

**RANCANG BANGUN ALAT INSTRUMENTASI DAN KENDALI
MOTOR DC SAAT DIBEKANI GENERATOR AKTIF
MENGUNAKAN SOFTWARE LABVIEW**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Kepada Tim Penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro Sebagai Salah Satu
Persyaratan Guna Memperoleh Sarjana Sains Terapan*



OLEH:

**IBNU SAFMID
1302566**

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

2018

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Judul : Rancang Bangun Alat Instrumentasi Dan Kendali
Motor DC Saat Dibebani Generator Aktif
Menggunakan Software LabVIEW

Nama : Ibnu Safmid

BP / NIM : 2013 / 1302566

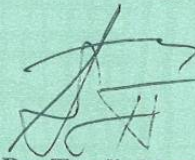
Jurusan : Teknik Elektro

Program Studi : Teknik Elektro Industri (DIV)

Padang, Agustus 2018

Disetujui Oleh

Pembimbing

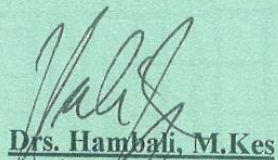


Dr. Ta'ali, M.T

NIP. 196310161990011001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Drs. Hambali, M.Kes

NIP. 196205081987031004

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**Rancang Bangun Alat Instrumentasi Dan Kendali Motor DC Saat Dibebani
Generator Aktif Menggunakan Software LabVIEW**

Oleh

Nama : Ibnu Safmid
BP / NIM : 2013 / 1302566
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Elektro Industri (DIV)

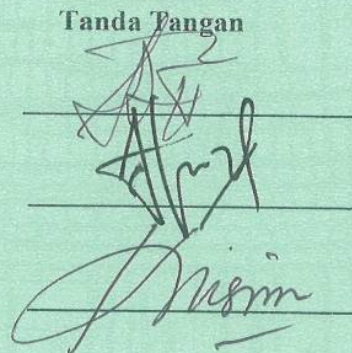
Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan Didepan Dewan Penguji Jurusan
Program Studi Teknik Elektro Industri Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Padang, Agustus 2018

Dewan Penguji

Nama	Tanda Tangan
Ketua : Dr. Ta ali, M.T	
Anggota : Irma Husnaini, S.T, M.T	
Anggota : Krismadinata, S.T, M.T, Ph. D	

Tanda Tangan



The image shows three handwritten signatures in black ink, each written over a horizontal line. The signatures are arranged vertically, corresponding to the names listed in the table to the left. The top signature is for the Chairman, the middle for the member Irma Husnaini, and the bottom for the member Krismadinata.



KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN DIKTI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Jl. Prof. Dr. Hamka, Kampus UNP Air Tawar, Padang 25171
Telp. (0751) 445998, Fax (0751) 7055644 e-mail: elo_unp@yahoo.com



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

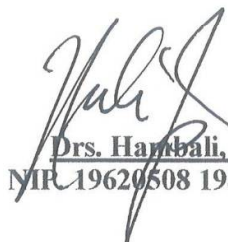
Nama : Ibnu Safmid
NIM/TM : 1302566/2013
Program Studi : Teknik Elektro Industri
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul “**Rancang Bangun Alat Instrumentasi Dan Kendali Motor DC Saat Dibebani Generator Aktif Menggunakan Software LabVIEW**” 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


Drs. Hambali, M.Kes
NIR 19620808 1987 03 1004

Saya yang menyatakan,



Ibnu Safmid
NIM/BP. 1302566/2013

ABSTRAK

Ibnu Safmid (2013-1302566) : Rancang Bangun Alat Instrumentasi dan Kendali Motor DC Saat Dibebani Generator Aktif Menggunakan Software LabVIEW

Pembimbing : Dr. Ta'ali, S.T, M.T

Saat ini penggunaan mesin listrik sudah menjadi kebutuhan pada setiap industri. Dimana dengan menggunakan mesin listrik pekerjaan perindustrian dapat dilakukan lebih mudah. Karena begitu banyak kegunaan mesin listrik di industri dengan tujuan dan fungsi yang berbeda – beda, dibutuhkan suatu cara agar dapat mengendalikan mesin tersebut sesuai dengan keinginan operator. Untuk itu dibutuhkan suatu HMI yang dapat membantu operator dalam pengendaliannya. HMI akan menjadi lebih efisien jika memiliki 2 variabel yang terdapat didalamnya yaitu data instrumentasi dan kendali kerja alat.

