

**PENANGANAN RESIKO KEGAGALAN PEMBUATAN
BODY FRAME TYPE SUPRA X 125 DENGAN
METODE PFMEA DAN PART DEPLOYMENT**
(Studi Kasus Pada PT. MEGA ANDALAN KALASAN Yogyakarta)

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Industri**



oleh :

Nama : Aruni Wahyu Gustina

No. Mahasiswa : 03 522 252

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2008

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**PENANGANAN RESIKO KEGAGALAN PEMBUATAN
BODY FRAME TYPE SUPRA X 125 DENGAN METODE
PFMEA DAN PART DEPLOYMENT**

(Studi Kasus Pada PT Mega Andalan Kalasan)



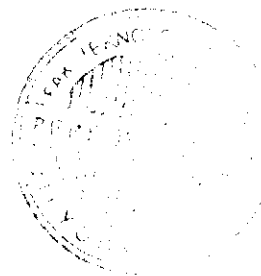
oleh :

Nama : Aruni Wahyu Gustina

No. Mahasiswa : 03 522 252

Pembimbing

Ir. Elisa Kusrini, MT.



LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

PENANGANAN RESIKO KEGAGALAN PEMBUATAN BODY FRAME TYPE SUPRA X 125 DENGAN METODE PEMEA DAN PART DEPLOYMENT (Studi Kasus pada PT. Mega Andalan Kalasan)

TUGAS AKHIR

oleh :

Nama : Aruni Wahyu Gustina
No. Mahasiswa : 03 522 252

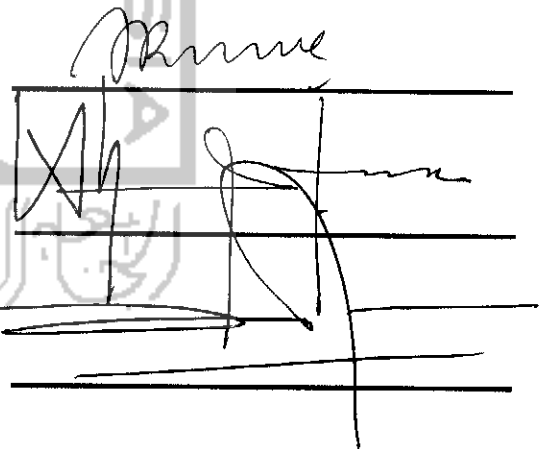
Telah dipertahankan di Depan Sidang Penguji sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta, 6 Mei 2008

Tim Penguji

Ir. Elisa Kusrini, MT
Ketua

Drs. H. M. Ibnu Mastur, MSIE
Anggota I

Drs. Imam Djati Widodo, M. Eng. Sc
Anggota II



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia



Prof. Dr. R. Chairul Saleh, M. Sc

HALAMAN PERSEMBAHAN



Kupersembahkan karya ini untuk ayahku dan ibuku
Terima kasih untukmu atas kasih sayang, pengertian dan perhatian
yang telah engkau berikan sampai saat ini.

MOTTO

“ Dan bersama kesukaran pasti ada kemudahan. Karena itu bila selesai suatu tugas, mulailah tugas yang lain dengan sungguh – sungguh. Hanya kepada

Tuhanmu hendaknya kau berharap ”

(QS. Asy-Syarah : 6 – 8)

“ Sungguh, Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum sampai mereka sendiri

mengubah dirinya ”

(QS. Ar Ra'd : 11)

“ Orang mukmin yang kuat lebih baik dan lebih dicintai Allah daripada orang

mukmin yang lemah ”

(H.R Muslim)

Hanya Engkaulah yang kami sembah dan hanya kepada Engkaulah kami mohon

pertolongan. Tunjukilah kami ke jalan yang lurus

(QS. Al Faatihah : 5 – 6)

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji bagi Allah SWT dengan rahmat dan rahim-Nya yang telah memberikan taufik dan hidayah-Nya kepada kita semua, sehingga sampai saat ini masih pada kondisi iman dan Islam. Dan dengan rahmat-nya pula penyusun dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Sholawat dan salam kita haturkan kepada junjungan kita nabi besar Muhammad SAW beserta para sahabat dan generasi penerus yang senantiasa mengikuti risalahnya sampai akhir zaman.

Tugas Akhir ini wajib ditempuh oleh mahasiswa Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang studi Strata 1.

Kelancaran dalam mempersiapkan dan menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu dengan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis haturkan kepada :

1. Ibu Ir. Elisa Kusrini, MT, selaku dosen pembimbing tugas akhir ini.
2. Ka. Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
4. Ayah dan Ibu yang telah memberikan kasih sayang dan perhatiannya.

5. Semua pihak yang telah memberikan masukan, dorongan dan semangat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang setimpal atas jasa – jasanya yang diberikan kepada penulis. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semua pembaca umumnya dan bagi penulis khususnya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Yogyakarta, 13 April 2008

Penulis



ABSTRAKSI

Era globalisasi adalah era persaingan kualitas, jaminan kualitas assembly line di PT. Mega Andalan Kalasan yang saat ini sedang mengembangkan sebuah produk body frame motor bebek type Supra X 125 juga tentunya harus dirancang dengan tuntutan kualitas tinggi khususnya dalam dimensi keamanan penggunaannya. Untuk menjamin aspek kualitas dalam keamanan penggunaan produk diperlukan perencanaan dan perancangan produk yang mampu sedini mungkin mengidentifikasi moda (bentuk atau jenis) kegagalan, efek kegagalan dan penyebab kegagalan suatu produk. Sehingga penelitian dilakukan dengan metode failure mode and effect analysis process (FMEAP) yang bertujuan untuk meminimasi adanya kegagalan dengan mengidentifikasi dan mendeteksi bentuk kegagalan yang memiliki potensi penyebab cacat produk. Dengan mengacu pada nilai RPN dan matrix part deployment dapat diberikan suatu tindakan pencegahan dalam upaya untuk menghindari kejadian moda kegagalan tersebut. Dari hasil perhitungan RPN tinggi didapatkan moda kegagalan pada proses perakitan SA Backbone dan SA Rear Frame dengan nilai RPN 100, dengan faktor manusia menjadi penyebab utama kegagalan kemudian diikuti oleh faktor metode, material, dan mesin.

Kata kunci : Resiko kegagalan , failure mode and effect analysis process (FMEAP), risk priority number (RPN), dan matrix part deployment.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iii
PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAKSI	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penelitian	5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i>	8

2.1.1	Pengertian <i>Failure Modes and Effect Analysis</i> (FMEA)...	8
2.1.2	Tujuan FMEA.....	9
2.1.3	Tipe FMEA.....	10
2.1.4	Manfaat FMEA.....	11
2.1.5	Pelaksanaan FMEA.....	14
2.1.6	Fungsi (<i>function</i>).....	15
2.1.7	Kegagalan (<i>Failure</i>).....	15
2.1.8	Penyebab Potensial Kegagalan.....	16
2.1.9	Moda Kegagalan (<i>Failure mode</i>).....	17
2.1.10	Efek Kegagalan dan Rating Keparahan (<i>Severity</i>).....	18
2.1.11	Penyebab Kegagalan dan Rating Kejadian (<i>Occurrence</i>)...	20
2.1.12	Metode Deteksi (<i>Detection</i>).....	22
2.1.13	<i>Risk Priority Number</i> (RPN).....	23
2.1.14	Rekomendasi Tindakan untuk Mengurangi Resiko Kegagalan.....	24
2.1.15	Diagram Alir Proses Pembuatan FMEA.....	26
2.2	Manajemen Perawatan.....	28
2.2.1	Definisi dan Tujuan Perawatan.....	28
2.2.2	Tipe-tipe Perawatan.....	28
2.2.3	<i>Preventive maintenance</i>	31
2.2.4	Kegagalan-kegagalan yang dapat diminimalkan dengan <i>preventive maintenance</i>	32
2.3	Diagram Pareto.....	32

2.4 Diagram Sebab akibat.....	33
2.5 Mtrix Part Deployment.....	33

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Objek Penelitian.....	34
3.2 Metode Penelitian.....	34
3.2.1 Tahap I: Awal Penelitian.....	34
3.2.2 Tahap II: Penyusunan FMEA.....	36

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data.....	45
4.1.1 Profil Produk.....	45
4.1.1.1 Spesifikasi produk.....	45
4.1.1.2 Gambar <i>Body Frame</i>	46
4.1.1.3 Data Komponen dan Material Produk <i>Body Frame</i>	46
4.1.1.4 Data Aliran Proses Perakitan Produk <i>Body Frame</i> ..	54
4.1.1.5 Data SIK (Standar Instruksi Kerja) Produk	
Body Frame.....	57
4.1.1.6 Data QCS (<i>Quality Check Sheet</i>) Produk	
Body Frame.....	60
4.1.2 Proses Produksi.....	62
4.1.3 Data Aliran Proses Komponen Produk <i>Body Frame</i>	67

4.2	Pengolahan Data.....	69
4.2.1	Nomor Aliran Proses.....	70
4.2.2	Deskripsi Proses.....	70
4.2.3	Identifikasi Potensi Moda Kegagalan Proses.....	70
4.2.4	Identifikasi Potensi Efek Kegagalan Proses	
	Perakitan dan Rating Keparahan.....	70
4.2.5	Rating keparahan.....	71
4.2.6	Pencentuan Potensi Penyebab Kegagalan Proses.....	71
4.2.7	Rating Kejadian.....	71
4.2.8	Penentuan Metode Deteksi.....	72
4.2.9	Rating Deteksi.....	72
4.2.10	Penghitungan RPN.....	73
4.2.11	Pemberian tindakan rekomendasi.....	73
4.2.12	Penanggung jawab terhadap rekomendasi.....	73
4.2.13	Action Taken.....	74
4.2.14	Perhitungan RPN Setelah di Rekomendasi.....	74
4.2.15	Diagram Pareto.....	79
4.2.16	Diagram Sebab akibat.....	83
4.2.17	Matrix Part Deploymet.....	86

BAB V PEMBAHASAN

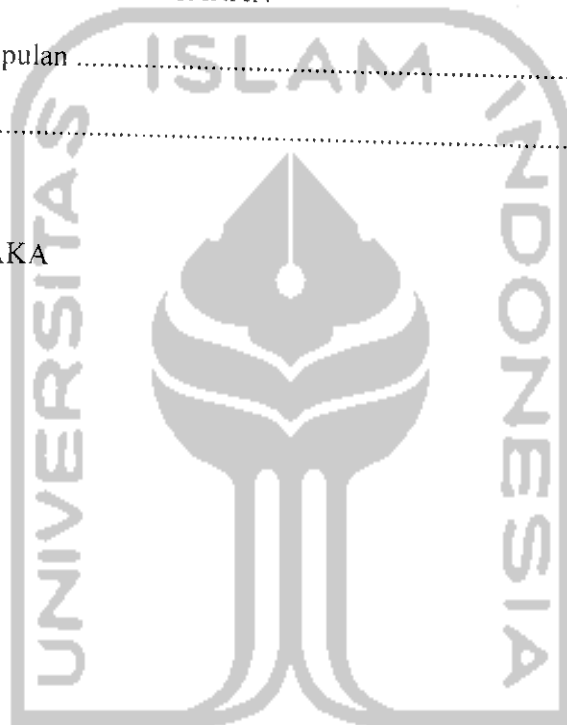
5.1 Analisa hasil FMEA.....	89
5.2 Analisa Matrix Part Deployment.....	92

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan.....	98
6.2 Saran.....	99

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



الجامعة الإسلامية
الاندونيسية



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbedaan FMEA Sistem, Desain dan Proses.....	11
Tabel 2.2	Rating Keparahan (Severity).....	19
Tabel 2.3	Rating Kejadian (Occurrence).....	21
Tabel 2.4	Rating Deteksi (Detection).....	22
Tabel 2.5	Rekomendasi Tindakan Perbaikan	25
Tabel 4.1	Spesifikasi Produk.....	45
Tabel 4.2	Daftar Komponen dan Material.....	47
Tabel 4.3	SIK Final Assy.....	58
Tabel 4.4	QCS Final Assy.....	60
Tabel 4.5	Kolom PFMEA.....	68
Tabel 4.6	PFMEAFinal Assy.....	74
Tabel 4.7	Quality Inspection Check SA backbone.....	77
Tabel 4.8	Quality Inspection Check SA backbone.....	77
Tabel 4.9	Quality Inspection Check SA Rear frame.....	79
Tabel 4.10	Quality Inspection Check SA Rear frame.....	79
Tabel 5.1	PFME Final assy.....	86
Tabel 5.2	Matrix Part Deployment Penyebab SA Backbone dan SA Rear Frame.....	89
Tabel 5.3	Matrix Part Deployment cacat produk SA Backbone dan SA Rear Frame.....	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Diagram Alir Proses Pembuatan FMEA.....	27
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	44
Gambar 4.1	<i>Body Frame</i>	46
Gambar 4.2	Aliran Proses <i>Body Frame</i> Supra X 125.....	55
Gambar 4.3	Proses Produksi <i>Body Frame</i> Secara Umum.....	61
Gambar 4.4	Diagram Aliran Proses Komponen <i>Final Assy</i>	67
Gambar 4.5	Diagram Pareto SA Backbone.....	78
Gambar 4.6	Diagram Pareto SA Rear Frame.....	80
Gambar 4.7	Diagram Sebab Akibat SA Backbone.....	82
Gambar 4.8	Diagram Sebab Akibat SA Rear Frame.....	83
Gambar 4.9	Matrix Part Deployment SA Backbone.....	84
Gambar 4.10	Matrix Part Deployment SA Rear Frame.....	85

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

PT. Mega Andalan Kalasan merupakan perusahaan yang bergerak dalam produksi peralatan dan perlengkapan rumah sakit (*hospital equipment*). Produk yang dihasilkan meliputi peralatan dari perabot rumah sakit (tempat tidur pasien, meja operasi, kursi roda, troli, dan lain-lain), perabot rumah tangga berbahan dasar logam serta produk-produk berbahan plastik. Saat ini PT. MAK melalui unitnya Mega Andalan Motor tengah mengembangkan sayab bisnisnya dengan membuat produk di bidang otomotif. Produk di bidang otomotif ini diluncurkan dalam bentuk *body frame* motor bebek type Supra Fit, type Jupiter dan berbagai type motor bebek lainnya untuk memenuhi pemesanan dari produsen-produsen seperti Viar, Dayang, Nasha dan sebagainya, yang biasa kita sebut sebagai “motor cina”. Saat ini, PT. MAK sedang mengembangkan sebuah produk *body frame* baru yaitu type Supra X 125.

Salah satu upaya untuk dapat bersaing dengan kompetitor dan mempertahankan pangsa pasar adalah dengan senantiasa memberikan kepuasan terhadap konsumen. Kepuasan konsumen dapat dilihat dari tolok ukur bagaimana kualitas produk itu sendiri di mata konsumen. Untuk memenuhi tolok ukur kualitas tersebut perusahaan diharapkan mampu memberikan suatu jaminan kualitas atas proses dan produk yang diproduksi.

Mengingat produk yang dihasilkan merupakan produk yang berkaitan dengan keselamatan penggunaannya, maka diperlukan pengawasan yang ketat terhadap kualitas produk. Selain itu, semakin berkembangnya persaingan dengan perusahaan yang bergerak dalam bidang yang sama, membuat PT. MAK harus konsisten menjaga mutu produknya.

Suatu sistem manufaktur harus memperhatikan kualitas produknya, terutama produk yang berhubungan secara langsung dengan keselamatan konsumen. Menjaga kualitas produk dilakukan dengan mencegah terjadinya kegagalan sejak produk masih berada pada tahap desain awal, pada tahap proses produksi, maupun setelah produk jadi selesai diproses. Pencegahan kegagalan dilakukan dengan terlebih dahulu mengidentifikasi kegagalan-kegagalan yang mungkin terjadi. Berdasar identifikasi tersebut, kemudian dianalisis dampak yang ditimbulkan bila kegagalan terjadi. Setiap kegagalan membawa dampak, baik bersifat luas pada seluruh bagian perusahaan sampai pada konsumen yang menggunakan produk, atau hanya berpengaruh pada sebagian elemen saja. Oleh karena itu sebisa mungkin dilakukan tindakan untuk mengurangi bahkan mengeliminasi kegagalan yang mungkin terjadi.

Dalam manajemen resiko ada tiga hal utama yang harus dilakukan, yaitu proses identifikasi, proses pengukuran dan proses pengendalian (Darmawi. 2004). Beberapa hal yang perlu diidentifikasi untuk meminimasi resiko kegagalan yang mungkin terjadi antara lain yaitu moda kegagalan, efek kegagalan, dan penyebab kegagalan pada desain dan proses yang dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif dengan menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect*

Analysis), prioritas harus ditangani didasarkan pada nilai RPN (perkalian *Severity*, *Occurance* dan *Detection* dengan batas nilai tertentu) dan *matrix part deployment*.

PT Mega Andalan Kalasan telah memenuhi standar kualitas baik untuk didalam negeri maupun internasional antara lain telah mendapatkan sertifikat dari SNI/SII (*Indonesian National and Industrials Standard*), ISO 9001 (*Quality System*), ISO 13485 (*Quality Management System-Medical Device-Requirements for Regulating Purposes*), EN 1441 (*Risk Analysis*), EN 12183 (*Test and Requirements for Manual Propelled Wheelchair*), IEC 601-1: 1998, Medical Electrical Equipment-part 1 ; General Requirement for Safety, Amendment 1, Amendment 2 dan CE (*Community of European*). ISO/TS 16949:2002 (*Technical Specification for Automotive Industry*).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah usulan yang harus dilakukan untuk penanganan resiko kegagalan yang tepat dengan metode *process failure mode effect and analysis* dan *matrix part deployment* dari penyebab kegagalan pada proses produksi pembuatan produk *Body frame* type Supra X 125.

1.3 Batasan Masalah

Batasan-batasan permasalahan dan asumsi sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di PT. Mega Andalan Kalasan, khususnya proses produksi produk *Body Frame* Type Supra X 125.

2. Identifikasi dan penentuan kegagalan moda kegagalan produk dilakukan menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*) dari proses.
3. Mode kegagalan yang dianalisis dalam penelitian ini merupakan mode kegagalan yang mempunyai nilai RPN (*Risk Priority Number*) tertinggi.
4. Perhitungan RPN dilanjutkan kedalam pembuatan diagram pareto, diagram sebab akibat dan matrix *part deployment*.
5. Tidak dilakukan perhitungan terhadap kekuatan material yang digunakan dalam proses produksi dan hanya mengikuti persyaratan spesifikasi yang ditetapkan oleh pemesan.
6. Pengamatan disesuaikan dengan kondisi perusahaan tempat berlangsungnya penelitian, yaitu di PT Mega Andalan Kalasan.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi kegagalan yang harus segera diatasi menggunakan metode FMEA dan matrix *part deployment*.
2. Memberikan rekomendasi tindakan yang harus dilakukan, untuk mengatasi kegagalan yang terjadi.

1.5 Manfaat Penelitian

Studi yang dilakukan diharapkan dapat memberikan manfaat yang berguna, baik bagi mahasiswa maupun bagi pihak perusahaan. Manfaat yang diharapkan tersebut antara lain :

1. Bagi mahasiswa

Sebagai media pembelajaran dalam lingkup dunia industri dan mencari solusi yang tepat terhadap permasalahan tersebut.

2. Bagi perusahaan

Penelitian ini dapat memberikan masukan identifikasi kegagalan terhadap produk baru *Body Frame* type Supra X 125 sebagai gambaran bagi perusahaan untuk perbaikan produk tersebut ke depannya. Selain itu, usulan perbaikan yang diajukan dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk meningkatkan produktivitas perusahaan.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk menyelaraskan susunan hasil penelitian ini, maka dibuat sistematika penulisan. Adapun sistematika penulisan dilanjutkan seperti berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini mengemukakan masalah yang akan dibahas secara singkat dan menyeluruh tentang latar belakang masalah, perumusan

masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan laporan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Landasan teori memuat penjelasan tentang konsep dan prinsip dasar yang diperlukan untuk memecahkan masalah penelitian, terutama yang berkaitan dengan penelitian. Tujuan dari bab ini adalah memberikan dasar atau acuan secara ilmiah yang berguna untuk membentuk kerangka berpikir yang berguna dalam penelitian.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan tentang kerangka dan bagan alir penelitian, teknik yang dilakukan, metode yang dipakai, bahan atau materi, alat, tata cara penelitian dan bahan yang akan dikaji serta cara analisa yang dipakai.

BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menguraikan tentang data yang diperoleh selama penelitian dan bagaimana menganalisa data tersebut. Yang dimaksud dengan pengolahan data juga termasuk analisa yang dilakukan terhadap hasil yang diperoleh. Pada sub bab ini, juga merupakan acuan untuk pembahasan hasil yang akan ditulis pada sub bab V yaitu pembahasan hasil.

BAB V : PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan tentang pembahasan hasil yang diperoleh dalam penelitian berupa tabel yang sudah diolah, dengan tujuan penelitian sehingga dapat menghasilkan sebuah rekomendasi.

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisa yang dibuat dan rekomendasi atau saran-saran hasil yang dicapai dan permasalahan yang ditemukan selama penelitian, sehingga diharapkan dapat digunakan sebagai pertimbangan bagi perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

2.1.1 Pengertian *Failure Modes and Effect Analysis* (FMEA)

Metode FMEA dikembangkan pertama kalinya oleh kalangan militer Amerika Serikat melalui prosedur militer MIL-P-1629 dengan judul "*Procedures for Performing a Failure Modes, Effects, and Critically Analysis*" pada tanggal 9 November 1949. (Miller, 1992) Saat itu metode ini dipakai sebagai suatu teknik evaluasi reliabilitas untuk mengevaluasi akibat dari kegagalan sistem perlengkapan. Kegagalan diklasifikasikan berdasarkan kesuksesan misi dan keselamatan personel/perlengkapan. Batasan personel/perlengkapan diambil secara langsung dari abstrak yang tercatat dalam standar militer MIL-STD-1629

Menurut Miller (1992), FMEA adalah suatu pendekatan sistematis yang menggunakan metode tabular untuk menolong proses berpikir yang biasanya digunakan para insinyur dalam mengidentifikasi potensi kegagalan dan efeknya.

Menurut Elsmar (2004), FMEA merupakan suatu teknik analisis yang digunakan sebagai alat untuk mengidentifikasi, memprioritaskan dan mengeliminasi kegagalan potensial dari sistem, disain, atau proses sebelum kegagalan itu terjadi.

Menurut Novyanto (2007), FMEA merupakan sebuah pendekatan pencegahan yang digunakan dalam perancangan produk dan proses untuk memastikan bahwa keduanya secara konsisten memiliki kualitas sesuai keinginan konsumen.

Adapun menurut Sni (2005), FMEA merupakan sejenis tinjauan resiko yang mengidentifikasi kegagalan dari komponen produk pada proses atau sistem dan efek yang dihasilkan dari kegagalan tersebut.

FMEA secara umum didefinisikan sebagai sebuah teknik yang mengidentifikasikan 3 hal, yaitu :

- a. Penyebab kegagalan yang potensial dari proses atau produk selama siklus hidupnya.
- b. Efek dari kegagalan yang potensial dari sistem, desain, dan proses suatu produk.
- c. Tingkat kekritisan dari efek kegagalan yang ditimbulkan terhadap fungsi proses atau produk.

2.1.2 Tujuan FMEA

Tujuan dari FMEA adalah:

- a. Untuk mengidentifikasi potensi moda kegagalan dan tingkat keparahan dari akibat yang ditimbulkan.
- b. Untuk mengidentifikasi poin utama dan vital dari setiap moda kegagalan.

