

## **TUGAS AKHIR**

### **PENGARUH TEMPERATUR DAN *LINE SPEED* PADA PROSES PEMBUATAN KABEL OPTIK YANG MENGALAMI KECACATAN DISELUBUNG KABEL PADA MESIN *EXTRUDER***



Nama : Bahrul Ikam

NIM : 41311110089

Program Studi : Teknik Mesin

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2015**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Bahrul Ikam  
Nim : 41311110089  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknologi Industri  
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Temperatur dan *line speed* pada proses pembuatan Kabel Optik yang mengalami kecacatan diselubung kabel pada Mesin *Extruder*.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan laporan Tugas Akhir yang telah saya buat merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau menjiplak terhadap karya orang lain, saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Penulis,



**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGARUH TEMPERATUR DAN *LINE SPEED* PADA PROSES  
PEMBUATAN KABEL OPTIK YANG MENGALAMI KECACATAN  
DISELUBUNG KABEL PADA MESIN *EXTRUDER***



**Disusun Oleh :**

Nama : Bahrul Ikam  
NIM : 41311110089  
Program Studi : Teknik Mesin

**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**

Pembimbing  
  
(Nurato,S.T.,M.T.)

mengetahui,  
Koordinator TA / KaProdi  
  
(Nurato,S.T.,M.T.)

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur atas kehadiran Tuhan yang Maha Esa karena, dengan karunianyalah tugas akhir ini dapat penulis selesaikan, walaupun penulis tahu masih jauh dari kemampuan. Tugas akhir ini dikerjakan karena tercantum dalam kurikulum semester VIII yang wajib dipenuhi untuk salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana strata satu (S1).

Pembuatan tugas akhir ini dimulai dengan melakukan analisa dan pencarian data data teknik mengenai mesin, data data yang di ambil untuk penulisan ini diperoleh dari PT.FOSI sedangkan data yang sudah diberikan adalah data mengenai proses kerja mesin. Kemudian data ini dikonsultasikan dengan dosen pembimbing untuk di setujui pemilihan judulnya.

Dalam pembuatan tugas akhir ini penulis dibimbing dan dibantu oleh bapak Imam Hidayat, ST, MT, yang telah mengarahkan dalam penyelesaian tugas akhir ini. Arahan yang telah diberikan berupa pengarahan pada cara penulisan dan penyusunan.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih dan penghargaan khusus kepada:

1. Kedua orang tua, Safei dan Suhaimi beserta keluarga yang telah memberikan dukungan moral maupun material.
2. Bapak Nurato, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing sekaligus koordinator Tugas Akhir.

3. Bapak Dr. Ing. Darwin Sebayang, selaku ketua jurusan teknik mesin Universitas Mercu Buana Jakarta.
4. Seluruh Dosen jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang telah memberi ilmunya yang tak terbatas.
5. Bapak Ahmad Syamsuri,S.T., selaku pembimbing Tugas Akhir di PT.FOSI
6. Seluruh karyawan PT.FOSI.
7. Rekan rekan Teknik Mesin khususnya tahun angkatan 2011 Universitas Mercu Buana Jakarta.
8. Beserta semua pihak yang telah membantu dalam menyusun tugas akhir ini hingga selesai yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.

Semoga segala amal dan ibadah serta segala bantuan yang diberikan tersebut mendapatkan pahala yang setimpal dari tuhan Yang Maha Esa.

Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya mahasiswa Teknik mesin, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan tugas ini.

Jakarta, Agustus 2015

(Bahrul Ikam)

## DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Satuan
A	Koefisien muai panjang	/°C
$\rho$	Massa jenis	gr/cm <sup>3</sup>
ID	Diameter dalam kabel	mm
OD	Diameter luar kabel	mm
Pa	Kekuatan tarik	N/cm <sup>2</sup>
Rpm	Putaran mesin	m/s
T	Tebal kabel	mm

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR ISI

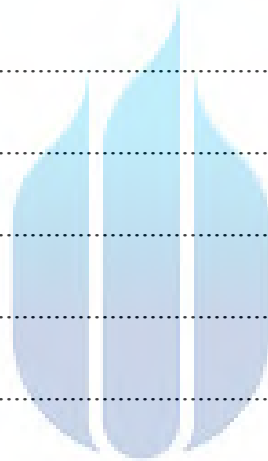
COVER	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PERNYATAAN	
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR NOTASI .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiv
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
BAB II .....	5

LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Pengertian Umum.....	5
2.1.1 <i>Direct Extrusion</i> .....	7
2.1.2 <i>Lateral Extrusion</i> .....	8
2.2 Jenis Jenis Ekstrusi.....	8
2.2.1 Ekstrusi Dingin .....	9
2.2.2 <i>Impact Extrusion</i> .....	9
2.2.3 <i>Hydrostatic Extrusion</i> .....	10
2.3 Faktor Faktor yang Mempengaruhi Ekstrusi .....	10
2.4 Hasil Proses Produksi.....	12
2.4.1 Proses <i>Coloring</i> .....	12
2.4.2 Proses <i>Buffering</i> .....	13
2.4.3 Proses <i>Stranding</i> .....	13
2.5 Prinsip Ekstrusi .....	14
2.5.1 Komponen Mesin <i>Ekstruder</i> .....	14
2.6 <i>Sistem Intruction Heater</i> .....	19
2.6.1 <i>Intruction Heater</i> .....	19
2.6.2 Rangkaian <i>Intruction Heater</i> .....	20
2.6.3 Prinsip kerja <i>Intruction Heater SAVERO</i> .....	23
2.6.4 Keuntungan menggunakan <i>Intruction Heater</i> dibandingkan dengan <i>Heater</i> konvensional .....	27



2.7 Bahan baku yang digunakan .....	28
2.7.1 <i>Polyethylene</i> PE .....	28
2.7.2 Proses dengan Material <i>Polyethylene</i> (PE) .....	28
2.8 Alat Ukur yang digunakan .....	30
2.9 Standarisasi yang digunakan .....	33
2.9.1 <i>Quality Assurance Plane</i> .....	33
2.9.2 Standar Nilai Produk (SNP) .....	34
2.10 Parameter Pengujian .....	34
2.10.1 Menghitung <i>Draw Down Rasio</i> (DDR) & <i>Draw Rasio Balance</i> (DRB) untuk menentukan tooling (TIP & DIE) yang digunakan .....	34
2.10.2 <i>Test Linierity</i> pada Material .....	37
2.10.3 Percobaan hasil Temperatur Ekstruder dan hasil perhitungan DDR & DRB dalam menentukan <i>tooling</i> (TIP & DIE) .....	38
BAB III .....	39
METODE PENELITIAN .....	39
3.1 Diagram Alir .....	40
3.2 Tempat dan Waktu Pengujian .....	41
3.3 Langkah – langkah pengujian .....	41
3.4 Benda Uji .....	43
BAB IV .....	46
ANALISA DAN PERHITUNGAN .....	46

4.1 Data dan Analisa .....	46
4.1.1 Menentukan <i>Tooling</i> (TIP & DIE) yang akan digunakan.....	46
4.1.2 Tes Linieritas Material HDPE DOW DGDA – 6318 BK.....	48
4.2 Hasil Percobaan Perbandingan Temperatur Material HDPE pada saat proses ujicoba berlangsung .....	51
BAB V.....	62
KESIMPULAN DAN SARAN.....	62
5.1 Kesimpulan .....	62
5.2 Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA .....	63
DAFTAR ACUAN .....	64
LAMPIRAN.....	65



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 permukaan luar kabel ( <i>outer sheath</i> ) <i>good</i> produk .....	1
Gambar 1.2 permukaan luar kabel ( <i>outer sheath</i> ) cacat .....	2
Gambar 2.1 Proses <i>Direct Extrusion</i> .....	7
Gambar 2.2 hasil proses <i>coloring</i> (Serat optik yang telah diberi warna).....	12
Gambar 2.3 komponen mesin <i>extruder</i> .....	14
Gambar 2.4 <i>Screw</i> .....	15
Gambar 2.5 <i>screw</i> PE.....	16
Gambar 2.6 <i>screw</i> 2 ulir .....	17
Gambar 2.7 sistem <i>induction heater</i> .....	20
Gambar 2.8 <i>power</i> modul SAVERO.....	21
Gambar 2.9 lilitan penginduksi.....	22
Gambar 2.10 <i>barrelscrew</i> .....	22
Gambar 2.11 <i>inductionheater</i> SAVERO.....	23
Gambar 2.12 arus <i>eddy</i> pada permukaan bahan.....	24
Gambar 2.13 pengaruh frekuensi pada pemanasan induksi .....	25
Gambar 2.14 pemanasan <i>screw</i> menggunakan <i>inductionheater</i> .....	26
Gambar 2.15 <i>thermocouple</i> .....	30

