



© 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



**ROOT CAUSE ANALYSIS KERUSAKAN KOMPONEN  
CORE PADA UNIT RADIATOR DI PT. AIR SURYA  
RADIATOR**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Oleh:

**Ridha Putra Ryandra**

**NIM. 2102311052**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
AGUSTUS, 2024**



© 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



**ROOT CAUSE ANALYSIS KERUSAKAN KOMPONEN  
CORE PADA UNIT RADIATOR DI PT. AIR SURYA  
RADIATOR**

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

**Ridha Putra Ryandra**

**NIM. 2102311052**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
AGUSTUS, 2024**



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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN  
LAPORAN TUGAS AKHIR  
*ROOT CAUSE ANALYSIS* KERUSAKAN KOMPONEN *CORE* PADA UNIT  
RADIATOR DI PT. AIR SURYA RADIATOR

Oleh:  
Ridha Putra Ryandra  
NIM. 2102311052  
Program Studi D-III Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir ini telah disetujui oleh pembimbing

Dosen Pembimbing 1

Drs. Nugroho Eko Setijogiarto, Dipl.Ing., M.T.  
NIP. 196512131992031001

Dosen Pembimbing 2

Ratna Khoirunnisa, S.S., M.Hum.  
NIP. 19900225202203200

Kepala Program Studi  
Diploma III Teknik Mesin

Budi Yuwono, S. T  
NIP. 196306191990031002



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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN  
LAPORAN TUGAS AKHIR  
*ROOT CAUSE ANALYSIS* KERUSAKAN KOMPONEN *CORE* PADA UNIT  
RADIATOR DI PT. AIR SURYA RADIATOR

Oleh:  
Ridha Putra Ryandra  
NIM. 2102311052  
Program Studi D-III Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang tugas akhir dihadapan dewan penguji pada tanggal 26 Agustus 2024 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi D-III Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Drs. Nugroho Eko Setijogarto Dipl.Ling.,M.T. NIP. 196512131992031001	Ketua		26 Agustus 2024
2.	Budi Yuwono, S.T. NIP. 196306191990031002	Anggota		26 Agustus 2024
3.	Drs. Almahdi, M.T. NIP. 196001221987031002	Anggota		26 Agustus 2024

Depok, 26 Agustus 2024

Disahkan oleh:  
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE.

NIP. 197707142008121005



**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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ridha Putra Ryandra

NIM : 2102311052

Program Studi : D-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, atau 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.

Depok, 26 Agustus 2024

Ridha Putra Ryandra

NIM. 2102311052



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 kritis atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## ROOT CAUSE ANALYSIS KERUSAKAN KOMPONEN CORE PADA UNIT RADIATOR DI PT. AIR SURYA RADIATOR

Ridha Putra Ryandra<sup>1)</sup>, Nugroho Eko Setijogiaro<sup>1)</sup>, Ratna Khoirunnisa<sup>2)</sup>

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

Email : [ridha.putra.ryandra.tm21@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:ridha.putra.ryandra.tm21@mhs.w.pnj.ac.id)

### ABSTRAK

Perkembangan industri di Indonesia yang pesat menuntut perusahaan untuk menghasilkan produk berkualitas, baik dari segi fungsi maupun dari segi ekonomis. PT. Air Surya Radiator, sebagai produsen *heavy duty radiator*, menghadapi tantangan dalam menjaga kualitas komponen *core* radiator yang terdiri dari *tube* dan *fin*. Proses produksi *core* radiator sering mengalami kerusakan yang dapat mengurangi fungsi produk akhir. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi akar penyebab kerusakan pada komponen *core* menggunakan teknik *Root Cause Analysis* (RCA) dengan metode *Fishbone Diagram*. Hasil analisis menunjukkan beberapa faktor utama penyebab kerusakan: kurang disiplinnya operator dalam menjalankan SOP (Faktor *Man*), kerusakan mandrel pada proses *expand tube* (Faktor *Machine*), dan penggunaan meja yang tidak standar (Faktor *Method*). Untuk mencegah kerusakan, disarankan memperketat pengawasan terhadap operator, melakukan *preventive maintenance* pada mandrel *tube expander*, dan menambah jumlah meja *assembly* standar. Implementasi solusi ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas produk dan daya saing perusahaan di pasar industri yang kompetitif.

