

**PENGASUTAN DAN MONITORING KARAKTERISTIK MOTOR  
INDUKSI SATU FASA MENGGUNAKAN METODA TAHANAN *BINARY***

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memenuhi Pelaksanaan Tugas Akhir  
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Diploma IV  
Di Universitas Negeri Padang*



**Disusun Oleh :  
HEDRA MAPUTRA  
55567.2010**

**PROGRAM STUDI DIV TEKNIK ELEKTRO INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

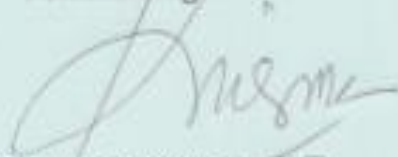
Pengasutan dan Monitoring Karakteristik Motor Induksi Satu Fasa Menggunakan Metoda Tahanan *Binary*

Nama : Hedra Maputra  
BP / NIM : 2010 / 55567  
Program Studi : Teknik Elektro Industri (DIV)  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik

Padang, Februari 2018

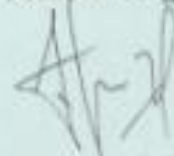
Disetujui Oleh :

Pembimbing I



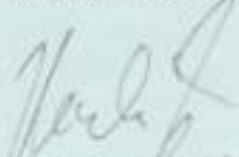
Dr. Krismadinata, S.T., M.T  
NIP. 19770911 200012 1 001

Pembimbing II



Irma Husnaini, S.T., M.T  
NIP. 19720929 199903 1 002

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Drs. H. Hambali, M.Kes  
NIP. 196205081987031004

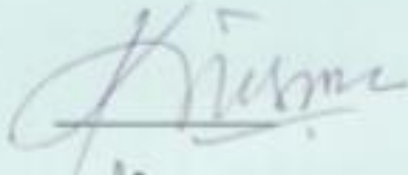
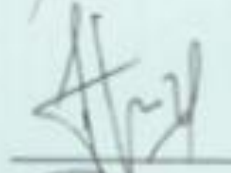
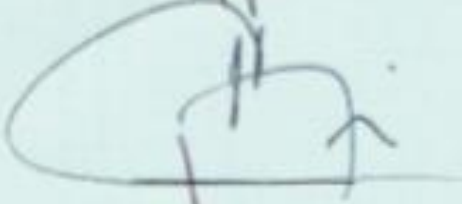
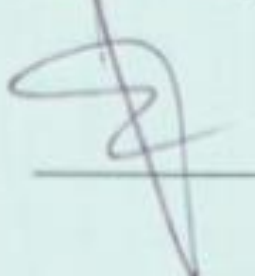
## HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

### Pengasutan dan Monitoring Karakteristik Motor Induksi Satu Fasa Menggunakan Metoda Tahanan Binary

Nama : Hedra Maputra  
BP / NIM : 2010 / 55567  
Program Studi : Teknik Elektro Industri (DIV)  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik

Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji  
Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro Industri  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang  
Pada Tanggal Februari 2018

Dewan Penguji,

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Dr. H. Krismadinata, M.T	
Sekretaris	: Irma Husnaini, S.T., M.T	
Anggota	: Dr. Hendri, M.T	
Anggota	: Elfizon, S.Pd., M.Pd.T	



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

Jl. Prof. Dr. Hamka, Kampus UNP Air Tawar, Padang 25171  
Fax: (0751) 705644 e-mail: info@ft.unp.ac.id



**SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hedra Maputra  
NIM/TM : 55567 / 2010  
Program Studi : Teknik Elektro Industri (D4)  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul "**Pengasutan dan Monitoring Karakteristik Motor Induksi Satu Fasa Menggunakan Metoda Tahanan Binary**" adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,

Ketua Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang

  
Dr. Hamdan, M. Kes  
NIP. 19620508 198703 1 004

Padang, Februari 2018  
Saya yang menyatakan,



Hedra Maputra  
NIM/BP. 55567/2010

## ABSTRAK

**Hedra Maputra (55567/2010) : Pengasutan dan Monitoring Karakteristik Motor Induksi Satu Fasa Menggunakan Metoda Tahanan Binary**

**Pembimbing I : Dr. Krismadinata, M.T**  
**Pembimbing II : Irma Husnaini, ST, MT**

Penggunaan motor listrik sudah banyak digunakan dalam kehidupan sehari – hari baik skala besar maupun kecil, untuk skala kecil misalnya dalam rumah tangga yaitu penggunaan motor pompa listrik, namun permasalahan terjadi dalam mengoperasikan motor pompa listrik yaitu penggunaan arus dan daya yang tidak stabil yang berakibat borosnya penggunaan listrik serta berdampak pada biaya listrik yang semakin mahal, kemudian mencoba mencari solusi untuk mengurangi arus dan daya dengan tidak mengurangi kinerja motor pompa listrik yaitu dengan menggunakan metode tahanan *binary* resistor dengan nilai variable yaitu sebesar 15 Ohm sebanyak 4 resistor.

