



SURAT KETERANGAN
MELAKUKAN KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
No. 667/C.02.01/LP2M/IX/2019

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Dr. Tarsisius Kristyadi, S.T., M.T.
Jabatan : Kepala
Unit Kerja : LP2M-Itenas
JL. P.K.H. Mustafa No.23 Bandung

Menerangkan bahwa,

No	Nama	NPP	Jabatan
1	Hendang Setyo Rukmi, S.T., M.T.	971101	Koordinator Kegiatan
2	Fadillah Ramadhan, S.T., M.T.	20161210	Editor Modul
3	Fifi Herni, S.T., M.T.	970604	Editor Modul
4	Drs. R. Hari Adianto, M.T.	900601	Reviewer Modul
5	Cahyadi Nugraha, S.T., M.T.	20000902	Reviewer Modul
6	Fahmi Arif, S.T., M.T., Ph.D.	20170101	Reviewer Modul
7	Arif Imran, S.Si., M.T., Ph.D.	20020104	Reviewer Modul
8	Gita Permata Liansari, S.T., M.T.	20121202	Penyusun Modul
9	Yoanita Yuniati, S.Psi., S.T., M.T.	20020105	Penyusun Modul
10	Arie Desrianty, S.T., M.T.	20020102	Penyusun Modul
11	Rispianda, S.T., M.T., M.Phil.	20001001	Penyusun Modul

Telah melakukan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat sebagai berikut :

Nama Kegiatan : Sosialisasi Penerapan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) pada Industri Kecil Menengah Batik Garutan RM
Tempat : Produksi Batik Garutan "RM"
Jl. Papandayan No. 54, Kab. Garut
Waktu : 04 Juli 2019
Sumber Dana : RKAT Jurusan Teknik Industri Tahun 2019

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 10 September 2019

Lembaga Penelitian dan Pengabdian
kepada Masyarakat (LP2M) Itenas
Kepala,

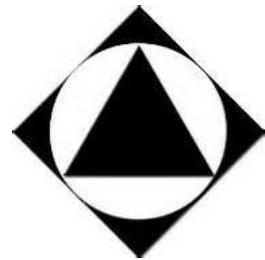


itenas
L P P M

Dr. Tarsisius Kristyadi, S.T., M.T.
NPP. 960604

**SOSIALISASI PENERAPAN METODE *FAILURE MODE
AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)* PADA INDUSTRI
KECIL DAN MENENGAH BATIK GARUTAN “RM”**

**LAPORAN PERTANGGUNGJAWABAN
KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**



**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
2019**

1. LATAR BELAKANG

Batik merupakan hasil olah seni dan budaya dari Indonesia khususnya dari propinsi Jawa Tengah (Solo dan Pekalongan), serta Daerah Istimewa Yogyakarta. Batik adalah seni dan teknik pengolahan rupa pada kain dengan cara pemberian gambar dan pewarnaan yang menggunakan sistem perintangan dengan bahan malam. Kain yang dibatik (digambar dengan teknik tulis dengan canting dan cap) umumnya merupakan kain mori/katun dan sutra dengan motif tertentu menggunakan cairan malam yang panas. Ketika malam pada kain telah dingin dan mengeras, kain dicelupkan atau direndam pada larutan perwarna yang dingin sehingga tidak melunturkan malam yang menempel pada kain. Zat pewarna akan meresap ke dalam serat kain yang tidak dirintangi oleh malam tadi. Setelah pewarnaan selesai kain dikeringkan dan agar warna terserap kuat, lalu kain di celupkan ke dalam air panas guna melunturkan malam yang melekat (proses lorot atau pelorotan). Setelah itu kain dikeringkan/dijemur/dianginkan dan hasil proses batik berupa kain batik dapat dilihat.

Selain di provinsi Jawa Tengah (khususnya Solo dan Pekalongan) dan Daerah Istimewa Yogyakarta, seni dan budaya membatik tumbuh pula di daerah Jawa Barat. Salah satu batik Jawa Barat dan cukup popular adalah Batik Garutan. Batik Garutan sudah berkembang sejak sebelum masa kemerdekaan Indonesia, 1945, secara turun-temurun. Batik Garutan memiliki ciri khas dominasi warnanya yang cerah, terang, dan beragam. Warna ini mengungkapkan kebahagiaan seperti warna gumading (putih gading), biru, merah, hijau, coklat kekuningan, ungu, merah muda (kayas), ungu muda (gandaria), dan kasumba.

