

**IMPLEMENTASI FUNGSI SCALING & KONVERSI DATA PADA DAC
UNTUK PENGATURAN KECEPATAN MOTOR 3-PHASE BERBASIS
*PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)***



**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan
Strata-I Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro
Universitas Bina Darma**

Oleh :

**KEMAS ALSYA AFRILIAN
20172014P**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BINA DARMA
PALEMBANG**

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS BINA DARMA

Jln. Jenderal A Yani No.12, Palembang 30264

Telp. (0711) 515581, 515582, 515583. Fax. (0711) 518000

Website. www.binadarma.ac.id Email. bidar@binadarma.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**IMPLEMENTASI FUNGSI SCALING & KONVERSI DATA PADA DAC
UNTUK PENGATURAN KECEPATAN MOTOR 3-PHASE BERBASIS
PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)**

Oleh:

KEMAS ALSYA AFRILIAN

20172014P

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Strata Satu (S1)

Menyetujui,

Pembimbing

Endah Fitriani, S.T., M.T.
NIP. 1302909372

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Bina Darma

Dr. Firdaus, S.T., M.T.
NIP. 1302909372

Ketua Program Studi Teknik
Elektro Fakultas Teknik
Universitas Bina Darma

Ir. Nina Paramytha, S.I., M.Sc.
NIP. 120109354

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS BINA DARMA

Jln. Jenderal A Yani No.12, Palembang 30264

Telp. (0711)515581, 515582, 515583. Fax. (0711) 518000

Website. www.binadarma.ac.id Email. bidar@binadarma.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi "Implementasi Fungsi Scaling & Konversi Data Pada DAC Untuk Pengaturan Kecepatan Motor 3-Phase Berbasis Programmable Logic Controller (PLC)" Oleh : KEMAS ALSYA AFRILIAN, NIM 20172014P. Telah dipertahankan pada ujian tanggal 24 Maret 2022 didepan tim penguji yang anggotanya sebagai berikut :

Komisi Penguji :

- | | | |
|--------------|---------------------------------|---------|
| 1. Ketua | : Endah Fitriani, S.T., M.T. | (.....) |
| 2. Anggota 1 | : Ir. Sulaiman, M.T. | (.....) |
| 3. Anggota 2 | : Normaliati Fithri, S.T., M.M. | (.....) |

**Ketua Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Bina Darma**

Universitas **Bina
Darma**
Fakultas Teknik
Ir. Nina Paramytha, S.S., M.Sc.
NIP. 120109354

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : KEMAS ALSYA AFRILIAN

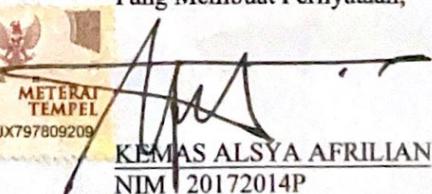
NIM : 20172014P

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya (skripsi) ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik (sarjana) di Universitas Bina Darma atau di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan pembimbing.
3. Didalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis jelas terkutip dengan mencantumkan nama pengarang dan memasukkannya kedalam daftar rujukan.
4. Saya bersedia skripsi yang saya hasilkan dicek keasliannya menggunakan plagiat checker (turnitin) serta diunggahke internet, sehingga dapat diakses public secara langsung.
5. Surat pernyataan ini saya tulis dengan sunguh — sungguh dan apabila terbukti melakukan penyimpangan atau ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, Maret 2022
Yang Membuat Pernyataan,



KEMAS ALSYA AFRILIAN
NIM | 20172014P

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Kebanggan diri yang terbesar adalah bukan tidak pernah gagal, Namun bangkit kembali setelahnya”

Kupersembahkan untuk :

- Allah SWT yang telah memberikan nikmat iman, kesehatan dan kesempatan, sehingga laporan akhir ini dapat terselesaikan.
- Keluargaku khususnya kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan dan doa.
- Dosen pembimbing skripsi yaitu ibu Endah Fitriani, S.T., M.T. yang telah sabar dan ikhlas meluangkan waktu dalam membimbing saya untuk menyusun skripsi ini.
- Bella Zahara yang selalu membantu dalam memberikan semangat saran dan masukan, serta selalu menemani dan memberikan inspirasi.
- Teman-teman seperjuangan di Teknik Elektro Universitas Bina Darma.
- Jurusan Teknik Program Studi Teknik Elektro Serta Almamaterku Tercinta.

