

PENGENDALIAN KUALITAS DENGAN METODE QUALITY CONTROL CIRCLE (QCC) 7 TOOLS PADA DEPARTEMEN TECHNICAL PT.XYZ

SUMPENA

Program Studi Teknik Elektro, Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma, Jakarta.

ABSTRAK

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur industri sepatu. Produk yang dihasilkan di PT. XYZ adalah sepatu dengan merk Converse. Seperti kita ketahui industri sepatu di Indonesia telah mengalami kemajuan yang cukup berarti. Kondisi tersebut diawali dengan produsen sepatu dalam negeriyang umumnya merupakan industri kecil (home industri) dengan kualitas yang masih rendah, kini telah berkembang menjadi produsen sepatu berskala besar yang mampu memproduksi sepatu berstandart internasional, oleh karena itu selaku produsen yang memproduksi sepatu PT. XYZ diharuskan untuk selalu menjaga bahkan meningkatkan kualitas produk. Dalam mengikuti persaingan pasar saat ini kepuasan pelanggan menjadi prioritas yang paling utama.

Kualitas sangat penting bagi sebuah produk, baik berupa produk barang ataupun jasa. Hal-hal yang sangat penting bagi produsen berkaitan dengan produk adalah kualitas, biaya, dan produktifitas. Kualitas adalah kemampuan dari suatu produk atau jasa yang secara konsisten memenuhi harapan dari konsumen. Kualitas adalah satu-satunya hal yang paling penting bagi kedua belah pihak. Konsep kualitas berbeda antara pabrika/produsen dan pelanggan/konsumen dalam banyak kasus. Penelitian ini penulis mencoba menganalisis pengendalian kualitas dengan metode Quality Control Circle (QCC) 7 Tools pada Departement Technical di PT. XYZ, khususnya pada Line Hot Press Outsole. Hasil dari analisis tersebut menemukan suatu solusi pemecahan masalah yang terjadi pada proses hot press outsole yakni masalah defect outsole. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan kualitas serta meningkatkan kepuasan pelanggan.

Kata Kunci : Pengendalian Kualitas, QCC, 7 QC Tools,

PENDAHULUAN

Industri sepatu di Indonesia telah mengalami kemajuan yang cukup berarti. Kondisi tersebut diawali dengan produsen sepatu dalam negeri yang pada umumnya merupakan industry kecil (home industry) dengan kualitas yang masih rendah, kini telah berkembang menjadi produsen sepatu berskala besar yang mampu memproduksi sepatu berstandart internasional. Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk, taraf hidup, bergesernya gaya hidup, dan semakin sadarnya manusia akan kesehatan, maka permintaan sepatu juga mengalami peningkatan. Hal ini mendorong tumbuhnya perusahaan yang memproduksi sepatu. PT. XYZ salah satu perusahaan yang memproduksi sepatu

sadar bahwa industry sepatu merupakan bisnis yang amat kritis dengan pasar, untuk dapat bersaing serta bertahan di pasar sebuah perusahaan harus dapat memberikan kualitas terbaik dari produk yang dihasilkan. Untuk itu penulis menganalisis proses produksi yang ada di PT. XYZ khususnya proses hot press outsole dengan metode QCC 7 tools yang diterapkan. Dimana sebelumnya proses pengendalian kualitas dilakukan dengan analisis langsung dilapangan tetapi tidak ada standar yang jelas sehingga menyebabkan kualitas dari produk yang dihasilkan menjadi tidak stabil. Pengendalian kualitas yang dilakukan dimaksudkan untuk dapat meningkatkan kualitas serta memberikan jaminan kepuasan kepada pelanggan. Agar

perusahaan dapat bertahan serta memiliki daya saing di pasar.

Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan diangkat oleh penulis dalam penulisan laporan penelitian ini adalah pengendalian kualitas dengan metode Quality Control Circle (QCC) 7 Tools di Departement Technical, PT. XYZ. Karena pengendalian kualitas adalah hal yang paling penting untuk meningkatkan kepuasan konsumen serta meningkatkan profit untuk perusahaan.