Kata Kunci : *Core Radiator, Fin, Tube, Mandrel*



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 kritis 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 KERUSAKAN KOMPONEN CORE PADA UNIT RADIATOR DI PT. AIR SURYA RADIATOR**

**Ridha Putra Ryandra<sup>1)</sup>, Nugroho Eko Setijogiarto<sup>1)</sup>, Ratna Khoirunnisa<sup>2)</sup>**

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

Email : [ridha.putra.ryandra.tm21@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:ridha.putra.ryandra.tm21@mhs.w.pnj.ac.id)

### **ABSTRACT**

*The rapid development of industry in Indonesia requires companies to produce quality products, both in terms of function and economy. PT Air Surya Radiator, as a manufacturer of heavy duty radiators, faces challenges in maintaining the quality of radiator core components consisting of tubes and fins. The production process of radiator cores often experiences damage that can reduce the function of the final product. This research aims to identify the root cause of damage to core components using Root Cause Analysis (RCA) technique with Fishbone Diagram method. The results of the analysis show several main factors causing damage: lack of operator discipline in carrying out SOPs (Man Factor), mandrel damage in the tube expansion process (Machine Factor), and the use of non-standard tables (Method Factor). To prevent damage, it is recommended to tighten supervision of operators, perform preventive maintenance on the mandrel tube expander, and increase the number of standard assembly tables. The implementation of this solution is expected to improve product quality and the company's competitiveness in a competitive industrial market.*

*Keyword : Core Radiator, Fin, Tube, Mandrel*



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 dan Syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “**Root Cause Analysis Kerusakan Komponen Core pada Unit Radiator di PT. Air Surya Radiator**” tepat pada waktunya. Tugas akhir ini disusun dengan maksud untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi Diploma III, Program Studi D-III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis tidak lepas dari pihak-pihak yang telah membantu dari awal hingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh sebab itu penulis berterimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T., IWE., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Budi Yuwono, S.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Drs. Nugroho Eko Setijogiarto, Dipl.Ing., M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Ibu Ratna Khoirunnisa, S.S., M.Hum., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak dan Ibu penulis yang senantiasa memberikan Doa dan dukungan moral untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Teman-teman M21 yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam proses penyusunan laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir yang penulis buat tidak luput dari kekurangan dari segi penyusunan, tata bahasa, maupun penulisannya. Oleh karena





## © 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

itu, kritik dan saran yang membangun sangat diperlukan dan diharapkan agar laporan tugas akhir ini menjadi lebih baik.

Bogor, 26 Agustus 2024

Ridha Putra Ryandra

NIM. 2102311052





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 mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN .....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penulisan.....	2
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Manfaat Penulisan.....	3
1.5 Metode Penulisan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Radiator.....	5
2.1.1 Fungsi Radiator.....	5
2.1.2 Jenis Radiator.....	6
2.2 Komponen Radiator.....	6



**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 kritisik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.3	Core Radiator .....	8
2.3.1	Jenis Core Radiator .....	8
2.3.2	Komponen penyusun core.....	10
2.4	Alur proses produksi core radiator .....	12
2.4.1	Fin and tube Forming .....	12
2.4.2	Fin arranging .....	15
2.4.3	Tube inserting .....	17
2.4.4	Tube expand .....	17
2.4.5	Core assembling.....	18
2.5	Standard Operasional Prosedur (SOP) .....	18
2.5.1	Fungsi dari SOP .....	19
2.5.2	Manfaat penerapan SOP.....	20
2.6	Root Cause Analysis (RCA) .....	21
2.6.1	Jenis – jenis metode RCA .....	21
2.6.2	Langkah – Langkah melakukan Root Cause Analysis (RCA) .....	22
<b>BAB III METODOLOGI Pengerjaan TUGAS AKHIR .....</b>		<b>24</b>
3.1	Diagram Alir Pengerjaan .....	24
3.2	Penjelasan Diagram Alir.....	25
3.2.1	Identifikasi Masalah .....	25
3.2.2	Studi Pustaka.....	25
3.2.3	Perumusan Masalah .....	25
3.2.4	Pengumpulan Data .....	25
3.2.5	Analisis Data .....	25
3.2.6	Kesimpulan .....	26
3.3	Metode Penyelesaian Masalah .....	26



## © 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 mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Kerusakan pada Komponen <i>core</i> .....	27
4.2 Hasil Analisis.....	28
4.3 Hasil Analisis berdasarkan <i>Fishbone Diagram</i> .....	34
4.4 Tindakan pencegahan .....	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA.....	39
LAMPIRAN.....	40



