

**PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT PENYARINGAN  
BIJI PLASTIK DAUR ULANG DARI YANG TERCAMPUR  
BAHAN LAIN MENJADI LEBIH BERSIH  
SECARA OTOMATIS**

**SKRIPSI**



No. INDUK	0551/03
TGL. TERIMA	16-10-02
B. I.	
T. B.	
No. BUKU	FT-e Pet P-1
K. P. KE	(SATU)

Oleh :

**NAMA : PETER**  
**NRP. : 5103096015**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA  
SURABAYA  
JANUARI, 2002**

**LEMBAR PENGESAHAN**

Ujian Tugas Akhir bagi mahasiswa tersebut di bawah ini :

NAMA : PETER  
NRP : 5103096015  
NIRM : 96.7.003.31073.44904

telah diselenggarakan pada :

Tanggal : 16 Januari 2002

Karenanya yang bersangkutan dengan Tugas Akhir ini dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar SARJANA TEKNIK bidang ELEKTRO.

Surabaya, 16 Januari 2002

  
Ir. RASIONAL SETEPU, M.Eng.  
Pembimbing I


  
Ir. I. SATYOADI  
Pembimbing II

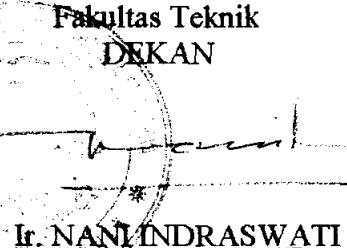
**DEWAN PENGUJI**

  
Drs. PETER R. ANGKA, M.Komp.  
Ketua

  
ALBERT GUNADHL, ST., MT.  
Anggota

  
KRIS PUSPORINI, ST., MT.  
Anggota

Jurusan Teknik Elektro  
KETUA  
  
ALBERT GUNADHL, ST., MT.

Fakultas Teknik  
DEKAN  
  
Ir. NANINDRASWATI

## ABSTRAK

Penyaringan biji plastik dibutuhkan karena kondisi biji plastik daur ulang masih ada kotorannya. Selama ini pembersihan kotoran pada biji plastik menggunakan media air untuk pemisah dari kotorannya. Penggunaan sistem ini tidak efisien karena butuh waktu untuk mengeringkan

Sebagai perwujudan alat ini terdiri dari tiga (3) bagian utama yaitu *Konveyer*, *Ayakan1*, dan *Ayakan2*. Dalam perencanaan selain 3 bagian di atas digunakan motor AC Universal, 2 buah motor DC, elektromagnetik, rangkaian sumber tegangan DC, beberapa mikro switch, dan beberapa roda-roda terhubung *belt*..

Untuk membersihkan biji plastik daur ulang digunakan sistem getaran yang menggunakan ayakan dengan memanfaatkan putaran motor AC. Pada logam *ferro-magnetis* dapat ditarik dengan elektromagnetik, sedangkan serpihan kotoran dan debu digunakan kawat kasa.

Dengan melihat hasil percobaan yang dilakukan ternyata sistem bekerja dengan baik untuk massa 100gr pada biji plastik daur ulang jenis *polypropylene* campuran (warna-warni, bukan *pellet*) dengan hasil akhir setelah penyaringan adalah 90.3 %.

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena anugerah-Nya tugas akhir ini terselesaikan. Adapun tugas akhir ini diberikan agar dapat memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro. Tugas akhir ini berjudul :

**“Perencanaan dan Pembuatan Alat Penyaringan Biji Plastik Daur Ulang dari yang Tercampur Bahan Lain Menjadi Lebih Bersih Secara Otomatis “**

Penyusunan laporan Tugas Akhir ini didasarkan pada studi pustaka, tinjauan lapangan (di PT. Wandira Kencana Alam, Jl. Raya Bambe 86 Driyorejo-Gresik dengan bantuan Bp. Suharto), perencanaan dan pembuatan alat (di Laboratorium Proses Produksi, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya) yang penulis kerjakan selama ini, yang merupakan salah satu mata kuliah wajib dalam buku petunjuk jurusan (buku biru) dengan beban 4 SKS di dalam kurikulum yang telah ditetapkan oleh Jurusan Teknik Elektro Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Kami menyadari bahwa laporan kerja praktek ini tidak dapat selesai tanpa bimbingan, bantuan dan kerjasama dari orang-orang disekitar penulis. Oleh sebab itu pada kesempatan kali ini pula penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Papa dan Mama tercinta beserta adik Yoyo, yang telah memberikan nasehat, semangat dan dukungan doa serta segala bentuk bantuan dalam skripsi ini mulai dari perencanaan sampai buku skripsi ini selesai.
2. Sdr. Suharto, selaku karyawan di PT. Wandira Kencana Alam, Jl. Raya Bambe 86 Driyorejo-Gresik, yang memberikan permasalahan, ide, saran,

