

**RANCANG BANGUN *SEPARATOR* MINYAK DENGAN
MENGUNAKAN *WEBCAM***

(BAGIAN I)

TUGAS AKHIR

SATYA NARA PRASASTA



KKC
EK
MIB 10.10.14
Pia
r

PROGRAM STUDI D3 OTOMASI SISTEM INSTRUMENTASI

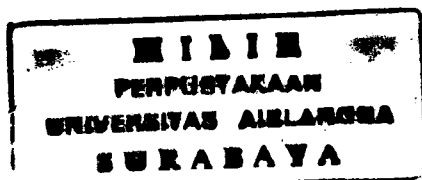
DEPARTEMEN FISIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS AIRLANGGA

SURABAYA

2014



LEMBAR PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN *SEPARATOR* MINYAK DENGAN
MENGUNAKAN *WEBCAM*
(BAGIAN I)**

PROYEK AKHIR

**Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya Bidang
Otomasi Sistem Instrumentasi Pada Departemen Fisika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga**

Oleh :

SATYA NARA PRASASTA

NIM. 081102016

Tanggal Lulus :

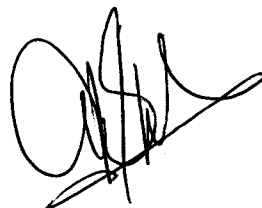
Disetujui Oleh :

Pembimbing,



**Franky Chandra SA, S.T., M.T.
NIP. 198301282009121004**

Konsultan,



**Winarno, S.Si., M.T.
NIK. 139080784**

LEMBAR PENGESAHAN PROYEK AKHIR

Judul : RANCANG BANGUN *SEPARATOR* MINYAK
DENGAN MENGGUNAKAN *WEBCAM* (BAGIAN I)

Penyusun : Satya Nara Prasasta

NIM : 081102016

Tanggal Ujian :

Pembimbing : Franky Chandra SA, S.T., M.T.

Konsultan : Winarno, S.Si., M.T.

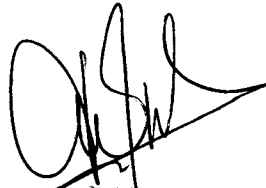
Disetujui Oleh :

Pembimbing,



Franky Chandra SA, S.T., M.T.
NIP. 198301282009121004

Konsultan,



Winarno, S.Si., M.T.
NIK. 139080784

Mengetahui :

**Ketua Departemen Fisika
Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas Airlangga**



Dr. Siswanto, M.Si.
NIP. 196403051989031003

**Ketua Program Studi
D3 Otomasi Sistem Instrumentasi
Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas Airlangga**



Drs. Bambang Suprijanto, M.Si.
NIP. 196304261992031001

PEDOMAN PENGGUNAAN PROYEK AKHIR

Proyek Akhir ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga. Diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan seijin penulis dan harus menyebutkan sumbernya sesuai kebinasaan ilmiah.

Dokumen Proyek Akhir ini merupakan hak milik Universitas Airlangga.

SATYA NARA PRASASTA; 2014. *Rancang Bangun Separator Minyak Dengan Menggunakan Webcam*. Tugas Akhir ini dibawah bimbingan Franky Chandra SA, S.T.,M.T. dan konsultan Winarno, S.Si., M.T. Program Studi D3-Otomasi Sistem Instrumentasi Departemen Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga Surabaya.

ABSTRAK

Separator adalah suatu alat yang dirancang untuk memisahkan minyak dengan padatan tersuspensi dari air. Minyak mempunyai berat jenis yang lebih ringan dibandingkan dengan air. Oleh karena itu, lapisan minyak mengambang di atas lapisan air. *Monitoring* secara *real time* menjadi kendala dalam sistem *separator* yang telah ada. Inovasi *separator* dengan *webcam* sebagai sensor level cairan akan memudahkan *monitoring* sistem *separator*. *Webcam* akan mendeteksi perbedaan warna antara minyak dan air untuk kemudian diperoleh nilai ketinggian kedua cairan tersebut. Digunakan metode *image processing* untuk mendapatkan hasil citra yang diinginkan. Perbedaan ketinggian yang terbaca oleh sensor akan memberikan perintah serial ke mikrokontroler untuk mengontrol *valve* sebagai *outlet* buangan cairan. Dari hasil penelitian yang dilakukan sebanyak 3 kali pengambilan data dengan perbandingan air 4 liter dan minyak 2 liter, rancang bangun *separator* minyak dengan menggunakan *webcam* ini dapat menseparasi minyak sebesar $\pm 38\%$ dari jumlah minyak awal yang ditentukan. Hasil ini dibatasi oleh jumlah *sample* yang terbatas dan dalam sistem yang tidak kontinu.

