

Analisis Penyebab Cacat Produk Sarung Tangan Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

by Ivan Yuspa Cahyadi

Submission date: 31-Jan-2020 12:01PM (UTC+0700)

Submission ID: 1249157986

File name: OPSI_2019_Laila_Nafisah.pdf (2.43M)

Word count: 2662

Character count: 14337

ANALISIS PENYEBAB CACAT PRODUK SARUNG TANGAN MENGUNAKAN METODE FAULT TREE ANALYSIS (FTA) DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)

Ivan Yuspa Cahyadi¹, Laila Nafisah², Muhammad Shodiq Abdul Khannan^{3*}
^{1,2,3}Jurusan Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta
(0274) 486256 E-mail: shodiq@upnyk.ac.id

4

Abstrak

PT. Sport Glove Indonesia adalah perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi sarung tangan. Dalam proses produksi yang dilakukan masih terdapat kecacatan. Pengendalian kualitas dalam penelitian ini adalah pengendalian kecacatan produk sarung tangan golf. Permasalahan yang dihadapi yaitu tingginya jumlah kecacatan yang terdapat pada beberapa fungsi proses pembuatan sarung tangan golf. Tahap solusi masalah yang dapat dilakukan adalah mengidentifikasi kegagalan fungsi proses cutting, proses sambung ibu jari, proses pasang ibu jari, proses pasang machi, proses lipat ibu jari, proses lipat body, proses pasang velcro serta memberikan usulan perbaikan berdasarkan hasil analisis dengan FTA dan FMEA. Metode yang digunakan dari penelitian ini adalah Fault Tree Analysis (FTA) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). Pada tahapan Fault Tree Analysis (FTA), dilakukan identifikasi penyebab kecacatan produk berdasarkan proses produksi. Sedangkan tahapan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dilakukan identifikasi potensi mode kegagalan, efek kegagalan, penyebab kegagalan, proses kontrol saat ini, dan menentukan rating terhadap severity, occurrence, dan detection sehingga dari nilai tersebut didapatkan nilai Risk Priority Number (RPN). Berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan menggunakan metode FTA dan FMEA didapatkan penilaian dari RPN yaitu proses pasang ibu jari dengan nilai 60, proses pasang machi dengan nilai 48, proses cutting dengan nilai 40, proses sambung ibu jari dengan nilai 32, proses lipat ibu jari dengan nilai 24, proses pasang velcro dengan nilai 16, dan proses lipat body dengan nilai 12. Usulan perbaikan terhadap masalah kegagalan fungsi proses produksi sarung tangan berdasarkan prioritas perbaikan dari nilai Risk Priority Number (RPN). Usulan perbaikan untuk proses pasang ibu jari, proses pasang machi, proses sambung ibu jari, proses lipat ibu jari, proses pasang velcro, proses lipat body dengan memberikan toleransi istirahat, pengawasan pada pekerja dan bahan baku, pelatihan pada pekerja, dan pemeriksaan mesin jahit dan jarum jahit. Sedangkan proses cutting dengan memberikan toleransi istirahat, pengawasan pada pekerja dan bahan baku, serta pelatihan pada pekerja.

Kata kunci: Pengendalian Kualitas, Cacat Produk, Fault Tree Analysis (FTA), Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

1. PENDAHULUAN

PT Sport Glove Indonesia adalah perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi sarung tangan. PT Sport Glove Indonesia berlokasi di Pandowoharjo, Sleman, Yogyakarta. Jenis produk yang dihasilkan pada perusahaan ini yaitu sarung tangan olahraga. Dalam penelitian ini produk yang diamati adalah produk sarung tangan golf karena produk tersebut merupakan produk utama yang diproduksi. Pada proses produksinya, perusahaan ini masih mempunyai permasalahan dari segi kualitas produk yaitu jenis dan jumlah produk yang cacat disebabkan berbagai macam faktor. Pada kegiatan proses produksi sarung tangan, masih mengalami kecacatan pada produk diluar batas yang



ditetapkan perusahaan sebesar 3% (SGI, 2015). Kecacatan pada produk yang diluar pada batas yang ditetapkan akan mengakibatkan kerugian bagi perusahaan. Oleh karena itu, dilakukan pengendalian kualitas untuk meminimasi produk cacat sehingga produktivitas pada perusahaan akan meningkat. Pada penelitian ini akan dibahas pengendalian kualitas produk sarung tangan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*).

