

SIX SIGMA STATISTIK DENGAN MINITAB DAN EXCEL

Oleh: Herlawati

ABSTRACT

Most companies, nowadays, are applying the six sigma approach to support the quality control of their products. The term six sigma is taken from statistic terms six and sigma. Six means number 6 and sigma means a symbol for a standard deviation. In other words, the standard deviation in use is 6σ , meaning that to produce products with 0.002 per one million defect opportunity; the accepted limit of tolerance is 6 times as much as the standard deviation. The existence of noise factor theory which causes shift of mean to the right about 1.5σ with 4.4 per one million defect opportunity (DPMO), initiate a number of practitioners to change the term six sigma with 3.4 DPMO, even though it is still controversial. Since most six sigma users are industries with great amount of products, which requires high level of accuracy and speed, thus the use of computer is inevitable. The most common six sigma software programs are Minitab and Excel. Nonetheless, software is only a means. It is important to understand the essence of statistics so that not only enterprises (industry, trade, and the kind) but also service provider (education, medical, consultant, and etcetera) can apply it for quality control.

Kebanyakan perusahaan besar saat ini menggunakan pendekatan six sigma untuk menunjang kontrol kualitas (quality control) terhadap produk yang dihasilkan. Six sigma berasal dari dua kata six dan sigma yang diambil dari istilah statistik. Six berarti 6 sedangkan sigma adalah simbol standar deviasi. Jadi standar deviasi yang dipakai adalah 6σ . Artinya adalah untuk menghasilkan produk dengan tingkat peluang dihasilkan produk yang cacat sebesar 0,002 per satu juta diperlukan batas toleransi 6 kali standar deviasinya. Adanya teori noise factor yang mengakibatkan bergesernya nilai rata-rata ke kanan sebesar $1,5\sigma$ yang menghasilkan kemungkinan cacat produk 3,4 per satu juta (defect per Million oportunity atau disingkat DPMO), beberapa praktisi mengganti istilah six sigma dengan 3,4 DPMO walaupun istilah itu masih kontroversial hingga saat ini. Karena kebanyakan pengguna six sigma adalah industri yang melibatkan jumlah produk yang besar, padahal dibutuhkan ketelitian dan kecepatan tinggi maka penggunaan komputer tidak dapat dielakkan. Software yang sudah banyak digunakan oleh para praktisi six sigma adalah Minitab dan Excel. Namun demikian software hanyalah sebuah alat, tetap saja kita dituntut untuk memahami esensi dari ilmu statistik agar bisa diterapkan dalam kontrol kualitas dalam perusahaan baik perusahaan yang menghasilkan barang (industri, perdagangan, dan sejenisnya) maupun jasa (pendidikan, kedokteran, konsultan, dan sebagainya).

Kata-kata Kunci : *Minitab, Excel, Six Sigma*

I. PENDAHULUAN

Kinerja yang baik dari suatu perusahaan bukan merupakan suatu kebetulan. Kinerja yang baik itu adalah hasil dari strategi yang tepat. Strategi merupakan langkah-langkah bertahap dengan interval waktu yang jelas untuk mencapai tujuan atau sasaran. Jadi

dalam strategi dibutuhkan kejelasan proses beserta sumber dayanya, kejelasan tahapan dan kejelasan sasaran yang akan dicapai. Selama lebih dari satu dekade, sudah banyak teknik yang digunakan untuk meningkatkan kualitas dan produktifitas suatu perusahaan agar memenuhi kepuasan konsumen.

Diantara teknik tersebut, *six sigma* sudah terbukti sebagai teknik yang terbaik.

1.1. Metodologi Six Sigma

Six sigma bekerja sangat teliti dalam merekonstruksi proses produksi dan karena melibatkan analisa data yang besar, maka dibutuhkan statistik untuk pengukuran dan analisisnya. Pendekatan *six sigma* dalam meningkatkan produktifitas adalah pendekatan proyek. Proyek yang baik selalu menggunakan rumus DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve and Control*) yaitu mendefinisikan, mengukur, menganalisa, meningkatkan dan mengontrol.

Walaupun *six sigma* menggunakan pendekatan proyek, teknik tersebut bekerja sebelum proyek dijalankan. Dibutuhkan terlebih dahulu pemahaman menyeluruh terhadap perusahaan yang akan melaksanakan proyek. Bagaimana perusahaan itu menjabarkan sasaran dan mengukur *performance* dalam pencapaian sasaran tersebut.

Mendefinisikan Perusahaan

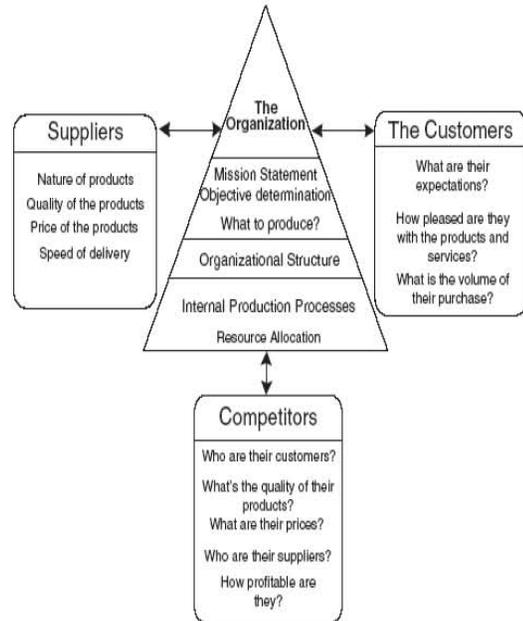
Dalam melaksanakan proses baik dengan pelanggan maupun *supplier*, pengambil keputusan jangan sampai keluar dari konteks perusahaan, baik perusahaan yang menghasilkan barang maupun jasa.

