

ANALISA PENYEBAB KEGAGALAN PRODUK *WOVEN BAG* DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS* (STUDI KASUS DI PT INDOMAJU TEXTINDO KUDUS)

Diana Puspita Sari, Zaenal Fanani Rosyada dan Nadia Rahmadhani

Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik UNDIP

Jl. Prof. H. Soedarto, SH – Tembalang, Semarang

e-mail: diana_psptsr@yahoo.com

Abstrak

*PT Indomaju Textindo Kudus merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri pembuatan karung plastik. Proses produksi meliputi proses pembuatan benang, penganyaman, pemotongan dan penjahitan, pencetakan, penyegelan, dan pengepakan. Kegagalan yang terjadi pada PT Indomaju Textindo Kudus secara umum dapat dikelompokkan menjadi empat, yakni cacat anyaman, cacat potong dan jahit, cacat cetakan, dan cacat segel. Hingga saat ini, pengendalian kualitas yang dilakukan oleh perusahaan masih belum maksimal, karena persentase kegagalannya masih cukup tinggi, melebihi angka persentase maksimum kegagalan yang ditetapkan oleh perusahaan adalah sebesar 2%. Dengan demikian, perlu dilakukan evaluasi terhadap proses produksi yang berlangsung. Dalam penelitian ini digunakan metode *Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)* untuk mengidentifikasi dan menganalisa kegagalan yang terjadi. Metode ini akan menentukan dan mengalikan tingkat keparahan, kejadian, dan deteksi, sehingga diperoleh *Risk Priority Number (RPN)*. Moda kegagalan dengan *RPN* terbesar merupakan prioritas dalam dilakukannya tindakan korektif. *Shuttle rusak* merupakan moda kegagalan dengan *RPN* terbesar yang terjadi pada PT Indomaju Textindo Kudus. *RPN* dari moda keagalan ini adalah sebesar 196. Moda keagalan ini terjadi pada proses penganyaman di mesin *circular loom*.*

Kata kunci: keagalan, penyebab keagalan, *woven bag*, *failure mode and effects analysis*

PENDAHULUAN

Dalam usaha memenangkan persaingan bisnis, setiap perusahaan harus secara terus – menerus meningkatkan kualitas produk dan menekan jumlah produk cacat. Suatu produk yang mengalami kegagalan pada proses produksinya atau mengalami cacat, dan produk tersebut sampai ke tangan konsumen maka akan mengurangi keuntungan perusahaan, kepercayaan dan kepuasan pelanggan. Untuk dapat mengambil tindakan korektif atas kegagalan yang terjadi, para pelaku bisnis harus memperhatikan faktor – faktor yang menyebabkan terjadinya kegagalan – kegagalan yang timbul. Faktor – faktor tersebut dapat dilihat dari berbagai sudut pandang, yakni material atau bahan baku, mesin, dan metode yang digunakan maupun tenaga kerja yang ada pada perusahaan itu sendiri. Setelah melihat faktor – faktor penyebab kegagalan, hal yang perlu dilakukan selanjutnya adalah menilai dan meranking masing – masing penyebab kegagalan menurut tingkat keparahan dan frekuensi kejadiannya. Dengan demikian perusahaan dapat mencapai tindakan korektif yang efektif dan efisien. *Tools* yang dapat membantu kegiatan tersebut adalah *Failure Modes and Effects Analysis (FMEA)*. *FMEA* merupakan sebuah metodologi yang digunakan untuk mengevaluasi kegagalan yang dapat terjadi dalam sebuah sistem, desain, proses, atau pelayanan (*service*). Identifikasi kegagalan potensial dilakukan dengan cara pemberian nilai atau skor pada masing – masing moda keagalan berdasarkan atas tingkat kejadian (*occurrence*), tingkat keparahan (*severity*), dan tingkat deteksi (*detection*). (Stamatis, 1995)

PT Indomaju Textindo Kudus merupakan perusahaan manufaktur di bidang industri pengepakan, dan menjadi *supplier* karung plastik (*woven bag*) dan karung kain (*calico bag*). Pada penelitian ini pengamatan hanya dilakukan pada produk *woven bag* karena merupakan produk utama dari perusahaan. Tabel 1 menunjukkan mesin yang digunakan dalam proses produksi serta fungsinya.