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Obyek Penelitian

Penelitian dilakukan di PT Sport Glove Indonesia yang terletak di Krandon, Pandowoharjo, Sleman, Yogyakarta. Obyek pada penelitian ini adalah produk sarung tangan golf.

3.2 Pengolahan Data

Dalam penelitian ini terdapat beberapa tahap dalam melakukan pengolahan data yaitu :

1. *Fault Tree Analysis* (FTA)

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pembuatan FTA, yaitu:

- 1) Mengidentifikasi *top level event*
- 2) Membuat diagram pohon kesalahan atau *fault tree*
- 3) Menentukan minimal *cut-set*

2. *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Adapun langkah-langkah *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) sebagai berikut:

- 1) Identifikasi fungsi proses
- 2) Identifikasi *failure mode* (modus kegagalan)
- 3) Analisis tingkat keseriusan akibat yang terjadi (*Severity*)
- 4) Analisis frekuensi terjadinya kegagalan (*Occurrence*)
- 5) Analisis kesulitan kontrol yang dilakukan (*Detection*)
- 6) Perhitungan *risk priority number* (RPN)

3. PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS HASIL

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Identifikasi Proses Produksi, Jenis dan Jumlah Kecacatan Produk

Data jumlah produksi, data jumlah kecacatan produk, dan data jenis kecacatan yang sering terjadi selama bulan Februari 2015 – Maret 2015 tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Data produksi dan jumlah kecacatan

No	Bulan Produksi	Total Produksi	Jenis Kecacatan							Total cacat
			Velcro miring, muntir, kendor, putus	Body benang sisa, muntir, kendor, putus	Ibu jari benang sisa, muntir, kendor, putus	Machi tidak oval, muntir, kendor, putus	Ibu jari tidak oval, muntir, kendor, putus	Ibu jari benang sisa, muntir, kendor, putus	Sobak	
1	Februari 2015	196425	959	832	1168	1806	2033	1368	1497	9663
2	Maret 2015	274966	1356	1219	1527	2499	2700	1727	1862	12890
	Total	471391	2315	2051	2695	4305	4733	3095	3359	22553



4.2 Pengolahan Data

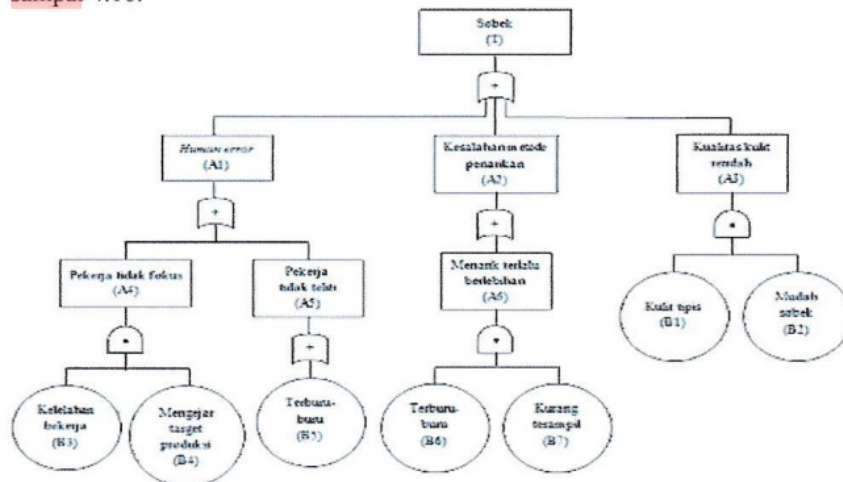
4.2.1 Fault Tree Analysis (FTA)

