

MODUL 4 PRAKTIKUM
MANAJEMEN MUTU TERPADU



LABORATORIUM PERGUDANGAN
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN LOGISTIK INDONESIA

SEVEN TOOLS

(Scatter diagram & Histogram)

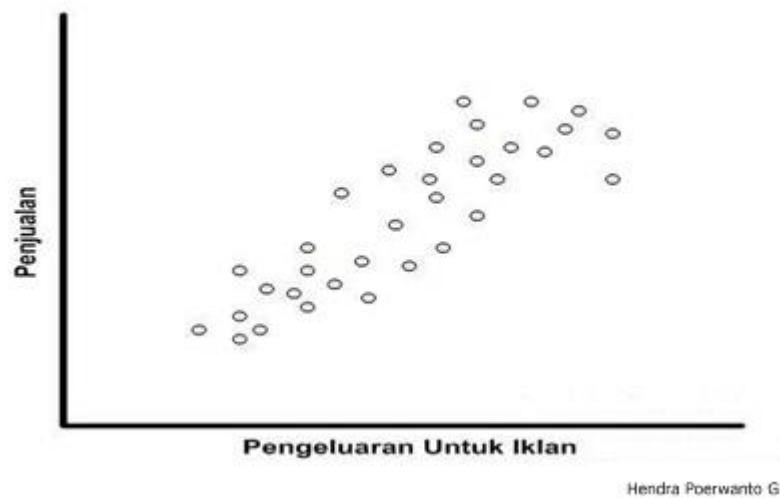
Waktu: 100 menit praktikum,

A. *Scatter diagram*

Diagram Scatter atau diagram pencar atau juga disebut diagram sebar adalah gambaran yang menunjukkan kemungkinan hubungan (korelasi) antara pasangan dua macam variabel dan menunjukkan keeratan hubungan antara dua variabel tersebut yang sering diwujudkan sebagai koefisien korelasi. *Scatter diagram* juga dapat digunakan untuk mengecek apakah suatu variabel dapat digunakan untuk mengganti variabel yang lain.

➤ **Manfaat *Scatter diagram***

Dikatakan juga bahwa *Scatter diagram* menunjukan hubungan antara dua variabel. *Scatter diagram* sering digunakan sebagai analisis tindak lanjut untuk menentukan apakah penyebab yang ada benar-benar memberikan dampak kepada karakteristik kualitas. Pada contoh terlihat *scatter diagram* yang menggambarkan plot pengeluaran untuk iklan dengan penjualan perusahaan yang mengindikasikan hubungan kuat positif diantara dua variabel. Jika pengeluaran untuk iklan meningkat, penjualan cenderung meningkat.



Pada umumnya, bila kita berbicara tentang hubungan antara dua macam data, kita sesungguhnya membicarakan tentang :


- a) Hubungan penyebab dan akibatnya.
- b) Hubungan antara satu penyebab dengan penyebab lainnya.
- c) Hubungan antara satu penyebab dengan dua penyebab.

Secara grafis, jika kita menggambarkan "akibat" pada sumbu vertikal dan "penyebab" pada sumbu horisontal, maka kita akan mendapatkan sebuah peta yang disebut dengan *scatter diagram*.

➤ Cara Membuat *Scatter diagram*

Cara untuk membuat *scatter diagram* adalah sebagai berikut :

1. Kumpulkan pasangan data (x,y) yang akan dipelajari hubungannya serta susunlah data dalam tabel. Diperlukan untuk mempunyai paling sedikit 30 pasangan data.
2. Tentukan nilai-nilai maksimum dan minimum untuk kedua variabel x dan y. Buatlah skala pada sumbu horizontal dan vertikal dengan ukuran yang sesuai agar diagram akan menjadi lebih mudah untuk dibaca. Apabila kedua variabel yang akan dipelajari itu adalah karakteristik kualitas dan faktor yang mempengaruhinya, gunakan











sumbu horizontal, x, untuk faktor yang mempengaruhi karakteristik kualitas dan sumbu vertikal, y, untuk karakteristik kualitas.

3. Tebarkan (plot) data pada selembar kertas. Apabila dijumpai data bernilai sama dari pengamatan yang berbeda, gambarkan titik-titik itu seperti lingkaran konsentris (.), atau plot titik kedua yang bernilai sama itu disekitar titik pertama.
4. Berikan informasi secukupnya agar orang lain dapat memahami diagram tebar itu. Informasi yang biasa diberikan adalah : Interval waktu banyaknya pasangan data (n), Judul dan unit pengukuran dari setiap variabel pada garis horizontal dan vertikal, Judul dari grafik itu, apabila dipandang perlu dapat mencantumkan nama dari orang yang membuat diagram tebar itu.