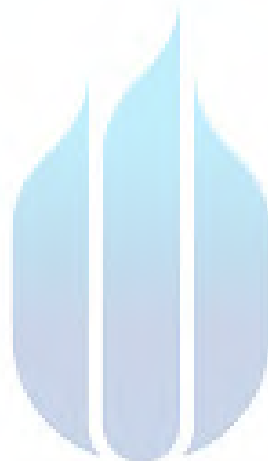
Gambar 2.16 pita diameter .....	31
Gambar 2.17 Jangka Sorong Digital .....	32
Gambar 2.18 <i>stopwatch</i> .....	32
Gambar 2.19 timbangan .....	33
Gambar 2.20 ilustrasi area <i>draw down ratio</i> (DDR).....	35
Gambar 2.21 ilustrasi <i>draw ratio balance</i> (DRB).....	36
Gambar 2.22 ilustrasi DDR & DRB .....	37
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	40
Gambar 4.1 Grafik hasil tes Linier.....	50
Gambar 4.2 hasil percobaan ke-1, 11, 21 dan hasilnya NC .....	53
Gambar 4.3 hasil percobaan ke-2, 12, 22 yang hasilnya NC .....	54
Gambar 4.4 hasil percobaan ke-3, 13, 23 yang hasilnya NC .....	55
Gambar 4.5 hasil percobaan ke-4, 14, 24 yang hasilnya NC .....	56
Gambar 4.6 hasil percobaan ke-5, 15, 25 yang hasilnya NC .....	57
Gambar 4.7 hasil percobaan ke-6, 16, 26 yang hasilnya OK .....	58
Gambar 4.8 hasil percobaan ke-7, 17, 27 yang hasilnya NC .....	59
Gambar 4.9 hasil percobaan ke-8, 18, 28 yang hasilnya NC .....	60
Gambar 4.10 hasil percobaan ke-10, 20, 30 yang hasilnya NC .....	61

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Temperatur material</i> .....	6
Tabel 2.2 <i>Perbandingan penggunaan heater konvensional dengan induction heater</i> .....	27
Tabel 2.3 <i>Typical polyethylene sheat characteristics</i> .....	29
Tabel 2.4 <i>Range DDR &amp; DRB pada material PE</i> .....	37
Tabel 3.1 <i>diameter Tip &amp; Die</i> .....	44
Tabel 3.2 <i>kabel ujicoba</i> .....	45
Tabel 4.1 <i>setting temperatur dan aktual temperatur pada saat ujicoba linier</i> .....	48
Tabel 4.2 <i>perbandingan temperatur proses</i> .....	49
Tabel 4.3 <i>hasil test linier</i> .....	49
Tabel 4.4 <i>hasil percobaan temperature</i> .....	51
Tabel 4.5 <i>data percobaan ke-1, 11, 21</i> .....	52
Tabel 4.6 <i>data percobaan ke-2, 12, 22</i> .....	53
Tabel 4.7 <i>data percobaan ke-3, 13, 23</i> .....	54
Tabel 4.8 <i>data percobaan ke-4, 14, 24</i> .....	55
Tabel 4.9 <i>data percobaan ke-5, 15, 25</i> .....	56
Tabel 4.10 <i>data percobaan ke-6, 16, 26</i> .....	57
Tabel 4.11 <i>data percobaan ke-7, 17, 27</i> .....	58

Tabel 4.12 data percobaan ke-8, 18, 28 .....	59
Tabel 4.13 data percobaan ke-9, 19, 29 .....	60
Tabel 4.14 data percobaan ke-10, 20, 30 .....	61





UNIVERSITAS  
MERCU BUANA