Sistem ini menggunakan beberapa komponen utama, seperti Arduino Uno, sensor tegangan ZMPT101B, sensor suhu DS18B20, sensor kecepatan FC-33, sensor arus ACS712, bluetooth HC-05, 5 buah relay dan 4 buah tahanan resistor sebesar 15 Ohm. Sedangkan di bagian interface menggunakan aplikasi visual studio 2012.

Dari hasil penelitian yang dilakukan arus dan tegangan akan berbeda saat menggunakan metoda tahanan binary resistor, semakin besar variabel tahanan yang diberikan maka nilai arus dan tegangan akan kecil dan perubahan setiap variabel dapat diamati langsung menggunakan *interface visual studio*. Sedangkan kecepatan motor tetap berada pada kecepatan 3000 RPM tanpa beban, perubahan suhu terjadi tergantung lamanya motor beroperasi.

Kata kunci : *Tahanan Binary Resistor, Motor Pompa, Arduino Uno, Visual Studio 2010.*

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah rabbil 'alamin, puji syukur Penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “Pengasutan Dan Monitoring Karakteristik Motor Induksi Satu Fasa Menggunakan Metoda Tahanan *Binary*”. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat untuk menyelesaikan Program Studi Diploma IV, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dalam penyelesaian Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. H. Krismadinata, M.T dan Irma Husnaini, ST, MT, selaku pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Hendri, M.T, selaku penguji pada tugas akhir.
3. Bapak Drs. H. Aswardi, M.T, selaku penguji pada tugas akhir.
4. Bapak Elfizon, S.Pd, M.Pd.T, selaku penguji pada tugas akhir.
5. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Bapak Drs. Hambali M.Kes, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
7. Bapak Dr. Hendri, M.T, selaku ketua Program Studi Teknik Elektro Industri.

8. Bapak dan ibu dosen serta seluruh staf Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah membimbing dan membantu penulis selama menuntut ilmu.
9. Kedua Orang Tua dan semua keluarga yang telah banyak berjasa baik moral ataupun materil serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro UNP, khususnya Program Studi Teknik Elektro Industri angkatan 2010.
11. Semua pihak yang telah membantu Penulis untuk mewujudkan Tugas Akhir ini dan menyelesaikan studi yang tidak bisa Penulis sebutkan satu per satu.

Semoga bantuan dan bimbingan serta arahan yang diberikan menjadi amal shaleh dan mendapatkan pahala dari Allah SWT, amin. Tugas Akhir ini tidak terlepas dari kesalahan dan kekeliruan, oleh sebab itu Penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin...

Padang, Januari 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

### BAB 1 PENDAHULUAN

A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	4
C. Batasan Masalah .....	4
D. Rumusan Masalah .....	5
E. Tujuan .....	6
F. Manfaat .....	6

### BAB II LANDASAN TEORI

A. Monitoring .....	7
B. Motor Induksi Satu Fasa .....	9
1. Motor Induksi Satu Fasa .....	9
2. Karakteristik Motor Induksi .....	11
3. <i>Soft Starting</i> Motor Induksi 1 Fasa.....	12
C. Komunikasi Data .....	14
1. Komunikasi Serial .....	14
2. Komunikasi Nirkabel .....	17
D. Komponen utama sistem.....	19
1. Mikrokontroler Arduino Uno .....	19
2. Sensor Tegangan (ZMBPT101B).....	26
3. Sensor Arus ACS712.....	27
4. Sensor Kecepatan .....	29
5. Sensor Temperature (DS18B20) .....	32
6. Bluetooth HC-05 .....	34
7. Relay SPDT .....	37
E. Perangkat lunak.....	38
1. Bahasa Pemrograman Arduino (Arduino IDE).....	38
2. <i>Visual Studio 2012</i> .....	44
F. <i>Flowchart</i> (Diagram Alir) .....	49

