



© 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 PIN TOGGLE
CLAMPING UNIT MESIN INJECTION MOLDING
YIZUMI 450 TON***

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh :

**Falah Aulia Budhi
NIM. 1902311024**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
NOVEMBER, 2022**



© 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 PIN TOGGLE
CLAMPING UNIT MESIN INJECTION MOLDING
YIZUMI 450 TON***

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**
Oleh :
Falah Aulia Budhi
NIM. 1902311024

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
NOVEMBER, 2022**



*“Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk diri sendiri. Born to lose, live to win.
Rock and roll.”*

© 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

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

***ROOT CAUSE ANALYSIS KERUSAKAN PIN TOGGLE CLAMPING UNIT
MESIN INJECTION MOLDING YIZUMI 450 TON***

Oleh :

Falah Aulia Budhi

NIM. 1902311024

Program Studi Diploma Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Budi Yuwono, S.T.

NIP. 196306191990031002

Pembimbing 2

Rosidi, S.T. M.T.

NIP. 196509131990031001

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Ketua Program Studi

Diploma Teknik Mesin

Budi Yuwono, S.T.

NIP. 196306191990031002



HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

**ROOT CAUSE ANALYSIS KERUSAKAN PIN TOGGLE CLAMPING UNIT
MESIN INJECTION MOLDING YIZUMI 450 TON**

Oleh :

Falah Aulia Budhi

NIM. 1902311024

Program Studi Diploma Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 25 November 2022 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Budi Yuwono, S.T. NIP.196306191990031002	Ketua		25-11-2022
2	Drs. Almahdi, M.T NIP.196001221987031002	Anggota		25-11-2022
3	Drs. Nugroho Eko S, Dipl.Ing., M.T NIP.196512131992031001	Anggota		25-11-2022

Depok, 28 November 2022

Disahkan oleh :



Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Eng. H. M. Samin, S.T., M.T., IWE.

NIP.197707142008121005

- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengumumkan 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 : Falah Aulia Budhi

NIM : 1902311024

Program Studi : Diploma 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.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Depok, November 2022



Falah Aulia Budhi

NIM. 1902311024

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

ROOT CAUSE ANALYSIS KERUSAKAN PIN TOGGLE CLAMPING UNIT MESIN INJECTION MOLDING YIZUMI 450 TON

Falah Aulia Budhi¹⁾, Budi Yuwono²⁾, Rosidi³⁾

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

Email : falah.auliabudhi.tm19@mhs.wpnj.ac.id

ABSTRAK

Kerusakan *pin toggle clamping unit* pada mesin *injection molding* merupakan kerusakan yang cukup krusial. Karena apabila *pin toggle* mengalami kerusakan maka hasil produksi akan mengalami penurunan kualitas. Dikarenakan mesin *injection molding* tersebut dioperasikan secara terus menerus, maka jika ditemukan kerusakan pada komponen mesin *injection molding* tersebut akan menyebabkan *downtime* akibat *breakdown maintenance* yang mengakibatkan kerugian pada perusahaan. Kerusakan yang kerap terjadi pada bagian *clamping unit* mesin *injection molding* adalah komponen *pin toggle clamping unit* yang patah pada bagian tepiannya. Pada penelitian ini akan dilakukan identifikasi kerusakan *pin toggle clamping unit* dengan analisa kerusakan dengan metode *Root Cause Analysis* menggunakan *tools Fishbone diagram*. Hasil dari identifikasi tersebut digunakan untuk menentukan penyebab kerusakan pada komponen *pin toggle clamping unit*. Setelah menemukan akar permasalahan yang dicari, penulis melakukan analisis sehingga didapatkan solusi untuk mencegah terjadinya kerusakan yang berulang. Hasil dari penelitian ini adalah bahwa *pin toggle clamping unit* pada bagian *clamping unit* mesin *injection molding* rusak dikarenakan oleh kurangnya *monitoring* yang dilakukan untuk melakukan *preventive maintenance*. Kurangnya SOP dan kompetensi personel untuk melakukan kegiatan perbaikan dan perawatan.

Kata kunci : Mesin *Injection Molding*, *Clamping Unit*, *Root Cause Analysis*, *Fishbone Diagram*.