4.2.1.1 Mengidentifikasi Top Level Event

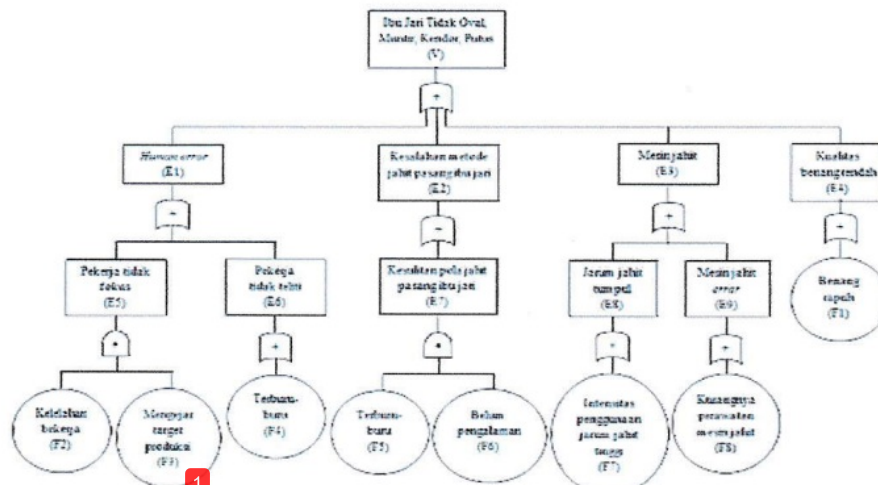
Berdasarkan identifikasi *top level event*, dari ketujuh proses dapat ditentukan *top level event* yang akan dianalisis yaitu sobek, ibu jari (benang sisa, muntir, kendor, putus), ibu jari (tidak oval, muntir, kendor, putus), machi (tidak oval, muntir, kendor, putus) serta ibu jari (benang sisa, muntir, kendor, putus) dan *body* (benang sisa, muntir, kendor, putus), serta velcro (miring, muntir, kendor, putus).

4.2.1.2 Membuat Diagram Pohon Kesalahan

Pohon kesalahan fungsi proses tersebut dapat dilihat pada gambar 4.4. sampai 4.10.

