

Modul Praktikum

Pengendalian & Penjaminan Mutu

Ir. Moehamad Aman, MT.



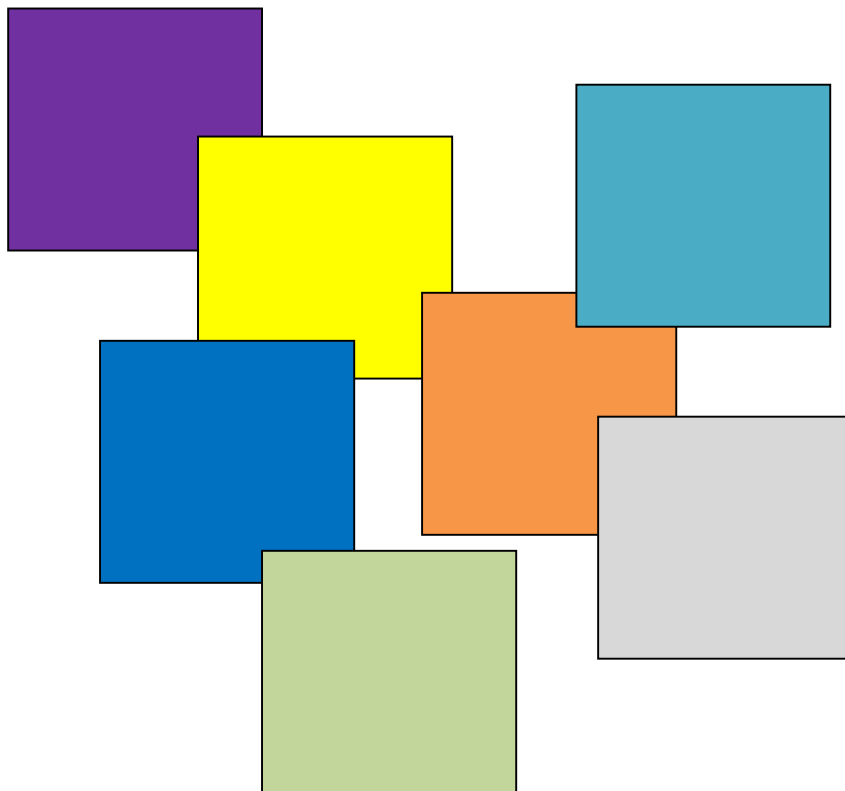
Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik
2017

Modul Praktikum

Pengendalian & Penjaminan Mutu

Dengan POM-QM for Windows V3

Ir. Moehamad Aman, MT.



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum wr. wb

Alhamdulillah, Modul Praktikum Pengendalian & Penjaminan Mutu telah selesai disusun sebagai pedoman pelaksanaan Praktikum Pengendalian & Penjaminan Mutu. Modul Ini berisi 3 sub modul, yaitu:

1. *Quality Control*;
2. *Acceptance Sampling, Variables Sampling, dan Operating Characteristic (OC) Curve; dan*
3. *Reability*.

Problem statement dalam praktikum ini diselesaikan dengan POM-QM. POM-QM adalah software untuk manajemen produksi/operasi, metode kuantitatif, ilmu manajemen, dan riset operasi. Dalam versi baru Windows, POM untuk Windows, QM untuk Windows dan DS untuk Windows telah digabungkan menjadi satu produk fleksibel - POM-QM untuk Windows. Software ini dapat diatur untuk menampilkan modul POM, modul QM atau modul POM dan QM.

Semoga modul ini mampu memberikan panduan bagi mahasiswa Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Magelang dalam upaya meraih Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK).

Wassalamualaikum wr. wb.

Magelang, Februari 2017
Penyusun,



Ir. Moehamad Aman, MT.



DAFTAR ISI

Judul Modul	Halaman
<i>Quality Control</i>	1
<i>Acceptance Sampling, Variables Sampling, dan Operating Characteristic (OC) Curve</i>	12
<i>Reability.</i>	17



MODUL 1 QUALITY CONTROL

Peta Pengendalian Atribut

Peta kendali atribut digunakan untuk mengukur kualitas berdasarkan 'go' atau 'no-go' secara umum dikelompokkan sebagai rusak atau tidak rusak. Pengukuran kerusakan mencakup penghitungan yang rusak (misalnya jumlah bola lampu yang rusak pada sekelompok bola lampu atau catatan data entry yang penetikannya salah). Ada dua jenis peta kendali atribut yaitu peta kendali berdasarkan prosentase kerusakan dalam sampel (p-chart) dan peta kendali yang menghitung jumlah yang rusak (c-chart).

Batas-batas peta kendali prosentase kerusakan (p-charts)

$$\text{Batas Kendali Atas (UCL)} = \bar{p} + z\sigma_{\bar{p}}$$

$$\text{Batas Kendali Bawah (LCL)} = \bar{p} - z\sigma_{\bar{p}}$$

keterangan:

\bar{p} = mean produk yang rusak pada sampel

z = jumlah standar deviasi (nilai selang kepercayaan 95,5% = 2, nilai selang kepercayaan 99,7% = 3)

$\sigma_{\bar{p}} = \sqrt{\frac{p(\bar{p}-1)}{n}}$, standar deviasi distribusi sampel

n = ukuran setiap sampel

Batas-batas peta kendali jumlah rusak (c-charts)

$$\text{Batas Kendali Atas (UCL)} = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}}$$

$$\text{Batas Kendali Bawah (LCL)} = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}}$$

keterangan:

\bar{c} = angka rata-rata kerusakan per unit

$\sqrt{\bar{c}}$ = standar deviasi rata-rata kerusakan

Review Problem p-charts

Administrator rumah sakit baru-baru ini peduli atas ketidakhadiran para pembantu perawat, seperti yang dilaporkan oleh manajer personalia. Masalahnya telah dibesarkan oleh para perawat, yang merasa mereka sering harus melakukan pekerjaan yang biasanya dikerjakan oleh pembantu mereka. Untuk sampai ke fakta, administrator meminta manajer personalia memberikan data absensi selama 2 minggu terakhir, yang dianggapnya dapat dijadikan rujukan kondisi masa depan. Setelah mengambil sampel acak setiap hari dan berdasarkan file personalia, manajer personalia menghasilkan data yang ditunjukkan pada tabel berikut.

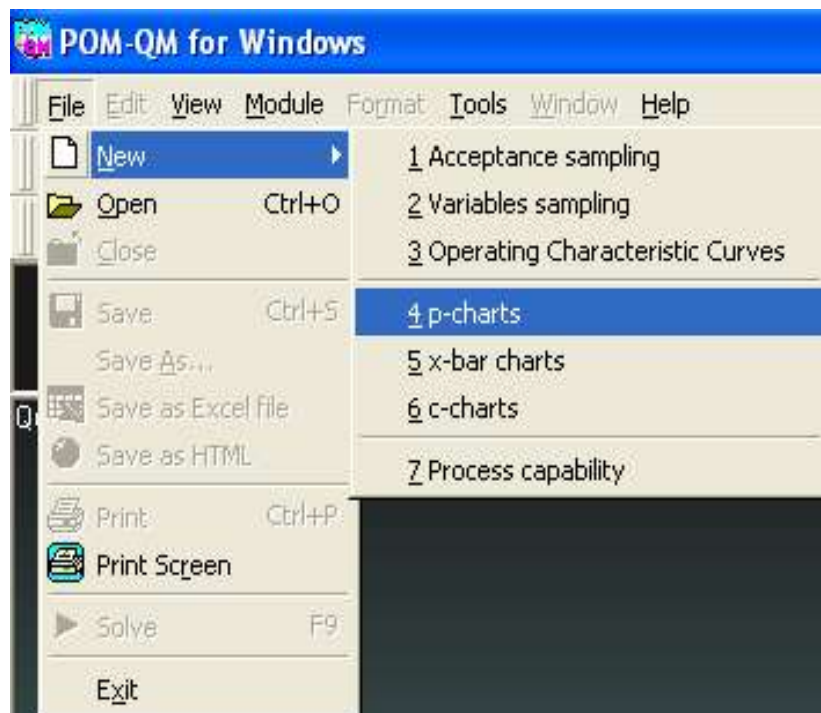


Hari ke-	Ukuran sampel	Absensi Pembantu Perawat	Proporsi absensi
1	64	4	0,0625
2	64	3	0,0469
3	64	2	0,0313
4	64	4	0,0625
5	64	2	0,0313
6	64	5	0,0781
7	64	3	0,0469
8	64	4	0,0625
9	64	8	0,1250
10	64	2	0,0313
11	64	3	0,0469
12	64	2	0,0313
13	64	1	0,0156
14	64	3	0,0469
15	64	4	0,0625

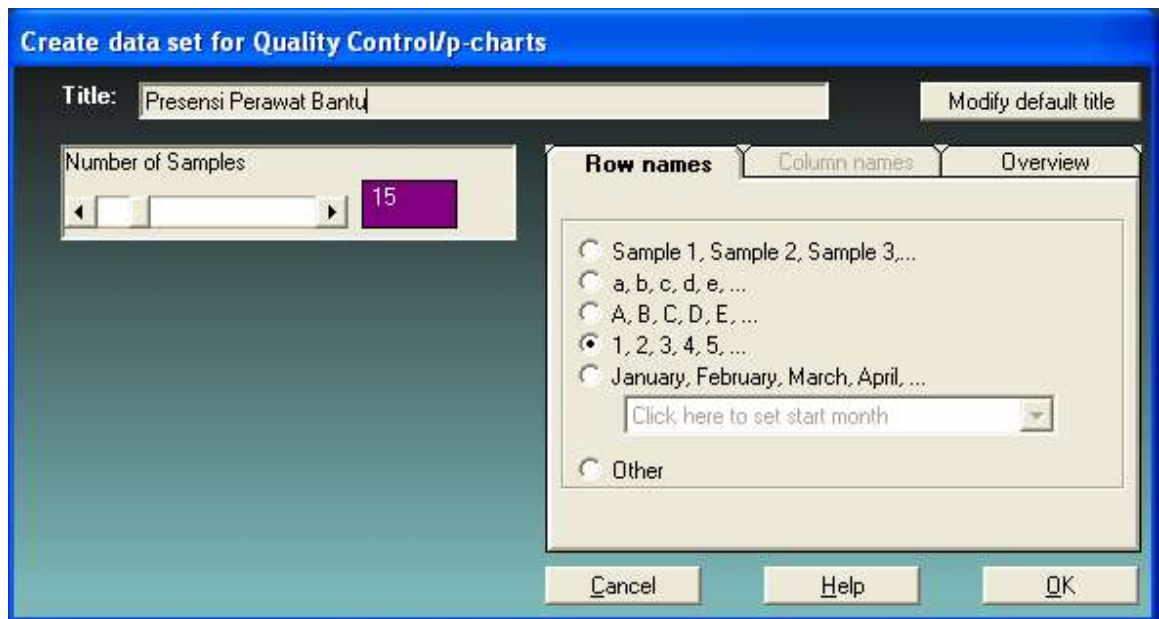
Apakah absensi pembantu perawat masih dalam batas kendali? Mengapa?