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

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2. 1 Radiator .....	5
Gambar 2. 2 Komponen Radiator .....	6
Gambar 2. 3 <i>Core</i> radiator.....	8
Gambar 2. 4 susunan <i>tubular core</i> .....	9
Gambar 2. 5 susunan <i>plate fin core</i> .....	9
Gambar 2. 6 <i>Tube Silinder</i> .....	10
Gambar 2. 7 <i>Tube Oval</i> .....	10
Gambar 2. 8 <i>fin</i> untuk <i>Tube silinder</i> .....	11
Gambar 2. 9 <i>fin</i> untuk <i>Tube Oval</i> .....	11
Gambar 2. 10 <i>Flow</i> proses produksi komponen <i>core</i> .....	12
Gambar 2. 11 Mesin <i>Tube Cutting</i> .....	12
Gambar 2. 12 Mesin <i>fin Pressline</i> .....	13
Gambar 2. 13 Mesin <i>Rolled Tube</i> .....	15
Gambar 2. 14 Proses <i>fin arranging</i> .....	16
Gambar 2. 15 <i>Setting</i> Tinggi Meja .....	16
Gambar 2. 16 Proses <i>Tube inserting</i> .....	17
Gambar 2. 17 Proses <i>Tube Expand</i> .....	18
Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	24
Gambar 4. 1 <i>fin</i> Penyok.....	27
Gambar 4. 2 susunan <i>fin</i> yang rusak .....	27
Gambar 4. 3 <i>Fishbone Diagram</i> .....	29
Gambar 4. 4 Faktor <i>Man</i> .....	30
Gambar 4. 5 Faktor <i>Machine</i> .....	31
Gambar 4. 6 Mandrel <i>tube expander</i> .....	32
Gambar 4. 7 Faktor <i>Method</i> .....	32
Gambar 4. 8 Meja untuk Proses <i>Expand</i> .....	33
Gambar 4. 9 Faktor Material.....	34



**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 mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Tabel Ukuran <i>Fin</i> dan <i>Tube</i> .....	14
Tabel 4. 1 Faktor <i>Man</i> .....	30
Tabel 4. 2 Faktor <i>Machine</i> .....	31
Tabel 4. 3 Faktor <i>Method</i> .....	32
Tabel 4. 4 Faktor <i>Material</i> .....	34





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

Perkembangan dunia industri di Indonesia sangat berkembang pesat. Hal tersebut menjadikan semua perusahaan berlomba untuk membuat produk yang berkualitas baik dari segi fungsi maupun dari segi ekonomis. Terlebih lagi dengan adanya persaingan dari pasar bebas yang membuat produk dari berbagai negara dapat masuk ke Indonesia. Dengan adanya pasar bebas memaksa perusahaan untuk terus berinovasi pada produk tanpa mengurangi kualitasnya.

Hal tersebut tidak akan berpengaruh pada sektor perindustrian jika memiliki produk barang yang berkualitas sehingga harga jualnya bisa bersaing. Penggunaan mesin yang canggih tidak menjadi jaminan bahwa akan menang dalam pasar bebas saat ini. Perusahaan yang tetap menjaga mutu dan kualitas dari produknya sendiri yang akan bertahan dalam persaingan di dalam pasar bebas. Untuk memproduksi produk yang bermutu tentu tidak mudah, perlu menggunakan bahan yang berkualitas tinggi untuk menjaga agar konsumen puas terhadap barang yang diproduksi.

PT. Air Surya Radiator sebagai salah satu perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur *heavy duty radiator* yang dimana produk yang dihasilkan ialah berupa alat untuk sistem pendingin mesin industri, alat berat, dan produk yang berkaitan dengan sistem pendingin.

Salah satu produk andalan dari PT. Air Surya Radiator yaitu Radiator. Radiator merupakan komponen penting dalam menunjang performa mesin untuk menjaga temperatur mesin supaya tidak mengalami *overheat* sehingga produk hasil produksi yang dilakukan tetap terjaga kualitasnya dan mesin tetap bekerja dengan baik. Bagian radiator yang berfungsi sebagai tempat penyebaran panas tersebut ialah bagian *core* yang terdiri dari rangkaian *tube* dan *fin* yang telah dirakit. *Tube* berperan sebagai pengalir fluida pendingin dan yang berperan untuk menyebarkan



**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

panas untuk dikeluarkan yaitu *fin* atau sirip sehingga panas mesin tetap terjaga pada temperatur yang diinginkan.(Kakaç & Liu, 2002).

