

## PENGENDALIAN PROSES STATISTIK UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS DAN KUALITAS PADA INDUSTRI

Endro Prihastono

Dosen Fakultas Teknologi Informasi Universitas Stikubank Semarang

---

DINAMIKA  
TEKNIK  
Vol. VI, No. 2  
Juli 2012  
Hal 20 - 26

---

### Abstract

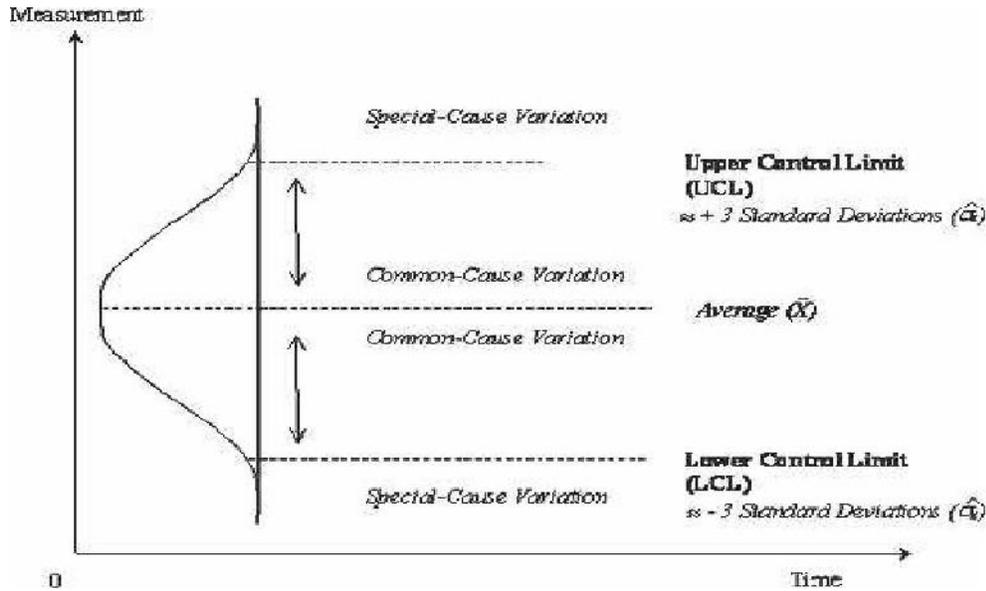
*Statistical Process Control (SPC) methods have been widely recognized as effective approaches for process monitoring and diagnosis. Statistical process control provides use of the statistical principals and techniques at every stage of the production. Statistical Process Control (SPC) aims to control quality characteristics on the methods, machine, products, equipments both for the company and operators with magnificent seven. Some simple techniques like the “seven basic quality control (QC) tools” provide a very valuable and cost effective way to meet these objectives. However, to make them successful as cost effective and problem solving tools, strong commitment from top management is required. Statistical process control (SPC) is one of the important tools in quality control (QC). In order to survive in a competitive market, improving quality and productivity of product or process is a must for any company.*

**Keywords:** *Statistical Process Control (SPC) ; Statistical Quality Control (SQC); Quality Improvement; Quality Tools and Control Charts*

### Pendahuluan

Kualitas merupakan spesifikasi dan toleransi yang ditetapkan oleh pihak konsumen. Sehingga definisi dari pengendalian kualitas adalah aktivitas keteknikan dan manajemen untuk mengukur ciri – ciri kualitas produksi dan membandingkan dengan spesifikasi yang ada, serta mengambil tindakan perbaikan yang sesuai apabila ada perbedaan antara penampilan dengan standar yang ada. Dengan adanya pengendalian kualitas maka diharapkan penyimpangan – penyimpangan yang muncul dapat dikurangi dan proses produksi dapat diarahkan pada tujuan yang ingin dicapai. Pengendalian kualitas itu berhasil jika dapat menekan produk cacat seminimal mungkin dari apa yang direncanakan. Standar kualitas dari suatu produk tidak hanya ditentukan oleh perusahaan yang bersangkutan, namun konsumen juga ikut berperan untuk menentukan kualitas dari produk, sehingga perusahaan harus mengikuti standar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tujuan dari pengendalian kualitas adalah untuk mendapatkan kualitas output yang konsisten dengan spesifikasi produk yang diinginkan dan memenuhi syarat – syarat yang ditentukan oleh konsumen sehingga akan meningkatkan kepercayaan dan kepuasan konsumen, untuk membimbing perusahaan mendapatkan keuntungan yang lebih besar melalui prosedur kerja yang baik, pengurangan produk cacat, penekanan biaya dan peningkatan order yang

