



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**ANALISIS KEGAGALAN PROSES *ASSEMBLY* KOMPONEN
YOKE AXLE MODEL EK40 MENGGUNAKAN MESIN *PRESS*
CAULKING DENGAN PENDEKATAN *ROOT CAUSE ANALYSIS***



TUGAS AKHIR

Oleh :
Muhammad Dimas Yohansyah
NIM : 2302311144

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ANALISIS KEGAGALAN PROSES *ASSEMBLY* KOMPONEN
YOKE AXLE MODEL EK40 MENGGUNAKAN MESIN *PRESS*
CAULKING DENGAN PENDEKATAN *ROOT CAUSE ANALYSIS***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Program Studi Teknik Mesin,
Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

Muhammad Dimas Yohansyah NIM. 2302311144

**PRORAM STUDI D-III TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2026**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karya Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada:

Ibu dan Almarhum Bapak tercinta, Ani Rumiwati, dan Yusuf Iriyanto,

Dengan penuh rasa syukur, karya sederhana ini kupersembahkan kepada dua sosok yang menjadi awal dari setiap langkah kehidupanku.

Untuk Ibu tercinta,

Terima kasih atas cinta yang tak pernah bertepe, doa yang tak pernah terputus, serta setiap pengorbanan yang kau sembunyikan di balik senyuman. Engkau adalah rumah tempat aku kembali, kekuatan yang mengajarkanku untuk tetap berdiri ketika hidup terasa berat, dan pelita yang menerangi setiap langkahku menuju impian. Tiada kata yang mampu membalas seluruh kasih yang telah kau berikan selain doa agar dilimpahkan kesehatan, kebahagiaan, dan keberkahan untukmu.

Untuk almarhum Bapak,

Allah memanggilmu kembali ketika aku masih begitu kecil, sehingga waktu tidak memberiku banyak kesempatan untuk mengenalmu lebih dekat. Namun, namamu tak pernah hilang dari setiap doa yang kupanjatkan. Ada rindu yang tumbuh tanpa banyak kenangan, ada kasih yang kurasakan meski tak sempat banyak kurasakan dalam pelukanmu. Aku percaya, di setiap langkah yang kutempuh, doa dan kasihmu tetap menyertaiku.

Semoga karya ini menjadi persembahan sederhana yang mampu menghadirkan senyum bangga bagi Ibu, dan menjadi doa yang terus mengalir untuk Bapak.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Terima kasih telah menjadi alasan bagiku untuk terus belajar, berjuang, dan tidak pernah menyerah.

Abang dan Kedua Kakak ku, Yovan Alvianto, Dinda Yosiana dan Erika Yona A.,

Terima kasih telah menjadi tangan yang menuntun ketika langkahku ragu, dan bahu yang menguatkan ketika perjalanan terasa berat. Setiap pencapaian dalam karya ini juga adalah bagian dari doa, kasih, dan pengorbanan kalian.

Untuk diri saya sendiri,

Terima kasih telah memilih untuk tetap berjalan, bahkan ketika langkah terasa paling berat. Terima kasih telah bertahan dalam diam, bangkit setelah jatuh, dan terus percaya bahwa setiap doa akan menemukan jalannya. Hari ini bukan tentang menjadi yang paling hebat, melainkan tentang berhasil melewati setiap proses dengan penuh kesabaran dan harapan. Semoga karya sederhana ini menjadi pengingat bahwa semua perjuangan yang telah dilalui tidak pernah sia-sia.

Kelompok Studi Mahasiswa Teknik Mesin,

Terima kasih telah menjadi tempat penulis belajar bertumbuh, berkembang, dan membentuk karakter, sehingga mampu menjadi pribadi yang lebih tangguh, bijaksana, serta siap menghadapi setiap tantangan. Setiap pengalaman, pembelajaran, dan kebersamaan yang terukir akan selalu menjadi bekal berharga dalam setiap langkah kehidupan..

M23,

Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan yang mengajarkanku arti perjuangan, kebersamaan, dan ketulusan. Bersama kalian, setiap tantangan terasa lebih ringan, setiap keberhasilan terasa lebih bermakna, dan setiap kenangan menjadi cerita yang akan selalu dikenang.

"Pada akhirnya, perjalanan ini bukanlah tentang mencapai sebuah akhir, melainkan tentang mempersiapkan diri untuk memulai langkah yang baru. Tugas



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Akhir ini bukan garis finish dari sebuah perjuangan, tetapi pijakan pertama menuju perjalanan yang lebih panjang, tantangan yang lebih besar, dan mimpi-mimpi yang belum selesai diperjuangkan. Semoga setiap ilmu yang diperoleh, setiap pelajaran yang dipetik, dan setiap proses yang dilalui menjadi bekal untuk terus bertumbuh, berkarya, dan memberikan manfaat bagi banyak orang."





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS KEGAGALAN PROSES *ASSEMBLY* KOMPONEN *YOKE*
AXLE MODEL EK40 MENGGUNAKAN MESIN *PRESS CAULKING*
DENGAN PENDEKATAN *ROOT CAUSE ANALYSIS***

Oleh:

Muhammad Dimas Yohansyah

NIM. 2302311144

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Vika Rizkia, S.T., M.T.
NIP. 198608302009122001

Pembimbing 2

Ratna Khoirunnisa, S.S., M.Hum.
NIP. 199002252022032002

Ketua Program Studi
Diploma III Teknik Mesin

Nabila Yudisha, S.T., M.T.
NIP. 199311302023212045



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS KEGAGALAN PROSES *ASSEMBLY* KOMPONEN *YOKE*
AXLE MODEL EK40 MENGGUNAKAN MESIN *PRESS CAULKING*
DENGAN PENDEKATAN *ROOT CAUSE ANALYSIS***

Oleh:

Muhammad Dimas Yohansyah

NIM. 2302311144

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan
Penguji pada tanggal 20 Juli 2026 dan diterima sebagai persyaratan untuk
memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin
Jurusan Teknik Mesin

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Dr. Vika Rizkia, S.T., M.T. NIP. 198608302009122001	Ketua		20/7-2026
2.	Ifa Saidatuningtyas, S.Si., M.T. NIP. 198808272022032005	Anggota		20/7-2026
3.	Nabila Yudisha, S.T., M.T. NIP. '199311302023212045	Anggota		20/7-2026

Depok, 20 Juli 2025

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Rudi Zamuri, S.T., M.Si.