### BAB III METODE PERANCANGAN

A. Perancangan Umum .....	52
1. Diagram Blok Sistem Monitoring .....	52
2. Prinsip Kerja Alat .....	54
B. Perancangan Perangkat Keras .....	57
1. Rangkaian Power Supply .....	57

2. Rangkaian Tahanan <i>Binary</i> .....	58
3. Sensor Kecepatan .....	59
4. Rangkaian Sensor suhu DS18B20 .....	60
5. Rangkaian Sensor Arus .....	60
6. Rangkaian Sensor Tegangan .....	61
7. Rangkaian Relay .....	61
8. Motor AC Satu fasa .....	63
9. Perancangan PCB .....	64
C. Perancangan perangkat Lunak .....	67
1. <i>Flowchart</i> Akuisisi Data Motor .....	67

#### **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA**

A. Tujuan pengujian alat .....	70
B. Instrumentasi Pengujian Alat.....	71
C. Langkah pengujian .....	72
D. Pengujian dan Analisa Perangkat Keras.....	73
1. Rangkaian Catu Daya.....	73
a. Pengukuran.....	73
b. Analisa.....	75
2. Mikrokontroler Arduino Uno .....	76
a. Pengujian I/O mikrokontroler .....	76
b. Pengujian Analog Digital Converter Arduino Uno.....	77
3. Rangkaian Driver Relai .....	78
a. Driver Relai Aktivasi dan Arus Motor Pompa.....	78
b. Analisa.....	79
4. Sensor Tegangan ZMPT101B.....	80
a. Pengukuran.....	80
b. Analisa.....	81
5. Sensor Suhu DS18B20 .....	82
a. Pengukuran.....	82
b. Analisa.....	83
6. Sansor Kecepatan FC33 .....	84
a. Pengukuran.....	84
b. Analisa.....	85
7. Sensor Arus ACS712 .....	86
a. Pengukuran .....	86
b. Analisa.....	87
8. Modul Bluetooth HC-05.....	87
a. Pengukuran .....	87
b. Analisa.....	89

E. Analisa Perangkat Lunak .....	89
1. Perangkat Lunak Arduino IDE.....	90
2. Perangkat Lunak Visual Studio 2012.....	95
F. Pengujian sistem Keseluruhan .....	103

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan.....	120
B. Saran.....	121

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Rangkaian Motor Satu Fasa .....	9
2. Kontruksi Motor Induksi Satu Fasa .....	10
3. Karakteristik Torsi - Kecepatan Motor Induksi Satu Fasa.....	12
4. <i>Resistance Start</i> Motor Induksi 1 Fasa .....	13
5. Modul Arduino Uno .....	22
6. Blok Diagram Mikrokontroler ATmega328 .....	23
7. ZMPT101B voltage sensor module .....	26
8. Pin Sensor Arus ACS712 .....	27
9. Prinsip dari Hall Efek.....	28
10. Optocoupler.....	31
11. Bentuk Fisik Sensor Temperature DS18B20.....	32
12. Modul <i>Bluetooth</i> HC -05 .....	34
13. Rangkaian <i>module bluetooth</i> HC- 05.....	36
14. Symbol Relay SPDT .....	38
15. Tampilan Visual Basic.....	44
16. Diagram Blok Sistem Monitoring.....	52
17. Rangkaian Skematik Power Supply.....	58
18. Rangkaian Tahanan <i>binary</i> .....	59
19. Rangkaian Optocoupler .....	60
20. Skema Rangkaian Sensor Suhu DS18B20 .....	60
21. Rangkaian Sensor Arus ACS712 .....	60
22. Rangkaian ZMPT101B.....	61
23. Skematik Rangkaian Driver relay .....	62
24. <i>Flowchart</i> monitoring Data Motor .....	68
25. Titik Pengukuran Rangkaian Catu Daya.....	74
26. Bentuk gelombang masukan dan keluaran pada simulasi Proteus.....	75
27. Skematik Rangkaian Driver Relai .....	79