menguntungkan, usaha untuk meneliti dengan cepat apabila terjadi pergeseran proses produksi yang menyebabkan penurunan kualitas, sehingga dapat diambil tindakan pencegahan, untuk membantu karyawan dalam memperbaiki kesalahan dan meningkatkan kemampuannya sehingga tujuan dan sasaran perusahaan dapat dicapai.



Gambar 1. - Bentuk dasar dari bagan kendali.

Pengendalian proses statistik yang digunakan untuk menggambarkan variabilitas yang dapat dikendalikan atau tidak dapat dikontrol. Variabilitas ini juga disebut penyebab umum atau penyebab khusus. Penyebab umum terjadi dengan sifat proses. Itu ada dalam semua proses dan itu adalah variabilitas dari sistem. Penyebab khusus bukanlah bagian dari proses. Ini ada hampir semua proses karena beberapa alasan tertentu. Jika tidak ada variabilitas karena penyebab khusus, yang berarti proses secara statistik di bawah kontrol. Untuk proses yang secara statistik di bawah kontrol, peneliti dapat menyimpulkan bahwa, ia memiliki identifikasi didefinisikan dan kemampuan didefinisikan. Dalam proses yang berada di bawah kendali, dengan menghapus semua penyebab khusus yang melihat sampai saat itu, variabilitas yang tersisa akan datang dari penyebab umum. Setelah mengambil proses terkendali, tahap selanjutnya meningkatkan proses. Satu-satunya target produksi adalah untuk mendapatkan kontrol statistik, dan mengurangi variabel dalam waktu yang sama. Karena sebagai variabel mengurangi, biaya akan menjadi kurang, too.a berbagai macam *Statistical Process Control (SPC)* skema telah dikembangkan untuk peningkatan kualitas dan produktivitas sejak 1960-an. SPC menggunakan metode statistik

untuk memantau proses manufaktur dengan tujuan untuk mempertahankan dan meningkatkan kualitas produk sekaligus mengurangi varians. Banyak penelitian telah dilakukan pada isu SPC dan perkembangan yang dihasilkan sudah tersedia dalam literatur, lihat survei penelitian tentang SPC oleh Lowry dan Montgomery (1995), Woodall dan Montgomery (1999) dan Stoumbos et al. (2000). *Quality Control* (QC) merupakan fungsi penting di pabrik karena berhubungan dengan inspeksi produk sebelum produk dikirim ke pelanggan. Pengendalian kualitas statistik merupakan salah satu alat yang banyak digunakan dalam QC untuk memantau apakah proses produksi dalam kontrol melalui penggunaan peta kendali statistik. Banyak peneliti telah memperhatikan tren bahwa perbaikan kualitas pelayanan telah menjadi kebutuhan di banyak industri. Wyckoff (1984) menyatakan bahwa SPC adalah metode yang baik bagi manajer layanan untuk memantau proses pelayanan, dan juga membantu untuk staf untuk melakukan perbaikan diri. Palm et al. (1997) juga menunjukkan bahwa SPC akan memiliki kemungkinan besar dalam industri jasa, seperti perawatan kesehatan dan pendidikan, dan telah terbukti berguna dalam industri kesehatan. Penerapan SPC dalam operasi jasa menyediakan kesempatan besar bagi peningkatan kualitas pelayanan. Namun, ada juga beberapa hambatan untuk menerapkan Pengendalian kualitas statistic di dalam pelayanan. Perbedaan utama antara sistem manufaktur dan sistem pelayanan adalah bahwa pelanggan yang terlibat dalam operasi jasa. Bagaimana mengukur persepsi kualitas pelanggan adalah sebuah tantangan. Oleh karena itu, peneliti menyelidiki modifikasi definisi kualitas dalam pelayanan (Lehtinen dan Lehtinen, 1982; Gronroos, 1983). Salah satu definisi yang paling populer diusulkan oleh Parasuraman et al. (1985). Peningkatan mutu telah dirancang dan dilaksanakan untuk meningkatkan potensi membuat lebih banyak keuntungan. Dengan meningkatkan kualitas, itu juga berarti peningkatan produktivitas dan menolak tarif yang lebih rendah. Tujuan kualitas dapat dimasukkan dalam rencana bisnis dan sebagai gelar suatu produk atau pelayanan prima yang diberikan kepada pelanggan.