- kesempatan, informasi dan pemberian biji plastik daur ulang untuk pengujian dalam mengadakan studi lapangan dan penelitian dari tempat kerja beliau.
3. Bpk. Ir. Rasional Sitepu M.Eng, *sebagai Dosen Pembimbing I*, yang telah meluangkan waktu, tenaga dan perhatiannya dalam memberikan pengarahan pada skripsi ini.
  4. Bpk. Ir. I. Satyoadi *sebagai Dosen Pembimbing II*, yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan bantuan materi dalam membimbing dan memberikan pengarahan dari saat awal pembuatan tugas akhir sampai selesai dengan baik.
  5. Bpk. Albert Gunadhi, ST. MT., *selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro*, yang membantu dan memberikan persetujuan dalam penyusunan untuk melaksanakan tugas akhir.
  6. Bpk Ir. Vincent W. Prasetyo M.Sc., *selaku dosen wali (dosen penasehat akademik)*, yang membantu, membimbing dan mengarahkan penulis untuk tetap bersemangat dalam menyelesaikan tugas akhir.
  7. Ibu Ir. Nani Indraswati, *selaku Dekan Fakultas Teknik*, yang memberikan persetujuan dalam penyelesaian laporan skripsi ini.
  8. Bpk. Ir L. Hadi S. MM., *selaku Kepala Laboratorium Proses Produksi*, dan Bpk. Djuwari *selaku laboran tetap Laboratorium Proses Produksi, Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya*, yang ikut membantu dalam menyediakan sarana dan prasarana laboratorium untuk mendukung pembuatan tugas akhir hingga selesai.

9. Bpk. Tri Wahono dan Bpk. Tikto, *selaku laboran dan asisten tetap*, yang ikut membantu dengan materi dan moril dalam mewujudkan tugas akhir ini.
10. Bp. Hartono Pranjoto Ph.D., *selaku Kepala Laboratorium Digital*, yang ikut membantu dalam menyediakan sarana dan prasarana laboratorium untuk mendukung pembuatan tugas akhir ini.
11. Fenny Febrina, yang ikut membantu (baik materi maupun moril) dan mendorong serta memberikan semangat dari awal hingga tugas akhir ini selesai.
12. Liman J.P., Sonny A.A., Sondag P.H., Hendro G., S.T., Marxelious, Dody Wiharto, Silvester Go Rusli S.T., Yusman Yovana S.T., Yudi, Roy, Andi, Anne, Lestari, Leonardus, Agus, rekan-rekan robot WIMATEK beserta rekan-rekan seperjuangan, yang ikut membantu baik materi maupun moril dalam menyelesaikan tugas akhir mapun pembuatan laporan.
13. Ibu Mustikasari dan rekan-rekan gereja yang ikut mendukung dalam doa.
14. Beberapa dosen dari Fakultas Teknik, Jurusan Kimia dan Industri yang tak dapat disebutkan satu-persatu, yang ikut memberikan informasi dan bantuan dalam pembuatan buku tugas akhir.
15. Kepada semua pihak, baik rekan-rekan kampus maupun rekan-rekan diluar kampus yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, yang ikut membantu baik dari awal pembuatan sampai terselesainya laporan tugas akhir ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memberikan berkat dan kasih-Nya yang melimpah kepada semua pihak yang telah membantu sampai terselesainya buku tugas akhir ini. Apabila dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak

kekurangan, sangat diharapkan untuk kepada pembaca memberikan saran dan kritiknya dalam perbaikan yang lebih maju.

