

## **TUGAS AKHIR**

### **ANALISA EFISIENSI INJECTION TIME DAN COOLING TIME PADA PROSES INJECTION MOULDING**



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Di susun oleh :

Nama : Diky Januar Abadi

NIM : 41310110029

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2015**

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Diky Januar abadi  
Nim : 4131 011 0029  
Fakultas : Teknik  
Jurusan : Teknik Mesin  
Judul Laporan : Analisa Efisiensi Injection time dan Coling time  
Pada proses Injection molding

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini adalah murni hasil karya saya, apabila saya mengutip hasil karya orang lain, maka saya mencantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya, apabila kemudian ditemukan penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini saya bersedia menerima sangsi akademik sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 13 Agustus 2015

Yang membuat pernyataan,



Diky januar abadi

(41310110029)

## LEMBAR PENGESAHAN UNIVERSISTAS

*Diajukan untuk memenuhi persyaratan kurikulum Sarjana Strata Satu (S-1)*

*Program Studi Teknik Mesin*

*Fakultas Teknik*

*Universitas Mercu Buana*

Dengan judul

### **ANALISA EFISIENSI INJECTION TIME DAN COOLING TIME PADA PROSES INJECTION MOLDING**

Disusun oleh :

Diky januar abadi

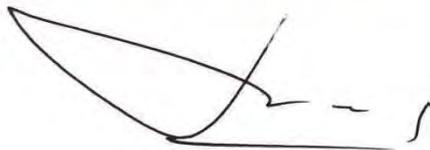
4131 011 0029

*Laporan ini telah disetujui dan disahkan oleh :*

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Pembimbing,

Mengetahui,  
Ketua Program Studi



(Ir. Yuriadi Kususma, M.Sc.)



(Dr. Ing. Darwin Sebayang)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT, karena hanya atas rahmat dan hidayah -Nya Tugas Akhir ini dapat tersusun hingga selesai.

Tugas Akhir dengan judul “Analisa Efisiensi Injection time dan Cooling time Pada proses Injection molding“ disusun untuk memenuhi persyaratan kelulusan Srata 1 Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini selesai berkat bantuan moril maupun material dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bpk. Dr.ing. Darwin Sebayang selaku Kaprodi teknik mesin Univ Mercubuana Jakarta.
2. Bpk. Ir. Yuriadi Kusuma, M.S.c Yang telah memberikan bimbingan dan arahnya dengan tulus ikhlas.
3. Bapak ibu Istri serta Keluarga, telah memberikan motivasi, dukungan dan do'a
4. Dan juga kepada rekan-rekan Mesin angkatan 17 juga Rekan Kerja di PT. Yasunli Abadi Utama Plastik yang telah membantu dan memberikan dorongan moril dan spiritnya sehingga TA ini selesai tepat waktu.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis akan menerima saran dan kritik dengan senang hati. Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini akan memberikan sumbangan yang berarti bagi perkembangan ilmu dan teknologi.

Jakarta, 13 agustus 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
ABSTRAK .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GRAFIK.....	xii
DAFTAR NOTASI.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat penulisan.....	3
1.4 Batasan masalah.....	3
1.5 Metode Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Mesin Injection molding .....	6
2.1.1 Pengertian Injection Molding.....	6
2.1.2 Bagian-bagiab utama mesin injection Molding .....	8
2.1.3 Siklus Proses Injection molding.....	11