Penelitian tentang Pengendalian kualitas statistic oleh Lowry dan Montgomery (1995), Woodall dan Montgomery (1999) dan Stoumbos et al. (2000). *Quality Control* (QC) merupakan fungsi penting di pabrik karena berhubungan dengan inspeksi produk sebelum produk dikirim ke pelanggan. Pengendalian kualitas statistik merupakan salah satu alat yang banyak digunakan dalam QC untuk memantau apakah proses produksi dalam kontrol melalui penggunaan peta kendali. Banyak peneliti telah memperhatikan tren bahwa perbaikan kualitas pelayanan telah

menjadi kebutuhan di banyak industri. Wyckoff (1984) menyatakan bahwa Pengendalian kualitas statistik adalah metode yang baik bagi manajer layanan untuk memantau proses pelayanan, dan juga membantu untuk staf untuk melakukan perbaikan diri. Palm et al. (1997) juga menunjukkan bahwa SPC akan memiliki kemungkinan besar dalam industri jasa, seperti perawatan kesehatan dan pendidikan, dan telah terbukti berguna dalam industri kesehatan. Penerapan SPC dalam operasi jasa menyediakan kesempatan besar bagi peningkatan kualitas pelayanan. Namun, ada juga beberapa hambatan untuk menerapkan SPC di layanan, seperti apa untuk mengukur dan bagaimana mengukur. Perbedaan utama antara sistem manufaktur dan sistem pelayanan adalah bahwa pelanggan yang terlibat dalam operasi jasa. Bagaimana mengukur persepsi kualitas pelanggan adalah sebuah tantangan. Oleh karena itu, peneliti menyelidiki modifikasi definisi kualitas dalam pelayanan (Lehtinen dan Lehtinen, 1982; Gronroos, 1983). Salah satu definisi yang paling populer diusulkan oleh Parasuraman et al. (1985). Kualitas pelayanan didefinisikan sebagai sejauh mana layanan memenuhi harapan pelanggan. Program peningkatan mutu telah dirancang dan dilaksanakan untuk meningkatkan potensi membuat lebih banyak keuntungan. Dengan meningkatkan kualitas, itu juga berarti peningkatan produktivitas dan menolak tarif yang lebih rendah. Tujuan kualitas dapat dimasukkan dalam rencana bisnis dan sebagai gelar suatu produk atau pelayanan prima yang diberikan kepada pelanggan. Peningkatan kualitas tidak hanya harus fokus pada pelanggan eksternal tetapi juga pelanggan internal. Parasuraman et al. (1988) mengidentifikasi lima dimensi layanan dari survei mereka pada suatu industri.