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penulisan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui tentang perusahaan dengan organisasi dan manajemennya.
2. Mengetahui produk-produk pada PT. XYZ
3. Mengetahui proses produksi pada Departement Technical, PT. XYZ
4. Untuk memperluas pengetahuan dan wawasan mahasiswa/mahasiswi mengenai keadaan nyata dalam proses produksi dan untuk meningkatkan kemampuan profesional mahasiswa dalam memahami, menghayati dan menekuni proses penelitian serta pengamatan terhadap teknik-teknik yang di terapkan di lapangan.

Pembatasan Masalah

Pada penulisan penelitian ini penulis akan membatasi masalah untuk mencegah terlalu luasnya bahasan dalam laporan penelitian ini, maka untuk mencapai tujuan penulisan yang optimal, pembatasan masalah tersebut adalah sebagai berikut:

1. Ruang lingkup yang dibatasi adalah sebatas departement technical
2. Khususnya pada Line Hot Press Outsole

METODE

Pengertian Kualitas

Dalam kehidupan sehari-hari seringkali kita mendengar orang membicarakan masalah kualitas, misalnya: mengenai kualitas sebagai besar produk buatan luar negeri yang

lebih baik dari pada produk dalam negeri. Apa sesungguhnya kualitas itu ? Pertanyaan sangat banyak jawabannya, karena maknanya akan berlainan bagi setiap orang dan tergantung pada konteksnya. Kualitas sendiri memiliki banyak kriteria yang berubah secara terus menerus. Orang yang berbeda akan menilai dengan kriteria yang berlainan pula. Banyak pakar di bidang kualitas yang mencoba untuk mendefinisikan kualitas berdasarkan sudut pandangnya masing-masing. Beberapa diantaranya yang paling terkenal adalah yang dikembangkan oleh 3 pakar kualitas tingkat internasional, yaitu W.Edwards Deming, PhilipB Crosby dan Joseph M. Juran.

- Deming : Mendefinisikan kualitas adalah apapun yang menjadi kebutuhan dari keinginan konsumen.
- Crosby : Mempresesikan kualitas adalah apapun yang menjadi kebutuhan dan keinginan konsumen.
- Juran : Mendefinisikan mutu sebagai kesesuaian terhadap spesifikasi.

Quality Control Circle

Quality Control Circle (QCC) disebut juga gugus kendali mutu adalah sekelompok kecil staf bekerja sama untuk berkontribusi pada peningkatan perusahaan, untuk menghormati kemanusiaan dan membangun kelompok kerja ceria melalui pengembangan potensi staf yang tak terbatas. Sebuah lingkaran control (QCC) tim kualitas orang biasanya berasal dari area kerja sama yang secara sukarela bertemu secara teratur untuk mengidentifikasi, menyelidiki, menganalisis dan memecahkan masalah yang berhubungan dengan pekerjaan mereka. Ini telah menjadi pengalaman Jepang yang 95% dari masalah dalam lokal karya dapat diselesaikan dengan metode kontrol kualitas yang sederhana seperti 7 alat pengendalian kualitas (Ishikawa, 1986). Mereka adalah : diagram Pareto, diagram sebab-akibat, stratifikasi, lembar cek, histogram, diagram pencar, dan grafik & diagram kontrol. Alat-alat ini akan membantu QCC untuk melakukan brainstorming sistematis dan menganalisis masalah kritis. Kemudian, melalui pemikiran logis dan

pengalaman, sebagian besar masalah dapat diselesaikan.