Tabel 1 Mesin yang Digunakan pada PT Indomaju Textindo Kudus

No.	Nama Mesin	Jumlah	Proses yang Terjadi
1	<i>Extruder</i>	2 unit	Pengolahan bijih plastik menjadi benang – benang plastik
2	<i>Circular Loom</i>	65 unit	Penganyaman benang plastik menjadi gulungan karung
3	<i>Cutting – Sewing</i>	5 unit	Pemotongan dan penjahitan karung plastik
4	<i>Printing</i>	3 unit	Pencetakan gambar dan tulisan pada karung plastik
5	<i>Ultrasonic Sealing</i>	6 unit	Penyegelan pada setiap karung plastik

(Sumber : Departemen QC Produksi PT Indomaju Textindo Kudus)

Pada PT Indomaju Textindo Kudus, pengendalian kualitas yang dilakukan masih kurang maksimal. Hal ini dapat dilihat dari adanya sejumlah produk yang cacat dalam setiap kali produksi. Apabila hal ini terjadi secara terus – menerus maka akan merugikan pihak perusahaan. Berdasarkan pengambilan data yang telah dilakukan pada bulan Juli, Agustus, dan September 2010, frekuensi cacat produk *woven bag* PT Indomaju Textindo Kudus dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Jumlah Kegagalan Produk *Woven Bag* pada PT Indomaju Textindo Kudus

Bulan	Jumlah Produk Jadi (pcs)	Jumlah Cacat (pcs)	Persentase (%)
Jul-10	2.410.202	67.398	2,80
Aug-11	2.307.754	64.346	2,79
Sep-10	2.145.420	63.180	2,94

(Sumber : Departemen QC Produksi PT Indomaju Textindo Kudus)

Angka persentase kegagalan yang dialami oleh perusahaan ini dinilai sebagai kegagalan yang cukup besar, karena angka maksimum kegagalan yang ditetapkan oleh PT Indomaju Textindo Kudus adalah sebesar 2%. Untuk mencegah terjadinya kegagalan tersebut, maka diperlukan evaluasi untuk menekan terjadinya *waste* yaitu dengan cara menganalisa kegagalan proses. Analisa ini dilakukan melalui identifikasi moda kegagalan, efek dari kegagalan proses, dan memberikan rekomendasi atau suatu usulan perbaikan. Dengan demikian diharapkan kualitas produk dari PT Indomaju Textindo Kudus akan meningkat.

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian berisi mengenai langkah – langkah yang dilakukan dalam penelitian. Pada penelitian ini, metodologi penelitian ditunjukkan pada gambar 1.

1. Kualitas

Pada dasarnya sistem kualitas modern dapat dicirikan oleh lima karakteristik berikut :