Salah satu pengrajin Batik Garutan yang cukup dikenal adalah Batik Garutan "RM". Batik Garutan "RM" terletak di Jl. Papandayan No.54, Paminggir, Kecamatan Garut Kota, Kabupaten Garut, Jawa Barat. Agar mampu berdaya saing, IKM Batik Garutan "RM" harus menerapkan sistem pengendalian kualitas yang baik. Buruknya sistem pengendalian kualitas akan berdampak pada tingginya cacat produk. Selain mengurangi tingkat kepuasan konsumen, produk cacat juga akan menyebabkan biaya kualitas meningkat. Dengan meningkatnya biaya kualitas, maka biaya produksi meningkat sehingga profit margin menurun.

Salah satu metode pengendalian kualitas yang ingin diterapkan oleh Batik Garutan "RM" adalah metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Metode FMEA merupakan metode untuk mencari akar masalah terjadinya cacat produksi. Berdasarkan hal tersebut maka jurusan

Teknik Industri Itenas bermaksud untuk melaksanakan kegiatan “Sosialisasi Penerapan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) pada Industri Kecil dan Menengah Batik Garutan RM”.

2. TUJUAN

Tujuan Kegiatan Pengabdian Masyarakat ini adalah untuk memberikan pengetahuan dan wawasan mengenai penerapan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) pada Industri Kecil dan Menengah Batik Garutan “RM”. Melalui pelatihan tersebut diharapkan pengetahuan dan wawasan pengusaha dan pekerja terkait penerapan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) di Industri Batik Garutan “RM” meningkat, yang pada akhirnya mampu meningkatkan kualitas produk batik yang dihasilkannya.

3. SASARAN

Sasaran kegiatan Pengabdian Masyarakat ini adalah pengusaha, penanggung jawab bagian produksi dan kualitas di Batik Garutan “RM” yang terletak di Jl. Papandayan No.54, Paminggir, Kecamatan Garut Kota, Kabupaten Garut, Jawa Barat.

4. LOKASI PELAKSANAAN

Kegiatan “Sosialisasi Penerapan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) pada Industri Kecil dan Menengah Batik Garutan RM” dilaksanakan di lokasi produksi Batik Garutan “RM” yang terletak di Jl. Papandayan No.54, Paminggir, Kecamatan Garut Kota, Kabupaten Garut, Jawa Barat.

5. WAKTU PELAKSANAAN

Waktu pelaksanaan kegiatan adalah sebagai berikut:

Hari : Kamis

Tanggal : 4 Juli 2019

Pukul : 09.00 WIB sampai dengan 16.00 WIB

6. DOSEN PELAKSANA

Kegiatan “Sosialisasi Penerapan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) pada Industri Kecil dan Menengah Batik Garutan RM” ini dilaksanakan oleh dosen-dosen di Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Nasional. Setiap dosen memiliki peran masing-masing seperti tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Nama Dosen Beserta Perannya Dalam Kegiatan “Sosialisasi Penerapan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) pada Industri Kecil dan Menengah Batik Garutan RM”

Nama dosen	Tugas
Hendang Setyo Rukmi, ST., MT.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Koordinator kegiatan. ▪ Koordinasi dengan pihak IKM Batik Garutan “RM” dan dosen pelaksana kegiatan PKM, persiapan dan monitoring kegiatan, serta membuat proposal dan laporan kegiatan PKM. ▪ Editor modul Konsep Kualitas dan Produk Cacat.
Fadillah Ramadhan, ST., MT.	Editor modul Metode FMEA
Fifi Herni M., ST., MT.	Editor modul Analisis Risiko
Drs. R. Hari Adianto, MT.	Reviewer modul Metode FMEA
Cahyadi Nugraha, ST., MT.	Reviewer modul Konsep Kualitas
Fahmi Arif, ST., MT., PhD.	Reviewer modul Analisis Risiko
Arif Imran, SSi., MT., PhD.	Reviewer modul Produk Cacat
Gita Permata Liansari, ST., MT.	Membuat modul dan menyampaikan materi tentang Metode FMEA
Yoanita Yuniati, SPsi., ST., MT.	Membuat modul dan menyampaikan materi tentang Produk Cacat
Arie Desrianty, ST., MT.	Membuat modul dan menyampaikan materi tentang Analisis Risiko
Rispianda, ST., MT., M.Phil.	Membuat modul dan menyampaikan materi tentang Konsep Kualitas

7. ANGGARAN BIAYA

Biaya Kegiatan “Sosialisasi Penerapan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) pada Industri Kecil dan Menengah Batik Garutan RM” selengkapnya dapat diilah pada Tabel 2 dan Tabel 3.