Dalam proses produksi pembuatan radiator dimana komponen *core* menjadi elemen utama dari radiator tersebut, maka dalam proses pembuatan *core* tersebut harus berkualitas dan memenuhi spesifikasi yang sesuai dengan standar. Proses pembuatan komponen *core* tidak luput dari kecacatan atau kerusakan. Pada saat proses produksi pembuatan *core* radiator beberapa kali ditemukan adanya kerusakan pada *core*, kerusakan berupa adanya susunan *fin* yang rusak, adanya penyok pada *fin*, yang dapat membuat hasil akhir produk saat sampai ke tangan pelanggan dapat mengurangi nilai fungsi dari produk itu sendiri.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengurangi dampak yang dapat ditimbulkan oleh kerusakan pada komponen *core* dalam perakitan radiator. Kerusakan yang tidak teridentifikasi dengan benar dapat menyebabkan penurunan efisiensi, peningkatan biaya produksi, dan potensi kegagalan produk di lapangan, yang pada akhirnya dapat merugikan reputasi perusahaan dan keselamatan pengguna akhir. Dengan menggunakan metode *Fishbone Diagram*, penelitian ini bertujuan untuk secara sistematis mengidentifikasi dan menganalisis akar penyebab kerusakan, memungkinkan penentuan solusi yang tepat dan implementasi tindakan perbaikan yang efektif.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, maka masalah yang dapat dirumuskan adalah

1. Apa saja faktor yang menjadi penyebab terjadinya kerusakan pada komponen *core*?
2. Bagaimana cara mengatasi kerusakan pada komponen *core* ?

### 1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan Tugas Akhir dibagi menjadi dua, yaitu :





**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

### 1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian ini adalah sebagai syarat kelulusan dari program studi D-III Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk

1. Mengetahui apa saja faktor penyebab terjadinya kerusakan pada komponen *core*.
2. Menentukan langkah terbaik untuk mencegah kerusakan pada komponen *core* terjadi kembali.

### 1.4 Manfaat Penulisan

1. Menambah wawasan tentang apa saja faktor penyebab yang dapat menjadi kerusakan pada komponen *core*.
2. Mengetahui langkah pencegahan yang dapat dilakukan untuk mengurangi kerusakan yang terjadi pada komponen *core*.

### 1.5 Metode Penulisan

Untuk mendapatkan data yang akurat dan relevan sebagai dasar penulisan laporan, maka penulis mengumpulkan data dengan metode berikut ini :

1. Observasi  
Observasi yang dilakukan yaitu dengan mengamati dan mengikuti alur proses produksi dalam pembuatan dan perakitan dari komponen *core* tersebut.
2. Wawancara  
Wawancara dilakukan dengan bertanya langsung dengan para operator yang bertugas di area pembuatan komponen *core*.
3. Studi Pustaka  
Melakukan pengumpulan data dan informasi dari buku elektronik, jurnal, maupun artikel yang sesuai dengan masalah objek penelitian.



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

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini disusun menjadi beberapa bab, yaitu :

### 1. BAB I PENDAHULUAN

Pada Bab pertama ini berisi tentang latar belakang dalam pemilihan topik, tujuan penulisan tugas akhir, *manfaat* penulisan, metode yang digunakan dalam penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir secara keseluruhan.

### 2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab kedua ini berisi tentang teori-teori dan penelitian yang mendukung dalam analisis pembahasan yang berkaitan dengan masalah pada penelitian ini .

### 3. BAB III METODE Pengerjaan Tugas Akhir

Pada Bab ketiga ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitiannya yaitu berupa diagram alir serta metode penelitian untuk memecahkan akar masalah.

### 4. BAB IV HASIL & PEMBAHASAN

Pada Bab keempat ini berisi tentang hasil dari pengumpulan data yang ada dan pembahasan dari tujuan tugas akhir itu sendiri.

### 5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Merangkum kesimpulan dari penelitian yang dilakukan, yang mengacu pada tujuan penelitian dan menjawab permasalahan yang telah ditetapkan. Serta memberi saran yang berkaitan dengan tugas akhir itu sendiri.

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 kritis 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

1. Dari pengamatan serta analisis menggunakan *root cause analysis* dengan metode *fishbone diagram* penyebab terjadinya kerusakan pada komponen *core* didapatkan kesimpulan sebagai berikut:
  - a. Faktor *Man*, berasal dari kurang disiplinnya operator dalam menjalankan SOP atau Instruksi Kerja yang berlaku.
  - b. Faktor *Machine*, ditemukan adanya mandrel yang rusak pada proses *expand tube* sehingga adanya kekenduran pada *core assembly*.
  - c. Faktor *Method*, penggunaan meja yang tidak standar pada proses *expand tube* mengakibatkan rusaknya susunan *fin*.
2. Beberapa hal yang harus dilakukan sebagai bentuk pencegahan terjadinya kerusakan pada komponen *core*:
  - a. Memperketat pengawasan kepada operator dalam menjalankan SOP atau Instruksi Kerja yang berlaku di perusahaan.
  - b. Melakukan tindakan *preventive maintenance* pada mandrel *tube expander* dengan melakukan pemeriksaan secara visual memastikan tidak ada retakan maupun deformasi.
  - c. Menambah jumlah meja *assembly* untuk mengurangi penggunaan meja yang tidak standar pada proses *expand*.