➤ **Contoh Scatter diagram**


Berikut merupakan contoh dan cara membaca *scatter diagram* yang benar harus mengarah kepada tindakan yang tepat. Untuk mempelajari kemampuan membaca yang benar dapat diuraikan secara umum seperti dibawah ini :

Scatter Diagram	Derajat Korelasi	Interpretasi
	Tidak ada	Tidak ada hubungan dapat dilihat. tidak terkait dengan 'menyebabkan' dengan cara apapun.
	Rendah	Hubungan samar terlihat. Itu karena 'dapat mempengaruhi' efek ', tapi hanya jauh. Ada lebih cepat menyebabkan baik dapat ditemukan atau ada variasi yang signifikan dalam 'efek'.
	Tinggi	Poin yang dikelompokkan menjadi bentuk linier jelas. Ini adalah kemungkinan bahwa karena 'secara langsung berkaitan dengan efek'. Oleh karena itu, setiap perubahan karena 'akan menghasilkan perubahan ditebak cukup dalam' efek '.
	Perfect Sempurna	Semua poin yang terletak pada baris (yang biasanya lurus). Mengingat 'menyebabkan nilai, sesuai efek' 'nilai dapat diprediksi dengan kepastian lengkap.

Scatter Diagram	Jenis Korelasi	Interpretasi
	Positif	Garis lurus, miring dari kiri ke kanan. Meningkatkan nilai karena 'hasil dalam peningkatan proporsional dalam nilai' efek '.
	Negatif	Garis lurus, miring turun dari kiri ke kanan. Meningkatkan nilai karena 'hasil penurunan proporsional nilai dari' efek '.
	Lengkung	Berbagai kurva, biasanya U-atau S-berbentuk. Mengubah nilai karena 'hasil dalam' efek 'berubah berbeda, tergantung pada posisi pada kurva.
	Bagian linier	Bagian dari diagram adalah garis lurus (miring ke atas atau bawah). Mungkin karena kerusakan atau kelebihan dari 'efek', atau kurva dengan bagian yang mendekati ke garis lurus (yang mungkin diperlakukan seperti itu).

➤ **Contoh Soal Scatter diagram**

Pabrik XYZ yang mempunyai Tenaga Kerja sebanyak 300 orang dan bergerak di bidang industri sepatu sedang menghadapi permasalahan atas tingginya jumlah barang cacat dalam produksi. Dicurigai bahwa penyebabnya adalah jumlah absensi operator (tenaga kerja) yang tinggi diproses produksi. Berikut ini adalah Tabel tentang jumlah absensi tenaga kerja dengan tingkat kerusakan.



Tanggal	Jumlah Absensi (Orang)	Tingkat Kerusakan(%)
1.	5	4,5
2.	4	3,8
3.	6	4,4
4.	1	1,4
5.	2	1,2
6.	5	3,3
7.	4	4,2
8.	3	2,1
9.	2	2
10.	1	1,4
11.	2	1,8
12.	2	2,2
13.	3	2,8
14.	4	4,1
15.	5	4,4
16.	6	5,6
17.	1	1,2
18.	2	1,5
19.	3	3,2
20.	4	4,3
21.	1	0,7
22.	2	2,1
23.	1	2
24.	2	2,3
25.	3	3,3
26.	3	3,8
27.	4	3,7
28.	5	5
29.	3	3,3
30.	5	5,1

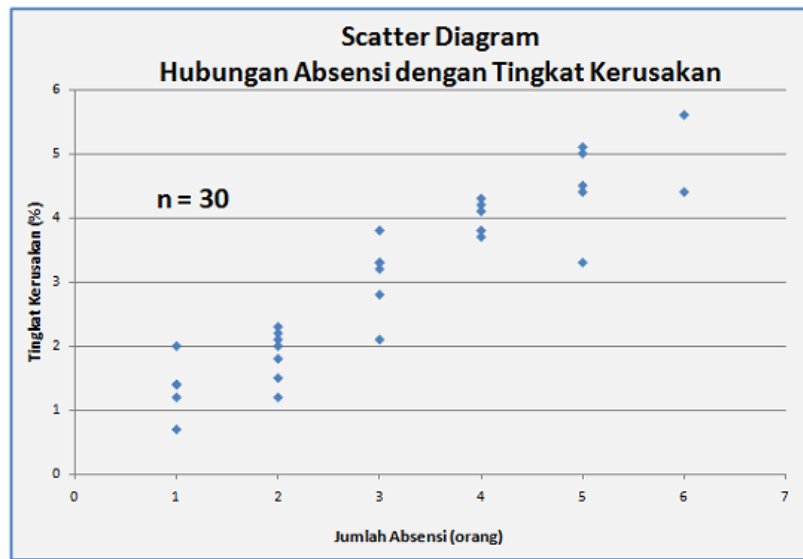
Berdasarkan contoh kasus dan tabel diatas, maka dapat membuat *Scatter diagramnya*