- c. Untuk mengurutkan dan mendapatkan prioritas potensi kegagalan dari system, disain dan proses.
- d. Untuk membantu para insinyur fokus pada kekurangan produk dan memperhatikan prosesnya serta mencegah terjadinya kegagalan pada produk.

2.1.3 Tipe FMEA

Pada teknik FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*) ini ada beberapa tipe FMEA (Miller,1992). Tipe FMEA tersebut adalah :

System : berfokus pada fungsi sistem secara global.

Design : berfokus pada komponen dan subsistem.

Process : berfokus pada proses produksi dan assembli.

Service : berfokus pada fungsi jasa.

Software : berfokus pada fungsi software.

Tiga tipe yang disebutkan di atas lebih sering digunakan dan tipe FMEA proses yang dibuat pada penelitian kali ini. Adapun perbedaan yang terdapat pada tiga tipe tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 2.1. Perbedaan antara FMEA Sistem, Desain dan Proses

FMEA SISTEM	FMEA DESAIN	FMEA PROSES
<p>a. Digunakan untuk menganalisa sistem dan sub sistem pada tahap konsep dan perancangan awal.</p>	<p>Digunakan untuk menganalisa produk sebelum dilanjutkan ke rantai produksi.</p>	<p>Digunakan untuk menganalisa proses produksi dan proses perakitannya.</p>
<p>b. Titik berat pada moda kegagalan yang berhubungan dengan fungsi dari sistem. Termasuk pengaruh dari sistem dengan sistem lainnya, dan pengaruh yang terjadi diantara elemen sistem.</p>	<p>Titik berat pada potensi moda kegagalan dari produk yang disebabkan oleh kelemahan disain</p>	<p>Titik berat pada potensi moda kegagalan yang disebabkan oleh kesalahan proses produksi atau proses perakitan</p>

2.1.4 Manfaat FMEA

Penggunaan FMEA dapat memberikan banyak manfaat bagi perusahaan.

manfaat tersebut adalah sebagai berikut :

- a. FMEA dapat mengindari waktu yang terbuang dalam melaksanakan pengujian dan akan menghindari solusi biaya tinggi untuk penanganan potensi masalah.
- b. FMEA dapat menghilangkan kebutuhan untuk perubahan perbaikan yang membuat target konsentrasi yang besar.
- c. FMEA dapat membantu keefektifan mengatasi masalah dan tinjauan dari efektifitas dari kondisi operasi yang berjalan.

Sedangkan manfaat dari FMEA system, desain dan proses sendiri adalah sebagai berikut :

1. FMEA Sistem

- a. Membantu memilih alternatif desain yang optimum.
- b. Membantu menentukan rating kejadian moda kegagalan yang dapat digunakan untuk mengestimasi apakah alternatif beberapa bagian desain sistem mencapai target keandalan.
- c. Meningkatkan informasi mengenai kemungkinan semua potensi efek kegagalan subsistem, assembli, dan komponen sehingga dapat dipertimbangkan.
- d. Mengidentifikasi potensi moda kegagalan yang disebabkan oleh interaksi sistem dengan sistem lain atau antara elemen system.
- e. Membantu menentukan perlu tidaknya tambahan peralatan.

2. FMEA Desain

- a. Membantu mengidentifikasi potensi moda kegagalan produk lebih awal pada fase perancangan produk

- b. Meningkatkan kemungkinan semua potensi moda kegagalan dan efeknya pada assembly tingkat lebih tinggi dapat dipertimbangkan
 - c. Mengidentifikasi potensi keamanan yang diutamakan sehingga tindakan perancangan produk dapat digunakan untuk mengurangi kegagalannya
 - d. Membantu dalam evaluasi perancangan produk untuk kebutuhan dan pilihannya
 - e. Menyediakan informasi untuk membantu selama program tes pembuktian perancangan desain
 - f. Membantu mengidentifikasi potensi bagian yang vital dan tepat
 - g. Menentukan prioritas untuk tindakan perbaikan desain
 - h. Sebagai dokumentasi dan panduan untuk pengembangan produk di masa mendatang.
3. FMEA Proses
- a. Membantu menganalisis pada proses produksi dan assembly yang baru.
 - b. Meningkatkan kemungkinan potensi moda kegagalan pada proses produksi dan atau perakitan dan efeknya dapat dipertimbangkan.
 - c. Mengidentifikasi kekurangan proses dengan menitikberatkan pada pengendalian untuk mengurangi tingkat kejadian produk cacat, atau pada metode untuk meningkatkan metode deteksi untuk produk cacat.
 - d. Membantu mengidentifikasi potensi bagian yang vital dan tepat pada pengendalian proses produksi.
 - e. Menyediakan prioritas untuk tindakan perbaikan proses.

- f. Sebagai dokumentasi untuk perubahan proses sebagai panduan proses produksi/asembli di masa mendatang.

2.1.5 Pelaksanaan FMEA

FMEA merupakan satu teknik penunjang pemeriksaan ulang desain dan proses sebagai jaminan serta penilaian yang sebaiknya digunakan sejak awal perancangan desain sistem dan subsistem sebelum mulai diproduksi. FMEA harus terus diperbaharui saat perubahan terjadi di seluruh tahap pengembangan produk. Semua pembaharuan dan perubahan siklus pengembangan produk dikerjakan kepada produk dan proses. Perubahan ini dapat dan sering digunakan untuk mengenal moda kegagalan baru. FMEA harus selalu dievaluasi atau diperbaharui bila.:

- a. Ditemukan kegagalan baru yang belum teridentifikasi pada FMEA sebelumnya.
- b. Ditemukan penyebab kegagalan yang baru.
- c. Ditemukan suatu metode baru untuk mengurangi kegagalan, meningkatkan kemampuan deteksi, mengurangi nilai resiko dari kegagalan.

2.1.6 Fungsi (function)

Fungsi disini diartikan sebagai maksud atau kandungan dari suatu proses, produk, system, assembly, sub assembly, atau komponen. Dalam konteks produk, fungsi produk merupakan desain kandungan kemampuan suatu produk yang telah ditetapkan untuk memenuhi keinginan pemakai.

2.1.7 Kegagalan (Failure)

Kegagalan dalam hal ini yaitu semua aspek pada proses manufaktur yang mana dalam pembuatan komponen, *assembly* tidak dapat mencapai performa atau fungsi yang diinginkan (Elsmar. 2004). Pada suatu produk harus diketahui ciri – ciri yang dimiliki. Jika ada suatu penyimpangan dari ciri – ciri yang dimiliki produk tersebut maka dinyatakan dalam suatu kegagalan produk.

Kegagalan adalah ketidakmampuan suatu produk untuk menjalankan fungsi yang dikandungnya sesuai dengan *performance* standart yang diinginkan pemakai.

Kegagalan proses dapat dikeompokkan menjadi 4 kelompok besar, yaitu:

1. Perubahan bentuk/deformasi yang terlalu besar yang berupa:
 - a. Deformasi plastik/deformasi permanen
 - b. *Buckling* (bengkok)
 - c. Deformasi elastis yang terlalu besar sehingga dapat mengganggu elemen sistem yang lainnya

2. Patah (*fracture*) yang berupa:
 - a. Patah akibat dilampauinya tegangan batas kekuatan
 - b. Patah berkeping-keping akibat *impact*
 - c. Retak, yaitu patah pada sebagian elemen, jika dibiarkan dapat menghasilkan patah
3. Kerusakan permukaan, berupa :
 - a. Aus yang melebihi aus yang diijinkan
 - b. Permukaan terkelupas dan berlubang-lubang
4. Korosi yang menyebabkan patah/kerusakan pada komponen.

Sebuah benda dianggap gagal apabila mengalami tiga hal berikut ini :

 - a. Ketika benda tersebut menjadi tidak dapat dioperasikan sama sekali
 - b. Ketika benda tersebut masih dapat beroperasi, tetapi tidak dapat lagi berfungsi sebagaimana mestinya.
 - c. Ketika kerusakan serius telah membuat benda tersebut menjadi tidak andal atau tidak aman untuk digunakan terus, sehingga perlu segera diambil dari stasiun kerjanya untuk diperbaiki (*repair*) atau diganti (*replacement*).

2.1.8 Penyebab Potensial Kegagalan (*Potensial Causes of Failure*)

Maksud penyebab potensial kegagalan disini adalah alat di mana elemen desain tertentu atau proses tertentu menghasilkan moda kegagalan. Penyebab setiap moda kegagalan menyangkut berbagai aspek dari desain, pemilihan material,

kekurangan atau kelemahan material, fabrikasi dan pemrosesan, pengerjaan ulang, perakitan, inspeksi, uji coba atau *testing*, pengendalian kualitas (*quality control*), penyimpanan dan pengiriman, kondisi kerja, pemeliharaan dan penyimpangan yang tidak diduga akibat kelebihan beban atau kerusakan mekanis atau kimia dalam kerja. Hal tersebut perlu diidentifikasi terlebih dahulu untuk dapat memperkirakan probabilitas kejadiannya untuk mengetahui efek kegagalan untuk menemukan tindakan perbaikan yang direkomendasikan. Faktor – faktor yang menyebabkan kegagalan antara lain :

1. Kesalahan dalam desain
2. Kesalahan dalam pemilihan material
3. Kesalahan dalam penggunaan material
4. Kesalahan dalam pemrosesan produk
5. Kesalahan dalam perakitan produk
6. Kondisi pekerja yang tidak baik
7. Kerusakan permesinan
8. Minimnya pengetahuan dan keahlian pekerja

2.1.9 Moda Kegagalan (*Failure mode*)

Moda kegagalan ditentukan sebagai cara dimana proses dapat secara potensial gagal untuk memenuhi fungsi yang dimaksud. Moda kegagalan potensial dapat juga menjadi sebab moda kegagalan potensial dalam pembuatan komponen dan proses

perakitan komponen yang meliputi sub assy dan final assy. Moda kegagalan kadang - kadang dijelaskan sebagai kategori kerusakan. Suatu potensi Moda Kegagalan menggambarkan cara di mana suatu produk atau proses dapat gagal menjalankan fungsi yang dikandungnya sesuai dengan standar performansi yang diinginkan seperti dijelaskan oleh kebutuhan, keinginan, dan harapan pelanggan.

Secara umum, moda kegagalan proses dapat digolongkan atas beberapa proses, antara lain :

- a.Pabrikasi : Kegagalan karena Dimensi dan visual.
- b.Perakitan : Kegagalan karena huubungan antar komponen hilangnya komponen,kesalahan orientasi
- c.Receiving inspection : Kegagalan menerima komponen yang baik dan menolak komponen yang jelek.
- d.Testing inspection : Kegagalan pengujian produk

2.1.10 Efek Kegagalan dan Rating Keparahan (*Severity*)

Efek kegagalan merupakan efek yang ditimbulkan oleh adanya kegagalan potensial pada konsumen. Efek kegagalan pada produk bisa menimpa produk itu sendiri, komponen produk,komponen lain, assembly yang lebih tinggi, pemakai, dan system lain yang terkait.

Efek mayor	7	Pelanggan tidak terpuaskan (kecewa). Kinerja alat sangat terpengaruh tapi terkendali dan aman. Fungsi sistem terganggu
Efek ekstrim	8	Pelanggan sangat kecewa peralatan tidak bisa dioperasikan dengan aman. System tidak beroperasi
Efek serius	9	Efek berbahaya potensial. Mampu menghentikan peralatan tanpa kecelakaan – kegagalan bertahap
Efek berbahaya	10	Efek berbahaya. Efek tiba-tiba yang berhubungan dengan keamanan.

2.1.11 Penyebab Kegagalan dan Rating Kejadian (*Occurrence*)

Suatu kegagalan pasti ada penyebabnya. Penyebab kegagalan ini berasal dari banyak hal, seperti disain dan proses pada suatu produk. Bukan hanya itu saja, tetapi kegagalan bisa saja terjadi pada tahap awal seperti pemilihan material yang tidak baik/sesuai serta kontrol yang tidak intensif.

Agar menghasilkan suatu produk yang memiliki keandalan yang tinggi maka diperlukan pemahaman penyebab kegagalan, sehingga kegagalan dan ketidaksesuaian dapat diminimalkan. Fokus utama dalam perencanaan dan perancangan produk yang andal adalah dengan mengenali penyebab kegagalan pada suatu produk dan mengambil tindakan korektif sehingga pencapaian keandalan sistem dapat dicapai.

Tingkat kejadian (*occurrence*) adalah rating yang berhubungan dengan estimasi jumlah kegagalan kumulatif yang muncul akibat suatu penyebab tertentu pada elemen dengan jumlah yang ditentukan yang diproduksi dengan metode pengendalian yang digunakan saat ini. Rating kejadian diestimasi dengan jumlah kegagalan kumulatif yang muncul pada setiap 1000 komponen atau CNF (*Cumulative Number of Failure*)/1000. CNF/1000 dapat diestimasi dari sejarah tingkat kegagalan proses manufaktur dan perakitan pada komponen yang mirip atau yang dapat mewakili jika data estimasi dari kegagalan dari komponen yang dimaksud tidak dapat ditentukan (Miller, 1992).

Jumlah kumulatif dari kegagalan komponen-komponen tidak bisa diestimasi secara kuantitatif atau perhitungan karena data-data yang diperlukan tidak tersedia. Oleh karena itu maka diputuskan estimasi kemungkinan terjadi kegagalan dilakukan secara subjektif dengan melakukan *brainstorming* bersama pihak-pihak terkait yang telah berpengalaman.

Tabel 2.3 Rating Kejadian (*Occurrence*)

Efek	Rating	Kriteria
Hampir tidak ada	1	Tidak mungkin terjadi kegagalan Dalam sejarah desain yang mirip menunjukkan tidak adanya kegagalan
Sedikit	2	Kemungkinan sangat jarang terjadi kegagalan

Sangat kecil	3	Kemungkinan jarang terjadi kegagalan
Kecil	4	Kemungkinan sangat sedikit terjadi kegagalan
Rendah	5	Kemungkinan sedikit terjadi kegagalan
Medium	6	Kemungkinan menengah terjadi kegagalan
Agak tinggi	7	Kemungkinan agak tinggi terjadi kegagalan
Tinggi	8	Kemungkinan tinggi terjadi kegagalan
Sangat tinggi	9	Kemungkinan sangat tinggi terjadi kegagalan
Hampir dipastikan	10	Kemungkinan hampir pasti terjadi kegagalan. Dalam sejarah desain yang mirip menunjukkan sangat banyak kegagalan

2.1.12 Metode Deteksi (Detection)

Rating deteksi tergantung pada metode pengendalian yang digunakan saat ini. Rating deteksi adalah ukuran kemampuan metode pengendalian untuk mendeteksi penyebab atau mekanisme kegagalan, atau kemampuan metode pengendalian untuk mendeteksi moda kegagalan.

Tabel 2.4. Rating Deteksi

Efek	Rating	Kriteria
Hampir pasti	1	Metode pencegahan tersedia dalam tahap awal konsep
Sangat tinggi	2	Program analisis computer pencegahan tersedia dalam tahap awal konsep
Tinggi	3	Teknik simulasi atau pemodelan tersedia dalam tahap awal konsep
Agak tinggi	4	Pengujian dalam <i>prototype</i> awal elemen sistem
Menengah	5	Pengujian dalam pre-produksi elemen sistem
Rendah	6	Pengujian dalam elemen sistem yang mirip
Kecil	7	Pengujian pada alat dengan <i>prototype</i> elemen sistem terpasang
Sangat kecil	8	Pengujian keandalan pada alat dengan elemen sistem terpasang
Sedikit	9	Hanya tersedia metode tak terbukti atau tidak dapat dipercaya.
Hampir tidak terdeteksi	10	Tidak diketahui metode deteksi yang sesuai.

2.1.13 Risk Priority Number (RPN)

RPN adalah hasil kali rating *severity*, *occurrence*, dan *detection*, yang dirumuskan sebagai berikut (Miller, 1992) :

$$\text{RPN} = \text{Sev} \times \text{Occ} \times \text{Det}$$

Dengan :

Sev = Rating *severity* atau tingkat keparahan efek kegagalan

Occ = Rating *occurrence* atau tingkat kemungkinan munculnya penyebab kegagalan

Det = Rating *detection* atau tingkat deteksi metode pengendalian yang digunakan saat ini

Rating dan RPN hanya digunakan untuk mengurutkan dan melihat tingkatan nilai pada hasil identifikasi terhadap kelemahan yang potensial sehingga dapat dipertimbangkan tindakan-tindakan rekomendasi yang mungkin diambil untuk mengurangi kelemahan tersebut sehingga akan diperoleh proses yang lebih handal dan dapat meminimalisasi kegagalan yang akan terjadi. Urutan tertinggi dari nilai RPN dengan batasan tertentu sesuai hasil *brainstorming* dengan pihak perusahaan akan diberikan tindakan rekomendasi pencegahan.

2.1.14 Rekomendasi Tindakan untuk Mengurangi Resiko Kegagalan

Tindakan diambil untuk mengurangi rating *severity*, *occurrence*, dan *detection*. Tindakan rekomendasi perbaikan perlu dipertimbangkan pada kondisi sebagai berikut :

- a. Efek kegagalan yang memiliki rating *severity* 9 atau 10.
- b. Hasil kali rating *severity* dan *occurrence* dari suatu moda kegagalan atau penyebab moda kegagalan tinggi (berdasarkan konsensus tim).
- c. Kombinasi moda kegagalan-penyebab kegagalan, moda kegagalan-metode pengendalian yang digunakan saat ini memiliki RPN yang tinggi (berdasarkan konsensus tim).

Dalam rangka untuk mengurangi rating *severity*, *occurrence*, dan *detection* yang sangat tinggi tersebut, dapat dipertimbangkan tindakan-tindakan rekomendasi yang dapat dilihat pada tabel 2.5.

Tabel 2.5 Rekomendasi tindakan perbaikan

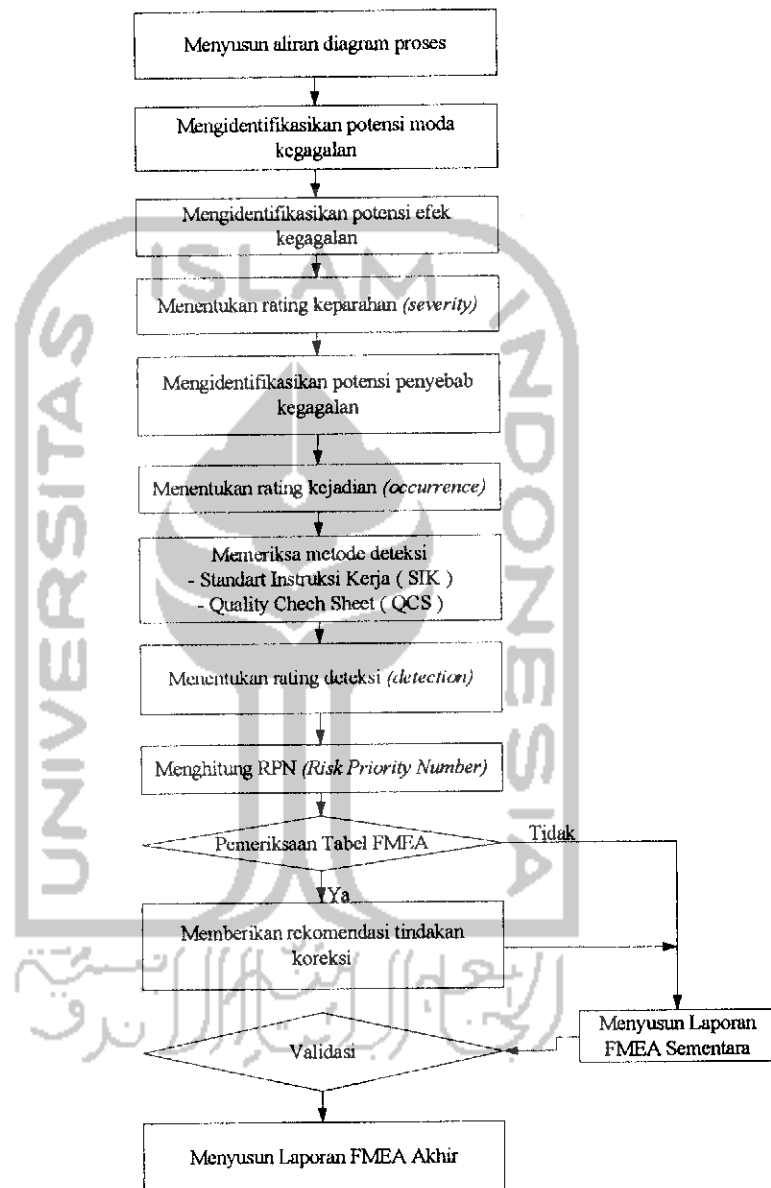
Untuk pengurangan:	Tindakan yang dipertimbangkan:	Tujuan:
Tingkat Keparahan (<i>Severity</i>)	Mengubah desain (contohnya ukuran, material)	Untuk mengurangi mode kegagalan
Tingkat Kejadian	Mengubah desain atau	Untuk mencegah penyebab

<i>(Occurrence)</i>	proses	kegagalan atau mengurangi tingkat kemunculannya
Metode Deteksi <i>(Detection)</i>	Menambah atau mengembangkan metode pengendalian	Meningkatkan kemampuan untuk mendeteksi mode kegagalan atau mendeteksi penyebab kegagalan sebelum munculnya kegagalan

2.1.15 Diagram Alir Proses Pembuatan FMEA

Langkah – langkah yang dilakukan dalam melaksanakan FMEA tergantung pada jenis FMEA yang akan dipakai. Sebagai contoh bila melakukan FMEA proses, dapat dilihat seperti langkah dibawah ini :





Gambar 2.1 Diagram alir proses pembuatan FMEA

2.2 Manajemen Perawatan

2.2.1 Definisi dan Tujuan Perawatan

Perawatan (*maintenance*) berdasar kamus Oxford diterjemahkan sebagai suatu sebab untuk melanjutkan. Sedangkan berdasarkan Webster, diartikan sebagai usaha untuk menjaga agar dicapai kondisi yang tetap. Kata "menjaga" pada konteks ini berarti menjaga agar aset dapat terus bekerja sesuai dengan keinginan pengguna. Dari uraian tersebut, perawatan (*maintenance*) didefinisikan sebagai kegiatan untuk memastikan atau mempertahankan kondisi aset fisik agar dapat terus melakukan apa yang diinginkan penggunanya (Moubray, 1997).

2.2.2 Tipe-tipe Perawatan

Terdapat berbagai tipe filosof: perawatan yang berbeda. Masing-masing perusahaan mungkin dapat menerapkan tipe perawatan yang berbeda, disesuaikan dengan kondisi perusahaan yang bersangkutan. Berikut beberapa tipe tindakan perawatan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan *equipment service level* (Wireman, 1990):

1. *Breakdown maintenance*

Perawatan yang dilakukan ketika mesin telah mengalami *breakdown*. Tidak ada *preventive maintenance*, teknisi bekerja hanya jika peralatan mengalami kegagalan pemakaian. Jenis perawatan ini memakan biaya yang

mahal. *Equipment service level* biasanya di bawah level penerimaan (*acceptable levels*) dan dapat berakibat pada penurunan kualitas produk.

2. *Minor lube maintenance*

Merupakan jenis perawatan di mana tidak akan dilaksanakan *overhaul* peralatan sebelum terjadi *breakdown*, hanya saja dilaksanakan program pelumasan sehingga dapat menunda terjadinya *breakdown* mesin. Kadangkala perusahaan melaksanakan program ini sebagai tindakan *preventive maintenance*, padahal *equipment service level* peralatan di bawah program ini masih kurang memuaskan.