28. Grafik Perbandingan Nilai Multimeter digital dan ZMPT101B.....	81
29. Grafik Perbandingan Nilai Thermometer Digital dan Sensor DS18B20.....	83
30. Perbandingan Tachometer dengan Sensor FC33 .....	85
31. Perbandingan Multimeter Digital dan ACS712.....	86
32. Pengaturan Koneksi Visual Studio .....	97
33. Pengaturan Kontrol Relay Visual Studio .....	100
34. Penampil Data Visual Studio .....	102
35. Grafik Data Relay Visual Studio .....	102
36. Penampil Database Relay Visual Studio.....	102
37. Tampilan Keseluruhan Visual Studio .....	103
38. Grafik Tegangan Saat Relay 1 aktif.....	104
39. Grafik Kecepatan Saat Relay 1 aktif.....	104
40. Grafik Arus Saat Relay 1 aktif.....	105
41. Grafik Suhu Saat Relay 1 aktif .....	105
42. Grafik Tegangan Saat Relay 1 dan Relay 2 Aktif.....	107
43. Grafik Kecepatan Saat Relay 1 dan Relay 2 Aktif.....	107
44. Grafik Arus Saat Relay 1 dan Relay 2 Aktif.....	107
45. Grafik Suhu Saat Relay 1 dan Relay 2 Aktif .....	108
46. Grafik Tegangan Saat Relay 1, 2 dan Relay 3 Aktif.....	109
47. Grafik Kecepatan Saat Relay 1, 2 dan Relay 3 Aktif.....	109
48. Grafik Arus Saat Relay 1, 2 dan Relay 3 Aktif.....	110
49. Grafik Suhu Saat Relay 1, 2 dan Relay 3 Aktif .....	110
50. Grafik Tegangan Saat Relay 1, 2, 3 dan Relay 4 Aktif.....	112
51. Grafik Kecepatan Saat Relay 1, 2, 3 dan Relay 4 Aktif.....	113
52. Grafik Arus Saat Relay 1, 2, 3 dan Relay 4 Aktif.....	113
53. Grafik Suhu Saat Relay 1, 2, 3 dan Relay 4 Aktif .....	113
54. Grafik Tegangan Saat Relay 1, 2, 3, 4 dan Relay 5 Aktif.....	116
55. Grafik Kecepatan Saat Relay 1, 2, 3, 4 dan Relay 5 Aktif.....	116
56. Grafik Arus Saat Relay 1, 2, 3, 4 dan Relay 5 Aktif.....	116
57. Grafik Suhu Saat Relay 1, 2, 3, 4 dan Relay 5 Aktif .....	117
58. Grafik Tegangan tanpa menggunakan tahanan binary.....	118

59. Grafik Kecepatan tanpa menggunakan tahanan binary .....	118
60. Grafik Arus tanpa menggunakan tahanan binary.....	119
61. Grafik tegangan tanpa menggunakan tahanan binary .....	119

## DAFTAR TABEL

TABEL	Halaman
1. Spesifikasi Elektrik .....	26
2. Tabel konfigurasi Pin ACS712 .....	28
3. Operator-Operator di Dalam <i>Visual Basic</i> .....	48
4. Simbol dari <i>Flow Direction</i> .....	41
5. Simbol-Simbol <i>Processing</i> Dalam <i>Flowchart</i> .....	41
6. Simbol <i>Input/Output</i> Dalam <i>Flowchart</i> .....	49
7. Spesifikasi Tegangan Pada Hardware .....	57
8. Komponen ZMPT101B .....	61
9. Komponen Relay .....	62
10. Spesifikasi Motor .....	63
11. Spesifikasi Multimeter Digital .....	71
12. Spesifikasi Termometer Digital .....	72
13. Titik Pengukuran Rangkaian Catu Daya.....	75
14. Pengukuran Parameter Mikrokontroler Arduino Uno .....	77
15. Pengukuran Parameter Pin ADC Arduino .....	78
16. Parameter Pengukuran Rangkaian Driver Relai .....	79
17. Hasil pengukuran tegangan menggunakan multimeter dan ZMPT101B.....	81
18. Hasil perbandingan data thermometer digital dan DS18B20 .....	82
19. Hasil pengukuran <i>tachometer</i> dan sensor FC33 .....	84
20. Perbandingan Multimeter Digital dan ACS712.....	86
21. Pengujian Koneksi Modul Bluetooth HC-05 .....	88
22. Pengujian dengan relay 1 aktif.....	103
23. Pengujian dengan relay 1 dan relay 2 aktif.....	105
24. Pengujian dengan relay 1, 2 dan relay 3 Aktif.....	108
25. Pengujian dengan relay 1, 2,3 dan relay 4 Aktif.....	110
26. Pengujian dengan relay 1, 2, 3, 4 dan relay 5 Aktif.....	114
27. Pengujian tanpa menggunakan tahanan <i>binary</i> .....	117