2.1.3.1 Injection or filling Stage .....	13
2.1.3.2 Cooling Or freezing Stage .....	13
2.1.3.3 Injection and reseting Stage .....	14
2.1.4 Molding cycle time .....	14
2.1.4.1 Injection time .....	15
2.1.4.2 cooling time .....	16
2.2. Injection molding material .....	17
2.3Sisitem management energi .....	20
2.3.1Langkaj-langkah Mengadakan Sistem management energi.....	22
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>24</b>
3.1 Data Komposisi dan Spesifikasi Mesin .....	24
3.2 Spesifikasi Mesin Thosiba IS 850 GTW.....	26
3.3 Spesifikasi Mesin Thosiba IS650GT-V21 .....	27
3.1.3. Spesifikasi mesin Thosiba IS650GT-V21.....	28
3.1.4. Spesifikasi mesin Thosiba IS 350GS .....	29
3.2. Spesifikasi Material Plastik.....	30
3.3. Konsumsi Energi Mesin energi .....	36
<b>BAB IV ANALISADATA</b> .....	<b>41</b>
4.1 Perbandingan Konsumsi energi setiap mesin.....	41
4.2 Perbandingan Waktu proses dan temperatur pada tiga mesin utama .....	58
4.2.1 Perhitungan Pada injection time .....	58
4.2.2 Perhitungan pada cooling time.....	60
4.2.3 Perbandingan temperatur injection .....	63
4.2.4 Rekomendasi penghematan energi.....	63

4.3 Data Konsumsi Energi Pada Tiga Mesin Utama.....	67
4.3.1 Perbandingan data hasil perhitungan dengan Industri .....	68
BAB V. Kesimpulan dan Saran .....	71
5.1 Simpulan .....	71
5.2 Saran.....	72

## DAFTAR PUSTAKA

Lampiran



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian Mesin injection molding.....	7
Gambar 2.2 Bagian detail mesin injection molding.....	8
Gambar 2.3 Tipe clamping unit (a) Toggle clamp, (b) Hidroulik Clamp).....	10
Gambar 2.4Skema mesin injeksi.....	11
Gambar 2.5Siklus injection molding.....	12
Gambar 2.6Injection molding sistem.....	14
Gambar 2.7Siklus PDCH Pda sisitem management energi.....	22
Gambar 3.1Area Proses produksi plastik injection plant 1.....	25
Gambar 3.2flow chart Analisa peluang penghematan konsumsi energi.....	25
Gambar 3.3 Material biji Plastik.....	26

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Daftar Mesin Penunjang pada Industri Plastik Injection.....	24
Tabel 3.2 Spesifikasi Mesin Injeksi Plastik di Industri Plastik Injection Moulding....	26
Tabel 3.3 Spesifikasi Mesin Toshiba IS 850GT.....	27
Tabel 3.4 Spesifikasi Mesin Toshiba IS 650GT-V21.....	28
Tabel 3.5 Spesifikasi Mesin Toshiba IS 350GS.....	29
Tabel 3.6 Daftar Material Industri dari pengamatan keseharian di pabrik.....	31
Tabel 3.7 Daftar polimer yang biasa digunakan pada injection Moulding.....	34
Tabel 3.8 Data Proses seleksi Polimer.....	35
Tabel 3.9 Catatan Kebutuhan dan pemakaian Listrik.....	36
Tabel 3.10 Konsumsi Energi pada mesin injeksi.....	38
Tabel 3.11 Data Hasil Pengukuran Arus Listrik dan Waktu Proses.....	39
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran konsumsi energy per cycle pada mesin Toshiba IS 515CN .....	43
Tabel 4.2 Hasil pengukuran konsumsi energi per cycle pada mesin Fu chin sin F80A.....	44
Tabel 4.3 Hasil pengukuran konsumsi energi per cycle pada mesin Thosiba IS 125CNII.....	45
Tabel 4.4 Hasil pengukuran konsumsi energy per cycle pada mesin Toshiba IS 130EC.....	46

Tabel 4.5	Hasil pengukuran konsumsi energi cycle pada mesin Boy 150 T2.....	47
Tabel 4.6	Hasil pengukuran konsumsi energy per cycle pada mesin FU CHIN SIN FS 160EC.....	48
Tabel 4.7	Hasil pengukuran konsumsi energy percycle pada mesinToshiba IS170E... .....	49
Tabel 4.8	Hasil pengukuran konsumsi energy percycle pada mesinNissei IS 315EC.. .....	50
Tabel 4.9	Hasil pengukuran konsumsi energy percycle pada mesin Toshiba IS350GC .....	51
Tabel 4.10	Hasil pengukuran konsumsi energy per cycle pada mesinToshiba IS 450GSW.....	52
Tabel 4.11	Hasil pengukuran konsumsi energy per cycle pada mesinToshiba IS 550GSW.....	53
Tabel 4.12	Hasil pengukuran konsumsi energy cycle pada mesin Toshiba IS 650GSW .....	54
Tabel 4.13	Hasil pengukuran konsumsi energy per cycle pada mesin Toshiba IS 800GSW.....	55
Tabel 4.14	Hasil pengukuran konsumsi energy per cycle pada mesinToshiba IS 850GTW.....	56
Tabel 4.15	Hasil pengukuran konsumsi energy per cycle pada mesin Haitian HT530..	