### 5.2 Saran

Dalam Menyusun laporan tugas akhir ini, terdapat beberapa saran dan masukan yang mungkin dapat dijadikan pertimbangan untuk diterapkan guna meningkatkan efektivitas, kualitas, dan hasil dari tugas akhir itu sendiri sehingga dapat menguntungkan semua pihak baik penulis, perguruan tinggi, maupun pihak Perusahaan terkait. Berikut merupakan beberapa saran dari penulis:



**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 mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.2.1 Saran Untuk Perusahaan

1. Lebih meningkatkan dalam penerapan *preventive maintenance* terhadap mesin yang bekerja sehingga mesin dapat bekerja secara optimal sehingga kualitas komponen tetap terjaga.

5.2.2 Saran Untuk Perguruan Tinggi

1. Sebaiknya dilakukan pembekalan terlebih dahulu kepada mahasiswa tingkat akhir yang akan melaksanakan *On The Job Training* di Perusahaan karna hal ini penting bagi mahasiswa sebagai modal awal beradaptasi dengan lingkungan industri.
2. Memberikan Pemahaman dasar dan pemahaman kembali tentang tugas akhir dan skripsi sangat penting selama masa studi tingkat akhir. Hal ini sangat penting karena banyak mahasiswa masih bingung menentukan tugas akhir dan laporan OJT.



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

DAFTAR PUSTAKA

- Andersen, B., & Fagerhaug, T. (2006). Root-Cause Analysis. In *Management for Professionals: Vol. Part F508*. [https://doi.org/10.1007/978-981-16-1041-7\\_15](https://doi.org/10.1007/978-981-16-1041-7_15)
- Budihardjo, I. M. (2014). *Panduan praktis menyusun SOP*. Ras.
- Chen, T., Wang, J., & Peng, W. (2017). Flow and heat transfer analyses of a plate-fin heat exchanger in an HTGR. *Annals of Nuclear Energy*, 108(June), 316–328. <https://doi.org/10.1016/j.anucene.2017.05.008>
- Hendro Purwono, R. (2018). Analisis kebocoran air pendingin dari radiator pada bulldozer tipe D375A-5. *Toab - 002*, 1–7.
- Ii, C. A. E. (1999). *Fault Tree Analysis*.
- Kakaç, S., & Liu, H. (2002). *Heat Exchanger Design Handbook: Selection, Rating and Thermal Design* (p. 491).
- Liliana, L. (2016). A new model of Ishikawa diagram for quality assessment. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 161(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/161/1/012099>
- Mulyono PT Air Surya Radiator. (n.d.). *Wawancara Pribadi*.
- Soemohadiwidjojo, A. T. (2014). *Mudah menyusun SOP*. Penebar PLUS+.
- Teoh, P. C., & Case, K. (2004). Failure modes and effects analysis through knowledge modelling. *Journal of Materials Processing Technology*, 153–154(1–3), 253–260. <https://doi.org/10.1016/j.jmatprotec.2004.04.298>
- Vanden Heuvel, L. N., Lorenzo, D. K., Jackson, L. O., E Hanson, W., J Rooney, J., & A Walker, D. (2008). *Root Cause Analysis Handbook : a Guide to Efficient and Effective Incident Investigation*.
- Winata, S. V. (2016). Perancangan Standard Operating Procedure (Sop) Pada Chocoblab. *Jurnal Manajemen Dan Start-Up Bisnis*, 1(1), 77–86.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

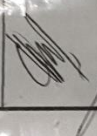
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Lampiran 1 Instruksi Kerja pada *Core Assembling*

(ASR) PT. AIR SURYA RANGKAP			
No. Dok	IK - PD - 05	Dibuat	Diperiksa
Tanggal	26 - 02 - 2011	INSTRUKSI KERJA CORE ASSEMBLING	
No. Revisi	1		
Halaman	1 / 3		