Penyelesaian :

1. Pasangan data sebanyak (n) = 30 data
2. Pembuatan Sumbu Vertikal dan Sumbu Horizontal
Sumbu Horizontal : Nilai maksimum untuk absensi adalah 6 dan minimum adalah 1
Sumbu Vertikal : Nilai maksimum untuk tingkat kerusakan adalah 5,6 dan minimumnya adalah 0,7
3. Penebaran Data (*Data Plotting*)
Lakukan penebaran data sesuai dengan tabel diatas dengan cara menggambarkan titik-titik X dan Y.
4. Penebaran Informasi

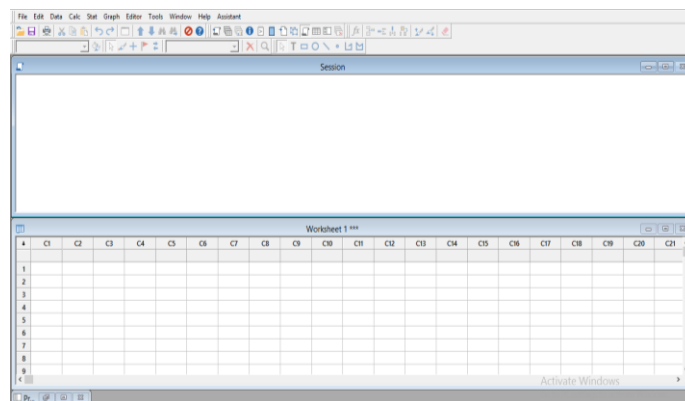
Berikanlah informasi dan judul *scatter diagram* seperti berikut ini :

Judul <i>Scatter diagram</i>	:	Hubungan antara Absensi dengan Tingkat Kerusakan
Banyak Pasangan Data	:	N = 30
Judul dan Unit Pengukuran	:	Sumbu Vertikal = Tingkat Kerusakan (%) Sumbu Horizontal = Jumlah Absensi (orang)
Interval Waktu	:	1 – 30 Oktober 2014
Nama Pembuat/Penanggung	:	Asisten Lab



Langkah pengerjaan dengan menggunakan Minitab (*Scatter Diagram*).

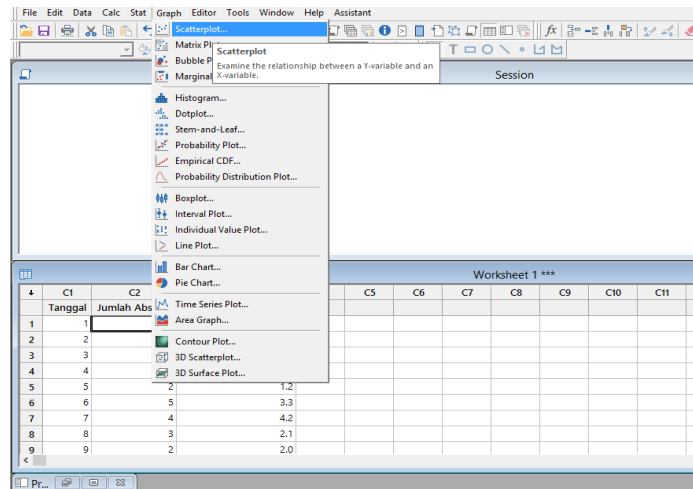
1. Bukalah *software Minitab*, akan muncul gambar seperti dibawah ini.



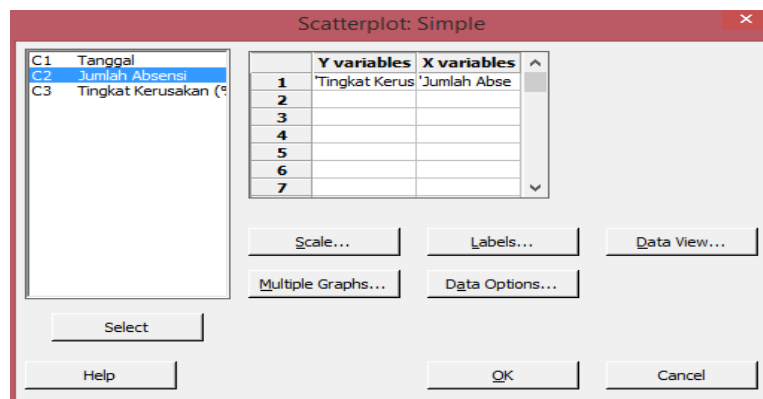
2. Selanjutnya, *input* data pada lembar kerja seperti dibawah ini.