Menentukan Visi dan Misi

Walaupun Visi dan Misi tidak terukur seperti *Return Of Investmen (ROI)*, visi dan misi menjadi suatu panduan apakah keputusan yang diambil sesuai dengan jalurnya atau tidak. Beberapa pertanyaan harus dijawab untuk meningkatkan kualitas barang dan jasa agar memenuhi kepuasan pelanggan:

- Bagaimana struktur perusahaan yang baik ?
- Barang dan Jasa apa yang harus dihasilkan ?
- Bagaimana barang dan jasa diproduksi ?
- Siapakah Pelanggan kita ?
- Siapakah Suplier kita ?
- Siapakah Pesaing kita ?

- Siapakah Pesaing dari Pelanggan kita?



Gambar 1.1. Bagan Visi dan Misi Perusahaan

Apa yang diproduksi perusahaan ?

Beberapa tahun yang lalu perusahaan semikonduktor U.S. Semikonduktor adalah suplier semikonduktor terkemuka di Amerika Serikat dengan meraih dua kali penghargaan Malcolm Baldrige National Quality Award. Pada waktu itu yang dihasilkan hanya terbatas pada komponen-komponen elektronik yang disuplai ke industri-industri di Amerika Serikat.

Setelah itu eksekutif perusahaan mengambil keputusan untuk melebarkan sayap perusahaan bukan hanya sebagai suplier elektronik. Dibentuk beberapa *service provider*, yang bukan lagi sekedar pensuplai komponen melainkan dengan menyertakan *aftermarket services* beserta divisi *service* dan *repairing*. Dibentuk pula *helpdesk* yang bertujuan menangani komplain pelanggan yang siap memperbaiki produk yang rusak.

Namun kenyataannya beberapa tahun kemudian perusahaan tersebut ambruk dengan menyisakan hutang, menjual divisi yang baru saja dibentuk serta menghasilkan ratusan karyawannya yang menjadi pengangguran.

Dibawah pimpinan Jac Nasser, Ford Motor Co., melebarkan sayapnya bukan hanya menghasilkan mobil berkualitas dengan mendirikan divisi servis serta divisi yang menangani *end-to-end user* dengan jaringan distribusinya. Setelah itu tidak lama kemudian, Ford Motor Company kehilangan efisiensi dan efektifitasnya dalam menghasilkan mobil yang berkualitas.

Hal yang sama juga dijumpai pada perusahaan mobil Daimler-Benz, yang berusaha melebarkan scope produksi dan akhirnya kehilangan efisiensi dan efektifitasnya. Apa yang terjadi pada perusahaan-perusahaan tersebut adalah kita tidak hanya mempertahankan keunggulan kompetitif produk kita, kita juga harus setia dan tetap fokus pada keunggulan kompetitifnya.

Bagaimana produk dihasilkan ?

Ciri khas utama suatu perusahaan adalah bagaimana proses memproduksi barang. Walaupun barang yang dihasilkan sama, tetapi tiap perusahaan menggunakan proses yang berbeda. Proses produksi berdampak terhadap kualitas dan biaya produksi. Dengan proses itu, perusahaan dapat menjaga konsumennya.

Siapakah pelanggan kita?

Karena pertumbuhan perusahaan merupakan hasil dari keuntungan yang diperoleh dari penjualan, maka dibutuhkan pemahaman terhadap pelanggan kita. Bukan hanya menjaga pelanggan kita, kita harus juga membuat mereka loyal terhadap produk kita. Harus diketahui pula apa yang menyebabkan pelanggan kita beralih ke produk perusahaan lain.

Siapakah suplier kita?

Kecepatan suplier dalam menyediakan bahan baku dan servis sangat vital dalam kelangsungan produksi. Oleh karena itu harus diperhatikan pula jenis relasi kita terhadap para suplier. Dalam produksi suatu mobil baik suplier transmisi sama pentingnya dengan suplier pintu. Karena kita tidak mungkin menjual mobil tanpa pintu.

Siapakah saingan kita?

Keberhasilan saingan kita merupakan indikator terhadap kinerja perusahaan. Kita harus tahu jumlah pelanggan mereka beserta *market share*-nya. Namun demikian *ranking* perusahaan kita yang masih di bawah tidak menandakan kinerja perusahaan kita yang lemah, asalkan hasil yang dicapai sejalan dengan visi dan misi dan dari segi finansial dan efisiensi sudah baik.

Siapakah saingan pelanggan dan suplier kita?

Ketika Charlos Ghosn menadi CEO Nissan, dia membandingkan produknya dengan Renault. Dia mendapati bahwa biaya komponen yang ada pada mobil Nissan 20% lebih mahal dari Renault. Pada waktu itu, Nissan telah menjual 1 juta mobil dalam setahun. Dapat dibayangkan keuntungan yang diperoleh seandainya biaya komponen sama dengan Renault. Biaya komponen Renault yang murah dihasilkan dari Suplier yang murah. Oleh karena itu, suplier saingan kita merupakan suplier yang potensial bagi perusahaan kita.