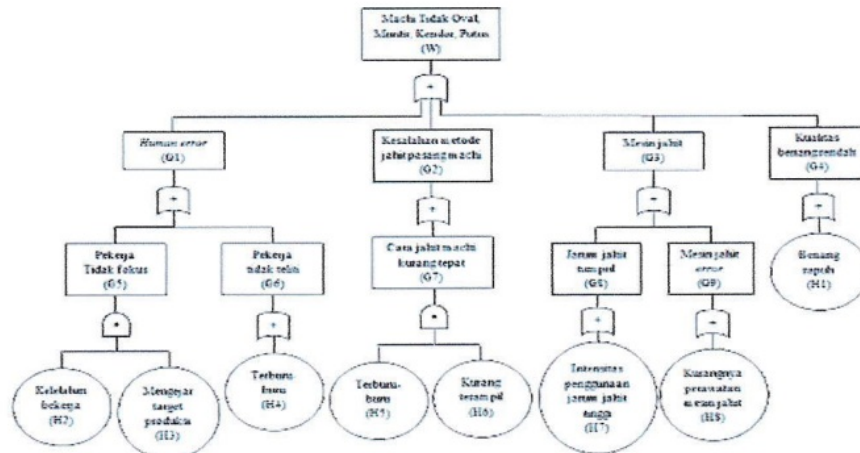


Gambar 4.4 Pohon kesalahan proses *cutting*



Gambar 4.5 Pohon kesalahan proses pasang ibu jari





Gambar 4.7 Pohon kesalahan proses pasang machi

4.2.1.3 Menentukan Minimal Cut Set

Berdasarkan pada Gambar 4.4 sampai 4.10 minimal cut set cutting yaitu kulit tipis dan mudah sobek, kelelahan bekerja dan mengejar target produksi, terburu-buru, terburu-buru dan kurang terampil, minimal cut set sambung ibu jari yaitu benang rapuh, kelelahan bekerja dan mengejar target produksi, terburu-buru, terburu-buru dan kurang terampil, intensitas penggunaan jarum jahit tinggi, kurangnya perawatan mesin jahit, minimal cut set pasang ibu jari yaitu benang rapuh, kelelahan bekerja dan mengejar target produksi, terburu-buru, terburu-buru dan belum pengalaman, intensitas penggunaan jarum jahit tinggi, kurangnya perawatan mesin jahit, minimal cut set pasang machi yaitu benang rapuh, kelelahan bekerja dan mengejar target produksi, terburu-buru, terburu-buru dan kurang terampil, intensitas penggunaan jarum jahit tinggi, kurangnya perawatan mesin jahit, minimal cut set lipat ibu jari yaitu benang rapuh, kelelahan bekerja dan mengejar target produksi, terburu-buru, terburu-buru dan belum pengalaman, intensitas penggunaan jarum jahit tinggi, kurangnya perawatan mesin jahit, minimal cut set lipat body yaitu benang rapuh, kelelahan bekerja dan mengejar target produksi, terburu-buru, terburu-buru dan belum pengalaman, intensitas penggunaan jarum jahit tinggi, kurangnya perawatan mesin jahit, dan minimal cut set pasang velcro yaitu benang rapuh, kelelahan bekerja dan mengejar target produksi, kurang teliti dan terburu-buru, terburu-buru dan kurang terampil, intensitas penggunaan jarum jahit tinggi, kurangnya perawatan mesin jahit.

13

4.2.2 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

4.2.2.1 Mengidentifikasi Fungsi Proses

Proses yang diamati yaitu proses cutting, proses sambung ibu jari, pasang ibu jari, pasang machi, lipat ibu jari, lipat body, dan pasang velcro.

4.2.2.2 Mengidentifikasi Modus Kegagalan

1 Pada tahap ini, mode kegagalan (failure mode) didapatkan dari 7 (tujuh) proses yang telah dilakukan analisis sebelumnya. Adapun mode kegagalan (failure mode) dari 7 (tujuh) proses tersebut yaitu sobek, ibu jari (benang sisa, muntir, kendor, putus), ibu jari (tidak oval, muntir, kendor, putus), machi (tidak oval, muntir, kendor, putus), ibu jari (benang sisa, muntir, kendor, putus), body



(benang sisa, muntir, kendor, putus), dan velcro (miring, muntir, kendor, putus).

4.2.2.6 Perhitungan Risk Priority Number (RPN)

Berikut ini perhitungan nilai RPN yang dapat dilihat pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16 Perhitungan risk priority number (RPN)

Deskripsi Proses Produksi	Mode Kegagalan	Jumlah Skala Severity	Jumlah Skala Occurrence	Jumlah Skala Detection	Nilai RPN	Prioritas
Cutting	Sobek	5	4	2	40	3
Sambung Ibu Jari	Ibu jari benang sisa, muntir, kendor, putus	4	4	2	32	4
Pasang Ibu Jari	Ibu jari tidak oval, muntir, kendor, putus	4	5	3	60	1
Pasang Machi	Machi tidak oval, muntir, kendor, putus	4	4	3	48	2
Lipat Ibu Jari	Ibu jari benang sisa, muntir, kendor, putus	3	4	2	24	5
Lipat Body	Body benang sisa, muntir, kendor, putus	3	4	1	12	7
Pasang Velcro	Velcro miring, muntir, kendor, putus	4	4	1	16	6