Proses penyelesaian dengan aplikasi POM for Window

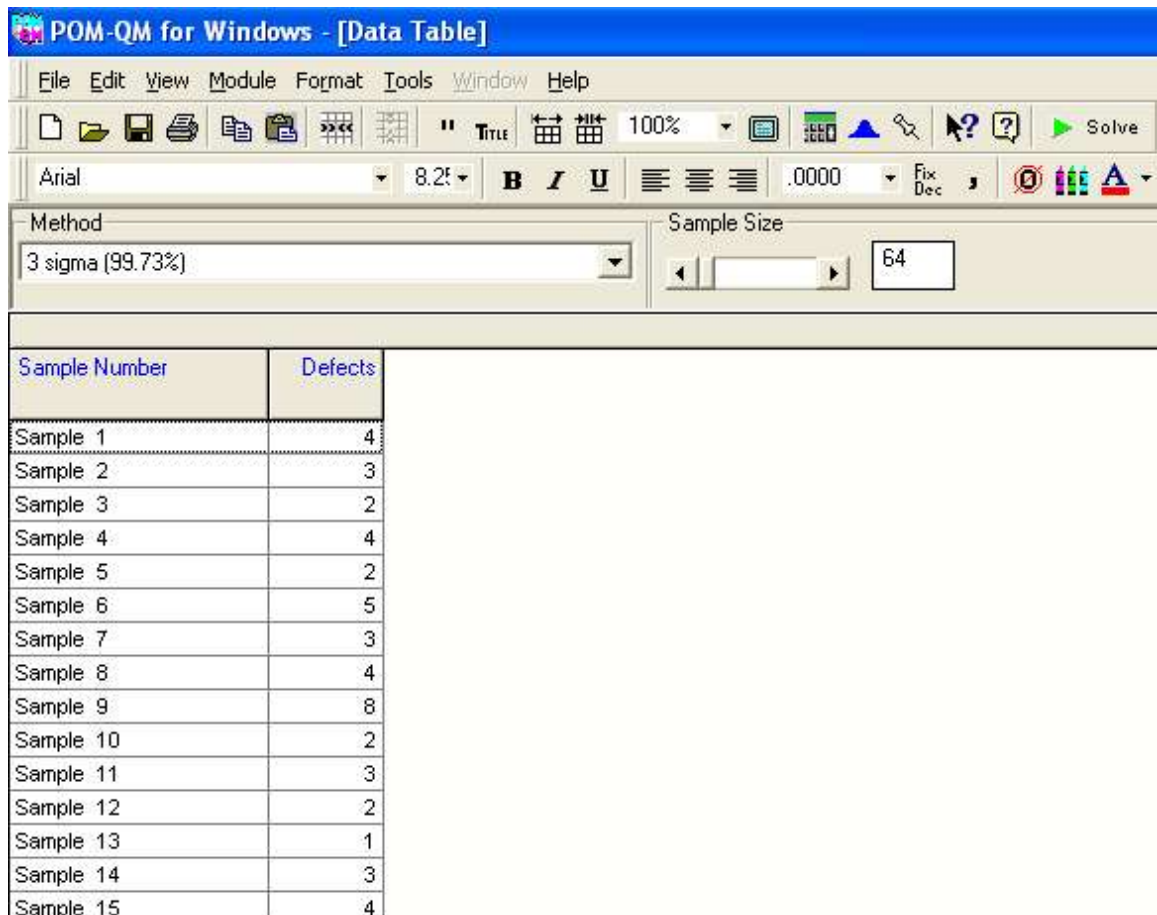
1. Klik **Module > Quality Control > New > p-charts**



- Isikan data set model Quality Control/p-charts yang akan dicari solusinya, yang terdiri dari:



- Selanjutnya, isikan nilai setiap data pada lembar kerja p-charts hasil pengisian data set dan pilih metode yang akan digunakan pada bagian **Method**.

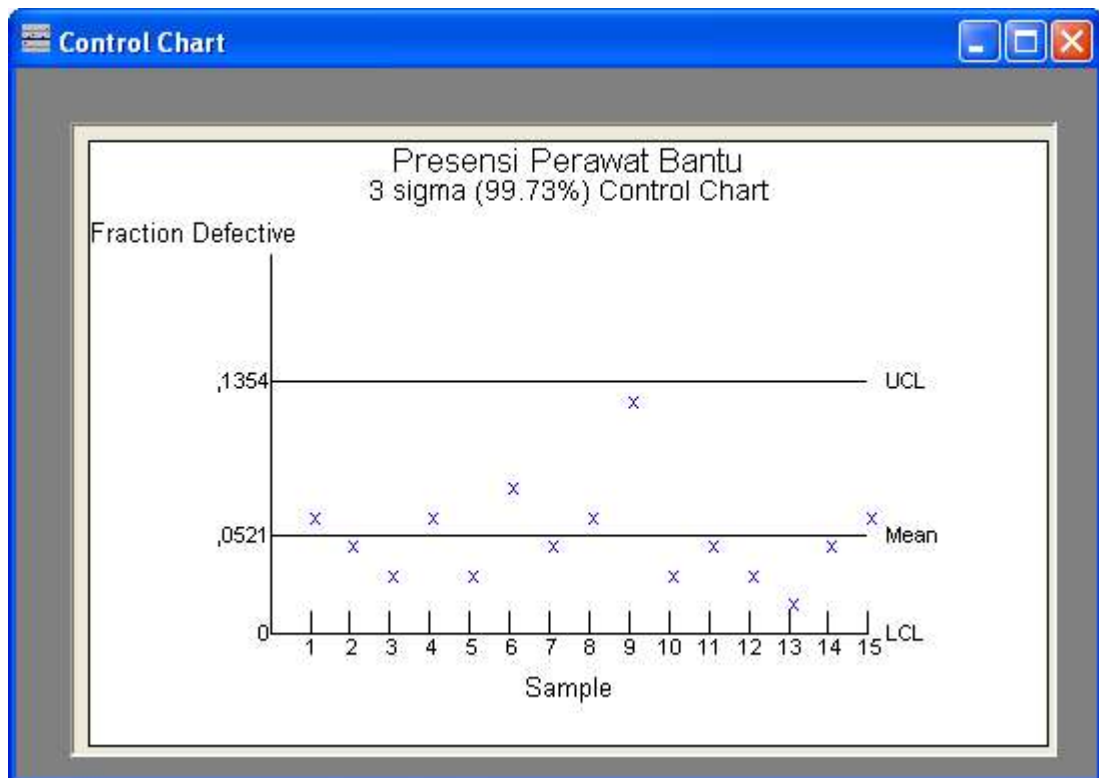


4. Setelah itu klik Solve, maka solusi model Quality Control/p-charts (dalam hal ini adalah solusi optimal) akan langsung ditampilkan seperti berikut:

1 Quality Control Results

Quality Control Results				
Presensi Perawat Bantu Solution				
Sample	Number of Defects	Fraction Defective		3 sigma (99.73%)
Sample 1	4	,0625	Total Defects	50
Sample 2	3	,0469	Total units sampled	960
Sample 3	2	,0313	Defect rate (pbar)	,0521
Sample 4	4	,0625	Std dev of proportions	,0278
Sample 5	2	,0313		
Sample 6	5	,0781	UCL (Upper control limit)	,1354
Sample 7	3	,0469	CL (Center line)	,0521
Sample 8	4	,0625	LCL (Lower Control	0
Sample 9	8	,125		
Sample 10	2	,0313		
Sample 11	3	,0469		
Sample 12	2	,0313		
Sample 13	1	,0156		
Sample 14	3	,0469		
Sample 15	4	,0625		

2 Control Chart



5. Simpulan: Hasil perhitungan menunjukkan bahwa interval ketidakhadiran pembantu perawat berkisar antara 5% - 13,5%; sehingga ketidakhadiran para pembantu perawat masih dalam kondisi normal hingga saat ini.

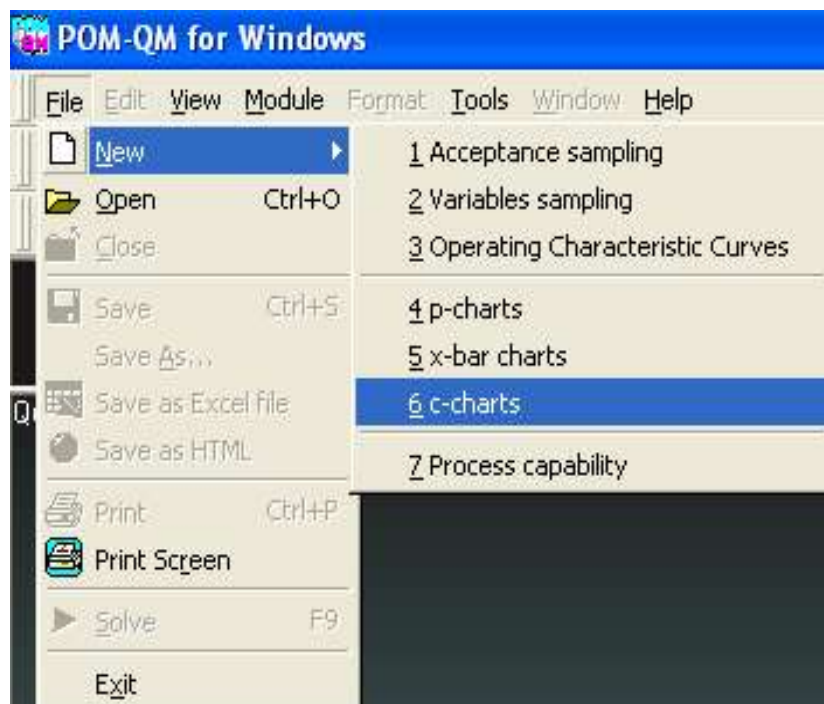
Review Problem c-charts

Kepala patroli jalan raya di distrik kota Carnation telah khawatir tentang kecelakaan lalu lintas yang mengakibatkan cedera di km 15 jalan bebas hambatan yang menghubungkan kota dengan bandara internasionalnya. Asistennya, atas permintaan, telah menyiapkan data yang menunjukkan jumlah kecelakaan serius yang dilaporkan setiap bulannya periode tahun lalu. Gambarkan apa yang dapat Saudara berikan dari data-data tersebut?