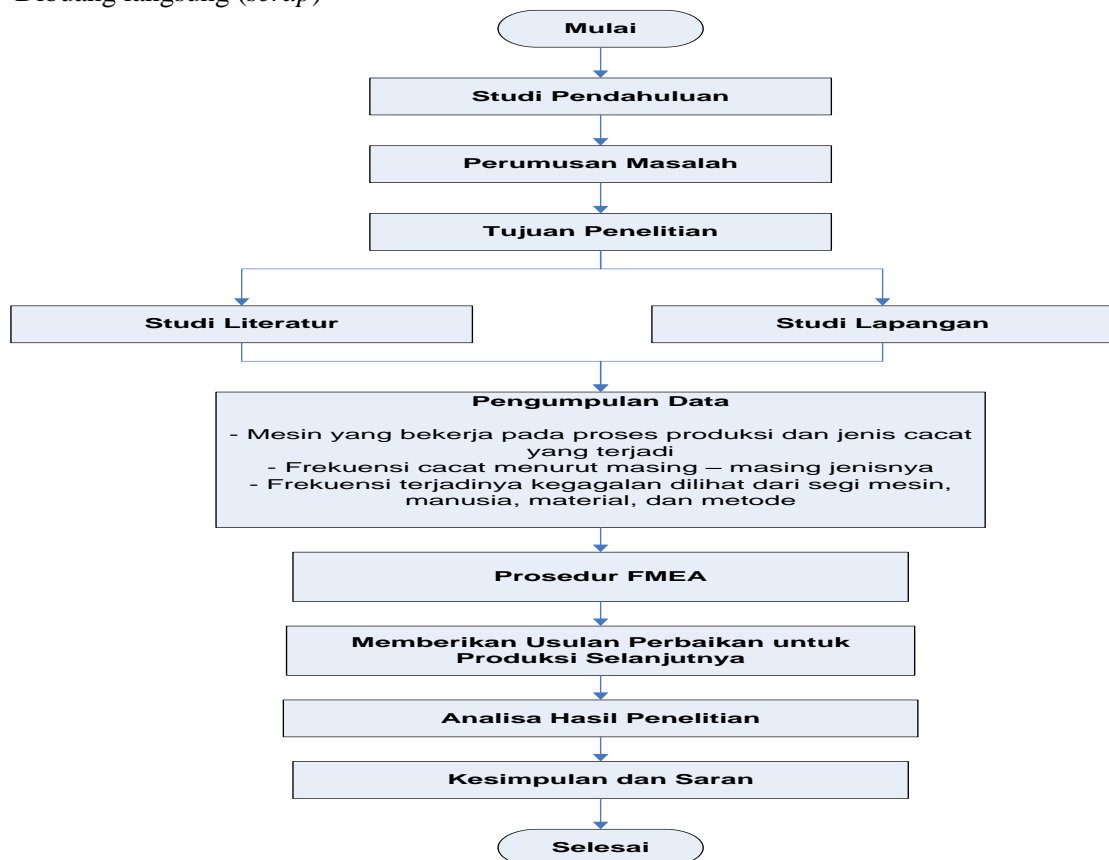
- Sistem kualitas modern berorientasi pada pelanggan
- Sistem kualitas modern dicirikan oleh adanya partisipasi aktif yang dipimpin oleh manajemen puncak dalam proses peningkatan kualitas secara terus – menerus
- Sistem kualitas modern dicirikan oleh adanya pemahaman dari setiap orang terhadap tanggung jawab spesifik terhadap kualitas
- Sistem kualitas modern dicirikan oleh adanya aktifitas yang berorientasi kepada tindakan pencegahan kerusakan, bukan berfokus pada upaya untuk mendeteksi kerusakan saja

Sistem kualitas modern dicirikan oleh adanya suatu filosofi yang menganggap bahwa kualitas merupakan “jalan hidup” (*way of life*). (Gasperz, 2005)

2. Kegagalan

Terdapat 3 (tiga) jenis kegagalan produk yang terjadi pada kegiatan produksi, yaitu (Annisa, 2007):

- a. Dijual langsung
- b. Dikerjakan kembali (*reworked*)
- c. Dibuang langsung (*scrap*)