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 PIN TOGGLE CLAMPING UNIT MESIN INJECTION MOLDING YIZUMI 450 TON

Falah Aulia Budhi¹⁾, Budi Yuwono²⁾, Rosidi³⁾

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

Email : falah.auliabudhi.tm19@mhs.wpnj.ac.id

ABSTRACT

Failure to the pin toggle clamping unit on the injection molding machine is a crucial damage. Because if the toggle pin is damaged, the production will experience a decrease in quality. Because the injection molding machine is operated continuously, if any damage to the injection molding machine components is found, it will cause downtime due to breakdown maintenance which results in losses to the company. Damage that often occurs in the clamping unit of the injection molding machine is the component of the toggle clamping unit pin that is broken at the edge. In this research, identification of damage to the pin toggle clamping unit will be carried out by analyzing the damage using the Root Cause Analysis method using Fishbone diagram tools. The results of the identification are used to determine the cause of damage to the pin toggle clamping unit component. After finding the root of the problem sought, the author conducts an analysis so that a solution is obtained to prevent repeated damage. The result of this research is that the toggle pin of the clamping unit on the clamping unit of the injection molding machine is damaged due to the lack of monitoring carried out to carry out preventive maintenance. Lack of procedure and competence of personnel to carry out repair and maintenance activities.

Keywords : Injection Molding, Clamping Unit, Root Cause Analysis, Fishbone Diagram



KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir yang berjudul “*ROOT CAUSE ANALYSIS KERUSAKAN PIN TOGGLE CLAMPING UNIT PADA MESIN INJECTION MOLDING*”. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Dipoma III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada terhingga kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin,
2. Bapak Budi Yuwono , S.T., selaku dosen pembimbing,
2. Bapak Rosidi, ST, M.T. , selaku dosen pembimbing,
4. Bapak Budi Yuwono , S.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin
5. Bapak/Ibu dosen Jurusan Teknik Mesin yang telah mendidik dengan sepenuh hati.
6. Serta semua pihak yang telah memudahkan dan memperlancar penulisan Tugas Akhir ini

Demikian sedikit kata pengantar tugas akhir ini, semoga keberkahan selalu dilimpahi kepada pihak yang terkait. Segala kritik dan saran diharapkan dapat menjadi perbaikan bagi semua yang terlibat.

Terima kasih.

Depok , November 2022

Falah Aulia Budhi

NIM. 1902311024



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	16
1.1 Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	16
1.2 Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	17
1.2.1 Tujuan Umum.....	17
1.2.2 Tujuan Khusus.....	17
1.3 Manfaat Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	17
1.4 Batasan Masalah.....	17
1.5 Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	18
1.6 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	18
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Mesin <i>injection molding</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 <i>Clamping Unit</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 <i>Injection Unit</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.3 <i>Molding Unit</i>	Error! Bookmark not defined.

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



- 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

2.2 Maintenance	Error! Bookmark not defined.
2.3 Tujuan Maintenance	Error! Bookmark not defined.
2.4 Klasifikasi Maintenance	Error! Bookmark not defined.
2.5 Root Cause Analysis	Error! Bookmark not defined.
2.6 Fungsi Root Cause Analysis	Error! Bookmark not defined.
2.7 Jenis Tools pada Root Cause Analysis	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI Pengerjaan Tugas Akhir	Error! Bookmark not defined.
3.1 Diagram Alir Pengerjaan	Error! Bookmark not defined.
3.2 Penjelasan Langkah Kerja	Error! Bookmark not defined.
3.2.1 Identifikasi Masalah	Error! Bookmark not defined.
3.2.2 Studi Literatur	Error! Bookmark not defined.
3.2.3 Studi Lapangan	Error! Bookmark not defined.
3.2.4 Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.2.5 Pengolahan Data	Error! Bookmark not defined.
3.3 Metode Pemecahan Masalah	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Kerusakan Pin Toggle Clamping Unit	Error! Bookmark not defined.
4.2 Hasil Analisis	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	19
5.1 Kesimpulan	19
5.2 Saran	19
DAFTAR PUSTAKA	20
LAMPIRAN	21



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

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Tabel Evaluasi Faktor *Man*.....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4. 2 Tabel Evaluasi Faktor *Maintenance***Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4. 3 Tabel Evaluasi Faktor *Method*.....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4. 4 Tabel Eavlusi Faktor *Material*.....**Error! Bookmark not defined.**





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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bagian bagian *Injection molding* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 2 (a) *Toggle Clamping Unit* dan (b) *Hydraulic Clamping Unit* ... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 3 *Single Toggle Clamping Unit (Close)* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 4 *Single Toggle Clamping Unit (Open)* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 5 *Double Toggle Clamping Unit (Close)* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 6 *Double Toggle Clamping Unit (Open)* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 7 *Injection Unit* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 8 *Hopper*..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 9 *Screw 3 zone* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 10 *Mold unit* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 1 Kerusakan *pin toggle clamping unit* . **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 2 Perbandingan kondisi ideal dan kondisi actual *pin toggle clamping* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 3 Posisi kerusakan *pin toggle clamping unit* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 4 *Fishbone diagram* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 5 Faktor *Man* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 6 Faktor *Machine* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 7 Faktor *Method* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 8 Faktor *Material* **Error! Bookmark not defined.**



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 LAMPIRAN

Lampiran 1 Posisi Aktual Kerusakan <i>Pin Toggle Clamping Unit</i>	21
Lampiran 2 Spesifikasi <i>Clamping Unit</i> Mesin <i>Injection Molding</i> Yizumi 450 Ton.22	
Lampiran 3 Spesifikasi Material ASSAB 705	23





© 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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir

Penggunaan mesin *injection molding* pada industri otomotif berbahan thermoplastik sangat awam digunakan saat ini. Proses produksi akan efisien apabila pemeliharaan komponen yang terdapat pada mesin *injection molding* dilakukan dengan sesuai. Tanpa adanya perilaku *preventive maintenance* yang baik, mesin *injection molding* akan mengalami kegagalan yang serius dan menyebabkan *downtime*.