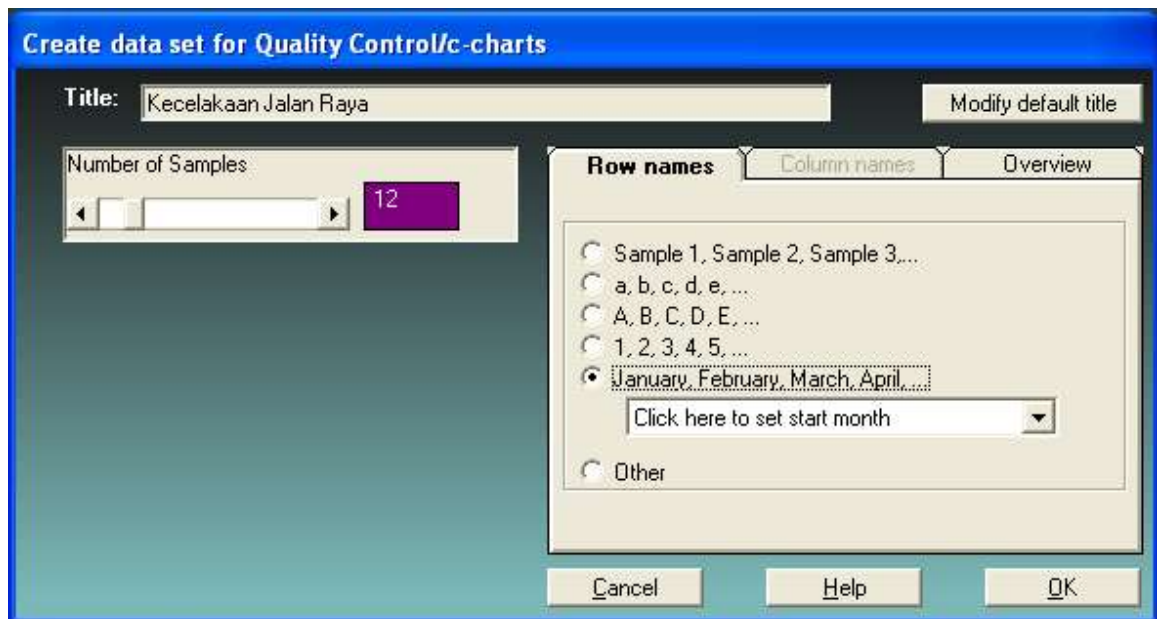
Bulan	Sample unit	Jumlah kecelakaan	Bulan	Sample unit	Jumlah kecelakaan
Januari	1	5	Juli	7	3
Pebruari	2	3	Agustus	8	6
Maret	3	4	September	9	5
April	4	2	Oktober	10	12
Mei	5	1	November	11	4
Juni	6	4	Desember	12	3

Proses penyelesaian dengan aplikasi POM for Window

1. Klik **Module > Quality Control > New > c-charts**



2. Isikan data set model Quality Control/c-charts yang akan dicari solusinya, yang terdiri dari:



3. Selanjutnya, isikan nilai setiap data pada lembar kerja c-charts hasil pengisian data set dan pilih metode yang akan digunakan pada bagian **Method**.

The screenshot shows the 'POM-QM for Windows - [Data Table]' window. The 'Method' dropdown is set to '3 sigma (99.73%)' and the 'Center line (0 = use mean)' is set to 0. Below the settings is a data table with 12 rows and 2 columns: 'sample #' and '# defects'.

sample #	# defects
Sample 1	5
Sample 2	3
Sample 3	4
Sample 4	2
Sample 5	1
Sample 6	4
Sample 7	3
Sample 8	6
Sample 9	5
Sample 10	12
Sample 11	4
Sample 12	3

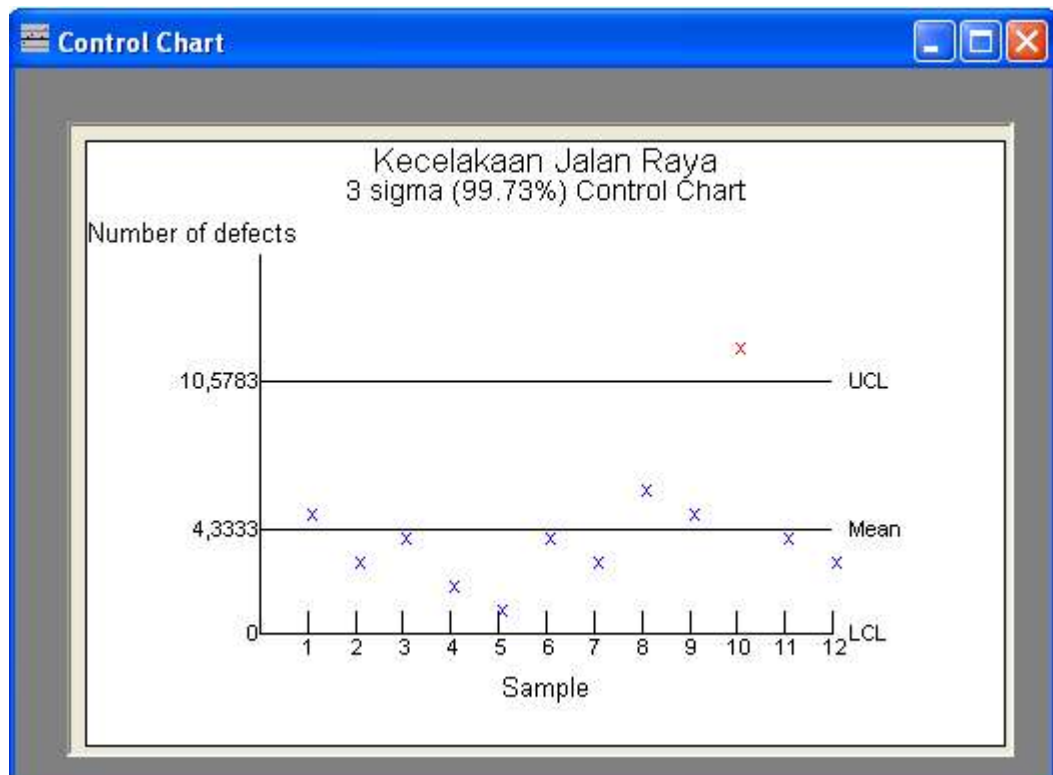


4. Setelah itu klik Solve, maka solusi model Quality Control/p-charts (dalam hal ini adalah solusi optimal) akan langsung ditampilkan seperti berikut:

1 Quality Control Results

Kecelakaan Jalan Raya Solution			
Sample	Number of Defects		3 sigma (99.73%)
Sample 1	5	Total Defects	52
Sample 2	3	Total units sampled	12
Sample 3	4	Defect rate (lambda)	4,3333
Sample 4	2	Std dev	2,0817
Sample 5	1		
Sample 6	4	UCL (Upper control limit)	10,5783
Sample 7	3	CL (Center line)	4,3333
Sample 8	6	LCL (Lower Control Limit)	0
Sample 9	5		
Sample 10	12		
Sample 11	4		
Sample 12	3		

2 Control Chart



5. Simpulan: Limit Kendali

$$UCL_c = \bar{c} + 3s_c = 4,33 + 3\sqrt{4,33} = 10,5783$$

$$LCL_c = \bar{c} - 3s_c = 4,33 - 3\sqrt{4,33} = 0$$

Ternyata jumlah kecelakaan di bulan Oktober melebihi batas kendali atas ($c_{10} = 12$). Hal ini perlu diselidiki kenapa bisa terjadi, apakah ada factor lain yang mempengaruhi tingkat kecelakaan di bulan Oktober, misalnya pengaruh faktor cuaca atau hal lain.

Peta Pengendalian Variabel

Variabel adalah karakteristik yang memiliki dimensi yang berkesinambungan, yang kemungkinan terjadinya tidak dapat dikatakan. Contoh dari variabel antara lain berat, kecepatan, panjang, atau kekuatan. Peta kendali untuk rata-rata proses atau \bar{x} chart dan R chart digunakan untuk memonitor proses dengan dimensi-dimensi dimaksud.

Peta kendali rata-rata (\bar{x} chart) menunjukkan apakah telah terjadi perubahan pada kecenderungan umum dari suatu proses. Jika ada mungkin disebabkan oleh factor-faktor seperti kelengkapan peralatan yang digunakan, kenaikan suhu secara bertahap, perbedaan metode yang digunakan, atau bahan baku baru yang lebih berkualitas. Peta range (R chart) mengisyaratkan terjadinya kelebihan atau kekurangan dari keseragaman variabel. Perubahan semacam ini bias disebabkan oleh pendukung proses yang sudah tua, keausan suku cadang, atau operator yang kurang cekatan.