	C1	C2	C3
	Tanggal	Jumlah Absensi	Tingkat Kerusakan (%)
1	1	5	4.5
2	2	4	3.8
3	3	6	4.4
4	4	1	1.4
5	5	2	1.2
6	6	5	3.3
7	7	4	4.2
8	8	3	2.1
9	9	2	2.0

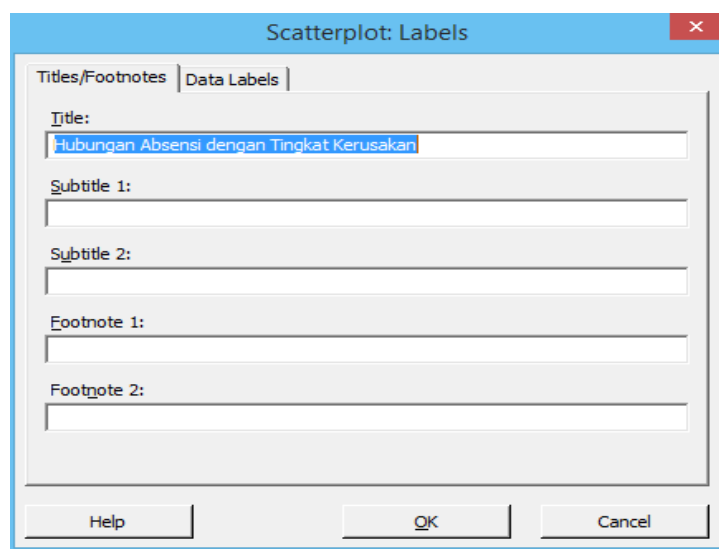
3. Klik menu bar *Graph*, pilih *Scatterplot*. Lalu klik Ok.



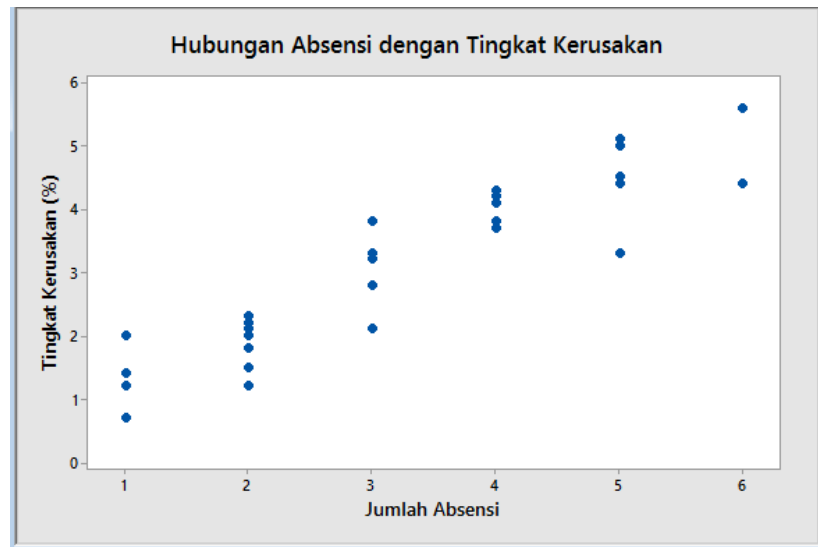
4. Kemudian *Select* Tingkat kerusakan pada *Variabel Y* dan Jumlah Absensi pada *Variabel X*. Lalu klik Ok.