3. *Preventive maintenance*

Termasuk program *lubrication* (pelumasan), inspeksi rutin, dan penyesuaian (penyetelan) mesin. Program ini dapat mencegah terjadinya masalah potensial sebelum terjadi. Dengan *preventive maintenance*, *equipment service levels* mulai mencapai kisaran yang dapat diterima untuk sebagian operasi yang dilakukan.

4. *Predictive maintenance*

Merupakan tipe lain dari *preventive maintenance*, yang meliputi peramalan kegagalan yang mungkin terjadi dengan melakukan analisis kondisi peralatan. Analisis dilakukan dengan melihat trend yang terjadi untuk beberapa parameter, seperti: getaran, suhu atau aliran. *Predictive maintenance* memungkinkan memperbaiki peralatan tanpa mengganggu jadwal produksi. Dengan diterapkannya *predictive maintenance*, biaya *downtime* bisa ditekan

atau bahkan dihilangkan. Selain itu, tipe perawatan ini dapat meningkatkan *service level* peralatan.

5. *Condition based maintenance*

Perawatan yang dilakukan hanya jika dibutuhkan, di mana peralatan dimonitor secara terus menerus. Beberapa pabrik memiliki PLCs (*programmable logic controllers*) yang terhubung ke komputer untuk memantau kondisi peralatan. Adanya deviasi/penyimpangan dari standar akan mengakibatkan alarm berbunyi secara otomatis. Perawatan ini merupakan cara yang efektif untuk menekan biaya dan mencapai *service level* peralatan. Akan tetapi, biaya start up dan instalasi peralatan sangat mahal.

6. *Zero-failure maintenance*

Tipe perawatan yang digunakan jika biaya kegagalan dan *outage* produksi yang dihasilkan sangat tinggi. Tipe ini merupakan kombinasi dari beberapa tipe perawatan yang lain untuk menghasilkan perawatan di mana semua *critical points* peralatan dan proses dimonitor untuk dibuat grafik dan dibuat trend dan proyeksi dibuat sebagai sisa *service life* untuk setiap item. Ketika peralatan atau proses dipertanyakan, offline dan perbaikan dilakukan, peralatan atau proses kemudian bekerja lagi. *Maintenance* tipe ini termasuk *maintenance* yang canggih dan paling mahal.

2.2.3 Preventive maintenance

Preventive maintenance merupakan semua kegiatan perawatan yang direncanakan, yang didesain untuk meningkatkan umur *equipment* dan mencegah semua kegiatan *maintenance* yang tidak terencana (Wireman, 1990). Tujuan dari *preventive maintenance* adalah untuk memastikan tidak terjadinya *equipment downtime* yang tidak terencana

Tipe perawatan ini dikategorikan sebagai tindakan perawatan yang penting karena alasan-alasan sebagai berikut:

1. meningkatkan otomatisasi pada industri.
2. memperpanjang umur *equipment*.
3. mengurangi konsumsi energi.
4. meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan.
5. mengurangi kerugian yang disebabkan oleh keterlambatan untuk memenuhi jadwal produksi.

Kegiatan *preventive maintenance* meliputi kegiatan rutin; pelumasan, pembersihan, dan inspeksi, *proactive replacement* (penggantian komponen mesin sebelum terjadi kerusakan), *predictive maintenance*, *condition-based maintenance*, dan *reliability engineering*.

2.2.4 Kegagalan-kegagalan yang dapat diminimalkan dengan *preventive maintenance*

Semua komponen yang beroperasi / bergerak (*moving component*) sangat mungkin untuk mengalami kerusakan dan merupakan kandidat utama yang mendapat perawatan dengan tipe *preventive*. Berikut merupakan penyebab-penyebab umum kerusakan pada komponen (Patlon, 1995):

1. abrasi
2. penyalahgunaan komponen
3. deteriorasi yang disebabkan oleh umur (*age deterioration*)
4. kontaminasi
5. korosi
6. lingkungan yang kotor
7. *fatigue*
8. aus
9. temperatur yang ekstrim
10. getaran



2.3 Diagram Pareto

Diagram pareto merupakan suatu gambar yang mengurutkan klasifikasi data dari kiri ke kanan menurut urutan ranking tertinggi hingga terendah (Hadi, 2003). Diagram ini digunakan utk menemukan masalah utama kecacatan dan penyebab utama

kecacatan dengan cara mengklasifikasikan masalah mutu ke dalam sebab penting yang sedikit dan sebab tidak penting yang banyak.

2.4 Diagram Sebab Akibat

Diagram sebab akibat dikembangkan oleh Dr.Kaoru Ishikawa pada tahun 1943, sehingga sering disebut dengan diagram Ishikawa atau diagram tulang ikan. Diagram sebab akibat adalah satu alat dalam menganalisa mutu dengan tujuan untuk mengetahui secara menyeluruh hubungan antara kecacatan dengan penyebabnya untuk selanjutnya diambil tindakan perbaikan (Wahyu, 2003). Diagram sebab akibat ini di gambarkan dengan garis dan symbol – symbol. Penyebab masalah berasal dari berbagai sumber utama, misalnya metode kerja, bahan, pengukuran, karyawan, lingkungan, dan sebagainya.

2.5 Matrix Part Deployment

Matrix part deployment atau disebut sebagai rumah kedua ini berisikan kebutuhan teknis yang terpilih untuk dikembangkan ditransformasikan pada rancangan konsep yang lebih teknis (part kritis). Untuk menentukan part kritis maka perlu dibuat suatu analisis konsep terlebih dahulu.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Objek Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan bertempat di PT. Mega Andalan Kalasan, beralamat di Jalan Tanjung Tirto No.34, Desa Tirtomartani, Kecamatan Kalasan Kilometer 13, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Objek penelitian disini adalah produk *body frame* tipe supra x 125. *Body frame* merupakan rangka utama pada suatu motor yang berfungsi untuk menahan beban mesin, orang, dan komponen pendukung motor lainnya. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui kegagalan yang mungkin terjadi terhadap produk baru *body frame* type supra x 125 sebagai gambaran bagi perusahaan untuk perbaikan produk tersebut ke depannya.

3.2 Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan mengacu pada 2 tahapan utama, yaitu:

1. Tahapan awal penelitian.
2. Tahapan penyusunan analisa kegagalan produk dengan menggunakan metode FMEA.

3.2.1 Tahap I: Awal Penelitian

Tahap awal penelitian ini terdiri dari beberapa langkah yaitu:

1. Observasi pendahuluan

Pada tahapan ini dilakukan observasi secara umum terhadap objek penelitian yang akan diteliti yaitu pada proses produk *body frame*.

2. Perumusan masalah dan penetapan tujuan

Pada tahapan ini dilakukan perumusan masalah dan penetapan tujuan dari penelitian yang akan dilakukan berdasarkan observasi yang telah dilakukan.

3. Studi literatur (pemahaman tentang FMEA)

Pada tahapan ini dilakukan pemahaman dan penguasaan materi lebih jauh terkait dengan topik penelitian yang diangkat, yaitu yang berhubungan dengan metode *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA).

4. Identifikasi data yang dibutuhkan

Pada tahapan ini dilakukan identifikasi terhadap berbagai kebutuhan data terkait dengan penelitian yang akan dilakukan, baik data primer maupun sekunder.

a. Data Primer

Data primer diperoleh dengan menggunakan beberapa metode pengambilan data secara langsung di lapangan, antara lain:

1. Observasi Langsung, yaitu metode pengumpulan data yang dilakukan dengan pengamatan langsung terhadap objek yang diteliti.
2. Wawancara, yaitu metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara

tanya jawab secara langsung dengan operator, karyawan unit *engineering*, dan biro teknik.

3. Data dan Laporan Perusahaan.

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh melalui studi literatur. Data ini dapat diperoleh dari laporan atau referensi yang sesuai dengan materi dari penelitian.

5. Pengumpulan data

Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data sesuai dengan yang telah diidentifikasi.

3.2.2 Tahap II: Penyusunan FMEA

Deskripsi langkah penyusunan FMEA adalah sebagai berikut:

1. Menyusun Aliran Proses *Body Frame*

Pada langkah ini dilakukan identifikasi terhadap proses-proses perakitan dari awal pembuatan *body frame* sampai kepada final assy.

2. Menyusun Aliran Diagram Proses (Process Flow Diagram/PFD)

Pada langkah ini dilakukan identifikasi tahapan-tahapan proses pekerjaan pada seluruh komponen penyusun produk.

3. Identifikasi Moda Kegagalan Yang Potensial

Potensi kegagalan menjelaskan bagaimana komponen gagal memenuhi fungsi yang dikandungnya. Berdasarkan proses perakitan komponen penyusun produk dan fungsi masing-masing komponen yang telah diidentifikasi, ditentukan moda kegagalan yang mungkin terjadi. Moda kegagalan potensial dinyatakan sebagai hilangnya suatu fungsi komponen. Hal terpenting pada tahap ini sampai pada tahap menentukan tingkat deteksi (*detection*) adalah melakukan *brainstorming* dengan tim ahli dan pihak terkait dengan cara apa saja sistem ini dapat gagal memenuhi fungsi yang dirancang dalam desain.

4. Identifikasi Efek Setiap Kegagalan

Efek kegagalan merupakan akibat yang terjadi jika moda kegagalan timbul. Pada langkah ini dilakukan identifikasi terhadap efek moda kegagalan khususnya pada bagian proses sehingga diperlukan pembahasan data layanan dan dokumen proses serupa yang diketahui, maupun data-data terkait lainnya. Kemudian ditentukan konsekuensi dari kegagalan proses. Selain itu juga dipertimbangkan konsekuensi pada proses lain, alat, dan konsumen.

5. Identifikasi Potensi Penyebab Kegagalan

Suatu kegagalan pasti ada penyebabnya. Penyebab kegagalan ini berasal dari banyak hal, seperti sistem, disain dan proses pada suatu produk. Akan tetapi pada langkah ini hanya dilakukan identifikasi terhadap penyebab kegagalan proses saja untuk setiap moda kegagalan yang ada. Berdasarkan aliran proses *frame body*,

yang ada diestimasikan jumlah kumulatif kegagalan setiap 1000 komponen atau (CNF/1000) selama proses pengerjaan suatu komponen.

8. Identifikasi Metode Deteksi (*Detection*)

Rating deteksi tergantung pada metode pengendalian yang digunakan saat ini. Rating deteksi merupakan ukuran kemampuan metode pengendalian untuk mendeteksi penyebab atau mekanisme kegagalan, atau kemampuan metode pengendalian untuk mendeteksi moda kegagalan. Metode deteksi yang dimaksud dapat diperoleh dari Quality Check Sheet (QCS) dan Standar Instruksi Kerja (SIK). Tujuan dari metode deteksi adalah mendeteksi defisiensi proses sedini mungkin.

Untuk mencegah moda kegagalan potensial, adalah penting untuk menjabarkan atau mendeteksi defisiensi yang potensial sedini mungkin dalam proses. Deteksi yang lebih awal mengarahkan pada tahap perbaikan desain awal, pada tahap proses produksi, maupun setelah produk jadi selesai diproses.

9. Menentukan Tingkat Deteksi

Dalam menentukan tingkat untuk setiap metode deteksi, FMEA berusaha semaksimal mungkin konsekuen dalam menentukan tingkat deteksi untuk setiap metode deteksi yang digunakan. Ketika banyak metode deteksi yang terdaftar, maka dipilih metode terbaik.

10. Menghitung *Risk Priority Number* (RPN)

Dari setiap moda, efek dan penyebab kegagalan ditentukan rating keparahan, rating kejadian, dan jenis metode deteksi yang digunakan oleh perusahaan dan melihat data atau catatan perusahaan. Langkah selanjutnya adalah mengalikan rating keparahan, rating kejadian dan jenis metode deteksi yang digunakan untuk memperoleh nilai RPN.

11. Membuat diagram Pareto

Data yang digunakan untuk membuat diagram pareto berasal dari Quality Inspection Check (QIC) yang terdiri dari tipe-tipe moda kegagalan yang terjadi pada saat proses pembuatan body frame.

12. Mengidentifikasi diagram Sebab Akibat

Diagram sebab akibat diidentifikasi dengan tujuan untuk mengetahui secara menyeluruh hubungan antara kecacatan dengan penyebabnya untuk selanjutnya diambil tindakan perbaikan.

13. Menyusun Matrix *Part Deployment*

Matrix *part deployment* merupakan matrix yang terdiri dari faktor-faktor penyebab kegagalan yang dapat mengakibatkan cacat pada proses pembuatan *body frame*. Berdasarkan matrix tersebut dapat diketahui penyebab utama kegagalan dengan urutan tingkatan yang paling tinggi sampai terendah yang

nantinya diberikan prioritas utama untuk tindakan pencegahan dalam upaya untuk menghindari kejadian moda kegagalan.

14. Memberikan Tindakan Rekomendasi

Moda kegagalan yang memiliki nilai sama dan atau diatas batasan nilai RPN diberi tindakan rekomendasi. Untuk pencegahan kejadian serupa terulang lagi. Tujuan utama dari analisa kegagalan proses adalah untuk mengeliminasi kegagalan proses pengerjaan komponen penyusun produk. Dengan demikian akan mengeliminasi moda kegagalan proses potensial. Analisa kegagalan proses diantaranya:

- a. Eliminasi atau reduksi terjadinya penyebab (kegagalan elemen proses) moda kegagalan proses.
- b. Deteksi dan diagnosa penyebab moda kegagalan proses sebelum moda kegagalan terjadi.

FMEA akan memprioritaskan analisa kegagalan berdasarkan moda kegagalan tersebut:

- a. Dengan akibat yang memiliki tingkat keparahan tertinggi.
- b. Dengan penyebab yang memiliki tingkat kejadian yang tinggi.
- c. Dengan angka RPN dan matrix part deployment tertinggi.
- d. Menyusun laporan sementara.

Pada langkah ini dilakukan penyusunan laporan hasil FMEA sementara, dimana hasilnya akan divalidasi bersama tim ahli dan pihak terkait dari pihak konsumen atau perusahaan.

15. Menyusun Laporan Sementara

Pada langkah ini dilakukan penyusunan laporan hasil FMEA sementara untuk proses sub assembly dan final assembly. Dimana hasilnya akan divalidasi bersama tim expert dari pihak user atau perusahaan.

16. Melakukan validasi

Validasi yang dimaksud adalah menyerahkan hasil laporan sementara FMEA kepada perusahaan dan mendiskusikan hasil laporan tersebut bersama tim expert. Tujuan dari validasi ini adalah mendapatkan persetujuan atau kesefahaman dari hasil FMEA yang terkait dengan :

1. Penentuan model diagram fungsi dan diagram elemen sistem
2. Penentuan tabel rating keparahan (*severity*), kejadian (*occurance*) dan deteksi (*detection*)
3. Penentuan moda kegagalan, efek kegagalan, penyebab kegagalan, dan metode deteksi yang dilakukan perusahaan.
4. Penentuan rating keparahan untuk setiap moda kegagalan yang ada, rating kejadian setiap penyebab kegagalan, rating deteksi untuk setiap metode deteksi yang dilakukan.

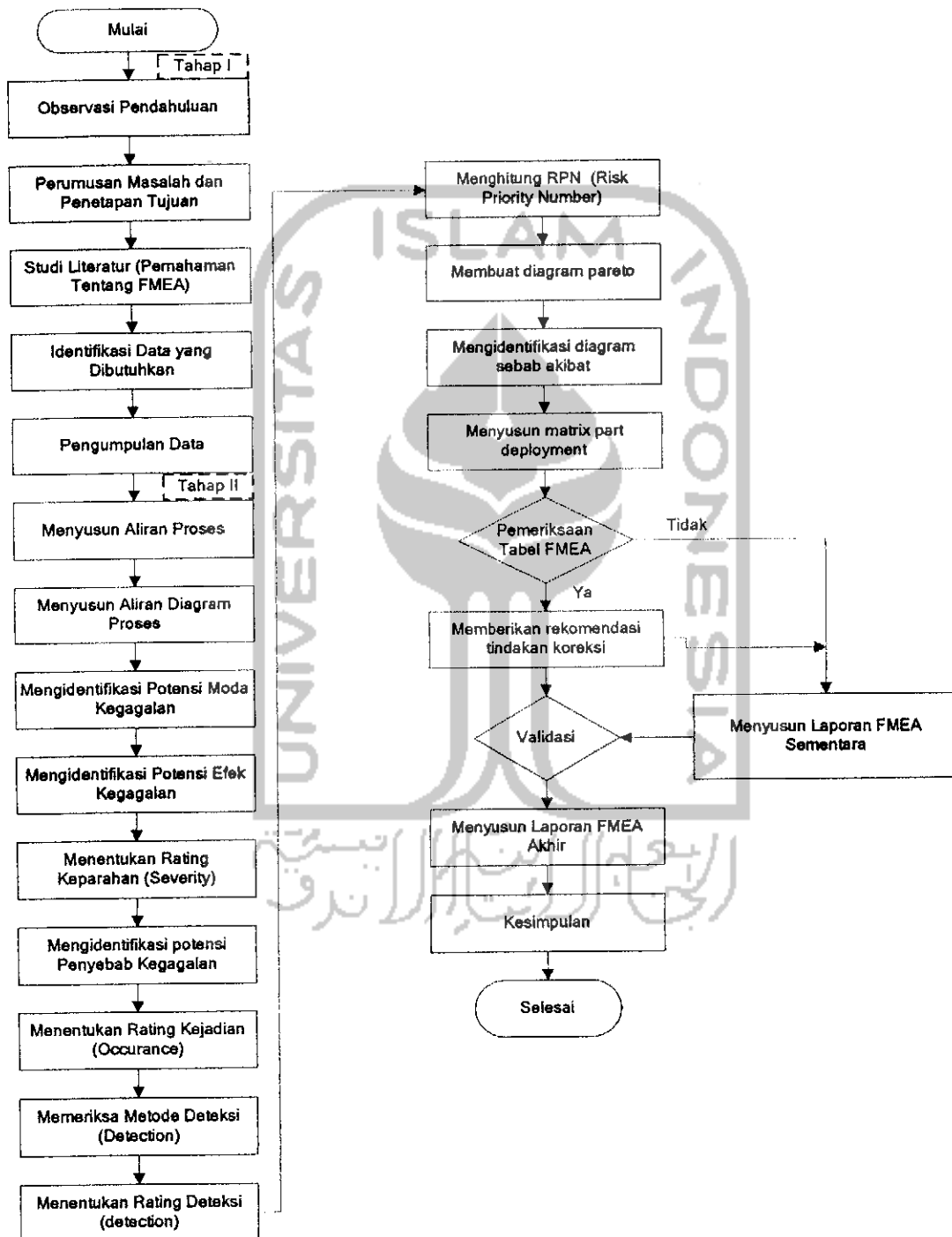
17. Menyusun Laporan FMEA Akhir

Pada langkah ini dilakukan report akhir untuk analisa kegagalan proses *sub assembly* dan *final assembly* yang merupakan hasil akhir analisa kegagalan produk menggunakan metode *Process FMEA*

Langkah-langkah penelitian ini secara rinci dapat dilihat pada Gambar 3.1

Diagram Alir Penelitian berikut:





Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Profil Produk

4.1.1.1 Spesifikasi produk

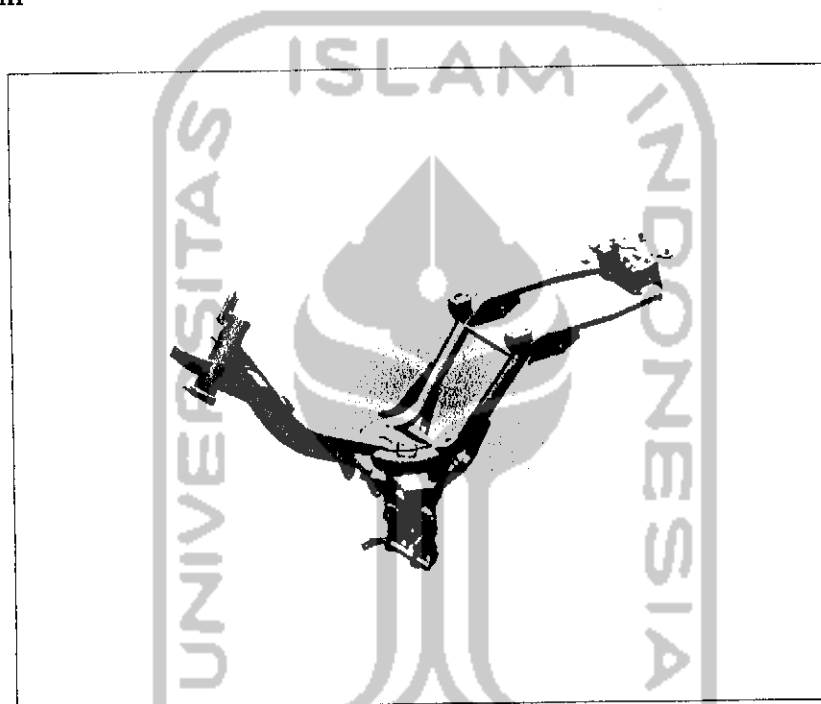
Salah satu produk PT.MAK yang masuk dalam kategori otomotif adalah *body frame*. Produk ini berfungsi sebagai rangka utama untuk menahan beban mesin, orang, dan komponen pendukung motor lainnya. Spesifikasi produk tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 Tabel Spesifikasi Produk

Spesifikasi	Keterangan
a. Nama Produk	Body Frame Supra X 125
b. Berat Maksimum	10.5 kg
c. Panjang	1235 mm
d. Tinggi	770 mm
e. Bahan Produk	Main Steel dan Mechanical tube
f. Jumlah Komponen	66 buah
g. Warna Produk	Hitam

4.1.1.2 Gambar *Body Frame*

Gambar Produk *Body Frame* Supra X 125 dapat dilihat seperti gambar dibawah ini


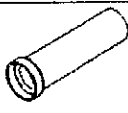










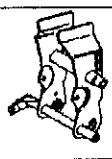


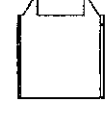



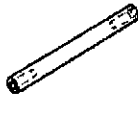

Gambar 4.2 *Body Frame*

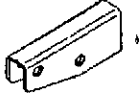








4.1.1.3 Data Komponen dan Material Produk *Body Frame*









Produk *body frame* terdiri atas komponen – komponen yang harus dibuat sendiri atau dibeli, seperti komponen – komponen subassembling yang membentuk produk jadi. Data tentang struktur produk yang berisi tentang detail komponen – komponen dapat dilihat pada tabel 4.3 dibawah ini:











Tabel 4.2 Daftar Komponen dan material


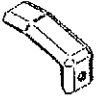

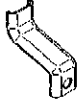

No dan jumlah Komponen	Nama Komponen	Material	Gambar Produk
O030000B	Final Assy		
O03A000B	SA Backbone		
O03A001B (1 buah)	Frame Neck	Mechanical tube	
O03A002B (1 buah)	Steer Stopper	MS Plate	
O03A003B (1 buah)	Backbone Pipe	Mechanical tube	
O03A004B (1 buah)	Backbone Support	MS Plate	
O03A005B (1 buah)	Electrical Mounting	MS Plate	
O03A006B (1 buah)	Cable Plate	MS Plate	
O03A007B (1 buah)	Engine Mounting Left	MS Plate	