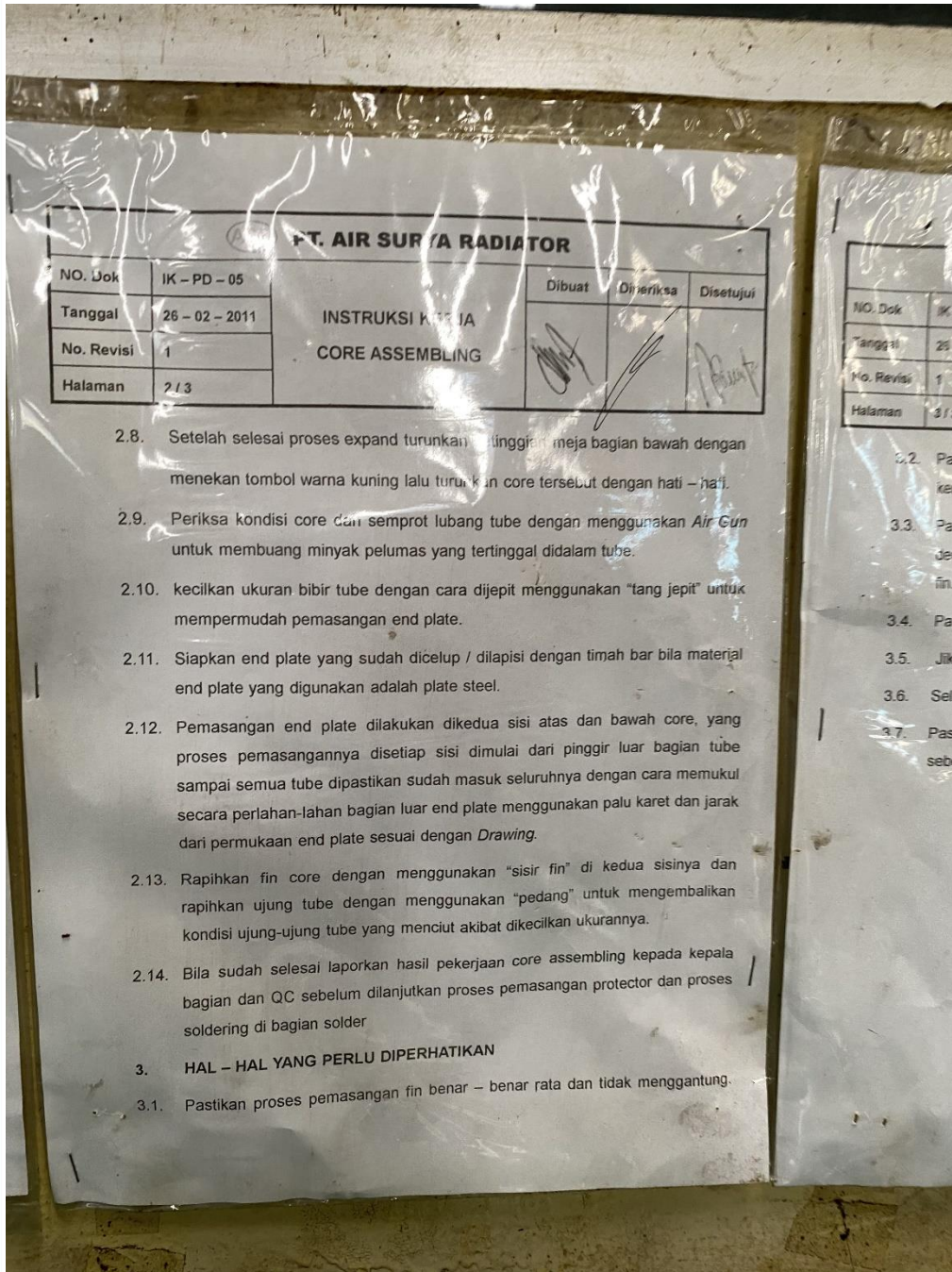
1. ALAT DAN BAHAN
 

1.1. Meja Core	1.2. Mesin gerinda	1.3. Mesin Expander
1.4. Palu karet	1.5. Minyak Pelumas	1.6. Sigmat
1.7. Meteran	1.8. Tang Jepit	1.9. Sisir Fin
2. CARA KERJA
  - 2.1. Setting ketinggian meja core sesuai lebar *fin* dengan menekan tombol warna hijau pada panel.
  - 2.2. Masukkan fin disetiap alur meja yang sudah disetting ketinggiannya, dengan aturan sebagai berikut :
    - Jarak fin 10 FPI = susunan fin : 1 , 1, 1, 1, 1
  - 2.3. Gerinda ujung tube yang sudah di forming untuk mempermudah memasukan tube kedalam lubang fin
  - 2.4. Masukkan tube secara perlahan – lahan pada lubang fin dimulai dari pinggir, sampai menyentuh pembatas, lakukan sampai terisi penuh diseluruh lubang fin.