NIP. 197602252000121002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBARAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Dimas Yohansyah
NIM : 2302311144
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, dan temuan orang lain yang terdapat di dalam laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.



Muhammad Dimas Yohansyah
NIM. 2302311144



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ANALISIS KEGAGALAN PROSES *ASSEMBLY* PRODUK *YOKE AXLE* MODEL EK40 MENGGUNAKAN MESIN *PRESS CAULKING* DENGAN PENDEKATAN *ROOT CAUSE ANALYSIS*

Muhammad Dimas Yohansyah¹⁾, Vika Rizkia²⁾, Ratna Khoirunnisa³⁾

¹⁾ Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: muhammad.dimas.yohansyah.tm23@stu.pnj.ac.id

vika.rizkia@mesin.pnj.ac.id

ABSTRAK

PT X merupakan perusahaan manufaktur kipas angin yang menghadapi permasalahan defect Loose Caulking pada komponen Yoke Axle EK40, yaitu sambungan poros (shaft) dan bracket yang tidak terkunci rapat akibat proses press caulking kurang sempurna. Data produksi Januari–Maret 2026 menunjukkan 1.825 unit cacat dari 65.320 unit produksi (2,8%), terdiri dari Missaligned Caulking (87%) dan Incomplete Deformation (13%). Penelitian ini mengidentifikasi faktor penyebab dan akar permasalahan menggunakan Root Cause Analysis (RCA) yang didukung Diagram Pareto, Fishbone Diagram, dan metode 5 Whys. Berdasarkan hasil analisis, Missaligned Caulking ditetapkan sebagai prioritas utama, dengan dua akar penyebab terkonfirmasi: keausan shaft guide dan stopper jig akibat gesekan dan beban berulang, diperparah konstruksi jig solid block tunggal tanpa bushing insert; serta tidak adanya checksheet verifikasi hasil caulking. Usulan perbaikan yang diajukan berupa modifikasi jig dengan bushing insert berbahan SKD11 yang dapat dilepas-pasang, serta pembuatan checksheet verifikasi sebagai dokumen kontrol proses wajib pada setiap pergantian shift

Kata kunci: *Loose Caulking, Missaligned Caulking, Root Cause Analysis, Fishbone Diagram, 5 Whys*



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ROOT CAUSE ANALYSIS OF ASSEMBLY PROCESS FAILURES IN YOKE AXLE PRODUCT MODEL EK40 USING PRESS CAULKING MACHINE

Muhammad Dimas Yohansyah¹⁾, Vika Rizkia¹⁾, Ratna Khoirunnisa¹⁾

¹⁾ Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik
Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: muhammad.dimas.yohansyah.tm23@stu.pnj.ac.id

vika.rizkia@mesin.pnj.ac.id

ABSTRACT

PT X is a fan manufacturer facing a Loose Caulking defect in the Yoke Axle EK40 component, where the joint between the shaft and bracket is not tightly locked due to an imperfect press caulking process. Production data for January–March 2026 showed 1,825 defective units out of 65,320 produced (2.8%), consisting of Missaligned Caulking (87%) and Incomplete Deformation (13%). This research identifies the contributing factors and root causes using Root Cause Analysis (RCA) supported by a Pareto Diagram, Fishbone Diagram, and the 5 Whys method. Based on the analysis, Missaligned Caulking was set as the main priority, with two confirmed root causes: wear on the shaft guide and jig stopper from repeated friction and load, worsened by the single solid-block jig design lacking a bushing insert, and the absence of a caulking verification checksheet. Proposed improvements include a jig modification with a replaceable SKD11 bushing insert and a mandatory verification checksheet for every shift change.

Keywords: Loose Caulking, Missaligned Caulking, Root Cause Analysis, Fishbone Diagram, 5 Why



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir yang berjudul “ANALISIS KEGAGALAN PROSES ASSEMBLY KOMPONEN YOKE AXLE MODEL EK40 MENGGUNAKAN MESIN PRESS CAULKING DENGAN PENDEKATAN ROOT CAUSE ANALYSIS”. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Diploma III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam pembuatan Tugas Akhir ini, penulis mendapat banyak kendala dan hambatan, namun karena dukungan dan arahan dari semua pihak setiap kendala dan hambatan dapat teratasi dengan mudah, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada terhingga kepada:

1. Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan arahan serta fasilitas selama penulis menempuh pendidikan di Jurusan Teknik Mesin.
2. Nabila Yudisha, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan bantuan dalam mengarahkan dalam pelaksanaan tugas akhir ini.
3. Dr. Vika Rizkia, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan, dukungan, dan motivasi untuk penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Ratna Khoirunnisa, S.S., M.Hum., selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Kedua orang tua tercinta, Bapak dan Ibu, yang selalu menjadi rumah, kekuatan, dan alasan terbesar bagi penulis untuk terus berjuang. Terima kasih atas setiap doa yang dipanjatkan dalam diam, setiap pengorbanan yang mungkin tidak pernah penulis ketahui sepenuhnya, serta kasih sayang yang tidak pernah berkurang dalam setiap keadaan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