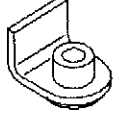
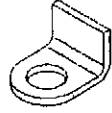
O03A008B (1 buah)	Engine Mounting Right	MS Plate	
O03A009B (1 buah)	Engine Mounting Support	MS Plate	
O03AA00B	SSA CenterStand		
O03AA01B (1 buah)	Centre Stand Right	MS Plate	
O03AA02B (1 buah)	Centre Stand Left	MS Plate	
O03AA03B (1 buah)	Center Stand Support	MS Plate	
O03AA04B (1 buah)	Swing Arm Bush	Mechanical tube	
O03AA05B (2 buah)	Bush Main Stand	MS Round	
O03AA06B (1 buah)	Hook Main Stand Mounting	MS Round	
O03AAA0B	SSA Frame Rod		
O03AAA1B (1 buah)	Frame Rod	MS Round	
O03AAA2B (1 buah)	Right Side Footrest Mounting	MS Plate	
(1 buah)	Nut M8	MS	

O03AB00B	SSA CFMF		
O03AB01B (1 buah)	Centre Fairing Mounting Frame	MS Plate	
O03AB02B (2 buah)	Center Fairing Support	MS Plate	
O03AC00B	SSA Air Cleaner Mounting		
O03AC01B (2 buah)	Air Cleaner Mounting	MS Plate	
ONTMS001 (2 buah)	Nut M6	MS	
O03B000B	SA Rear Frame		
O03B001B (1 buah)	Rear Pipe Left	Mechanical tube	
O03B002B (1 buah)	Rear Pipe Right	Mechanical tube	
O03B003B (1 buah)	Upper Spanner Pipe	Mechanical tube	
O03B004B (2 buah)	Rear Fuel Tank Mounting	MS Round	
O03B005B (2 buah)	Reinforcement Plate 2	MS Plate	
O03BA01B (2 buah)	Outer Plate	MS Plate	

O03BA02B (2 buah)	Reinforcement Plate 1	MS Plate	
O03BAA0B	SSA Upper Plate		
O03BAA1B (1 buah)	Upper Plate	MS Plate	
O03BAA2B (2 buah)	Nut bush M6	MS Round	
O03BAA3B (4 buah)	Nut bush M8 x 9	MS Round	
O03BAB0B	SSA Front Plate		
O03BAB1B (1 buah)	Front Plate	MS Plate	
O03BAB1B (2 buah)	Nut bush M6 x 7.5	MS Round	
(2 buah)	Bolt M6	MS	
O03BB00B	SSA Right Fuel tank Mounting		
O03BB01B (1 buah)	Right Fuel Tank Mounting	MS Plate	
(2 buah)	Nut M6	MS	
O03BC008	SSA Left Fuel tank Mounting		

O03BC01B (1 buah)	Left Fuel Tank Mounting	MS Plate	
(2 buah)	Nut M6	MS	
O03BD00B	SSA Rear Shock Absorber Mounting		
O03BD01B (2 buah)	Rear Shock Absorber Mounting	MS Plate	
(2 buah)	Nut M10 x 1,25	MS	
O030001B (1 buah)	Under Spanner pipe	Mechanical tube	
O030002B (1 buah)	Left Bottom Spanner	MS Pipe	
O030003B (1 buah)	Right Bottom Spanner	MS Pipe	
O03C000B	SA Bagage Mounting		
O03C001B (1 buah)	Baggage Mounting	MS Plate	
(2 buah)	Nut M6	MS	
O030004B (1 buah)	Keylock Mounting	MS Plate	
O030005B (2 buah)	Flasher Mounting	MS Plate	

O030006B (4 buah)	Cable Holder		
O030007B (1 buah)	Wire	MS Round	
O030008B (1 buah)	Wire	MS Round	
O030009B (1 buah)	Wire	MS Round	
O03D000B	SA Frame Fairing		
O03D001B (2 buah)	Frame Fairing Mounting	MS Plate	
(2 buah)	Nut M6	MS	
O03E000B	SA Plate Main Cover		
O03E001B (1 buah)	Plate Main Cover	MS Plate	
O03E002B (1 buah)	Nut bush M6 x 13	MS Round	
O03F000B	SA Side Fairing		
O03F001B (2 buah)	Side Fairing	MS Plate	
O03F002B (2 buah)	Nut bush M6	MS Round	
O03G000B	SA Coil Mounting		
O03G001B (1 buah)	Coil Mounting	MS Plate	
(2 buah)	Nut M6	MS	

O03H000B	SA Body Cover Mounting		
O03H001B (2 buah)	Body Cover Mounting	MS Plate	
O03H002B (2 buah)	Nut bush M6 x 9	MS Round	
O03I000B	SA Rectifier Mounting		
O03I001B (1 buah)	Rectifier Mounting	MS Plate	
(2 buah)	Nut M6	MS	
O03J000B	SA Rear Fender Front Mounting		
O03J001B (1 buah)	Rear Fender Front Mounting	MS Plate	
O03J002B (1 buah)	Nut bush M6	MS Round	
O03K000B	SA Rear Fender Rear Mounting		
O03K001B (1 buah)	Rear Fender Rear Mounting	MS Plate	
(1 buah)	Mur M6		

4.1.1.4 Data Aliran Proses Perakitan Produk *Body Frame*

Data aliran proses dari produk *body frame* berisikan tentang aliran proses dari semua komponen produk *body frame* beserta mesin yang digunakan untuk memproses setiap komponen tersebut. Data lengkap mengenai aliran proses produk *body frame* dapat dilihat pada gambar 4.2 dibawah ini:

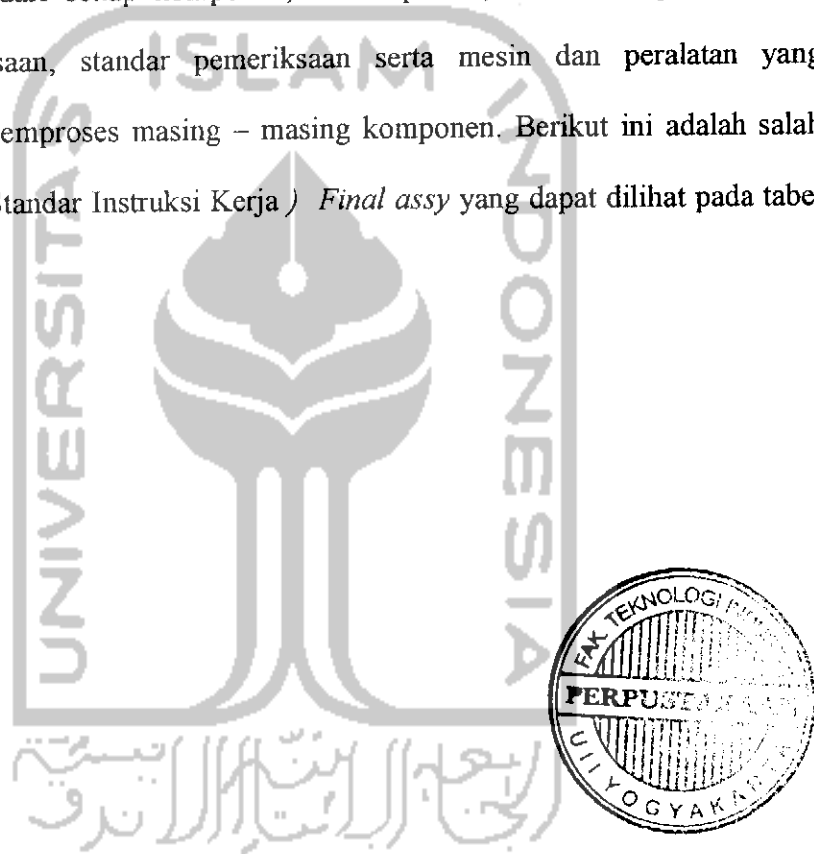


O03BB01B					SSA Right Fueltank Mounting	
30	Right Fuel Tank Mounting	1	Shearing	Blanking	Forming	Welding
	O03BB01B		0,5	6	15	O03BB00B
	Nut M6	2				
O03BC01B					SSA Left Fueltank Mounting	
31	Left Fuel Tank Mounting	1	Shearing	Blanking	Forming	Welding
	O03BC01B		0,5	6	15	O03BC00B
	Nut M6	2				
O03BD01B					SSA Rear Shock Absorber Mounting	
32	Rear Shock Absorber Mounting	2	Shearing	Blanking	Forming	Welding
	O03BD01B		0,5	8	14	O03BD00B
	Nut M10 x 1.25	2				
33	Under Spanner	1				
	O030001B					
O030002B						
34	Left Bottom Spanner	1	Bending	Forming		
	O030002B		70	30		
O030003B						
35	Right Bottom Spanner	1	Bending	Forming		
	O030003B		70	30		
O03C001B					SA Bagage Mounting	
36	Bagage Mounting	1	Shearing	Blanking		Welding
	O03C001B		0,5	6		O03C000B
	Nut M6	2				
O030004B						
37	Keylock Mounting	2	Shearing	Blanking	Forming	
	O030004B		0,5	6	12	
O030005B						
38	Flasher Mounting	2	Shearing	Blanking	Forming	
	O030005B		0,5	4	4	
O030006B						
39	Cable Holder	4	Shearing	Blanking		
	O030006B		0,5	2		
40	wire	1				
	O030007B					
41	wire	1				
	O030008B					
42	wire	1				
	O030009B					
O03D001B					SA Frame Fairing	
43	Frame Fairing	2	Shearing	Blanking	Forming	Welding
	O03D001B		0,5	6	14	O03D000B
	Nut M6	2				
O03E002B					SA Plate Main Cover	
44	Plate Main Cover	1	Shearing	Blanking	Forming	Welding
	O03E002B		4	6	12	O03E000B
	Nut Bush M6 x 13	2	Grinding Cut	Bubut		
	O03E002B		0,5	80		
O03F001B					SA Side Fairing	
45	Side Fairing	2	Shearing	Blanking	Forming	Welding
	O03F001B		0,5	6	14	O03F000B
	Nut bush M6	2	Grinding Cut	Bubut		
	O03F002B		0,5	80		
O03G001B					SA Coil Mounting	
46	Coil Mounting	1	Shearing	Blanking	Forming	Welding
	O03G001B		0,4	6	8	O03G000B
	Nut M6	2				
O03H001B					SA Body Cover Mounting	
47	Body Cover Mounting	2	Shearing	Blanking	Forming	Welding
	O03H001B		0,5	6	24	O03H000B
	Nut bush M6 x 9	2	Grinding Cut	Bubut		
	O03H002B		0,5	80		
O03I001B					SA Rectifier Mounting	
48	Rectifier Mounting	1	Shearing	Blanking	Forming	Welding
	O03I001B		0,5	6	10	O03I000B
	Nut M6	2				
O03J001B					SA Rear Fender Front Mounting	
49	Rear Fender Front Mounting	1	Shearing	Blanking	Forming	Welding
	O03J001B		0,5	6	6	O03J000B
	Nut bush M6	1	Grinding Cut	Bubut		
	O03J002B		0,5	80		
O03K001B					SA Rear Fender Rear Mounting	
50	Rear Fender Rear Mounting	1	Shearing	Blanking	Forming	Welding
	O03K001B		0,5	6	6	O03K000B
	Nut bush M6	1	Grinding Cut	Bubut		
	O03K002B		0,5	80		

Gambar 4.2 Aliran Proses Frame Body Supra X 125

4.1.1.5 Data SIK (Standar Instruksi Kerja) Produk *Body Frame*

Data SIK (Standar Instruksi Kerja) produk *body frame* berisikan mengenai urutan pengerjaan dari setiap komponen, waktu proses, keamanan, pemeriksaan, frekuensi pemeriksaan, standar pemeriksaan serta mesin dan peralatan yang digunakan untuk memproses masing – masing komponen. Berikut ini adalah salah satu contoh SIK (Standar Instruksi Kerja) *Final assy* yang dapat dilihat pada tabel 4.3 dibawah ini:



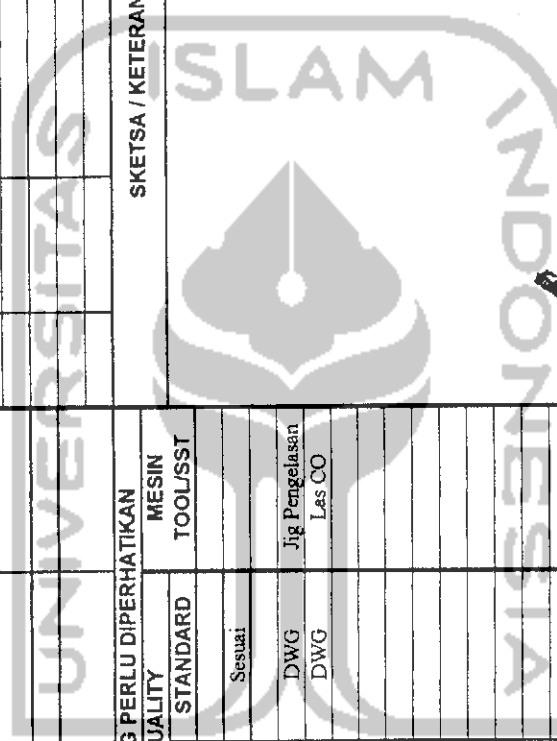
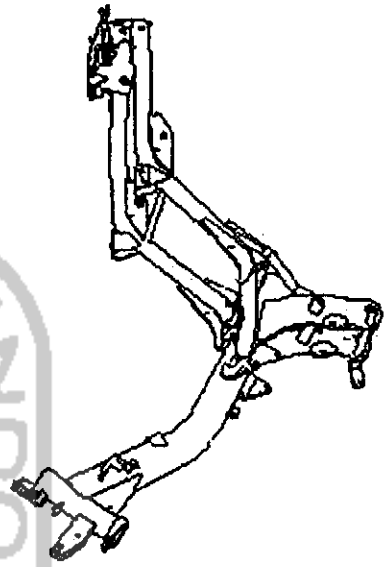
PDP-7.3.0-10-ENG

REVISI KE : 00

TANGGAL : MARET 2008

Tabel 4.3 SIK Final Assy

STANDAR INSTRUKSI KERJA		DIBUAT	DISETUJUI	NO. SIK :	MAO/SIK/FB125X/MIKJ160	STATUS	
UNIT		HAL-HAL YANG PERLU DIPERHATIKAN		REVISI	TANGGAL	URAIAN	
NAMA PROSES		QUALITY					
NO	URUTAN PEKERJAAN	WAKTU	SFT	CHK	FRK	STANDARD	MESIN
		MNT		TL	SI		TOOLS/ST
1	PERSIAPAN (LIHAT SIK PERSIAPAN)						
2	MENGAMBIL KOMPONEN-KOMPONEN PENYUSUN FINAL ASSY		S. Tangan	TL	SI	Sesuai	
3	MERAKIT SEMUA KOMPONEN PADA JIG		S. Tangan	TL	SI	DWG	Jig Pengelasan
4	a. PROSES PENGELASAN SA REAR FRAME PADA SA BACKBONE		S. Tangan Masker	TL	SI	DWG	Las CO
	b. PROSES PENGELASAN UNDER SPANNER PADA BACKBONE PIPE, REAR PIPE RIGHT DAN LEFT, RIGHT DAN LEFT BOTTOM SPANNER		Protector Baju Kerja				
	c. PROSES PENGELASAN LEFT BOTTOM SPANNER PADA BACKBONE PIPE, UNDER SPANNER, REAR PIPE LEFT DAN SSA CENTRE STAND						
	d. PROSES PENGELASAN RIGHT BOTTOM SPANNER PADA BACKBONE PIPE, UNDER SPANNER, REAR PIPE RIGHT DAN SSA CENTRE STAND						
	e. PROSES PENGELASAN SA BAGGAGE MOUNTING PADA BACKBONE PIPE, RIGHT DAN LEFT REAR PIPE						
	f. PROSES PENGELASAN KEYLOCK MOUNTING PADA FRAME NECK						
	g. PROSES PENGELASAN FLASHER MOUNTING PADA BACKBONE PIPE						
	h. - PROSES PENGELASAN CABLE HOLDER PADA BACKBONE SUPPORT						
	- PROSES PENGELASAN CABLE HOLDER						



							HALAMAN
PADA BACKBONE PIPE							1
- PROSES PENGELASAN CABLE HOLDER							1
PADA REAR PIPE RIGHT							1
i. PROSES PENGELASAN SA FRAME FAIRING							1
PADA BACKBONE PIPE							1
j. PROSES PENGELASAN SA PLATE MAIN							1
COVER PADA BACKBONE PIPE							1
k. PROSES PENGELASAN SA SIDE FAIRING							1
RIGHT DAN LEFT PADA ENGINE							1
MOUNTING RIGHT DAN LEFT							1
l. PROSES PENGELASAN SA COIL MOUNTING							1
MOUNTING PADA BACKBONE PIPE							1
m. PROSES PENGELASAN SA BODY COVER							1
RIGHT DAN LEFT PADA REAR PIPE RIGHT							1
DAN LEFT							1
n. PROSES PENGELASAN SA RECTIFIER							1
MOUNTING PADA REAR PIPE LEFT							1
o. PROSES PENGELASAN SA REAR FENDER							1
FRONT MOUNTING PADA BACKBONE PIPE							1
p. PROSES PENGELASAN SA REAR FENDER							1
REAR MOUNTING PADA BACKBONE PIPE							1
5 MELEPAS RAKITAN DARI JIG							1
6 CHECKING							1
7 MELETAKKAN RAKITAN DI BOX YANG SESUAI							1
							1
							1
							1
							1
							1
							1
							1
							1
							1
							1
							1
							1
							1
							1
							1
							1
							1
							1

KETERANGAN SINGKAT :
 RVS = REVISI CHK = CHECKING/CARA PENGULIAN
 MNT = MENT TL = TAMPAK LUAR
 DTK = DETIK PU = DENGAN PENGUKURAN
 SFT = SAFETY PG = DENGAN GAUGE

PR = PERABAAN
FRK = FREKWENSI
SI = 100%
S-10 = SAMPLING TIAP 10 PRODUK

ATA = CHECKING AWAL-TENGAH-AKHIR
AA = CHECKING AWAL-AKHIR
STANDARD = STANDAR YG TERCANTUM DLM DRAWING / KETENTUAN YG DITETAPKAN UNIT QA



4.1.1.6 Data QCS (*Quality Check Sheet*) Produk Body Frame

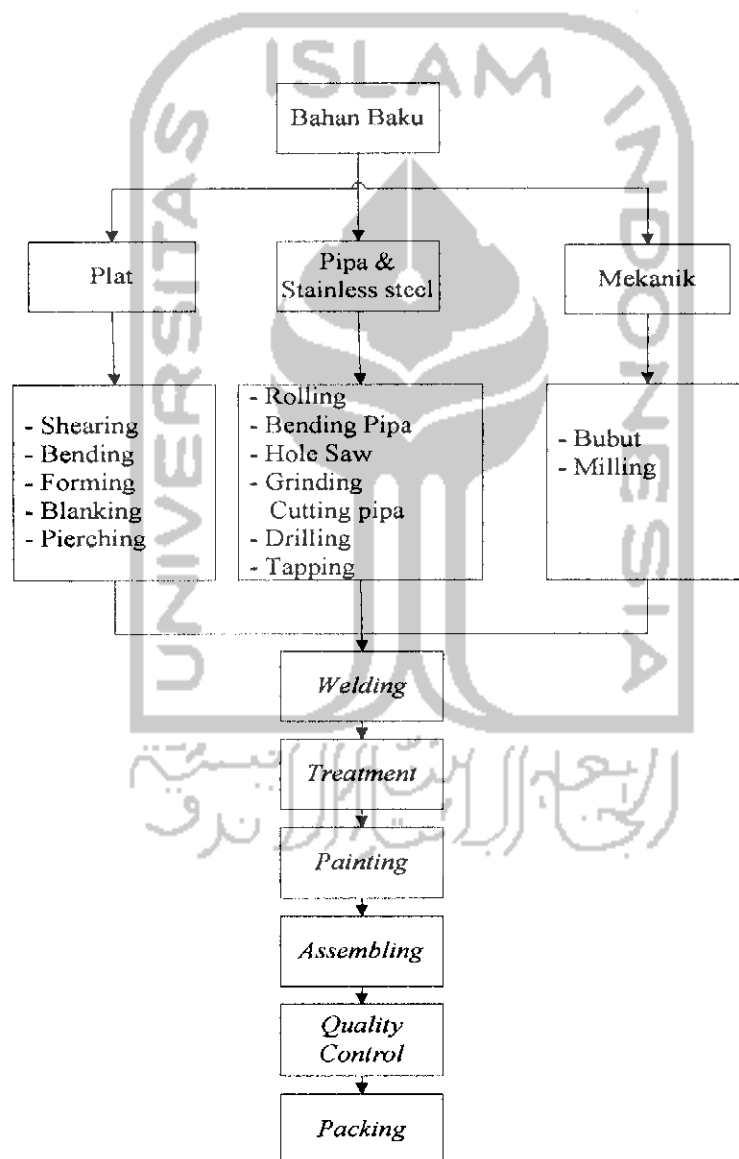
Data QCS (*Quality Check Sheet*) merupakan data yang berisikan tentang butir – butir inspeksi atau pemeriksaan, alat pemeriksaan yang digunakan, dan standar toleransi ukuran. Berikut ini adalah salah satu contoh QCS (*Quality Check Sheet*) final assy yang dapat dilihat pada tabel 4.4 dibawah ini:



mak MOTORCYCLE SPAREPARTS		QUALITY CHECK SHEET MANUAL				
FUNCTION RELATED PARTS		CUSTOMER : KTM		Approved	Checked	Prepared
		PART NAME : FINAL ASSY				
MATERIAL:		PART NO : 0030000B	QCS M. No : QCS/FB12.5X/0069			
		MODEL : SUPRA 125	Date : 30/01/2008			
NO	INSTRUCTION	MEASUREMENT				
1	Cek dimensi a. Cek posisi lubang center fairing mounting frame b. Cek posisi lubang frame neck c. Cek posisi lubang key/lock mounting d. Cek posisi lubang body cover mounting e. Cek posisi lubang f. Cek posisi lubang side fairing g. Cek posisi lubang engine mounting h. Cek posisi lubang ssa center stand i. Cek posisi lubang reinforcement plate 2 j. Cek posisi lubang fuel tank mounting k. Cek posisi lubang rear shock absorber mounting l. Cek posisi lubang ssa rear lamp mounting	mal QC final assy				
Rev	Date	Item Revision	Approved	Checked	Prepared	
			FOR DIMENTION CHECK : N = 1 PC			
			CHECK POINTS AFTER REPAIR/PIST RUNNING/MAINTENANCE TOOLING			
			FOR APPERANCE & FITTING JIG : N = 5 PCS			

4.1.2 Proses Produksi

Secara umum proses produksi *body frame* ditunjukkan pada gambar dibawah ini:



Gambar 4.3 Proses produksi *Body Frame* secara umum

Deskripsi proses produksi produk body frame sebagai berikut:

1. Desain Produk

Desain produk merupakan tugas utama *Unit Engineering*. Desain produk dituangkan dalam bentuk gambar teknik yang memiliki spesifikasi berdasarkan kebutuhan konsumen. Hal penting yang perlu diperhatikan adalah spesifikasi fungsional, safety, kualitas, siklus umur, manufakturing, timing, ekonomik, ergonomik, estetik.

Dari desain yang telah dibuat akan dihasilkan gambar komponen atau gambar produk dengan dimensi yang telah ditentukan serta kebutuhan terhadap alat bantu untuk proses pembuatannya. Gambar produk dan komponen tersebut kemudian dikirim ke setiap unit pembuatan.

