

**ANALISIS WELDING DEFECT RATE DAN PENANGANANNYA
DENGAN METODE SIX SIGMA DAN FMEA
(STUDI KASUS DI PT MEINDO ELANG INDAH)**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana teknik industri



Disusun Oleh :

Nama : Fajar Kurniadi

NIM : 1513054

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS WELDING DEFECT RATE DAN PENANGANANNYA
DENGAN METODE SIX SIGMA DAN FMEA**

SKRIPSI

TEKNIK INDUSTRI S-1

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing
Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik


Nama : Fajar Kurniadi

NIM : 1513054


Skripsi ini telah disetujui oleh dosen pembimbing

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I:


(Fourry Handoko, ST., SS., MT., PhD)
NIP. Y. 1030100359

Dosen Pembimbing II:


(Ir. Thomas Priyasmanu, MKes)
NIP. Y. 1018800180

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Industri



(Dr. Elysa Nursanti, ST, MT)
NIP. Y. 1030000357



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

NAMA : FAJAR KURNIADI
NIM : 15 13 054
JURUSAN : TEKNIK INDUSTRI S-1
JUDUL : ANALISIS *WELDING DEFECT RATE* DAN PENANGANANNYA DENGAN
METODE *SIX SIGMA* DAN FMEA

Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1)

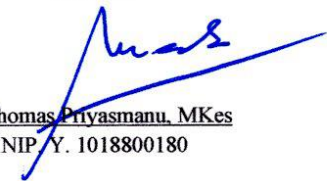
Pada Hari : Jum'at

Tanggal : 14 Januari 2022


Dengan Nilai : 84,35 (A)

PANITIA UJIAN SKRIPSI

KETUA,



Ir. Thomas Priyasmanu, MKes
NIP. Y. 1018800180

SEKRETARIS,



Emmalia Adriantantri, ST., MM
NIP.P. 1030400401

ANGGOTA PENGUJI

PENGUJI I,


Dr. Ir. Nelly Budiharti, MSIE
NIP. Y. 1039000213

PENGUJI II,


Emmalia Adriantantri, ST., MM
NIP.P. 1030400401

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebeuar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan Oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan Oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70)

Malang, 30 Januari 2022

Mahasiswa



Fajar Kurniadi

NIM 1513054

ABSTRAK

Fajar Kurniadi, Program Studi Teknik Industri S1, Fakultas Teknologi Industri, Januari 2022, *Analisis Welding Defect Rate dan Penanganannya Dengan Metode Six Sigma dan FMEA di PT Meindo Elang Indah*, Dosen Pembimbing: Fourry Handoko dan Thomas Priyasmanu

PT Meindo Elang Indah adalah salah satu kontraktor EPCI (*Engineering, Procurement, Construction, Instalation*) untuk industri petrokimia, energi, hulu minyak dan gas. Proses pengelasan merupakan salah satu proses atau tugas yang paling kritis dalam pelaksanaan proyek *oil & Gas* industri. Dalam pengerjaannya peneliti banyak menemukan pengelasan yang *defect*. Hal ini memotivasi penulis untuk melakukan penelitian mengenai kinerja kualitas pengelasan di Perusahaan tersebut, terutama pada bagian fabrikasi. Adapun alternatif penyelesaian masalah mengenai kualitas pengelasan dapat dilakukan dengan analisis metode *Six Sigma*. Berdasarkan hasil survey ditemukan *Welding Defect Rate* yang terjadi selama bulan agustus hingga oktober 2020 yaitu rata-rata sebesar 7.58%, nilai tersebut jauh dari target *welding defect* yang sudah ditentukan yaitu sebesar 1%, sehingga perlu dilakukan tindakan perbaikan. Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah: Upaya dalam memberikan rekomendasi perbaikan dalam menurunkan tingkat *defect rate* proses pengelasan yang tinggi dalam rangka mencapai *on time delivery* pada perusahaan PT. Meindo elang Indah.

Penelitian ini dilakukan dengan cara observasi, wawancara dan dokumentasi untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Analisis data dilakukan dengan menghitung persentase jumlah *defect* setiap bulannya selama tiga bulan, setelah mendapatkan hasil persentase dilakukan perhitungan DPMO dan nilai *level Sigma* yang diperoleh. Setelah mendapatkan nilai *sigma* dilakukan analisis diagram pareto dan diagram sebab-akibat untuk mengetahui karakteristik *defect* apa saja yang paling banyak diidentifikasi.

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa diperoleh *Sigma level* yang dicapai rata-rata sebesar 3.67 *level sigma*, hasil dari diagram pareto ditemukan bahwa karakteristik *defect Undercut* dan *Porosity* merupakan jenis *defect* yang paling banyak terjadi yaitu sebesar 27%, mengikuti *Incomplete Penetran* 19%, *Slag Inclusion* 17%, *Incomplete Fusion* 10%. Pada analisis FMEA didapat bahwa faktor Manusia dan Metode merupakan faktor yang paling berdampak pada *defect rate* pengelasan, yaitu dengan RPN (*risk Priority Number*) sebesar 252 & 315.