Tugas akhir ini bertujuan untuk merancang suatu HMI yang dapat melakukan instrumentasi sekaligus kendali pada motor dc menggunakan *software* LabVIEW. Prinsip kerja alat ini yaitu mengendalikan kecepatan dan arah putaran motor dc saat dibebani generator aktif atau saat berbeban. Agar alat dapat berinteraksi dengan *software* LabVIEW, maka sebuah interface, dimana pada pembuatan tugas akhir ini interface yang akan digunakan adalah mikrokontroler Atmega328 atau biasa disebut sebagai Arduino Uno. Arduino akan mengirimkan perintah kendali motor dc dari *software* LabVIEW dan sekaligus menyediakan 6 data instrumentasi untuk ditampilkan pada *software* LabVIEW. Data yang diambil untuk proses instrumentasi pada alat ini adalah sebanyak 6 buah data, yaitu data kecepatan putaran motor, data tegangan jangkar motor, data arus jangkar motor, data arus medan motor, data tegangan generator, dan data arus generator.

Hasil pengujian dan percobaan pada tugas akhir ini telah membuktikan bahwa alat dapat bekerja dengan lancar. Walaupun masih terdapat persentase kesalahan pada data yang dibaca oleh sensor, dimana untuk pembacaan sensor tegangan generator memiliki persentase kesalahan data yang cukup besar dengan nilai 6,96%. Namun pada pembacaan kelima data sensor lainnya masih berada dalam ambang batas toleransi kesalahan atau masih dibawah nilai 5%.

Kata kunci : Instrumentasi, Kendali Motor, HMI, LabVIEW, Arduino Uno, Toleransi, Motor DC dan Generator.

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-NYA sehingga penyusunan tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan lancar. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana sains terapan pada Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang. Tugas akhir ini berjudul, **“Rancang Bangun Alat Instrumentasi Dan Kendali Motor DC Saat Dibebani Generator Aktif Menggunakan Software LabVIEW”**.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih memiliki banyak kekurangan baik dari segi tata bahasa, metode penulisan maupun isinya. Hal ini dikarenakan kurangnya pengalaman dan kemampuan penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca tugas akhir ini.

Penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dari awal hingga akhir penulis menyelesaikan tugas akhir ini, Dengan ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Kedua orang tua dan seluruh keluarga tercinta yang selalu mendoakan dan mendukung setiap langkah yang penulis tempuh dalam pendidikan.
2. Bapak Dr. Ta’ali, M.T Selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan, perbaikan, saran dan dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

3. Ibuk Irma Husnaini, S.T, M.T Selaku Dosen Penguji 1 yang telah membantu dalam proses pengujian tugas akhir ini.
4. Bapak Krismadinata, S.T, M.T, Ph.D, Selaku Dosen Penguji 2 yang telah membantu dalam proses pengujian tugas akhir ini.
5. Bapak Drs. Hambali, M.Kes Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro FT-UNP.
6. Bapak Dr. Hendri, M.T Selaku Ketua Prodi Teknik Elektro Industri (D4).
7. Bapak dan Ibuk dosen pengajar, teknisi, serta staf administrasi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
8. Rekan-rekan seperjuangan jurusan Teknik Elektro FT-UNP, khususnya angkatan 2013.
9. Semua pihak yang telah memberikan bantuannya untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Atas bimbingan, arahan, dan bantuan yang telah diberikan, penulis mendo`akan rahmat dan karunia Allah SWT selalu bersama kita semua. Aamiin ya rabbal `alamiin.

Padang, Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah.....	6
E. Tujuan.....	6
F. Manfaat.....	7
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Sistem Kendali.....	8
1. Sistem Kendali <i>Loop</i> Terbuka.....	8
2. Sistem Kendali <i>Loop</i> Tertutup.....	9
B. Motor DC.....	10
1. Prinsip Kerja Motor DC.....	11
2. Motor DC Penguat Terpisah.....	14
C. Pulse Width Modulation (PWM).....	17
D. LabVIEW.....	18
1. Istilah-istilah Penting Dalam LabVIEW.....	19
2. Komunikasi Serial LabVIEW.....	21
E. Mikrokontroler.....	24
1. Fitur AVR Atmega328.....	26
2. Konfigurasi PIN Atmega328.....	29
F. Catu Daya.....	32
1. Penurun Tegangan (Transformator).....	32