5. Setelah itu klik *Labels*, lalu edit *Title*. Klik Ok.



6. Berikut adalah hasil output-nya.

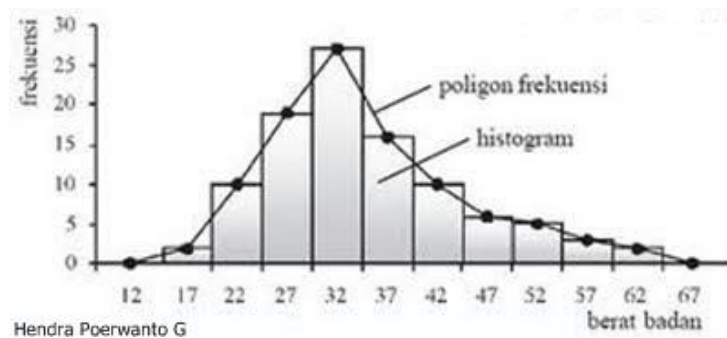


B. Histogram

Histogram pertama kali digunakan oleh Karl Pearson pada tahun 1895 untuk memetakan distribusi frekuensi dengan luasan area grafis batangan menunjukkan proporsi banyak frekuensi yang terjadi pada tiap kategori dan merupakan salah satu dari *seven basic tools of quality control*. Histogram berasal dari bahasa Yunani yaitu histos dan gramma. Pada bidang statistik, pengertian histogram adalah tampilan grafis dari tabulasi frekuensi yang digambarkan dengan grafis batangan sebagai manifestasi data binning. Tiap tampilan batang menunjukkan proporsi frekuensi pada masing-masing deret kategori yang berdampingan dengan interval yang tidak tumpang tindih. Sedangkan dalam konteks *Total Quality Management*, histogram adalah perangkat grafis yang menunjukkan distribusi, sebaran, dan bentuk pola data dari proses. Jika data yang terkumpul menunjukkan bahwa proses tersebut stabil dan dapat diprediksi, kemudian histogram dapat pula digunakan untuk menunjukkan kemampuan batasan proses.

Histogram dikenal juga sebagai grafik distribusi frekuensi, salah satu jenis grafik batang yang digunakan untuk menganalisa mutu dari sekelompok data (hasil produksi), dengan menampilkan nilai tengah sebagai standar mutu

produk dan distribusi atau penyebaran datanya. Meski sekelompok data memiliki standar mutu yang sama, tetapi bila penyebaran data semakin melebar ke kiri atau ke kanan, maka dapat dikatakan bahwa mutu hasil produksi pada kelompok tersebut kurang bermutu, sebaliknya, semakin sempit sebaran data pada kiri dan kanan nilai tengah, maka hasil produksi dapat dikatakan lebih bermutu, karena mendekati spesifikasi yang telah ditetapkan. Berikut diberikan satu contoh histogram. Berikut ini merupakan contoh Histogram :




Aplikasi histogram diagram sangat tepat digunakan pada saat :

- 1) Menetapkan apakah proses berjalan dengan stabil atau tidak
- 2) Mendapatkan informasi tentang *performance* sekarang atau variasi proses.
- 3) Menguji dan mengevaluasi perbaikan proses untuk peningkatan.
- 4) Mengembangkan pengukuran dan memonitor peningkatan proses.

Selain itu melalui gambar Histogram yang ditampilkan, dapat diprediksi hal-hal sebagai berikut:

- Merupakan penyajian data frekuensi yang diubah menjadi diagram batang. Dalam histogram, garis vertikal menunjukkan banyaknya observasi tiap-tiap kelas. Histogram juga menunjukkan kemampuan proses, dan apabila memungkinkan histogram dapat menunjukkan hubungan dengan spesifikasi proses dan angka-angka nominal, misalnya rata-rata. Untuk menggambarkan histogram dipakai sumbu mendatar yang menyatakan batas-batas kelas interval dan sumbu tegak yang menyatakan fekuensi absolute atau frekuensi relatif.
- Histogram menjelaskan variasi proses, namun belum mengurutkan ranking dari variasi terbesar sampai dengan yang terkecil. Bila bentuk



histogram pada sisi kiri dan kanan dari kelas yang tertinggi berbentuk simetri, maka dapat diprediksi bahwa proses berjalan konsisten, artinya seluruh faktor-faktor dalam proses memenuhi syarat-syarat yang ditentukan. Bila histogram berbentuk sisir, kemungkinan yang terjadi adalah ketidaktepatan dalam pengukuran atau pembulatan nilai data, sehingga berpengaruh pada penetapan batas-batas kelas. Bila sebaran data melampaui batas-batas spesifikasi, maka dapat dikatakan bahwa ada bagian dari hasil produk yang tidak memenuhi spesifikasi mutu. Tetapi sebaliknya, bila sebaran data ternyata berada di dalam batas-batas spesifikasi, maka hasil produk sudah memenuhi spesifikasi mutu yang ditetapkan. Secara umum, histogram biasa digunakan untuk memantau pengembangan produk baru, penggunaan alat atau teknologi produksi yang baru, memprediksi kondisi pengendalian proses, hasil penjualan, manajemen lingkungan dan lain sebagainya.