2. *Shearing*

Shearing merupakan proses memotong plat menjadi beberapa bagian yang lebih kecil dari ukuran awal. Proses tersebut dilakukan untuk membentuk bahan baku menjadi ukuran yang sesuai dengan desain gambar atau rancangan, dengan ditambah toleransi melalui proses pengukuran. Mesin *shearing* yang digunakan adalah mesin potong.

3. Penekukan (*bending*)

Bending adalah proses penekukan material sesuai dengan bentuk yang diinginkan dengan sudut dan radius tertentu. Mesin *bending* yang digunakan adalah mesin role untuk menekuk plat sedangkan menekuk pipa digunakan metode penekukan manual

atau otomatis menggunakan cetakan yang telah disesuaikan dengan ukuran pipa dan sudut-sudut penekukan.

4. Pembubutan

Pembubutan adalah proses menghilangkan bagian-bagian yang tidak perlu pada benda kerja, antara lain dengan mengurangi dimensi, mengurangi panjang benda kerja, pembuatan ulir, memisahkan benda kerja dan sebagainya.

5. Pengeboran (*Drilling*)

Pengeboran adalah proses pembuatan lubang pada benda kerja dengan menekan sebuah mata bor yang berputar pada benda kerja. Bahan baku yang mengalami proses pengeboran adalah pipa dan as. Mesin drilling yang digunakan adalah mesin bor atau mesin milling.

6. *Swaging*

Swaging adalah proses pengurangan diameter benda kerja yang berbentuk bulat baik solid maupun berongga dengan cara penempaan berulang kali. Mesin swaging yang digunakan adalah mesin press.

7. *Blanking*

Blanking merupakan proses pemotongan yang mana hasil yang dipunch adalah benda kerja sedangkan scrapnya merupakan bentuk yang tidak diinginkan yang tertinggal pada plat sisa (Sujarwanto, 2007). Mesin blanking yang digunakan adalah mesin punch.

8. *Pierching*

Pierching merupakan proses pemotongan yang mana hasil yang dipunch adalah skrapnya sedangkan benda kerjanya merupakan bentuk yang tertinggal pada plat sisa.

Mesin pierching yang digunakan adalah mesin press.

9. *Holesaw*

Holesaw merupakan proses melubangi benda kerja dengan profil cutter berbentuk gergaji yang melingkar. Mesin holesaw yang digunakan adalah mesin milling.

10. *Forming*

Forming merupakan proses pembentukan benda kerja yang meliputi bending, pressing atau stamping. Mesin forming yang digunakan adalah mesin press.

11. *Grinding Cut*

Grinding Cut merupakan proses pemotongan untuk jenis pipa dan as. Alat grinding cut yang digunakan adalah grinding cutter.

12. *Tapping*

Tapping merupakan proses pembuatan ulir luar dalam suatu benda kerja.

13. *Pengelasan (welding)*

Pengelasan adalah proses penyambungan dua atau lebih komponen dengan menggunakan mesin las. Pengelasan dilakukan pada komponen-komponen berbahan logam untuk membentuk sub rakitan atau rakitan. Hasil pengelasan pada umumnya tidak rata sehingga dilakukan penggerindaan.

14. *Surface Treatment*

Proses *surface treatment* merupakan perlakuan terhadap permukaan komponen, yaitu pencelupan komponen ke dalam cairan kimia yang bercampur dengan air. Dimana proses *surface treatment* ini melalui beberapa tahap pencelupan yang masing-masing tahap membutuhkan cairan kimia yang berbeda pula. Hal ini dilakukan supaya minyak dan karat yang menempel akan hilang. Sehingga saat proses selanjutnya yaitu proses *painting* akan mendapatkan hasil yang sempurna.

15. Pengecatan (*Painting*)

Pengecatan merupakan proses pemberian warna pada produk *body frame*. Tujuan utama pengecatan adalah untuk mencegah terjadinya karat. Proses pengecatan (*painting*) akan dilakukan setelah komponen *body frame* melalui *surface treatment* (pencucian dengan cairan kimia) dan pengamplasan (untuk meratakan permukaan) sehingga hasil pengecatan nantinya akan lebih sempurna.

16. Perakitan (*Assembling*)

Perakitan adalah proses penggabungan beberapa komponen menjadi satu produk akhir dan lengkap setelah komponen produk melewati serangkaian proses produksi.

17. Pemeriksaan akhir (*final inspection*)

Final inspeksi/quality control merupakan proses penyelesaian produk tahap akhir dari semua proses yang dilakukan. Hal ini dilakukan untuk memelihara apakah suatu produk tersebut layak untuk dipasarkan atau tidak. Untuk produk *body frame* telah lolos uji inspeksi maka akan dilanjutkan dengan proses pengemasan (*packing*). Jika

ada produk *body frame* tidak layak atau cacat maka akan dikembalikan kepada bagian dimana kesalahan tersebut ditemukan untuk dilakukan perbaikan.

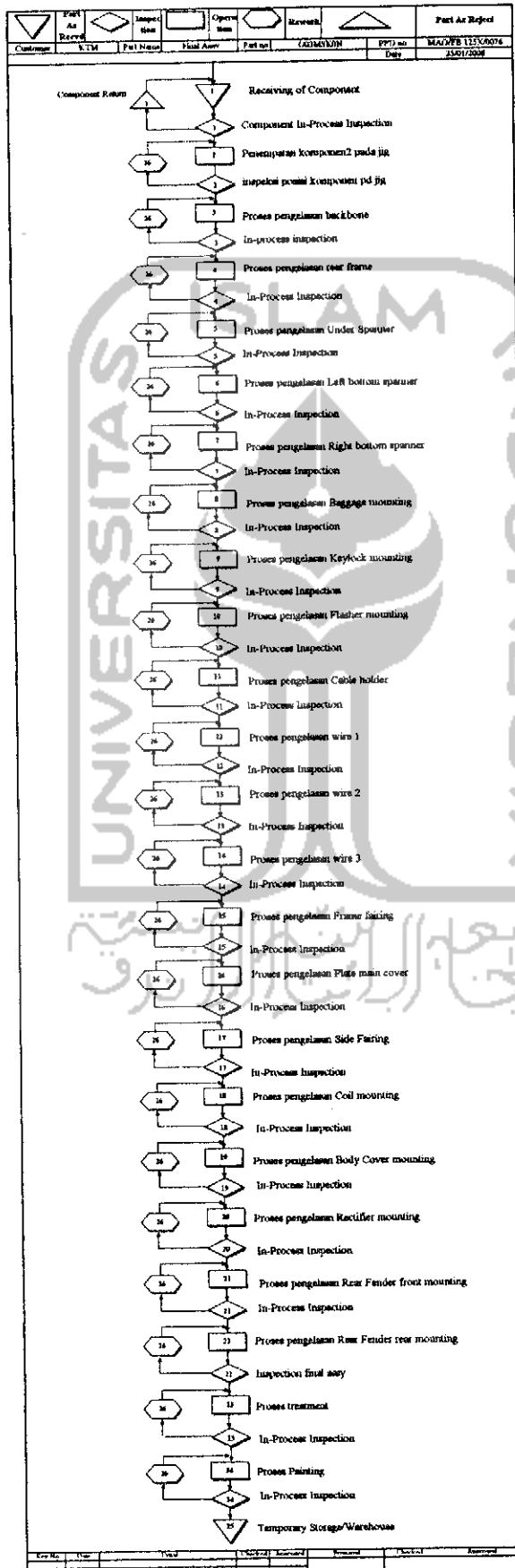
18. Pengepakan (*Packing*)

Pengepakan adalah proses pengemasan produk jadi sebelum dikirim ke konsumen. Tujuannya adalah untuk menjaga kualitas produk dari kemungkinan-kemungkinan munculnya cacat selama perjalanan pengiriman produk ke konsumen.

4.1.3 Data Aliran Proses Komponen Produk Body Frame

Data aliran proses berisikan proses komponen – komponen produk body frame, berikut ini adalah salah satu contoh aliran proses *final assy* yang dapat dilihat pada gambar 4.4 dibawah ini:

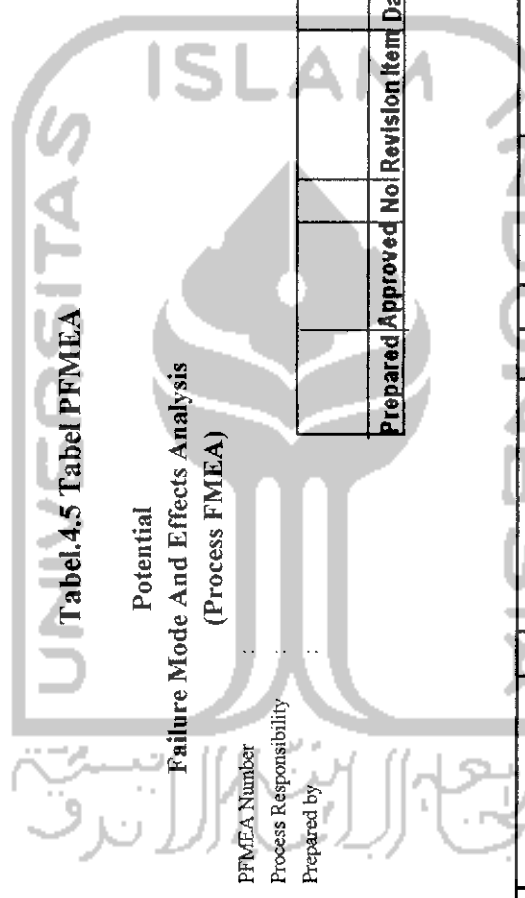




Gambar 4.4 Diagram Aliran Proses Final Assy

4.2. Pengolahan Data

Untuk mengolah data yang dikumpulkan digunakan tabel 4.5 PFMEA seperti dibawah ini:



Tabel.4.5 Tabel PFMEA

Potential
Failure Mode And Effects Analysis
(Process FMEA)

PT. MAK
Part Name :
Part No :
Model :
Core Team :

PFMEA Number :
Process Responsibility :
Prepared by :

Original Date	
Prepared	Approved
No	Revision
Item	Date
Prepared	Approved
Item	Date

Flow Process No.	Description Process	Potential Failure Mode	Potential Effect (s) of Failure	Criticality	Potential Cause(s) / Mechanism(s) of Failure	Current Process Control		RPN	Detect	RPN	Action Results			
						Prevention	Detection				Action Taken	Sev	Occur	Detect
RPN = Occur x Sev x Detect														

Kolom-kolom pada tabel tersebut dijelaskan pada penjelasan berikut:

4.2.1 Nomor Aliran Proses

Kolom nomor aliran proses merupakan urutan nomor proses sesuai dengan diagram alir proses (process flow diagram/PFD).

4.2.2 Deskripsi Proses

Deskripsi proses adalah salah satu rangkaian aliran proses produksi komponen sampai ke proses perakitan yang akan dibahas pada kolom-kolom FMEA yang lain.

4.2.3 Identifikasi Potensi Moda Kegagalan Proses

Pada produk body frame terbagi 2 proses utama yaitu, proses pembuatan komponen (machining proses) dan proses perakitan komponen (assy proses) yang meliputi sub assy sampai dengan final assy. Kolom ini berisikan tentang kemungkinan-kemungkinan kesalahan yang dapat terjadi disetiap proses baik dalam permesinan ataupun perakitan.

4.2.4 Identifikasi Potensi Efek Kegagalan Proses Perakitan dan Rating Keparahan

Potensi moda kegagalan pada proses diawal dan akhir perakitan dapat memberikan efek secara langsung pada proses produksi. Misalkan tidak dapat dipasangnya suatu komponen pada produk yang akan berakibat tidak dapat

digunakannya produk secara keseluruhan dan memerlukan terjadinya proses pengerjaan ulang yang tentunya memakan waktu dan biaya. Untuk dapat mengantisipasi hal tersebut, maka pada tiap proses perlu dicermati beberapa potensi moda kegagalan dan efek kegagalannya.

4.2.5 Rating keparahan

Rating keparahan berisikan nilai 1-10 (lihat tabel 2.2) ,ditentukan dari efek kegagalan yang diterima oleh komponen, operator dan pengguna akhir.

4.2.6 Penentuan Potensi Penyebab Kegagalan Proses

Potensi penyebab kegagalan yang terjadi pada proses disini pada umumnya disebabkan karena ketidaksesuaiannya ukuran komponen akibat kesalahan pada saat proses permesinan. Potensi penyebab kegagalan didapatkan dari pengamatan dan wawancara dengan operator yang merupakan pelaksana utama pada saat proses perakitan.Lihat tabel 4.6

4.2.7 Rating Kejadian

Rating kejadian yang dimaksud disini yaitu nilai seberapa sering kegagalan tersebut muncul. Nilai diambil dari data statistik atau tabel occurrence. Semakin

sering muncul nilainya maka makin tinggi nilainya. Pengurangan nilai dapat dilakukan dengan perubahan design atau proses. Lihat tabel 2.3

4.2.8 Penentuan Metode Deteksi

Metode deteksi yang digunakan yang digunakan oleh perusahaan diperoleh dari data Quality Check sheet (QCS) dan Standar Instruksi kerja (SIK). Data QCS (*Quality Check Sheet*) merupakan data yang berisikan tentang butir – butir inspeksi atau pemeriksaan, alat pemeriksaan yang digunakan, dan standar toleransi ukuran. Sedangkan data SIK (Standar Instruksi Kerja) produk body frame berisikan mengenai urutan pengerjaan dari setiap komponen, waktu proses, keamanan, pemeriksaan, frekuensi pemeriksaan, standar pemeriksaan serta mesin dan peralatan yang digunakan untuk memproses masing – masing komponen. Metode deteksi tersebut digunakan untuk mendeteksi moda dan penyebab kegagalan – kegagalan yang timbul pada produk *Body Frame*. Lihat tabel 4.6.

4.2.9 Rating Deteksi

Rating deteksi berisikan nilai kemampuan mengukur dan mencegah kesalahan dari proses maupun komponen di PT. MAK, dilihat dari ada tidaknya tool pengukuran ataupun sistemnya. Lihat tabel 2.4.

4.2.10 Penghitungan RPN

Perhitungan nilai RPN pada masing-masing potensi moda kegagalan untuk proses permesinan, perakitan bagian dan proses perakitan akhir dapat dilihat pada tabel 4.6.

4.2.11 Pemberian tindakan rekomendasi

Berdasarkan analisa terhadap moda kegagalan pada FMEA proses maka nilai RPN yang ditetapkan sebagai batasan nilai RPN yang diberikan tindakan rekomendasi adalah 70. Batasan nilai ini dihasilkan berdasarkan *brainstorming* dengan pihak perusahaan dengan mempertimbangkan moda kegagalan yang diprioritaskan untuk diberikan tindakan rekomendasi. Rekomendasi tersebut dilakukan dengan maksud untuk menurunkan nilai RPN khususnya pada tingkat kejadian (*occurrence*) dan *severity* dibutuhkan revisi terhadap design atau proses. Sedangkan metode yang sebaiknya diterapkan untuk menurunkan ranking dari *detection* adalah penggunaan pokay oke. Lihat tabel 4.6.

4.2.12 Penanggung jawab terhadap rekomendasi

Setelah diberikannya usulan rekomendasi maka selanjutnya merealisasikan rekomendasi tersebut yang akan dilaksanakan oleh penanggung jawab yang memberikan usulan sesuai pada target penyelesaian yang sudah disepakati. Lihat tabel 4.6

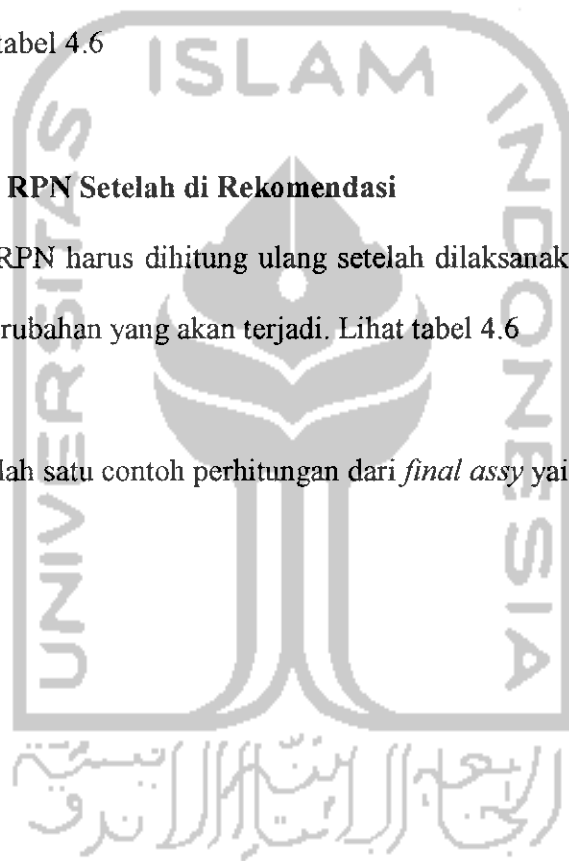
4.2.13 Action Taken

Setelah dilaksanakannya tindakan perbaikan maka dilanjutkan menentukan langkah-langkah yang akan diambil untuk menurunkan nilai dari severity, occurrence, dan detection. Lihat tabel 4.6

4.2.14 Perhitungan RPN Setelah di Rekomendasi

Perhitungan RPN harus dihitung ulang setelah dilaksanakannya rekomendasi untuk mengetahui perubahan yang akan terjadi. Lihat tabel 4.6

Berikut ini adalah salah satu contoh perhitungan dari *final assy* yaitu sebagai berikut :



Final Assy Supra x 125	Dwf / Print out	Approved	Prepared	Approved
Core Team : Benny	No. Revisi/Revisi	Date	Prepared	Approved

Tabel 4.6 FMEA Final Assy

Flow Process No.	Process Description	Potensial Failure Mode	Potential Effect (e) of Failure	Severity	Potential Cause(s) / Mechanism(s) of Failure	Current Process Control	Defection	Recommended Action (e)	Responsibility & Target Completion Date	Action Taken	Severity	Occur	Defect	RPN
1	Receiving	Kesalahan jenis part Kesalahan dimensi part Kesalahan jumlah	Tidak bisa dipakai produk Waktu proses jadi panjang	8	Tidak ada standar part Kesalahan pengukuran Kesalahan mengitung	Prevention	MAQSIK/FB 125XMK/160 QCS/FB 125X0071	1	16					
2	Pasang semua komponen pada posisi yang benar d/welding jig final Assy	Salah posisi / tempat	Rework	7	Kesalahan setting pada jig			2	21					
3	Pengalangan raketan SA (Sudbone (Welding))	Pengalangan raketan SA Sudbone yang tidak benar Ukuran libeng komponen tidak sesuai ketelitian Hasi las patah Kerusakan terkena radasi las	Rear pipe left side dapat drakit dengan baik Tidak bisa dipakai Rework Operator celaka Penggunaan celaka Proses kerja terhenti	10	Kesalahan setting las Posisi pengalasan yang tidak benar Kesalahan perakitan sebelum nya Kesalahan pemindahan bahan Kesalahan pada proses bending dan perching	Buat standar part Training penggunaan alat ukur Buat standar proses Buat standar proses las Uji prototype Pemeriksaan borala pada operasi pengalasan raketan untuk memeriksa keakuratan pelaksanaan pada saat akan dilakukan pengalasan	MAQSIK/FB 125XMK/160 QCS/FB 125X0069	5	100	Training pengalasan IMC / MAG Menyediakan APD Periksa karateristik material Perbaiki alat proses, SIK, QCS Buat jig pengalasan Periksa Kondisi mesin Periksa keakuratan hasil las	Benny	9	2	54
4	Pengalangan raketan SA Rear Frame (welding)	Pengalangan raketan SA Rear frame yang tidak benar Hasi las patah Kerusakan terkena radasi las	Rear pipe right side dapat drakit dengan baik Tidak bisa dipakai Rework Penggunaan celaka Proses kerja terhenti	10	Kesalahan setting las Posisi pengalasan yang tidak simetris Kesalahan perakitan sebelum nya Kesalahan pemindahan bahan	Buat standar proses las Uji prototype Pemeriksaan borala pada operasi pengalasan raketan untuk memeriksa keakuratan pelaksanaan pada saat akan dilakukan pengalasan	MAQSIK/FB 125XMK/160 QCS/FB 125X0069	5	100	Training pengalasan IMC / MAG Menyediakan APD Perbaiki alat proses, SIK, QCS Buat jig pengalasan Periksa Kondisi mesin Periksa keakuratan hasil las Periksa alat bantu yaitu JIG	Benny	9	2	54
5	Merakit Under Spanner (Welding)	Perakitan under spanner yang tidak benar Hasi las patah Kerusakan terkena radasi las	Under spanner tidak dapat drakit dengan baik Tidak bisa dipakai Rework Operator celaka Proses kerja terhenti	8	Kesalahan setting las Posisi pengalasan yang tidak tepat di senternya Kesalahan pada saat penjurukan	Buat standar proses las Uji prototype Pemeriksaan borala pada operasi pengalasan raketan untuk memeriksa keakuratan pelaksanaan pada saat akan dilakukan	MAQSIK/FB 125XMK/160 QCS/FB 125X0069	1	24	Perbaiki alat bantu yaitu JIG Training pengalasan IMC / MAG Menyediakan APD Perbaiki alat proses, SIK, QCS Buat jig pengalasan Periksa Kondisi mesin Periksa keakuratan hasil las Periksa alat bantu yaitu JIG Periksa standar track pengalasan	Benny	9	2	54
6	Merakit left bottom spanner	Perakitan left bottom spanner yang	Left bottom spanner tidak dapat drakit	7	Kesalahan setting las	Buat standar proses las	MAQSIK/FB 125XMK/160 QCS/FB 125X0069	1	21					