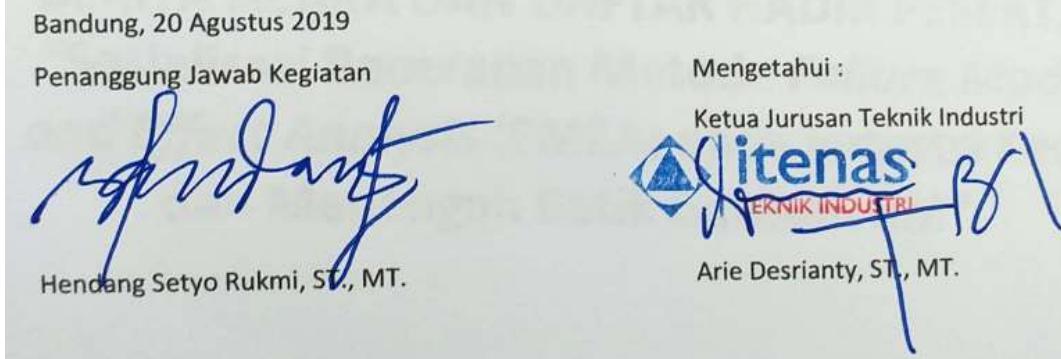
Tabel 2. Rekapitulasi Penerimaan dan Pengeluaran “Sosialisasi Penerapan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) pada Industri Kecil dan Menengah Batik Garutan RM”

Keterangan	Total (Rp)
Jumlah yang diterima	2.550.000
Pengeluaran	1.895.700
Saldo	654.300

Tabel 3. Rincian Pengeluaran Kegiatan “Sosialisasi Penerapan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) pada Industri Kecil dan Menengah Batik Garutan RM”

No.	Item	Rincian	Total Biaya (Rp)
1.	Transportasi	Kendaraan + Karcis tol + Tips Sopir + Parkir	761.000
2.	Konsumsi	2 kali makan dan Snack	1.004.700
3.	Fotokopi materi	7 x @Rp25.000	70.000
4.	Fotokopi dan jilid laporan	4 x @15.000	60.000
Total			1.895.700

Demikianlah laporan pertanggungjawaban kegiatan “Sosialisasi Penerapan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) pada Industri Kecil dan Menengah Batik Garutan RM”.



LAMPIRAN 1

BERITA ACARA DAN DAFTAR HADIR PESERTA
“Sosialisasi Penerapan Metode *Failure Mode*
and Effect Analysis (FMEA) pada Industri Kecil
dan Menengah Batik Garutan RM”

BERITA ACARA

DENGAN INI MENYATAKAN BAHWA TELAH DILAKUKAN

**“SOSIALISASI PENERAPAN METODE
FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS
PADA IKM BATIK GARUTAN “RM”**

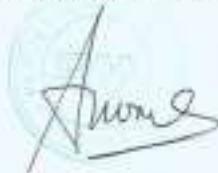
OLEH STAF PENGAJAR JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL BANDUNG

HARI/TANGGAL : KAMIS, 4 JULI 2019

TEMPAT : Batik Garutan “RM”

Jl. Papandayan No.54, Paminggir,
Kecamatan Garut Kota, Kabupaten Garut,
Jawa Barat.

GARUT, 4 JULI 2019
MENGETAHUI :



DAFTAR HADIR
KEGIATAN PENGABDIAN MASYARAKAT
"SOSIALISASI PENERAPAN METODE FMEA PADA IKM BATIK GARUTAN RM"

KAMIS, 4 JULI 2019

LAMPIRAN 2

FOTO-FOTO KEGIATAN

“Sosialisasi Penerapan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) pada Industri Kecil dan Menengah Batik Garutan RM”



Tim dosen dari Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Nasional (Fadillah Ramadhan, ST., MT., Dr. Fahmi Arif, ST., MT., Dr. Arif Imran, S. Si., MT., Cahyadi Nugraha, ST., MT., Rispienda, ST., MT., M.Phil., Hendang Setyo Rukmi, ST., MT., Arie Desrianty, ST., MT., Gita Permata L., ST., MT., Yoanita Yuniati, S.Psi., ST., MT., dan Fifi Herni M., ST., MT.) setelah selesai melakukan kegiatan Sosialisasi Penerapan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) pada IKM Batik Garutan “RM”



Fadillah Ramadhan, ST., MT., Dr. Fahmi Arif, ST., MT., Dr. Arif Imran, S. Si., MT., Rispienda, ST., MT., M.Phil, Arie Desrianty, ST., MT., dan Gita Permata L., ST., sedang melakukan kegiatan Sosialisasi Penerapan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) pada IKM Batik Garutan “RM”



Dr. Fahmi Arif, ST., MT., Dr. Arif Imran, S. Si., MT., Rispianda, ST., MT., M.Phil., Arie Desrianty, ST., MT., Gita Permata L., ST., MT., dan Yoanita Yuniati, S.Psi., ST., MT. setelah selesai melakukan kegiatan Sosialisasi Penerapan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) pada IKM Batik Garutan "RM"

KONSEP KUALITAS

ARTI KUALITAS MENURUT AHLI

1. JIS (Japan Industrial Standard):
Kualitas sebagai keseluruhan sifat atau kinerja yang benar yang menjadi sajian optimasi untuk menentukan apakah sebuah produk atau jasa dapat memenuhi maksud dari penggunaanya atau tidak.