6. Yovan Alvianto, Dinda Yosiana, Erika Yona Amelia. Abang dan Kakak tercinta, yang telah memberikan doa, dukungan, semangat, serta dengan tulus membantu penulis dalam perjuangan menyelesaikan pendidikan ini. Terima kasih atas setiap perhatian, pengorbanan, dan bantuan yang telah diberikan.
7. M23 selaku teman seperjuangan selama masa perkuliahan, yang telah menjadi bagian dari perjalanan akademik penulis. Terima kasih atas kebersamaan, dukungan, motivasi, serta bantuan yang diberikan selama proses perkuliahan hingga penyelesaian Tugas Akhir ini.
8. Kelompok Studi Mahasiswa Teknik Mesin, Organisasi dimana tempat penulis bertumbuh, berkembang, dan membentuk karakter, sehingga mampu menjadi pribadi yang lebih tangguh, bijaksana, serta siap menghadapi setiap tantangan.
9. Diri penulis sendiri, yang telah memilih untuk tetap bertahan di tengah berbagai tantangan, keraguan, dan kelelahan selama proses perkuliahan hingga penyusunan Tugas Akhir ini. Terima kasih karena tidak pernah berhenti mencoba, terus belajar, dan percaya bahwa setiap perjuangan akan menemukan akhirnya. Semoga pencapaian ini menjadi pengingat bahwa tidak ada usaha yang sia-sia.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, Senin 20 Juli 2026

Muhammad Dimas Yohansyah

2302311144



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
LEMBARAN PERNYATAAN ORISINALITAS	viii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT	xi
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	18
1.1. Latar Belakang	18
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat penelitian.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Mesin <i>Press Caulking</i>	6
2.1.1 Proses <i>Caulking</i>	6
2.2 <i>Defect</i> Produk.....	8
2.2.1 <i>Defect Loose</i>	9
2.2.1 <i>Defect Incomplete Deformation</i>	9
2.2.2 <i>Defect Missaligned Caulking</i>	10
2.3 Pengendalian Kualitas	11
2.5 <i>Root Cause Analysis</i> (RCA).....	11
2.6 Diagram Pareto.....	12
2.7 <i>Fishbone Diagram</i>	13
2.8 5 <i>Whys</i>	15



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.9	Material SKD11 dan S45C.....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		18
3.1	Diagram Alir.....	18
3.2	Penjelasan Langkah Kerja.....	19
3.2.1	Tahapan Awal.....	19
3.2.2	Pengumpulan Data.....	19
3.2.3	Tinjauan Pustaka.....	19
3.2.4	Identifikasi Masalah	20
3.2.4	Pengumpulan Data.....	20
3.2.5	Pengolahan Data	20
3.3	Metode Penyelesaian Masalah	21
3.3.1	<i>Root Cause Analysis</i>	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		25
4.1	Data Total Produksi Dan Produk Cacat <i>Yoke Axle</i> Model EK40	25
4.2	Identifikasi Jenis Cacat Produk <i>Yoke Axle</i> Model EK40.....	27
4.3.	Diagram <i>Pareto</i>	28
4.4	Diagram <i>Fishbone</i>	29
4.5	Usulan Perbaikan	36
4.6	Perancangan Modifikasi <i>Jig</i>	37
4.6.1	Design Modifikasi <i>Jig</i>	37
4.6.2	Pemilihan Material	38
4.6.3	Hasil Simulasi <i>Von Mises Stress</i>	39
4.6.5	Pembahasan Analisis Simulasi	40
4.7	Pembuatan <i>Checksheets</i> Verifikasi Hasil <i>Caulking</i>	41
4.7.1	Tujuan Pembuatan <i>Checksheets</i>	41
4.7.2	Parameter <i>Checksheets</i>	42
4.7.3	Parameter <i>Checksheets</i>	43
4.7.4	Form <i>Checksheets</i>	43
BAB V		45
KESIMPULAN DAN SARAN		45



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.1 Kesimpulan	45
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	49





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Proses Produksi Perakitan Komponen Kipas Angin	2
Gambar 2. 1 Mesin Press <i>Caulking</i>	6
Gambar 2. 2 Cara Kerja <i>Caulking</i>	7
Gambar 2. 3 Produk Yoke Axle	9
Gambar 2. 4 Jenis Defect Incomplete <i>Caulking</i>	9
Gambar 2. 5 Jenis <i>Defect Missaligned Caulking</i>	10
Gambar 2. 6 Diagram Pareto	13
Gambar 2. 7 Diagram Fishbone	14
Gambar 2. 8 5 Whys	15
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	18

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data Total Produksi dan Total Cacat	25
Tabel 4. 2 Identifikasi Jenis Cacat	27
Tabel 4. 3 Kumulatif Jenis Cacat	27
Tabel 4. 4 Tabel Verifikasi Faktor Mesin	30
Tabel 4. 5 5 Whys Penyebab Keausan Jig	30
Tabel 4. 6 Verifikasi Faktor Material	32
Tabel 4. 7 Verifikasi Penyebab dari Manusia	33
Tabel 4. 8 Verifikasi Penyebab dari Metode	33
Tabel 4. 9 5 Whys Penyebab Tidak Adanya Checksheet Verifikasi	34
Tabel 4. 10 Usulan Pemilihan Material	38
Tabel 4. 11 Perbandingan Hasil Analisis	39

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebutuhan masyarakat terhadap perangkat elektronik yang praktis, terjangkau, dan fungsional terus meningkat, sehingga mendorong industri dalam negeri untuk meningkatkan kapasitas produksi dan kualitas produknya. Salah satu produk yang memiliki permintaan tinggi adalah kipas angin, yang digunakan secara luas baik di lingkungan rumah tangga, perkantoran, maupun industri [1], [2].