Batas-batas peta kendali rata-rata (\bar{x} chart)

$$\text{Batas Kendali Atas (Upper Control Limit-UCL)} = \bar{\bar{x}} + z\sigma_{\bar{x}}$$

$$\text{Batas Kendali Bawah (Lower Control Limit-LCL)} = \bar{\bar{x}} - z\sigma_{\bar{x}}$$

keterangan:

$\bar{\bar{x}}$ = rata-rata dari rata-rata sampel

z = jumlah standar deviasi normal (nilai selang kepercayaan 95,5% = 2, nilai selang kepercayaan 99,7% = 3)

$\sigma_{\bar{x}}$ = σ_x / \sqrt{n} , standar deviasi rata-rata sampel

n = ukuran sampel

Review Problem \bar{x} -bar charts

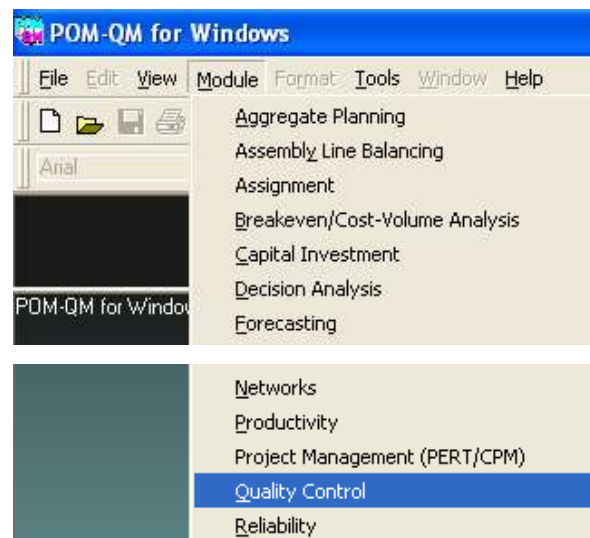
Coffee Blend, FresCafe, dijual dengan bungkus berukuran berat bersih 8-oz. Pemilik perusahaan menetapkan bahwa berat bersih FresCafe berada di interval $8 \pm 0,15$ oz. Data yang disajikan pada tabel mengacu kepada pengukuran berat bersih yang dilakukan selama 12 hari yang diambil secara random sebanyak 5 bungkus setiap harinya. Diketahui kondisi proses pengisian setiap periodenya berjalan normal, apakah berat bersih FresCafe masih dalam batas kendali?



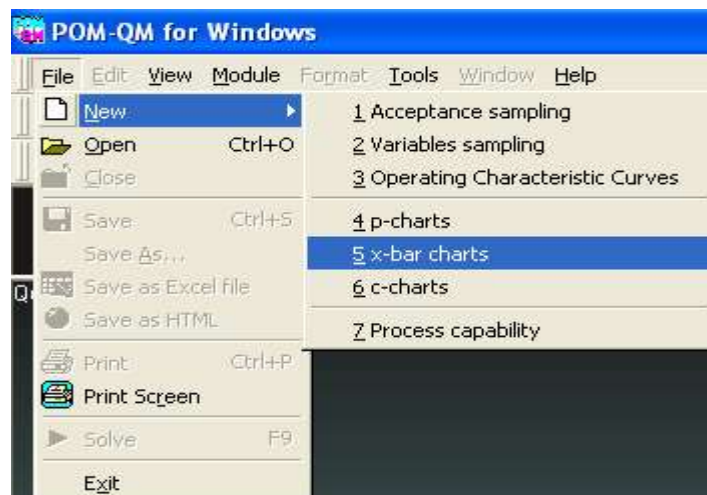
Sample Number	Observations				
	1	2	3	4	5
1	8,02	8,00	8,14	8,15	8,13
2	8,13	7,91	8,04	7,84	7,95
3	8,01	8,04	7,81	7,91	7,94
4	8,17	8,05	7,93	8,08	8,10
5	7,89	8,07	8,01	7,97	7,93
6	8,15	7,96	8,07	8,03	7,82
7	7,99	8,13	7,95	7,92	8,07
8	8,03	7,99	8,02	8,00	7,83
9	8,03	8,04	8,04	8,04	8,05
10	7,88	8,06	8,04	7,96	8,05
11	8,01	7,99	8,22	7,99	7,91
12	7,88	7,96	7,90	8,00	7,90

Proses penyelesaian dengan aplikasi POM for Window

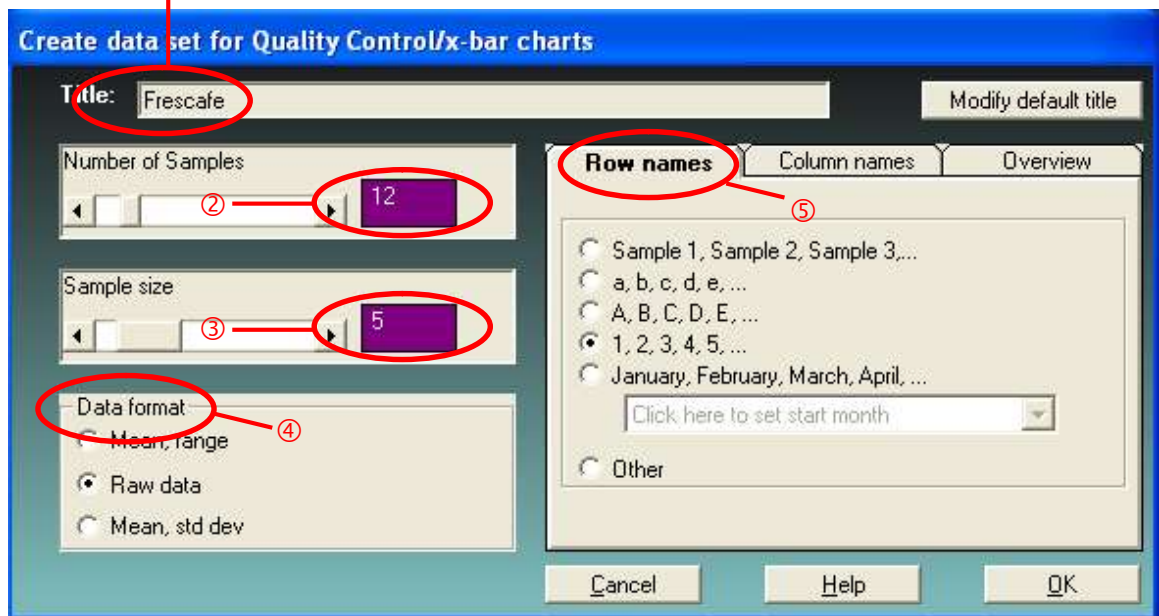
1. Klik **Module** > klik **Quality Control**



2. Klik **New** > **x-bar charts**, maka akan tampak tampilan sebagai berikut



3. Isikan data set model Quality Control/x-bar charts yang akan dicari solusinya, yang terdiri dari:



- ① Nama masalah : Frescafe
 - ② Jumlah sampel : 12 (hari)
 - ③ Ukuran sampel : 5 (bungkus per hari)
 - ④ Format data : data actual
 - ⑤ Nama Sampel : (optional)
- Setelah selesai pengisian data set, klik OK

4. Selanjutnya, isikan nilai setiap data pada lembar kerja \bar{x} Chart hasil pengisian data set dan pilih metode yang akan digunakan pada bagian **Method**.

Sample Number	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5
Sample 1	8,02	8	8,14	8,15	8,13
Sample 2	8,13	7,91	8,04	7,84	7,95
Sample 3	8,01	8,04	7,81	7,91	7,94
Sample 4	8,17	8,05	7,93	8,08	8,1
Sample 5	7,89	8,07	8,01	7,97	7,93
Sample 6	8,15	7,96	8,07	8,03	7,82
Sample 7	7,99	8,13	7,95	7,92	8,07
Sample 8	8,03	7,99	8,02	8	7,83
Sample 9	8,03	8,04	8,04	8,04	8,05
Sample 10	7,88	8,06	8,04	7,96	8,05
Sample 11	8,01	7,99	8,22	7,99	7,91
Sample 12	7,88	7,96	7,9	8	7,9

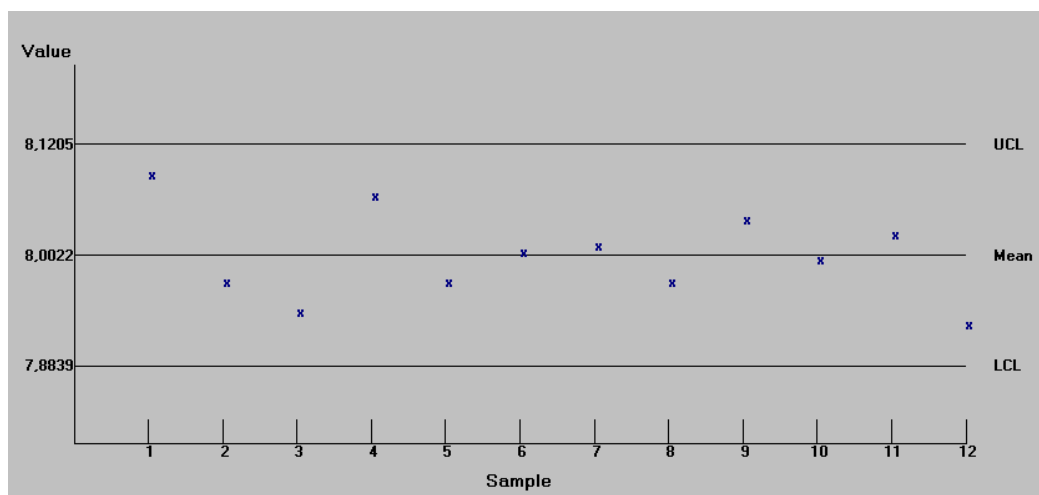


- Setelah itu klik **Solve**, maka solusi model Quality Control (dalam hal ini adalah solusi optimal) akan langsung ditampilkan seperti berikut:

1 Quality Control Results

Quality Control Results					
Sample	Mean	Range	3 sigma	X-bar	Range
Sample 1	8,088	0,15	UCL (Upper control limit)	8.120.452	433.575
Sample 2	7,974	0,29	CL (Center line)	8.002.167	205
Sample 3	7,942	0,23	LCL (Lower Control Limit)	7.883.882	0
Sample 4	8,066	0,24			
Sample 5	7,974	0,18			
Sample 6	8,006	0,33			
Sample 7	8,012	0,21			
Sample 8	7,974	0,2			
Sample 9	8,04	0,02			
Sample 10	7,998	0,18			
Sample 11	8,024	0,31			
Sample 12	7,928	0,12			