2. Deming (1984):
Kualitas adalah mengubah kebutuhan yang akan datang dari user atau pengguna ke dalam suatu karakteristik yang akan diperlukan. Jadi sebuah produk dapat didesain dan diolah untuk memberikan kepuasan dengan harga yang akan dibayar oleh user.

ARTI KUALITAS MENURUT AHLI

3. Crosby, 1979:
Kualitas adalah kesesuaian dari permintaan atau spesifikasi.

4. Juran, 1974:
Kualitas adalah kelayakan atau kecocokan dalam penggunaan.

ARTI KUALITAS

- Kualitas terdiri dari sejumlah keistimewaan produk, baik keistimewaan langsung maupun keistimewaan atraktif yang memenuhi keinginan pelanggan dan dengan demikian memberikan kepuasan atas penggunaan produk
- Kualitas terdiri dari segala sesuatu yang bebas dari kekurangan atau kerusakan

HAL-HAL YANG MEMPENGARUHI IMAGE PRODUK DI MATA KONSUMEN

1. Kualitas Produk Industri	2. Kualitas Operasional
3. Kualitas Desain	

1. KUALITAS PRODUK INDUSTRI

Sebuah kualitas produk di definisikan sebagai sifat-sifat yang mencirikan ketepatan produk tersebut untuk digunakan. Sebuah produk akan dianggap berkualitas apabila produk tersebut dapat menjalankan fungsiya sebagaimana mestinya. Sifat dan fungsi yang digunakan dalam menilai kualitas produk disebut sifat kualitas. Apabila produsen menentukan sifat-sifat kualitas itu sendiri tanpa memperhatikan kebutuhan pemakaiannya, maka sifat-sifat kualitas ini tidak akan mencerminkan kualitas produk yang sesungguhnya.

UNSUR-UNSUR KUALITAS PRODUK LAINNYA (MIZUNO, 1994):

a. Harga yang Wajar	Sebuah produk yang kekurangan dari salah satu unsur diatas akan tergolong sebagai produk dengan kualitas rendah ataupun cacat. Unsur-unsur ini dapat disebut faktor kualitas negatif, karena kekurangannya dapat mengurangi sebuah produk, tetapi keberadaannya tidak menjamin bahwa sebuah produk akan dapat memenangkan persaingan pasar.
b. Ekonomi	
c. Awet	
d. Aman	
e. Mudah Digunakan	
f. Mudah Diproduksi	
g. Mudah Dibuang	

UNSUR-UNSUR KUALITAS YANG HARUS DIMASUKKAN KE DALAM PRODUK ADALAH (MIZUNO, 1994):

1. Desain yang bagus	Berbeda dengan faktor kualitas negatif yang telah dijelaskan sebelumnya, unsur-unsur kualitas ini merupakan faktor positif. Beberapa sumber menyebutnya dengan istilah "daya tarik kualitas", dan mereka mencantumkan sifat-fungsional ataupun non-fungsional dari produk mereka.
2. Keunggulan dalam persaingan	
3. Daya tarik fisik	
4. Variatif dan asli	

2. KUALITAS OPERASIONAL

Kualitas produk dalam dalam sebuah perusahaan adalah sama dengan kualitas operasi masing-masing divisi. Biaya, volume dan waktu adalah sifat efisiensi menurut definisi yang luas. Penerapan pengendalian kualitas dan metodologi dapat juga bermanfaat dalam mengendalikan volume produksi, biaya produksi, dan jadwal penyerahan produk.

3. KUALITAS DESAIN

Desain yang baik akan sangat mempengaruhi kualitas sebuah produk, karena desain dengan tidak melebihi batas spesifikasi/toleransi akan dapat diterima oleh konsumen, dan apabila produk tersebut telah melebihi batas spesifikasi/toleransi, maka produk tersebut akan mengalami pengrajan ulang (rework) ataupun akan dibuang (reject).