Mengukur Kinerja Perusahaan

Dalam mengukur kinerja perusahaan, dikenal istilah *metrics*. *Metrics* untuk mengukur keuntungan antara lain: *Return Of Investment (ROI)*, *net profit*, *Return On Asset (ROA)*. Namun *metrics* hanya menggambarkan hasil dan tidak menggambarkan bagaimana

bisa keberhasilan itu dicapai. Padahal keuntungan yang dihasilkan tidak hanya ditentukan oleh faktor finansial, bisa saja dari loyalitas konsumen kita dan faktor-faktor *nonfinansial* lainnya. Disamping tiga *metrics* di atas yang dikenal dengan istilah *high level metrics*, kita mengenal pula *mid level metrics*, seperti *Day's Supplies of Inventory (DSI)* yang menggambarkan lamanya produk yang tidak laku terjual, *Customer Satisfaction Index (CSI)* yang menggambarkan kepuasan pelanggan. Baik *high level metrics* maupun *low level metrics* tidak menggambarkan bagaimana keberhasilan, keuntungan dan kepuasan pelanggan dicapai.

Kumpulan *metrics* yang kita buat dinamakan *scorecard* dengan tekniknya dinamakan *balance scorecard*. *Metrics-metrics* yang kita buat menentukan keberhasilan kita mengukur kinerja perusahaan. *Balance scorecard* diperkenalkan oleh Robert S. Kaplan dan David P. Norton. Dikatakan *balance* karena kita tidak hanya melihat satu *metrics* saja melainkan harus mampu mengetahui hubungan antara *metrics* satu dengan lainnya. Bagaimana ROI berhubungan dengan DSI dan seterusnya. Kaplan dan Norton memfokuskan *metrics* mereka pada:

- Keuangan

Finance	2/15/2005	2/27/2005	3/4/2005	3/12/2005	YTD	Target by.
Net profit						
Cost of goods sold						
Operating Expenses						
EVA						
P/E						
Return On Assest						
ROIC						
Net Sales						
DSO						

Gambar 1.2. Metrics Keuangan

- Pelanggan

Customer	2/15/2005	2/27/2005	3/4/2005	3/12/2005	YTD	Target by.
Customer Calls						
Returned goods/Sales						
Customer retention						
New customers						
Customer Satisfaction index						
Market share						

Gambar 1.3. Metrics Pelanggan

- Internal Bisnis Proses

Internal Operations	2/15/2005	2/27/2005	3/4/2005	3/12/2005	YTD	Target by.
Productivity						
Rework						
On Time delivery						
Order Cycle time						
Cost per unit produced						
Inventory turn over						

Grafik 1.4. Metrics Operasi Internal

- Pembelajaran dan Pertumbuhan

Learning and Growth

	2/15/2005	2/27/2005	3/14/2005	3/12/2005	YTD	Target by:
Employee Satisfaction Index						
Employee Involvement						
Internal promotions						
Number of employees with a degree						

Gambar 1.5. *Metrics* Pembelajaran dan pertumbuhan

Bagaimana Menganalisa Perusahaan ?

Banyak yang menggunakan analisis finansial untuk melihat sejauh mana kinerja keuangan perusahaannya. Dengan *scorecard* kita dapat menganalisa seluruh komponen yang mempengaruhi kinerja perusahaan. *Metrics-metrics* yang dibuat dicari hubungannya antara yang satu dengan lainnya. *Metrics* yang tidak ada hubungan relasi dengan *metrics* lainnya mengindikasikan agar tidak perlu diadakan perubahan pada *metrics* tersebut karena hasilnya tidak akan berpengaruh terhadap *metrics* lainnya yang berarti tidak akan berpengaruh terhadap kinerja keseluruhan. Hubungan antar *metrics* dapat bersifat horizontal maupun vertikal.

Meningkatkan kinerja perusahaan

Untuk meningkatkan kinerja kita harus mencari titik lemah yang terdapat di perusahaan kita sehingga *bottleneck* yang menghambat dapat teratasi dengan segera. *Metrics* terlemah harus kita perbaiki terutama *metrics* yang mempengaruhi *metrics* lainnya. Tetapi bila *metrics* terlemah tidak berdampak dengan *metrics* lainnya, maka perbaikan terhadap *metrics* tersebut tidak memiliki

dampak yang signifikan terhadap kinerja keseluruhan. Jika perbaikan terhadap *metrics* proses pengkapalan (*shipping process*) tidak berdampak terhadap *metrics* kepuasan pelanggan, maka perbaikan terhadap proses tersebut tidak ada artinya. Peningkatan kinerja merupakan proses yang terus menerus dan tidak boleh putus di tengah jalan.

1.2. Statistik, Quality Control dan Six Sigma.

Penggunaan statistik dalam *quality control* pertama kali diterapkan oleh Walter Snewhart di perusahaan Bell Laboratories tahun 1924. Pada masa itu ilmu statistik baru dalam tahap perkembangan. Variasi yang terjadi pada suatu produk merupakan cacat, sehingga Snewhart menggunakan grafik kontrol (*Control Chart*) untuk memonitor produksi. Semakin berkembangnya ilmu statistik, semakin berkembang pula peranannya terhadap *quality control*. Sehingga bukan hanya diterapkan terhadap *quality control*, statistik mampu mengukur dan memberikan laporan yang berguna untuk mengurangi kegagalan produk dan meningkatkan produktifitas. Kualitas produk dan produktifitas berhubungan erat. Makin sedikit produk yang gagal, mengakibatkan meningkatnya produktifitas.