Gambar 1 Metodologi Penelitian

3. Failure Modes and Effects Analysis (FMEA)

FMEA merupakan sebuah teknik yang digunakan untuk mencari, mengidentifikasi, dan menghilangkan kegagalan potensial, error, dan masalah yang diketahui dari sistem, desain, proses, atau jasa sebelum hal tersebut sampai ke pelanggan. FMEA disini adalah *FMEA Process* untuk mendeteksi risiko yang teridentifikasi pada saat proses. (Stamatis, 1995). PFMEA merupakan salah satu tipe dari FMEA. PFMEA mengutamakan analisis moda kegagalan melalui proses produksi, dan tidak bergantung pada perubahan desain produk yang dapat menyebabkan kegagalan pada suatu proses. (Sun, 1998). PFMEA biasanya diselesaikan menurut pertimbangan tenaga kerja, mesin, metode, material, pengukuran, dan lingkungan. Setiap komponen – komponen tersebut memiliki komponen masing – masing, yang bekerja secara individu, bersama, atau bahkan merupakan sebuah interaksi untuk menghasilkan sebuah kegagalan.

Severity adalah penilaian terhadap keseriusan dari efek yang ditimbulkan. Dalam arti setiap kegagalan yang timbul akan dinilai seberapa besar tingkat keseriusannya. Terdapat hubungan secara langsung antara efek dan *severity*. Sebagai contoh, apabila efek yang terjadi adalah efek yang kritis, maka nilai *severity* pun akan tinggi. *Occurance* adalah kemungkinan suatu penyebab akan terjadi dan menghasilkan bentuk kegagalan selama masa penggunaan produk. *Occurance* merupakan nilai rating yang disesuaikan dengan frekuensi yang diperkirakan dan atau angka kumulatif dari kegagalan yang dapat terjadi. Nilai *detection* diasosiasikan dengan pengendalian saat ini. *Detection* adalah pengukuran terhadap kemampuan mengendalikan / mengontrol kegagalan yang dapat terjadi. Nilai *Risk Priority Number* (RPN) merupakan produk dari hasil perkalian tingkat keparahan, tingkat kejadian, dan tingkat deteksi. RPN menentukan prioritas dari kegagalan. RPN tidak memiliki nilai atau arti. Nilai tersebut digunakan untuk meranking kegagalan proses yang potensial. Nilai RPN dapat ditunjukkan dengan persamaan sebagai berikut :

$$RPN = Severity \times Occurrence \times Detection$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses produksi woven bag meliputi

1. Pembuatan benang
2. Pembuatan anyaman, pada akhir proses akan dihasilkan karung plastik dengan variasi ketebalan dan luasan yang diinginkan tapi dalam keadaan roll-roll besar yang belum terpotong.
3. Pemotongan dan penjahitan, pada bagian produksi ini terdapat satu buah mesin yang memiliki dua fungsi. Yakni sebagai mesin pemotong dan mesin jahit. Anyaman benang yang diperoleh dari proses penganyaman dipasang pada mesin cutting selanjutnya dipotong menurut ukuran panjang yang dibutuhkan berdasarkan pesanan konsumen, kemudian dijahit.
4. Pencetakan, input pada proses ini adalah berupa karung plastik, yang melewati proses pencetakan secara satu-persatu. Pencetakan gambar dan tulisan dilakukan dengan menggunakan polymer film yang telah didesain sesuai pesanan dan dipasang pada mesin printing.
5. Penyegekan, untuk menghindari pemalsuan produk - produk Bogasari, PT Indomaju Textindo Kudus memberikan fasilitas kepada klien yakni dengan cara memberikan segel pada karung plastik. Penyegekan ini diproses dengan menggunakan mesin ultrasonic.

Tahapan yang harus dilakukan pada metode FMEA adalah sebagai berikut :

- Menentukan komponen dari sistem / alat yang akan dianalisa
- Mengidentifikasi moda kegagalan dari proses yang diamati
- Mengidentifikasi akibat / (*potential effect*) yang ditimbulkan *potential failure*
- Mengidentifikasi penyebab dari moda kegagalan yang terjadi pada proses yang berlangsung
- Menetapkan nilai – nilai (dengan cara observasi lapangan dan *brainstorming*)
- Menentukan nilai RPN, yaitu nilai yang menunjukkan keseriusan dari *potential failure*

Pada produk *woven bag* PT Indomaju Textindo Kudus, penentuan moda kegagalan potensial dilihat dari material yang digunakan, metode kerja, tenaga kerja, maupun masing – masing mesin atau proses yang berjalan. Tabel 3 adalah identifikasi moda kegagalan potensial yang terjadi pada produk *woven bag* PT Indomaju Textindo Kudus.