2 Control Chart



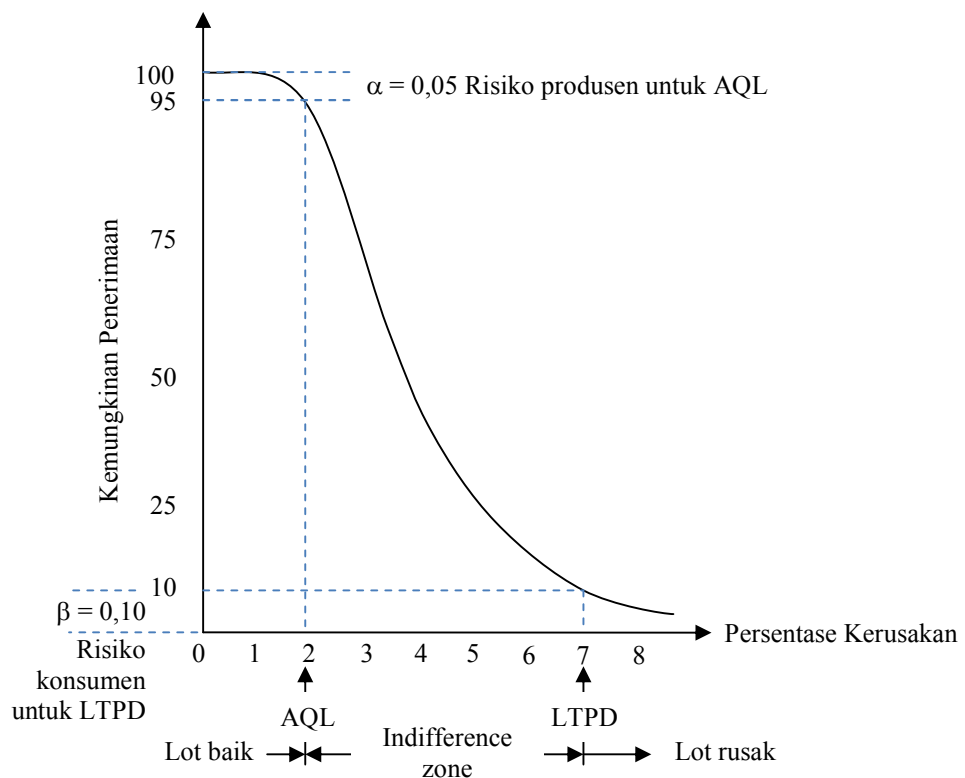
- Simpan: Dari hasil perhitungan diperoleh:
 $UCL = 8,1205$; $Mean = 8,0022$; $LCL = 7,8839$
 dan dari peta kendali diketahui bahwa berat bersih Frescafe masih dalam batas kendali.



MODUL 2

ACCEPTANCE SAMPLING, VARIABLES SAMPLING, DAN OPERATING CHARACTERISTIC (OC) CURVE

Kurva Karakteristik Operasi (Operating Characteristic—OC) adalah grafik yang menjelaskan seberapa baik suatu rencana penerimaan membedakan antara lot yang baik dan lot yang cacat. Kurva ini terkait dengan suatu rencana penerimaan tertentu berdasarkan kombinasi dari ukuran sampel (n) dan tingkat penerimaan (c).



Acceptable Quality Level (AQL)

AQL adalah tingkat kualitas terendah yang masih dapat diterima.

Lot Tolerance Perfect Defective (LTPD)

LTPD adalah tingkat kualitas lot yang dianggap rusak.

Risiko produsen (α)

Risiko produsen adalah peluang 'lot yang baik' ditolak oleh konsumen atau kesalahan dalam menolak lot produk dari produsen melalui hasil sampling. Lot dengan tingkat mutu AQL tetap mempunyai kemungkinan ditolak pada tingkat α (risiko produsen) = 0,05 atau 5%.



Risiko konsumen (β)

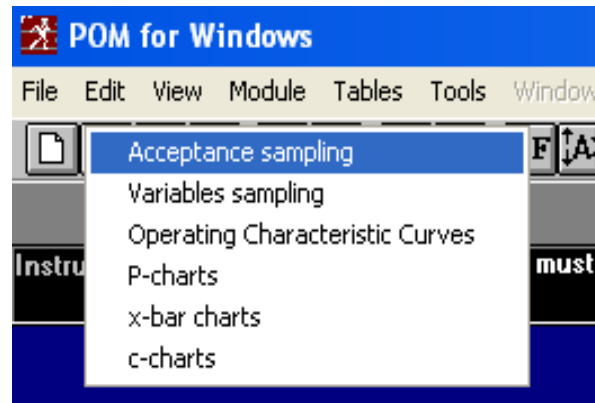
Risiko konsumen adalah peluang 'lot yang cacat' diterima oleh konsumen atau kesalahan konsumen menerima lot cacat yang terabaikan pada sampling. Nilai umum dari risiko ini adalah $\beta = 0,10$ atau 10%.

Review Problem Acceptance Sampling

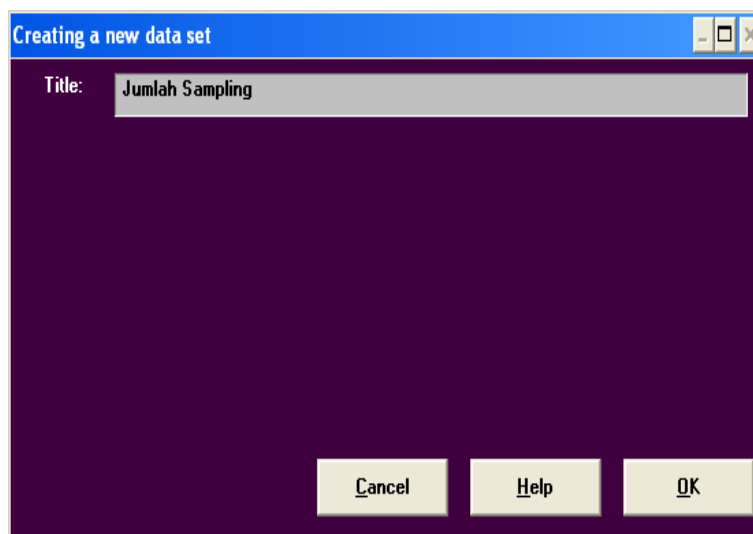
Tentukan rencana sampling yang sesuai jika AQL ditetapkan sebesar 1 persen, LTPD 5 persen, alpha 5 persen, dan beta 5 persen.

Proses penyelesaian dengan aplikasi POM for Windows

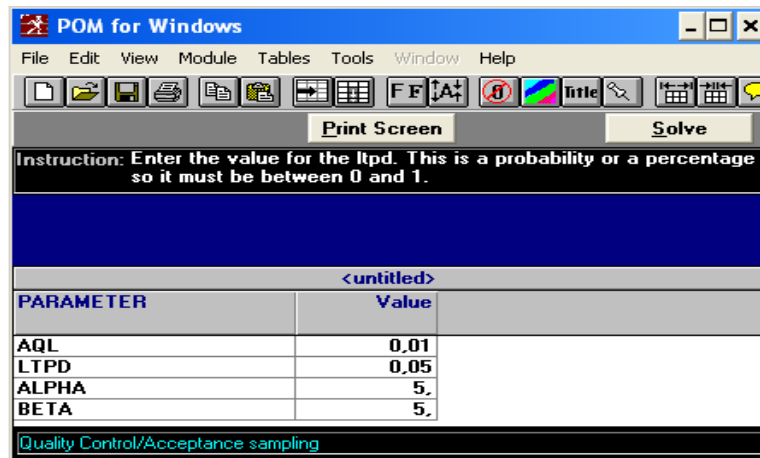
7. Klik **Module** > klik **Quality Control**
8. Klik **New** > **Acceptance Sampling**, maka akan tampak tampilan sebagai berikut.



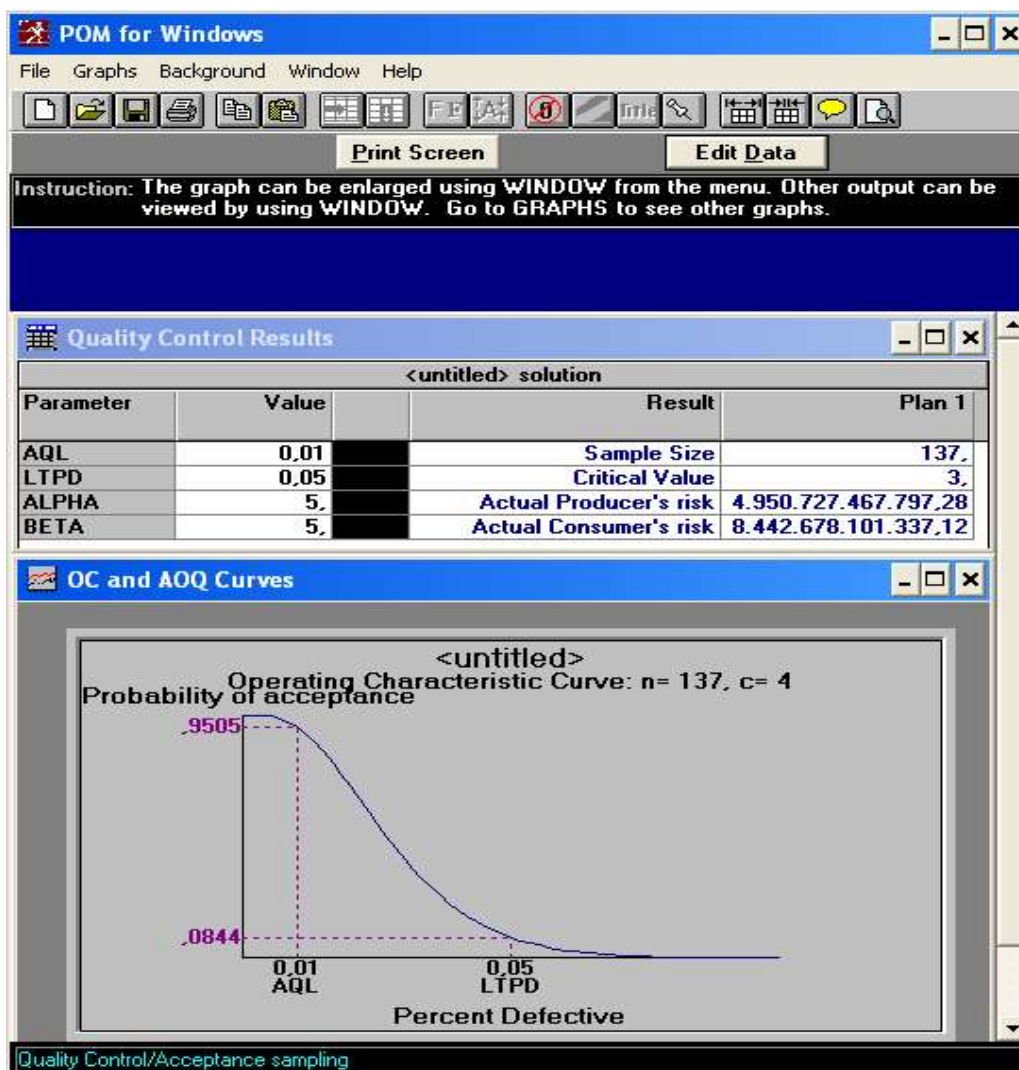
9. Isikan data set model Quality Control/Acceptance Sampling yang akan dicari solusinya, yang terdiri dari:



10. Selanjutnya, isikan nilai setiap data pada lembar kerja Parameter hasil pengisian data.



11. Setelah itu klik **Solve**, maka solusi model Reliability akan langsung ditampilkan seperti berikut.



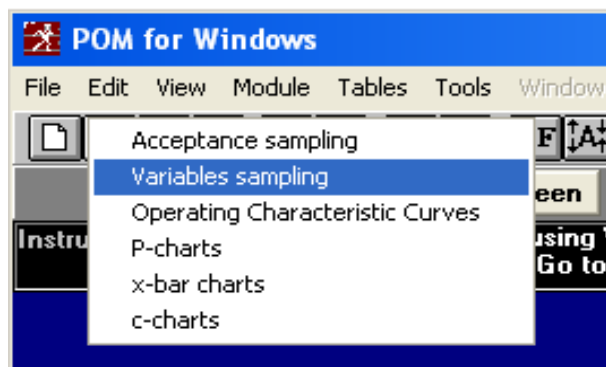
12. Simpulan

- Ukuran sampel (Sample size) minimum yang sesuai untuk AQL 1 persen dan LTPD 5% adalah 137
- Jumlah cacat maksimum (Critical value) yang diperbolehkan dalam 82 sampel adalah 3
- Risiko produsen sebesar 0,0495 mendekati nilai alpha yang diinput.
- Risiko konsumen sebesar 0.0844 melebihi nilai beta yang diinput, sehingga peluang konsumen mendapatkan produk cacat berkisar 8,44 persen.

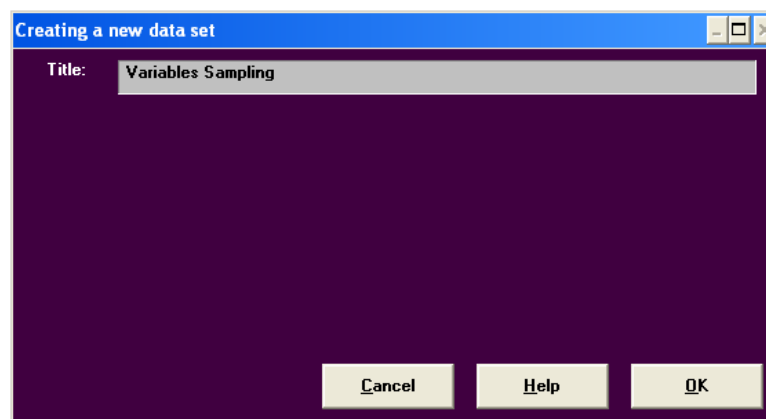
Review problems Variables Sampling

Diberikan petunjuk bahwa perusahaan akan menerima lot produk bila rerata berat produk 200 kg dan menolak lot produk tersebut bila rerata beratnya sebesar 180 kg. Diketahui standar deviasi produk keseluruhan adalah 10 kg. Dengan menggunakan alpha 5 persen dan beta 10 persen, berapakah jumlah sampel yang harus diambil untuk pengecekan dan berapakah batas minimal berat produk tersebut dapat diterima?

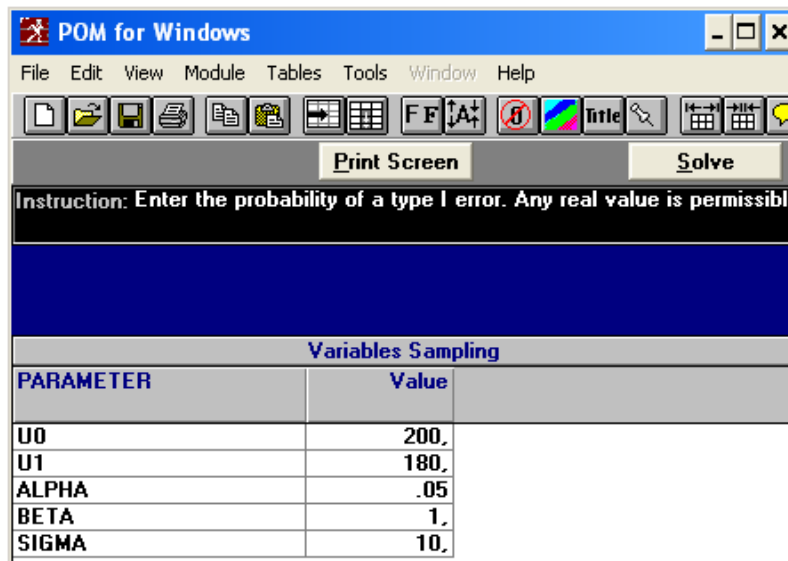
- Klik **Module** > klik **Quality Control**
- Klik **New** > **Variables Sampling**, maka akan tampak tampilan sebagai berikut.



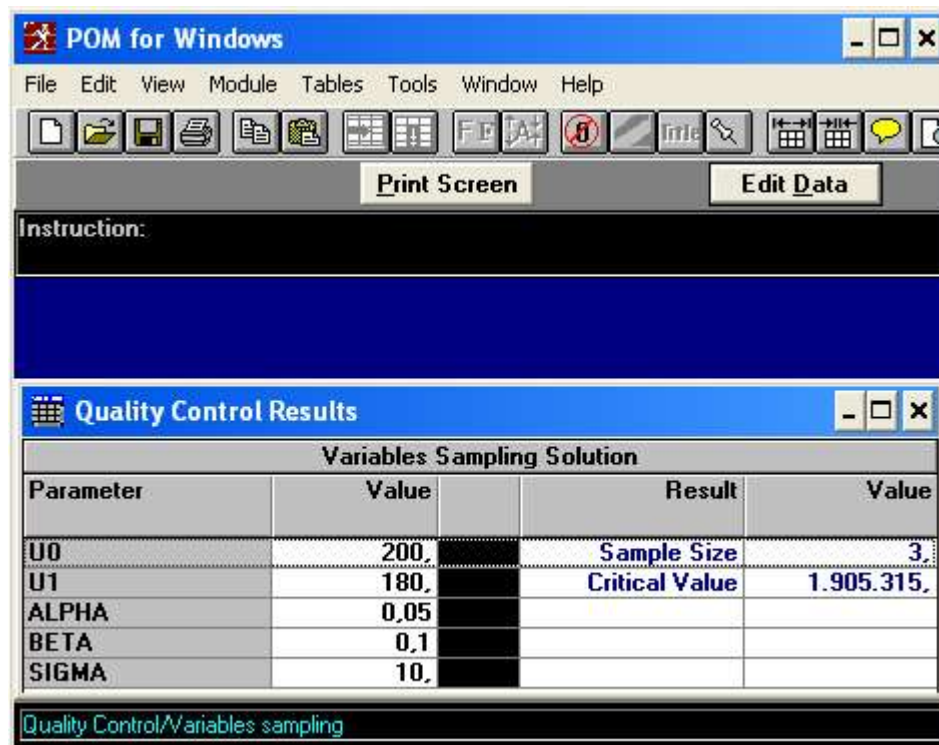
- Isikan title Variables Sampling yang akan dicari solusinya



- 4) Selanjutnya, isikan nilai setiap data pada lembar kerja Parameter hasil pengisian data.



- 5) Setelah itu klik **Solve**, maka solusi model Reliability akan langsung ditampilkan seperti berikut:



- 6) Solusi: Dari perhitungan diperoleh jumlah sampel yang harus diambil sebanyak 3 item dan ditimbang. Jika rerata berat hasil timbangan dari ketiga item tersebut kurang dari 190,5 kg keputusan yang diambil adalah menolak lot produk tersebut.



MODUL 3 RELIABILITY

Reliability atau keandalan diekspresikan sebagai probabilitas/peluang sebuah komponen, sub-sistem atau sistem melakukan fungsinya dengan baik seperti yang dipersyaratkan dalam kurun waktu tertentu dan dalam kondisi operasi tertentu.

Pada saat mendesain produk, digunakan dua pendekatan untuk meningkatkan keandalan dan menurunkan kemungkinan kegagalan. Kedua pendekatan ini adalah:

1. Meningkatkan keandalan masing-masing komponen

Untuk mengukur keandalan sistem (R_S) dengan masing-masing komponen (suku cadang) memiliki tingkat keandalan unik tersendiri, maka keandalan produk diekspresikan sebagai hasil perkalian keandalan masing-masing komponennya.

$$R_S = R_1 \times R_2 \times \dots \times R_n$$

keterangan:

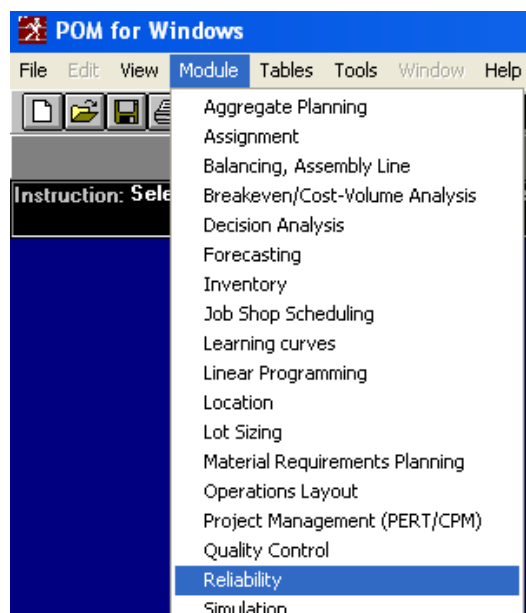
- R_S = keandalan produk
- R_1 = keandalan komponen 1
- R_2 = keandalan komponen 2
- R_n = keandalan komponen ke-n

Review Problem

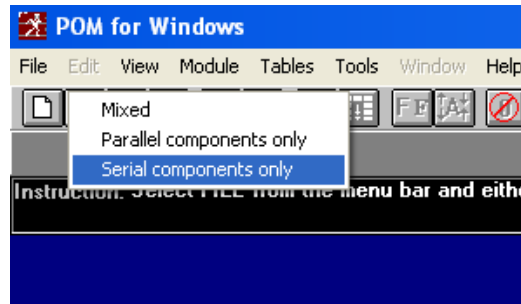
- a. Semi konduktor yang digunakan dalam Sullivan Wrist Calculator mempunyai lima suku cadang, masing-masing dengan tingkat keandalan yang berbeda dan dirangkai secara seri. Komponen satu, keandalannya 0,90; komponen kedua 0,95; komponen ketiga 0,98; komponen keempat 0,90; dan komponen kelima 0,99. Berapakah tingkat keandalan dari semi konduktor tersebut?