	Halaman
2. Penyearah.....	33
3. Filter.....	35
4. Penstabil.....	36
G. Komponen Pendukung.....	37
1. MOSFET.....	37
2. Rangkaian Pembagi Tegangan.....	38
H. Bahasa Pemrograman C.....	39
1. Kerangka Program.....	40
2. Sintaks Program.....	40
3. Kontrol Aliran Program.....	41
4. Operator.....	43
5. Variabel dan Tipe Data.....	45
I. Flowchart.....	45
 BAB III PERANCANGAN ALAT	
A. Blok Diagram.....	48
B. Prinsip Kerja Alat.....	51
C. Perancangan Hardware.....	52
1. Sketsa Alat.....	52
2. Rangkaian Keseluruhan.....	53
3. Rangkaian Catu Daya.....	54
4. Rangkaian Driver Motor.....	55
5. Rangkaian Sensor.....	56
a. Sensor Kecepatan Putaran.....	56
b. Sensor Tegangan Jangkar.....	58
c. Sensor Tegangan Generator.....	58
d. Sensor Arus ACS712 5A.....	59
D. Perancangan Software.....	60
1. Perancangan HMI dengan Software LabVIEW.....	60
2. Flowchart.....	63
E. Pembuatan Alat.....	65

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

A. Pengujian Rangkaian Elektronika.....	68
B. Instrumentasi Pengujian Alat.....	68
C. Pengujian Hardware.....	71
1. Rangkaian Catu Daya.....	71
2. Rangkaian Driver Motor H-Bridge.....	75
3. Rangkaian Gate Drive.....	76
4. Rangkaian Sensor Kecepatan Putaran.....	86
5. Rangkaian Sensor Tegangan Jangkar.....	87
6. Rangkaian Sensor Tegangan Generator AC.....	89
7. Rangkaian Sensor Arus Jangkar.....	90
8. Rangkaian Sensor Arus Medan.....	91
9. Rangkaian Sensor Arus Generator.....	92
D. Pengujian Software.....	93
1. Pengujian Software Arduino IDE.....	93
2. Pengujian Software LabVIEW	95
E. Analisa Pemrograman.....	98
1. Analisa Pemrograman Arduino.....	98
2. Analisa Pemrograman LabVIEW	99
a. Komunikasi Serial.....	99
b. Kendali Kecepatan dan Arah Putaran Motor.....	101
c. Pembacaan Data Sensor.....	103

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....	109
B. Saran.....	110

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Blok diagram sistem kendali loop terbuka.....	9
Gambar 2. Blok diagram sistem kendali loop tertutup.....	9
Gambar 3. Prinsip Hukum Gaya Lorentz berdasarkan kaidah tangan kiri....	12
Gambar 4. Prinsip Kerja Motor DC.....	12
Gambar 5. Motor DC Penguatan Terpisah.....	14
Gambar 6. Rangkaian PWM metode interseksi.....	17
Gambar 7. Keluaran sinyal PWM.....	18
Gambar 8. Visa Configure Serial Port.....	22
Gambar 9. Visa Write.....	22
Gambar 10. Visa Read.....	23
Gambar 11. Visa Close.....	23
Gambar 12. Arsitektur ATmega328.....	29
Gambar 13. Konfigurasi Pin ATmega328.....	29
Gambar 14. Penyearah Tegangan.....	34
Gambar 15. Gelombang Penuh Tegangan Searah.....	35
Gambar 16. Gambar rangkai filter tegangan.....	36
Gambar 17. Gelombang yang sudah difilter.....	36
Gambar 18. Gambar rangkaian penstabil menggunakan IC 7805.....	37
Gambar 19. Simbol MOSFET.....	38
Gambar 20. Rangkaian Pembagi Tegangan.....	39
Gambar 21. Blok Diagram.....	48
Gambar 22. Perancangan Hardware secara Keseluruhan.....	52
Gambar 23. Rangkaian Keseluruhan.....	54
Gambar 24. Rangkaian Catu Daya.....	55
Gambar 25. Rangkaian Driver Motor.....	56
Gambar 26. Kurva Tegangan Tacho Generator.....	57
Gambar 27. Rangkaian Sensor Kecepatan Putaran.....	57
Gambar 28. Rangkaian Sensor Tegangan Jangkar.....	58

