. Contoh Pembuatan matriks Diagram

2.2.5. Analisis Data Matrix

Analisis Data Matrix adalah metode yang menganalisis data numerik yang berbentuk matriks untuk menghasilkan komponen-komponen utama yang bisa mewakili seluruh data dalam memberikan informasi. Metode analisis data matriks menata dengan meneliti hubungan antara unsur-unsur di dalam diagram matriks, dengan catatan apabila hubungan-hubungan tersebut dapat dijadikan suatu bilangan yang tetap (numerikal). Metode ini digunakan untuk meringkas seluruh variabel yang berpengaruh di dalam diagram matriks menjadi beberapa variabel yang esensial (inti).



Sumber : AMDI (2007)

Gambar 2.19. Proses membuat diagram matriks

Mengapa menggunakan "Data Matriks"..?

Kegunaan dari metode ini terutama pada saat :

- Analisis proses sebab yang rumit dan kait-mengkait

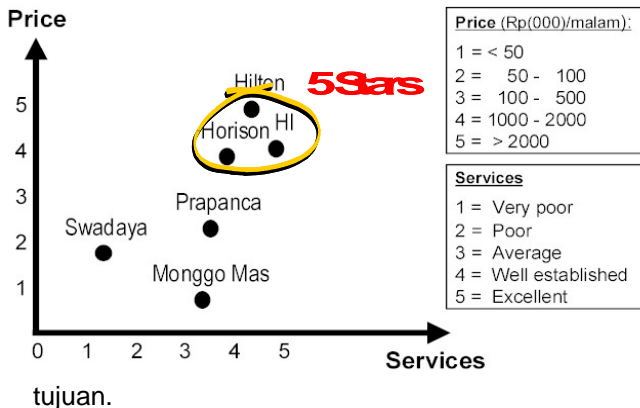
- ❑ Analisis sebab cacat yang merupakan sejumlah besar data.
- ❑ Menguasai mutu yang disyaratkan yang berasal dari data.
- ❑ Hasil penelitian pasar.
- ❑ Sistimatisasi menurut golongan mengenai ciri-ciri fungsional.
- ❑ Penilaian mutu yang rumit.

Bagaimana membuat Data Matrix..?

Langkah-langkah dalam menyusun data matrix sebagai berikut :

1. Tentukan minimal 2 obyek (kategori) yang akan diukur beserta variabel-variabel yang mengikutinya.
2. Seperti halnya membuat diagram matriks, masukkan obyek dan variabel-variabel tersebut ke dalam suatu matrix. Obyek pertama dan variabelnya ditampilkan dalam kolom utama.
3. Gambarkan secara numerik (dengan menggunakan bilangan tetap) sebagai penilaian (misalnya : 1-10) terhadap *hubungan* antara variabel-variabel yang ada pada obyek pertama dan kedua.
4. Tentukan 2 komponen utama yang diambil dari kumpulan variabel-variabel obyek pertama yang mempunyai kemiripan

Contoh Penilaian terhadap hotel di Jakarta



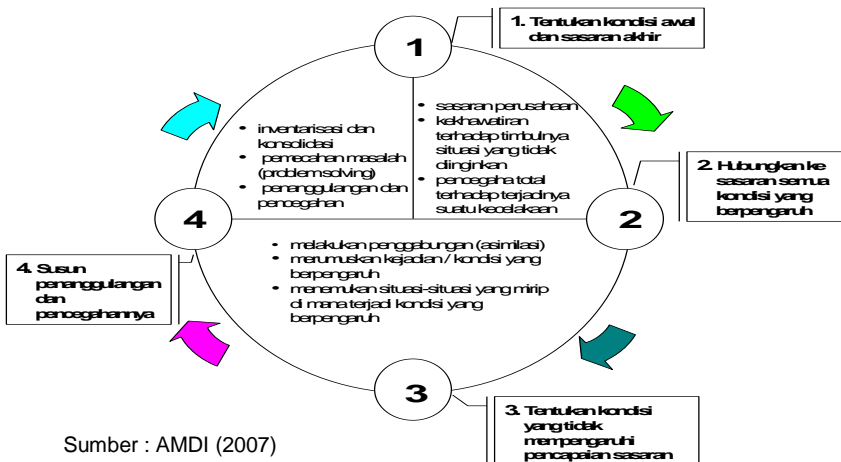
5. Buat grafik (X&Y), dimana komponen utama pertama sebagai sumbu X dan komponen utama kedua sebagai sumbu Y.
6. Plot data (variabel-variabel) dari obyek kedua ke dalam grafik, sehingga dapat terlihat jelas posisi (*mapping*) tiap variabel di dalam grafik.

2.2.6. Process Decision Program Chart (PDPC)

Process Decision Program Chart adalah metode yang digunakan untuk menetapkan proses dalam mencapai suatu hasil yang diharapkan, dengan mempertimbangkan problema yang akan dihadapi.

Mengapa menggunakan "PDPC"..?