Kualitas yang buruk adalah penyimpangan (deviasi) dari standar teknik

Kualitas produk merupakan faktor yang menentukan keuntungan suatu perusahaan. Kualitas diukur dari sejauh mana produk yang dihasilkan sesuai dengan yang diharapkan oleh konsumen. Sehingga dapat dikatakan yang menentukan kualitas adalah pelanggan kita. Harapan pelanggan (*Customer's Expectation*) terhadap keunggulan suatu produk diistilahkan dengan *Critical-To-Quality (CTQ) Characteristic*. Tetapi kualitas

membutuhkan biaya, sering diistilahkan sebagai *Cost of Quality (COQ)*. Beberapa penulis mengisitilahkan sebagai *Cost of Nonconformance* karena biaya ini tidak menambah keuntungan dan cenderung menjadi biaya tambahan yang mengurangi *profit*. Biaya tambahan itu terjadi saat divisi teknik harus mengatur sumber daya (manusia, teknologi dan bahan) yang akan diterapkan untuk menambah kualitas dari produk yang dihasilkan.

Bila produksi LCD *monitor* 15 inchi dengan resolusi 1024 x 768 dengan 786.432 *pixels* kurang memenuhi harapan pelanggan, maka untuk meningkatkan kualitas dibutuhkan resolusi yang lebih tinggi lagi yang tentu saja dari segi teknik membutuhkan biaya produksi yang lebih besar lagi.

Variasi dalam suatu proses produksi hingga saat ini belum dapat dihilangkan sama sekali. Sehingga dalam memproduksi kerap dibutuhkan batas toleransi dari variasi tersebut. Produk yang variasinya terletak di antara batas toleransi dikatakan sesuai dengan harapan pelanggan, sedangkan yang berada di luar batas toleransi berarti tidak sesuai. Variasi dari sisi teknik berarti penyimpangan terhadap standardnya dan secara statistik dapat dihitung. Variasi itu dinamakan standar deviasi atau dengan simbol sigma (σ).

Sampel dan Quality Control

Jumlah produksi yang besar mengharuskan kita menarik sampel dari produk yang dihasilkan baik produk barang maupun jasa. Akibatnya muncul beberapa pertanyaan yang harus dijawab:

- Apakah jumlah sampel yang diambil merefleksikan seluruh produk yang dihasilkan ?
- Perkiraan (*inference*) apa yang kita lakukan terhadap sampel agar dapat menggambarkan keseluruhan produk?

- Bagaimana kita menginterpretasikan hasilnya dan apa yang membuat kita percaya bahwa sampel tersebut menggambarkan keseluruhan produk?

Pertanyaan-pertanyaan di atas dapat dijawab dengan analisis statistik.

1.3. Definisi Statistik Six Sigma

Six sigma merupakan suatu metodologi yang bertujuan menghasilkan rancangan proses produksi yang sempurna. Beberapa pengarang menyebut *six sigma* dengan istilah metodologi yang menghasilkan tingkat kesempurnaan 3,4 cacat per satu juta kesempatan (*3.4 Defect per Million Oportunities / 3,4 DPMO*). Tetapi istilah 3,4 DPMO jadi kontroversi bagi para praktisi *six sigma*.

Mengapa 6? Mengapa sigma (σ) dan mengapa 3.4 DPMO?

Untuk menjawab hal di atas paling tidak dibutuhkan tiga alat statistik: rata-rata, standar deviasi dan distribusi normal.

Banyak variabel yang terlibat saat proses produksi dimulai. Oleh karena itu variasi yang dihasilkan akibat operator yang kurang terlatih, bahan yang kurang stabil yang diperoleh dari *supplier*, kurang baiknya pemelihan proses dan sebagainya tidak dapat dihindari.

Bila suatu perusahaan ingin memproduksi paku keling dengan diameter 15 *inchi*, tidak mungkin dihasilkan paku keling yang seluruhnya tepat berdiameter 15 *inchi*. Oleh karena itu dibutuhkan batasan agar paku keling dapat beroperasi, ambil misalnya $\pm 0,002$ *inchi*. 15 *inchi* paku keling yang dihasilkan merupakan rata-rata:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

Karena tidak seluruh paku keling yang diproduksi dapat dipakai (bila lebih dari 0,002 *inchi* toleransinya tidak akan

tepat masuk ke bahan yang akan dikeling) maka perusahaan mutlak harus mampu mengontrol paku keling yang dihasilkan.

Pengukuran variasi yang banyak dipakai adalah *range* dan standar deviasi. *Range* adalah selisih antara data terbesar dengan data terkecil. Untuk mengukur keseluruhan variasi kita menggunakan standar deviasi yang didefinisikan sebagai derajat penyimpangan terhadap targetnya.

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Dengan x_i adalah paku keling yang diobservasi, \bar{x} adalah rata-rata, n jumlah paku keling yang diriset dan $n-1$ adalah derajat kebebasan. Tetapi jika sampel lebih dari 30 atau yang diriset seluruh populasi rumus standar deviasinya menjadi:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \mu)^2}{N}}$$

Dengan μ adalah rata-rata aritmatika, N sebagai jumlah populasi dan s sebagai standar deviasi menggantikan s .

Kembali ke kasus paku keling di atas, dimana standar deviasinya 0,002 dan diijinkan $\pm 3s$, berarti limitnya $15 \pm 0,006$ ($0,002 \times 3 = 0,006$). Sehingga paku keling dengan diameter antara 15,006 dan 14,994 dapat diterima dan yang berada di luar itu dikatakan cacat.

