

**USULAN PERBAIKAN CACAT LAS KEROPOS PADA  
KERANGKA JOK MOBIL INNOVA DENGAN  
METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS  
DI PT. XYZ**

**SKRIPSI**

**Oleh :**

**ANDIYANTO**

**201610215016**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA  
2020**

## **LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING**

Judul Skripsi : Usulan Perbaikan Cacat Las Keropos pada Kerangka Jok Mobil Innova dengan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* di PT.XYZ.

Nama Mahasiswa : Andiyanto

Nomor Pokok Mahasiswa : 201610215016

Program Studi / Fakultas : Teknik / Teknik Industri

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 15 Juli 2020

Bekasi, 20 Juli 2020

MENYETUJUI

Pembimbing I



Ir. Zulkani Sinaga, M.T.  
NIDN. 0331016905

Pembimbing II



Apriyani, S.T., M.T.  
NIDN. 0302048101

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Usulan Perbaikan Cacat Las Keropos pada Kerangka Jok Mobil Innova dengan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* di PT.XYZ.  
Nama Mahasiswa : Andiyanto  
Nomor Pokok Mahasiswa : 201610215016  
Program Studi / Fakultas : Teknik Industri / Teknik  
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 15 Juli 2020

Bekasi, 20 Juli 2020

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Achmad Muhazir, S.T., M.T.  
NIDN: 0316037002



Penguji I : Andi Turseno, S.T., M.T.  
NIDN: 0321057606



Penguji II : Ir. Zulkani Sinaga, M.T  
NIDN: 0331016905



MENGETAHUI,

Ketua Program Studi  
Teknik Industri



Drs. Solihin, M.T.  
NIDN. 0320066605

Dekan Fakultas Teknik



Ismaniah, S.Si., M.M.  
NIDN. 0309036503

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

Skripsi yang berjudul USULAN PERBAIKAN CACAT LAS KEROPOS PADA KERANGKA JOK MOBIL INNOVA DENGAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS DI PT. XYZ ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak mengandung materi yang sumbernya telah dituliskan secara jelas sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

Apabila di kemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya ini, saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Saya mengizinkan skripsi ini dipinjam dan digandakan melalui Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Saya memberikan izin kepada Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya untuk menyimpan skripsi ini dalam bentuk digital dan mempublikasikannya melalui internet selama publikasi tersebut melalui portal Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Bekasi, 20 Juli 2020

Yang membuat pernyataan,



Andiyanto

NPM. 201610215016

## **ABSTRAK**

**Andiyanto, 201610215016.** Usulan Perbaikan Cacat Las Keropos pada Kerangka Jok Mobil Innova dengan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* Di PT.XYZ.

PT. XYZ adalah perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur dalam industri perlengkapan kendaraan roda empat untuk memasok kebutuhan konsumen dengan selalu mengutamakan kepuasan pelanggan dengan cara menghasilkan produk yang berkualitas terbaik serta waktu yang tepat. Dalam hal ini produk yang dihasilkan jok mobil innova yang merupakan produk *interior sparepart* mobil. Untuk menjadikan satu produk jok mobil dilakukan proses pembuatan kerangka jok mobil dan proses pembuatan *seat assy*. Permasalahan yang sering di hadapi terjadinya cacat las dalam proses pengelasan. Penelitian ini tentang akar masalah penyebab terjadinya cacat las yang terbesar yaitu cacat las keropos. Berdasarkan permasalahan diatas penulis melakukan penelitian dengan menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) yang bertujuan untuk mencari penyebab cacat las keropos tersebut, sehingga dapat menurunkan jumlah cacat yang ada di *line* tersebut terutama jenis cacat keropos di *line* 2. Pada penelitian ini maka diperoleh hasil penemuan akar masalahnya adalah tidak adanya *stopper* sebagai penahan sandaran *gun* las dan *jig* yang terlalu landai dengan kemiringan  $10^\circ$ . Untuk usulan perbaikan pada permasalahan tersebut membuat *stopper* penahan sandaran *gun* las serta memperbaiki posisi kemiringan *jig* menjadi  $25^\circ$ .

**Kata Kunci:** Cacat Las Keropos, FMEA, Kualitas.

## ***ABSTRACT***

**Andiyanto, 201610215016.** *Proposed Repair of Porous Welding Defects in the Innova Car Seat Frame with the Failure Mode and Effect Analysis at PT.XYZ.*

*PT. XYZ is a company engaged in manufacturing in the four-wheeled vehicle equipment industry to supply the needs of consumers by always prioritizing customer satisfaction by producing the best quality products and the right time. In this case the product produced by innova car seats is an interior product for car parts. To make a car seat product, the process of making a car seat frame and the process of making a seat assy. Problems that are often faced by welding defects in the welding process. This research is about the root cause of the biggest welding defect that is porous welding defects. Based on the above problems the authors conducted research using the FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) method which aims to find the cause of these porous welding defects, so as to reduce the number of defects that exist in the line, especially the type of porous defects in line 2. In this study, it was obtained the result of the discovery of the root of the problem is the absence of a stopper as a backrest for the welding gun and jigs that are too gentle with a slope of 10 °. For the proposed improvements to the problem, make a stopper retaining the gun welding head rest and improve the position of the jig slope to 25°.*