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi dimasa sekarang sangat pesat pertumbuhannya itu terlihat dari semakin banyaknya industri-industri yang berdiri dan memproduksi alat-alat teknologi masa kini. Motor-motor induksi sangat penting penggunaannya sebagai alat bantu penggerak peralatan lain seperti pada industri perakitan alat-alat transportasi, perakitan alat berat maupun pada peralatan industri lainnya, selain itu motor induksi juga banyak digunakan dalam industri dengan skala besar maupun kecil dan di dalam rumah tangga. Penamaannya berasal dari kenyataan bahwa arus rotor motor ini bukan diperoleh dari sumber tertentu, tetapi merupakan arus yang terinduksi sebagai akibat adanya perbedaan relatif antara putaran rotor dengan medan putar (*rotating magnetic field*) yang dihasilkan oleh arus stator.

Secara umum motor induksi dapat dioperasikan baik dengan menghubungkan motor secara langsung ke rangkaian pencatu maupun dengan menggunakan tegangan yang sudah dikurangi ke motor dalam periode *start*. Kendala dari penggunaan motor induksi adalah saat *starting*, dimana motor membutuhkan arus lebih tinggi sekitar 5 sampai 7 kali dari arus nominal sehingga menyebabkan tegangan pada sistem turun yang dapat mengganggu peralatan lain. Hal ini selaras dengan karakteristik motor induksi

dimana pada saat motor dijalankan (*running*) atau berjalan dalam kondisi tanpa beban membutuhkan arus mula (*start*) yang besar dengan torsi beban yang rendah.

Terdapat beberapa jenis pengasutan (*starting*) yang bertujuan agar arus *starting* kecil dan drop tegangan masih dalam batas toleransi. Adapun beberapa cara teknik pengasutan, diantaranya adalah hubungan langsung (*Direct On Line = DOL*), tahanan depan stator (*primary resistor*), pengasutan autotransformator (*autotransformer stater*), segitiga-bintang (*start-delta*), pengasutan *soft starting* dan tahanan rotor lilit yang tujuannya untuk menghindari arus pengasutan agar tidak terlalu tinggi pada motor.

Dari jenis *starting* tersebut pengoperasian yang dilakukan selama ini masih secara manual ataupun secara magnetik. Pengasutan resistor stator dengan memasang resistor secara seri dengan belitan stator. Resistor digunakan untuk menurunkan tegangan ke stator. Jika tegangan diturunkan 50%, arus *starting* turun 50% dan torsi *starting* turun 25%. Pada tugas akhir ini teknik *starting* motor yang digunakan adalah menggunakan metoda tahanan *binary* yang dalam jenis pengasutannya sama dengan tahanan depan stator tetapi memiliki perbedaan dimana tahanan yang biasa dipakai kini dapat digunakan beberapa besaran tahanan yang dapat berubah-ubah sesuai dengan program dan selanjutnya setiap nilai besaran yang terjadi akan diambil beberapa data pengukuran dan selanjutnya diamati.

Metoda tahanan *binary* adalah sekumpulan resistor berjumlah 4 buah dihubungkan seri pada sumber tegangan sebelum melewati stator motor. Pada

metoda ini, resistor diaktifkan dengan penggerak relai yang terhubung pada *port* output mikrokontroler Arduino Uno dan pengontrolan menggunakan program antar muka Visual Studio 2012. Untuk jalur komunikasi antara program antar muka dan mikrokontroler menggunakan komunikasi nirkabel *bluetooth*.

Dalam penerapan metoda tersebut akan dilihat data hasil pengukuran sebagaimana yang telah disebutkan diatas adalah nilai dari beberapa variabel seperti; arus, tegangan, kecepatan, dan temperatur motor yang akan dimonitoring dan melihat karakteristik perubahan yang terjadi, selanjutnya data akan ditampilkan melalui program antar muka yang akan dibuat di Visual Studio 2012 secara *real time*.