Program yang didasarkan pada praktek QCC telah diperkenalkan untuk berbagai alasan, tapi perusahaan selalu menemukan bahwa kualitas produk dan layanan ditingkatkan sebagai hasil dari kegiatan Gugus Kendali Mutu. QCC mengungkapkan segala macam kesalahan yang mencegah praktek - praktek yang baik, sehingga meningkatkan kepuasan kerja dan memberikan kontribusi untuk kebanggaan pengerjaan. Hal ini menyebabkan kualitas yang lebih tinggi dari produk, meningkatkan kesadaran kualitas, dan perbaikan terus - menerus. Manfaat lain adalah meningkatkan komunikasi dua arah. Manajemen menjadi lebih peduli dengan masalah staf dan, pada gilirannya, staf menjadi sadar akan masalah sehari-hari menjalankan sebuah organisasi. Komunikasi antar departemen juga meningkatkan. Sementara QCC bekerja pada masalah daerah mereka sendiri, pendekatan sistematis mereka sering mengungkapkan penyebab tak terduga sebelumnya kesulitan dalam proses terkait aliran produksi. Sebuah program QCC pada umumnya memerlukan kerangka yang sama dengan standar mutu ISO 9000 mengenai struktur manajemen dan pelatihan di dalam perusahaan. Oleh karena itu, QCC harus menjadi bagian dari total Program Kualitas setiap perusahaan. Komitmen setiap orang untuk perbaikan dikenakan oleh program QCC juga membantu untuk membangun kepercayaan pelanggan. Meskipun beberapa perusahaan tidak ditetapkan untuk mencapai keuntungan finansial murni, sebagian besar menemukan bahwa keuntungan finansial jauh dibanjiri biaya. Beberapa telah mengalami penghematan sepuluh kali lipat, dengan mempertimbangkan keuntungan terakumulasi pertahun setelah, sebagian besar masalah dapat diselesaikan.

Insturmen Dasar Peningkatan Kualitas

Sebagai konsep pengembangan berkelanjutan yang melibatkan tenaga kerja, diperlukan instrumen yang dapat membantu mengatasi masalah secara sistematis. Instrumen pertama dalam peningkatan kualitas adalah berhubungan dengan TQM yang difokuskan pada aspek penyelesaian masalah tentang issue operasional yang terjadi setiap hari. Instrumen dasar peningkatan kualitas ini banyak digunakan diseluruh dunia oleh perusahaan-perusahaan yang melakukan upaya total quality. Teori ini disebut sebagai The Basic Quality Improvement Tools yang mencakup instrumen-instrumen berikut, yaitu:

a) Brainstroming

Brainstroming dapat merangsang timbulnya pemikiran baru dan berguna untuk mendapatkan ide cemerlang dalam waktu yang minimum. Meskipun brainstroming pada umumnya digunakan dalam sebuah kelompok atau tim, namun perlu diperhatikan bahwa brainstroming dapat pula dilakukan secara individu. Brainstroming secara efektif melibatkan seluruh anggota kelompok karena brainstroming menggunakan baik fungsi kreatif, intuitif, logika, analitis dari pikiran. Ketika orang mengerjakan proses brainstroming secara kreatif dan intuitif akan menghasilkan ide awal dan secara logika analitis akan mengkombinasikan ideide tersebut atau memilahnya menjadi beberapa bagian komponen. Oleh karena brainstroming menggunakan kedua kemampuan (kreatif dan ituitif) tersebut, setiap anggota kelompok dapat memberikan konstribusi, keterlibatan dan antusiasme mereka yang sangat diperlukan.

b) Multi-Voting

Setelah mendapatkan satu set gagasan dalam brainstroming, langkah selanjutnya adalah menyeleksi gagasan mana yang akan dikemukakan lebih dulu. Multi-Voting adalah suatu cara yang mudah dan cepat untuk menjawab masalah ini. Nominal Group Technique, Scatter Diagram merupakan instrumen dalam sistem perencanaan dan pengendalian kualitas,

sangat erat hubungannya dengan Multi-Voting.

c) Nominal Group Technique (NGT)

Seperti Multi-Voting, Nominal Group Technique (NGT) adalah sebuah cara untuk menentukan prioritas masalah yang diinginkan. NGT menggunakan prioritas dalam Voting. Jika daftar permasalahan kurang dari enam item, gunakan NGT untuk menentukan salah satu yang diinginkan dan jika daftar permasalahan berisi enam atau lebih, gunakan Multi-Voting.