**Keywords:** *Porous Welding Defects, FMEA, Quality.*

## **LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI**

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Andiyanto  
NPM : 201610215016  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*), atas karya ilmiah saya yang berjudul :

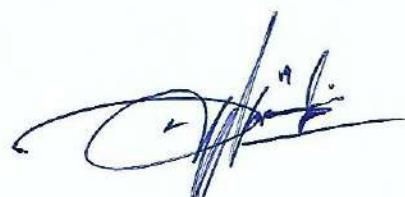
### **USULAN PERBAIKAN CACAT LAS KEROPOS PADA KERANGKA JOK MOBIL INNOVA DENGAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS DI PT. XYZ**

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan ini hak bebas royalti non-ekslusif ini. Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengolahnya dalam bentuk basis data (*database*), mendistribusikan dan menampilkan / mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta atau sebagai pemilik hak cipta.

Sebagai bentuk dan tuntunan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Bekasi, 20 Juli 2020

Yang membuat pernyataan,



Andiyanto

NPM. 201610215016

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang melimpahkan segala nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. Dengan segala kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu, membimbing dan memberikan dukungan moral, kerjasama dan material dalam penulisan skripsi sehingga dapat terselesaikan dengan baik, antara lain kepada :

- 1 Kedua Oang Tua dan kedua adik tercinta yang selalu memberikan motivasi serta semangat berjuang dalam kegiatan perkuliahan dan selalu mendoakan penulis.
- 2 Ibu Ismaniah, S.Si., M.M. selaku Dekan Fakultas Teknik Univeritas Bhayangkara Jakarta Raya.
- 3 Bapak Drs. Solihin, M. selaku Ketua Program Studi Tehnik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
- 4 Ir. Bapak Zulkani Sinaga, M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi.
- 5 Ibu Apriyani, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi.
- 6 Bapak Mulyoto selaku atasan langsung yang telah membimbing untuk membantu saya dalam penelitian ini.
- 7 Leader dan karyawan bagian produksi *welding RR2 cushion* sebagai pembimbing dalam melakukan penelitian ini.
- 8 Annisa Nurroh Pradini, S.T. seorang wanita spesial yang selalu memberikan *support* dan motivasi kepada penulis.
- 9 Rifan Nur Satriyo, S.T. seorang sahabat yang selalu memberikan *support* dan motivasi kepada penulis.

10 Teman-teman “TID-C1” angkatan 2016 yang telah berjuang bersama-sama melewati masa perkuliahan di Teknik Industri hingga mengerjakan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena keterbatasan pengetahuan, waktu dan pengalaman penulis, sehingga masih banyak terdapat kekurangan dari pembuatan skripsi ini. Namun penulis berharap skripsi ini dapat berguna baik untuk penulis sendiri maupun pihak lain yang membaca skripsi ini.

Bekasi, 20 Juli 2020



Andiyanto

NPM. 201610215016

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	7
1.3 Rumusan Masalah .....	8
1.4 Batasan Masalah .....	8
1.5 Tujuan Penelitian .....	8
1.6 Manfaat Penelitian .....	9
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian .....	9
1.8 Sistematika Penulisan .....	9

	Halaman
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>11</b>
2.1 Kualitas .....	11
2.2 Dimensi Kualitas .....	12
2.3 Metode Brainstorming .....	14
2.4 Diagram Pareto .....	15
2.5 FMEA .....	18
2.6 Jig and Fixture .....	20
2.7 <i>Fishbone Chart</i> .....	20
2.8 Pengelasan .....	21
2.8.1 Pengelasan <i>gas metal arc welding</i> .....	22
2.8.2 Macam-macam gas pada proses pengelasan GMAW .....	23
2.8.3 Mesin las yang digunakan .....	23
2.8.4 Fungsi mesin las <i>inverter</i> .....	24
2.8.5 Cara kerja mesin las <i>inverter</i> .....	24
2.8.6 Kelebihan dan kekurangan las GMAW .....	25
2.9 Jenis-Jenis <i>Defect</i> Pada Pengelasan .....	25
2.10 Penelitian Terdahulu .....	26
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>28</b>
3.1 Jenis Penelitian .....	28
3.2 Teknik Pengumpulan Data .....	28
3.3 Teknik Pengolahan Data .....	29

	<b>Halaman</b>
3.4 Kerangka Berpikir Penelitian .....	32
<b>BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>34</b>
4.1 Gambaran Umum Perusahaan.....	34
4.2 Analisa Data .....	42
4.2.1 Analisa kuantitas <i>defect</i> .....	42
4.2.2 Klasifikasi defect menggunakan diagram Pareto .....	43
4.2.3 Metode <i>brainstorming</i> .....	44
4.2.4 Analisa <i>fishbone</i> diagram .....	44
4.2.5 Metode <i>failure mode and effect analysis</i> (FMEA) .....	47
4.3 Tahapan Penyelesaian Masalah .....	52
4.3.1 Penanganan cacat las dengan menggunakan 5W+1H .....	52
4.3.2 Usulan perbaikan cacat las keropos .....	55
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>58</b>
5.1 Kesimpulan .....	58
5.2 Saran.....	59