Menurut Harry Hikmat (2010) “Monitoring adalah proses pengumpulan dan analisis informasi berdasarkan indikator yang ditetapkan secara sistematis dan kontinu tentang kegiatan atau program sehingga dapat dilakukan tindakan koreksi untuk penyempurnaan program atau kegiatan itu selanjutnya”. Tujuan untuk memonitoring variabel pengukuran pada motor induksi adalah dapat membandingkan pengaruh penggunaan penghasutan awal motor dengan menggunakan *starting* tahanan *binary* dan tanpa menggunakan *starting* tersebut.

Berdasarkan masalah bagaimana untuk memonitoring atau mengawasi dan bisa merekap data hasil perbandingan penghasutan dan juga ingin mengetahui karakteristik motor setelah dilakukan pengukuran beberapa nilai variabel tegangan, arus, kecepatan, dan temperatur motor tersebut maka

Penulis bermaksud untuk merancang sistem tersebut dengan judul **“Pengasutan Dan Monitoring Karakteristik Motor Induksi Satu Fasa Menggunakan Metoda Tahanan *Binary*”**.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, dapat diidentifikasi beberapa masalah yaitu:

1. Diperlukan sebuah sistim penghasutan awal (*starting*) motor untuk menekan arus awal motor induksi yang besar.
2. pengasutan dengan jenis *primary resistance starter* masih bersifat manual dan belum bisa dibuat variabel dengan sistim pengaktifan jarak jauh.
3. Penyajian data pengukuran masih dalam bentuk numerik.
4. Dibutuhkannya sebuah alat monitoring yang dapat menampilkan data pengukuran secara kontinu dan dapat mengamati perbandingan penggunaan *starting* tahanan *binary* dan tanpa tahanan *binary*.

## **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan permasalahan pada identifikasi masalah, perlu dilakukan pembatasan supaya pembahasan yang timbul tidak terlalu luas. Adapun ruang lingkup permasalahan meliputi:

1. Menggunakan 4 buah resistor hubungan seri yang dipasang pada sisi tegangan masukan motor yang disebut tahanan *binary*.

2. Menggunakan driver relay sebagai pengendalian *ON/OFF* motor dan juga dihubungkan ke masing-masing resistor yang akan berfungsi sebagai tahanan *binary*.
3. Menggunakan sensor acs712, sensor ds18b20, sensor zmp101b, dan photo diode.
4. Menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan Bahasa pemrograman yang digunakan untuk *arduino uno* adalah bahasa pemrograman C.
5. Menggunakan *Bluetooth* sebagai komunikasi nirkabel mikrokontroler dengan PC.
6. Menggunakan *Visual Basic 2012* untuk pengolahan data pengukuran dan visualisasi sinyal dengan dukungan *NI Measurement Studio 2012* dan *Plotlab*.
7. Objek yang digunakan dalam rancang bangun sistem monitoring ini adalah motor induksi satu fasa.

#### **D. Rumusan Masalah**

Permasalahan yang diangkat dalam tugas akhir ini adalah bagaimana merancang sebuah sistem pengasutan motor induksi dengan metoda tahanan *binary* serta sistem monitoring yang telah terintegrasi *Information Technology (IT)* yang mampu menyimpan informasi dan mengetahui karakteristik motor serta dapat memvisualisasikan data pengukuran dalam bentuk numerik dan grafik.

### **E. Tujuan**

Beberapa tujuan dari pembuatan tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Perancangan sistem pengasutan jenis tahanan stator (*primary resistance starter*) dengan menggunakan metoda tahanan *binary* untuk menekan arus awal motor induksi.
2. Pembuatan sistim monitoring untuk mengukur parameter – parameter yang telah ditentukan yaitu tegangan, arus, kecepatan, dan temperature motor induksi serta dapat membandingkan antara pemakaian tahanan *Binary* dan tanpa tahanan *Binary*.