4.3 Analisis Hasil

Dalam perbaikan dari tujuh proses yang mengalami kegagalan proses tersebut dilakukan analisis penyebab kegagalan proses berdasarkan *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) sehingga diketahui permasalahan yang terjadi untuk dilakukan tahap perbaikan. Rekomendasi perbaikan berdasarkan faktor manusia, metode, tools, dan kualitas bahan baku. Adapun usulan perbaikan terhadap ketujuh kegagalan proses produksi sarung tangan golf yang dapat dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Usulan perbaikan pada proses produksi sarung tangan golf

Deskripsi Proses Produksi	Faktor	Penyebab Kegagalan	Usulan Perbaikan
Pasang Ibu Jari	Manusia	Kelalahan bakeraja dan mengejar target produksi	Memberikan toleransi kepada pakeraja untuk beristirahat.
		Tarburu-buru dalam menjahit pasang ibu jari	Memberikan pengawasan atau arahan kepada pakeraja pada saat jahit pasang ibu jari.
	Metoda	Tarburu-buru dan belum pengalaman	Memberikan pengetahuan/pelatihan kepada pakeraja tentang cara menjahit pola pasang ibu jari yang benar.
	Tools	Intensitas penggunaan jarum jahit tinggi	Melakukan pemeriksaan kondisi jarum jahit secara rutin tanpa menunggu terjadinya jarum jahit tumpul serta dilakukan penggantian jarum jahit.
Kurangnya perawatan mesin jahit		Melakukan pemeriksaan dan perawatan kondisi mesin jahit secara rutin tanpa menunggu terjadinya error/rusak	
Pasang Machi	Bahan baku	Benang rapuh	Melakukan pengawasan secara ketat dan pengadaan bahan baku yang berkualitas
		Manusia	Kelalahan bakeraja dan mengejar target produksi
			Tarburu-buru dalam menjahit pasang machi
	Metoda	Tarburu-buru dan kurang terampil	Memberikan pengetahuan/pelatihan kepada pakeraja tentang cara menjahit pasang machi yang benar.
Tools		Intensitas penggunaan jarum jahit tinggi	Melakukan pemeriksaan kondisi jarum jahit secara rutin tanpa menunggu terjadinya jarum jahit tumpul serta dilakukan penggantian jarum jahit.
		Kurangnya perawatan mesin jahit	Melakukan pemeriksaan dan perawatan kondisi mesin jahit secara rutin tanpa menunggu terjadinya error/rusak
	Bahan baku	Benang rapuh	Melakukan pengawasan secara ketat dan pengadaan bahan baku yang berkualitas



