

PENINGKATAN EFEKTIFITAS DAN EFISIENSI BIAYA KUALITAS MELALUI PENDEKATAN SIMULASI (Studi Kasus di CV. SINAR BAJA ELEKTRIC)

I Gede Agus Widyadana

Dosen Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri, Universitas Kristen Petra

Elsie

Alumnus Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri, Universitas Kristen Petra

ABSTRAK

Makalah ini membahas mengenai upaya untuk meningkatkan kualitas produk dengan memperhatikan biaya kualitas. Penelitian ini memasukan tambahan faktor waktu dalam memperhitungkan biaya kualitas serta dampaknya pada kualitas produk. Oleh karena faktor waktu memegang peranan yang penting, maka analisa sistem pengendalian kualitas pada penelitian ini menggunakan metode simulasi. Hasil simulasi di CV. Sinar Baja Elektrik menunjukan metode yang diusulkan dapat menurunkan hasil rata-rata tingkat kelulusan produk cacat untuk tiap tipe speaker hingga berkisar 8%, dan total biaya kualitas secara keseluruhan dapat diturunkan hingga sebesar 16.89% dari total penjualan.

Kata kunci: biaya kualitas, efisiensi, efektivitas, simulasi.

ABSTRACT

The paper discusses about how to increase product quality and still concern with quality cost. We add factor of time to count quality cost and the effect to quality product. Time has important function in this research, so simulation is used to analyze quality control system. The simulation on CV. Sinar Baja Elektrik shows that the propose method can decrease product reject about 8% and quality cost until 16,89% from total sales.

Keywords: quality cost, efficiency, effectivity, simulation.

1. PENDAHULUAN

Kualitas sebuah produk telah menjadi sorotan utama dalam dunia industri, dimana setiap produsen selalu berusaha untuk menghasilkan produk yang berkualitas dengan biaya seefisien mungkin, tak terkecuali CV. Sinar Baja Elektrik. Sebagai perusahaan perakitan speaker, hingga saat ini CV. Sinar Baja Elektrik masih menerima beberapa *complaint*, dikarenakan adanya beberapa produk cacat yang ditemukan oleh konsumen. Menghadapi permasalahan ini, akan dilakukan analisa terhadap sistim pengendalian kualitas di *Assembly III*, guna mencapai sebuah sistim inspeksi *in-process* yang efektif yang akan mampu mengefisienkan biaya kualitas yang dikeluarkan.

Penelitian mengenai biaya kualitas telah dilakukan beberapa kali diantaranya oleh Aryanto (2000) dan Natanael (2001), kedua penelitian ini berusaha untuk menanalisa biaya kualitas pada dua perusahaan yang berbeda. Pada CV. Sinar Baja ini sebetulnya

telah dilakukan penelitian mengenai biaya kualitas oleh Laurence (2000) dimana disimpulkan bahwa dengan adanya penambahan inspeksi *in-process* akan mampu mengurangi jumlah produk cacat secara keseluruhan dan akan mengurangi biaya kualitas secara keseluruhan. Dalam penyelesaian masalahnya Laurence berusaha mensimulasikan efek yang timbul pada biaya kualitas dengan menerapkan perhitungan matematis serta tidak memperhatikan pengaruh waktu dalam analisis kualitasnya. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, maka penelitian ini akan mencoba mensimulasikan alternatif solusi yang dapat menurunkan biaya kualitas dengan menambah upaya memasukan faktor pengaruh waktu dan dampaknya pada kualitas produk dan biaya kualitas.

Dalam penyelesaian permasalahan yang ada, akan dilakukan pengamatan terbatas pada speaker tipe 4" RSP-Z0030 KMN1 16 Ω 3W dan tipe 4" RSP-Z0031 KMN1 8 Ω 8W, dan pada proses perakitan di *Assembly III*, dimana bagian inilah yang diduga paling sering menimbulkan kecacatan pada kedua tipe speaker tersebut. Sedangkan asumsi yang digunakan adalah setiap material speaker dalam kondisi baik, tingkat kecacatan proses pada setiap model akan selalu sama, dan biaya-biaya yang terkait dalam perhitungan biaya kualitas akan selalu konstan.

2. BIAYA KUALITAS

Biaya kualitas adalah biaya-biaya yang berkaitan dengan tindakan pengendalian kualitas, perencanaan sistim kualitas, pencegahan, dan perbaikan ketidaksesuaian produk dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Biaya kualitas pada umumnya berkisar antara 2% sampai 25%, dengan rata-rata 9.2% dari total penjualan. Biaya kualitas terbagi atas empat kategori, yaitu biaya pencegahan (*prevention costs*), biaya penilaian (*appraisal costs*), biaya kegagalan internal (*internal failure costs*), dan biaya kegagalan eksternal (*external failure costs*).

