

Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma untuk Meningkatkan Kualitas Produk X

(Studi Kasus PT. DAHANA (Persero))

Quality Control Using Six Sigma Method to Improve X Product Quality

(Case Study PT. DAHANA (Persero))

¹Rahman Nugraha, ²Puti Renosori, Ir., M.T., ³Iyan Bachtiar, S.T., M.T.

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,

Jl. Tamansari No. 1 Bandung 40116

email: ¹rahmannug@gmail.com

Abstract. PT DAHANA (Persero) is the company working in the area of strategic industry. One of the products produced PT DAHANA is the product X. The quality improvement on product X using Six Sigma DMAIC method. In the Define (D) stage the defect priority is determined making a pareto diagram, determining the roles of the people involved and making SIPOC diagrams. Based on the pareto diagram, the highest defect type is the seal leaking defect that occurs during heat sealing and clipping and sealing process. In the Measure (M) stage performance measurement before the improvement to determine the value of DPMO and sigma value. The result of X product performance measurement obtained DPMO value 4749 and sigma value 4,09. In the Analyze (A) stage the target performance is determined according to the process capability and to find the cause of defect in product X making fishbone diagram. Target the company performance to increase in value sigma of 0,16 sigma every three (3) months in a period of three (3) years to get to 6,00 sigma. In the Improve (I) stage make improvements using the Failure Mode and Effect Analisis (FMEA) method to determine the critical point of quality improvement and provide quality improvement solutions on product X. The last stage in this method is the Control (C) stage which serves to supervise every step in the proposed improvement. The company expected continued to make improvements to achieve performance targets specified.

Keyword : Six Sigma, DPMO, and DMAIC

Abstrak. PT DAHANA (Persero) merupakan perusahaan bergerak di bidang industri strategis. Salah satu produk yang diproduksi PT DAHANA adalah produk X. Peningkatan kualitas pada produk X dilakukan dengan menggunakan metode *Six Sigma* DMAIC. Pada tahap *Define* (D) dilakukan penentuan prioritas cacat dengan membuat diagram pareto, penentuan peran orang-orang yang terlibat dan pembuatan diagram SIPOC. Berdasarkan diagram pareto, jenis cacat yang paling tinggi yaitu cacat bocor *seal* yang terjadi pada saat proses *heat sealing* dan *clipping and sealing*. Pada tahap *measure* (M) dilakukan pengukuran performansi sebelum perbaikan untuk mengetahui nilai DPMO dan nilai sigma. Hasil pengukuran performansi produk X diketahui nilai DPMO 4749 dan nilai sigma 4,09. Pada tahap *Analyze* (A) dilakukan penentuan target kinerja sesuai dengan kemampuan proses dan mencari penyebab terjadinya kecacatan pada produk X dengan membuat diagram sebab-akibat (*fishbone diagram*). Target kinerja perusahaan untuk peningkatan nilai sigma sebesar 0,16 sigma setiap 3 bulan sekali dalam jangka waktu 3 tahun untuk mencapai 6,00 *sigma*. Tahap *Improve* (I) melakukan perbaikan dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analisis* (FMEA), dengan tujuan untuk mengetahui titik kritis perbaikan kualitas dan memberikan solusi perbaikan kualitas pada produk X. Tahap terakhir pada metode ini yaitu tahap *Control* (C) yang berfungsi untuk mengawasi setiap tahapan dalam usulan perbaikan. Perusahaan diharapkan terus melakukan perbaikan untuk mencapai target kinerja yang telah ditentukan.

Kata Kunci : *six sigma*, DPMO dan DMAIC

A. Pendahuluan

PT DAHANA (Persero) merupakan perusahaan bergerak di bidang industri strategis yang telah berdiri sejak Tahun 1966 di Tasikmalaya, Jawa Barat. PT DAHANA (Persero) menawarkan layanan bahan energi tinggi yang terpadu untuk sektor Migas, Pertambangan Umum, Pertambangan Terbuka (Kuari), Konstruksi dan Militer. Salah satu produk yang diproduksi PT DAHANA (Persero) adalah produk X. Pada saat proses pembuatan disebut produk X terdapat produk yang cacat.