Tabel 4.17 Lanjutan usulan perbaikan pada proses produksi sarung tangan golf

Cutting	Manusia	Kalalahan bekerja dan mengejar target produksi	Memberikan toleransi kepada pekerja untuk beristirahat.
		Tarburu-buru dalam menark kulit hasil pemotongan	Memberikan pengawasan atau arahan kepada pekerja pada saat menark kulit.
	Metoda	Tarburu-buru dan kurang terampil	Memberikan pengetahuan/pelatihan kepada pekerja tentang cara menark kulit yang benar.
	Bahan baku	Kulit tipis dan mudah sobak	Malakukan pengawasan secara ketat dan pengadaan bahan baku yang berkualitas
Sambung ibu jari	Manusia	Kalalahan bekerja dan mengejar target produksi	Memberikan toleransi kepada pekerja untuk beristirahat.
		Tarburu-buru dalam menjahit sambung ibu jari	Memberikan pengawasan atau arahan kepada pekerja pada saat jahit sambung ibu jari.
	Metoda	Tarburu-buru dan kurang terampil	Memberikan pengetahuan/pelatihan kepada pekerja tentang cara menjahit sambung ibu jari yang benar.
	Tools	Intensitas penggunaan jarum jahit tinggi	Malakukan pemeriksaan kondisi jarum jahit secara rutin tanpa menunggu terjadinya jarum jahit tumpul serta dilakukan pergantian jarum jahit.
		Kurangnya perawatan mesin jahit	Malakukan pemeriksaan dan perawatan kondisi mesin jahit secara rutin tanpa menunggu terjadinya error/rusak
	Bahan baku	Benang rapuh	Malakukan pengawasan secara ketat dan pengadaan bahan baku yang berkualitas
Lipat ibu jari	Manusia	Kalalahan bekerja dan mengejar target produksi	Memberikan toleransi kepada pekerja untuk beristirahat.
		Tarburu-buru dalam menjahit lipat ibu jari	Memberikan pengawasan atau arahan kepada pekerja pada saat jahit lipat ibu jari.
	Metoda	Tarburu-buru dan kurang terampil	Memberikan pengetahuan/pelatihan kepada pekerja tentang cara menjahit pola lipat ibu jari yang benar.
	Tools	Intensitas penggunaan jarum jahit tinggi	Malakukan pemeriksaan kondisi jarum jahit secara rutin tanpa menunggu terjadinya jarum jahit tumpul serta dilakukan pergantian jarum jahit.
		Kurangnya perawatan mesin jahit	Malakukan pemeriksaan dan perawatan kondisi mesin jahit secara rutin tanpa menunggu terjadinya error/rusak
	Bahan baku	Benang rapuh	Malakukan pengawasan secara ketat dan pengadaan bahan baku yang berkualitas
Pasang velcro	Manusia	Kalalahan bekerja dan mengejar target produksi	Memberikan toleransi kepada pekerja untuk beristirahat.
		Kurang teliti dan tarburu-buru	Memberikan pengawasan atau arahan kepada pekerja pada saat jahit pasang velcro.
	Metoda	Tarburu-buru dan kurang terampil	Memberikan pengetahuan/pelatihan kepada pekerja tentang cara menjahit pasang velcro yang benar.
	Tools	Intensitas penggunaan jarum jahit tinggi	Malakukan pemeriksaan kondisi jarum jahit secara rutin tanpa menunggu terjadinya jarum jahit tumpul serta dilakukan pergantian jarum jahit.
		Kurangnya perawatan mesin jahit	Malakukan pemeriksaan dan perawatan kondisi mesin jahit secara rutin tanpa menunggu terjadinya error/rusak
	Bahan baku	Benang rapuh	Malakukan pengawasan secara ketat dan pengadaan bahan baku yang berkualitas



4. KESIMPULAN

- 1 Dari hasil pengolahan data dan analisis hasil, maka dapat ditarik kesimpulan : Berdasarkan hasil metode *Fault Tree Analysis* (FTA) pada proses cutting mempunyai 4 *basic event*, proses sambung ibu jari mempunyai 6 *basic event*, proses pasang ibu jari mempunyai 6 *basic event*, proses pasang machi mempunyai 6 *basic event*, proses lipat ibu jari mempunyai 6 *basic event*, proses lipat *body* mempunyai 6 *basic event*, proses pasang velcro mempunyai 6 *basic event*.
- 2 Berdasarkan hasil metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), nilai RPN terbesar yang menjadi prioritas perbaikan untuk *failure mode* (modus kegagalan) yaitu prioritas pertama pada cacat pasang ibu jari (ibu jari tidak oval, muntir, kendor, putus) dengan nilai RPN sebesar 60. Sedangkan prioritas kedua pada cacat pasang machi (machi tidak oval, muntir, kendor, putus) sebesar 48, prioritas ketiga pada cacat *cutting* (sobek) sebesar 40, prioritas keempat pada cacat sambung ibu jari (ibu jari benang sisa, muntir, kendor, putus) sebesar 32, prioritas kelima pada cacat lipat ibu jari (ibu jari benang sisa, muntir, kendor, putus) sebesar 24, prioritas keenam pada cacat pasang velcro (velcro miring, muntir, kendor, putus) sebesar 16 dan prioritas ketujuh pada cacat lipat *body* (*body* benang sisa, muntir, kendor, putus) sebesar 12.
- 3 Usulan perbaikan *failure mode* fungsi proses sarung tangan golf di PT Sport Glove Indonesia berdasarkan prioritas penyelesaian masalah hasil FMEA yaitu untuk proses pasang ibu jari, proses pasang machi, proses sambung ibu jari, proses lipat ibu jari, proses pasang velcro, proses lipat *body* dengan memberikan toleransi istirahat, pengawasan pada pekerja dan bahan baku, pelatihan pada pekerja, dan pemeriksaan mesin jahit dan jarum jahit. Sedangkan proses cutting dengan memberikan toleransi istirahat, pengawasan pada pekerja dan bahan baku, serta pelatihan pada pekerja.