Injection molding merupakan metode yang banyak digunakan dalam industri pembuatan plastik. *Injection molding* banyak dipilih karena memiliki beberapa keuntungan, yaitu kapasitas produksi yang tinggi, sisa penggunaan material yang sedikit dan tenaga kerja minimal. Keunggulan *injection molding* lainnya adalah, mesin ini dapat memproduksi barang yang memiliki bentuk geometri yang kompleks dengan satu langkah otomatis. Tugas utama dari mesin *injection molding* adalah melelehkan material plastik lalu menginjeksikannya kedalam mold (cetakan).

Terdapat tiga komponen penting yaitu bagian *injection unit*, *molding unit* dan *clamping unit*. Ketiga komponen ini merupakan satu kesatuan yang saling berhubungan secara otomatis. Adanya kegagalan pada salah satu komponen tersebut, proses produksi tidak akan berjalan sesuai dengan perencanaan dikarenakan adanya pengurangan kualitas produk yang sudah di produksi.

Clamping unit merupakan salah satu dari ketiga komponen tersebut yang berfungsi untuk mencekam *molding unit* supaya tidak terjadi pergeseran ketika proses *injection*. Pada perawatannya terdapat bagian *clamping unit* yang mengalami kerusakan. Salah satu contohnya adalah bagian *pin toggle clamping unit*. *Pin toggle clamping unit* berperan penting untuk menjaga supaya *toggle link* tetap terhubung dan tidak mengurangi gaya cekam pada *mold* sehingga terjadi pengurangan kualitas produk yang

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

di produksi. Oleh karena itu, penulis melakukan analisis kerusakan tentang apa yang menyebabkan *pin toggle clamping unit* pada mesin *injection molding* Yizumi 450 Ton rusak dan mencegah agar kerusakan tersebut tidak terulang kembali.

1.2 Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1.2.1 Tujuan Umum

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan program Diploma III Jurusan Teknik Mesin, Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

1.2.2 Tujuan Khusus

1. Melakukan analisis kerusakan *pin toggle clamping unit* pada mesin *injection molding* Yizumi 450 Ton
2. Menentukan cara mencegah terjadinya kerusakan berulang pada *pin toggle clamping unit*.
3. Memberikan solusi terhadap kerusakan *pin toggle clamping unit*.

1.3 Manfaat Penulisan Laporan Tugas Akhir

Manfaat yang didapat dari penelitian tugas akhir adalah sebagai berikut:

1. Mengaplikasikan ilmu yang didapat saat kuliah untuk diterapkan di industri.
2. Memberikan informasi tentang bagaimana cara melakukan analisis kerusakan pada *pin toggle clamping unit* pada mesin *injection molding* Yizumi 450 Ton.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini dan untuk menghindari meluasnya pembahasan masalah, maka pembahasan hanya dibatasi pada:

1. Kerusakan yang terjadi pada *pin toggle clamping unit*.
2. Menentukan penyebab terjadinya kerusakan pada *pin toggle clamping unit*.
3. Analisis kerusakan dilakukan menggunakan metode *fishbone diagram*..



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

1.5 Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir

Metode yang diterapkan untuk melakukan analisis kerusakan pada *pin toggle clamping unit* pertama kali dengan dilakukan analisa dengan menggunakan *fishbone diagram* dalam menentukan kerusakan *pin toggle clamping unit*. Pengumpulan data terkait masalah ini dengan melakukan observasi di lapangan, pengambilan data aktual, serta analisa hasil data aktual di lapangan.

1.6 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini secara garis besar disusun menjadi beberapa bab, yaitu:

BAB I berisi pendahuluan yang membahas tentang latar belakang pemilihan topik, perumusan masalah, tujuan umum dan khusus, manfaat yang akan didapat, pembatasan masalah, metode penyelesaian masalah, dan sistematika penulisan keseluruhan tugas akhir.

BAB II berisi tinjauan pustaka yang memaparkan rangkuman kritis atas pustaka yang menunjang penyusunan/penelitian, meliputi pembahasan tentang topik yang akan dikaji lebih lanjut dalam tugas akhir.