KONSEP PRODUK

ARTI KATA CACAT (DEFECTIVE) DAN KECACATAN (DEFECT)

1. "Tidak sesuai dengan spesifikasi" daripada "tidak memuaskan untuk penggunaan yang dimaksudkan" (Grant & Leavenworth, 1988).
2. Tidak ada yang sempurna (Bass, 1986).

PENYEBAB PRODUK DIKATEGORIKAN CACAT KARENA:

1. Penyimpangan yang diakibatkan dari kondisi yang direncanakan oleh perusahaan.
2. Produk tersebut tidak aman, melampaui batasan cacat, walaupun produk tersebut diproduksi dengan baik.
3. Produk tersebut tidak mampu untuk memenuhi permintaan atau melakukan penurunan performansi.
4. Produk tersebut tidak mampu untuk memenuhi permintaan atau melakukan penurunan performansi.

HAL-HAL TERKAIT PRODUK CACAT

1. Cacat Desain
2. Proses Terbentuknya Cacat
3. Cacat pada Pelayanan
4. Identifikasi Cacat

HAL-HAL TERKAIT PRODUK CACAT: 1. CACAT DESAIN

Cacat desain adalah sebuah cacat yang dapat merusak keseluruhan dari produk itu sendiri (Bass, 1986; Omdahl, 1988; ASQC, 1983). Sebuah cacat desain terjadi pada saat sebuah produk tidak dapat melakukan perlindungan untuk menanggulangi resiko kerugian dengan baik, gagal dalam melakukan sebuah fungsi dengan aman, tidak dapat melakukan perlindungan untuk menanggulangi bahaya keamanan, menghasilkan efek samping yang berbahaya, ataupun gagal dalam meminimasi akibat yang dapat dihindari dari kecelakaan.

HAL-HAL TERKAIT PRODUK CACAT: 2. PROSES TERBENTUKNYA CACAT

- Hal-hal yang menyebabkan produk cacat (Bass, 1986; Omdahl, 1988; ASQC, 1983).
 1. Bahan baku ataupun komponen-komponen yang digunakan untuk menghasilkan produk mungkin mengandung kerugian yang tidak dapat diterima.
 2. Terdapat kesalahan dalam melakukan perakitan.
- Permasalahan yang paling besar di dalam kasus kecacatan pada dunia manufaktur adalah ketika terjadinya cacat akibat dengan cara melakukan sebuah kesalahan dalam desain, manufacturing, pemakainan, yang normal ataupun penyalahgunaan.

HAL-HAL TERKAIT PRODUK CACAT:

3. CACAT PADA PELAYANAN

Cacat pada jasa terjadi pada saat jasa tersebut tidak dapat memenuhi kriteria dari desain ataupun konsumen.
4. IDENTIFIKASI CACAT

Akar penyebab dari masalah yang ditemukan ke dalam produk sebab-akibat yang telah dikategorikan sumber-sumber penyebab berdasarkan prinsip 4M + 1E, yaitu:

 - *Man* (Tenaga Kerja)
 - *Machine* (Mesin)
 - *Methods* (Metode Kerja)
 - *Material* (Bahan Baku)
 - *Environment* (Lingkungan)

ANALISIS RISIKO

APA ITU RISIKO?

- Risiko adalah bahaya, akibat, atau konsekuensi yang dapat terjadi pada suatu tindakan (Saxena dan Puri, 2013)
- Risiko adalah kesempatan sesuatu terjadi yang akan berdampak pada tujuan (Sushihono dan Rini, 2013)
- Risiko adalah ketidakpastian atas terjadinya suatu peristiwa (Mohammadfam, 2015)

APA ITU ANALISIS RISIKO?

Risk analysis merupakan suatu prosedur untuk mengidentifikasi segala macam bentuk ancaman risiko dan tingkat kecenderungannya, serta menganalisis untuk mengetahui seberapa besar efek yang dapat dilihatnya ataupun dikurangi. Sistem keamanan yang akan diterapkan pada peralatan produksi harus sepadan dengan tingkat risiko yang akan terjadi

JENIS ANALISIS RISIKO BERDASARKAN DATA YANG DIKUMPULKAN UNTUK MENGATASI MASALAH YANG TERJADI

I. Quantitative Risk Analysis

Jenis risk analysis yang menggunakan 2 buah data kuantitatif, yaitu probabilitas kegagalan (%) dan kerugian paling dominan akibat kegagalan yang terjadi (Rp). Walaupun dapat mengetahui jumlah kerugian yang terjadi akibat dari kegagalan tersebut, namun masih terdapat kelemahan, yaitu tidak terdapat tingkat akurasi dari probabilitas kegagalan, tingkat kerusakan sulit untuk ditentukan, dan penggunaannya terbatas.