d) Flow Chart

Salah satu langkah kritis awal dalam proses pengembangan adalah mendefinisikan proses. Salah satu metode efektif dalam pendefinisian sebuah proses adalah dengan menggunakan flow chart. Flow chart merupakan sebuah gambar sederhana dari sebuah proses. Bukti dari keefektifan sebuah flow chart adalah begitu mudahnya memahami sebuah proses melalui flow chart.

e) Cause & Effect Diagram

Diagram Sebab Akibat (Fishbone, Ishikawa) Instrumen dasar dalam peningkatan kualitas yang lain adalah diagram Ishikawa. Dinamakan Ishikawa sesuai dengan nama penemunya yang berasal dari Negara Jepang yang bernama **Kaoru Ishikawa** dalam tahun 1943. Diagram Ishikawa juga dikenal sebagai diagram sebab akibat atau Fishbone (Contoh dapat dilihat pada gambar 3.3). Fungsi dasarnya adalah untuk mengidentifikasi dan mengorganisasi penyebab-penyebab yang mungkin timbul dari suatu efek spesifik dan kemudian memisahkan akar penyebabnya.

f) Diagram Pareto

Diagram Pareto merupakan metode untuk menentukan masalah mana yang harus dikerjakan terlebih dahulu. Pareto Chart, mendasarkan keputusannya pada data kuantitatif. Diagram Pareto juga dapat mengidentifikasi suatu masalah yang paling penting yang paling mempengaruhi usaha perbaikan kualitas dan memberikan petunjuk dalam mengalokasikan sumber daya yang terbatas untuk menyelesaikan

masalah (Mitra, 1993). Selain itu, diagram Pareto juga dapat digunakan untuk membandingkan kondisi proses, misalnya ketidaksesuaian proses sebelum dan setelah diambil tindakan perbaikan terhadap proses. Penyusunan diagram Pareto sangat sederhana menurut Mitra (1993) dan Besterfield (1998) proses penyusunan diagram Pareto meliputi enam langkah yaitu :

1. Menentukan metode atau arti dari pengklasifikasian data, misalnya berdasarkan masalah, penyebab, jenis ketidaksesuaian dan sebagainya.
2. Menentukan satuan yang digunakan untuk membuat urutan karakteristik-karakteristik tersebut. Misalnya rupiah, frekuensi, unit, dan sebagainya.
3. Mengumpulkan data sesuai dengan interval waktu yang sudah ditentukan.
4. Merangkum data dan membuat rangkaian kategori data tersebut dari yang terbesar hingga yang terkecil.
5. Menghitung frekuensi kumulatif atau persentasi kumulatif yang digunakan.
6. Menggambar diagram batang, menunjukkan tingkat kepentingan relative masing-masing masalah. Mengidentifikasi beberapa hal yang penting untuk mendapatkan perhatian.

g) Histogram

Histogram merupakan diagram yang terdiri atas grafik balok dan menggambarkan penyebaran/distribusi data-data yang ada. Jadi dengan menggunakan histogram, dapat diketahui distribusi / penyebaran data yang ada.

h) Scatter Diagram (Diagram Pencar)

Diagram Pencar merupakan diagram yang menggambarkan korelasi (hubungan) antara 2 faktor atau data yang ada. Dengan memakai diagram ini kita dapat melihat apakah 2 faktor yang kita uji tersebut saling berpengaruh mempunyai korelasi atau tidak.

i) Peta Control (Control Chart)

Control Chart merupakan perangkat yang digunakan untuk pengendalian proses statistik (Statistical Proses Control = SPC). SPC dapat membantu dalam menetapkan kemampuan proses dengan melakukan pengukuran terhadap variasi produk yang dihasilkan atau kualitas

pelayanan sepanjang waktu. Secara grafis SPC menyajikan variasi yang terjadi yang memungkinkan untuk menetapkan apakah sebuah proses di dalam kontrol atau berada di luar kontrol. Berikut ini contoh Control Chart :