	Halaman
Gambar 29. Rangkaian Sensor Tegangan Generator.....	59
Gambar 30. Rangkaian Sensor Arus ACS712 5A.....	60
Gambar 31. Rancangan HMI pada LabVIEW.....	61
Gambar 32. Flowchart Sistem Kerja Alat.....	63
Gambar 33. Flowchart Program Alat.....	65
Gambar 34. Titik Pengujian Rangkaian Catu Daya.....	71
Gambar 35. Driver Motor H-Bridge.....	75
Gambar 36. Pengujian PWM Keluaran Arduino.....	77
Gambar 37. Settingan tipe board Arduino Uno.....	94
Gambar 38. Settingan port komunikasi Arduino Uno.....	94
Gambar 39. LabVIEW 2014.....	95
Gambar 40. VIPM 2017.....	96
Gambar 41. Download dan install LabVIEW Interface for Arduino.....	96
Gambar 42. Pallette Functions Arduino.....	97
Gambar 43. LabVIEW siap digunakan.....	97
Gambar 44. Library LIFA_Base untuk Program Arduino IDE.....	99
Gambar 45. LIFA Init.....	100
Gambar 46. LIFA Close.....	100
Gambar 47. LIFA Analog Read Pin.....	100
Gambar 48 LIFA Set Digital Pin Mode.....	100
Gambar 49. LIFA Digital Read Pin.....	101
Gambar 50. LIFA Digital Write Pin.....	101
Gambar 51. LIFA PWM Write Pin.....	101
Gambar 52. Front Panel Kendali H-Bridge pada LabVIEW.....	102
Gambar 53. Blok Diagram Kendali H-Bridge pada LabVIEW.....	102
Gambar 54. Front Panel Sensor Kecepatan Putaran.....	103
Gambar 55. Blok Diagram Sensor Kecepatan Putaran.....	103
Gambar 56. Front Panel Sensor Tegangan Jangkar.....	104
Gambar 57. Blok Diagram Sensor Tegangan Jangkar.....	104
Gambar 58. Front Panel Sensor Arus Jangkar.....	105

	Halaman
Gambar 59. Blok Diagram Sensor Arus Jangkar.....	106
Gambar 60. Front Panel Sensor Arus Medan.....	106
Gambar 61. Blok Diagram Sensor Arus Medan.....	106
Gambar 62. Front Panel Sensor Tegangan Generator.....	107
Gambar 63. Blok Diagram Sensor Tegangan Generator.....	107
Gambar 64. Front Panel Sensor Arus Generator.....	108
Gambar 65. Front Panel Sensor Arus Generator.....	108

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Keterangan Kaki IC LM7805.....	37
Tabel 2. Operator perbandingan.....	44
Tabel 3. Operator <i>Boolean</i>	44
Tabel 4. Operator <i>Compound</i>	44
Tabel 5. Keterangan Tipe Data Variabel.....	45
Tabel 6. Simbol-simbol diagram alir.....	46
Tabel 7. Data Pengujian Tacho Generator.....	56
Tabel 8. Hasil Pengujian dan Pengukuran Rangkaian Catu Daya.....	72
Tabel 9. Hasil Pengujian Rangkaian Driver Motor H-Bridge.....	75
Tabel 10. Hasil Pengujian PWM Keluaran Arduino.....	77
Tabel 11. Hasil Pengujian Rangkaian Sensor Kecepatan.....	86
Tabel 12. Hasil Pengujian Rangkaian Sensor Tegangan Jangkar.....	88
Tabel 13. Hasil Pengujian Rangkaian Sensor Tegangan Generator.....	89
Tabel 14. Hasil Pengujian Sensor Arus Jangkar.....	91
Tabel 15. Hasil Pengujian Sensor Arus Medan.....	92
Tabel 16. Hasil Pengujian Sensor Arus Generator.....	93

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Seiring dengan perkembangan teknologi dibidang industri, penggunaan mesin listrik sudah menjadi suatu kebutuhan pada industri. Oleh karena itu mesin listrik sangat banyak kita temukan pada suatu industri salah satunya motor listrik. Sebagaimana dinyatakan dalam kutipan tugas akhir berikut ini, “motor listrik disebut ‘kuda kerja’-nya industri sebab diperkirakan bahwa motor-motor menggunakan sekitar 70% beban listrik total industri” (megia, 2016: 1).