Kata Kunci: *Mikrokontroler ATmega16, Separator, Minyak, Webcam, Image Processing*

KATA PENGANTAR

Segala Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang memberikan segala nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “**Rancang Bangun Separator Minyak Dengan Menggunakan Webcam**”.

Selama menyusun laporan tugas akhir ini, banyak bantuan moril maupun materi yang telah penulis peroleh dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung serta semua pengalaman yang penulis peroleh selama masa perkuliahan ini. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan ridho, hidayah dan anugerah yang luar biasa.
2. Nabi besar Muhammad SAW yang telah memberikan bimbingan kepada umat manusia di dunia.
3. Keluarga penulis papa, mama, adik-adik tersayang yang telah memberikan segenap do'a dan dukungan kepada penulis.
4. Bapak Drs. Bambang Supriyanto, M.Si., selaku Ketua Program Studi D3 Otomasi Sistem Instrumentasi Departemen Fisika Universitas Airlangga Surabaya.
5. Bapak Drs. Siswanto, M.Si., selaku Ketua Departemen Fisika Universitas Airlangga yang telah memberikan banyak bantuan kepada penulis.

6. Bapak Franky Candra, selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan arahan, bimbingan, masukan, kepada penulis sehingga terselesaikannya laporan tugas akhir ini.
7. Bapak Winarno, selaku Konsultan yang banyak memberikan arahan, bimbingan, masukan, beserta ketulusan hati dalam membimbing penulis hingga terselesaikannya laporan tugas akhir ini.
8. Bapak Deni Arifianto, selaku pembina robotika yang banyak memberikan ilmu serta pengalamannya yang membantu penulis menjadi berkembang.
9. Jajaran Dekanat FST UA yang telah memberikan bantuan serta dukungan kepada penulis selama masa perkuliahan.
10. Jajaran dosen, karyawan serta admin FST, Departemen Fisika maupun Prodi OSI yang telah memberikan ilmu serta kemudahan dan bantuan.
11. Kawan-kawan seperjuangan OSI 2011 yang telah banyak membantu penulis untuk berkembang.
12. Kawan-kawan ASTRAI 2011 (Rizza, Arizky, Pogo, Chabib, Andhika, Gadang) yang telah berjuang bersama-sama.
13. Rekan-rekan kabinet sadewa serta keluarga besar HIMAFI UA yang telah memberikan banyak pengalaman, ilmu, memori serta dukungan semangat.
14. Semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis.

Akhir kata, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi penyempurnaan laporan tugas akhir ini.

Surabaya, 5 Agustus 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL..... ii

LEMBAR PERSETUJUAN..... iii

LEMBAR PENGESAHAN iv

PEDOMAN PENGGUNAAN PROYEK AKHIR..... v

ABSTRAK vi

KATA PENGANTAR vii

DAFTAR ISI..... ix

DAFTAR GAMBAR xii

DAFTAR TABEL..... xiii

BAB I PENDAHULUAN 1

 1.1 Latar Belakang 1

 1.2 Rumusan Masalah 2

 1.3 Batasan Masalah..... 3

 1.4 Tujuan..... 3

 1.5 Manfaat Tugas Akhir..... 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... 4

 2.1 *Separator* 3 Fase..... 4

 2.2 Mikrokontroler ATmega16 6

 2.2.1 Konfigurasi Pin Mikrokontroler ATmega16..... 8

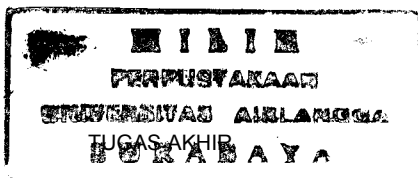
 2.2.2 *Input/Output* Pada Mikrokontroler ATmega16..... 8