Proses penyelesaian dengan aplikasi POM for Window

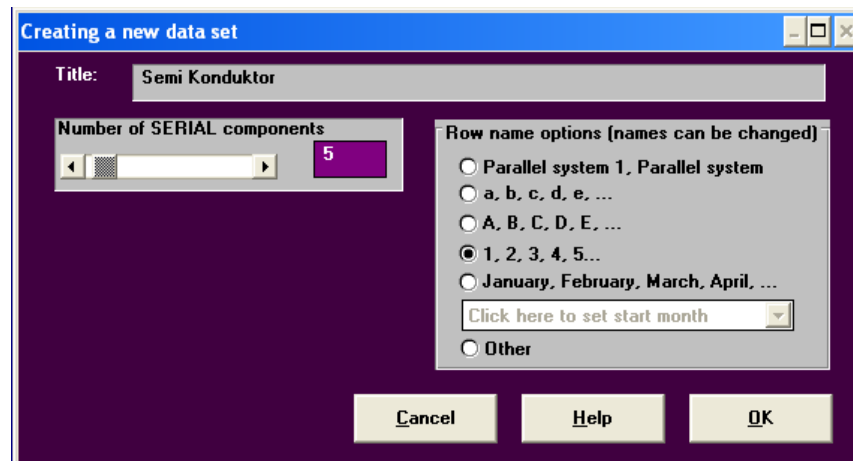
13. Klik **Module** > klik **Reliability**



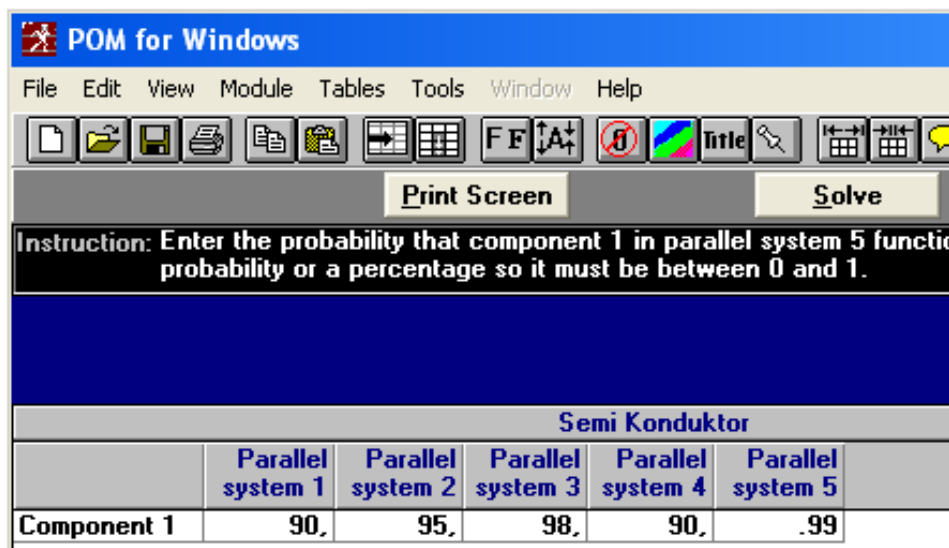
14. Klik **New > Serial components only**, maka akan tampak tampilan sebagai berikut



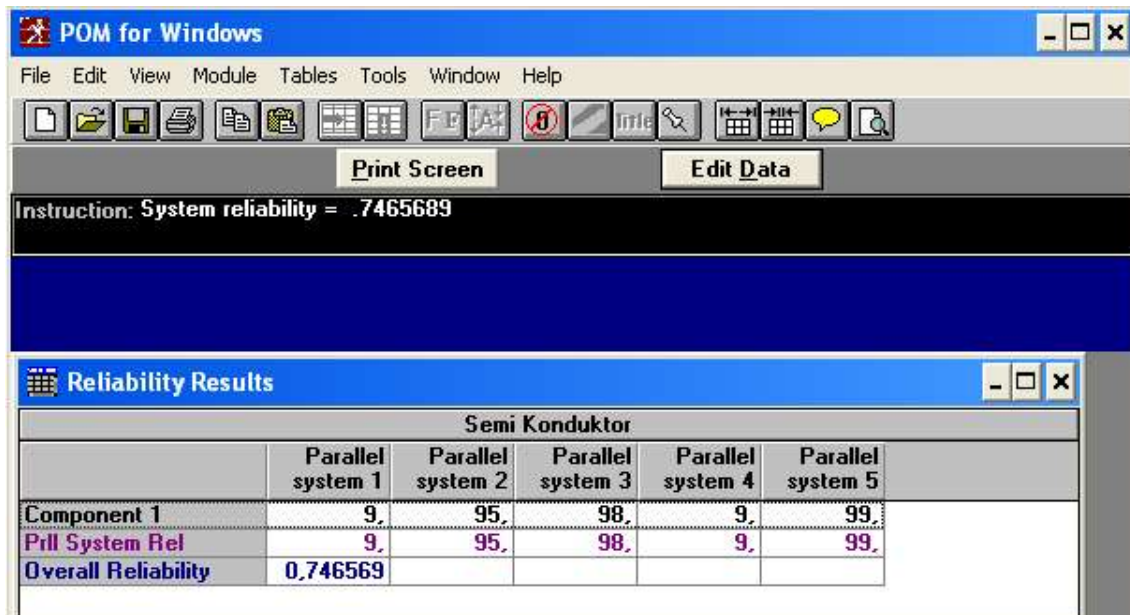
15. Isikan data set model Reliability/Serial component only yang akan dicari solusinya, yang terdiri dari:



16. Selanjutnya, isikan nilai setiap data pada lembar kerja Serial component only hasil pengisian data.

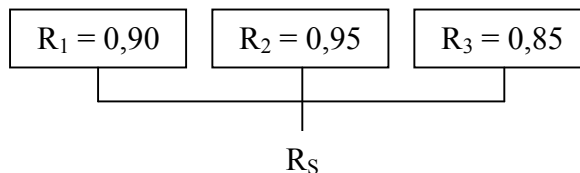


17. Setelah itu klik **Solve**, maka solusi model Reliability akan langsung ditampilkan seperti berikut:



18. Simpulan: Keandalan semi konduktor (R_S) = 0,7466

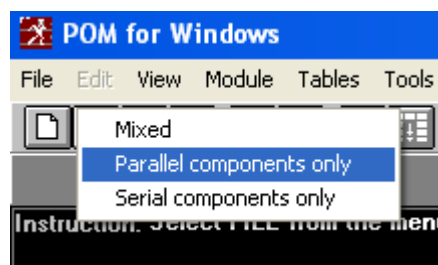
- b. Saudara mempunyai sebuah sistem yang terdiri dari tiga komponen yang tersusun secara parallel (bila salah satu komponennya berfungsi, seluruh sistem akan berfungsi). Keandalan masing-masing komponen adalah



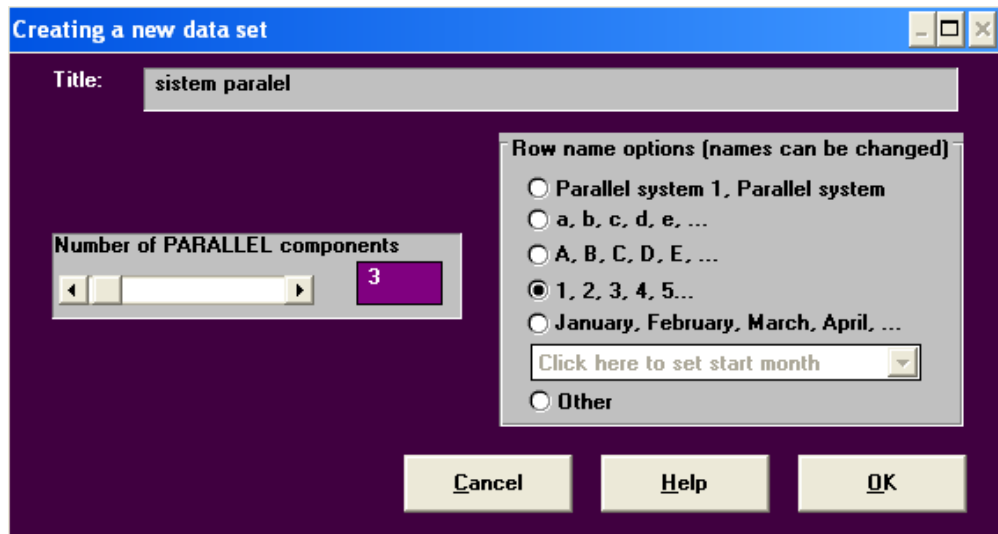
Berapakah tingkat keandalan seluruh sistem?