JENIS ANALISIS RISIKO BERDASARKAN DATA YANG DIKUMPULKAN UNTUK MENGATASI MASALAH YANG TERJADI

2. Qualitative Risk Analysis

Risk analysis jenis ini sering digunakan secara luas pada perusahaan-perusahaan industri di dunia. Analisis risiko jenis ini memiliki kelebihan, diantaranya adalah dapat mengestimasi potensial kerusakan pada sistem, tidak membutuhkan database probabilitas kegagalan serta dapat menghasilkan tingkatan / level risiko pada sistem.

PENILAIAN RISIKO

- Penilaian risiko merupakan proses dengan menggunakan hasil yang diperoleh dari analisis risiko untuk meningkatkan keselamatan suatu sistem dengan cara mengurangi risiko tersebut (Sushihono dan Rini, 2013).

TAHAPAN PENGENDALIAN RISIKO (SUSIHONO DAN RINI, 2013)

1. Eliminasi adalah proses dilakukan dengan menghilangkan bahaya jika memungkinkan dalam sistem proses atau di tempat kerja.
2. Subtitusi adalah menggantikan material, alat, bahan, atau metode yang dianggap mempunyai bahaya dalam proses yang ada dengan material, alat, bahan, atau metode yang tingkat bahayanya lebih kecil.
3. Pengendalian Rekayasa adalah melakukan desain ulang pada produk yang ada dan sekaligus mengantik / menambah / memperbaiki peralatan atau sistem proses.

TAHAPAN PENGENDALIAN RISIKO (SUSIHONO DAN RINI, 2013) (LANJUTAN)

4. Pengendalian Administrasi adalah pengendalian yang dilakukan dengan mengubah sistem kerja pekerja, seperti: perubahan waktu kerja atau membuat standar prosedur praktis untuk setiap pekerjaan.
5. Alat Pelindung Diri adalah penggunaan alat pelindung diri oleh pekerja untuk mengurangi paparan atau kontak langsung dengan sumber bahaya dalam proses.

RISIKO DALAM PERUSAHAAN (PUTRA, MAKMURI, DAN ZAHRI, 2017)

1. Hazard Fisik: terjatuh, terbentur, tertimpa peralatan, terbakar (contoh: saat pengelasan)
2. Hazard kimia: ditimbulkan dari bahan-bahan yang digunakan seperti: cat, zat pelarut, paparan debu yang mengganggu pernapasan
3. Hazard electric: tersengat listrik saat memasang instalasi listrik atau ketika menggunakan mesin dengan listrik
4. Hazard fisiologis: intensitas kerja tinggi menimbulkan kelelahan kerja, intensitas kerja tinggi – kelelahan kerja

METODE FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS

PENDAHULUAN

- Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) menjadi salah satu metode untuk melakukan penanggulangan cacat secara kualitatif yang dapat mengidentifikasi masalah kerusakan pada sistem.
- Apa itu Failure Mode and Effects Analysis ?
 - Sebuah alat untuk mengontrol terjadinya kegagalan pada produk ataupun proses untuk kedua kalinya.
 - Sebuah metode untuk menganalisis terjadinya resiko pada proses atau produk yang dapat diterapkan pada berbagai macam industri manufacture, pengolahan makanan, maupun jasa.
 - Sebuah visualisasi dari aktivitas reliability engineering dalam hal keruangan produk ataupun proses.

3 ELEMEN UTAMA DARI FMEA (T. BRUSSE & GENDRE, 2002):

- Failure mode dapat digambarkan sebagai cara penanggulangan kegagalan pada desain produk atau proses yang berdasarkan spesifikasi.
- Effect atau dampak dari suatu hasil dari failure mode pada pelanggan.
- Cause atau berarti sebuah elemen dari hasil desain di dalam failure mode.

KEUNTUNGAN MENERAPKAN FMEA

- Dapat meningkatkan kualitas, kehandalan dan keselamatan dari produk tersebut.
- Dapat meningkatkan nilai jual produk Baja Lembaran Dingin dan daya saing perusahaan.
- Dapat meningkatkan kepuasan pelanggan terhadap produk Baja Lembaran Dingin.
- Dapat menurunkan waktu pengembangan sistem dan ongkos-ongkos proses produksi.
- Dikarenakan penggunaan metode ini dengan cara pengumpulan komisi resiko tidak penting, sehingga dapat memerlukan probabilitas kegagalan di masa yang akan datang, serta dapat mempermudah pengetahuan bagi para engineer.