(welding)	Isi baik benar Hasil las, patah keseluruhan terkena radasi las	Perbaikan left bottom spawner yang tidak benar Hasil las patah keseluruhan terkena radasi las	7	Merakit Right bottom spawner (welding)	dengan baik Tidak bisa dipakai Rework Operator cek Proses kerja berhenti Right bottom spawner tidak dapat dratit dengan baik Tidak bisa dipakai Rework Operator cek Proses kerja berhenti Pengalangan relain tidak dapat dratit dengan baik Tidak bisa dipakai Rework Operator cek Proses kerja berhenti Kewok mounting tidak dapat dratit dengan baik Tidak bisa dipakai Rework Operator cek Proses kerja berhenti	8	Kesalahan setting las Posisi pengelasan yang tidak tepat di centernya	Proses pengelasan yang tidak tepat di centernya	Uji prototype Perencanaan perilaku pada operasi pengelasan relain pada saat pelaksanaan pengelasan	MAOSIK/FB/125/MK/160 CCS/FB/125/M0069	1	24
8	Pengalangan relain SA Baggage mounting (welding)	Hasil las patah keseluruhan terkena radasi las	8	Operator cek Proses kerja berhenti Pengalangan relain tidak dapat dratit dengan baik Tidak bisa dipakai Rework Operator cek Proses kerja berhenti	Kesalahan setting las Posisi pengelasan yang tidak tepat di centernya	8	Kesalahan setting las Posisi pengelasan yang tidak tepat di centernya	Uji prototype Perencanaan perilaku pada operasi pengelasan relain pada saat pelaksanaan pengelasan	MAOSIK/FB/125/MK/160 CCS/FB/125/M0069	1	32	
9	Merakit Kewok mounting (welding)	Perbaikan kewok mounting yang tidak benar Hasil las patah keseluruhan terkena radasi las	8	Operator cek Proses kerja berhenti Kewok mounting tidak dapat dratit dengan baik Tidak bisa dipakai Rework Operator cek Proses kerja berhenti	Kesalahan setting las Posisi pengelasan yang tidak tepat di centernya	8	Kesalahan setting las Posisi pengelasan yang tidak tepat di centernya	Uji prototype Perencanaan perilaku pada operasi pengelasan relain pada saat pelaksanaan pengelasan	MAOSIK/FB/125/MK/160 CCS/FB/125/M0069	1	24	
10	Merakit Flasher mounting (welding)	Perbaikan Flasher mounting yang tidak benar Hasil las patah keseluruhan terkena radasi las	7	Operator cek Proses kerja berhenti Flasher mounting tidak dapat dratit dengan baik Tidak bisa dipakai Rework Operator cek Proses kerja berhenti	Kesalahan setting las Posisi pengelasan yang tidak tepat di centernya	7	Kesalahan setting las Posisi pengelasan yang tidak tepat di centernya	Uji prototype Perencanaan perilaku pada operasi pengelasan relain pada saat pelaksanaan pengelasan	MAOSIK/FB/125/MK/160 CCS/FB/125/M0069	1	21	
11	Merakit Cable Holder (welding)	Perbaikan radasi las terkena radasi las Hasil las patah keseluruhan terkena radasi las	7	Operator cek Proses kerja berhenti Cable holder tidak dapat dratit dengan baik Tidak bisa dipakai Rework Operator cek Proses kerja berhenti	Kesalahan setting las Posisi pengelasan yang tidak tepat di centernya	7	Kesalahan setting las Posisi pengelasan yang tidak tepat di centernya	Uji prototype Perencanaan perilaku pada operasi pengelasan relain pada saat pelaksanaan pengelasan	MAOSIK/FB/125/MK/160 CCS/FB/125/M0069	1	14	
12	Merakit Wire 1 (Welding)	Perbaikan radasi las terkena radasi las Hasil las patah keseluruhan terkena radasi las	6	Operator cek Proses kerja berhenti Wire 1 tidak dapat dratit dengan baik Tidak bisa dipakai Rework Operator cek Proses kerja berhenti	Kesalahan setting las Posisi pengelasan yang tidak tepat di centernya	6	Kesalahan setting las Posisi pengelasan yang tidak tepat di centernya	Uji prototype Perencanaan perilaku pada operasi pengelasan relain pada saat pelaksanaan pengelasan	MAOSIK/FB/125/MK/160 CCS/FB/125/M0069	1	12	
13	Merakit Wire 2 (Welding)	Perbaikan wire 2 yang tidak benar Hasil las patah keseluruhan terkena radasi las	6	Operator cek Proses kerja berhenti Wire 2 tidak dapat dratit dengan baik Tidak bisa dipakai Rework Operator cek Proses kerja berhenti	Kesalahan setting las Posisi pengelasan yang tidak tepat di centernya	6	Kesalahan setting las Posisi pengelasan yang tidak tepat di centernya	Uji prototype Perencanaan perilaku pada operasi pengelasan relain pada saat pelaksanaan pengelasan	MAOSIK/FB/125/MK/160 CCS/FB/125/M0069	1	12	
14	Merakit Wire 3 (Welding)	Perbaikan wire 3 yang tidak benar	6	Operator cek Proses kerja berhenti Wire 3 tidak dapat dratit dengan baik	Kesalahan setting las	6	Kesalahan setting las	Uji prototype Perencanaan perilaku pada operasi pengelasan relain pada saat pelaksanaan pengelasan	MAOSIK/FB/125/MK/160 CCS/FB/125/M0069	1	12	

15	Penggabungan relahan SA Frame Faring (welding)	Hasil las patah terkarena radasi las kesetrum Penggabungan relahan SA Frame Faring yang tidak benar Hasil las patah kesetrum terkarena radasi las	Tidak bisa dipaka Rework Proses kerja terhenti Penggabungan relahan tidak dapat dirakit dengan baik Tidak bisa dipaka Rework Operator celaka Proses kerja terhenti	Proses pengelasan yang tidak tepat di cantumnya	4	Uk prototype Pemeriksaan bertaha pada operasi pengelasan relahan pada saat pelaksanaan pengelasan dilakukan	1	32	OCS/FB/25X/0069 MAOSIK/FB/25X/MK/160 OCS/FB/25X/0069
16	Penggabungan relahan SA Plate Man Cover (welding)	Penggabungan relahan SA Plate Man Cover yang tidak benar Hasil las patah kesetrum terkarena radasi las	Penggabungan relahan tidak dapat dirakit dengan baik Tidak bisa dipaka Rework Operator celaka Proses kerja terhenti	Kesalahan setting las Posisi pengelasan yang tidak tepat di cantumnya	3	Buat standar proses las Uk prototype Pemeriksaan bertaha pada operasi pengelasan relahan pada saat pelaksanaan pengelasan dilakukan	1	24	MAOSIK/FB/25X/MK/160 OCS/FB/25X/0069
17	Penggabungan relahan SA Side Faring (welding)	Penggabungan relahan SA Side Faring yang tidak benar Hasil las patah kesetrum terkarena radasi las	Penggabungan relahan tidak dapat dirakit dengan baik Tidak bisa dipaka Rework Operator celaka Proses kerja terhenti	Kesalahan setting las Posisi pengelasan yang tidak tepat di cantumnya	3	Buat standar proses las Uk prototype Pemeriksaan bertaha pada operasi pengelasan relahan pada saat pelaksanaan pengelasan dilakukan	1	24	MAOSIK/FB/25X/MK/160 OCS/FB/25X/0069
18	Penggabungan relahan SA Col Mounting (welding)	Penggabungan relahan SA Col mounting yang tidak benar Hasil las patah kesetrum terkarena radasi las	Penggabungan relahan tidak dapat dirakit dengan baik Tidak bisa dipaka Rework Operator celaka Proses kerja terhenti	Kesalahan setting las Posisi pengelasan yang tidak tepat di cantumnya	3	Buat standar proses las Uk prototype Pemeriksaan bertaha pada operasi pengelasan relahan pada saat pelaksanaan pengelasan dilakukan	1	24	MAOSIK/FB/25X/MK/160 OCS/FB/25X/0069
19	Penggabungan relahan SA Body Cover mounting (welding)	Penggabungan relahan SA Body cover mounting yang tidak benar Hasil las patah kesetrum terkarena radasi las	Penggabungan relahan tidak dapat dirakit dengan baik Tidak bisa dipaka Rework Operator celaka Proses kerja terhenti	Kesalahan setting las Posisi pengelasan yang tidak tepat di cantumnya	4	Buat standar proses las Uk prototype Pemeriksaan bertaha pada operasi pengelasan relahan pada saat pelaksanaan pengelasan dilakukan	1	32	MAOSIK/FB/25X/MK/160 OCS/FB/25X/0069
20	Penggabungan relahan SA Reactor mounting (welding)	Penggabungan relahan SA Reactor mounting yang tidak benar Hasil las patah kesetrum terkarena radasi las	Penggabungan relahan tidak dapat dirakit dengan baik Tidak bisa dipaka Rework Operator celaka Proses kerja terhenti	Kesalahan setting las Posisi pengelasan yang tidak tepat di cantumnya	3	Buat standar proses las Uk prototype Pemeriksaan bertaha pada operasi pengelasan relahan pada saat pelaksanaan pengelasan dilakukan	1	21	MAOSIK/FB/25X/MK/160 OCS/FB/25X/0069

4.2.15 Diagram Pareto

Dari perhitungan RPN tertinggi dibuat diagram pareto, data berasal dari Quality Inspection Check (QIC) yang terdiri dari tipe-tipe moda kegagalan yang terjadi pada saat proses pembuatan SA Backbone da SA Rear Frame. Lihat tabel dibawah ini:

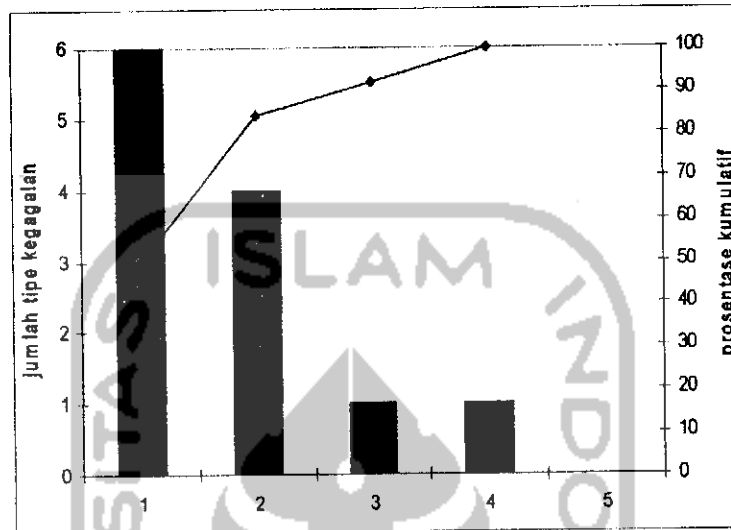
a. SA Backbone

Tabel 4.7 Quality Inspection Check SA backbone

No	Tipe Kegagalan	Jumlah
1	Kesalahan posisi rakitan sa backbone	4
2	Kesalahan ukuran lubang komponen	6
3	Hasil las patah	
4	Kesetrum	1
5	Terkena radiasi las	1
Total		12

Tabel 4.8 Quality Inspection Check SA backbone

No	Tipe Kegagalan	Jumlah	Total Kumulatif	Prosentase Keseluruhan	Prosentase Kumulatif
1	Kesalahan ukuran lubang komponen	6	6	50	50
2	Kesalahan posisi rakitan sa backbone	4	10	34	84
3	Kesetrum	1	11	8	92
4	Terkena radiasi las	1	12	8	100
5	Hasil las patah	0			
Total		12		100	



Gambar 4.5 Diagram pareto SA backbone

Keterangan :

Jumlah unit yang diteliti : 100

1. Kesalahan ukuran lubang komponen
2. Kesalahan posisi rakitan sa backbone
3. Kesetrum Terkena radiasi las
4. Hasil las patah

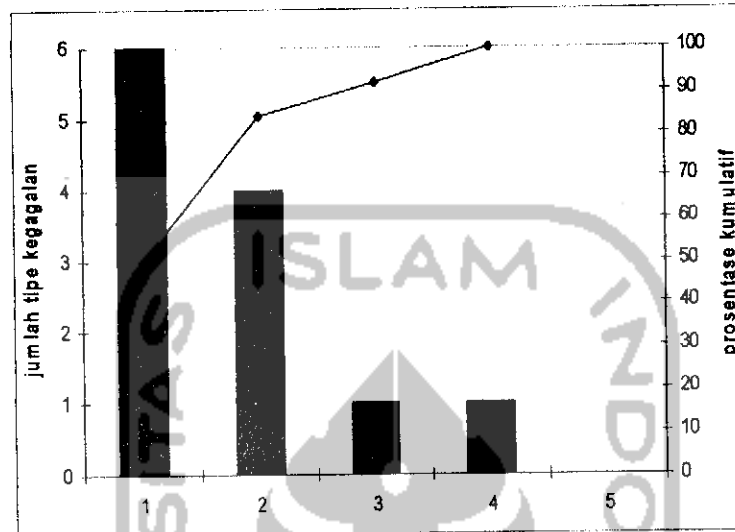
b. SA Rear Frame

Tabel 4.9 Quality Inspection Check SA Rear frame

No	Tipe Kegagalan	Jumlah
1	Kesalahan posisi rakitan sa rear frame	4
2	Kesalahan ukuran lubang komponen	6
3	Hasil las patah	
4	Kesetrum	1
5	Terkena radiasi las	1
Total		12

Tabel 4.10 Quality Inspection Check SA Rear frame

No	Tipe Kegagalan	Jumlah	Total Kumulatif	Prosentase Keseluruhan	Prosentase Kumulatif
1	Kesalahan ukuran lubang komponen	6	6	50	50
2	Kesalahan posisi rakitan sa rear frame	4	10	34	84
3	Kesetrum	1	11	8	92
4	Terkena radiasi las	1	12	8	100
5	Hasil las patah	0			
Total		12		100	



Gambar 4.6 Diagram pareto SA Rear Frame

Keterangan :

Jumlah unit yang diteliti : 100

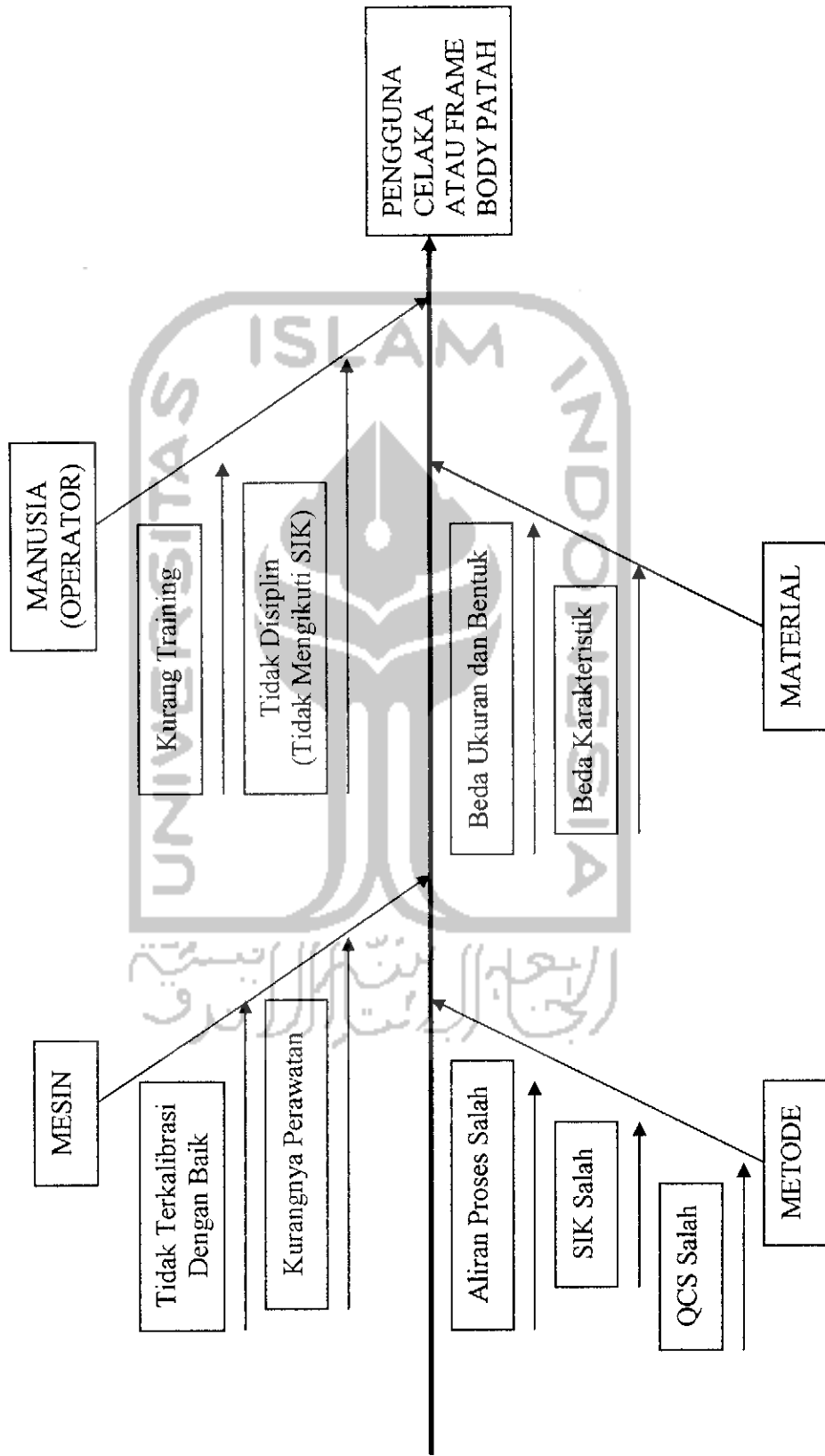
1. Kesalahan ukuran lubang komponen
2. Kesalahan posisi rakitan sa rear frame
3. Kesetrum
4. Terkena radiasi las
5. Hasil las patah

4.2.16 Diagram Sebab Akibat

Dari nilai RPN tertinggi diidentifikasi diagram sebab akibatnya dengan tujuan untuk mengetahui secara menyeluruh hubungan antara kecacatan dengan penyebabnya untuk selanjutnya diambil tindakan perbaikan. Lihat gambar 4.7 dan 4.8.

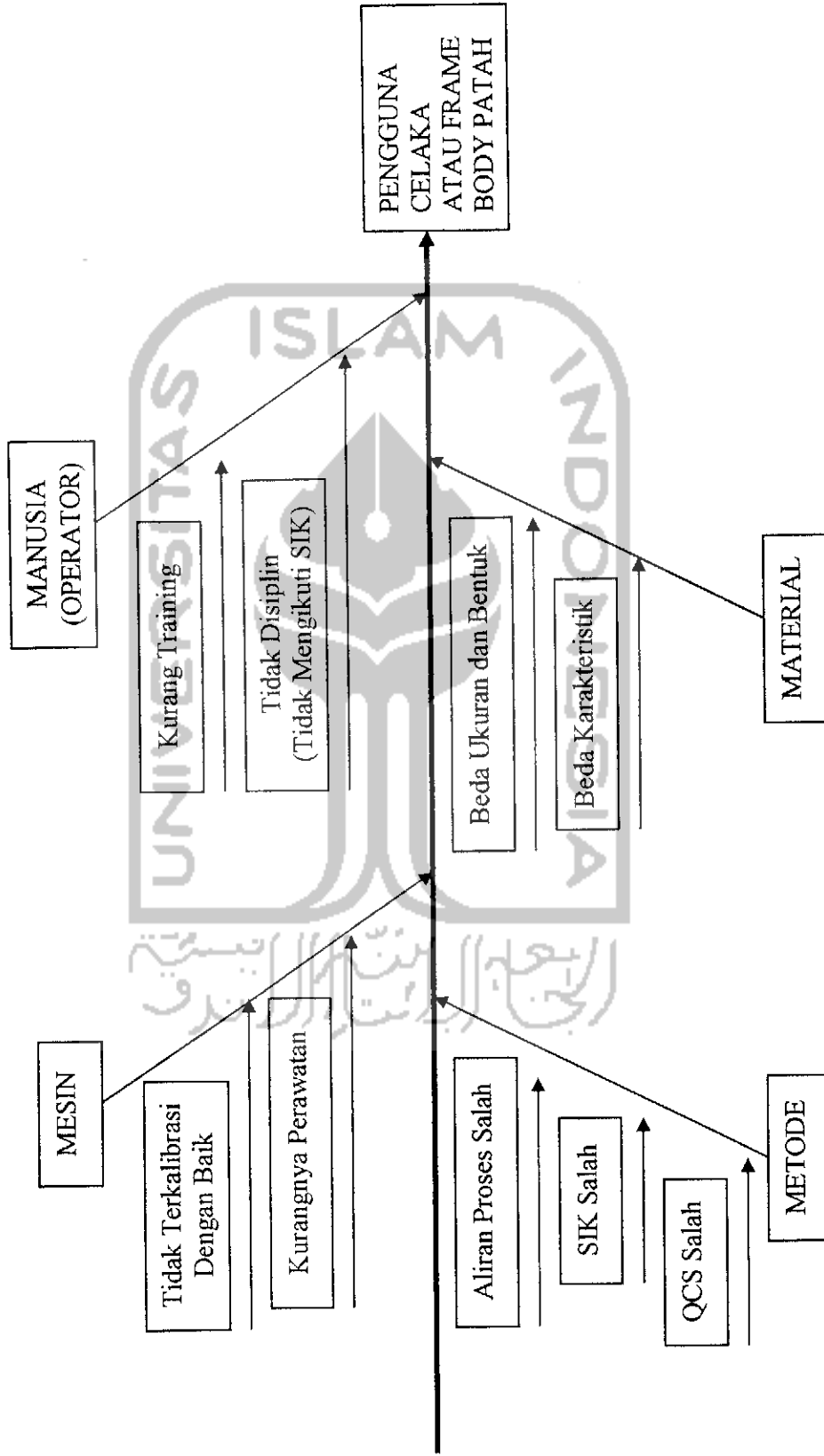


Diagram Sebab Akibat SA Backbone



Gambar. 4.7 Diagram Sebab Akibat SA Backbone

Diagram Sebab Akibat SA Rear Frame

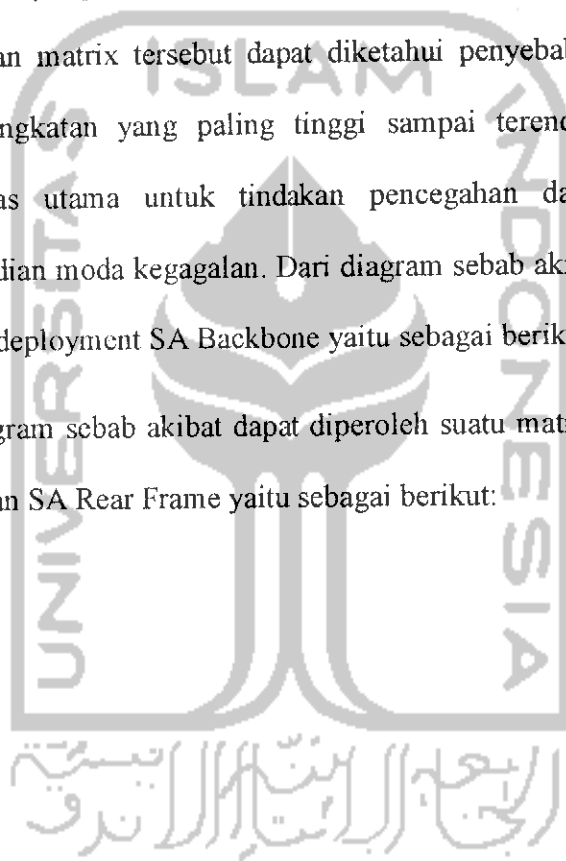


Gambar. 4.8 Diagram Sebab Akibat SA Rear Frame

4.2.17 Matrix Part Deployment

Matrix *part deployment* merupakan matrix yang terdiri dari faktor-faktor penyebab kegagalan yang dapat mengakibatkan cacat pada proses pembuatan *body frame*. Berdasarkan matrix tersebut dapat diketahui penyebab utama kegagalan dengan urutan tingkatan yang paling tinggi sampai terendah yang nantinya diberikan prioritas utama untuk tindakan pencegahan dalam upaya untuk menghindari kejadian moda kegagalan. Dari diagram sebab akibat dapat diperoleh suatu matrix part deployment SA Backbone yaitu sebagai berikut.

Berdasarkan diagram sebab akibat dapat diperoleh suatu matrix part deployment SA Backbone dan SA Rear Frame yaitu sebagai berikut:



BAB V
PEMBAHASAN

5.1 Analisa hasil PFMEA

Dari perhitungan RPN, mulai proses permesinan komponen hingga perakitan akhir penulis menemukan 5 moda kegagalan pada proses perakitan akhir yang memiliki nilai RPN tinggi yaitu nilai RPN yang lebih dari atau sama dengan 70. Nilai 70 merupakan batasan nilai RPN pada FMEA proses perakitan, yang telah ditentukan bersama pihak perusahaan.