Proses penyelesaian dengan aplikasi POM for Window

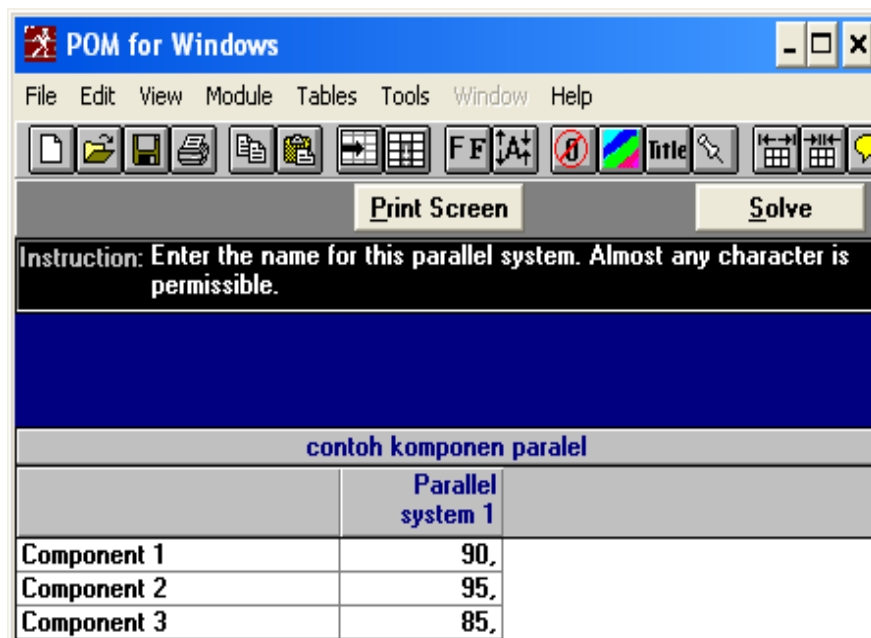
- 1) Klik **Module** > klik **Reliability**
- 2) Klik **New** > **Parallel components only**, maka akan tampak tampilan sebagai berikut



- 3) Isikan data set model Reliability/Parallel component only yang akan dicari solusinya, yang terdiri dari:



- 4) Selanjutnya, isikan nilai setiap data pada lembar kerja Parallel component only hasil pengisian data.



- 5) Setelah itu klik **Solve**, maka solusi model Reliability akan langsung ditampilkan seperti berikut:

Instruction: System reliability = .99925

sistem paralel	
	Parallel system 1
Component 1	9,
Component 2	95,
Component 3	85,
Pril System Rel	99925,
Overall Reliability	0,99925

Reliability/Parallel components only

- 6) Simpulan: Tingkat keandalan sistem adalah 0,9993

2. Memberikan unsur pendukung (*back-up*).

Unsur pendukung (*redundancy*) diberikan jika satu komponen gagal berfungsi dan sistem memiliki jalan ke komponen lain. Untuk meningkatkan keandalan sistem, maka dapat ditambahkan unsur pendukung (komponen *back-up*) yang diekspresikan sebagai:

$$R_S = [R_1 + (R_1 \times R_{1P})] \times [R_2 + (R_2 \times R_{2P})] \times \dots \times [R_n + (R_n \times R_{nP})]$$

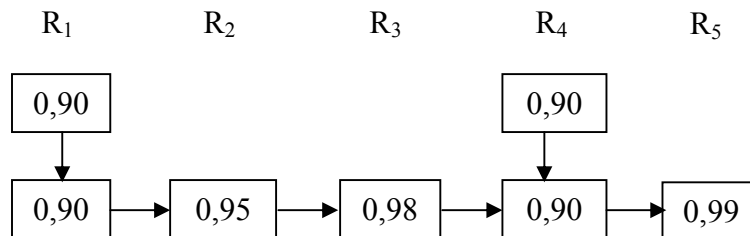
keterangan:

- R_S = keandalan sistem
- R_1 = keandalan komponen 1
- R_{1P} = peluang kebutuhan diadakannya komponen 1
- R_2 = keandalan komponen 2
- R_{2P} = peluang kebutuhan diadakannya komponen 2
- R_n = keandalan komponen ke-n
- R_{nP} = peluang kebutuhan diadakannya komponen ke-n



Review Problem

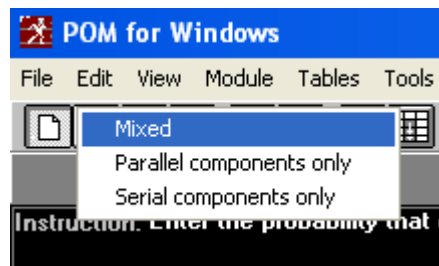
Perubahan rekayasa yang baru-baru ini dilakukan oleh Sullivan Wrist Calculator menempatkan komponen pendukung pada setiap sirkuit transistor yang keandalannya paling jelek. Sirkuit barunya tampak seperti berikut:



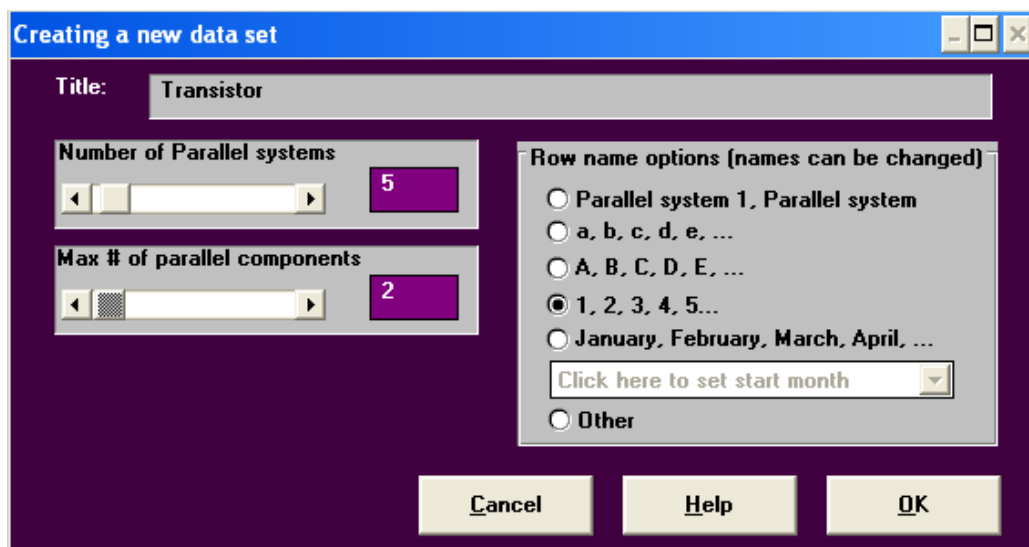
Berapakah tingkat keandalan sistem baru ini?

Proses penyelesaian dengan aplikasi POM for Window

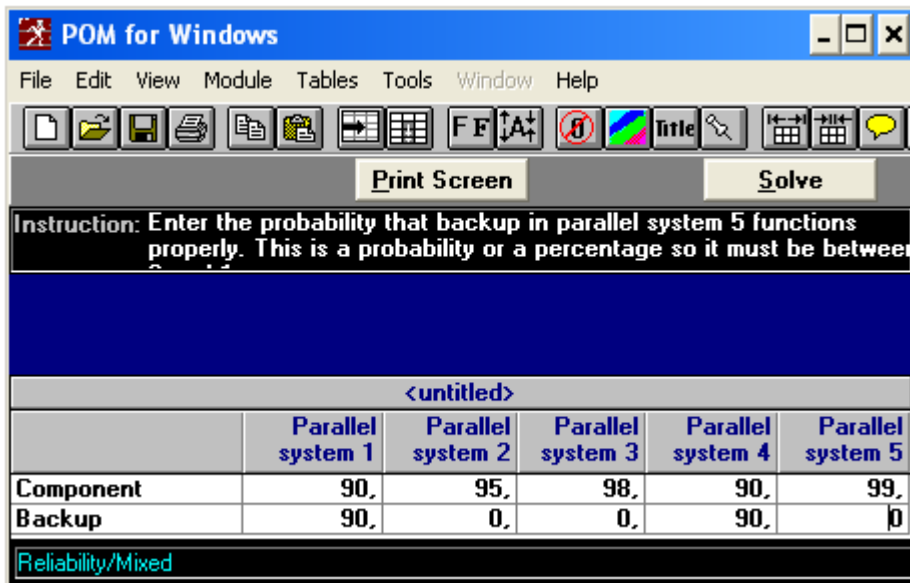
- a. Klik **Module** > klik **Reliability**
- b. Klik **New** > **Mixed**, maka akan tampak tampilan sebagai berikut:



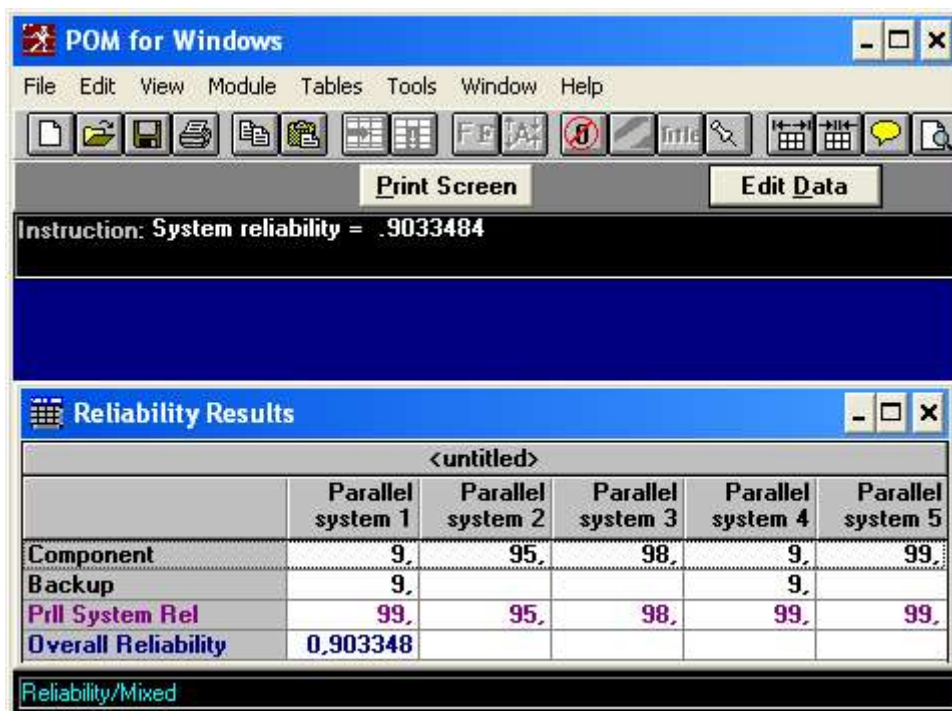
- c. Isikan data set model Reliability/Mixed yang akan dicari solusinya, yang terdiri dari:



- d. Selanjutnya, isikan nilai setiap data pada lembar kerja Mixed hasil pengisian data.



- e. Setelah itu klik **Solve**, maka solusi model Reliability akan langsung ditampilkan seperti berikut:



- f. Simpulan: Keandalan transistor setelah diberi unsur pendukung sebesar 0,9033.



Supported by:

QM for Windows