### **Pengendalian Kualitas Statistik**

Pengendalian Kualitas Statistik adalah metode ilmiah untuk menganalisis data manufaktur. Berdasarkan analisis ini, langkah-langkah yang diambil untuk menjaga kualitas produk yang diproduksi. Salah satu teknik yang digunakan untuk memantau proses manufaktur dan memberikan umpan balik Pengendalian kualitas statistik. Umpan balik ini digunakan untuk mempertahankan dan meningkatkan kemampuan proses dan untuk memastikan kesesuaian produk. SPC digunakan untuk mengontrol proses dengan sinyal ketika penyesuaian mungkin diperlukan. Beberapa teknik yang terkait dengan SPC termasuk histogram frekuensi dan grafik kontrol. Sebuah peta kendali adalah alat yang digunakan untuk memantau variasi dalam proses dan memastikan bahwa proses ini dalam keadaan kontrol. Hal ini memungkinkan operator untuk

memantau tren yang terjadi dalam proses. Peta kendali mencerminkan batas spesifikasi, yaitu Batas Atas Spesifikasi dan *Lower Spesifikasi Limit (LSL)*. Selain itu, ia memiliki atas dan batas kontrol bawah yang terletak dalam batas spesifikasi. Atas Pengendalian Limit dan *Lower Control Limit (LCL)* ditentukan dengan mengevaluasi dispersi (variabilitas) dalam proses, lihat Gb. 1. Dalam proses baik dikendalikan, batas ini dapat dipilih untuk menjadi sama dengan  $\mu \pm 3\sigma$  masing-masing, di mana  $\sigma$  adalah standar deviasi proses dan  $\mu$  adalah proses berarti. Batasan statistik biasanya disebut batas kontrol .3 sigma. Dalam (Gaussian) distribusi normal, 99,73% dari nilai yang terukur terletak pada interval lebar  $6\sigma$ .

### **Alat Pengendalian Kualitas Statistik**

Pengendalian proses statistik bertujuan untuk menghasilkan produk dalam cara yang paling ekonomis dan berguna dengan menggunakan prinsip dan teknik statistik pada setiap tahap produksi. Dengan cara ini, pengendalian proses statistik bertujuan memberikan standar dari spesifikasi yang telah ditentukan sebelumnya. Hal ini digunakan untuk mengurangi cacat produk sebanyak mungkin. Pengendalian proses statistik adalah koleksi kuat dari alat pemecahan masalah yang berguna dalam mencapai stabilitas proses dan meningkatkan kemampuan melalui pengurangan variabilitas. Perusahaan telah menggunakan beberapa "tujuh alat pengendalian kualitas dasar" dalam teknik pemecahan masalah mereka. Tujuh alat kualitas adalah (Ishikawa, K. 1985). Alat-alat ini, sering disebut megah tujuh adalah Lembar Periksa, Diagram Pareto, Histogram, Diagram Pencar, Proses Diagram Alir, *Fish Bone Diagram* dan *Control Chart*. Peta kendali mungkin yang paling banyak digunakan dari "tujuh alat pengendalian kualitas dasar". Ini adalah alat kunci dalam proses pengendalian statistik karena menampilkan perilaku proses grafis dan digunakan untuk memantau dan mengontrol proses dalam batas kontrol yang ditentukan (Bisgaard, S. 1993). Ada dua tipe dasar peta kendali, tergantung pada jenis data yang dikumpulkan, peta kendali yaitu variabel dan peta kendali atribut. Diagram kontrol variabel dirancang untuk mengontrol karakteristik produk dan parameter proses yang diukur dalam skala kontinu, contoh karakteristik produk yang panjang, berat, dan diameter dan contoh parameter proses temperatur, tekanan, dan nilai PH (Freeman, J, G. Mintzas. 1999). Peta kendali variabel utama yang digunakan adalah X-bar dan R chart dan bergerak grafik jangkauan, sementara dua lainnya, grafik jarang digunakan termasuk X-bar dan s chart dan grafik median (Anjard, RP 1995). Diagram kontrol atribut dirancang untuk mengontrol proses. Pengukuran yang digunakan