Tabel 3 Moda Kegagalan Potensial produk *woven bag* PT Indomaju Textindo Kudus

Nama Alat / Proses	Moda Kegagalan Potensial
Material / bahan baku	Kualitas bahan baku yang tidak sesuai dengan spesifikasi
Metode kerja	<i>Mixing PP</i> dan <i>calcium</i> tidak sempurna
<i>Extruder</i> / pembuatan benang	Elemen pemanas mati, <i>Cutter</i> tumpul, <i>Winder</i> rusak
<i>Circular Loom</i> / penganyaman	<i>Connecting</i> patah, <i>Dancing plate</i> patah, <i>Shuttle</i> rusak, <i>Gun</i> patah
<i>Cutting – sewing</i> / pemotongan dan penjahitan	Mesin jahit tidak menjahit dengan baik, <i>Supply</i> karung miring, Panas komponen pemotong tidak stabil
<i>Printing</i> / pencetakan	As roll printing rusak, <i>Polymer</i> film print rusak
<i>Ultrasonic</i> / segel	Tekanan angin rendah, Mesin ultrasonic kurang/terlalu panas

Setelah ditentukan nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection*, selanjutnya dapat dilakukan perhitungan nilai RPN untuk masing – masing moda kegagalan tersebut. Tabel 4 merupakan urutan moda kegagalan berdasarkan nilai RPN terbesar. Moda kegagalan dengan nilai RPN terbesar merupakan prioritas untuk dilakukan tindakan korektif.

Tabel 4 Ranking RPN untuk Masing – masing Moda Kegagalan

Ranking	Moda Kegagalan	RPN
1	<i>Shuttle</i> rusak	196
2	<i>Winder</i> rusak	180
3	Mesin jahit tidak menjahit dengan baik	150
4	<i>Dancing plate</i> patah	144
5	Mesin <i>ultrasonic</i> kurang / terlalu panas	120
6	As roll <i>printing</i> rusak	96

Ranking	Moda Kegagalan	RPN
7	Elemen pemanas mati	80
8	Tekanan angin mesin <i>ultrasonic</i> rendah	80
9	<i>Supply</i> karung miring	75
10	Panas komponen pemotong tidak stabil	64
11	Kualitas bahan baku yang tidak sesuai dengan spesifikasi	48
12	<i>Cutter</i> tumpul	48
13	<i>Connecting</i> patah	42
14	<i>Mixing PP</i> dan <i>calcium</i> tidak sempurna	32
15	<i>Polymer</i> film print rusak	20
16	<i>Gun</i> patah	18

Usulan Perbaikan

Usulan perbaikan diberikan sebagai tindakan korektif yang dapat dilakukan pada proses produksi selanjutnya. Pelaksanaan tindakan ini diurutkan berdasarkan atas nilai RPN terbesar. Berdasarkan hasil perhitungan nilai RPN yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa *shuttle* rusak merupakan moda kegagalan yang memiliki nilai RPN terbesar.