Tingginya permintaan kipas angin didorong oleh kondisi iklim tropis Indonesia yang panas dan lembab sepanjang tahun, ditambah dengan daya beli masyarakat yang beragam. Kipas angin menjadi solusi pendingin udara yang paling aksesibel karena harganya terjangkau dan konsumsi energinya rendah. Selain itu, perawatannya yang mudah menjadikan kipas angin pilihan utama di berbagai lapisan masyarakat. Kebutuhannya pun mencakup berbagai segmen mulai dari rumah tangga, perkantoran, hingga sektor industri yang secara langsung mendorong peningkatan permintaan produk ini secara konsisten, sebagaimana tercermin dari tingginya fluktuasi pesanan kipas angin yang dihadapi perusahaan manufaktur elektronik di Indonesia [3], [4]

Merespons tingginya permintaan tersebut, industri manufaktur elektronik dalam negeri dituntut untuk terus meningkatkan kapasitas dan efisiensi produksi

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

serta menjaga kualitas hasil produksinya. Salah satu tahapan krusial dalam proses produksi kipas angin adalah kegiatan perakitan komponen, yang dapat dilihat pada



Gambar 1. 1 Proses Produksi Perakitan Komponen Kipas Angin

Gambar 1.1. Aktivitas ini mencerminkan peran strategis industri manufaktur nasional dalam memenuhi kebutuhan pasar domestik sekaligus memperkuat kemandirian ekonomi nasional.

PT X merupakan perusahaan bidang manufaktur yang memproduksi berbagai jenis kipas angin untuk memenuhi kebutuhan nasional hingga ekspor ke luar negeri dan juga untuk mendukung kemandirian ekonomi nasional, dalam produksi kipas angin terdapat komponen penting yang terdapat pada bagian dalam kipas angin yaitu *yoke axle*, yang berfungsi sebagai titik tumpu dan pengunci sambungan agar posisi poros (*shaft*) tetap presisi selama kipas beroperasi. *Yoke axle* terdiri dari dua komponen yaitu poros (*shaft*) dan bracket sebagaiudukan yang disatukan menggunakan proses manufaktur *assembly*. Akan tetapi, pada proses *assembly yoke axle* dihadapkan pada tantangan teknis yang dapat menurunkan kualitas presisi komponen *yoke axle* pada proses *assembly* tersebut.

Dalam pelaksanaan produksi di industri manufaktur, seringkali terjadi ketidakselarasan sehingga munculnya produk *defect* yang terjadi oleh berbagai sebab. Jenis kerusakan (*defect*) yang menjadi topik penelitian ini adalah “*Loose Caulking*”, yakni sambungan antara poros dan bracket tidak terkunci dengan rapat, sehingga timbul celah dan kelonggaran pada komponen *yoke axle*. Kondisi ini menyebabkan sambungan mudah bergeser, goyang, atau terlepas saat menerima beban kerja maupun getaran ketika kipas angin sedang beroperasi. Masalah ini tentu

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

berdampak langsung pada performa produk, efisiensi produksi serta kepuasan pelanggan terhadap kualitas produk akhir kipas angin yang diproduksi PT X.

PT X menetapkan standar internal tingkat kegagalan (*defect rate*) maksimal sebesar 1% dari total produksi untuk setiap proses *assembly*, termasuk pada proses *caulking* komponen *yoke axle*, sebagai acuan pengendalian kualitas guna menjaga efisiensi produksi dan kepuasan pelanggan. Namun, pada periode Januari–Maret 2026, tercatat *defect loose caulking* mencapai 2,8%, atau melebihi standar sebesar 1,8%, sehingga menunjukkan bahwa proses tersebut belum terkendali dan memerlukan tindakan perbaikan.

Untuk mengatasi masalah *defect* yang terjadi pada proses *assembly yoke axle*, diperlukan analisis akar masalah menggunakan metode *Root Cause Analysis* (RCA). untuk mengetahui tindakan perbaikan dengan tujuan meningkatkan efisiensi produksi, menjaga stabilitas performa produk serta memenuhi kepuasan pelanggan terhadap kualitas kipas angin yang diproduksi PT X.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Faktor Apa akar penyebab terjadinya *defect Loose Caulking* pada proses *assembly Yoke Axle* EK40 di PT X berdasarkan hasil analisis yang dilakukan?
2. Bagaimana usulan langkah perbaikan yang dapat diterapkan untuk meminimalkan terjadinya *defect Loose Caulking* pada proses *assembly Yoke Axle* EK40 di PT X?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini dilakukan yaitu:

1. Mengidentifikasi faktor dan menganalisis akar penyebab terjadinya *defect Loose Caulking* pada proses *assembly Yoke Axle* EK40.
2. Menyusun rekomendasi perbaikan berdasarkan hasil analisis akar penyebab untuk mengurangi terjadinya *defect Loose Caulking*.

1.4. Manfaat penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Memberikan kontribusi terhadap bidang pengendalian kualitas pada industry manufaktur.
2. Memberikan rekomendasi praktis untuk perusahaan dalam menangani permasalahan *defect* yang terjadi pada komponen *Yoke Axle* EK40.
3. Menjadikan penelitian ini sebagai referensi dan bahan kajian bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan *defect* dan proses *assembly* yang menggunakan mesin *press caulking*.
4. *Root Cause Analysis* (RCA) dengan bantuan *Diagram Fishbone*.

1.5. Sistematika Penulisan

Proposal tugas akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

1. BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, sistematika penulisan, serta gambaran umum mengenai permasalahan yang menjadi dasar dilaksanakannya penelitian.

2. BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori-teori yang mendukung penelitian, meliputi konsep proses manufaktur *assembly*, proses *press caulking*, komponen *Yoke Axle*, *tooling* (*jig* dan *punch*), *defect* produk, *Loose Caulking*, deformasi plastis, serta teori mengenai metode *Root Cause Analysis* (RCA), *Fishbone Diagram*, *5 Whys Analysis*, *Fault Tree Analysis* (FTA), dan penelitian terdahulu yang relevan.

3. BAB III : METODOLOGI Pengerjaan Tugas Akhir

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian, meliputi lokasi dan waktu penelitian, objek penelitian, jenis dan sumber data, teknik pengumpulan data, tahapan penelitian, serta prosedur analisis data menggunakan metode *Root Cause Analysis* (RCA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA).

4. BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil pengumpulan data, deskripsi proses *assembly Yoke Axle*, analisis data produksi dan produk cacat,

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

identifikasi jenis *defect*, analisis menggunakan Diagram Pareto, identifikasi akar penyebab menggunakan metode *Root Cause Analysis* (RCA), serta pembahasan hasil analisis dan usulan perbaikan untuk meminimalkan terjadinya *defect Loose Caulking*.

5. BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian serta saran yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi perusahaan maupun penelitian selanjutnya.

6. DAFTAR PUSTAKA

Bagian ini memuat seluruh referensi yang digunakan sebagai sumber dalam penyusunan tugas akhir, baik yang berasal dari buku, jurnal ilmiah, standar, maupun sumber ilmiah lainnya, yang disusun sesuai dengan pedoman sitasi yang berlaku.

7. LAMPIRAN

Bagian ini berisi dokumen pendukung yang berkaitan dengan penelitian, seperti data hasil observasi, dokumentasi kegiatan penelitian, hasil wawancara, tabel pengolahan data, perhitungan, diagram analisis, serta dokumen lain yang mendukung penyusunan tugas akhir.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V**KESIMPULAN DAN SARAN****5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan terhadap kegagalan proses *assembly* produk *Yoke Axle* model EK40 menggunakan mesin *press caulking* di PT X selama periode Januari hingga Maret 2026, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Faktor-faktor yang menjadi penyebab terjadinya defect *Loose Caulking* pada proses *assembly Yoke Axle* EK40 diidentifikasi melalui Diagram *Fishbone* dengan mengelompokkan faktor ke dalam kategori *Man*, *Machine*, *Method*, dan *Material*. Dari hasil verifikasi lapangan melalui observasi dan wawancara, ditemukan dua faktor yang terkonfirmasi sesuai kondisi aktual, yaitu keausan pada *shaft guide* dan *stopper* jig dari kategori Mesin, serta tidak adanya *checksheet* verifikasi hasil *caulking* dari kategori Metode. Sementara faktor dari kategori *Man* dan *Material* tidak terkonfirmasi sebagai penyebab defect *Missaligned Caulking* pada proses *assembly Yoke Axle* EK40.
2. Berdasarkan hasil analisis akar penyebab menggunakan metode 5 *Whys*, diperoleh dua akar penyebab mendasar dari defect *Loose Caulking* pada proses *assembly Yoke Axle* EK40. Pertama, keausan *shaft guide* dan *stopper* jig disebabkan oleh gesekan dan beban berulang pada titik yang sama di setiap siklus produksi, yang berakar dari konstruksi jig tipe *solid block* tunggal yang belum dilengkapi sistem *bushing insert* yang dapat dilepas-pasang. Kedua, tidak adanya *checksheet* verifikasi hasil *caulking* disebabkan oleh belum adanya instruksi kerja yang mewajibkan operator melakukan pengecekan hasil *caulking* secara berkala, sehingga deviasi dimensi maupun pergeseran posisi tidak dapat terdeteksi secara dini.
3. Rekomendasi perbaikan yang disusun berdasarkan hasil analisis akar penyebab terdiri dari dua usulan. Pertama, modifikasi konstruksi jig dari tipe *solid block* tunggal menjadi sistem *bushing insert* yang dapat dilepas pasang menggunakan material SKD11 (JIS G4404) yang memiliki kekerasan HRC

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

58–62 setelah *quenching and tempering*, jauh lebih tinggi dibandingkan material jig *existing* S45C (JIS G4051) yang hanya mencapai HRC 22–33, sehingga ketahanan terhadap keausan pada titik kontak *shaft guide* dan *stopper* dapat ditingkatkan secara signifikan. Kedua, pembuatan *checksheet* verifikasi hasil *caulking* sebagai dokumen kontrol proses resmi yang wajib diisi oleh operator pada setiap pergantian shift, guna memastikan deviasi dimensi dan pergeseran posisi hasil *caulking* dapat terdeteksi lebih awal sebelum produk berlanjut ke tahap proses berikutnya.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan bahan pertimbangan bagi perusahaan maupun penelitian selanjutnya:

1. PT X disarankan untuk segera mengimplementasikan modifikasi jig dengan sistem *bushing insert* berbahan SKD11 pada lini *assembly* Yoke Axle EK40, disertai penetapan standar umur pakai (*life cycle*) dan batas keausan maksimum (*wear limit*) sebagai acuan jadwal penggantian *bushing insert* secara preventif.
2. *Checksheet* verifikasi hasil *caulking* yang telah dirancang hendaknya segera diberlakukan sebagai dokumen kontrol proses yang wajib diisi pada setiap pergantian shift, disertai sosialisasi kepada seluruh operator dan tim *quality control* mengenai tata cara pengisian dan mekanisme eskalasi apabila ditemukan ketidaksesuaian.
3. Perusahaan disarankan untuk melakukan evaluasi berkala terhadap efektivitas kedua usulan perbaikan tersebut dengan memantau tren jumlah *defect Missaligned Caulking* setelah implementasi, guna memastikan penurunan tingkat cacat yang signifikan dan berkelanjutan.
4. Bagi penelitian selanjutnya, disarankan untuk memperluas cakupan analisis dengan melakukan studi kapabilitas proses (*process capability study*) pada lini *caulking* guna menetapkan parameter operasional yang terukur dan terdokumentasi sebagai standar kerja yang baku, sehingga pengendalian proses dapat dilakukan secara lebih sistematis dan terukur.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Nurhayati and K. Andreas, "Strategi Pengembangan Investasi Industri Semikonduktor Di Indonesia Semiconductor Industry Investment Development Strategy in Indonesia," 2023.
- [2] S. Raihan, "Analisis Perbaikan Kualitas Defect Wire Cut at Pin pada Stator 73HP Produk Kipas Angin untuk Efisiensi Biaya Produksi," 2025.
- [3] D. Drajat Pangestu, B. Sumartono, dan W. T. Bhirawa, "Analisis Peramalan Permintaan Produk Kipas Angin Dengan Metode Arima (Autoregressive Integrated Moving Average) Untuk Menentukan Persediaan Safety Stock Dan Service Level Pada Pt. Catur Sukses Internasional." *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri (JITMI)*, 2020.
- [4] R. M. Pratama, R. P. Siregar, F. R. Bagaskoro dan D. E. Putra., "Perancangan Dan Implementasi Kipas Angin Otomatis Berbasis Esp32 Dan Dht11 Untuk Pengendalian Suhu Ruangan," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 2024.
- [5] M. Hidayat, A. Zamzami, S.Ardi, H. Suprpto, dan A. Ponco, *Sistem SCADA untuk Digitalisasi Laporan Produksi pada Proses Caulking di Industri Manufaktur*. Jakarta, Indonesia: LP2M Politeknik Manufaktur Astra, 2022.
- [6] S. D. N. Siahaan *et al.*, *Peningkatan Produksi Gambir Melalui Penerapan Teknologi Mesin Press Hidrolik Pada Kelompok Tani Im Kita Di Desa Boangmanalu Kabupaten Pakpak Bharat* Feb. 2025.
- [7] C. Rodean, L. Dana Beju, and P. D. Brindasu, *Systemic analysis of the caulking assembly process*. in *MATEC Web of Conferences*, vol. 121, 2017
- [8] S. W. Hong, J. M. Koo, C. S. Seok, J. H. Kang, and I. C. Jang, "Fatigue life prediction of caulking-joined parts," *International Journal of Precision Engineering and Manufacturing*, vol. 15, 2014..
- [9] C. Rodean, L. Dana Beju, and P. D. Brindasu, "Systemic analysis of the caulking assembly process." in *MATEC Web of Conferences*, vol. 121, , 2017
- [10] 一義近藤 and K. Kondo, "Investigation of Caulking-Development of Two-step Process of Upset Caulking and Shear Caulking." *Journal of the Japan Society for Technology of Plasticity (塑性と加工)*, vol. 58, no. 682, pp. 20–24, 2017.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [11] S. Raihan, *Analisis Perbaikan Kualitas Defect Wire Cut at Pin pada Stator 73HP Produk Kipas Angin untuk Efisiensi Biaya Produksi*. Skripsi Sarjana Terapan, Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Depok, Indonesia, 2025.
- [12] V. Methalina Afma, A. Merjani, and F. P. Ayu, "Pengurangan Cacat Assembly Model M370 Dengan Pendekatan Rca (*Root Cause Analysis*) Dan Fta (*Fault Tree Analysis*) (Studi Kasus : Pt.Shimano Batam)," *Sigma Teknika*, vol. 6, no. 1, pp. 60–076, 2023.
- [13] A. M. Doggett, "Root Cause Analysis: A Framework for Tool Selection," *Quality Management Journal*, vol. 12, no. 4, pp. 34–45, 2004
- [14] R. Ridwana, *Root Cause Analysis Kerusakan Blade Cutter pada Mesin Guillotine Shear di PT. USC*. Tugas Akhir D3, Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Depok, Indonesia, Jul. 2022.
- [15] E. Marsellina, I. Anggraeni, R. Azahra, R. Dianitami, and W. Mardagus, "Diagram Pareto dan Diagram Fishbone: Analisis Penyebab Produk Cacat di Gelato Jadoel Bogor," *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, vol. 4, no. 6, 2025.
- [16] R. Ridwana, *Root Cause Analysis Kerusakan Blade Cutter pada Mesin Guillotine Shear di PT. USC*. Tugas Akhir D3, Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Depok, Indonesia, Jul. 2022.
- [17] H. Murnawan, "Perencanaan Produktivitas Kerja Dari Hasil Evaluasi Produktivitas Dengan Metode *Fishbone* Di Perusahaan Percetakan Kemasan Pt.X," *Jurnal Teknik Industri HEURISTIC*, vol. 11, no. 1, pp. 27–35, April. 2014.
- [18] A. R. Ardiansyah, G. Anindita, and R. Dhomi, "Penerapan Metode Double Ishikawa dan 5 Whys Analysis Dalam Analisis Kecelakaan Loading Unloading Billet Baja," *Journal of Safety, Health, and Environmental Engineering*, vol. 3, pp. 66–74, Jun. 2025.
- [19] Solih, E.S., Arif, A., Purbaningrum, S.P., Agustin, D., Arohman, A.W., Nurhadi, F.F., & Sumasto, F. (2025). Evaluasi Desain Rancang Bangun Punch dan Die Menggunakan Simulasi Statik Sebagai Quality Confirmation. *Scientific Journal of Mechanical Engineering Kinematika*, 10(1), 136–149.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

