

**PENGENDALIAN *DEFECT WELDING* PRODUK X
UNTUK MENINGKATKAN *OUTPUT* PRODUKSI
DI LINE PRODUKSI**

LAPORAN AKHIR



**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat
menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga pada Jurusan Teknik Mesin
Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:
Muhammad Akrom Hidayat
NPM. 062330200256**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR
PENGENDALIAN *DEFECT WELDING* PRODUK X
UNTUK MENINGKATKAN *OUTPUT* PRODUKSI
DI LINE PRODUKSI



Oleh:
Muhammad Akrom Hidayat
NPM. 062330200256

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Laporan Akhir
Program Studi Diploma Tiga Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya

Pembimbing I

Luo Hongbo
NIP. -

Palembang, 14 Agustus 2026
Menyetujui,
Pembimbing II,

Ir. Hj. Ella Sundari, S.T., M.T.
NIP. 198103262005012003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Laporan Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Akrom Hidayat
NPM : 062330200256
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / Diploma Tiga Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Pengendalian *Defect Welding* Produk X Untuk Meningkatkan *Output* Produksi Di Line Produksi

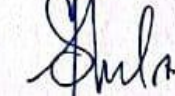
Telah selesai diuji, direvisi, dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan Studi Diploma Tiga pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Tim Penguji:

1. Ir. Hj. Ella Sundari, S.T., M.T.

()

2. Ir. Fatahul Arifin S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.

()

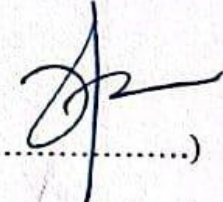
3. Ir. Herlin Sumarna S.Tr.T., M.T.

()

4. Ir. Zainuri Anwar, S.T., M.Eng.

()

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Mesin: Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.  (.....)

Ditetapkan di : Palembang
Tanggal : 14 Agustus 2026

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Akrom Hidayat
NPM : 062330200256
Tempat/Tanggal lahir : Palembang, 10 Februari 2006
Alamat : Jl. Lunjuk Jaya Gang Tanjung Lrg Teratai no 82
No. Telepon : 082179037178
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / Diploma Tiga Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Pengendalian *Defect Welding* Produk X Untuk Meningkatkan *Output* Produksi Di Line Produksi

Menyatakan bahwa Laporan Akhir yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan bukan hasil plagiat dari orang lain. Apabila ditemukan unsur plagiat dalam Laporan Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat, dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, Agustus 2026



Muhammad Akrom Hidayat
NPM. 062330200256

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Happiness is when what you think, what you say, and what you do are in harmony.”

(Mahatma Gandhi)

“Lakukan apa yang kau mau sekarang saat hatimu bergerak, jangan kau larang hidup ini tak ada artinya maka kau bebas mengarang maknanya seorang”. **(Hindia-Baskara)**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis dedikasikan kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda dan Ibunda, ketulusan dari hati atas do'a yang tak pernah putus, semangat yang tak ternilai. serta untuk orang – orang terdekatku yang tersayang, dan untuk almamater biru muda kebanggaanku.

ABSTRAK

Nama : Muhammad Akrom Hidayat
NPM : 062330200256
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : Diploma Tiga Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Pengendalian *defect welding* produk X untuk meningkatkan output produksi di line produksi

(2025: xii + 92 Halaman, 24 Gambar, 15 Tabel + 6 Lampiran)

Perkembangan industri manufaktur baterai *lithium-ion* mendorong peningkatan standar kualitas pada setiap tahapan proses produksi, salah satunya adalah proses pengelasan otomatis (*automatic welding*). PT XYZ sebagai salah satu perusahaan manufaktur baterai *lithium-ion* menghadapi permasalahan *defect welding* pada produk X yang menyebabkan meningkatnya jumlah produk *Not Good* (NG) sehingga berdampak pada tidak tercapainya target *output* produksi di *line* produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis *defect welding* yang paling dominan, menganalisis faktor-faktor penyebab terjadinya *defect welding* menggunakan metode analisis *rate defect*, *Fishbone Diagram* (5M+1E), dan *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA), serta merumuskan rekomendasi perbaikan dan langkah pencegahan yang tepat guna meminimalkan jumlah produk NG dan meningkatkan *output* produksi. Pengumpulan data dilakukan selama periode April hingga Mei 2026 melalui observasi langsung, wawancara dengan operator, teknisi, *leader*, dan personel *Quality Control* (QC), serta dokumentasi data produksi harian. Berdasarkan hasil analisis data, ditemukan lima jenis *defect welding* pada produk X, yaitu *black hole*, *white hole*, *welding offside*, *noweld*, dan *weak welding*, dengan total 31 unit produk NG selama periode pengamatan. Jenis *defect* yang paling dominan adalah *black hole* sebanyak 12 kasus (38,71%) diikuti *white hole* sebanyak 9 kasus (29,03%). Hasil analisis *Fishbone Diagram* menunjukkan bahwa *defect welding* disebabkan oleh faktor *Man*, *Machine*, *Method*, *Material*, *Measurement*, dan *Environment*. Hasil analisis FMEA menunjukkan bahwa penyebab dengan nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi adalah kondisi lensa laser yang kotor, diikuti ketidakselarasan koordinat *pole* baterai antara mesin CCD dan mesin *welding*, serta pemeliharaan mesin yang tidak terjadwal. Berdasarkan hasil tersebut, rekomendasi perbaikan yang diajukan meliputi penyusunan jadwal pembersihan lensa berbasis siklus produksi, verifikasi koordinat *pole* baterai sebelum proses *welding*, dan penyusunan dokumen *preventive maintenance schedule* untuk seluruh komponen kritis mesin *welding*.
Kata Kunci: *Defect Welding*, *Fishbone Diagram*, FMEA, *Rate Defect*.