Akhir kata, penulis berharap laporan tugas akhir ini dapat memberi manfaat dan sumbangan pikiran yang berguna bagi civitas akademik Jurusan Teknik Elektro Widya Mandala Surabaya, masyarakat, dan bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Surabaya, 5 Januari 2002

Penulis

DAFTAR ISI

<i>Perihal</i>	<i>Halaman</i>
HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
ABSTRAK .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Permasalahan .....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.3.1 Tujuan Umum .....	2
1.3.2 Tujuan Khusus .....	2
1.4 Pembatasan Masalah .....	3
1.5 Pendekatan Konsep dalam Mewujudkan Skripsi .....	4
1.6 Sistematika pembahasan.....	5
<b>BAB II TEORI PENUNJANG .....</b>	<b>6</b>
2.1 Sekilas Tentang Biji Plastik .....	6
2.1.1 Apakah Plastik Itu ?.....	6
2.1.2 Macam plastik .....	7



2.1.3 Sebagian Ciri Khas Dari Beberapa Biji Plastik .....	8
2.1.3.1 <i>Polypropylene</i> .....	8
2.1.4 Sekilas Tentang Pengolahan Biji Plastik (baru atau daur ulang) dan proses <i>moving</i> pembersihannya .....	9
2.2 Prinsip Kerja Motor AC dan Motor DC .....	11
2.2.1 Motor AC .....	12
2.2.1.1 Pendahuluan .....	12
2.2.1.2 Motor Induksi .....	13
2.2.1.3 Motor AC Universal .....	15
2.2.2 Motor DC .....	15
2.3 Teori Kemagnetan .....	16
2.3.1 Aplikasi Kemagnetan .....	16
2.3.2 Sifat Magnetis Ferro dan Ferri .....	17
2.3.3 Fluks Magnet dan Rangkaian Magnetik .....	18
2.3.4 Densitas Fluks Magnet .....	19
2.3.5 Gaya Magnetomotif ( $mmf$ ) .....	20
2.3.6 Kuat Medan Magnet .....	21
2.3.7 Permeabilitas .....	21
2.3.8 Reluktansi Dan Rangkaian Magnetik .....	22
2.3.9 Gaya Tarik Magnetik .....	23
2.4 Sumber Tegangan DC .....	24
2.5 Mekanika Sederhana Untuk Gerak Melingkar.....	25
2.5.1 Gerak melingkar beraturan .....	25

2.5.2 Periode, Frekuensi, Kelajuan Linier dan Kecepatan Sudut .....	25
2.5.3 Hubungan Roda-Roda .....	27
2.6 Mikro Switch .....	29
2.7 Relay .....	30
2.8 Pewaktu .....	30
<b>BAB III PERENCANAAN DAN PEMBUATAN .....</b>	<b>31</b>
3.1 Diagram block dan cara kerja alat penyaringan biji plastik daur ulang ..	31
3.2 Perencanaan dan pembuatan kerangka beserta kelengkapannya.....	36
3.2.1 <i>Konveyer</i> .....	36
3.2.2 Ayakan1 .....	37
3.2.3 Ayakan2 .....	38
3.3 Perhitungan kumparan elektromagnetik .....	39
3.4 Perhitungan roda-roda <i>pully</i> dan penghubungnya. ....	40
3.5 Rangkaian elektronika .....	42
<b>BAB IV PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT .....</b>	<b>45</b>
4.1 Pengukuran dan Pengujian Alat .....	46
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>60</b>
5.1 Kesimpulan .....	60
5.2 Saran .....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>62</b>

DAFTAR GAMBAR

<i>Perihal</i>	<i>Halaman</i>
Gambar 2.1 Macam dari 4 tipe dasar injection <i>molding</i> .....	10
Gambar 2.2 Prinsip kerja Motor DC .....	12
Gambar 2.3 Rotor motor <i>synchrone</i> .....	13
Gambar 2.4 Rotor sangkar .....	13
Gambar 2.5 Motor induksi rotor sangkar .....	14
Gambar 2.6 Diagram motor 1 fasa (shaded pole motor kutub 2) .....	14
Gambar 2.7 Rotor dan skema kerja motor 3 fasa .....	14
Gambar 2.8 Kerja motor DC berdasarkan kaidah tangan kiri .....	15
Gambar 2.9 Gaya Lorent .....	16
Gambar 2.10 Bentuk garis medan magnet di sekitar magnet batang .....	19
Gambar 2.11 Rangkaian magnet sederhana .....	19
Gambar 2.12 Sebuah fluks magnet uniform yang menembus sebuah area .....	20
Gambar 2.13 Rangkaian magnetic sederhana .....	21
Gambar 2.14 Benda yang menarik benda lain .....	23
Gambar 2.15 Rangkaian regulator sebagai rangkaian sumber tegangan DC .....	24
Gambar 2.16 Aplikasi gerak melingkar dalam kehidupan sehari-hari ....	25
Gambar 2.17 Rangkaian hubungan roda-roda .....	27
Gambar 2.18 Hubungan roda-roda gigi .....	29