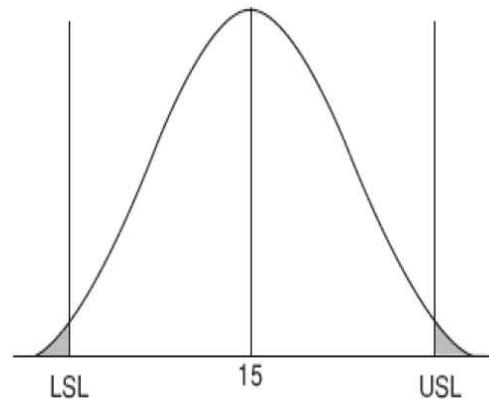
Distribusi Normal dan Mampu Proses

Distribusi dikatakan normal jika hampir sebagian data yang diobservasi berada di sekitar rata-rata. Sebagian besar industri menghasilkan distribusi normal, sehingga dari sampel yang diperoleh dapat diperkirakan probabilitas produk yang cacat. Fungsi kerapatan

dari distribusi normal adalah sebagai berikut:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-(x-\mu)^2/2\sigma^2}$$

Grafik yang dihasilkan dari fungsi di atas berbentuk lonceng dimana akan menyentuh garis horizontal pada titik $-\infty$ dan $+\infty$ dan luas area di bawah lonceng = 1.



Gambar 1.6. Grafik Distribusi Normal

Daerah di sebelah kanan USL dan sebelah kiri LSL menggambarkan produk yang cacat. Jika perusahaan menggunakan skala sigma dengan spesifikasi $\pm 3\sigma$ berapakah jumlah paku keling yang sesuai dengan spesifikasi ?

Karena daerah antara kurva normal yang menggunakan skala σ secara statistik telah diestimasi (lihat Gambar 1.7) maka kita dapat mengestimasi produk yang sesuai spesifikasi.

Tabel 1.1. Tabel Distribusi Normal

Range around μ	Percentage of products in conformance	Percentage of nonconforming products	Nonconformance out of a million
-1σ to $+1\sigma$	68.26	31.74	317,400
-2σ to $+2\sigma$	95.46	4.54	45,400
-3σ to $+3\sigma$	99.73	0.27	2700
-4σ to $+4\sigma$	99.9937	0.0063	63
-5σ to $+5\sigma$	99.999943	0.000057	0.57
-6σ to $+6\sigma$	99.9999998	0.0000002	0.002

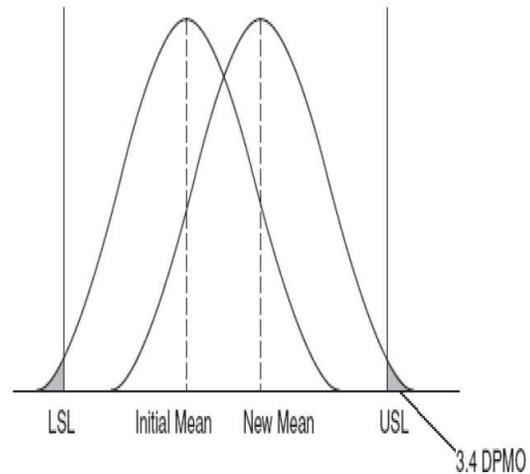
Dari tabel di atas 99,73 % paku keling sesuai dengan spesifikasi dan 2700 per sejuta cacat jika kita menggunakan skala 3σ .

Jika perusahaan berusaha meningkatkan proses produksi sehingga mampu dihasilkan paku keling dengan standar deviasi dipatok separuhnya (0,001) maka berdasarkan tabel berikut, level kualitas 6σ setelah *improvement* sama dengan 3σ ketika standar deviasi 0,002. *Quantity of Conforming* produknya meningkat menjadi 99,9999998 persen dan cacat yang dihasilkan hanya 0,002 per sejuta. Dengan demikian, peningkatan kualitas produksi mampu mengurangi cacat, disini dapat dilihat mengapa istilah 6 (six) digunakan.

Tabel 1.2 Perbandingan dua sigma

$(\mu = 15)$	0.002	0.001
$(\mu + 1\sigma)$	15.002	15.001
$(\mu - 1\sigma)$	14.998	14.999
$(\mu + 2\sigma)$	15.004	15.002
$(\mu - 2\sigma)$	14.996	14.998
$(\mu + 3\sigma)$	15.006	15.003
$(\mu - 3\sigma)$	14.994	14.997
$(\mu + 4\sigma)$	15.008	15.004
$(\mu - 4\sigma)$	14.998	14.996
$(\mu + 5\sigma)$	15.010	15.005
$(\mu - 5\sigma)$	14.990	14.995
$(\mu + 6\sigma)$	15.012	15.006
$(\mu - 6\sigma)$	14.988	14.994

Menurut Motorola *six sigma advocates*, setelah selang waktu tertentu nilai rata-rata akan bergeser sebesar $1,5\sigma$, sehingga dari grafik diperoleh 3,4 DPMO pada $4,5\sigma$.