3. SISTEM SIMULASI DAN ANALISA

3.1 Simulasi Model Usulan

Dalam bagian ini, akan digunakan istilah speaker A untuk tipe 4" RSP-Z0030 KMN1 16 Ω 3W dan speaker B untuk tipe 4" RSP-Z0031 KMN1 8 Ω 8W. Langkah awal dalam pembuatan model sistim adalah melakukan uji independensi data dan menentukan jenis distribusi dari setiap data. Langkah selanjutnya adalah membuat model sistim dan melakukan simulasi selama 80 jam, dimana speaker A akan dirakit selama 40 jam pertama, dan selanjutnya merupakan proses perakitan speaker B. Simulasi Model Awal akan dijalankan selama 80 jam, dengan waktu *warm-up* selama 2 jam dengan 10 kali replikasi.

Berdasarkan hasil simulasi Model Awal, terlihat bahwa rata-rata tingkat kelulusan produk cacat speaker A dan speaker B berkisar 12%. Tingkat kelulusan ini dirasakan masih cukup tinggi, terlihat dengan adanya beberapa *complaint* dari konsumen. Dalam hal ini, jenis kecacatan yang sering dikeluhkan adalah hasil stempel yang kurang jelas terbaca, *cancel magnet* atau *metal nut* yang sering lepas, dan frekuensi speaker yang tidak sesuai dengan standar yang ada.

Oleh karenanya, berdasarkan Model Awal yang ada, selanjutnya akan dibuat beberapa model usulan, dengan menambahkan inspeksi *in-process*, yaitu menggunakan operator QC yang akan melakukan inspeksi dengan mengambil sejumlah sampel di setiap lokasi QC, di kedua lini produksi, dengan mengasumsikan bahwa tingkat kecacatan dari setiap mesin ataupun operator pada model usulan akan sama dengan Model Awal. Penambahan inspeksi *in-process* berdasarkan dari hasil penelitian Laurence (2000). Berikut ini adalah beberapa Model Usulan, yaitu:

- Model Usul I, menggunakan seorang operator QC yang akan bertugas di dua lini dan akan mengambil sampling sebanyak 3 *pieces* setiap kali inspeksi di lokasi QC.
- Model Usul II, menggunakan seorang operator QC yang akan bertugas di dua lini dan akan mengambil sampling sebanyak 6 *pieces* setiap kali inspeksi di lokasi QC.
- Model Usul III, menggunakan dua operator QC, dimana setiap operator hanya bertugas di satu lini dan akan mengambil sampling sebanyak 3 *pieces* setiap kali inspeksi di lokasi QC.
- Model Usul IV, menggunakan dua operator QC, dimana setiap operator hanya bertugas di satu lini dan akan mengambil sampling sebanyak 6 *pieces* setiap kali inspeksi di lokasi QC.

Berikut ini tabel-tabel yang memuat hasil simulasi Model Awal dan keempat model usulan.

Tabel 1. Prosentase Kelolosan Produk Cacat Speaker A

	Jumlah Output Terjual (unit)	Jumlah Produk Cacat Lolos (unit)	Prosentase (%)
Model Awal	3246	397	12.23
Model Usul I	3239	299	9.23
Model Usul II	3239	308	9.51
Model Usul III	3239	285	8.80
Model Usul IV	3240	291	8.98

Tabel 2. Prosentase Kelolosan Produk Cacat Speaker B

	Jumlah Output Terjual (unit)	Jumlah Produk Cacat Lolos (unit)	Prosentase (%)
Model Awal	3346	400	11.95
Model Usul I	3348	311	9.29
Model Usul II	3346	304	9.09
Model Usul III	3346	276	8.25
Model Usul IV	3348	290	8.66

3.2 Analisa Sistem Simulasi

Berdasarkan pada Tabel 1 dan Tabel 2, terlihat bahwa untuk kedua tipe speaker, Model Usul III mempunyai tingkat kelolosan produk cacat yang terkecil. Dalam hal ini dikarenakan dua hal, yaitu jumlah operator QC dan jumlah sampling. Pertama, Model Usul III menggunakan 2 operator QC, dimana setiap operator hanya bertugas pada satu lini produksi. Dengan kondisi ini, jumlah lokasi QC yang berada di bawah tanggung

jawab setiap operator QC akan semakin berkurang, sehingga pemeriksaan di setiap lokasi QC menjadi lebih sering dilakukan.

Kedua, pada Model Usul III, jumlah sampling yang diambil sebanyak 3 *pieces* untuk setiap kali inspeksi. Jika ditinjau dari banyaknya jumlah sampling, secara langsung tentulah akan diperkirakan bahwa bila jumlah sampling yang diambil semakin banyak, inspeksi akan menjadi lebih teliti. Akan tetapi, perlu diperhatikan bahwa dengan semakin banyak jumlah sampling yang diambil, maka waktu pemeriksaan akan menjadi lebih lama dan pada akhirnya akan berdampak dengan berkurangnya frekuensi pemeriksaan di setiap lokasi QC. Kondisi ini diperjelas pada Tabel 3, dimana frekuensi pemeriksaan pada Model Usul III paling banyak dilakukan jika dibandingkan model-model yang lain.