➤ **Cara Membuat Histogram**

Pada pembuatan histogram digunakan sistem salib sumbu. Sumbu-sumbu mendatar (sumbu X) menyatakan interval kelas (tepi bawah kelas dan tepi atas masing-masing kelas) dan sumbu tegak (sumbu Y) menyatakan frekuensi. Berikut ini merupakan langkah-langkah dalam membuat suatu histogram yaitu :

1. Langkah pertama adalah mengumpulkan data. Sampel data haruslah dapat mewakili populasinya. Berapa jumlah sampel yang dapat mewakili populasi dapat dipelajari lebih jauh di bidang kajian statistik atau metodologi penelitian.
2. Langkah kedua, adalah pengolahan data. Pengolahan data ini menjadi bagian yang tidak kalah pentingnya dengan langkah pertama agar Histogram memberikan gambaran yang akurat tentang kondisi hasil produksi, terutama dalam menentukan besaran nilai tengah (standar) dan seberapa banyak kelas-kelas data yang akan menggambarkan

penyebaran data yang tercipta. Seberapa banyak kelas-kelas data yang dibuat untuk menggambarkan penyebaran data, ditentukan dengan cara:

- a. Pertama, menentukan batas-batas observasi (rentang). Rentang atau range (r) adalah data tertinggi dikurangi data terkecil. Dan hitung banyaknya jumlah data (n).
- b. Kedua, menghitung banyaknya kelas atau sel-sel. Banyak kelas (b) $= 1 + 3,3 \log n$.
- c. Ketiga, menentukan lebar/panjang kelas dengan menggunakan rumus Panjang kelas interval (p) merupakan hasil pembagian nilai Rentang dengan banyaknya kelas.
- d. Keempat, menentukan ujung kelas. Ujung kelas pertama biasanya diambil dari terkecil. Kelas berikutnya dihitung dengan cara menjumlahkan ujung bawah kelas.
- e. Kelima, menghitung nilai frekuensi histogram masing-masing kelas.
- Keenam, menggambarkan diagram batangnya

➤ **Contoh Soal Histogram**

Berikut ini adalah data berat badan mahasiswa & mahasiswi Program Studi Manajemen Logistik tahun 2014 :

31 79 38 39 51 56 58 80 57 59 60 60 51 53 54 79 52 41 43 50 61 63 88 65
62 66 63 62 65 69 68 67 70 65 66 62 63 67 64 68 61 64 82 88 84 87 87 89
82 90 90 83 85 74 86 87 81 91 92 100 71 72 77 40 74 76 75 78 79 80 80 77
76 75 74 73 71 73 72 72 72 77 76 75 73 74 79 79 78 79 80

Buatlah diagram histogram dan poligon menggunakan data di atas!

Penyelesaian :

1. Nilai tertinggi : 100
2. Nilai terendah : 31
3. Banyak Data (n) : 92
4. Range (r) : $X_{\max} - X_{\min}$
 $100 - 31 = 69$
5. Banyak kelas (b) $= 1 + 3,3 \log n$.

$$= 1 + 3,3 \log 92$$

$$= 1 + 3,3 (1,96)$$

$$= 1 + 6.468$$

$$= 7,468 = 8$$

6. Panjang Kelas Interval (p) = $\frac{r}{b}$

$$= \frac{69}{8} = 8,625 = 9$$

7. Menghitung interval kelas :

$$(31 + 9) - 1 = 39$$

$$(67 + 9) - 1 = 75$$

$$(40 + 9) - 1 = 48$$

$$(76 + 9) - 1 = 84$$

$$(49 + 9) - 1 = 57$$

$$(85 + 9) - 1 = 93$$

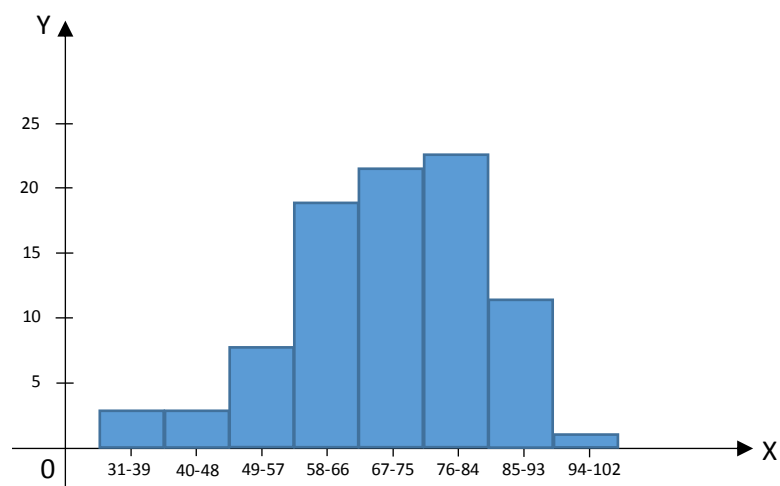
$$(58 + 9) - 1 = 66$$

$$(94 + 9) - 1 = 102$$

8. Tentukan jumlah kelas, dari contoh soal diatas diambil 7

No	Interval Kelas	Turus	Frekuensi
1	31 – 39	III	3
2	40 – 48	III	3
3	49 – 57	IIII III	8
4	58 – 66	IIII III III III	19
5	67 – 75	IIII III III III II	22
6	76 – 84	IIII III III III III III	23
7	85 – 93	IIII III II	12
8	94 – 102	I	1