Motor listrik adalah suatu mesin yang memanfaatkan energi listrik untuk menghasilkan energi kinetik. Salah satu motor listrik yang biasa digunakan yaitu motor DC. Walaupun pengaplikasiannya tidak terlalu dipergunakan pada industri karena biaya perawatan yang mahal, namun penggunaan motor DC di industri masih direkomendasikan. Karena industri membutuhkan otomasi serta motor dengan tingkat efisiensi yang tinggi dengan pengendalian kecepatan yang bervariasi dan motor DC dapat memenuhinya. Sebagaimana disampaikan dalam sebuah jurnal kendali kecepatan motor DC. “Konsumsi daya pada motor yang didrive dengan kecepatan konstan lebih besar dibandingkan dengan konsumsi daya pada motor yang didrive dengan kecepatan variable, karena itu motor sangat banyak digunakan dengan kecepatan variable”, (Pahrudin, 2007: 1). Pada

tugas akhir ini akan dibahas bagaimana mengendalikan kecepatan motor DC.

Pengendalian kecepatan motor diperlukan karena beban yang diputar oleh motor tidak selalu konstan, karena itu dibutuhkan pengendalian agar kecepatan motor tersebut dapat menyesuaikan dengan perubahan beban. Dalam pengaplikasian di industri, motor DC bisa diaplikasikan sebagai alat pemutar rotor pada generator listrik atau sebagai alat pengendali kecepatan putaran rotor pada generator listrik. Untuk mengendalikan kecepatan motor DC dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu dengan mengubah tegangan yang diberikan pada jangkar, medan, atau keduanya (Decy, 2013: 2). Dan pada tugas akhir ini cara yang digunakan yaitu dengan mengubah besar tegangan jangkar dari motor DC.

Generator adalah suatu mesin listrik yang memanfaatkan energi kinetik untuk menghasilkan energi listrik. Energi listrik yang dihasilkan biasanya akan dialirkan untuk mensuplai beban-beban industri dan beban transmisi. Karena beban yang disuplai oleh generator kerap berubah, generator harus dikendalikan agar dapat menghasilkan tegangan yang konstan. Salah satu cara yang direkomendasi yaitu dengan mengendalikan kecepatan putaran rotor dari generator tersebut.

Untuk menambah kehandalan pengendalian kecepatan putaran diatas dibutuhkan suatu *Human Machine Interface* (HMI). Dalam industri penggunaan HMI sangatlah penting, karena HMI akan digunakan sebagai

platform instrumentasi yang akan menampilkan data operasi dari piranti serta sebagai panel kontrol dari piranti tersebut.

Pada industri masih banyak yang menggunakan HMI dengan platform analog sehingga data operasi harus dicatat secara manual oleh operatornya. Dimana hal ini membuat proses instrumentasi menjadi kurang efisien, karena kesempatan untuk terjadinya kesalahan pencatatan lebih besar. Untuk itu dibutuhkan HMI dengan platform digital agar data operasi dapat langsung dikomputasi. Salah satu HMI yang dapat memenuhi kebutuhan ini yaitu HMI yang dirancang menggunakan Personal Computer (PC).

Untuk merancang sebuah HMI pada sebuah PC kita dapat menggunakan *software* LabVIEW. *Software* ini dapat digunakan untuk membuat interface kendali, baik berupa simulasi ataupun langsung terintegrasi dengan piranti. *Software* LabVIEW (*Laboratory Virtual Instruments Engineering Workbench*) merupakan sebuah *software* yang diciptakan oleh *National Instrument* (NI) pada tahun 1986. “*Software* ini telah diakui dan menjadi *software* standar untuk instrumentasi dan kontrol di industri, dengan tingkat ketelitian dan keandalan yang tinggi”, Dian Artanto(2012: v).

National Instrument (NI) sudah menyediakan alat interface yang bekerja sebagai panel input output yang bernama DAQ Card. DAQ Card ini berfungsi sebagai penerima dan pengirim data pada labVIEW, dimana kehandalan instrument ini sangat baik dan sangat disarankan penggunaannya oleh National Instrument. Tapi harga untuk satuan alat

interface ini cukup tinggi, sehingga tidak sesuai jika digunakan untuk merancang sebuah penelitian. Oleh karena itu alat interface yang akan digunakan pada penelitian tugas akhir ini adalah mikrokontroler atmega328P atau board Arduino UNO.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dibuatlah sebuah tugas akhir yang berupa rancang bangun alat kendali serta instrumentasi kecepatan motor dc saat dibebani generator aktif dengan menggunakan *software* LabVIEW.