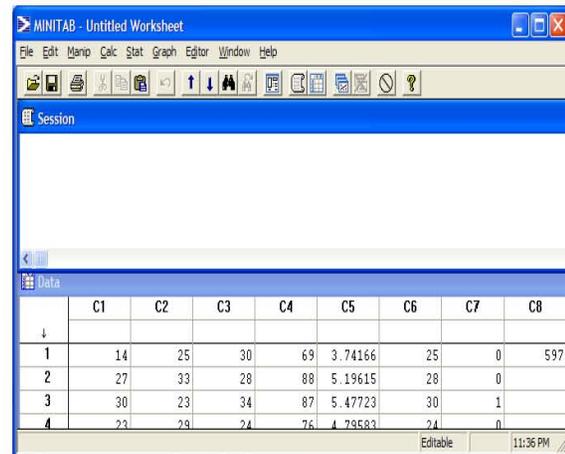
Gambar 1.7. Pergeseran Distribusi Normal

II. Minitab dan Excel

Minitab telah lama digunakan oleh para praktisi *six sigma* karena sangat efektif dan mudah digunakan. Sedangkan *Excel* walaupun tidak setangguh *minitab* tapi kemudahannya telah banyak digunakan luas.

2.1. Memulai Minitab

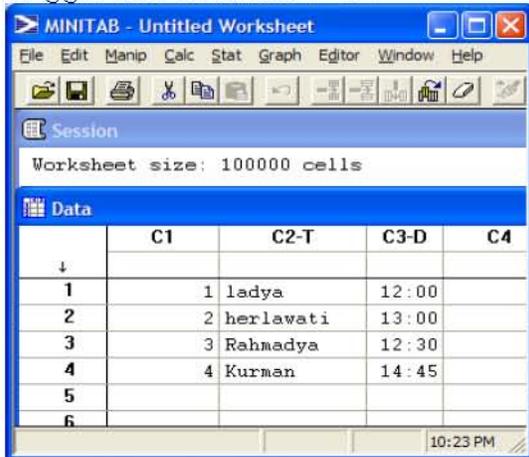
Memulai *minitab* pada *windows* sama dengan memulai program lainnya, bisa dari *start - program - minitab 11 for windows - minitab*, maupun dengan mengklik dua kali icon yang terbentuk di *desktop*.



Gambar 2.1. Tampilan Awal Minitab

Tampilan awal *minitab* terdiri dari tiga bagian yaitu: *toolbar*, *output window* dan *Minitab worksheet* yang menyerupai *Excel* tapi dengan fungsi yang berbeda.

Worksheet minitab terdiri dari kolom yang secara *default* berisi huruf "C" dengan angka, yang bila berisi *text* akan ditambah "-T" dan bila diisi jam atau tanggal akan ditambah "-D".



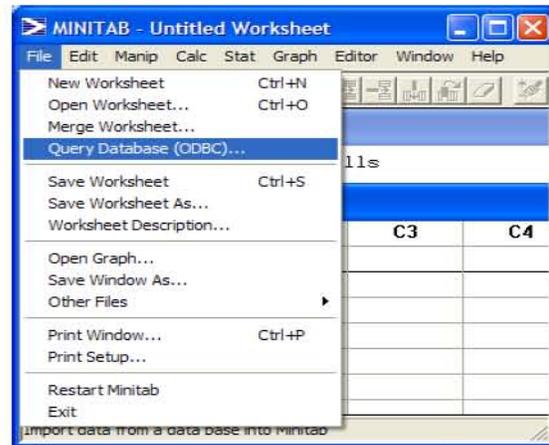
Gambar 2.2. Worksheet Minitab

2.2. Menu Pada Minitab

Menu pada *minitab* terdiri dari *File*, *Edit*, *Manip*, *Calc*, *Stat*, *Graph*, *Editor*, *Window* dan *Help*. Isi dari *File Menu* mirip yang terdapat pada *Excel* termasuk *shortcut* misalnya *Ctrl-n* dan *Ctrl-p*, untuk *new* dan *print*.

Menu File

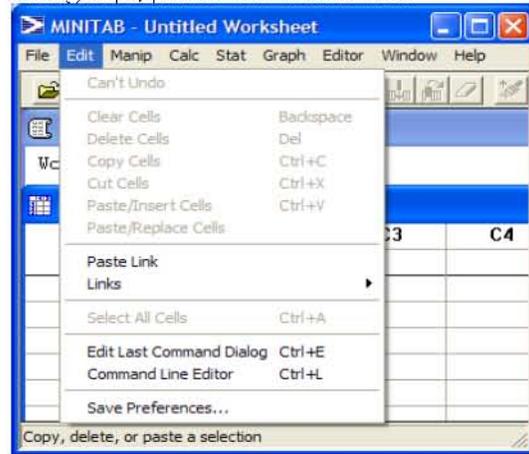
Untuk *minitab* yang terbaru disertakan pula *project*, sedangkan *minitab* yang lama tidak tersedia, namun demikian tetap memiliki kemampuan yang tidak jauh berbeda.



Gambar 2.3. File Menu Minitab

Menu Edit

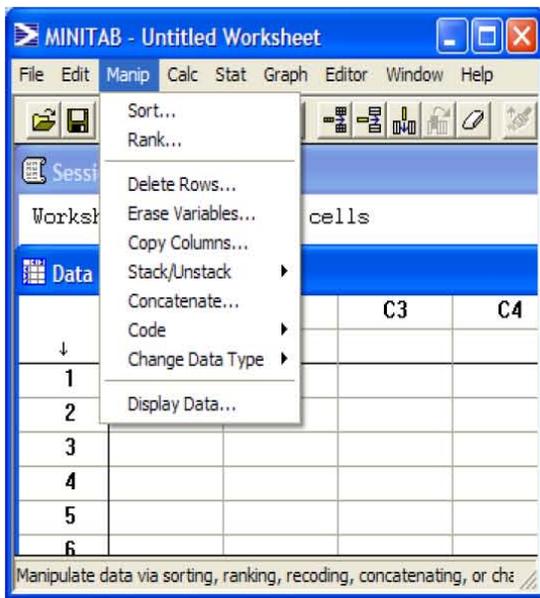
Menu *edit* berguna untuk memanipulasi *worksheet* kita misalnya menghapus, mengkopi, *paste* dan *insert cell*.