  - 2.5. Gunakan mesin pemekar tube yang sudah diberi minyak pelumas. sesuai instruksi kerja mesin pemekar tube 1 dan 2 agar bibir tube memekar dan memudahkan proses expand (lakukan secara perlahan dan jangan sampai memecahkan bibir tube)
  - 2.6. Gunakan mesin expander sesuai instruksi kerja mesin expander tube 1 dan 2 lalu masukkan kepala expander kedalam tube sampai menyentuh pembatas, lalu ditarik keluar.
  - 2.7. Lakukan proses expand tersebut secara merata dimulai dari pinggir .

Lampiran 2 Instruksi Kerja pada Core Assembling

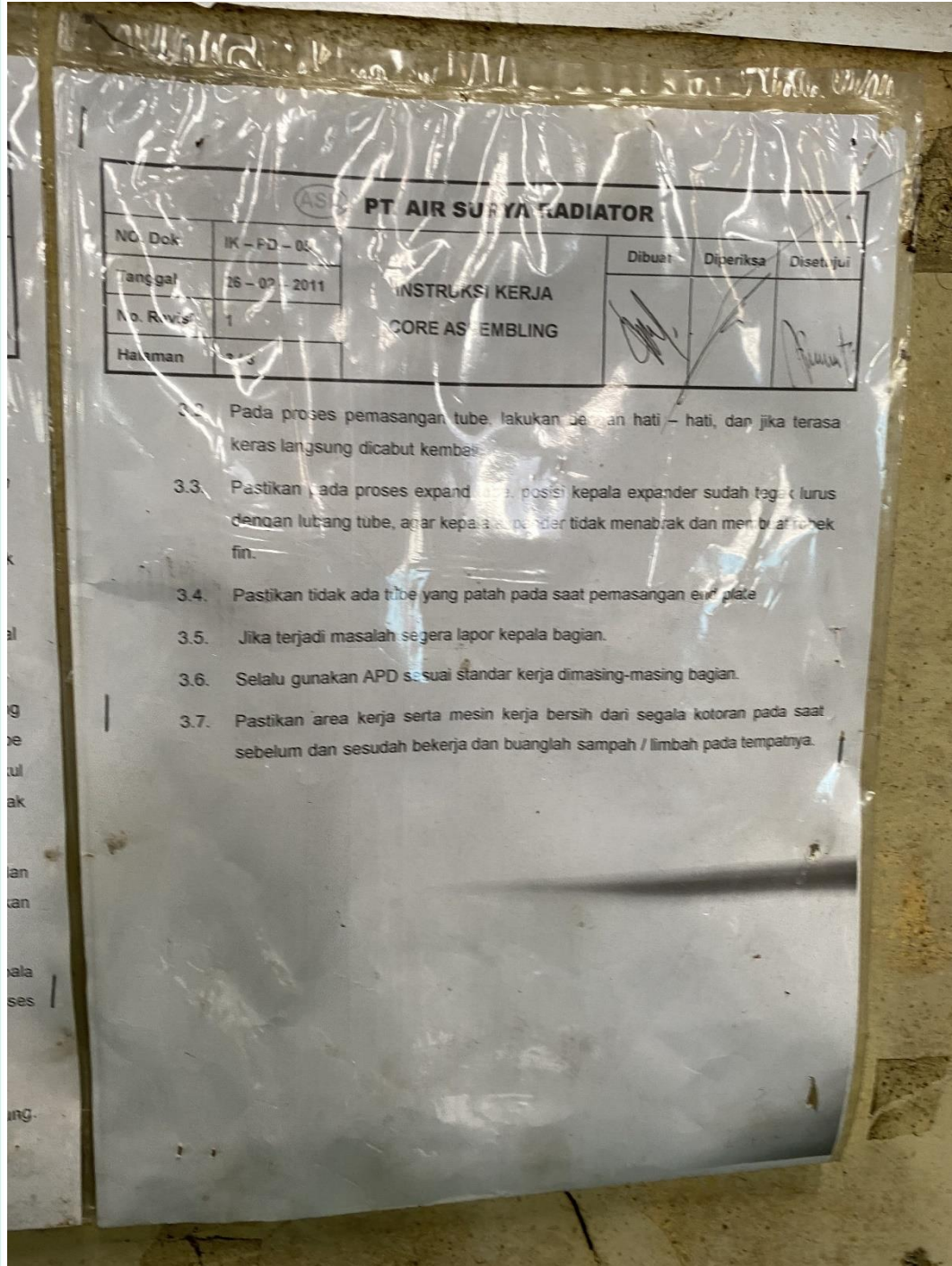
Hak Cipta :