Sebelumnya alat pengendali kecepatan motor DC ini sudah ada dibuat oleh Risky Isnan Sofyan (2017), mahasiswa Teknik Elektro UNP. Namun pada tugas akhir tersebut tidak menggunakan HMI serta motor yang digunakan yaitu motor DC 12 Volt dengan beban *belt conveyor*. Sedangkan pada pembuatan tugas akhir ini akan mencoba menggunakan motor DC 2,2 KW yang dikopel dengan generator AC *synchron* 3 phase, serta merancang sebuah HMI menggunakan *software* LabVIEW yang digunakan untuk instrumentasi alat.

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan latar belakang di atas, maka identifikasi masalah pada tugas akhir ini yaitu, sebagai berikut :

1. Beban yang diputar oleh motor tidak selalu konstan, yang mengakibatkan konsumsi daya menjadi tidak terkendali.
2. Perubahan beban generator mengakibatkan terjadinya perubahan tegangan yang dihasilkan pada generator tersebut.

3. Dibutuhkan suatu HMI yang dapat mempercepat proses pengiriman dan pengambilan data instrumentasi di industri.
4. Harga satuan untuk alat interface yang disediakan National LabVIEW cukup tinggi.

C. BATASAN MASALAH

Dalam pembuatan tugas akhir ini, masalah yang ditimbulkan akan dibatasi agar lebih terarah. Batasan masalah tugas akhir ini yaitu, sebagai berikut :

1. Perancangan HMI akan menggunakan *software* LabVIEW.
2. Mikrokontroler atmega328p atau arduino UNO akan digunakan sebagai alat interface *software* LabVIEW.
3. Fitur yang disediakan pada HMI yaitu; input PWM, tuas arah putaran motor, tuas pengereman motor, data kecepatan putaran motor, data tegangan jangkar, data tegangan generator, data arus medan, data arus jangkar , data arus beban generator, dan tombol penyimpanan data instrumentasi.
4. Motor yang digunakan yaitu motor DC 2,0 kw dengan arus medan $\pm 0,7$ ampere. Motor akan dibebani dengan Generator.
5. Generator yang digunakan yaitu generator AC *syncron* 1,2 kva, dengan arus eksitasi 1 ampere.
6. Tegangan output generator akan dibatasi pada nilai 275 volt.
7. Kecepatan putaran motor akan dibatasi pada rentang nilai; 0 rpm – 1500 rpm.

8. Arus medan motor akan dibatasi pada rentang : 0,2 ampere – 0,8 ampere.
9. Arus jangkar motor akan dibatasi pada rentang : 0 ampere - 5 ampere.
10. Arus beban generator akan dibatasi pada rentang : 0 ampere - 5 ampere.
11. Beban generator akan dibatasi pada rentang nilai; 50 watt - 500 watt.
12. Sumber Tegangan Driver Motor akan diambil dari Power Pack dengan nilai 45 volt.
13. Sumber Tegangan untuk arus medan akan diambil dari Power Pack dengan nilai 220 volt dc.
14. Sensor tegangan yang digunakan yaitu sensor pembagi tegangan.
15. Sensor arus yang digunakan yaitu modul sensor arus ACS712 5 A.

D. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan batasan masalah di atas maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu, sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang suatu HMI menggunakan *software* LabVIEW untuk mengendalikan kecepatan putaran motor DC serta menampilkan data instrumentasi saat motor dibebani generator AC *syncron* 3 phase.
2. Bagaimana merancang alat interface *software* LabVIEW menggunakan mikrokontroler atmega328p atau Arduino UNO.

E. TUJUAN

Tujuan pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat alat instrumentasi dan pengendali kecepatan motor DC dengan beban generator aktif menggunakan *software* LabVIEW.

2. Menguji apakah alat instrumentasi dan pengendali kecepatan motor DC ini dapat bekerja dengan menghasilkan persentase kesalahan yang kecil.