Gambar 2.4. Menu Edit Minitab

Menu Manip

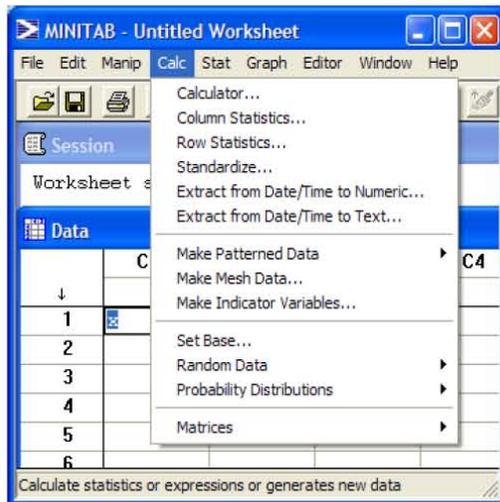
Menu *manip* yang singkatan dari *manipulation* adalah menu untuk manipulasi data. Untuk *minitab* yang terbaru, menu ini diganti dengan menu *data*.



Gambar 2.5. Menu Manip pada Minitab

Menu Calc

Calc di sini singkatan dari *Calculator*. Kalkulator pada *minitab* berbeda dengan kalkulator pada *window*. Kalkulotor ini mirip dengan *insert function* pada *Excel*.



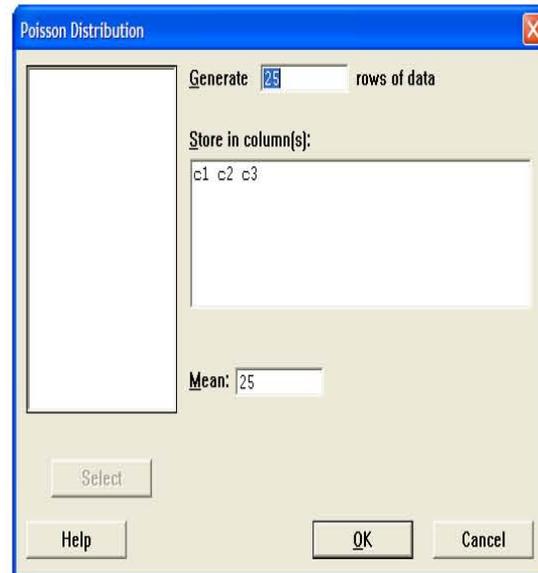
Gambar 2.6. Menu Calc pada Minitab
Untuk lebih jelasnya berikut contoh penggunaan menu *calc* ini:

- a. Hasilkan data *random* dari distribusi *poisson* dengan rata-rata 25 di C1, C2 dan C3.
- b. Letakkan akar C1 pada C4

- c. Setelah menghasilkan angka *random* tersebut, jumlahkan 3 kolom itu lalu letakkan hasilnya pada C5.
- d. Tentukan nilai tengah (median) tiap baris, letakkan hasilnya di C6.
- e. Temukan sel di C1 yang nilainya lebih besar dari C2 dengan baris yang sama, letakkan hasilnya di C7.
- f. Cari nilai total sel C1, letakan hasilnya di C8.

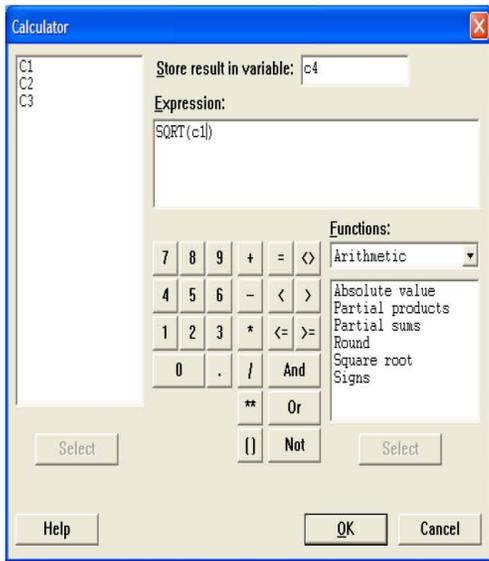
Cara penyelesaian:

- a. Pada menu *calc*-random data, pilih *poisson*. Isi seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.7. Menghasilkan Angka Acak pada distribusi *Poisson*

- b. Pada menu *calc* pilih *calculator*. Kembali isi seperti gambar di bawah ini. Pada *function*, pilih *arithmetic* lalu klik *Square Root* dilanjutkan dengan mengklik *select*. Ganti *number* pada $\text{SQRT}(\text{Number})$ di *Expression* dengan C1. Klik OK.