### **F. Manfaat**

Pembuatan alat pada tugas akhir ini memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Sebagai media pembelajaran yang berhubungan dengan motor induksi dan penghasutan motor induksi.
2. Dapat digunakan sebagai perangkat monitoring yang telah berbasis PC dan menggunakan jaringan nirkabel.
3. Dapat mengetahui karakteristik motor induksi satu fasa.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa *hardware, software* pada rancangan tugas akhir dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Tahanan resistor akan mempengaruhi nilai arus dan tegangan dimana arus dan tegangan akan lebih kecil saat menggunakan resistor di bandingkan tidak menggunakan resistor.
2. Nilai kecepatan tidak berubah jauh saat menggunakan atau tidak menggunakan resistor.
3. Dari hasil penelitian yang dilakukan arus maksimal saat resistor aktif sebesar 60 Ohm adalah 1.05 A pada tegangan 170.16 VAC, arus maksimal saat resistor sebesar 45 Ohm adalah 0.75 A pada tegangan 190.82 VAC, arus maksimal data resistor sebesar 30 Ohm adalah 0.75 A dengan kecepatan 3000 RPM pada tegangan 190.82 VAC, arus ,maksimal saat resistor aktif sebesar 15 Ohm adalah 1.16A dengan kecepatan 3000 RPM pada tegangan 216.35 VAC dan arus maksimal saat tanpa resistor adalah 1.21 A dengan kecepatan 3000 RPM pada tegangan 218.75 VAC. Dapat disimpulkan bahwa arus dan tegangan dipengaruhi dengan tahanan resistor, semakin besar nilai resistor yang digunakan maka arus dan tegangan akan menjadi kecil saat motor pompa dihidupkan, sedangkan perubahan suhu hanya di pengaruhi pada lama nya waktu pengoperasian, untuk kecepatan tetap lebih kurang 3000 Rpm.

## **B. Saran**

Selama proses pembuatan Tugas Akhir ini, ditemukannya berbagai keterbatasan. Berikut akan dipaparkan beberapa saran-saran yang diharapkan dapat bermanfaat untuk mengembangkan sistem ini.

1. Pengukuran kecepatan kurang presisi sehingga hasil yang di dapat kurang maksimal karena hanya melakukan pembacaan 1 lubang, sebaiknya mungkin bisa menggunakan lebih 1 lubang pembacaan agar hasil yang di dapat lebih presisi.
2. Untuk pengukuran tegangan juga kurang baik pada saat pengukuran tegangan di bawah 10 VAC, sebaiknya lakukan kalibrasi pada bagian program untuk hasil yang lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, I., Khalid, S. N., Mustafa, M. W., Shareef, H., & Mustapha, M. (2006). *Calibration of Zmpt101b Voltage Sensor Module Using Polynomial Regression for Accurate Load Monitoring*. ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences.
- Artanto, D., 2012. *Interaksi Arduino dan Labview*. PT Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Casely, D. J., & Kumar, K. (1987). *Project Monitoring and Evaluation in Agriculture*. Baltimore and London: World Bank. The John Hopkins University Press.
- Conor. 1974. *Monitoring Pekerjaan*. Yogyakarta.
- Datasheet ATmega328. (Online). ([www.alldatasheet.com](http://www.alldatasheet.com) diakses pada tanggal 8 november 2016.)
- Datasheet ACS712. (Online). ([www.alldatasheet.com](http://www.alldatasheet.com) diakses pada tanggal 8 november 2016.)
- Datasheet DS18B20. (Online). *DS18B20 Programmable Resolutuion 1-Wire Digital Thermometer*. Diakses 12 januari 2018: <http://pdf2.datasheet.su/dallas%20semiconductor/ds18b20+.pdf>
- Datasheet HC-03/05 Serial Module Bluetooth. (Online). ([elec Freaks.com](http://elec Freaks.com), diakses pada tanggal 14 maret 2017).
- Datasheet Motor AC. (Online). ([betawinger.gq/w166/12v-g geared-dc-motor-datasheet](http://betawinger.gq/w166/12v-g geared-dc-motor-datasheet). diakses tanggal 10 maret 2016)
- Datasheet Optocoupler. (Online). ([category.alldatasheet.com](http://category.alldatasheet.com). diakses tanggal 10 maret 2016).
- Electrical-knowhow. (2012). *Classification of Electric Motors - Part Three*. Diakses 12 Januari 2018: [http://www.electrical-knowhow.com/2012/05/classification-of-electric-motors-part\\_17.html](http://www.electrical-knowhow.com/2012/05/classification-of-electric-motors-part_17.html)
- Honeywell. (Online). *Hall Effect Sensing and Application*. Diakses 12 januari 2018: <https://sensing.honeywell.com/honeywell-sensing-sensors-magnetoresistive-hall-effect-applications-005715-2-en2.pdf>
- Khamdi, Nur. 2014. Aplikasi Optocoupler dalam Sistem Pengaturan Kecepatan Sepeda Listrik. Jurnal Teknik Elektro dan Komputer: Politeknik Caltex Riau.