

**PEMBUATAN SISTEM PENGATURAN KECEPATAN MOTOR  
3 FASA MENGGUNAKAN ATV12 DAN VFD007EL21A  
MEMANFAATKAN TEKNOLOGI MODICON-BUS PLC  
SIEMENS  
SKRIPSI**

**Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana (S1)  
Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang**



**Disusun Oleh :**

**Kamaluddin Aksyah**

**201710130311126**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

**2024**

## LEMBAR PERSETUJUAN

**PEMBUATAN SISTEM PENGATURAN KECEPATAN MOTOR 3 FASA  
MENGUNAKAN ATV12 DAN VFD007EL21A MEMANFAATKAN  
TEKNOLOGI MODICON-BUS PLC SIEMENS**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana (S1) Teknik  
Elektro Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh :

**Kamaluddin Aksyah**  
**201710130311126**

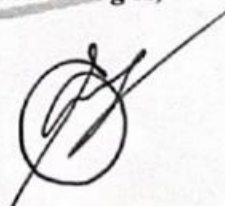
Diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,



**Dr. Machmud Effendy, S.T., M.Eng.**  
**NIDN. 0715067402**



**Dr. Ir. Ermanu A. Hakim, M.T.**  
**NIDN. 0705056501**

## LEMBAR PENGESAHAN

PEMBUATAN SISTEM PENGATURAN KECEPATAN MOTOR 3 FASA  
MENGUNAKAN ATV12 DAN VFD007EL21A MEMANFAATKAN  
TEKNOLOGI MODICON-BUS PLC SIEMENS

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana (S1) Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh :

**Kamaluddin Aksyah**

201710130311126

Tanggal Ujian : 29 Juni 2024

Periode Wisuda : IV

Disetujui Oleh :

1. Dr. Machmud Effendy, S.T., M.Eng. (Pembimbing I)  
NIDN. 0715067402

2. Dr. Ir. Ermanto A. Hakim, M.T. (Pembimbing II)  
NIDN. 0705056501

3. Ir. Nur Alif Mardiyah, M.T. (Penguji I)  
NIDN. 0718036502

4. Ir. Nur Kasan, M.T. (Penguji II)  
NIDN. 0707106301



Mengetahui  
Seluruh Program Studi

Khusnul Hidayat, S.T., M.T.  
NIDN. 0723108202



## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **Kamaluddin Aksyah**  
Tempat/Tgl.Lahir : **Gresik / 03 Oktober 1998**  
NIM : **201710130311126**  
Fakultas/Jurusan : **TEKNIK / TEKNIK ELEKTRO**

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul  
**“PEMBUATAN SISTEM PENGATURAN KECEPATAN  
MOTOR 3 FASA MENGGUNAKAN ATV12 DAN VFD007EL21A  
MEMANFAATKAN TEKNOLOGI MODICON-BUS PLC  
SIEMENS”**

beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko / sanksi yang berlaku.