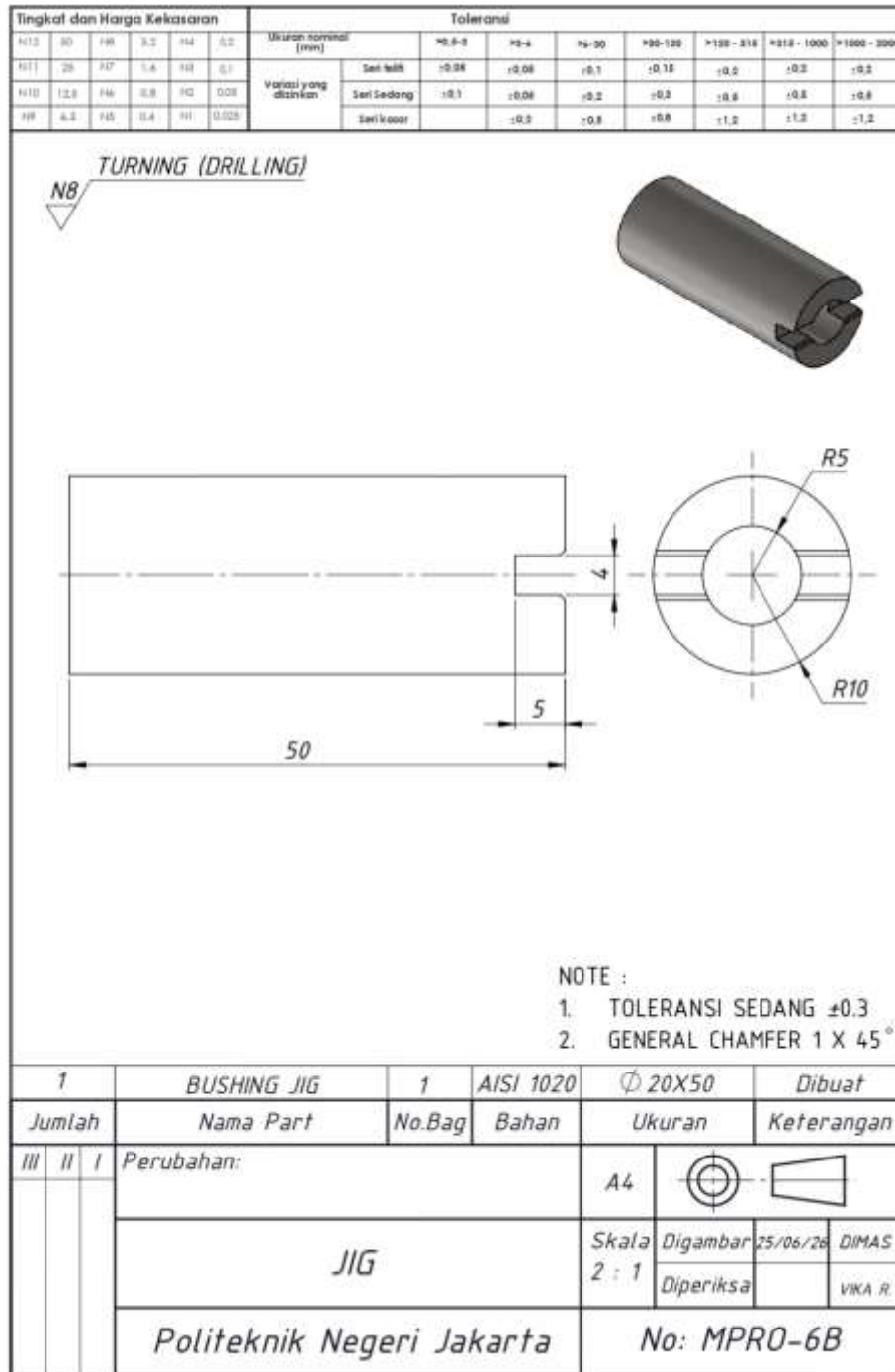
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Design Bushing Insert



Hak Cipta :

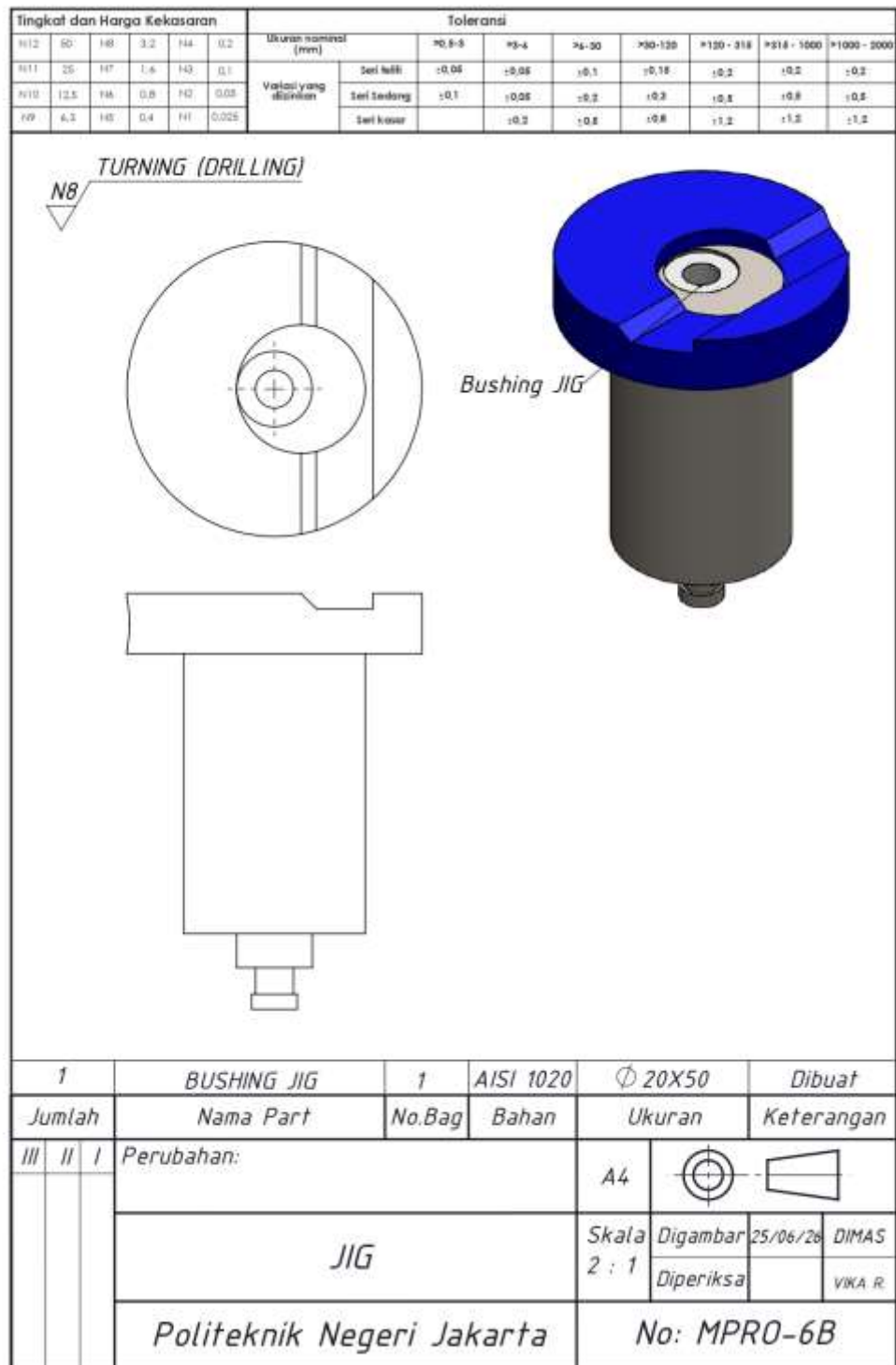
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2 Design Jig Caulking