9. Kemudian buatlah Histogramnya

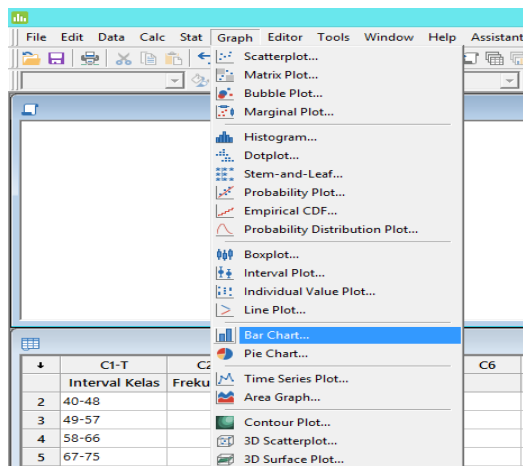


Langkah Pengerjaan dengan menggunakan Minitab (*Histogram*).

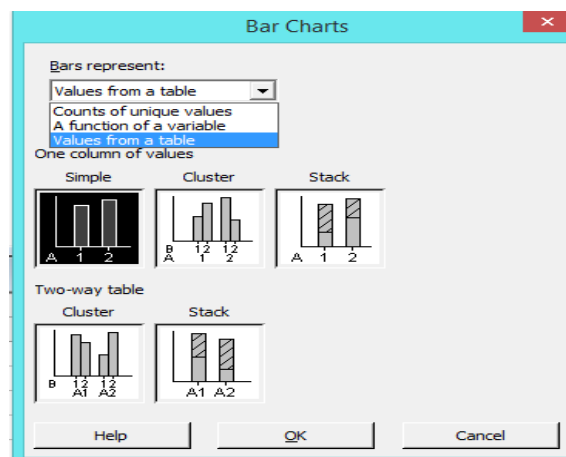
1. *Input* data pada lembar kerja seperti dibawah ini.

	C1-T	C2	C3
	Interval Kelas	Frekuensi	
1	31-39	3	
2	40-48	3	
3	49-57	8	
4	58-66	19	
5	67-75	22	
6	76-84	23	
7	85-93	12	
8	94-102	1	
9			

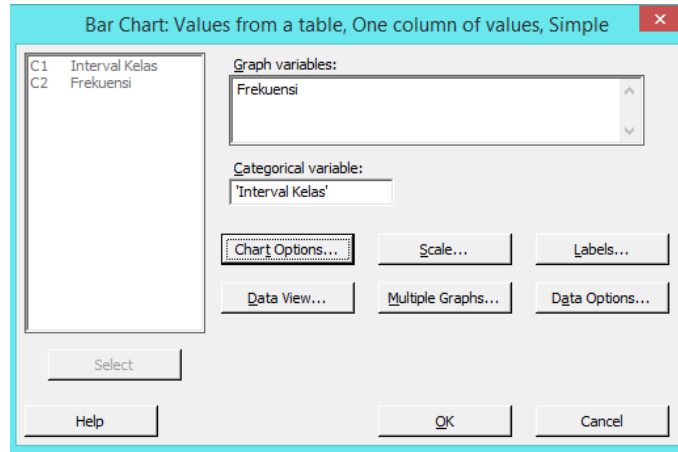
2. Klik menu *Bar Graph*, pilih *Bar Chart*.



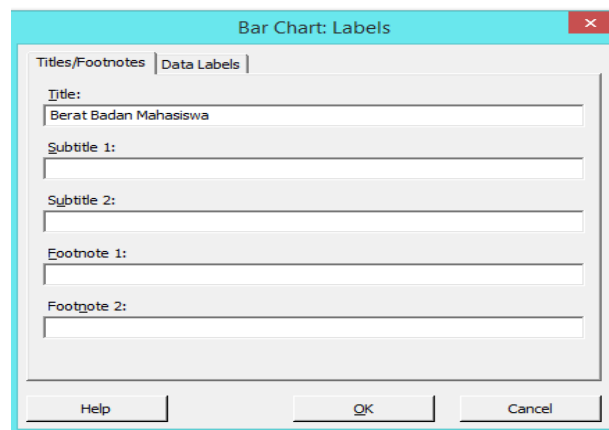
3. Kemudian pilih *Value from a table*, lalu klik *Ok*.