Malang, 10 Juli 2024

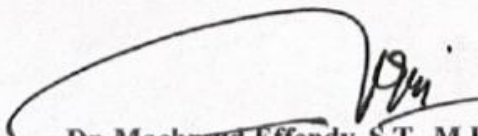
Yang Membuat Pernyataan



**Kamaluddin Aksyah**

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I

  
**Dr. Maehmud Effendy, S.T., M.Eng.**  
NIDN. 0715067402

Dosen Pembimbing II

  
**Dr. Ir. Ermanu A. Hakim, M.T.**  
NIDN. 0705056501

## ABSTRAK

Perkembangan dunia industri selalu diikuti dengan perkembangan teknologi pendukung dalam suatu kontrol proses baik secara konvensional maupun secara digital. Pada era sekarang kontrol industri khususnya yang menggunakan PLC dapat melakukan berbagai hal yang kompleks salah satu contoh yang dapat diambil yaitu pengaturan, kontrol sampai pengolahan data kecepatan motor induksi 3 fasa. Dalam lingkungan industri motor 3 fasa banyak digunakan dalam berbagai proses dimana membutuhkan perangkat kontrol tambahan seperti VFD atau VSD. Perangkat ini dapat dikontrol juga menggunakan PLC serta memberikan data umpan balik yang dapat digunakan untuk mengetahui proses yang terjadi. PLC dapat melakukan kontrol digital maupun kontrol secara komunikasi secara langsung dengan memanfaatkan fasilitas RS485. Komunikasi serial RS485 sangat populer di dunia industri dimana tidak hanya kontrol motor 3 fasa yang memiliki fasilitas tersebut tetapi sensor yang digunakan juga memiliki fasilitas yang serupa hal ini karena mempunyai jangkauan yang jauh dari serial RS232. Kontrol yang dilakukan tidak hanya menggunakan vendor yang sama tetapi juga dapat melakukan kontrol dengan perangkat vendor yang berbeda. Penggunaan perangkat VFD maupun VSD yang berbeda vendor memiliki konsep pengaturan dan kontrol yang berbeda sehingga diperlukan suatu titik tengah yang dapat digunakan untuk melakukan kontrol secara bersamaan. Perangkat kontrol PLC dapat melakukan hal tersebut dengan mengklasifikasikan ID pada masing-masing perangkat VFD dengan tingkat akses komunikasi yang berbeda sehingga sistem dapat mampu melakukan kontrol secara bersama dan mampu mengolah data dari perangkat yang berbeda.

**Kata kunci:** *VFD, Siemens, PLC, RS485*

## **ABSTRACT**

*The development of the industrial world is always accompanied by the development of supporting technology in process control, both conventional and digital. In the current era, industrial control, especially those using PLCs, can do various complex things, one example that can be taken is setting, controlling and processing data on the speed of a 3 phase induction motor. In the industrial environment, 3-phase motors are widely used in various processes that require additional control devices such as VFDs or VSDs. This device can also be controlled using a PLC and provides feedback data that can be used to determine the process that is occurring. PLC can carry out digital control or direct communication control by utilizing RS485 facilities. RS485 serial communication is very popular in the industrial world where not only 3 phase motor controls have this facility but the sensors used also have similar facilities, this is because it has a longer range than serial RS232. The control carried out not only uses the same vendor but can also be carried out with different vendor devices. The use of VFD and VSD devices from different vendors has different management and control concepts so that a middle point is needed that can be used to carry out control simultaneously. PLC control devices can do this by classifying the ID of each VFD device with different levels of communication access so that the system can carry out control together and be able to process data from different devices.*

**Keywords:** *VFD, Siemens, PLC, RS485*

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua saya Bapak Nakuwan dan Ibu Malihatul Husniyah yang telah banyak memberikan do'a dan dukungan.
2. Saudara saya Achmad Ilimid Daviq yang telah memberi dukungan dan semangat kepada saya.
3. Seluruh keluarga saya terutama Kakak Achmad Ilimid Daviq yang telah memberikan dorongan semangat untuk saya.
4. *My Partner* Benny Susanto, terutama saudara saya Achmad Ilimid Daviq yang telah banyak menemani dan memberikan dukungan penuh dalam penyelesaian tugas akhir.
5. Ketua Jurusan Teknik Elektro Bapak Khusnul Hidayat, S.T., M.T. dan Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Ibu Merinda Lestandy, S.Kom, M.T. beserta seluruh stafnya.
6. Bapak Dr.Machmud Effendy,S.T.,M.Eng. dan Dr.Ir.Ermanu A. Hakim,M.T. selaku dosen pembimbing saya selama menjadi mahasiswa jurusan teknik elektro UMM.
7. Seluruh civitas akademika (dosen, asisten, dan karyawan) Universitas Muhammadiyah Malang yang telah membekali ilmu dan membantu penulis selama proses studi.
8. Seluruh teman-teman Jurusan Elektro angkatan 2017, khususnya kelas Elektro C yang telah menemani saya selama proses perkuliahan di kampus.

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur kehadirat Allah SWT. Atas limpahan rahmat dan hidayah-NYA, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“PEMBUATAN SISTEM PENGATURAN KECEPATAN MOTOR 3 FASA MENGGUNAKAN ATV12 DAN VFD007EL21A MEMANFAATKAN TEKNOLOGI MODICON BUS PLC SIEMENS”**. Dalam penelitian tugas akhir ini penulis bertujuan untuk memonitoring dan mengatur kecepatan motor dengan kecepatan yang sesuai keinginan yang dibutuhkan.