SOLIDWORKS Educational Product. For Instructional Use Only.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Informasi Wawancara		
Bussines Unit : <i>Fan / Kipas Angin</i>		
Departemen : <i>Production Engineering</i>		
Narasumber/Jabatan :		
1. <i>Muhammad Hamzah / Section Chief Production Engineering</i>		
2. <i>Sabar / Member Maintenance</i>		
Wawancara Identifikasi Masalah Kegagalan Proses Assembly Yoke Axle		
No.	Pertanyaan	Jawaban Narasumber
1	Apakah keausan Jig/Punch berpengaruh pada kegagalan proses assembly komponen yoke axle?	Berpengaruh, kedudukan komponen menjadi longgar saat proses caulking berlangsung.
2	Jenis <i>defect</i> apa yang paling sering ditemukan pada proses assembly yoke axle?	<i>Defect Missaligned Caulking</i> paling sering ditemukan dibandingkan jenis <i>defect</i> lainnya.
3	Apakah tekanan hidrolik pada mesin press caulking dalam kondisi stabil?	Tekanan hidrolik berada dalam kondisi stabil dan secara rutin dilakukan pengecekan serta kalibrasi.
4	Apakah material yang diterima dari supplier diperiksa sebelum digunakan dalam proses produksi?	Pengecekan kondisi material yang baru tiba dari supplier selalu dilakukan sebelum mulai produksi.
5	Apa tindakan yang dilakukan apabila ditemukan variasi dimensi pada shaft?	Apabila ditemukan variasi dimensi shaft, material tersebut langsung dikembalikan kepada pihak supplier
6	Apa sudah ada SOP pengisian checksheet verifikasi hasil caulking?	Belum ada, checksheet yang ada hanya pengecekan kondisi mesin.
7	Apakah faktor kelelahan/kelalaian operator berpengaruh pada kegagalan proses assembly komponen yoke axle?	Tidak, operator menjalankan mesin press caulking hanya memasukan benda kerja ke dalam

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

		jig dan menekan tombol press mesin press caulking.
8	Apakah operator yang menjalankan mesin press caulking sudah mendapat pelatihan yang benar?	Ya, berdasarkan skill matrix yang disusun oleh Production Engineering serta penilaian langsung, nilai matrix yang ada telah sesuai dengan kompetensi operator yang mengoperasikan mesin caulking.
Kesimpulan Wawancara: Berdasarkan hasil wawancara dengan Section Chief Production Engineering dan Member Maintenance, <i>defect Missaligned Caulking</i> merupakan permasalahan utama pada proses <i>assembly Yoke Axle</i> karena memiliki frekuensi kejadian tertinggi dibandingkan jenis <i>defect</i> lainnya. Faktor keausan <i>jig/punch</i> dan belum adanya SOP <i>checksheet</i> verifikasi hasil <i>caulking</i> teridentifikasi sebagai penyebab utama terjadinya <i>defect</i> tersebut. Oleh karena itu, kedua faktor tersebut dipilih sebagai fokus analisis dalam penelitian ini		

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN WAWANCARA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Narasumber	: Muhammad Hamzah	Nama Narasumber	: Sabar
Jabatan/Posisi	: <i>Section Head PE</i>	Jabatan/Posisi	: Member Maintenance
<i>Bussines Unit</i>	: <i>Fan</i>	<i>Bussines Unit</i>	: <i>Fan</i>
Departemen	: Production Engineering	Departemen	: Production Engineering

Dengan ini menyatakan bahwa:

Nama Peneliti : Muhammad Dimas Yohansyah
 Program Studi : D III – Teknik Mesin
 Perguruan Tinggi : Politeknik Negeri Jakarta

Telah melaksanakan wawancara, observasi lapangan, dan pengambilan data di Departemen Press PT X dalam rangka penyusunan Tugas Akhir dengan Judul:

"Analisis Kegagalan Proses Assembly Komponen Yoke Axle Model Ek40 Menggunakan Mesin Press Caulking Dengan Pendekatan Root Cause Analysis"

Kegiatan tersebut dilakukan untuk memperoleh informasi dan data yang berkaitan dengan proses produksi assembly yoke axle, kondisi mesin, material, metode, dan manusia, serta data produksi dan data defect yang digunakan sebagai bahan penelitian dalam penyusunan Tugas Akhir. Seluruh informasi dan data yang diperoleh digunakan hanya untuk kepentingan akademik dalam penyusunan Tugas Akhir dan tetap memerhatikan ketentuan kerahasiaan perusahaan.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenar-benarnya agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta Timur, 27 Juli 2026

Narasumber 1

Narasumber 2

Muhammad Hamzah
Section Head Production Engineering

Sabar
Member Maintenance