Perusahaan sudah menjalankan program pengendalian kualitas *Statistical Proses Control* (SPC) atau yang lebih dikenal dengan *Seven Tools* namun dari data hasil produksi masih terdapat produk yang dihasilkan tidak memenuhi standar kualitas. Hal ini dapat merugikan perusahaan dari faktor biaya produksi, pendapatan perusahaan dan produk yang cacat dapat menurunkan kepercayaan konsumen.

Berdasarkan latar belakang, penulis merumuskan masalah pada penelitian sebagai berikut :

1. Menentukan faktor – faktor yang menyebabkan produk mengalami kegagalan?
2. Bagaimana usulan tindakan perbaikan dengan menggunakan metode *Six Sigma* untuk meminimasi produk cacat dalam mengendalikan kualitas produk?

Adapun maksud dan tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi jenis – jenis cacat.
2. Mengetahui nilai DPMO dan nilai sigma berdasarkan kemampuan (kapabilitas) proses.
3. Mengidentifikasi penyebab yang paling berpengaruh terhadap terjadinya produk cacat.
4. Memberikan usulan tindakan perbaikan kualitas untuk mengurangi produk cacat.

B. Landasan Teori

Six Sigma merupakan sebuah metode untuk meningkatkan kualitas produk atau jasa yang terstruktur dengan menggunakan metode statistik dan alat kualitas (*tools quality*) lainnya secara insentif. *Six Sigma* dapat dijadikan ukuran target untuk kinerja suatu sistem industri tentang bagaimana baiknya suatu proses transaksi produk antara pemasok dan pelanggan (Gasperz, 2002).

Menurut Gasperz (2002) *Six Sigma* terdapat enam aspek kunci yang perlu diperhatikan, yaitu :

1. Identifikasi pelanggan anda.
2. Identifikasi produk anda.
3. Identifikasi kebutuhan anda dalam memproduksi produk untuk pelanggan anda.
4. Definisikan proses anda.
5. Hindari kesalahan dalam proses anda dan hilangkan semua pemborosan yang ada.
6. Tingkatkan proses anda secara terus menerus menuju target *Six Sigma*.

Program peningkatan kualitas *Six Sigma* dapat menggunakan pendekatan metodologi DMAIC (*Define, Measures, Analyze, Improve, and Control*)

Define (D)

Define (D) merupakan langkah pertama dalam program peningkatan kualitas dengan menggunakan metode *Six Sigma*. Pada tahapan ini hal yang perlu diperhatikan yaitu mendefinisikan beberapa hal yang terkait dengan kriteria pemilihan proyek *Six Sigma*, peran dan tanggung jawab dari orang-orang yang akan terlibat dalam proyek *Six Sigma*, kebutuhan pelatihan untuk orang-orang yang terlibat dalam proyek *Six Sigma*, proses-proses kunci dalam proyek *Six Sigma* beserta pelanggannya, dan kebutuhan spesifik dari pelanggan, dan pernyataan tujuan proyek *Six Sigma* (Gasperz, 2002).

Measure (M)

Measure (M) merupakan langkah kedua dalam proyek peningkatan kualitas dengan menggunakan metode *Six Sigma*. *Measure* merupakan langkah operasional yang kedua dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Menurut Gasperz (2002) terdapat tiga hal pokok yang harus dilakukan, yaitu : (1) memilih atau menentukan karakteristik

kualitas (*Critical To Quality*) kunci, (2) mengembangkan rencana pengumpulan data, dan (3) pengukuran *baseline* kinerja pada tingkat output.

Analyze (A)

Analyze (A) merupakan langkah ketiga dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada langkah ini perlu melakukan (1) mengidentifikasi kemampuan (kapabilitas) proses untuk data atribut, (2) menetapkan target kinerja dengan memperhatikan kemampuan (kapabilitas) proses, dan (3) identifikasi sumber-sumber dan akar penyebab masalah kualitas.

Improve (I)

Pada langkah *Improve* (I) diterapkan suatu rencana tindakan untuk melaksanakan peningkatan kualitas *Six Sigma* dan perancangan perbaikan cacat dengan menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*).