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangannya hal itu tidak lepas karena keterbatasan penulis. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan demi menghasilkan penulisan yang lebih baik. Semoga hasil penulisan tugas akhir ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan kedepan.

Malang, 2024

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>ABSTRAK</b> .....	ii
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1 Motor Induksi 3 Fasa.....	7
2.2 Variable Frequency Driver .....	8
2.3 Modicon Bus Protocol.....	10
2.4 Communication Board 1241 .....	12
2.5 Siemens S7-1200.....	12
<b>BAB III METODE DAN PERANCANGAN SISTEM</b> .....	14
3.1 Perancangan Desain Sistem.....	14
3.2 Pengaturan Perangkat .....	16
3.2.1 Pengaturan Motor 3 Fasa .....	16
3.2.2 Pengaturan Perangkat Delta VFD007EL21A .....	17

3.2.3	Pengaturan Perangkat Altivar12.....	20
3.2.4	Pengaturan Communication Board 1241 .....	20
3.3	Perancangan Ladder Diagram .....	21
3.4	Perancangan Pengujian Sistem.....	22
3.4.1	Perancangan Pengujian VFD Menggunakan ModbusPoll.....	22
3.4.2	Perancangan Pengujian PLC S7-1200 Menggunakan ModbusPoll	23
3.4.3	Perancangan Pengujian Keseluruhan Sistem .....	24
<b>BAB IV HASIL DAN ANALISA .....</b>		<b>25</b>
4.1	Pengujian VFD Menggunakan ModbusPoll.....	25
4.1.1	Pengujian VFD007EL21A .....	25
4.1.2	Pengujian Altivar12.....	26
4.2	Pengujian PLC Menggunakan Modbus Poll .....	27
4.3	Pengujian Keseluruhan Sistem.....	28
4.3.1	Pengujian Sistem PLC dan Perangkat VFD.....	28
4.3.2	Pengujian Sistem PLC, VFD dan Sensor Rotary .....	31
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>34</b>
5.1	Kesimpulan.....	34
5.2	Saran.....	34
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>35</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Motor 3 Fasa.....	7
Gambar 2. 2 Ilustrasi Rangkaian VFD.....	9
Gambar 2. 3 Delta vfd007el21a .....	9
Gambar 2. 4 VFD Altivar12.....	10
Gambar 2. 5 Ilustrasi Modbus Protocol .....	11
Gambar 2. 6 Ilustrasi Komunikasi RS485 .....	12
Gambar 2. 7 Communication Board1241 .....	12
Gambar 2. 8 PLC Siemens S7-1200 .....	13
Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem .....	14
Gambar 3. 2 Diagram Alur Sistem.....	15
Gambar 3. 3 Hubungan Segitiga Motor 3 Fasa.....	17
Gambar 3. 4 Display VFD Delta.....	18
Gambar 3. 5 Pengaturan VFD007EL21A .....	18
Gambar 3. 6 Perangkat Komunikasi Altivar12 .....	19
Gambar 3. 8 Parameter Perangkat CB1241 .....	20
Gambar 3. 9 Blok Ladder Modbus Communication Load.....	21
Gambar 3. 10 Blok Ladder Modbus Master.....	21
Gambar 3. 11 Blok Pengujian Komunikasi VFD.....	22
Gambar 3. 12 Blok Pengujian Komunikasi PLC S7-1200.....	23
Gambar 3. 13 Blok Pengujian Seluruh Sistem.....	24
Gambar 4. 1 Pengujian VFD007EL21A Pada ModbusPoll.....	26
Gambar 4. 2 Pengujian ATV12 Pada ModbusPoll.....	27
Gambar 4. 3 Pengujian S7-1200 Pada ModbusPoll.....	28
Gambar 4. 4 Function Block Sistem 2 FVD .....	29
Gambar 4. 5 Hasil Pengujian DB3 Altivar12 (ATV12) .....	30
Gambar 4. 6 Hasil Pengujian DB5 VFD007EL21A .....	30
Gambar 4. 7 Pengujian PLC dan Sensor Encoder .....	31
Gambar 4. 8 Pengujian PLC dan Sensor Encoder .....	31