Gambar 2.8. Menghitung Akar

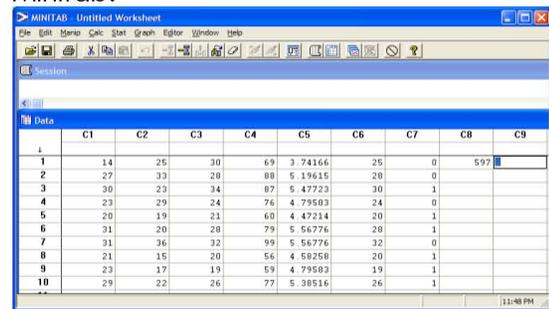
- c. Menghitung tiga kolom dan meletakkan hasilnya pada C5. Buka kembali kalkulator, pada *expression* ketik $c1+c2+c3$ dan isi C5 pada *store result in variable* c5.
- d. Tentukan nilai tengah tiap baris, letakkan hasilnya di C6. Pada menu *calc*, pilih *row statistic* karena kita tidak menghitung hanya satu *field* pada kolom. Isi seperti gambar di bawah ini.



Gambar 2.9. Tampilan row statistics

- e. Temukan sel di C1 yang nilainya lebih besar dari C2 dengan baris yang sama, letakkan hasilnya di C7. Setelah *store result in variable* diisi C7 isi *expression* dengan $C1>C2$ lalu OK. Hasilnya adalah 1 dan 0 dimana 1 berarti $C1>C2$ sedangkan 0 tidak.
- f. Cari nilai total sel C1, letakan hasilnya di C8. Dari menu *calculator*, isi c8 pada *store result in variabel*, pada *function*, pilih *arithmetic*, lalu pilih *sum*. Setelah klik *select*, ganti *Number* pada *sum(Number)* dengan *c1*. Klik OK.

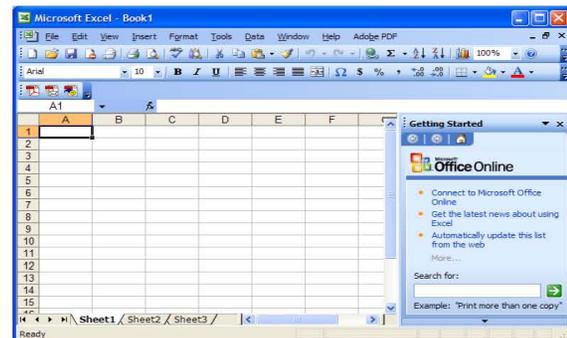
Berikut hasil yang diperoleh pada Minitab.



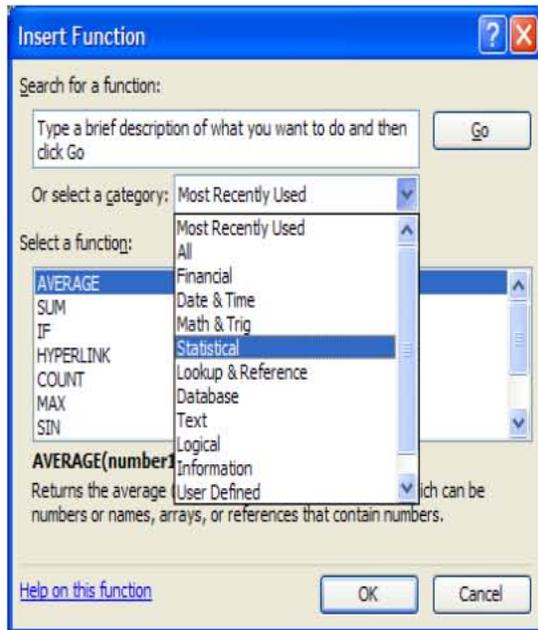
Gambar 2.10. Hasil perhitungan pada Minitab

2.2. Excel

Berbeda dengan *minitab*, *Excel* sudah dikenal luas. *Excel* dalam windows masuk kategori program office.



Gambar 2.11. Tampilan Microsoft Excel Fungsi statistik pada Excel terletak pada menu *insert – function*, atau mengklik gambar f_x yang terletak di bagian tengah *tool bar*.



Gambar 2.12. Fungsi Statistik di Excel

III. KESIMPULAN

Berdasarkan penjelasan pada bab-bab sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Walaupun *Software* yang sudah banyak digunakan oleh para praktisi *six sigma* adalah *Minitab* dan *Excel*. Namun demikian *software* hanyalah sebuah alat, tetap saja kita dituntut untuk memahami esensi dari ilmu statistik agar bisa diterapkan dalam kontrol kualitas dalam perusahaan

baik perusahaan yang menghasilkan barang (industri, perdagangan, dan sejenisnya) maupun jasa (pendidikan, kedokteran, konsultan, dan sebagainya).

2. *Six sigma* bekerja sangat teliti dalam merekonstruksi proses produksi dan karena melibatkan analisa data yang besar, maka dibutuhkan statistik untuk pengukuran dan analisisnya.
3. *Six sigma* merupakan suatu metodologi yang bertujuan menghasilkan rancangan proses produksi yang sempurna.

DAFTAR PUSTAKA

- Bass, Issa. 2007. *Six Sigma Statistic with Excel and Minitab*. McGraw-Hill Companies. New York.
- Supranto, J. 2001. *Statistik : Teori dan Aplikasi Jilid 1*. Edisi Keenam. Erlangga. Jakarta.
- Boediono dan Wayan Koster. 2001. *Teori dan Aplikasi : Statistika dan Probabilitas*. Remaja Rosdakarya. Bandung.
- Santoso, Singgih. 2001. *Alplikasi Excel dalam Statistik Bisnis*. Elex Media Komputindo. Jakarta.