.....	57
Tabel 4.16Daftar nilai Cycle dan konsumsi energi seluruh mesin.....	58
Tabel 4.17Kondisi energy pada proses injeksi dan efisiensinya.....	64
Tabel 4.18Kondisi Energi pada Proses Cooling dan Efisiensinya.....	65
Tabel 4.19Kondisi Temperatur injection Mesin.....	66
Tabel 4.20Konsumsi energi dengan waktu injeksi dan cooling di Industri.....	67
Tabel 4.21 Konsumsi energi dengan waktu injeksi dan cooling Hasil Perhitungan...	67
Tabel 4.22Total Konsumsi Energi dan biaya operasi mesin perhari .....	68
Tabel 4.23Perbandingan Konsumsi Energi hasil perhitungan dan Industri.....	68



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Konsumsi Energi pada tiap proses pada mesin Toshiba IS515CNII.....	43
Grafik 4.2 Konsumsi Energi pada tiap proses pada mesinFU CHIN SIN F80A.....	44
Grafik 4.3 Konsumsi Energi pada tiap proses pada mesin Toshiba IS125CNII.....	45
Grafik 4.4 Konsumsi Energi pada tiap proses pada mesin Toshiba IS130EC.....	46
Grafik 4.5 Konsumsi Energi pada tiap proses pada mesin Boy 150 T2.....	47
Grafik 4.6 Konsumsi Energi pada tiap proses pada mesin FU CHIN SHIN FS160E.....	48
Grafik 4.7 Konsumsi Energi pada tiap proses pada mesinToshiba IS170EC.....	49
Grafik 4.8 Konsumsi Energi pada tiap proses mesinNissei IS 315EC.....	50
Grafik 4.9 Konsumsi Energi pada tiap proses padamesin Toshiba IS 350GC.....	51
Grafik 4.10 Konsumsi Energi pada tiap proses padamesinToshiba 450GSW.....	52
Grafik 4.11 Konsumsi Energi pada tiap proses pada mesinToshiba IS 550GSW.....	53
Grafik 4.12 Konsumsi Energi pada tiap proses pada mesin Toshiba IS 650GT-V21.....	54
Grafik 4.13 Konsumsi Energi pada tiap proses pada mesin Toshiba IS 800GSW.....	55
Grafik 4.14 Konsumsi Energi pada tiap proses pada mesin Toshiba IS 850GTw.....	56
Grafik 4.15 Konsumsi Energi pada tiap proses pada mesin Haitian HT530.....	57
Grafik 4.16 Perbandingan waktu percycle dan konsumsi energi setiap mesin.....	58
Grafik 4.17 Energi Injeksi dan Potensial Efisiensi.....	65
Grafik 4.18Energi Cooling dan Potensi Efisiensi.....	66

## DAFTAR NOTASI

V = Voltase Listrik ; 220 Volt

I = Arus Listrik

PF = Power Factor, Power Factor di instalasi ini diketahui sebesar 0,855

t = Waktu (s)

W = Konsumsi Energi (kWh)

P<sub>j</sub> = injection power (Wh)

P<sub>i</sub> = tekanan injeksi yang dianjurkan (N/ m<sup>2</sup>)

V<sub>s</sub> = ukuran shot yang diperlukan, m<sup>3</sup>

T = temperature, °C

A = koefisien diffusivity panas, mm<sup>2</sup>/s

t<sub>c</sub> = Cooling time (s)

t<sub>i</sub> = Injection time (s)