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Motor .....	17
Tabel 3. 2 Parameter Deskripsi Altivar 12 .....	17
Tabel 4. 1 Data Hasil Kecepatan Motor VFD Delta .....	32
Tabel 4. 2 Data Hasil Kecepatan Motor Menggunakan ATV12.....	33





## DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. R. Mahmood and R. S. Ali, "Personal computer/programmable logic controller based variable frequency drive training platform using WxPython and PyModbus," *Int. J. Electr. Comput. Eng.*, vol. 12, no. 4, pp. 3564–3571, 2022, doi: 10.11591/ijece.v12i4.pp3564-3571.
- [2] Gomgom and I. Effendi, "Penerapan Variable Frequency Drive Pada Motor Fuel Screw Feeder Untuk Bahan Bakar Pada Sistem Boiler," *J. Desiminasi Teknol.*, vol. 2, no. 1, pp. 50–59, 2014.
- [3] E. S. Nasution and A. Hasibuan, "Pengaturan Kecepatan Motor Induksi 3 Phasa Dengan Merubah Frekuensi Menggunakan Inverter ALTIVAR 12P," *Sisfo J. Ilm. Sist. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 24–34, 2018, doi: 10.29103/sisfo.v2i1.1001.
- [4] Y. Kuang, "Communication between PLC and arduino based on modbus protocol," in *Proceedings - 2014 4th International Conference on Instrumentation and Measurement, Computer, Communication and Control, IMCCC 2014*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Dec. 2014, pp. 370–373. doi: 10.1109/IMCCC.2014.83.
- [5] A. S. P. Ananda, I. M. Ii Munadhif, I. R. Isa, R. Y. A. Ryan, and R. I. Rini, "Integrasi Sistem Komunikasi Modbus TCP/IP pada PLC Siemens S7-1200, ESP32, dan HMI," *J. Elektron. dan Otomasi Ind.*, vol. 10, no. 2, pp. 234–244, Jul. 2023, doi: 10.33795/elkolind.v10i2.3254.
- [6] S. Miloch, W. Kińczyk, and M. Mohamed-Seghir, "Use of Modbus RTU, Profibus DP and HTTP Protocol for AC Motor Control," *Int. J. Innov. Technol. Explor. Eng.*, vol. 12, no. 1, pp. 21–25, Dec. 2022, doi: 10.35940/ijitee.A9368.1212122.
- [7] T. P. Hong, "Control and communication between PLC S7-1200 and ATV310 drive via modbus protocol," *J. Thu Dau Mot Univ.*, pp. 289–297, Sep. 2020, doi: 10.37550/tdmu.ejs/2020.03.066.
- [8] M. S. S, "Industrial Automation Using Plc, Hmi and its Protocols Based on Real Time Data for Analysis," *Int. J. Adv. Res. Eng. Technol.*, vol. 11, no. 10, pp. 1353–1363, 2020, doi: 10.34218/IJARET.11.10.2020.129.



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO & D3 TEKNIK ELEKTRONIKA  
Jl. Raya Tlogomas 246 Malang 65144 Telp. 0341 - 464318 Ext. 129, Fax. 0341 - 460782

FORM CEK PLAGIASI LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Kamaluddin Aksyah

NIM : 201710130311126

Judul TA : Pembuatan Sistem Pengaturan Kecepatan Motor 3 Fasa Menggunakan ATV12 dan VFD007EL21A Memanfaatkan Teknologi Modicon-Bus PLC Siemens

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiasi (%)	Hasil Cek Plagiasi (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	7%
2.	Bab 2 – Studi Pustaka	25 %	16%
3.	Bab 3 – Metodologi Penelitian	35 %	0%
4.	Bab 4 – Pengujian dan Analisis	15 %	0%
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	0%
6.	Publikasi Tugas Akhir	20 %	7%

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,

Dr. Machmud Effendy, S.T., M.Eng.

Dosen Pembimbing II,

Dr. Ir. Ermanu A. Hakim, M.T.