Kata Kunci : *Welding Defect Rate, DPMO, Sigma Level*

KATA PENGANTAR

Dengan segala kerendahan hati, penyusun mengucapkan puji syukur kehadirat Allah S.W.T atas segala Rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Skripsi ini yang merupakan salah satu persyaratan akademik dalam menyelesaikan program studi di jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam menyusun skripsi ini, penyusun telah banyak mendapatkan bimbingan dan saran dari berbagai pihak yang telah membantu. Penyusun tidak lupa menyampaikan banyak terima kasih kepada yang terhormat :

1. Ir. Thomas Priyasmanu, M.Kes selaku Ketua Program studi Teknik Industri S1.
 2. Emmalia Adriantantri, ST.MM selaku Seketaris jurusan Teknik Indsutri S1.
 3. Fourry Handoko, ST., SS., MT., PhD selaku dosen Pembimbing 1.
 4. Ir, Thomas Priyasmanu, M.kes selaku Dosen Pembimbing 2
 5. Syahrudin, Kurnia, Farikha, Farhan selaku orang tua dan adik-adik saya.
 6. Om Daeng, Andi, Rinaldi selaku Welding Inspector dan Engineering PT. Meindo.
 7. Bapak Zaenal selaku foreman selama saya bekerja dan Penelitian di PT. Meindo.
 8. Seluruh Staff dan Mahasiswa Program Studi Teknik Industri ITN Malang,
 9. Irfan Febriansyah, Wawan Keple, Dimas Bayu, Harry Pangestu, Ponco, Angga Butoh, selaku para pengangguran yang selalu memberi arahan agar saya mau menyelesaikan kuliah saya.
- Akhir kata, semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian.

Malang, Januari 2022

Fajar Kurniadi

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	5
1.6 Kerangka Berpikir	5
1.7 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Landasan Teori.....	6
2.1.1 Kualitas	6
2.1.2 Tools of Quality	6
2.2 Six Sigma.....	10
2.2.1 Pengertian <i>Six Sigma</i>	10
2.2.2 Implementasi Six Sigma.....	12
2.2.3 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA).....	14
2.3 Penelitian Terdahulu	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Metode Penelitian	18
3.2 Sumber Data	18
3.3 Metode Pengumpulan Data	18
3.4 Metode Pengolahan Data.....	19
3.4.1 Implementasi Analisis <i>Weld Defect</i> Dengan Metode <i>Six Sigma</i>	19
3.4.2 Analisis Faktor – Faktor Penyebab Terjadinya Cacat Produk.....	21
3.5 Diagram Alir Pemecahan Masalah.....	22

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Pengumpulan Data.....	24
4.2 Pengolahan Data	24
4.2.1 Define	24
4.2.2 Measure.....	28
4.2.3 Analyze	29
4.2.4 Improve	35
4.2.5 Control	44
BAB V PENUTUP	45
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 <i>Welding Defect Rate</i> Pada Bulan Agustus – Oktober 2020.....	3
Tabel 3.1 Analisis Tingkat Sigma dan DPMO	19
Tabel 4.1 Data <i>Welding Repair Rate</i> selama bulan Agustus-Oktober 2020.....	23
Tabel 4.2 Jumlah Film dan <i>defect</i>	24
Tabel 4.3 Jenis-jenis CTQ	26
Tabel 4.4 Data Jumlah <i>Output</i> dan <i>Defect</i>	27
Tabel 4.5 Data Nilai DPMO dan Sigma Level	27
Tabel 4.6 Klasifikasi <i>defect</i> untuk analisa diagram pareto.....	28
Tabel 4.7 Proses Kapabilitas	35
Tabel 4.8 Analisis FMEA Pada Faktor Manusia	38
Tabel 4.9 Analisis FMEA Pada Faktor mesin	39
Tabel 4.10 Analisis FMEA Pada Faktor Metode.....	40
Tabel 4.11 Analisis FMEA Pada Faktor Material	41
Tabel 4.12 Analisis FMEA pada Faktor Lingkungan.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kerangka Berpikir.....	5
Gambar 2.1 Contoh <i>Chect Sheet</i>	7
Gambar 2.2 Contoh Diagram Fishbone	7
Gambar 2.3 Contoh Histogram.....	9
Gambar 2.4 Contoh Diagram Pareto.....	9
Gambar 2.5 Contoh <i>Control Chart</i>	10
Gambar 2.6 <i>Six Sigma</i> Motorola.....	11
Gambar 2.7 <i>Six Sigma</i> Kualitas	11
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	21
Gambar 4.1 <i>Flow Process Chart</i> Pengelasan	25
Gambar 4.2 Diagram Pareto <i>Weld Defect</i>	28
Gambar 4.3 Diagram Sebab-akibat <i>Porosity</i>	30
Gambar 4.4 Diagram Sebab-akibat <i>Undercut</i>	31
Gambar 4.5 Diagram Sebab-akibat <i>Incomplete Penetran</i>	31
Gambar 4.6 Diagram Sebab-akibat <i>Slag Inclusion</i>	32
Gambar 4.7 Diagram Sebab-akibat <i>Incomplete Fusion</i>	32