F. MANFAAT

Adapun manfaat dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat membuat sebuah interface menggunakan *software* LabVIEW.
2. Dapat mengendalikan kecepatan motor saat dibebani generator melalui perintah yang diberikan serta menyimpan data instrumentasi pada PC.
3. Dapat digunakan untuk mengendalikan kecepatan motor-motor DC di industri.
4. Dapat digunakan sebagai alat praktek mahasiswa di labor teknik elektro UNP.
5. Dapat digunakan sebagai referensi tugas akhir mahasiswa teknik elektro UNP, yang ingin menggunakan *software* LabVIEW.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa terhadap pembuatan alat instrumentasi dan kendali motor dc saat dibebani generator aktif menggunakan *software* LabVIEW ini, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil dari pengujian yang dilakukan, perancangan HMI alat menggunakan *software* LabVIEW dengan Arduino dapat dilakukan dan telah bekerja sesuai dengan yang diharapkan.
2. Pengendalian arah putaran dan kecepatan putaran motor DC dengan menggunakan *software* LabVIEW berjalan sesuai dengan rancangan.
3. Sensor Kecepatan Putaran Motor dapat membaca nilai kecepatan hingga 1500 RPM, dengan persentase kesalahan 1,66%.
4. Sensor Tegangan Jangkar dapat membaca besar tegangan yang mengalir pada jangkar motor hingga 220 Volt, dengan persentase kesalahan 4,45%.
5. Sensor Tegangan Generator dapat membaca besar tegangan yang dihasilkan generator hingga 120 Volt, namun dengan persentase kesalahan yang cukup besar yaitu 6,96%.
6. Sensor Arus ACS712 5A dapat membaca arus DC dan arus AC dengan persentase kesalahan yang kecil, yaitu sebesar 1,14% - 2,38%.

Persentase kesalahan masih berada didalam ambang batas atau dibawah 5 %.

B. Saran

Dalam pembuatan tugas akhir ini, penulis menemukan beberapa kelemahan – kelemahan yang terdapat dalam sistem ini. Untuk kesempurnaan sistem ini, penulis memberikan beberapa saran dalam penyempurnaan sistem ini.

1. Sebaiknya gunakan trafo dengan rugi tegangannya yang kecil.
2. Gunakan perangkat komputer yang memiliki processor yang tinggi agar software LabVIEW dapat dijalankan secara maksimal.
3. Gunakan kabel usb dengan filter arus yang besar, sehingga dapat mengendalikan kecepatan putaran motor dengan tegangan yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Kadir. 2015. *From Zero To A Pro Arduino*. Yogyakarta: CV. ANDI.
- ACS712. Datasheet Mosfet ACS712 (online) (www.energizero.org) diakses 19 April 2018.
- Aswardi. 2010. *Modul Elektronika Daya*. Padang. Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.
- Bishop, Owen. 2002. *Dasar-dasar Elektronika*. Jakarta: PT. Erlangga.
- Bolton, W. 2006. *Sistem Instrumentasi dan Sistem Kontrol*. Jakarta: PT. Erlangga.
- Chapman, Stephen J. 2005. *Electric Machinery Fundamentals*. International Edition.
- Dian Artanto. 2012. *Interaksi Arduino dan LabVIEW*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Hasibuan, Pahrudin dkk. 2007. *Kendali Kecepatan Motor Dc Shunt Dengan Fuzzy Logic Controller Dan Fuzzy Curent Limiter*. Jurnal Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi. Yogyakarta: ISSN(1907-5022).
- IRFP460. 1999. Datasheet Mosfet IRFP460 (online) (www.alldatasheet.com) diakses 19 November 2017.
- IR2110. Datasheet Mosfet IR2110 (online) (www.alldatasheet.com) diakses 19 April 2018.
- Modul praktikum UNY rangkain resistor, hukum ohm dan pembagi tegangan. (Diakses tanggal 26 Oktober 2017).
- Nataliana, Decy dkk. 2013. *Perancangan dan Implementasi Pengendalian Kecepatan Motor DC Penguatan Terpisah Menggunakan PWM Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 8535*. Jurnal Teknik Elektro. Institut Teknologi Nasional (ITENAS) Bandung.
- Nugroho, Terry Intan. 2014. *Kontrol Kecepatan Motor DC Berbasis Logika Fuzzy*. Jurnal Elektro. Universitas Jember.
- Risky Isnan Sofyan. 2017. *Pengendali Kecepatan motor DC dengan Kendali PID Control*. Tugas Akhir. Universitas Negeri Padang: Padang.