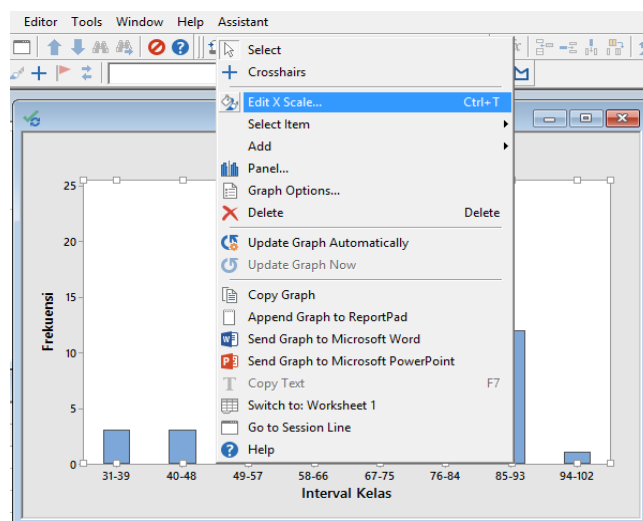
4. Selanjutnya *Select C2* pada kolom *Graph variables* dan *C1* pada kolom *Categorical variable*. Lalu klik *Ok*.



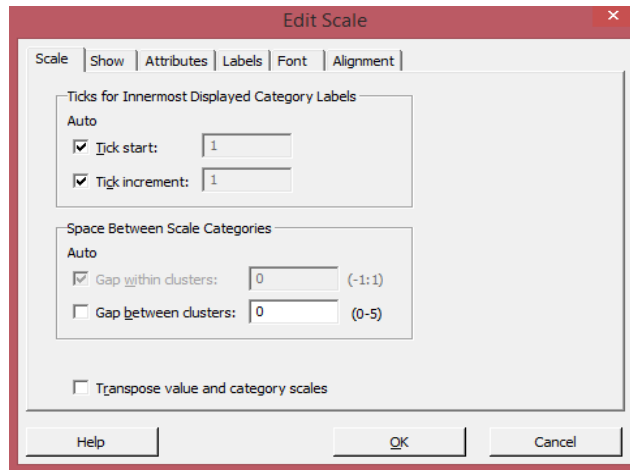
5. Lalu pilih *Labels*, edit *Title* seperti dibawah ini.



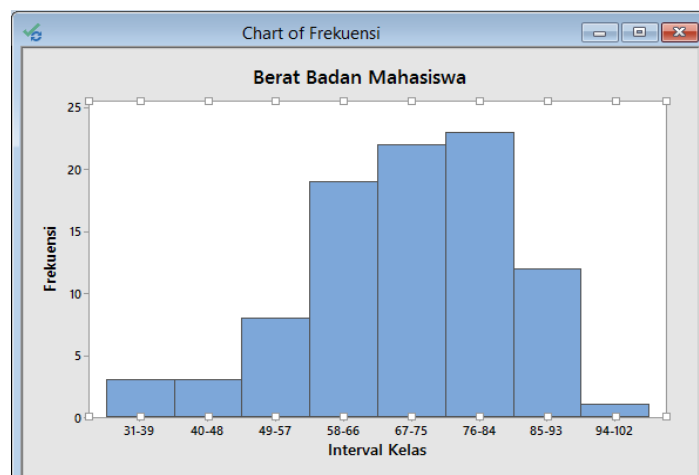
6. Setelah itu klik kanan di garis *X Scale*, lalu pilih *edit X Scale*.



7. Kemudian hapus centang pada *Gap between clusters*, ubah menjadi 0. Lalu Ok.



8. Berikut adalah hasil output-nya.



TUGAS PRAKTIKUM

1. Berikut ini adalah data hasil ujian dan IQ siswa dan siswi di salah satu Sekolah Menengah Pertama (SMP) di Bandung :

No.	Hasil Ujian	IQ
1.	59	101
2.	56	100
3.	69	108
4.	27	90
5.	34	98
6.	69	115
7.	78	125
8.	65	110
9.	94	130
10.	79	107
11.	44	90
12.	68	118
13.	45	93
14.	59	100
15.	46	102
16.	47	101
17.	49	103
18.	67	124
19.	58	97
20.	98	136
21.	56	111
22.	29	90
23.	29	95
24.	33	98
25.	89	128

No.	Hasil Ujian	IQ
26.	64	110
27.	34	96
28.	29	90
29.	64	128
30.	57	90

Berdasarkan tabel di atas, maka buatlah :

- a. Histogram untuk data Nilai Siswa & Siswi
- b. Buatlah *Scatter diagram* untuk menggambarkan hubungan antara Nilai dengan IQ Siswa & Siswa SMP.