ABSTRACT

Control of welding defects in X products to increase production output on the production line

(2025: xii + 92 pp. + 24 Figures + 15 Tables + 6 Attachments)

Muhammad Akrom Hidayat

NPM. 062330200256

**DIPLOMA THREE MECHANICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM
MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA**

The development of the lithium-ion battery manufacturing industry has driven increasingly stringent quality standards at every stage of the production process, particularly in the automatic welding process. PT XYZ as one of the lithium-ion battery manufacturers, faces welding defect problems in the X product that have led to an increase in the number of Not Good (NG) products, thereby affecting the achievement of production output targets on the production line. This study aims to identify the most dominant type of welding defect, analyze the causative factors of welding defects using defect rate analysis, Fishbone Diagram (5M+1E), and Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) methods, as well as formulate appropriate corrective recommendations and preventive measures to minimize the number of NG products and improve production output. Data collection was carried out during the period of April to May 2026 through direct observation, interviews with operators, technicians, leaders, and Quality Control (QC) personnel, as well as daily production data documentation. Based on the results of data analysis, five types of welding defects were identified in the X product, namely black hole, white hole, welding offside, noweld, and weak welding, with a total of 31 NG units recorded during the observation period. The most dominant defect was black hole with 12 cases (38.71%), followed by white hole with 9 cases (29.03%). The results of the Fishbone Diagram analysis indicated that welding defects were caused by factors related to Man, Machine, Method, Material, Measurement, and Environment. The FMEA analysis revealed that the highest Risk Priority Number (RPN) was obtained for contaminated laser lens condition, followed by misalignment of battery pole coordinates between the CCD machine and welding machine, and unscheduled machine maintenance. Based on these findings, the corrective recommendations proposed include the establishment of a production cycle-based lens cleaning schedule, verification of battery pole coordinates prior to the welding process, and the development of a preventive maintenance schedule document for all critical components of the welding machine.

Keywords : *Welding Defect, Fishbone Diagram, FMEA, Defect Rate.*

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Akhir ini tepat pada waktunya. Adapun terwujudnya Laporan Akhir ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam membuat Laporan Akhir ini, yaitu kepada:

1. Keluargaku, Ayahku, Ibuku, kakakku, Adikku tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada anaknya tercinta ini.
2. Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc., IPM., ASEAN Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Ir. Baiti Hidayati, S.T., M.T., IPP., selaku Koordinator Program Studi Diploma Tiga Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya, dan juga sekaligus Dosen Pembimbing kedua saya.
6. Mr. Luo Hongbo sebagai Pembimbing Utama Dan Ibu Ir. Hj. Ella Sundari, S.T., M.T. Sebagai Pembimbing Kedua Saya yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis dalam penyelesaian Laporan Akhir ini.
7. Sahabat – sahabatku, Samid, Falih, Farel, Galuh, Bayu, Irsad, Jona, Dinlail, Thariq, dan Angger yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama.
8. Teman – teman seperjuangan terbaikku, kelas 6MAC dan 6MB yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi Diploma Tiga Teknik Mesin.
9. Teman – teman seangkatan 2023 Diploma Tiga Teknik Mesin yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi Diploma Tiga Teknik Mesin.
10. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu di dalam Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam tulisan Laporan Akhir ini. Penulis secara terbuka menerima kritik dan saran dari pembaca agar ke depannya penulis dapat membuat tulisan dan laporan yang lebih baik.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak. Semoga kebaikan menjadi amal ibadah dan mendapatkan Ridha dari Allah SWT, Aamin ... Yaa Rabbal'alamin.