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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Lampiran 2 Instruksi Kerja pada Core Assembling



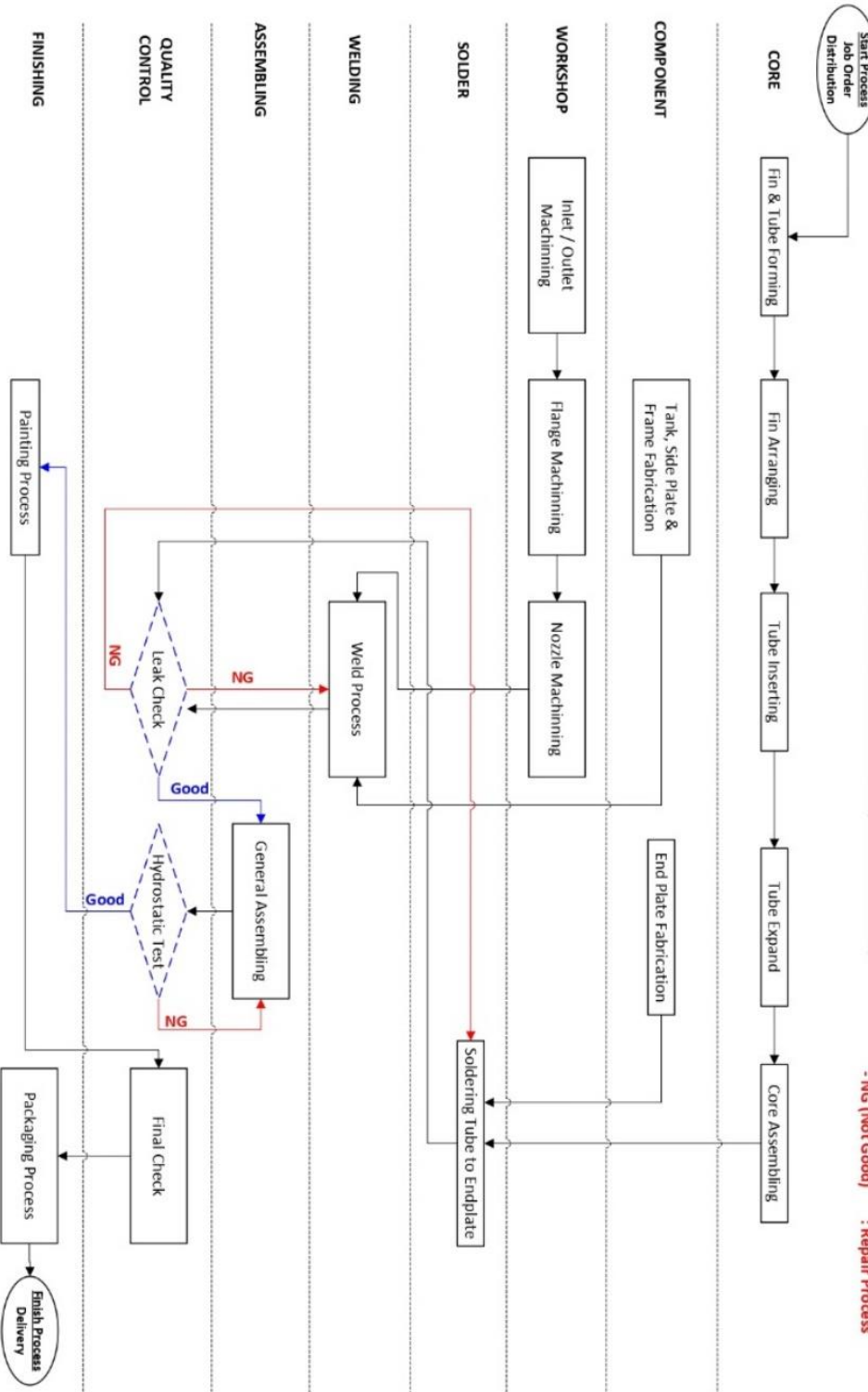
Hak Cipta :

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



### FLOW PROSES – FABRIKASI RADIATOR (Water Cooler)

LEGEND  
- Good  
- NG (Not Good)  
: Continuous Process  
: Repair Process



Lampiran 3 Flow Proses pembuatan Radiator

## © 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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