adalah dalam hal baik atau buruk, menerima atau menolak, go / no-go, atau lulus atau gagal kriteria (misalnya sesuai atau tidak sesuai) (Freeman, J, G. Mintzas. 1999). Perbedaan antara tidak sesuai atau cacat satuan dan ketidaksesuaian atau cacat sangat penting dalam peta kendali karena itu akan menentukan pilihan dalam jenis peta kendali atribut yang digunakan. A tidak sesuai atau unit yang cacat, bagaimanapun, mungkin gagal untuk memenuhi kriteria penilaian karena satu atau lebih ketidaksesuaian atau cacat ada. Untuk data atribut, yaitu: p chart, np chart, c chart dan u chart. P dan np grafik yang paling banyak digunakan. Mereka terutama digunakan untuk memantau fraksi unit tidak sesuai, sementara, c dan u grafik digunakan untuk memantau jumlah ketidaksesuaian atau cacat. Wodall (Wodall, WH 1997) dibahas secara rinci teori dan masa depan penelitian peta kendali atribut.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Anjard, R.P. 1995. SPC chart selection process. *Microelectronic Reliability*. 35(11): 1445–1447.
- Athanassopoulos, A.D. (1998) ‘An optimization framework of the triad: service capabilities, customer satisfaction and performance’, in P.T. Harker and S.A. Zenios (Eds). *Performance of Financial Institutions: Efficiency, Innovation, Regulation*, Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Bisgaard, S. 1993. Statistical Tools for Manufacturing. *Manufacturing Review*. 6(3): 192–200.
- D. Raheja, . *Assurance Technologies: Principles and Practices* ., McGraw Hill, Inc., 1991.
- FARNUM, N.R., *Modern Statistical Quality Control and Improvement*, Duxbury Press, Belmont, California, p.500, 1994.
- Freeman, J, G. Mintzas. 1999. Simulating c and u Control Schemes. *The TQM Magazine*. 11(4): 242–247.
- Gronroos, C. (1983) ‘Strategic management and marketing in the service sector’, Report No. 83-104, Marketing Science Institute, Cambridge, MA.
- Hwang, C.L. and Lin, M.J. (1987) *Group Decision Making Under Multiple Criteria: Methods and Applications*, Berlin: Springer-Verlag.
- Ishikawa, K. 1985. *What is Total Quality Control*. Prentice Hall. Englewood Cliff, N.J.
- J. Heizer and B. Render, .*Operations Management*, 6th Ed., Prentice Hall, 2001.

- Klassen, K.J., Russell, R.M. and Chrisman, J.J. (1998) 'Efficiency and productivity measures for high contact services', *The Service Industries Journal*, Vol. 18, pp.1– 18.
- Lee, H., Delene, L.M., Bunda, M.A. and Kim, C. (2000) 'Methods of measuring health-care service quality', *Journal of Business Research*, Vol. 48, pp.233–246.
- Lehtinen, U. and Lehtinen, J.R. (1982) *Service Quality: A Study of Quality Dimensions*, Helsinki, Finland: Service Management Institute.
- Lowry, C.A. and Montgomery, D.C. (1995) 'A review of multivariate control charts', *IIE Transactions*, Vol. 27, pp.800–810.  
MONTGOMERY, D.C., *Introduction to Statistical Quality Control*, 3rd Ed., J. Wiley, New York, P.677, 1996.
- Palm, A.C., Rodriguez, R.N., Spiring, F.A. and Wheeler, D.J. (1997) 'Some perspectives and challenges for control chart methods', *Journal of Quality Technology*, Vol. 29, pp.122–127.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V.A. and Berry, L.L. (1985) 'A conceptual model of service quality and its implications for future research', *Journal of Marketing*, Vol. 49, pp.41–50.
- R. T. Amsden, H. E. Butler, and D. M. Amsden, . *SPC Simplified: practical Steps to Quality*, Productivity, Inc. , 1998.
- Ross, P.J. (1988) *Taguchi Techniques for Quality Engineering*, New York, NY: McGraw-Hill.