Daftar Pustaka

1. Chrysler, (1995), *Potential Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA), Chrysler LLC, Ford Motor Company, General Motors Corporation.
2. Clemens, P.L., (2002), *Fault Tree Analysis*, Jacobs Sverdrup, Goerge Washington University.
3. Gaspersz, V., (2002), *Analisa Untuk Pengendalian Kualitas*, PT Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
4. Gregorius, H.P., (2014), *Manajemen Kualitas*, https://sites.google.com/site/kelola_kualitas/Diagram-Fishbone (Diakses pada tanggal 11 Desember 2015)
5. Haimes, Y.Y., (1987), *Risk Modeling, Assessment, and Management*, New York : Johny Wiley & Sons, Inc.
6. Herjanto, E., (2007), *Manajemen Operasi*, Penerbit PT Gramedia Widiasarana Indonesia : Jakarta.
7. Setyadi, I., (2013), *Analisis Penyebab Kecacatan Produk Celana Jeans Dengan Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) Dan Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Di CV Fragile Din Co, Skripsi*, Universitas Widyatama, Bandung.



8. Vesely, B., (2002), *Fault Tree Analysis (FTA) Concepts and Application*, NASA.



Analisis Penyebab Cacat Produk Sarung Tangan Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

ORIGINALITY REPORT

15%

SIMILARITY INDEX

%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

14%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

Submitted to Universitas Muhammadiyah
Surakarta

Student Paper

5%

2

Aan Zainal Muttaqin, Yudha Adi Kusuma.
"Analisis Failure Mode And Effect Analysis
Proyek X Di Kota Madiun", JATI UNIK : Jurnal
Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri, 2018

Publication

2%

3

Submitted to Universitas Dian Nuswantoro

Student Paper

2%

4

Submitted to Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Student Paper

2%

5

Firdhaus Hari Saputro, Moch. Bagoes Pakarti.
"Evaluasi Penerapan E-Learning sebagai Media
Pembelajaran Perkuliahan Online bagi
Mahasiswa Universitas Sahid Surakarta",
Tekinfo: Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan
Informasi, 2018

1%

6

Submitted to Myongji University Graduate School

Student Paper

1%

7

A.J.J. Braaksma, A.J. Meesters, W. Klingenberg, C. Hicks. "A quantitative method for Failure Mode and Effects Analysis", International Journal of Production Research, 2012

Publication

<1%

8

Submitted to Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti

Student Paper

<1%

9

Submitted to UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Student Paper

<1%

10

Joost Reyes Santos. "Applying the Partitioned Multiobjective Risk Method (PMRM) to Portfolio Selection.", Risk Analysis, 6/2004

Publication

<1%

11

Shu-Ming Yang, Jing Qiu, Guan-Jun Liu. "Hierarchical Model-Based Approach to Testability Modeling and Analysis for PHM of Aerospace Systems", Journal of Aerospace Engineering, 2014

Publication

<1%

12

Submitted to UPN Veteran Yogyakarta

Student Paper

<1%

13

Submitted to Coventry University

Student Paper

<1%

14

Submitted to Binus University International

Student Paper

<1%

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off