Control (C)

Control (C) merupakan tahap operasional terakhir dalam upaya peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini hasil peningkatan kualitas didokumentasikan dan disebarluaskan, praktik-praktik terbaik yang sukses dalam peningkatan proses distandarisasi dan disebarluaskan, prosedur didokumentasikan dan dijadikan sebagai pedoman standar, serta kepemilikan atau tanggung jawab ditransfer dari tim kepada pemilik atau penanggung jawab proses.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Six Sigma merupakan salah satu alat (*tools*) yang digunakan untuk meningkatkan kualitas pada produk guna menuju tingkat angka nol (*zero defect*). Metode tersebut memiliki tahapan – tahapan dalam melakukan pengendalian kualitas, tahapan tersebut terdiri dari lima tahap yaitu *Define – Measure – Analyze – Improve – Control* (DMAIC).

Langkah *Define* (D)

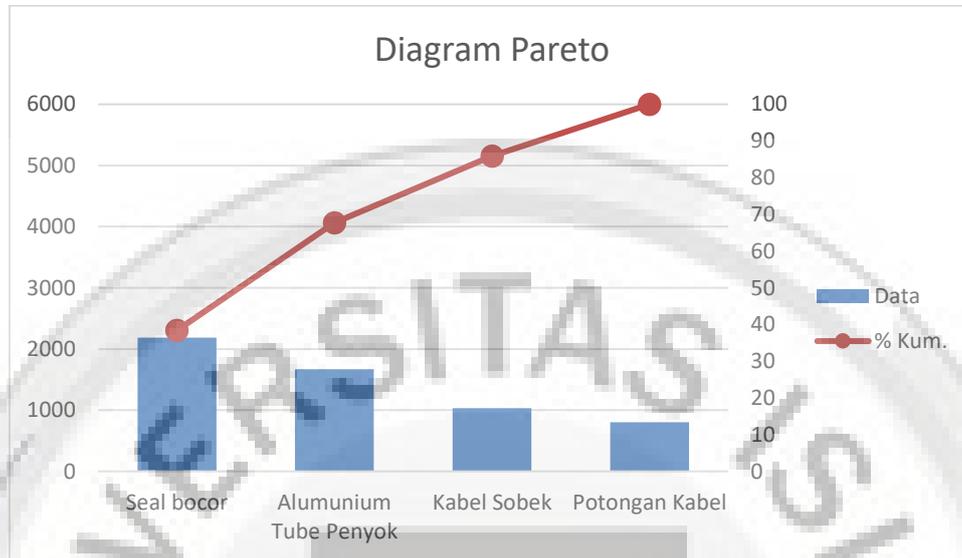
Langkah pertama pada proyek *six sigma* yaitu Tahapan *Define* (D). Pada tahapan ini hal yang perlu diperhatikan yaitu mendefinisikan masalah penyebab cacat, peran dan tanggung jawab dari orang-orang yang akan terlibat dalam proyek *Six Sigma*, proses-proses kunci dalam proyek *Six Sigma* beserta pelanggannya.

Langkah awal dalam tahapan *define*, hal yang dilakukan adalah mendefinisikan masalah-masalah kualitas atau mendefinisikan masalah-masalah penyebab cacat. Hasil pengamatan selama ini menunjukkan bahwa jenis-jenis cacat yang sering ditemukan pada produk X adalah : (1) Potongan kabel, (2) bocor *seal*, (3) kabel sobek dan (4) *aluminium tube* penyok. Pareto diagram merupakan alat peningkatan kualitas untuk mengetahui persoalan utama pada suatu proses dengan mengurutkan peringkat dari terbesar sampai terkecil yang dapat dilihat pada Tabel 1 dan membuat diagram pareto berdasarkan peringkat tersebut yang dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1. Presentase Jenis Cacat Produk X

Jenis Kecacatan	Jumlah Cacat	%	% Kum
Bocor <i>seal</i>	2188	38.4062	38.4062
<i>Aluminium tube</i> Penyok	1671	29.3312	67.7374

Kabel Sobek	1035	18.1675	85.9049
Potongan Kabel	803	14.0951	100
	5697	100	



Gambar 1. Diagram Pareto Produk X

Langkah Measure (M)

Langkah *Measure* merupakan tahapan kedua dalam perbaikan kualitas dalam metode *Six Sigma*. Hal – hal yang dilakukan pada tahap *Measure* adalah (1) memilih atau menentukan karakteristik kualitas (*Critical To Quality*) kunci, (2) mengembangkan rencana pengumpulan data, dan (3) pengukuran *baseline* kinerja pada tingkat output.