1) Variabel Control Chart

Memerlukan pengukuran dengan skala kontiyu dan merupakan pengukuran yang paling sensitif untuk mengidentifikasi penyebab, sebagai contoh:

- Dimensi: panjang, luas, tinggi, kedalaman
- Temperatur: kelembaban, tekanan, kepadatan
- Ukuran waktu: detik, menit, jam

- Berat: gram, ons, kg, kwintal, ton

2) Attribute Control Chart

Mebutuhkan persentase atau perhitungan jumlah kesalahan atau item-item yang tidak sesuai dan merupakan ukuran yang paling sensitif berikutnya untuk mengidentifikasi penyebab, sebagai contoh:

- Jumlah kerusakan setiap pekerjaan
- Jumlah janji yang batal
- Persentase kesalahan setiap pekerja
- Persentase tugas yang tidak tepat waktu

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Daily Check Outsole In-House Procces Press K2

Daily Check Outsole In-House Procces Press K2								
Periode	Hasil Inspec	Problem Defect						Total
		Kurang Bahan Qty	Kurang Angin Qty	Kotor Mold Qty	Pecah-pecah Qty	Logo Berbayang Qty	Dan lain-lain Qty	
Maret	97.009,0	566,0	168,5	121,0	105,5	41,0	80,0	1.082,0
April	97.097,0	195,0	55,5	18,0	32,0	69,0	27,0	396,5
Mei	93.155,0	339,0	260,0	-	118,0	232,5	41,5	991,0
Total	287.261,0	1.100,0	484,0	139,0	255,5	342,5	148,5	2.469,5
Defect %		0,38%	0,17%	0,05%	0,09%	0,12%	0,05%	0,86%

Pengumpulan Data

Data yang diambil untuk bahan analisis penulis adalah data Defect Outsole Periode Maret 2013–Mei 2013, dimana data tersebut diambil dari ranking 5 terbesar Defect Perjenis Line Hot Press Outsole. Berikut adalah data Defect Line Hot Press Outsole Periode Maret 2013–Mei 2013:

Tabel Data Defect Press Outsole

Pada data tersebut di atas menjelaskan dimana defect kurang bahan merupakan defect terbesar diantara defect yang

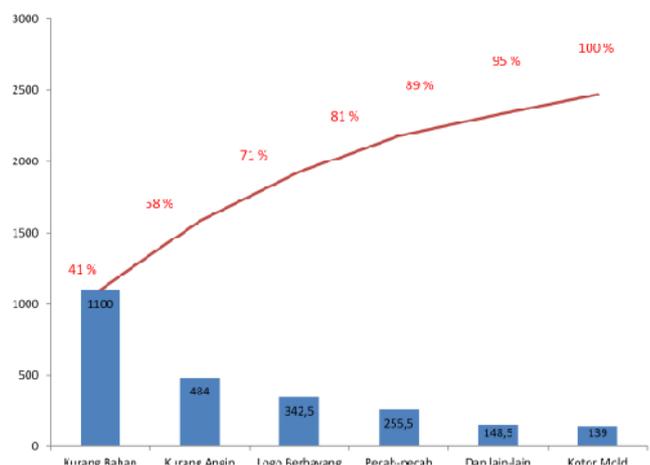
lainnya. Defect kurang bahan terjadi karena faktor manusia, material, dan metode pada proses press outsole.

Faktor penentu dengan menggunakan Diagram Pareto

Pada data diatas dapat diketahui macam macam jenis defect yang terjadi sehingga menjadi acuan bagi penulis untuk menganalisis data tersebut. Untuk lebih jelas lagi dalam menganalisis penulis juga membuat data dengan menggunakan salah satu alat yaitu dengan menggunakan

grafik atau diagram pareto untuk mengetahui rata-rata defect per jenis. Berikut adalah data defect line hot press

outsole periode Maret 2013–Mei 2013 dalam diagram pareto.