Tabel 5.1 PFMEA pada Final Assy

No	Process Description	Potential Failure Mode	Potential Cause(s) / Mechanism(s) of Failure	RPN
1	Penggabungan rakitan SA Backbone (welding)	Penggabungan rakitan SA Backbone yang tidak benar	Kesalahan setting las	100
		Ukuran lubang komponen yang tidak sesuai ketentuan	Kesalahan pada proses blanking dan pierching	
		Hasil las patah	Kesalahan perakitan sebelumnya	
		Kesetrum	Kesalahan pemilihan bahan	
		Terkena radiasi las	Posisi pengelasan yang tidak center	
2	Penggabungan rakitan SA Rear Frame (welding)	Penggabungan rakitan SA Rear Frame yang tidak benar	Kesalahan setting las	100
		Ukuran lubang komponen yang tidak sesuai ketentuan	Kesalahan pada proses blanking dan pierching	
		Hasil las patah	Kesalahan perakitan sebelumnya	
		Kesetrum	Kesalahan pemilihan bahan	
		Terkena radiasi las	Posisi pengelasan yang tidak center	

Pada FMEA proses sebagian besar moda kegagalan yang terjadi disebabkan oleh kesalahan selama proses produksi untuk pembuatan komponen tersebut sehingga menyebabkan kesulitan pada saat proses perakitannya.

Berdasarkan data yang dihimpun dari hasil wawancara dengan operator, seringkali diperlukan pengerjaan ulang terhadap beberapa komponen yang proses produksinya dikerjakan dengan proses *blanking* dan *piercing*. Seringkali lubang yang dipasang dengan komponen lain itu tidak cocok atau sempit, sehingga harus dilakukan proses penggerindaan atau penggunaan kikir untuk meratakan lubang agar pas saat dipasang. Selain itu juga seringkali posisi lubang tidak *center* sehingga komponen sulit dirakit. Hal ini dapat disebabkan oleh kondisi mata bor yang tidak simetris sehingga menghasilkan lubang yang tidak sejajar. Oleh karena itu, tindakan yang perlu diperhatikan adalah dengan memperhatikan kondisi *tools* yang digunakan, meningkatkan pemeliharaan serta memastikan posisi benda kerja yang dipasang pada mesin bubut atau *punch* benar-benar tidak bergerak sebelum dilakukan pengerjaan mesin pada material komponen.

Kesalahan pengelasan juga sering terjadi di dalam proses perakitan. Hal tersebut dikarenakan proses perakitan dengan menggunakan las. Kegagalannya disebabkan karena pengelasan yang kurang penuh/rata. Hal tersebut terjadi pada saat proses pengelasan dilakukan, operator las tidak konstan dalam mengatur kecepatan pengelasan sehingga antara bagian yang satu dengan yang lain tidak tertutup las dengan ketebalan yang sama. Pada bagian yang lapisan lasnya terlalu tipis(tidak

penyakit) akan menyebabkan bagian tersebut kurang kuat sehingga tidak mampu menahan beban ketika perakitan dilanjutkan, sementara bagian yang ketebalan pengelasannya penuh akan lebih kuat. Kesalahan proses pengelasan dapat mengakibatkan pengerjaan yang harus diulang. Penyebab potensi kegagalan berikutnya dapat terjadi karena kesalahan dalam pemilihan bahan yang tidak sesuai. Kesalahan-kesalahan seperti ini sangat berbahaya karena dapat menyebabkan rakitan menjadi tidak kuat bahkan dapat patah dan hal ini dapat membahayakan pengguna.

Penyebab moda kegagalan akibat pengelasan yang tidak hati – hati juga dapat membahayakan operator. Seperti terkena radiasi las atau percikan las dan kesetrum. Sebaiknya operator menggunakan alat pelindung badan untuk menghindari percikan akibat pengelasan dan disediakannya grounding pada mesin las.

5.2 Analisa matrik part deployment

Dari matrix part deployment diketahui penyebab utama kegagalan tertinggi berasal dari faktor manusia, kemudian diikuti oleh faktor metode, material dan mesin.

- a. Matrix Part Deployment Penyebab SA Backbone dan SA Rear Frame

Tabel 4.11 Matrix Part Deployment Penyebab SA backbone dan SA Rear Frame

FAKTOR - FAKTOR PENYEBAB									
MANUSIA		- MESIN		MATERIAL		METODE			
Ceroboh atau Tidak disiplin	Kurang Training	Tidak Terkalibrasi dengan baik	Kurang Perawatan	Beda Ukuran dan Bentuk	Beda Karakteristik	Aliran Proses salah	SIK Salah	QCS Salah	
30	9	15	9	12	12	3	15	9	
Jumlah									
Kumulatif	39	24	24	24	24	27	27	27	27

- b. Matrix part deployment cacat produk SA Backbone dan SA Rear Frame

Tabel 4.12 Matrix Part Deployment Cacat Produk

SA backbone dan SA Rear Frame

CACAT PRODUK	JUMLAH
Penggabungan rakitan SA Backbone dan SA Rear Frame yang tidak benar	30
Ukuran lubang komponen tidak sesuai ketentuan	21
Hasil las patah	36
Kesetrum	21
Terkena radiasi las	6

Berdasarkan matrix part deployment diketahui penyebab utama kegagalan dan cacat yang terjadi pada produk *body frame* dengan urutan tingkatan dari yang paling tinggi sampai terendah yang akan diberikan prioritas utama untuk tindakan pencegahan dalam upaya untuk menghindari kejadian moda kegagalan.

- a. Faktor manusia mempunyai nilai yang paling besar yaitu 39 pada rakitan backbone dan rear frame, dapat dilihat faktor kecerobohan mempunyai hubungan kuat (9) pada penggabungan rakitan sub assy backbone, rear frame dan hasil las patah. Sementara nilai sedang (3) pada ukuran lubang komponen yang tidak sesuai, operator kesetrum, dan terkena radiasi las. Faktor kurang training mempunyai hubungan sedang (3) pada rakitan sub assy backbone, rear frame, hasil las patah, dan operator kesetrum.

- b. Faktor metode mempunyai nilai 27 pada matrix tersebut, dapat dilihat faktor inspeksi (QCS) dan SIK mempunyai hubungan yang kuat (9) dengan kesalahan ukuran lubang komponen, operator kesetrum. Sementara nilai sedang (3) pada faktor aliran proses dan standar instruksi kerja dengan kesalahan sub assy backbone, rear frame, hasil las patah, dan terkena radiasi las.
- c. Faktor material mempunyai nilai 24 pada matrix tersebut, dapat dilihat pada faktor beda ukuran, bentuk, dan karakteristik mempunyai hubungan kuat dengan ukuran lubang tidak sesuai dan hasil las patah. Sementara nilai sedang (3) pada ukuran, bentuk, dan karakteristik dengan kesalahan rakitan sub assy backbone dan rear frame.
- d. Faktor mesin mempunyai nilai 24 pada matrix tersebut, dapat dilihat pada faktor tidak terkalibrasi dengan hasil las patah. Sementara nilai sedang (3) pada faktor tidak terkalibrasi dan minimnya perawatan dengan rakitan sub assy backbone, rear frame, hasil las patah dan operator kesetrum.
- e. Hasil las patah mempunyai nilai 36 yang dipengaruhi oleh nilai kuat (9) yaitu kecerobohan manusia, tidak terkalibrasinya mesin dan perbedaan karakteristik material, nilai sedang (3) dipengaruhi oleh faktor kurangnya training, minimnya perawatan mesin dan kesalahan standar instruksi kerja.

Kegagalannya disebabkan karena pengelasan yang kurang penuh/rata. Hal tersebut terjadi pada saat proses pengelasan dilakukan, operator las tidak konstan dalam mengatur kecepatan pengelasan sehingga antara bagian yang satu dengan yang lain tidak tertutup las dengan ketebalan yang sama. Pada bagian yang lapisan lasnya terlalu tipis(tidak penuh) akan menyebabkan bagian tersebut kurang kuat sehingga tidak mampu menahan beban ketika perakitan dilanjutkan, sementara bagian yang ketebalan pengelasannya penuh akan lebih kuat. Mesin yang tidak terkalibrasi dan kurangnya perawatan dapat menyebabkan penetrasi las kurang baik sehingga kekuatan las dari komponen kurang kuat. Kesalahan standar instruksi kerja juga bisa membuat kekuatan las tidak baik karena posisi pengelasan sulit.

- f. Penggabungan rakitan sub assy backbone, rear frame mempunyai nilai 30 yang dipengaruhi oleh nilai kuat (9) dengan faktor ketidakdisiplinan, sedangkan nilai sedang (3) dipengaruhi oleh kurangnya training, mesin tidak terkalibrasi, minimnya perawatan mesin, beda ukuran, bentuk, karakteristik material,kesalahan aliran proses dan kesalahan standar instruksi kerja.

Kegagalannya disebabkan oleh operator tidak mengikuti standar instruksi kerja yang telah ditetapkan seperti melakukan proses las tanpa jig pengelasan atau urutan pengelasannya salah, komponen pembentuk sub assy sudah salah sebelumnya, mesin yang tidak terkalibrasi atau terawat juga dapat menimbulkan panas tinggi yang dapat mempengaruhi benda kerja, atau

bahkan standar instruksi kerja salah dari awal sehingga posisi pengelasan sulit.

- g. Ukuran lubang komponen tidak sesuai, mempunyai nilai 21 dengan nilai kuat (9) yaitu kesalahan ukuran, bentuk material dan kesalahan QCS. Sedangkan untuk nilai sedang (3) dipengaruhi oleh ketidakdisiplinan.

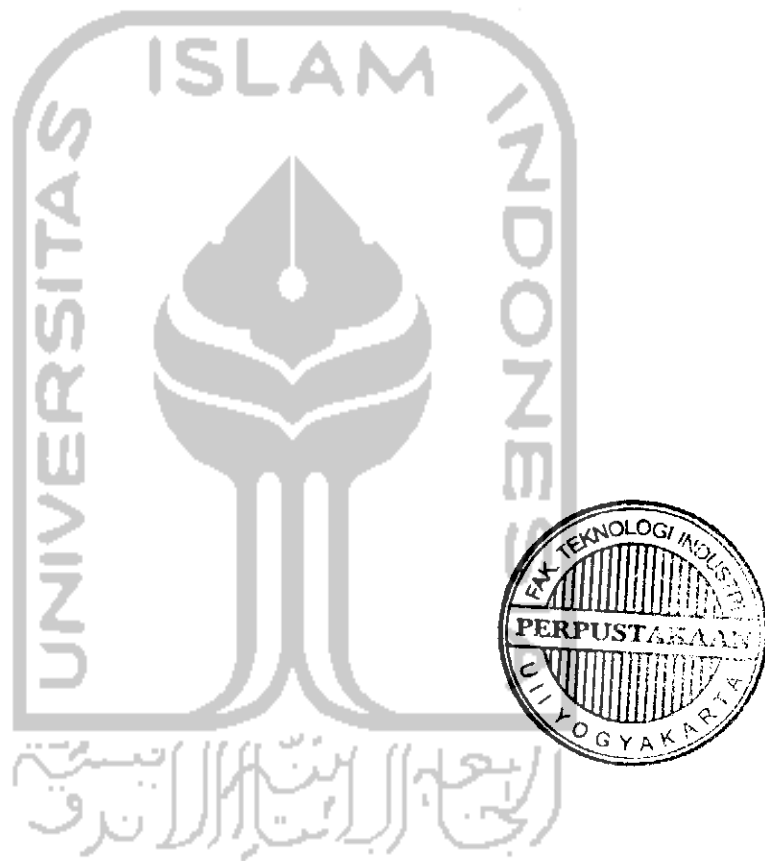
Kegagalannya disebabkan oleh operator tidak mengikuti instruksi kerja, kesalahan memilih alat bantu produksinya, aliran proses yang salah sehingga posisi pengerjaan sulit, instruksi kerja yang salah, point periksa yang kurang tepat pada QCS, komponen pembentuk sub assy sudah salah sebelumnya tetapi terus dikerjakan pada proses selanjutnya.

- h. Kesetrum, mempunyai nilai 21 dengan nilai kuat (9) yaitu pada kesalahan standar instruksi kerja. Sedangkan nilai sedang (3) dipengaruhi oleh ketidakdisiplinan, kurang training, mesin tidak terkalibrasi, dan minimnya perawatan.

Kesalahan ini terjadi karena operator tidak memakai alat pelindung diri yang sesuai, tidak mengikuti standar instruksi kerja, instalasi mesin yang tidak baik, terjadi hubungan singkat pada mesin akibat minimnya perawatan.

- i. Terkena radiasi las mempunyai nilai 6 dengan nilai sedang (3) yaitu faktor ketidakdisiplinan dan kesalahan standar instruksi kerja.

Kesalahan ini terjadi karena operator tidak memakai alat pelindung diri (kacamata las, rompi, dll) dan tidak mengikuti standar instruksi kerjanya.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Potensi kesalahan yang teridentifikasi melalui PFMEA dan *Part Deployment* pada *final assy body frame* Supra X 125 adalah :

1. Kegagalan terjadi pada perakitan SA Backbone dan SA Rear Frame dengan moda kegagalan pada penggabungan rakitan yang tidak benar, hasil las patah, kesetrum, ukuran lubang komponen yang tidak sesuai dan terkena radiasi las dengan faktor penyebab berasal dari operator, metode, material, dan mesin.
2. Usulan tindakan perbaikan dalam upaya untuk menghindari kejadian moda kegagalan tersebut antara lain :
 - 1) Manusia (operator)
 - a. Training pengelasan MIG / MAG untuk operator
 - b. Menyediakan alat pelindung diri seperti exhaust system , masker las, Kaca mata alas / topeng las, body protector, sarung tangan kulit, sepatu las (isolator).
 - 2) Metode
 - a. Tinjauan ulang terhadap aliran proses, Standart Instruksi Kerja, Quality Check Sheet.
 - b. Membuat jig pengelasan yang lebih baik.

3) Material

- a. Membuat standar karakteristik material
- b. Menguji kekuatan hasil pengelasan

4) Mesin

- a. Mengendalikan proses pengerjaan permesinan
- b. Memastikan dan memeriksa secara berkala kondisi mesin
- c. Memastikan dan mengecek kondisi alat bantu yaitu Jig
- d. Membuat standart jarak pengelasan

6.2 Saran

Berdasarkan tabel FMEA final assy, matrix part deployment sub assy backbone , dan rear frame penulis memberi saran:

- a. Perlunya melakukan pelaksanaan FMEA secara periodik untuk mendeteksi resiko kegagalan dan penyebabnya yang mungkin muncul di kemudian hari.
- b. Perlunya pengawasan secara berkala terhadap kerja proses produksi.
- c. Perlunya melakukan pengecekan lebih terperinci terhadap detil proses dari komponen-komponen yang dikerjakan dan memberi respon segera atas kesalahan atau ketidaksesuaian yang terjadi.
- d. Perlunya pembuatan standart pada material
- e. Perlunya pembuatan standart pengelasan dan menyediakan alat pelindung badan pada saat pengelasan.
- f. Proses FMEA harus dilakukan untuk semua produk yang diproduksi oleh PT.MAK.

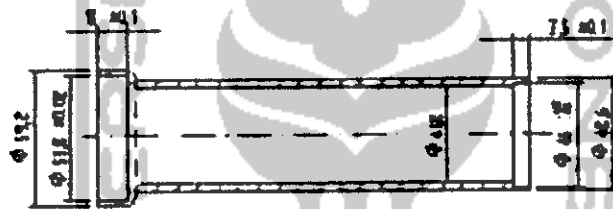
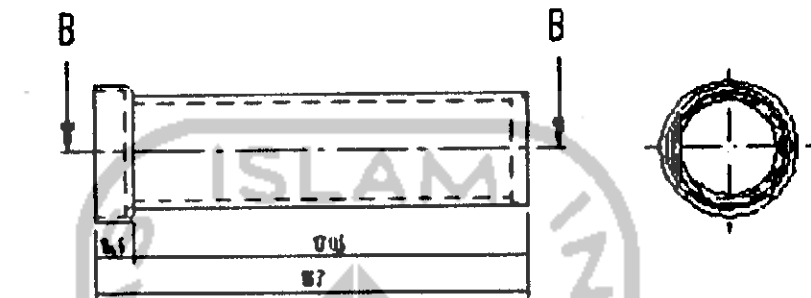
DAFTAR PUSTAKA

- Darmawi, Herman. 2004. *Manajemen Resiko*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Elsmar. 2004. *Failure Mode and Effect Analysis*. Available from : [http:// Elsmar.com](http://Elsmar.com). [5 April 2008].
- Hadi, Zen. 2003. Diagram Sebab Akibat Diagram Pareto. Available from : [http://Lecturer.Eepis -- its.edu](http://Lecturer.Eepis--its.edu). [5 April 2008].
- Miller. 1992. *Worldwide Potential Failure Mode and Effect Analysis: System – Design – Process Handbook*. USA
- Mourbay, John. 1997. *Realibility Centered Maintenance 2nd Edition, Industrial Press Inc.* New York.
- Novyanto, Okasatria. 2007. Pengenalan Potential Failure Mode and Effect Analysis. Available from : <http://Okasatria.blogspot.com>. [4 Februari 2008].
- Patlon, D. 1995. *Preventive Maintenance 2nd Edition, The Internasional Society for measurement and Control*. USA
- Sujarwanto, Afri. 2007. *Metal Forming Process*. Available from : [http: // AfriSujarwanto.web.id](http://AfriSujarwanto.web.id). [5 April 2008].
- Sni. 2005. Teknik Analisis Keandalan Sistem-Prosedur Moda Kegagalan dan Analisis Efek. Available from : <http://www.bsn.or.id>. [4 Februari 2008].
- Wahyudi, Lanjar. 2003. Instruksi Kerja Analisis Resiko Menggunakan Metode *FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)*. Yogyakarta.
- Wireman. 1990. *World Class maintenance Management 1st Edition, Industrial Press Inc.* New York.
- Wahyu, Dorothea. 2003. *Pengendalian Kualitas Statistik*. Yogyakarta.

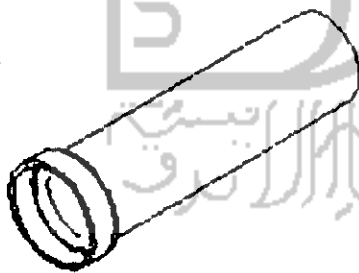


الجامعة الإسلامية
الاندونيسية

NO. RENCANA	TITLE	DISAINER	PROFESI	NO. RENCANA	DI' RENCANA
1	PROYEKSI Mekanisme alat: 1.200 mm panjang, 1.200 mm	100107			



SECTION B-B



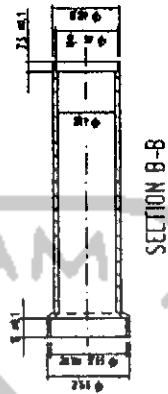
$L_0 = 192 \text{ mm}$

FORMA	NO. 20	NO. 20	NO. 20
WALA	012	011	013

DIKRAJARI		B 10500			
DISAINER		NO. RENCANA		DI' RENCANA	
DISAINER	NO. RENCANA	NO. RENCANA	NO. RENCANA	NO. RENCANA	NO. RENCANA
DISAINER	NO. RENCANA	NO. RENCANA	NO. RENCANA	NO. RENCANA	NO. RENCANA
FRAMEN BC K'S 125		NO. RENCANA	NO. RENCANA	NO. RENCANA	NO. RENCANA
NO. RENCANA		NO. RENCANA	NO. RENCANA	NO. RENCANA	NO. RENCANA

PDPP - 7.3.0 - 10 - ENG
 REVISI KE : 00
 TANGGAL : MARET 2008

STANDAR INSTRUKSI KERJA										NO. SIK : UMT/SIK/FB125X/MK/001		STATUS	
UNIT		NAMA PROSES		DIBUAT		DISETUIJI		REVISI		TANGGAL		URAIAN	
MACHINERY & TOOL		BUBUT		Jumlah Batch/Lot									
NAMA, NOMOR KOMP/S.A.JASSY/MESIN		FRAME NECK - 003A001B											
NO	URUTAN PEKERJAAN	WAKTU		SFT	QUALITY		MESIN	SKETSA / KETERANGAN					
		MNT	DTK		CHK	FRK		STANDARD	TOOL/SST				
1	PERSIAPAN (SET UP)												
2	AMBIL BAHAN			S. Tangan									
3	MEMASANG BAHAN PADA CEKAM			S. Tangan									
4	MENGHIDUPKAN MESIN			S. Tangan									
5	PROSES PEMBUBUTAN AWAL DAN PENIPISAN PADA BAGIAN YANG AKAN DI-SWEAGING			S. Tangan									
6	MEMATIKAN MESIN			Masker									
7	MELEPAS CEKAM			S. Tangan									
8	CHEKING BAHAN			S. Tangan									
9	MELETAKKAN DI BOX			S. Tangan									
10	KEMBALI KE NOMOR 2												



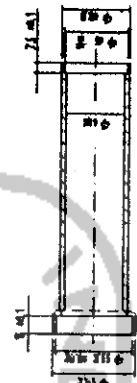
KETERANGAN SINGKAT:
 RVS = REVISI CHK = CHECKING/CARA PENGUKUAN
 MNT = MENIT TL = TAMPIL LUAR
 DTK = DETIK PU = DENGAN PENGUKURAN
 SFT = SAFETY PG = DENGAN GAUGE

PR = PERABAAN ATA = CHECKING AWAL-TENGGAH-AKHIR
 FRK = FREK WENSI AA = CHECKING AWAL-AKHIR
 SI = 100% STANDARD = STANDAR YG TERCANTUM DLM DRAWING
 S-10 = SAMPLING TIAP 10 PRODUK : KETENTUAN YG DITETAPKAN UNIT QA

HALAMAN
 1 / 1

PDP - 7.3.0 - 10 - ENG
REVISI KE : 00
TANGGAL : MARET 2008

STANDAR INSTRUKSI KERJA										NO. SIK : UKP/SIK/FB125X/MK/002		STATUS	
UNIT		NAMA PROSES		DIBUAT		DISETUIJI		REVISI		TANGGAL		URAIAN	
KOMPONEN PLAT		SWEAGING		Jumlah Batch/Lot									
NAMA, NOMOR KOMP/S.A./ASSY/MESIN		FRAME NECK - 003A001B											
NO	URUTAN PEKERJAAN	WAKTU		HAL-HAL YANG PERLU DIPERHATIKAN				MESIN		TOOL/SST		SKETSA / KETERANGAN	
		MMNT	DTK	SFT	CHK	FRK	STANDARD						
1	PERSIAPAN (SET UP)												
2	AMBIL BAHAN			S. Tangan									
3	MEMASANG BAHAN			S. Tangan									
4	PROSES SWEAGING PADA BAGIAN YANG SUDAH DILAKUKAN PEMBUATAN PENIPISAN			Masker T. Telinga									
5	AMBIL BAHAN HASIL SWEAGING			S. Tangan									
6	CHECKING BAHAN			S. Tangan									
7	LETAKKAN BAHAN DI BOX			S. Tangan									
8	KEMBALI KE NOMOR 2												