KEUNTUNGAN MENERAPKAN FMEA (LANJUTAN):

- Dapat menurunkan kemungkinan-kemungkinan dalam perbaikan garansi.
- Identifikasi resiko pada produk dapat mengeliminasi segala kemungkinan terjadinya cacat produk Baja Lembaran Dingin.
- Sebagai suatu penerapan terhadap pencegahan masalah kualitatif cacat produk Baja Lembaran Dingin.
- Dapat meminimasi perubahan-perubahan baru dan ongkos yang terkait.
- Sebagai katalisator untuk teamwork dalam penurunan segala ide antara fungsi-fungsi yang terkait dengan produk Baja Lembaran Dingin.
- Dapat menurunkan kemungkinan terjadinya cacat yang kedua kalinya pada masa yang akan datang.

PENTING!!

Keuntungan-keuntungan tersebut tidak akan tercapai apabila setiap komponen sistem tidak bersinergi secara fungsional antara satu dengan lainnya.

TAHAP-TAHAP PELAKUANAN METODE FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (IBROHIM, 2008)

- Identifikasi mode-mode kegagalan yang potensial selama proses berlangsung.
- Identifikasi akibat kegagalan yang dialami oleh pelanggan.
- Tentukan nilai Severity.
- Identifikasi penyebab-penyebab dari kegagalan.
- Tentukan nilai Occurrence.
- Identifikasi pengendalian proses.
- Tentukan nilai Detection.
- Menghitung nilai RPN (Risk Priority Number)
- Tentukan action yang harus diambil.
- Hitung nilai Severity, Occurrence, Detection dan RPN yang baru.

1. IDENTIFIKASI MODE-MODE KEGAGALAN YANG POTENSIAL SELAMA PROSES BERLANGSUNG

Pemindai terhadap segala kemungkinan terjadinya kegagalan (defect) yang terdapat pada sistem secara menyeluruh dengan cara melihat pada sistem secara visualisasi cacat-cacat yang terjadi pada produk. Dalam melakukan sebuah identifikasi mode-mode kegagalan, diperlukan sebuah data yang bersifat kuantitatif untuk dapat dibandingkan dengan kegagalan (cacat) yang lainnya.

2. IDENTIFIKASI AKIBAT KEGAGALAN YANG DIALAMI OLEH PELANGGAN

Dari setiap kegagalan-kegagalan tersebut, tahap selanjutnya adalah dengan menulis efek yang ditimbulkan dari kegagalan tersebut yang dialami oleh pelanggan ataupun sub-sistem. Efek yang ditimbulkan tersebut dapat berupa keluhan pelanggan atas produk yang mengalami kegagalan, proses yang tidak terkontrol dengan baik, dan aliran produksi menjadi tidak baik.

3. TENTUKAN NILAI SEVERITY.

Tahap berikutnya adalah dengan menentukan seberapa serius dari tiap efek yang ditimbulkan. Nilai severity ini dinilai berdasarkan skala dari 1 sampai 10, dimana angka 1 berarti "tidak penting" dan angka 10 berarti "bencana besar". Jika kegagalan tersebut menimbulkan lebih dari 1 efek, maka dapat dituliskan pada tabel FMEA yaitu nilai severity dengan rating yang paling tinggi. Daftar kriteria efek

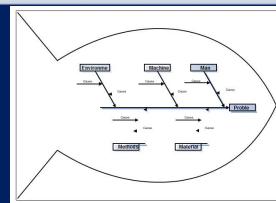
3. TENTUKAN NILAI SEVERITY (LANJUTAN)

Effect	Level	Criteria
No	1	No effect.
Very slight	2	Customer not annoyed. Very slight effect on product or system performance.
Slight	3	Customer slightly annoyed. Slight effect on product or system performance.
Minor	4	Customer experiences minor nuisance. Minor effect on product or system performance.
Moderate	5	Customer experiences some dissatisfaction. Moderate effect on product or system performance.
Significant	6	Customer experiences discomfort. Product performance degraded, but operable and safe. Partial failure but operable.
Major	7	Customer dissatisfaction. Product performance severely affected but functional and safe. System impaired.
Extreme	8	Customer very dissatisfied. Product inoperable but safe. System inoperable.
Serious	9	Potential hazardous effect. Able to stop product without mishap-time dependent failure. Compliance with government regulation is in jeopardy.
Hazardous	10	Hazardous effect. Safety-related/sudden failure. Non-compliance with government regulation.