Gambar 1. Diagram Pareto

Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah yang akan penulis terapkan adalah dengan menggunakan salah satu alat yang sangat populer diseluruh dunia dan juga salah satu alat dari 7 alat pada quality control circle adalah diagram sebab akibat atau yang biasa disebut dengan diagram fishbone yang dikarenakan bentuknya seperti tulang ikan, dengan menggunakan diagram fishbone dapat mempermudah kita untuk dapat menemukan akar penyebab terjadinya masalah.

Pemecahan Masalah dengan Diagram Fishbone

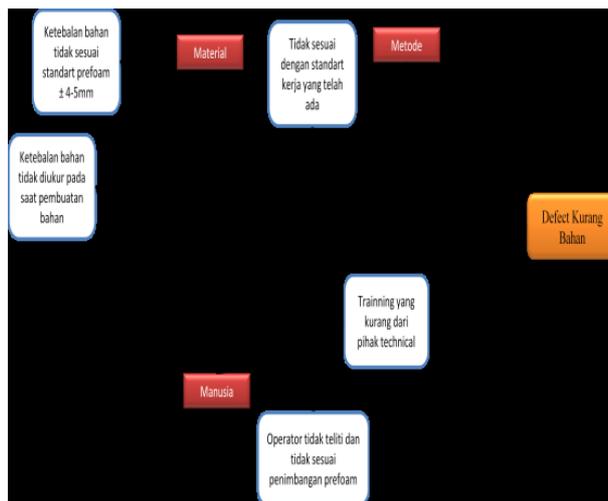
Dengan menggunakan *fishbone diagram* dapat menentukan faktor yang menyebabkan terjadinya penurunan viskositas. Pengamatan yang dilakukan adalah menelaah secara teliti kondisi yang terjadi di lapangan dan kemudian di analisis kesesuaiannya dengan kondisi yang seharusnya terjadi.

Berikut adalah analisis kondisi yang ada pada proses produksi:

Tabel 2. Analisis kondisi yang ada

No	Faktor	Kondisi yang seharusnya	Kondisi yang sebenarnya
1	Manusia	Operator kompeten dalam proses press outsole	Ada beberapa operator yang belum kompeten proses press outsole
2	Mesin	Mesin terqualifikasi dengan baik	Mesin terqualifikasi dengan baik
3	Material	Bahan harus sesuai dengan standart ketebalan	Ada beberapa bahan tidak sesuai dengan standart ketebalan
4	Metode	Pengerjaan sesuai dengan proses press outsole	Pengerjaan tidak sesuai dengan proses press outsole
5	Lingkungan	Suhu sesuai dengan standart ruang produksi	Suhu sesuai dengan standart ruang produksi

Dilihat dari tabel analisis kondisi yang ada tersebut kita dapat mengetahui faktor yang menyebabkan terjadinya defect kurang bahan pada proses produksi *hot press outsole*. Dan berikut analisis yang diterapkan dalam diagram sebab-akibat (*Fishbone Diagram*), sebagai berikut:



Gambar 2. Analisis sebab – akibat (Fishbone Diagram)

Dari diagram sebab-akibat (Fishbone Diagram) diatas dapat ditarik kesimpulan dari masing-masing elemen yang berpotensi menyebabkan terjadinya defect kurang bahan diantaranya adalah sebagai berikut :

□ Manusia (Man)

Penyebab yang berpotensi terjadinya kegagalan pada elemen manusia dalam proses adalah operator kurang mendapatkan training dari perusahaan terutama departemen technical yang terkait dengan training tentang proses pembuatan outsole.

□ Material

Penyebab yang berpotensi terjadi kegagalan pada elemen material dalam proses adalah tidak ada pengukuran standart ketebalan bahan outsole saat proses pembuatan bahan berlangsung di mesin callender 6 yang sesuai dengan standart ketebalan bahan outsole yaitu ± 4-5 mm.