Hal yang dilakukan pada tahapan ini adalah menghitung *Defects per Million Opportunities* (DPMO) dari nilai sigma untuk mengetahui performansi kinerja perusahaan saat ini. Perhitungan pengukuran baseline kinerja dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Contoh Perhitungan Kemampuan (Kapabilitas) Proses Data Atribut

Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil Perhitungan
1	Proses apa yang Anda ingin diketahui?	-	Cacat Produk X
2	Berapa banyak produk yang diperiksa?	U	283600
3	Berapa banyak produk yang cacat/salah?	D	5387
4	Hitung tingkat produk cacat berdasarkan langkah 3	$DPU = \frac{\text{(langkah 3)}}{\text{(langkah 2)}}$	0.019
5	Tentukan Banyaknya CTQ potensial yang menyebabkan produk cacat	Banyaknya karakteristik CTQ	4
6	Hitung peluang tingkat produk cacat per karakteristik CTQ	$= \frac{\text{(langkah 4)}}{\text{(langkah 5)}}$	0,0047

Lanjutan Tabel 2. Contoh Perhitungan Kemampuan (Kapabilitas) Proses Data Atribut

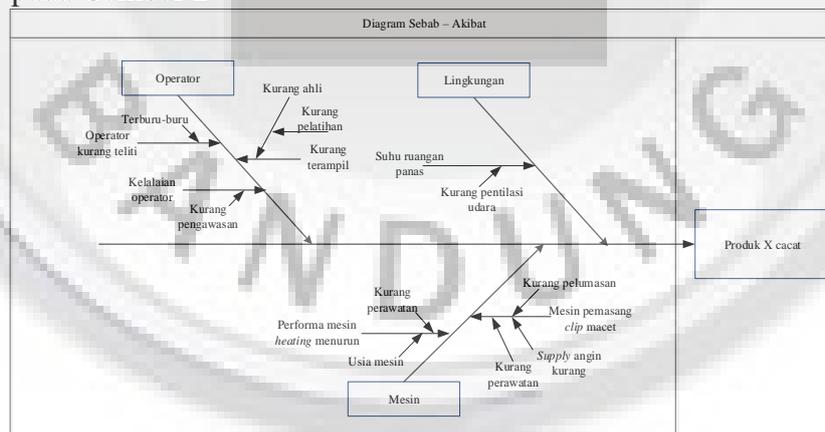
Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil Perhitungan
7	Hitung Kemungkinan produk cacat per satu juta kesempatan (DPMO)	$=(\text{langkah 6}) \times 1.000.000$	4749
8	Konversi hasil perhitungan DPMO (langkah 7) ke dalam nilai <i>Sigma</i>		4,09
9	Buat kesimpulan		Kapabilitas sigma adalah 4,09*

Keterangan:
 CTQ = *Critical-To-Quality*; D = *Defect*; U = *Unit*; DPU = *Defect Per Unit*; DPMO = *Defect Per Million Opportunities*.
 *Nilai Sigma diperoleh dari tabel konversi DPMO ke nilai sigma.

Langkah Analyze (A)

Pada tahap ini perlu dilakukan beberapa hal berikut : (1) menentukan kapabilitas/kemampuan dari proses, (2) menetapkan target-target kinerja dari karakteristik kualitas kunci (CTQ) yang akan ditingkatkan dalam proyek *six sigma* dan, (3) menentukan permasalahan dan sumber penyebab timbulnya cacat dengan menggunakan diagram sebab – akibat (*Fishbone Diagram*).