Rencana implementasi untuk mencapai target (tujuan) tidak terbatas pada perkembangan perkiraan semula, tetapi rencana cara pemecahannya sering tak terduga. Menghadapi problema demikian, PDPC memberikan bimbingan ke arah suatu hasil yang sedapat mungkin sesuai dengan yang diharapkan dengan mengadakan perbaikan dan membuat



Sumber : AMDI (2007)

Gambar 2.21. Empat Langkah Dalam Menyusun PDPC

perkiraan sebelumnya sejalan dengan perkembangan situasi problema.

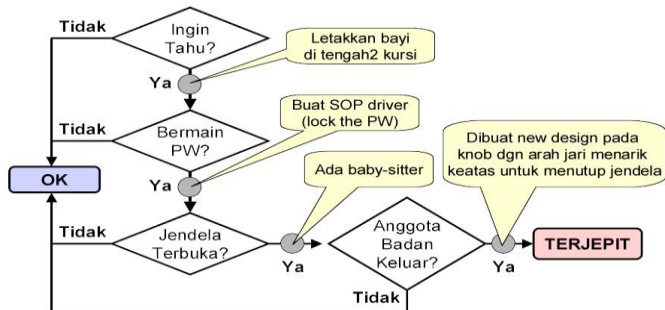
Rencana disusun sedemikian rupa agar tiap hasilnya sedapat mungkin sesuai dengan yang diharapkan dengan terlebih dahulu memperkirakan berbagai akibat yang timbul dan mengambil langkah-langkah pendahuluan agar dapat mengurangi kegagalan. Oleh sebab itu apabila terjadi keadaan yang tidak diperkirakan selama berkembangnya situasi problema, dengan bertitik tolak pada saat kejadian itu, secepat mungkin diambil tindakan penanggulangan dengan menggunakan PDPC.

Bagaimana membuat PDPC..?

Tahapan pembuatan PDPC dapat dijelaskan pada diagram alir berikut :

1. Menentukan kondisi awal dan sasaran yang dicapai.
2. Menghubungkan ke sasaran semua kondisi yang berpengaruh terhadap pencapaian sasaran.
3. Menempatkan kondisi yang tidak mempengaruhi pencapaian sasaran.
4. Menyusun penanggulangan dan pencegahan.

Contoh: Menegakkan keel terjepit jendela



Sumber : AMDI (2007)

Gambar 2.22. Contoh penggunaan PDPC

2.2.7. Arrow Diagram (Critical Path Methode)

Arrow Diagram adalah metode yang digunakan untuk mengendalikan suatu proses penerapan suatu kegiatan berdasarkan jadwal yang ditetapkan. Selain itu dapat pula menggambarkan suatu rencana kerja dan mencari jalur yang paling kritis dalam menjalankan suatu proses. Dimana jalur ini adalah sebagai prioritas utama pekerjaan yang harus dilaksanakan.

Mengapa menggunakan "Arrow Diagram"..?

Dengan menggunakan metode arrow diagram, maka rencana dapat disusun terperinci dan cermat serta dapat mempermudah peninjauan ulang terhadap proyek yang sedang dilaksanakan. Selain itu, antisipasi langkah-langkah perubahan dapat disesuaikan dengan kondisi yang ada. Bila terjadi keterlambatan dalam suatu proses, bisa diketahui bagaimana pengaruhnya terhadap proses yang lain. Biasanya digunakan untuk Project Management.

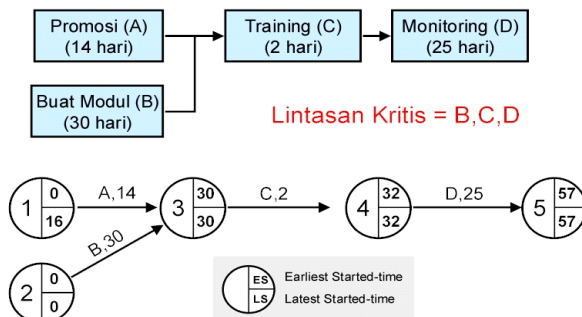
Bagaimana membuat Arrow Diagram..?

Tahapan pembuatan Arrow Diagram dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Tentukan tugas / proyek yang harus diselesaikan dalam jangka waktu tertentu.
2. Jabarkan proyek tersebut dalam sub-sub aktivitas.
3. Gambarkan jalur aktivitas yang dapat dilakukan sesuai dengan urutannya dan pekerjaan yang mendahuluinya. Satu aktivitas bisa mempunyai satu atau lebih pekerjaan yang mendahuluinya.
4. Berikan pengukuran waktu untuk penyelesaian dari aktivitas yang dilakukan.

5. Tentukan jalur kritis dari proyek. Jalur kritis adalah urutan suatu pekerjaan yang terdiri dari beberapa aktivitas penting, apabila satu aktivitas mengalami penundaan, hal ini menyebabkan penyelesaian proyek lainnya menjadi semakin mundur. Penentuan jalur kritis ini dimulai dengan pengukuran waktu terhadap suatu aktivitas yang terdiri dari waktu terawal aktivitas dimulai (*Earliest Started Time*), waktu terawal aktivitas berakhir (*Earliest Finished Time*), waktu terakhir aktivitas dimulai (*Latest Started Time*), dan waktu terakhir aktivitas selesai (*Latest Finished Time*).

Contoh Critical Path Method



Sumber : AMDI (2007)

Gambar 2.23. Contoh penggunaan Critical Path Method