## DAFTAR GAMBAR

---

Gambar 2.19 Bentuk mikro <i>switch</i> .....	29
Gambar 2.20 Kerja timer OMRON 220V/3A (8 pin) .....	30
Gambar 3.1 Block diagram alat penyaringan biji plastik .....	32
Gambar 3.2 Kerangka alat penyaringan biji plastik.....	32
Gambar 3.3 Bentuk elektromagnetik .....	39
Gambar 3.4 Rangkaian elektronika .....	43
Gambar 3.5 Diagram ladder untuk cara kerja relay dan timer .....	44
Gambar 3.6 Hubungan antar relay dengan mikro switch dan timer.....	45
Gambar 4.1 Grafik perbandingan massa awal dan massa akhir dari data ke-1 sampai data ke-10 .....	48
Gambar 4.2 Grafik (lanjutan) perbandingan massa awal dan massa akhir dari data ke-11 sampai data ke-20 .....	48
Gambar 4.3 Grafik (lanjutan) perbandingan massa awal dan massa akhir dari data ke-21 sampai data ke-30 .....	49
Gambar 4.4 Grafik (lanjutan) perbandingan massa awal dan massa akhir dari data ke-31 sampai data ke-40 .....	49
Gambar 4.5 Grafik (lanjutan) perbandingan massa awal dan massa akhir dari data ke-41 sampai data ke-50 .....	50
Gambar 4.6 Grafik nilai rata-rata massa dari perbandingan massa awal dan massa akhir dari data ke-1 sampai data ke-50.....	50
Gambar 4.7 Grafik perbandingan massa awal dan massa error dari data ke-1 sampai data ke-10 .....	51

Gambar 4.8 Grafik (lanjutan) perbandingan massa awal dan massa error dari data ke-11 sampai data ke-20.....	51
Gambar 4.9 Grafik (lanjutan) perbandingan massa awal dan massa error dari data ke-21 sampai data ke-30.....	52
Gambar 4.10 Grafik (lanjutan) perbandingan massa awal dan massa error dari data ke-31 sampai data ke-40.....	52
Gambar 4.11 Grafik (lanjutan) perbandingan massa awal dan massa error dari data ke-41 sampai data ke-50.....	53
Gambar 4.12 Grafik nilai rata-rata dari perbandingan massa awal dan massa error dari data ke-1 sampai data ke-50.....	53
Gambar 4.13 Grafik perbandingan massa awal dan massa semua kotoran dari data ke-1 sampai data ke-10 .....	54
Gambar 4.14 Grafik (lanjutan) perbandingan massa awal dan massa semua kotoran dari data ke-11 sampai data ke-21 .....	54
Gambar 4.15 Grafik (lanjutan) perbandingan massa awal dan massa semua kotoran dari data ke-21 sampai data ke-30 .....	53
Gambar 4.16 Grafik (lanjutan) perbandingan massa awal dan massa semua kotoran dari data ke-31 sampai data ke-40 .....	53
Gambar 4.17 Grafik (lanjutan) perbandingan massa awal dan massa semua kotoran dari data ke-41 sampai data ke-50 .....	54
Gambar 4.18 Grafik nilai rata-rata dari perbandingan massa awal dan massa semua kotoran dari data ke-1 sampai data ke-50..	54

## DAFTAR TABEL

<i>Perihal</i>	<i>Halaman</i>
Tabel 2.1 TABLE PRIMARY PLASTICS .....	7
Tabel 2.2 Tabel hubungan roda-roda .....	28
Tabel 3.1 Keterangan gambar 3.1 .....	33
Tabel 4.1 Data Pengukuran terhadap hasil penyaringan biji plastik tiap 100gr .....	47
Tabel 4.2 Hasil rata-rata dari massa biji plastik .....	57
Tabel 4.3 Prosentase hasil rata-rata pengukuran massa penyaringan biji plastik (dibandingkan dengan massa awal).....	57
Tabel 4.4 Pengukuran massa biji plastik daur ulang yang dibersihkan dengan air .....	58
Tabel 4.5 Pengukuran kecepatan sudut roda-roda <i>pully</i> .....	59