□ Metode

Penyebab yang berpotensi terjadinya kegagalan pada elemen metode dalam proses adalah :

1. Penempatan bahan yang tidak menutupi seluruh bagian lubang mold atau cetakan outsole yang mengakibatkan hasil press outsole menjadi defect kurang bahan.
2. Operator tidak mengikuti standart penimbangan outsole yang sudah ditentukan oleh Department IE dan Technical sesuai dengan standart per size.

KESIMPULAN

Penggunaan 7 Tools dalam quality control circle dalam dunia manufaktur sangat efektif dibanding dengan solusi instan yang hanya mampu memandang sampai tingkat gejala, tidak akan efektif. Masalah mungkin akan teratasi sesaat, namun cepat atau lambat akan datang kembali. Kaoru Ishikawa yang juga penggagas konsep *implementation of quality circles* ini sangat percaya pentingnya dukungan dan kepemimpinan dari manajemen puncak (*top management*) dalam suatu organisasi/perusahaan didukung oleh

kerjasama tim (*teamwork*) yang solid sangat berperan dalam pembuatan produk unggul dan berkualitas.

Berdasarkan pengamatan dan analisis yang telah diuraikan pada bab-bab terdahulu dapat disimpulkan bahwa :

- a. Permasalahan kualitas pada Line Hot Press Outsole yang cukup dominan adalah defect kurang bahan yang disebabkan hanya karena faktor Manusia, Material dan Metode.
- b. Dalam menggunakan quality control circle dengan metode 7 tools dengan menggunakan diagram Fishbone (Diagram sebab akibat).
- c. Elemen dalam diagram fishbone atau diagram sebab akibat yang berpotensi terjadinya masalah adalah Manusia ,Material, dan Metode.

DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, Sofjan. 1998. Manajemen Operasi Dan Produksi. Jakarta : LP FE UI
- Gasperz, Vincent. 2005. Total Quality Management. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama
- Heizer, Jay and Barry Render. 2006. Operations Management (Manajemen Operasi). Jakarta : Salemba Empat.
- Miftah. " Fishbone Kaoru Ishikawa Sebagai Alat Pengendali Mutu " 2010 Jakarta.
- Montgomery, Douglas C. 2001. Introduction to Statistical Quality Control. 4th Edition. New York : John Wiley & Sons, Inc.
- Direktorat Jendral Industr Kecil Menengah Departemen Perindustrian Jakarta, 2007
- Nasution, M. N.. 2005. Manajemen Mutu Terpadu. Bogor : Ghalia Indonesia.
- Prawirosentono, Suyadi. 2007. Filosofi Baru Tentang Manajemen Mutu Terpadu
- Abad 21 "Kiat Membangun Bisnis Kompetitif". Jakarta : Bumi Aksara.
- Richard B. Chase, Nicholas J. Aquilano and F. Robert Jacobs. 2001. Operations Management For Competitive Advantage. 9th Edition. New York : Mc Graw-Hill Companies.
- Schroeder, Roger G. 2007. Manajemen Operasi. Jilid 2-Edisi 3. Jakarta : Penerbit Erlangga
- Empirical Study of Quality Function Deployment on Company Performan.* Switzerland:University of St. Gallen, 2004 .
- Dyah, Lestari. 2003. "Aplikasi Gugus Kendali Mutu Dengan Metode Delta Untuk Meningkatkan Mutu Tas Wanita di CV Maju Makmur", *Tesis Program Pascasarjana ITS.*
- Diadaptasi dari, *Whath Does "Product Quality" Really Mean ?*, by David A Garvin, Sloan Management Review (pre-1986); Fall 1984, Harvad University.
- Ir.Edward. " Sejarah Pengendalian Kualitas ". 2009. Jakarta : Jurusan TeknikIndustri Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana..
- J.M Juran. 1988. *Juran's Quality Control Handbook 1&2, 4th edition*, McGrawHill, Inc.