Tabel 3. Tabel Perbandingan Frekuensi Inspeksi

	Rata-rata waktu inspeksi/putaran (menit)	Rata-rata frekuensi/jam (putaran)
Model Usul I	32.39	2
Model Usul II	76.14	0.8
Model Usul III	7.92	8
Model Usul IV	17.54	4

Dengan semakin sering dilakukan inspeksi di setiap lokasi QC, maka pemeriksaan kualitas pada Model Usul III menjadi lebih teliti, sehingga semakin banyak pula jumlah produk cacat internal yang ditemukan dan semakin sedikit produk cacat yang lolos di tangan konsumen. Hal ini diperjelas pada Tabel 1 dan Tabel 2, dimana tingkat kelolosan produk cacat speaker A sebesar 8.80% dan speaker B sebesar 8.25%.

Dengan demikian, Model Usul III merupakan model yang paling efektif jika dibandingkan model-model yang lain. Akan tetapi tidak dapat dikatakan bahwa Model Usul III merupakan model yang terbaik, karena model yang efektif belum tentu merupakan model yang efisien. Oleh karenanya, akan dilakukan perhitungan biaya kualitas terlebih dahulu.

4. ANALISA BIAYA KUALITAS

4.1 Identifikasi Biaya Kualitas

Berikut ini adalah komponen-komponen biaya kualitas yang terkait dalam proses pengendalian kualitas speaker tipe 4" RSP-Z0030 KMN1 16 Ω 3W dan tipe 4" RSP-Z0031 KMN1 8 Ω 8W, yang diproduksi di *Assembly III*.

Biaya pencegahan yang dikeluarkan, meliputi biaya operasional perencanaan kualitas, biaya perancangan produk, biaya perawatan, dan biaya pencegahan lain-lain. Biaya penilaian yang dikeluarkan, meliputi biaya operasional penilaian, biaya inspeksi material, biaya tes pra-produksi, dan biaya penilaian *in-process*.

Sedangkan biaya-biaya yang terkait dalam biaya kegagalan internal adalah biaya *rework*, biaya inspeksi ulang, dan biaya kegagalan internal lain-lain. Biaya kegagalan eksternal yang dikeluarkan, meliputi biaya *complaint* dan biaya jaminan untuk mengganti speaker yang cacat.

4.2 Perhitungan Biaya Kualitas

Dalam perhitungan biaya kualitas akan disesuaikan dengan hasil simulasi dan kondisi perusahaan. Dari hasil perhitungan biaya kualitas dari setiap model, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4. Total Biaya Kualitas Model Awal

NO.	KATEGORI BIAYA	TOTAL	PROSENTASE
1	Biaya Pencegahan	Rp. 689,389.87	3.78 %
2	Biaya Penilaian	Rp. 4,240,153.08	23.23 %
3	Total Biaya Kegagalan	Rp. 13,320,172.33	72.99 %
	Total Biaya Kualitas	Rp. 18,249,715.28	100.00 %

Tabel 5. Total Biaya Kualitas Model Usul I

NO.	KATEGORI BIAYA	TOTAL	PROSENTASE
1	Biaya Pencegahan	Rp. 689,389.87	4.25 %
2	Biaya Penilaian	Rp. 4,437,109.60	27.34 %
3	Total Biaya Kegagalan	Rp. 11,103,372.33	68.41 %
	Total Biaya Kualitas	Rp. 16,229,871.80	100.00 %

Tabel 6. Total Biaya Kualitas Model Usul II

NO.	KATEGORI BIAYA	TOTAL	PROSENTASE
1	Biaya Pencegahan	Rp. 689,389.87	4.24 %
2	Biaya Penilaian	Rp. 4,437,109.60	27.30 %
3	Total Biaya Kegagalan	Rp. 11,124,722.33	68.45 %
	Total Biaya Kualitas	Rp. 16,251,221.80	100.00 %

Tabel 7. Total Biaya Kualitas Model Usul III

NO.	KATEGORI BIAYA	TOTAL	PROSENTASE
1	Biaya Pencegahan	Rp. 689,389.87	4.35 %
2	Biaya Penilaian	Rp. 4,634,066.12	29.21 %
3	Total Biaya Kegagalan	Rp. 10,540,722.33	66.44 %
	Total Biaya Kualitas	Rp. 15,864,178.32	100.00 %

Tabel 8. Total Biaya Kualitas Model Usul IV

NO.	KATEGORI BIAYA	TOTAL	PROSENTASE
1	Biaya Pencegahan	Rp. 689,389.87	4.29 %
2	Biaya Penilaian	Rp. 4,634,066.12	28.81 %
3	Total Biaya Kegagalan	Rp. 10,762,972.33	66.91 %
	Total Biaya Kualitas	Rp. 16,086,428.32	100.00 %

Sedangkan total penjualan, keuntungan, dan prosentase biaya kualitas terhadap total penjualan dari setiap model akan terlihat pada Tabel berikut ini.