Salah satu alat yang digunakan untuk mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab kualitas adalah *Fishbone Diagram* atau Diagram Sebab-Akibat. Diagram sebab-akibat menggunakan lima faktor untuk mengetahui penyebab masalah kualitas. Kelima faktor yang menjadi penyebab masalah kualitas yaitu faktor manusia (*man*), bahan baku (*material*), metode (*Method*), mesin (*Machine*), dan lingkungan (*Environment*). Sumber-sumber penyebab masalah kualitas yang terjadi pada produk X dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Sebab-Akibat Cacat Produk X

Langkah Improve (I)

Pada langkah ini diterapkan suatu rencana tindakan untuk melaksanakan peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini hal yang dilakukan adalah perancangan perbaikan cacat dengan menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*).

Tahapan FMEA dimulai dengan memprioritaskan faktor-faktor yang paling

beresiko. Mengetahui faktor yang paling beresiko dengan mencari nilai RPN (*Risk Priority Number*) yang diperoleh dari mengetahui tingkat kerumitan/resiko (*severity*), banyaknya frekuensi kejadian (*occurrence*), dan banyak kejadian yang terdeteksi (*detection*). Penilaian peringkat terhadap tiga faktor diatas berdasarkan penilaian subjektif oleh pihak perusahaan. Faktor yang paling beresiko menyebabkan terjadinya cacat pada produk X berdasarkan perhitungan RPN yang tertinggi sampai yang terendah adalah performa mesin menurun, mesin pemasang *clip* macet, kurang teliti, kurang terampil, suhu ruangan, dan kelalaian operator dengan Nilai RPN masing-masing sebesar 175, 175, 100, 96, 60, dan 45.

Langkah Control

Control (C) merupakan langkah terakhir dalam proyek peningkatan kualitas dengan menggunakan metode *Six Sigma*. Pada tahap ini hasil-hasil peningkatan kualitas didokumentasikan dan dijadikan pedoman kerja standar.

Tujuan dari standarisasi adalah menstandarisasikan sistem kualitas *Six Sigma* yang didapatkan dari hasil-hasil selama melakukan peningkatan kualitas, dan selanjutnya dilakukan peningkatan terus-menerus pada jenis masalah yang lain melalui proyek-proyek *Six Sigma* yang lain mengikuti konsep DMAIC.

D. Kesimpulan

Proyek peningkatan kualitas yang dilakukan di PT DAHANA (Persero) untuk mengidentifikasi penyebab-penyebab produk X yang mengalami kegagalan dan meningkatkan kualitas produk X. Metode yang digunakan untuk meningkatkan kualitas pada produk X adalah metode *Six Sigma* dengan pendekatan *Define, Measure, Analyze, Improve, and Control* (DMAIC). Dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil penelitian dapat diketahui jenis-jenis kecacatan pada produk X adalah potongan kabel, bocor *seal*, kabel sobek dan *aluminium tube* penyok. Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan alat kualitas diagram pareto dapat diketahui jenis kecacatan yang paling potensial adalah jenis kecacatan bocor *seal* yang terjadi di stasiun kerja *heat sealing*, dan stasiun kerja *clipping and sealing*.
2. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan peningkatan kualitas pada produk X diketahui pada saat ini nilai DPMO dan nilai sigma pada produk X sebesar 4749 dan nilai sigma sebesar 4,09-sigma. Target kinerja perusahaan untuk mencapai target nilai sigma sebesar 6,00-sigma pada pembuatan produk X diperlukan peningkatan sebesar 1,91-sigma yang ditentukan selama 3 (tiga) tahun dengan kenaikan target kinerja per 3 (tiga) bulan (triwulan) selama proyek peningkatan kualitas dilakukan. Diperlukan konsistensi dalam peningkatan kualitas dari pihak perusahaan untuk mencapai nilai 6,00-sigma selama tiga tahun proyek *six sigma*.
3. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan dan data yang didapat dari pihak perusahaan, dapat disimpulkan beberapa faktor penyebab yang mempengaruhi timbulnya kecacatan pada produk X dengan menggunakan alat kualitas *fishbone diagram*. Sumber-sumber penyebab masalah yang terjadi pada kegagalan produk X adalah sebagai berikut:
 1. Manusia (Operator)
 - Kurang teliti (terburu-buru)
 - Kurang terampil (kurang ahli, kurang pelatihan)
 - Kelalaian Operator (kurang pengawasan)
 2. Lingkungan