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1.1 Produktifitas Pengelasan Kerangka Jok Mobil Innova .....	2
Tabel 1.2 Peresentase <i>Defect</i> Per Bulan .....	3
Tabel 1.3 Klasifikasi <i>Defect</i> Pengelasan Kerangka Jok Innova <i>Line 2</i> .....	4
Tabel 2.1 Parameter Variabel <i>Severity</i> .....	18
Tabel 2.2 Parameter Variabel <i>Occurrence</i> .....	19
Tabel 2.3 Parameter Variabel <i>Detection</i> .....	19
Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu .....	26
Tabel 3.1 Anggota Brainstorming PT.XYZ .....	29
Tabel 4.1 Klasifikasi <i>Defect</i> Pengelasan Kerangka Jok Innova <i>Line 2</i> .....	42
Tabel 4.2 Anggota Brainstorming PT.XYZ .....	44
Tabel 4.3 Parameter Variabel <i>Severity</i> di PT. XYZ .....	47
Tabel 4.4 Parameter Variabel <i>Occurrence</i> di PT. XYZ .....	48
Tabel 4.5 Parameter Variabel <i>Detection</i> di PT. XYZ .....	49
Tabel 4.6 Pengolahan Data FMEA Cacat Las Keropos .....	53
Tabel 4.7 Hasil Kesimpulan Nilai RPN .....	51
Tabel 4.8 Analisis 5W+1H Faktor Penyebab Kegagalan 1 pada Mesin/tool....	52
Tabel 4.9 Usulan Perbaikan <i>Stopper Sandaran Gun Las GMAW</i> .....	53
Tabel 4.10 Analisis 5W+1H Faktor Penyebab Kegagalan 2 pada Mesin/tool ...	53
Tabel 4.11 Usulan Perbaikan Posisi Kemiringan <i>Jig</i> .....	54

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1.1 Peresentase <i>Defect</i> Las Per Bulan .....	3
Gambar 1.2 Peresentase Klasifikasi <i>Defect</i> .....	5
Gambar 1.3 Hasil NG dan OK Las Deviasi .....	5
Gambar 1.4 Hasil NG dan OK Las Keropos .....	5
Gambar 1.5 Hasil NG dan OK Las Kurang .....	6
Gambar 1.6 Hasil NG dan OK Las Berlubang .....	6
Gambar 1.7 Diagram Batang Klasifikasi <i>Defect</i> Proses <i>Welding Frame</i> .....	7
Gambar 2.1 Proses Pengelasan GMAW .....	23
Gambar 2.2 Mesin <i>Inverter</i> OTC XD350S .....	24
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penanganan Produk NG .....	32
Gambar 3.2 Kerangka Berfikir Penelitian .....	33
Gambar 4.1 <i>Layout</i> PT. XYZ .....	34
Gambar 4.2 <i>Flowchart</i> Proses Produksi Jok Mobil Innova .....	35
Gambar 4.3 Material <i>Steel Pipe Sus304</i> .....	36
Gambar 4.4 Pos 1 <i>Welding Cushion RH RR2</i> .....	37
Gambar 4.5 Pos 2 <i>Welding Cushion RH RR2</i> .....	37
Gambar 4.6 Hasil Proses <i>Welding Cushion</i> (OK) .....	38
Gambar 4.7 Hasil Proses <i>Welding Cushion</i> (NG) .....	38
Gambar 4.8 Pos 3 <i>Welding Cushion RH RR2</i> .....	39
Gambar 4.9 Hasil Proses <i>Welding Cushion RH RR2</i> .....	39
Gambar 4.10 Proses Pemasangan Busa .....	40

## **Halaman**

Gambar 4.11 Proses Jahit ( <i>Sewing</i> ) .....	40
Gambar 4.12 Proses <i>Assembly Part</i> .....	41
Gambar 4.13 <i>Final Inspection</i> .....	41
Gambar 4.14 Proses <i>Delivery</i> .....	42
Gambar 4.15 Grafik Pareto Klasifikasi <i>Defect</i> .....	43
Gambar 4.16 <i>Fishbone Diagram</i> Cacat Las Keropos .....	45
Gambar 4.17 <i>Gun Las GMAW Tanpa Stopper Sandaran</i> .....	55
Gambar 4.18 <i>Design 3D Usulan Pembuatan Stopper Gun las GMAW</i> .....	56
Gambar 4.19 Posisi Kemiringan <i>Jig</i> $10^\circ$ .....	56
Gambar 4.20 <i>Design 3D Usulan Posisi Kemiringan Jig</i> $25^\circ$ .....	57

## **DAFTAR LAMPIRAN**

1. Data *Defect* Per Bulan
2. Kuesioner FMEA