Tabel 9. Tabel Perbandingan Total Biaya Kualitas dan Total Penjualan

	Total Biaya Kualitas (Rp)	Total Penjualan (Rp)	Keuntungan (Rp)	Prosentase (%)
Model Awal	18,249,715.28	94,013,420.00	75,763,704.72	19.41
Model Usul I	16,229,871.80	93,943,155.00	77,713,283.20	17.28
Model Usul II	16,251,221.80	93,914,405.00	77,663,183.20	17.30
Model Usul III	15,864,178.32	93,914,405.00	78,050,226.68	16.89
Model Usul IV	16,086,428.32	93,957,300.00	77,870,871.68	17.12

4.3 Analisa Biaya Kualitas

Pada Tabel 9, terlihat bahwa Model Usul III mempunyai total biaya kualitas dan total penjualan terkecil jika dibandingkan model-model yang lain. Secara keseluruhan, untuk setiap model tidak terdapat perbedaan pada total biaya pencegahan, hal ini terlihat pada Tabel 4 hingga Tabel 8. Pada Model Usul III terjadi peningkatan dua komponen biaya, yaitu biaya penilaian dan biaya kegagalan internal, dan penurunan biaya kegagalan eksternal.

Peningkatan biaya penilaian dikarenakan adanya penggunaan 2 operator QC, sedangkan peningkatan biaya kegagalan internal dikarenakan semakin banyaknya produk cacat yang ditemukan dalam proses. Sedangkan, penurunan biaya kegagalan eksternal, akibat berkurangnya produk cacat yang lolos di tangan konsumen.

Peningkatan biaya penilaian dan biaya kegagalan internal yang terjadi tidaklah sebesar penurunan biaya kegagalan eksternal, dan hal inilah yang membuat total biaya kualitas pada Model Usul III terkecil di antara model yang lain. Model Usul III juga mempunyai total penjualan terkecil, akan tetapi selisih penjualan dengan model yang lain tidaklah sebanyak selisih biaya kualitas sehingga Model Usul III masih menghasilkan keuntungan terbesar, dan memiliki prosentase biaya kualitas terkecil, yaitu 16.89% dari total penjualan. Dengan demikian, Model Usul III memiliki sistem pengendalian kualitas yang paling efektif yang akan mampu mengefisienkan biaya kualitas.

5. PENUTUP

Dari hasil pengolahan dan analisa terhadap sistem pengendalian kualitas di CV. Sinar Baja Elektrik, diperoleh bahwa dalam memproduksi speaker yaitu tipe 4" RSP-Z0030 KMN1 16Ω 3W dan tipe 4" RSP-Z0031 KMN1 8Ω 8W, di *Assembly III*, sistem inspeksi *in-process* akan lebih efektif dan efisien dengan menggunakan dua operator QC, dimana setiap operator bertugas di setiap lini, dan dalam inspeksi di setiap lokasi QC dengan mengambil sampel sebanyak 3 *pieces*. Dengan sistem ini, rata-rata tingkat kelulusan produk cacat untuk tiap tipe speaker dapat diturunkan hingga berkisar 8%, dan total biaya kualitas secara keseluruhan dapat diturunkan hingga sebesar 16.89% dari total penjualan.

Dalam artikel ini, setiap model usulan mempunyai tingkat kecacatan proses yang sama dengan Model Awal. Oleh karenanya, dapat dilakukan studi lebih lanjut dengan memperhitungkan perubahan tingkat kecacatan pada setiap proses guna mencapai sistem pengendalian kualitas yang lebih efektif dan lebih efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryanto, F., 2000. *Penerapan Biaya Kualitas untuk Mengevaluasi Keberhasilan Sistik Pengendalian Kualitas di PT Paramithatama Asri Raya*, Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Kristen Petra, Surabaya.
- Laurence, I. A., 2000. *Quality Cost Simulation Model: A Case Sudy*, Master of Engineering dissertation, School of Advanced Technologies, Asian Institute of Technology, Bangkok,
- Raharjo, H., 2000. *Study Tentang Desain Ekonomis Peta Kendali \bar{X} dengan Variabel Sampling Rate*, Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Kristen Petra, Surabaya.
- Rijadi, N., 2001. *Analisis Biaya Kualitas di PT. Nusantara Playwood*, Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Kristen Petra, Surabaya.