BAB III berisi metodologi yang membahas tentang metode yang digunakan untuk menyelesaikan, masalah/penelitian, meliputi prosedur, pengambilan sampel dan pengumpulan data, teknik analisis data atau teknis perancangan.

BAB IV berisi hasil dan pembahasan yang membahas tentang penyelesaian masalah pada perawatan dan perbaikan mesin.

BAB V berisi kesimpulan yang membahas tentang kesimpulan dari seluruh hasil pembahasan. Isi kesimpulan harus menjawab permasalahan dan tujuan yang telah ditetapkan dalam tugas akhir. Serta berisi saran-saran yang berkaitan dengan tugas akhir.

Daftar Pustaka berisi daftar referensi dalam penyusunan laporan tugas akhir.

Lampiran berisi data pendukung yang dibutuhkan dalam penulisan laporan tugas akhir



BAB V KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *fishbone diagram* dan tabel evaluasi, diperoleh penyebab kerusakan *pin toggle clamping unit* yaitu;
 - a) Kurangnya *monitoring* terhadap *clamping unit*,
 - b) Terjadi ketidaksesuaian pada komponen *pin toggle clamping unit*
 - c) Tidak ada SOP untuk melakukan pembongkaran dan instalasi *pin toggle clamping unit*, dan
 - d) Kurangnya kompetensi *staff* untuk melakukan instalasi *pin toggle clamping unit*
2. Cara mencegah kerusakan berulang pada *pin toggle clamping unit* adalah;
 - a) Dengan melakukan *monitoring clamping unit*, maka dapat dilakukan perawatan *preventive* sebelum terjadinya *breakdown maintenance*.
 - b) Penambahan SOP untuk pembongkaran dan instalasi *pin toggle clamping unit* dan
 - c) Training kepada *staff* yang bersangkutan agar kompetensi *staff* dapat meningkat merupakan langkah yang dapat dilakukan agar kerusakan tidak terjadi kembali.
3. Solusi terhadap kerusakan *pin toggle clamping unit* adalah;
 - a) Menambahkan *bushing* dengan *material* kuningan dengan ketebalan 5-10 mm secara berkala.
 - b) Melakukan penggantian material *pin toggle clamping unit* dengan *material ASSAB 705*.
 - c) Membuat jadwal perawatan berkala *toggle clamping unit*.

5.2 Saran

1. Sebaiknya dibuatkan jadwal perawatan terhadap *clamping unit*.
2. Penambahan SOP untuk melakukan *maintenance* terhadap *clamping unit*.
3. Training *staff* agar kompetensi bisa meningkat dan mengurangi *human error*.

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



DAFTAR PUSTAKA

1. Abdurokhman, Maman. 2012. *Analisis Konsumsi Energi Pada Proses Injection Molding Untuk Efisiensi Energi*. Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
2. Oktaviandi, S D. 2012. *Analisis Pengaruh Parameter Tekan dan Waktu Penekanan Terhadap Sifat Mekanik dan Cacat Penyusutan dari Produk Injection Molding Berbahan Polyethylene*. Skripsi Progam Strata-1 Universitas Sultan Agusng Tirtayasa.
3. Yuswinanto. 2016. *Mendapatkan Kontrol Terhadap Penggantian Suhu Barrel*. <http://www.indopolimer.com/artikel/mendapatkan-kontrol-terhadap-penggantian-suhu-barrel-zone-iii/> Diakses pada 8 Agustus, pukul 23.44 WIB.
4. Blanchard, Benjamin S. (1994), *Maintainability*. Dinesh Verma, Elmer L. Peterson
5. Assauri, Sofjan. 2004. *Manajemen Pemasaran*. Jakarta: Rajawali Press.
6. Susumu Ito, Koichi Nishimura. 1998. *MOLD CLAMPING MECHANISM OF AN INJECTION MOLDING MACHINE*. United States Patent no:5,843,496.
7. Kiyokatsu Tsuga, Sularso, 2004, "Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin", Penerbit PT. Pradya Paramita, 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

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

Lampiran 1 Posisi Actual Kerusakan Pin Toggle Clamping Unit





Lampiran 2 Spesifikasi Clamping Unit Mesin Injection Molding Yizumi 450 Ton

CLAMP UNIT		
Clamping force	kN	4000
Opening stroke	mm	700
Space between tie bars	mm	760 x 710
Max. daylight	mm	1430
Mould thickness (min-max)	mm	240 - 730
Ejector stroke	mm	210
Ejector number		13
Ejector force	kN	110



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 milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3 Spesifikasi Material ASSAB 705

Mechanical Properties	Typical values under supplied condition
Yield strength, Rp 0.2, N/mm ²	≥ 850
Tensile strength, N/mm ²	≥ 980
Elongation, A ₅ , %	≥ 14
Reduction of area, Z, %	≥ 45
Impact strength (Charpy-V at ~23°C), J/cm ²	≥ 55



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