Palembang, Agustus 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Metode Pengumpulan Data	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 7
2.1 Pengertian <i>Welding</i>	7
2.2 Jenis-jenis <i>Welding</i> Yang Paling Umum Digunakan	7
2.2.1 <i>Arc welding</i>	7
2.2.2 <i>Resistance Welding</i>	8
2.2.3 <i>Oxy-Fuel Welding</i> (Las Gas).....	9
2.2.4 <i>Plasma Arc Welding</i> (PAW)	9
2.2.5 <i>Laser Welding</i>	9
2.3 Pengelasan Pada Modul Baterai	9
2.4 <i>Defect Welding</i>	10
2.5 Pengertian Metode FMEA.....	11
2.6 Pengertian Metode <i>Fishbone</i>	11
2.7 Analisis Persentase <i>Defect</i>	11
2.8 Komponen-Komponen Terdapat Pada Line Mesin <i>Welding</i>	11
2.8.1 Lensa	11
2.8.2 Indentor	12
2.8.3 Monitor MES	13
2.8.4 Monitor Porto Poin.....	13
2.8.5 Power Supply / Voltage Stabilizer	14
2.8.6 Vacuum / Penyedot	14
2.8.7 Laser Source.....	15
2.8.8 Scanner Head atau Galvanometer Scanner	15
2.8.9 Nitrogen	16

2.8.10 Arm Robot KUKA	16
2.8.11 Controller Robot Atau Teach Pendent KUKA	17
2.8.12 Alat Pembersih Indentor	18
2.8.13 Lap Lensa	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian.....	20
3.2 Objek Penelitian	20
3.3 Metode Pengumpulan Data	20
3.3.1 Observasi.....	20
3.3.2 Wawancara.....	20
3.3.3 Dokumentasi	20
3.3.4 Studi Literatur	21
3.4 Jenis Dan Sumber Data	21
3.4.1 Data Primer	21
3.4.2 Data Sekunder	21
3.5 Metode Analisa.....	21
3.5.1 Analisis Rate Defect.....	22
3.5.2 Metode Fishbone (Metode Tulang Ikan)	22
3.5.3 Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)	23
3.6 <i>Flowchart</i>	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 Data Hasil Produksi Dan Defect Welding.....	26
4.1.1 Jenis-jenis Defect Dan Penyebabnya	27
4.2 Analisis Data	31
4.2.1 Analisis Rate Defect.....	31
4.2.2 Fishbone (5M+1E)	33
4.2.3 Analisis FMEA (Failure Mode and Effects Analysis)	38
4.3 Rencana Kontrol dan Rekomendasi Perbaikan	41
4.4 Perbandingan Biaya Sebelum dan Sesudah Penerapan Rekomendasi Perbaikan	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Pengelasan Pada Modul	10
Gambar 2.2 Lensa Laser <i>Welding</i>	12
Gambar 2.3 Indenter pada Mesin <i>Welding</i>	12
Gambar 2.4 Monitor MES	13
Gambar 2.5 Monitor <i>Porto Poin</i>	13
Gambar 2.6 <i>Power Supply</i>	14
Gambar 2.7 <i>Vacuum Cleaner</i> pada Mesin <i>Welding</i>	14
Gambar 2.8 <i>Laser Source</i>	15
Gambar 2.9 <i>Galvanometer Scanner</i>	16
Gambar 2.10 Tabung Nitrogen	16
Gambar 2.11 <i>Arm Robot</i>	17
Gambar 2.12 Teach Pendent Robot KUKA.....	18
Gambar 2.13 Alat Pembersih Indentor.....	18
Gambar 2.14 Lap Lensa Microfiber	19
Gambar 3.1 <i>Flow Chart</i> Tahapan Pengendalian <i>Defect Welding</i>	25

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Keterangan Nilai <i>Severity</i> , <i>Occurrence</i> , dan <i>Detection</i>	24
Tabel 4.1 Data <i>Output Line Welding</i> dan <i>Defect Welding</i> Pada Bulan April Dan Mei	26
Tabel 4.2 Data Analisis <i>Rate Defect</i> pada Bulan April 2026 dan Mei 2026	32
Tabel 4.3 Data Analisis NG Yang Paling Sering Muncul	33
Tabel 4.4 Tabel Analisis Metode FMEA	39
Tabel 4.5 Rekomendasi Perbaikan dan Rencana <i>Control</i>	42
Tabel 4.6 Perbandingan Biaya	48

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat Tugas Dari LZPU
- Lampiran 2 Surat Kesepakatan Bimbingan
- Lampiran 3 Lembar Bimbingan dengan Dosen Pembimbing 1
- Lampiran 4 Lembar Bimbingan dengan Dosen Pembimbing 2
- Lampiran 5 Foto Dokumentasi