 2.3 *Webcam* 9

 2.4 Pengolahan Citra (*Image Processing*)..... 10

 2.4.1 RGB 11

 2.4.2 Citra Skala Keabuan (*Grayscale*)..... 12



2.4.3	<i>Threshold</i>	13
2.5	<i>CodeVisionAVR</i>	14
2.6	<i>Borland Delphi 7</i>	15
2.7	<i>Solenoid valve</i>	16
2.8	<i>Relay</i>	17
2.9	Motor DC	18
2.10	USB To TTL.....	19
2.11	Komunikasi Serial Asinkron.....	19
BAB III METODE PENELITIAN.....		21
3.1	Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian.....	21
3.2	Alat dan Bahan	21
3.2.1	Alat.....	21
3.2.2	Bahan.....	21
3.3	Prosedur Penelitian.....	22
3.3.1	Tahap Persiapan	23
3.3.2	Tahap Pembuatan Alat	24
3.3.3	Analisis Data	28
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		30
4.1	Hasil Perancangan Alat	30
4.2	Pengalamatan <i>PORT</i> Mikrokontroler ATmega16	32
4.3	Pengujian rangkaian modul <i>relay</i>	32
4.4	Pengujian <i>webcam</i>	34
4.5	Pengujian Sisa Volume Cairan Minyak Dan Air Dalam Wadah	
	Pengaduk	36
4.6	Pengujian Sistem Alat Dalam Proses Separasi Minyak Dengan Menggunakan <i>Webcam</i>	37

4.7	Pengujian kinerja sensor <i>webcam</i> dalam pembacaan level cairan.	38
4.8	Pembahasan Penelitian	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		43
5.1	Kesimpulan.....	43
DAFTAR PUSTAKA		xiv

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Separator</i> minyak.....	5
Gambar 2.2 Konfigurasi Pin ATmega16	7
Gambar 2.3 Diagram Blok <i>Webcam</i>	9
Gambar 2.4 <i>Webcam</i>	10
Gambar 2.5 <i>Relay</i>	18
Gambar 2.6 Motor DC	19
Gambar 2.7 <i>Frame</i> data komunikasi serial	20
Gambar 3.1 Diagram alir prosedur penelitian.....	23
Gambar 3.2 Diagram blok alat.....	24
Gambar 3.3 <i>Schematic</i> rangkaian modul <i>relay</i>	25
Gambar 3.4 <i>Schematic minimum system</i> mikrokontroler ATmega16.....	26
Gambar 3.5 Rancangan mekanik alat <i>separator</i>	27
Gambar 4.1 Hasil perangkaian <i>hardware</i>	31
Gambar 4.2 Hasil pembuatan mekanik alat	31
Gambar 4.3 Citra cairan minyak dan air	37

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Tabel pengalamatan <i>port</i> mikrokontroler ATmega16	32
Tabel 4.2 Tabel pengujian <i>relay</i>	33
Tabel 4.3 Tabel pengalamatan <i>relay</i>	34
Tabel 4.4 Tabel pengujian kinerja komunikasi serial pada pengaturan <i>relay</i>	36
Tabel 4.5 Tabel sisa cairan tertinggal pada uji pertama dengan perbandingan 3 liter air dan 3 liter minyak	36
Tabel 4.6 Tabel sisa cairan tertinggal pada uji kedua dengan perbandingan 4 liter air dan 2 liter minyak.....	36
Tabel 4.7 Tabel hasil volume minyak terseparasi pada uji pertama dengan perbandingan 3 liter air dan 3 liter minyak.....	37
Tabel 4.8 Tabel hasil volume minyak terseparasi pada uji pertama dengan perbandingan 4 liter air dan 2 liter minyak.....	38
Tabel 4.9 Hasil pembacaan level pixel air dan juga minyak pada	
perbandingan 2 : 4	39
Tabel 4.10 Hasil pembacaan level pixel air dan juga minyak pada	
perbandingan 3 : 3	39
Tabel 4.11 Hasil pembacaan level pixel air dan juga minyak pada	
perbandingan 4 : 2	39