4. IDENTIFIKASI PENYEBAB-PENYEBAB DARI KEGAGALAN

Tahap selanjutnya adalah menentukan semua penyebab dari setiap kegagalan. Salah satu tools yang dapat melihat penyebab kegagalan berdasarkan faktor-faktor 4M+1E (*Man, Machine, Material, Methods, Environment*) adalah Cause-Effect Diagram atau lebih dikenal dengan Fishbone Diagram sebagai berikut:

4. IDENTIFIKASI PENYEBAB-PENYEBAB DARI KEGAGALAN (LANJUTAN)



5. TENTUKAN NILAI OCCURRENCE.

Untuk setiap penyebab terjadinya kegagalan, tahap berikutnya adalah dengan menentukan nilai *occurrence*. Nilai ini mengestimasi probabilitas dari kegagalan dan mendapatkan alasan dari kegagalan tersebut selama jangka waktu tertentu dan pada bidang tertentu pula. Daftar kriteria efek yang ditimbulkan oleh suatu kegagalan berdasarkan *occurrence rating* menurut Stamatis (1995) adalah sebagai berikut:

5. TENTUKAN NILAI OCCURRENCE (LANJUTAN)

Effect	Level	Criteria
Almost Never	1	Failure unlikely. History shows no failure. (1 in 15 Juta)
Remote	2	Rare number of failure likely. (1 in 150.000)
Very Slight	3	Very few failure likely. (1 in 15.000)
Slight	4	Few failures likely. (1 in 2000)
Low	5	Occasional number of failures likely. (1 in 400)
Medium	6	Medium number of failures likely. (1 in 80)
Moderately High	7	Moderately high number of failures likely. (1 in 20)
High	8	High number of failures likely. (1 in 8)
Very High	9	Very high number of failures likely. (1 in 3)
Almost Certain	10	Failure almost certain. History of failure exists from previous or similar designs. (1 in 2)

6. IDENTIFIKASI PENGENDALIAN PROSES

Untuk setiap kegagalan yang terjadi, lalu tahap selanjutnya adalah dengan mengidentifikasi pengendalian proses yang telah dilakukan oleh perusahaan untuk mengatasi masalah kegagalan tersebut. Pengendalian dapat berupa penambahan alat penunjang, perbaikan mesin yang sudah tua, dan pengendalian produksi.

7. TENTUKAN NILAI DETECTION

Nilai ini mengestimasi seberapa baik pengendalian dapat mendekati penyebab kegagalan ataupun kegagalan itu sendiri setelah peristiwa kegagalan itu terjadi tetapi sebelum para pelanggan mengetahuinya. Nilai *detection* ini dinilai dari skala dari 1 sampai 10, dimana angka 1 berarti pengendalian memang secara khusus untuk mendekati masalah kegagalan yang terjadi dan angka 10 berarti pengendalian khusus untuk tidak mendekati masalah kegagalan yang terjadi (atau tidak ada pengendalian sama sekali). Daftar kriteria efek yang ditimbulkan oleh suatu kegagalan berdasarkan *detection rating* menurut Stamatis (1995) adalah sebagai berikut:

7. TENTUKAN NILAI DETECTION (LANJUTAN)

Effect	Level	Criteria
Almost Certain	1	Proves detection methods available in concept stage.
Very High	2	Proven computer analysis available in early design stage.
High	3	Simulation and / or modeling in early stage.
Moderately High	4	Tests on early prototype system elements.
Medium	5	Tests on preproduction system components.
Low	6	Tests on similar system components.
Slight	7	Tests on product with prototypes with system components installed.
Very Slight	8	Proving durability tests on products with system components installed.
Remote	9	Only unproven or unreliable technique(s) available.
Almost impossible	10	No known techniques available.

8. MENGHITUNG NILAI RPN (RISK PRIORITY NUMBER)

Perhitungan Nilai RPN dengan rumus berikut:

$$RPN = S \times O \times D$$

dengan:

S = Nilai rating severity

O = Nilai rating occurrence

D = Nilai rating detection

Hitung nilai RPN (Risk Priority Number) untuk menentukan nilai prioritas tindakan yang harus diambil

9. TENTUKAN ACTION YANG HARUS DIAMBIL

Action atau tindakan yang harus diambil diharapkan dapat memperbaiki masalah kegagalan yang terjadi selama proses produksi berlangsung. Tindakan tersebut dapat bersifat memperbaiki (corrective action) ataupun dapat juga bersifat mengantisipasi (preventive action).

10. HITUNG NILAI SEVERITY, OCCURRENCE, DETECTION DAN RPN YANG BARU

Setelah mengetahui tindakan yang harus dilakukan untuk mengatasi masalah kegagalan tersebut, lalu hitung nilai RPN yang baru berdasarkan nilai rating S, O, dan D yang didapatkan dari action yang dilakukan.

Terima kasih