- Suhu ruangan
3. Mesin
 - Performa mesin menurun (usia mesin, kurang perawatan)
 - Mesin pemasang *clip* macet (kurang pelumasan, kurang perawatan, pasokan/ *supply* angin kurang)
 4. Perbaikan yang dilakukan untuk mengatasi kecacatan pada produk X dapat diketahui dengan menggunakan metode FMEA yang berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN). Hasil dari perhitungan RPN dapat menunjukkan tingkat kegagalan yang paling beresiko menyebabkan terjadinya benda cacat. Untuk mengatasi permasalahan kecacatan pada produk X, hal-hal yang bisa dilakukan adalah sebagai berikut :
 1. Membuat jadwal pelatihan minimal tiga bulan atau disesuaikan dengan jadwal vendor pihak ketiga. Melakukan Pelatihan untuk meningkatkan kemampuan dan keterampilan operator dalam bekerja sehingga dapat meminimalisir terjadinya kesalahan yang disebabkan oleh manusia (*human error*).
 2. Perlu dilakukan pengawasan kepada setiap operator pada saat proses produksi berlangsung agar operator lebih teliti dalam pekerjaannya dan pemasangan instruksi kerja di setiap stasiun kerja agar tidak terjadi kesalahan pada saat melakukan pekerjaan. Menerapkan sanksi kepada operator yang melanggar agar operator lebih disiplin dalam bekerja.
 3. Penambahan ventilasi udara untuk mengurangi suhu ruangan dan debu yang dapat memberikan kenyamanan dalam bekerja dan menambahkan alat pendingin (AC) supaya ruangan produksi tidak terlalu panas yang ditimbulkan dari mesin dan suhu cuaca. Karena suhu ruangan mempengaruhi kenyamanan dan konsentrasi operator dalam bekerja.
 4. Membuat jadwal perawatan secara berkala pada mesin-mesin, terutama pada mesin *heater* agar kondisi mesin tidak terlalu cepat rusak dan produk yang dihasilkan lebih sedikit yang mengalami kegagalan. Melakukan *overhaul* mesin satu tahun sekali. Melakukan pengecekan pada saat sebelum dan sesudah mesin digunakan dan memastikan part-part mesin sudah dilumasi oli pada saat sebelum dan sesudah digunakan serta kebersihan mesin.

E. Saran

Saran Teoritis

1. Dalam upaya meningkatkan kualitas produk X di PT DAHANA (Persero), pihak perusahaan dapat mempertimbangkan untuk melaksanakan usulan perbaikan pengendalian kualitas dari penelitian ini. Hal ini dikarenakan peningkatan kualitas dengan menggunakan metode *Six Sigma* dapat mencapai kegagalan nol (*zero defect*) apabila dilakukan secara konsisten dan berkelanjutan.

Saran Praktis

1. Pihak perusahaan harus lebih memperhatikan kinerja para karyawan dalam melakukan proses produksi dan memberikan pengawasan dan pelatihan kepada operator dengan lebih intensif dari sebelumnya.
2. Melakukan penjadwalan perawatan mesin agar performa mesin tidak turun dan meminimasi kerusakan produk yang diakibatkan oleh mesin rusak.

Daftar Pustaka

- Assauri, Sofjan. 2004. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta : FEUI.
- Besterfield, Dale. H., Besterfield, Carol Michna., Gleh. H, dan Mary., 2009. *Total Quality Management*. Second Edition. New Jersey : Prentice Hall International, INC.
- Gaspersz, Vincent. 2002. *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA, dan HACCP*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Mitra, Amitava. 2008. *Fundamentals of Quality Controls and Improvement Third Edition*. New Jersey : Wiley.
- Pande, Peter S., Neuman, Robert P. dan Roland R. 2000. *The Six Sigma Way. How GE, Motorola, and Other Companies Are Honing Their Performance*. United State of America : The McGraw-Hill Companies.
- Prawirosentono, Suyadi. 2007. *Filosofi Baru Tentang Manajemen Mutu Terpadu Abad 21 "Kiat Membangun Bisnis Kompetitif"*. Jakarta : Bumi Aksara.