Shuttle rusak disebabkan oleh *shuttle wheel* yang mengelupas, kualitas oli rendah, dan banyaknya afal benang yang tertinggal pada mesin. Usulan perbaikan yang dapat diberikan untuk mengatasi masalah ini, sebaiknya setiap pergantian roll benang (kondisi mesin mati) operator dan *maintenance* melakukan pengecekan terhadap *shuttle* termasuk seluruh komponen yang berada didalamnya, bukan hanya melakukan perbaikan ketika masalah telah terjadi. Ketika dilakukan pemeriksaan pada kondisi *shuttle wheel*, jika diperlukan pergantian *shuttle wheel* sebaiknya segera diganti. Untuk pemilihan kualitas selain memilih kualitas karet yang tahan terhadap oli juga diperhatikan kondisi diameternya. Karena diameter *shuttle wheel* yang tidak rata akan menyebabkan pergerakannya menjadi kurang stabil dan menyebabkan *shuttle* rusak. Selain itu, operator harus rajin membersihkan mesin dari afal – afal yang tersisa. Banyaknya afal akan menghambat pergerakan mesin dan akhirnya mengakibatkan benang ambrol. Kemudian tidak menggunakan sisir yang terlalu tajam dan perlu dilakukan kontrol terhadap dudukan sisir agar tidak kocak (goyang), karena apabila dudukan sisir kocak, maka kinerja mesin akan kacau. Selanjutnya kondisi *shuttle* yang sudah tidak memungkinkan untuk diperbaiki harus segera diganti. Rekomendasi lain yang dapat diberikan atas kegagalan ini yakni dengan pemakaian oli asli Pertamina. Selama ini perusahaan menggunakan oli tanpa merk, yakni oli yang berasal dari penjual – penjual bebas. Hal ini terjadi karena menurut perusahaan, oli tanpa merk lebih mudah didapatkan dibandingkan dengan oli Pertamina. Setelah dilakukan pengamatan, ternyata oli yang selama ini digunakan memiliki kualitas yang buruk. Hal ini dapat dilihat pada warna oli yang kekuningan, banyak mengandung solar dan air.

Selanjutnya untuk mengetahui oli yang digunakan perusahaan banyak mengandung air, yakni ketika dilakukan pencampuran antara oli Pertamina dan oli tanpa merk maka akan terlihat air pada bagian bawah cairan. Hal ini terjadi karena berat jenis air lebih besar daripada berat jenis oli. Dengan mengganti pemakaian oli tanpa merk menjadi oli Pertamina maka perusahaan dapat menekan terjadinya *shuttle* rusak. Karena oli Pertamina cenderung lebih licin dibandingkan dengan oli tanpa merk. Penggunaan oli Pertamina juga dapat memudahkan pada proses selanjutnya, yakni proses pencetakan. Oli Pertamina lebih cepat menguap, sehingga cat pada karung akan lebih mudah menempel dan kering.

Rekomendasi lain yang dapat diberikan kepada perusahaan adalah mengenai perawatan. Perawatan yang dilakukan oleh perusahaan saat ini bertujuan untuk memastikan bahwa alat – alat yang digunakan berada pada kondisi yang baik, sehingga dapat mencegah terjadinya kegagalan ketika dilakukan proses produksi. Kegiatan tersebut meliputi pelumasan, pembersihan, dan pengecekan. Akan tetapi, selama ini kegiatan tersebut dilakukan hanya berdasarkan kebiasaan operator. Oleh karena itu, perlu dibuat sebuah *checklist* yang berfungsi untuk mempermudah kegiatan perawatan mesin *circular loom*. Rekomendasi *checklist* perawatan ini dikelompokkan

menjadi harian, per tiga hari, bulanan, dan per lima bulan. Penjelasan mengenai rekomendasi perawatan mesin *circular loom* adalah sebagai berikut :

- Kegiatan pada *checklist* perawatan harian meliputi pelumasan, pembersihan, dan pengecekan pada mesin *circular loom* secara sederhana.
- Kegiatan pada *checklist* perawatan per tiga hari meliputi pelumasan, pembersihan, dan pengecekan tiap – tiap komponen mesin *circular loom*.
- Kegiatan pada *checklist* perawatan bulanan meliputi pengecekan sensor
- Kegiatan pada *checklist* perawatan per lima bulan meliputi penggantian oli, dan pengecekan.