KETERANGAN SINGKAT :		PR = PERABAAN		ATA = CHECKING AWAL-TENGAH-AKHIR		HALAMAN	
RVS = REVISI	CHK = CHECKING/CARA PENGUKUAN	FRK = FREKWENSI	AA = CHECKING AWAL-AKHIR	STANDARD =		1	
MMNT = MENIT	TL = TAMPAK LUAR	SI = 100%	/ KETENTUAN YG DITETAPKAN UNIT QA		1		1
DTK = DETIK	PU = DENGAN PENGUKURAN						
SFT = SAFETY	PG = DENGAN GAUGE						

mak[®] MOTORCYCLE SPAREPARTS		QUALITY CHECK SHEET MANUAL	
FUNCTION		RELATED PARTS	
MATERIAL:	Mechanical tube Ø 48.6 L190		
CUSTOMER :	KTM	Approved	Checked
PART NAME :	FRAME NECK		
PART NO :	003A001B	QCS M. No	QCS/FB125X/001
MODEL :	SUPRA 125	Date	30/01/2008
NO	INSTRUCTION	MEASUREMENT	
1	Cek dimensi: a. Panjang 187 ± 0.5 mm b. Cek diameter dalam Ø 53.8 ± 0.02 c. Cek diameter dalam Ø 45 ± 0.02	vernier caliper	
SECTION B-B			
Rev	Date	Item Revision	Approved
			Checked
			Prepared
<input type="checkbox"/>		DAILY CONTROL POINTS	FOR DIMENTION CHECK : N = 1 PC
<input type="checkbox"/>		CHECK POINTS AFTER REPAIR/FIRST RUNNING/MAINTENANCE TOOLING	FOR APPERANCE & FITTING JIG : N = 5 PCS

Potential Failure Mode And Effects Analysis (Process FMEA)

Part Name : **Frame Neck**
 Part No : **003A001B**
 Model : **Supra 125**

PFMEA Number : **PFMEA/MAO/FB125X/001**
 Process Responsibility : **Mega Andalan Otopart**
 Prepared by : **Runi**

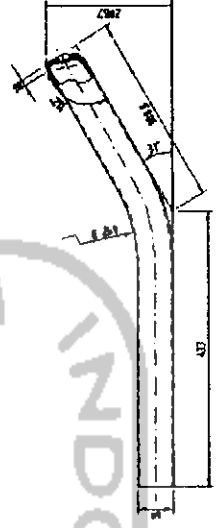
Original Date	15/02/08
Approved	
Prepared	Dwi Purnomo
Date	

Core Team : **Buyung**

Flow Process No.	Item Process Function	Potential Failure Mode	Potential Effect (s) of Failure	Severity	Potential Cause(s) / Mechanism(s) of Failure	Current Process Control		Occur	Z	Recomanded Action (s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results		
						Prevention	Detection					Action Taken	Prepared	Date
1	Recoating	Kesalahan jenis part Kesalahan dimensi part Kesalahan jumlah	Tidak bisa dipakai produksi Waktu proses jadi panjang	8	Tidak ada standar part Kesalahan pengukuran Kesalahan menghitung	2 Buat standar part Training penggunaan alat ukur	MAO/SIK/SSC/WH/001 QCS/SSC/004	1	18					
2	Lathe	Dimensi tidak sesuai Operator celaka	Tidak bisa dipakai Rework Proses kerja jadi terhenti	9	kesalahan pengukuran Alat ukur tidak sesuai Tidak ada sensor pada mesin	3 Training penggunaan alat ukur pengkalibrasian alat ukur Buat standar jarek aman untuk operator	UMT/SIK/FB125X/MK/001 QCS/FB125X/001	1	27					
3	swaging	kelebihan kurang kelebihan lebih	Tidak bisa dipakai Rework	7	Kesalahan setting mesin Mesin Aus	2 Buat standar proses press Perawatan mesin	UKP/SIK/FB125X/MK/002 QCS/FB125X/001	1	14					
4	Lathe	Dimensi tidak sesuai Operator celaka	Tidak bisa dipakai Rework Proses kerja jadi terhenti	9	kesalahan pengukuran Alat ukur tidak sesuai Tidak ada sensor pada mesin	3 Training penggunaan alat ukur pengkalibrasian alat ukur Buat standar jarek aman untuk operator	UMT/SIK/FB125X/MK/001 QCS/FB125X/001	1	27					
5	Storage	Karat Kesalahan jumlah	Menambah waktu pengerjaan	8	Tidak ada standar Lingkungan lembab	2 Buat standar proses	MAO/SIK/SSC/WH/002	3	36					

PDP - 7.3.0 - 10 - ENG
 REVISI KE : 00
 TANGGAL : MARET 2008

STANDAR INSTRUKSI KERJA										NO. SIK : UPST/SIK/FB125X/MK/007		STATUS	
UNIT		NAMA PROSES		DIBUAT		DISETUIJI		REVISI		TANGGAL		URAIAN	
Pipa & Stainless Steel Produk		HOLE SAW											
NAMA, NOMOR KOMP/S.A./ASSY/MESIN		Jumlah Batch/Lot											
BACKBONE PIPE - 003A003B													
NO	URUTAN PEKERJAAN	WAKTU		HAL-HAL YANG PERLU DIPERHATIKAN		MESIN		SKETSA / KETERANGAN					
		MNT	DTK	CHK	FRK	STANDARD	TOOL/SS						
1	PERSIAPAN (SET UP)												
2	AMBIL BAHAN				S. Tangan								
3	MEMASANG BAHAN PADA				S. Tangan								
4	PROSES HOLES AW				S. Tangan								
					Masker								
					T. Telinga								
					K. Mata								
5	MEMBUKA CEKAM				S. Tangan								
6	AMBIL BAHAN HASIL HOLES AW				S. Tangan								
7	CHEKING BAHAN				S. Tangan								
8	LETAKKAN DI BOX				S. Tangan								
9	KEMBALI KE NOMOR 2												



KETERANGAN SINGKAT :
 RVS = REVISI CHK = CHEKING/CARA PENGUJIAN PR = PERABAAN
 MNT = MENIT TL = TAMPAL LUAR FRK = FREKWENSI
 DTK = DETIK PU = DENGAN PENGUKURAN SI = 100%
 SFT = SAFETY PG = DENGAN GAUGE S-10 = SAMPLING TIAP 10 PRODUK

ATA = CHEKING AWAL-TENGAH-AKHIR
 AA = CHEKING AWAL-AKHIR
 STANDARD = STANDAR YG TERCANTUM DLM DRAWING / KETENTUAN YG DITETAPKAN UNIT QA

HALAMAN
 1 / 1

STANDAR INSTRUKSI KERJA																
UNIT Pipa & Stainless Steel Produk	NAMA PROSES	BENDING	JUMLAH BATCH/LOT													
	NAMA, NOMOR KOMP/S.A./ASSY/MESIN	BACKBONE PIPE - 003A003B														
	URUTAN PEKERJAAN		WAKTU		SKETSA / KETERANGAN											
NO	URUTAN PEKERJAAN	MNT	DTK	SFT	CHK	FRK	QUALITY	STANDARD	DISETUJUI	DIBUAT	NO. SIK : UPST/SIK/FB125X/MK/006	REVISI	TANGGAL	URAIAN	STATUS	
1	PERSIAPAN (SET UP)															
2	AMBIL BAHAN			S. Tangan												
3	PROSES BENDING			S. Tangan												
4	AMBIL BAHAN HASIL BENDING			T. Telinga												
5	LETAKKAN DI BOX			S. Tangan												
6	KEMBALI KE NOMOR 2			S. Tangan												



KETERANGAN SINGKAT :

R/S = REVISI	CHK = CHECKING/CARA PENGUJIAN	PR = PERABAAN	ATA = CHECKING AWAL-TENGAH-AKHIR
MNT = MENIT	TL = TAMPAK LUAR	FRK = FREKWENSI	AA = CHECKING AWAL-AKHIR
DTK = DETIK	PU = DENGAN PENGUKURAN	SI = 100%	STANDARD = STANDAR YG TERCANTUM DLM DRAWING
SFT = SAFETY	PG = DENGAN GAUGE	S-10 = SAMPLING TIAP 10 PRODUK	/ KETENTUAN YG DITETAPKAN UNIT QA

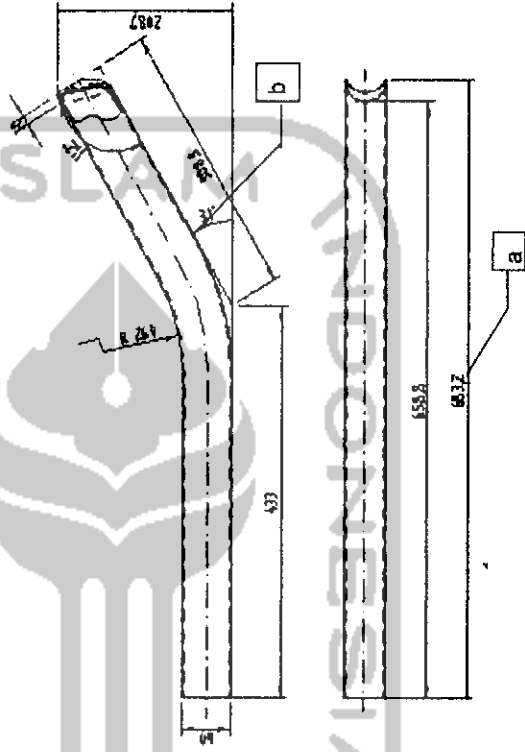
HALAMAN
 1 / 1

mak MOTORCYCLE SPAREPARTS

QUALITY CHECK SHEET MANUAL

FUNCTION		RELATED PARTS	
CUSTOMER :	KTM	Approved	Checked
PART NAME :	BACKBONE PIPE	Prepared	
PART NO :	003A001B	QCS M. No :	QCS/FB125X/003
MODEL :	SUPRA 125	Date :	30/01/2008

NO	INSTRUCTION	MEASUREMENT
1	Cek dimensi a. Panjang 683.2 ± 0.5 mm b. Sudut 31°	Vernier Caliper Busur derajat



Rev	Date	Item	Revision	Approved	Checked	Prepared
DAILY CONTROL POINTS			FOR DIMENSION CHECK : N = 1 PC			
CHECK POINTS AFTER REPAIR/FIRST RUNNING/MAINTENANCE TOOLING			FOR APPEARANCE & FITTING JIG : N = 5 PCS			

Potential Failure Mode And Effects Analysis (Process FMEA)

Part Name : Backbone pipe
 Part No : 003A003B
 Model : Supra 125

PFMEA Number : PFMEA/MAO/FB125X/001
 Process Responsibility : Mega Andalan Otopart
 Prepared by : Runi

Original Date	15/02/08
Prepared	Approved
Date	Revision
No	Approved
Dwi Purnomo	Runi

Core Team : Buyung

Flow Process No.	Item Process Function	Potential Failure Mode	Potential Effect (s) of Failure	Ave	C	Potential Cause(s) / Mechanism(s) of Failure	Current Process Control		Prep	No	Revision	Date	Prepared	Approved	Action Results		
							Prevention	Detection							Responsibility & Target Completion Date	Action Taken	Use
1	Receiving	Kesalahan jenis part. Kesalahan dimensi part Kesalahan jumlah	Tidak bisa dipakai produksi Waktu proses jadi panjang	8		Tidak ada standar part Kesalahan pengukuran Kesalahan menghitung	MAO/SIK/SSCAMH-001 OCS/SSCA01-05	2	Buat standar part Training penggunaan alat ukur	1	16						
2	Bending	Sudut tekukan kurang Susut tekukan lebih Operator celaka	Rework Proses kerja jadi terhenti	8		Kesalahan setting stopper Kesalahan setting pressure Tidak ada sensor pada mesin	UPST/SIK/FB125X/AMK/008 OCS/FB125X/003	2	Buat standar proses bending Perawatan mesin Buat standar jarak aman untuk operator	1	16						
3	Hole Saw	Lubang terlalu besar Lubang oval	Tidak bisa dipakai Rework	7		Pahat aus Mesin bergeser	UPST/SIK/FB125X/AMK/007 OCS/FB125X/003	3	Buat standar proses hole saw Perawatan mesin Perawatan tool	1	21						
4	Storage	Kerat Kesalahan jumlah	Memambah waktu pengerjaan	6		Tidak ada standar Lingkungan lembab	MAO/SIK/SSCAMH-002	2	Buat standar proses Perbaiki kelembaban lingkungan	3	36						

PDP - 7.3.0 - 10 - ENG
 REVISI KE : 00
 TANGGAL : MARET 2008

STANDAR INSTRUKSI KERJA										NO. SIK : UH/SIK/FB125X/F/001		STATUS	
UNIT		NAMA PROSES		DIBUAT		DISETUIJI		REVISI		TANGGAL		URAIAN	
HOSPITAL EQUIPMENT		TREATMENT											
NAMA, NOMOR KOMP/S.A./ASSY/MESIN		JUMLAH BATCH/LOT											
ASSY BODY FRAME													
NO	URUTAN PEKERJAAN	WAKTU	MNT	DTK	SFT	QUALITY			MESIN	TOOL/SST	SKETSA / KETERANGAN		
						CHK	FRK	STANDARD					
1	PERSIAPAN (LIHAT SIK PERSIAPAN)	5				TL	SI	Sesuai					
2	AMBIL BENDA KERJA DI PALET	3			S. Tangan	TL	SI						
3	MEMASUKKAN BENDA KERJA KE BAK	1			S. Tangan	TL	SI						
	PENCUCIAN					TL	SI						
4	PROSES PENGHILANGAN KARAT	2			S. Tangan				Phospat				
5	AMBIL BENDA KERJA	30			S. Tangan	TL	SI						
6	CHECKING	7			S. Tangan	TL	S10						
7	LETAKKAN BENDA KERJA DI BOX	5			S. Tangan	TL	SI						

KETERANGAN SINGKAT :
 RVS = REVISI CHK = CHECKING/CARA PENGUJIAN
 MNT = MENIT TL = TAMPAK LUAR
 DTK = DETIK PU = DENGAN PENGUKURAN
 SFT = SAFETY PG = DENGAN GAUGE

PR = PERABAAN
 FRK = FREKWENSI
 SI = 100%
 S-10 = SAMPLING TIAP 10 PRODUK

ATA = CHECKING AWAL-TENGAH-AKHIR
 AA = CHECKING AWAL-AKHIR
 STANDARD = STANDARD YG TERCANTUM DLM DRAWING / KETENTUAN YG DITETAPKAN UNIT QA

HALAMAN
 1 / 1

PDP - 7.3.0 - 10 - ENG
 REVISI KE : 00
 TANGGAL : MARET 2008

STANDAR INSTRUKSI KERJA												NO. SIK : UHE/SIK/FB125XIF/002		STATUS				
UNIT			NAMA PROSES			DIBUAT			DISETUJUI			REVISI		TANGGAL		URAIAN		
HOSPITAL EQUIPMENT			PAINTING															
NAMA, NOMOR KOMP/S.A./ASSY/MESIN			Jumlah Batch/Lot															
ASSY BODY FRAME																		
NO	URUTAN PEKERJAAN	WAKTU	HAL-HAL YANG PERLU DIPERHATIKAN												MESIN	SKETSA / KETERANGAN		
			MNT	DTK	SFT	CHK	FRK	STANDARD	QUALITY								TOOLS	SS
1	PERSIAPAN (LIHAT SIK PERSIAPAN)	5				TL												
2	AMBIL BENDA KERJA DI PALET	3			S. Tangan	TL	SI			Sesuai								
3	DIGANTUNGAN DI CONVEYOR	1			S. Tangan	TL	SI											
4	PROSES DRYING					TL	SI											
5	PROSES PENGECATAN	2			S. Tangan													
6	PROSES OVEN	30			S. Tangan	TL	SI											
7	AMBIL BENDA KERJA DARI CONVEYOR	7			S. Tangan	TL	S10											
8	CHECKING	5			S. Tangan	TL	SI											
9	LETAKKAN BENDA KERJA DI BOX																	

KETERANGAN SINGKAT :												HALAMAN									
RVS = REVISI	CHK = CHECKING/CARA PENGUNJIAN	PR = PERABAAN	ATA = CHECKING AWAL-TENGAH-AKHIR																		
MNT = MENIT	TL = TAMPAK LUAR	FRK = FREK WENSI	AA = CHECKING AWAL-AKHIR																		
DTK = DETIK	PU = DENGAN PENGUKURAN	SI = 100%	STANDARD =	STANDAR YG TERCANTUM DLM DRAWING																	
SFT = SAFETY	PG = DENGAN GAUGE	S-10 = SAMPLING TIAP 10 PRODUK	/	KEBENTUAN YG DITETAPKAN UNIT QA																	
												1									
												1									

PDP - 7.3.0 - 10 - ENG
 REVISI KE : 00
 TANGGAL : MARET 2008

STANDAR INSTRUKSI KERJA										NO. SIK : MAO/SIK/FB125X/WH/001		STATUS	
UNIT		NAMA PROSES		DIBUAT		DISETUIJI		REVISI		TANGGAL		URAIAN	
MAO		RECEIVING											
NAMA, NOMOR KOMP/S.A./ASSY/MESIN				JUMLAH BATCH/LOT									
NO	URUTAN PEKERJAAN	WAKTU		HAL-HAL YANG PERLU DIPERHATIKAN				MESIN		SKETSA / KETERANGAN			
		MNT	DTK	SFT	CHK	FRK	STANDARD	TOOL	SST				
1	BARANG DATANG	5			TL								
2	PERIKSA KESESUAIAN KOMPONEN PADA GAMBAR DI QCS (QUALITY CHECK SHEET)	1			TL	S1	Sesuai						
3	PERIKSA JUMLAH KOMPONEN	2			TL	S1			Phospat				
4	LETAKKAN KOMPONEN PADA BOX YANG TERSEDIA	30			TL	S1							
		7			TL	S10							
		5			TL	S1							

KETERANGAN SINGKAT :
 RVS = REVISI CHK = CHECKING/CARA PENGUJIAN
 MNT = MENIT TL = TAMPAK LUAR
 DTK = DETIK PU = DENGAN PENGUKURAN
 SFT = SAFETY PG = DENGAN GAUGE

PR = PERABAAN
 FRK = FREKWENSI
 SI = 100%
 S-10 = SAMPLING TIAP 10 PRODUK

ATA = CHECKING AWAL-TENGAH-AKHIR
 AA = CHECKING AWAL-AKHIR
 STANDARD = STANDAR YG TERCANTUM DLM DRAWING / KETENTUAN YG DITETAPKAN UNIT QA

HALAMAN
 1 / 1

KARTU PEMELIHARAAN BULANAN

TAHUN : 2008



NAMA MESIN : Mesin Las MIG/MAG		PLANT : III KIMAK																	
MERK/TYPER : Fronius		UNIT : MEGA ANDALAN OTOPART																	
NO MESIN : WMMIG/023/UMAO		BAGIAN : ASSEMBLING																	
No.	LANGKAH PEMELIHARAAN	BLN ▶	PEMELIHARAAN BULAN *																
			JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES					
	Beri tanda "dalam perbaikan" pada mesin.																		
	Cabut kabel stop kontak mesin																		
	Lepaskan selang regulator																		
	Buka cover mesin																		
	Buka torch dimesin																		
	Buka nipple - nipple pada torch kemudian bersihkan																		
	Bersihkan trafo dari debu dengan kuas halus																		
	Periksa Sambungan atau terminal pada																		
	Pasang kembali nipple pada																		
	Pasang torch																		
	Tutup cover mesin																		
	Pasang regulator																		
	Nyalakan mesin																		
	Periksa arus mesin																		
	Coba mesin pada tegangan kecil dan tinggi																		
	Matikan mesin																		
	Buka tanda - tanda dalam																		
TANGGAL PEMELIHARAAN																			
JAM MULAI																			
JAM SELESAI																			
NAMA TEKNISI																			
PARAF KOORDINATOR PLANT																			
CATATAN / KETERANGAN																			
STANDAR PERALATAN DAN BAHAN YANG DI PAKAI :																			

FM.LII.PPP.PUSP-630.00-09 Rev.00 Tgl.02.04.2007

* BERITANDA ✓ PADA KOLOM BULAN jika telah melakukan perawatan mesin.

PDP-7.3.0-10-ENG

REVISI KE : 00

TANGGAL : MARET 2008

STANDAR INSTRUKSI KERJA										NO. SIK : UHE/SIK/FB125X/F/002		STATUS	
UNIT		NAMA PROSES		DIBUAT		DISETUIJI		REVISI		TANGGAL		URAJAN	
HOSPITAL EQUIPMENT		PAINTING											
NAMA, NOMOR KOMP/S.A./ASSY/MESIN		JUMLAH BATCH/LOT											
ASSY BODY FRAME													
NO	URUTAN PEKERJAAN	WAKTU		HAL-HAL YANG PERLU DIPERHATIKAN				MESIN	TOOL/SS	SKETSA / KETERANGAN			
		MNT	DTK	SFT	CHK	FRK	STANDARD						
1	PERSIAPAN (LIHAT SIK PERSIAPAN)	5			TL								
2	AMBIL BENDA KERJA DI PALET	3		S. Tangan	TL	S1	Sesuai						
3	DIGANTUNGAN DI CONVEYOR	1		S. Tangan	TL	S1							
4	PROSES DRYING				TL	S1							
5	PROSES PENGECATAN	2		S. Tangan				Phospat					
6	PROSES OVEN	30		S. Tangan	TL	S1							
7	AMBIL BENDA KERJA DARI CONVEYOR	7		S. Tangan	TL	S10							
8	CHECKING	5		S. Tangan	TL	S1							
9	LETAKKAN BENDA KERJA DI BOX												

KETERANGAN SINGKAT :
 RVS = REVISI CHK = CHECKING/CARA PENGUJIAN
 MNT = MENIT TL = TAMPAK LUAR
 DTK = DETIK PU = DENGAN PENGUKURAN
 SFT = SAFETY PG = DENGAN GAUGE

PR = PERABAAAN
 FRK = FREKWENSI
 SI = 100%
 S-10 = SAMPLING TIAP 10 PRODUK

ATA = CHECKING AWAL-TENGAH-AKHIR
 AA = CHECKING AWAL-AKHIR
 STANDARD = / KETENTUAN YG DITETAPKAN UNIT QA

HALAMAN
 1 / 1

PDPP - 7.3.0 - 10 - ENG
 REVISI KE : 00
 TANGGAL : MARET 2008

STANDAR INSTRUKSI KERJA						DIBUAT	DISETUJUI	NO. SIK : MAO/SIK/FB125XWH/002	STATUS
UNIT	NAMA PROSES			REVISI	TANGGAL	URAIAN			
MAO	STORAGE								
NAMA, NOMOR KOMPIS.A/JASSY/MESIN		JUMLAH BATCH/LOT							
NO	URUTAN PEKERJAAN	WAKTU		HAL-HAL YANG PERLU DIPERHATIKAN			SKETSA / KETERANGAN		
		MNT DTK	SFT	CHK	FRK	STANDARD			
		QUALITY	MESIN						
		TOOL/SST							
1	BARANG DATANG	5		TL					
2	PERIKSA KESESUAIAN PADA GAMBAR DI QCS (QUALITY CHECK SHEET)	3	S. Tangan	TL	SI	Sesuai			
3	PERIKSA JUMLAH KOMPONEN	2	S. Tangan	TL	SI				
4	LETAKKAN KOMPONEN PADA YANG TERSEDIA	7	S. Tangan	TL	SI10				
		5	S. Tangan	TL	SI				

KETERANGAN SINGKAT :
 RVS = REVISI CHK = CHECKING/CARA PENGUIJIAN PR = PERABAAN
 MNT = MENIT TL = TAMPAK LUAR FRK = FREKWENSI
 DTK = DETIK PU = DENGAN PENGUKURAN SI = 100%
 SFT = SAFETY PG = DENGAN GAUGE S-10 = SAMPLING TIAP 10 PRODUK

ATA = CHECKING AWAL-TENGAH-AKHIR
 AA = CHECKING AWAL-AKHIR
 STANDARD = STANDAR YG TERCANTUM DLM DRAWING / KETENTUAN YG DITETAPKAN UNIT QA

HALAMAN
1
1