KESIMPULAN

Moda – moda kegagalan yang terjadi pada PT Indomaju Textindo Kudus adalah moda kegagalan pada material, kesalahan metode kerja, pada pembuatan benang terjadi elemen pemanas mati, *cutter* tumpul, dan *winder* rusak. Pada proses penganyaman terjadi *connecting* patah, *dancing plate* patah, *shuttle* rusak, dan *gun* patah. Pada proses pemotongan dan penjahitan terjadi mesin jahit yang tidak menjahit dengan baik, panas elemen pemotong yang tidak stabil, dan *supply* karung miring. Pada proses pencetakan terjadi as roll printing rusak, dan *polymer* film rusak. Pada proses penyegelan terjadi tekanan angin kurang, dan temperatur terlalu panas.

Berdasarkan nilai RPN tertinggi, tindakan korektif dapat dilakukan perusahaan terhadap moda kegagalan yang terjadi dengan urutan sebagai berikut : *shuttle* rusak, *winder* rusak, mesin jahit yang tidak menjahit dengan baik, *dancing plate* patah, temperatur terlalu panas pada mesin ultrasonic, as roll printing rusak, elemen pemanas mati pada mesin *extruder*, tekanan angin rendah pada mesin ultrasonic, *supply* karung miring pada proses pemotongan dan penjahitan, panas elemen pemotong yang tidak stabil pada mesin potong, *cutter* tumpul pada mesin *extruder*, kegagalan pada material, *connecting* patah pada mesin *circular loom*, kesalahan metode kerja, *polymer* film rusak pada proses pencetakan, dan *gun* patah pada proses penganyaman.

Dari keseluruhan moda kegagalan yang terjadi, sebagian besar moda kegagalan disebabkan oleh operator atau manusia. Untuk itu, tindakan yang dapat dilakukan untuk menekan hal ini adalah dilakukannya pelatihan untuk meningkatkan kinerja karyawan, pemahaman peran karyawan dalam menciptakan kualitas produk yang baik, dan dilakukan peneguran terhadap karyawan yang telah melakukan kesalahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Annisa. 2007. Manfaat pengendalian kualitas dalam mengurangi kegagalan produk *handicraft cd/dvd box motor pad acv* rumpun bambu kreasi tasikmalaya. <<http://dSPACE.widyatama.ac.id/bitstream/handle/10364/476/0202113.pdf?sequence=1>>. Diakses 13 November 2010.
- Gasperz, Dr. Vincent, DSc., CFPM, CIQA. 2005. Total Quality Management. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama
- Mitra, Amitava. 1998. Fundamental's of Quality Control and Improvement Second Edition. New Jersey : Prentice Hall
- Ramadhani, Meiryanti. 2010. System Pendukung Keputusan Identifikasi Penyebab Susut Distribusi Energi Listrik menggunakan Metode FMEA. < www.eepis-its.edu/uploadta/downloadmk.php?id=1004> . Diakses 17 Oktober 2010.
- Raytheon. 2007. Process Failure Modes and Effects Analysis, PFMEA for Supplier. <www.rtn.com/connections/.../rtn_connect_pfmea_pdf.pdf>. Diakses 27 Agustus 2010.
- Stamatis, D. H. 1995. Failure Mode and Effect Analysis : FMEA from Theory to Execution. Milwaukee : ASQC Quality Press
- Sun, Long. Dongsheng, Zhang. 1998. *Applying DEA to Enhance Assessment Capability of FMEA*. National Central University Republik Cina. < thesis.lib.ncu.edu.tw>. Diakses 31 Juli 2010.
- Tjiptono, Fandy. Diana, Anastasia. 2001. Total Quality Management. Yogyakarta : Andi
- Wulandari, Fauziyah Tri. 2007. Analisa Moda Efek Kegagalan (*Failure Mode and Effects Analysis / FMEA*) pada Produk Kursi Lipat Chitose Yamato H4. Tugas Sarjana Teknik Industri Universitas Diponegoro