ABSTRAK

IMPLEMENTASI FUNGSI SCALING & KONVERSI DATA PADA DAC UNTUK PENGATURAN KECEPATAN MOTOR 3-PHASE BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)

KEMAS ALSYA AFRILIAN
20172014P
Teknik Elektro
Universitas Bina Darma

Scaling merupakan salah satu instruksi pada proses pemrograman PLC dimana instruksi ini sering digunakan untuk memudahkan dalam penyampaian informasi ataupun memberikan perintah. Dalam dunia industri sistem kontrol analog sering kali digunakan untuk mengerakan mesin-mesin listrik dengan kondisi atau parameter tertentu, biasanya berupa sinyal analog (4mA-20 mA) ataupun sinyal analog (0-10V) yang kemudian sinyal tersebut dikonversikan menjadi data agar data tersebut dapat diolah. Pengaruh scaling dan konversi data yang terjadi dapat digunakan untuk mengatur kecepatan motor 3-phase dengan cara menggunakan *variable frequency drive* (VFD) atau *inverter* sebagai pengatur kecepatan motor 3-phase. VFD atau *inverter* mengatur besaran frekuensi yang diberikan ke motor listrik sehingga kecepatan motor dapat diatur sesuai dengan keinginan. Semakin tinggi frekuensi yang diberikan maka semakin cepat pula rotasi pada motor listrik. 0-50Hz frekuensi pengontrolan motor dapat diatur dengan sinyal referensi (berupa sinyal analog) dari *Programmable Logic Controller* (PLC) yang sebelumnya telah mengalami proses scaling dan konversi data yang diperoleh dari *Human Machine Interface* (HMI) ataupun SCADA. Sehingga VSD atau *inverter* dapat memberikan frekuensi yang selaras dengan sinyal analog yang diberikan oleh *Programmable Logic Controller* (PLC).

Kata kunci : Scaling, Konversi data, Variable Frequency Drive(VFD), Motor 3-phase, pengaruh frekuensi, pengolahan sinyal analog, sistem kontrol analog, *Programmable Logic Controller* (PLC)

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF SCALING & DATA CONVERSION FUNCTIONS ON DAC FOR 3-PHASE MOTOR SPEED CONTROL BASED ON PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)

KEMAS ALSYA AFRILIAN

20172014P

Majoring in Electrical Engineering
Bina Darma University

Scaling is one of the instructions in the PLC programming process where this instruction is often used to facilitate the delivery of information or give orders. In the industrial world, analog control systems are often used to drive electrical machines with certain conditions or parameters, usually in the form of an analog signal (4mA-20 mA) or an analog signal (0-10V) which is then converted into data so that the data can be used. processed. The effect of scaling and data conversion that occurs can be used to adjust the speed of a 3-phase motor by using a variable frequency drive (VFD) or an inverter as a 3-phase motor speed regulator. VFD or inverter regulates the amount of frequency given to the electric motor so that the motor speed can be adjusted as desired. The higher the frequency given, the faster the rotation of the electric motor. 0-50Hz motor control frequency can be set with a reference signal (in the form of an analog signal) from the Programmable Logic Controller (PLC) which has previously undergone the process of scaling and converting data obtained from the Human Machine Interface (HMI) or SCADA. So that the VSD or inverter can provide a frequency that is in tune with the analog signal provided by the Programmable Logic Controller (PLC).

Keywords: Scaling, Data Conversion, Variable Frequency Drive(VFD), Motor 3-phase, Frequency Effect, Analog Signal Processing,*Programmable Logic Controller* (PLC)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi dengan judul "**IMPLEMENTASI FUNGSI SCALING & KONVERSI DATA PADA DAC UNTUK PENGATURAN KECEPATAN MOTOR 3-PHASE BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)**". Rasa terima kasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada orang tua dan keluarga besar yang telah membantu baik secara moril maupun materil dalam proses penulisan proposal skripsi ini.

Penulisan proposal skripsi ini bertujuan untuk mengajukan judul skripsi sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata-I pada Fakultas Teknik Program Studi Elektro Universitas Bina Darma Palembang. Dalam penyusunannya, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, terutama dosen pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan serta masukan-masukan yang membangun hingga dapat terselesaikan proposal skripsi ini.

Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan guna perbaikan dimasa yang akan datang. Demikianlah, semoga proposal ini dapat disetujui dan dapat memberikan manfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang.

Palembang, Maret 2022

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat.....	2
1.5 Metodologi Penulisan	3
1.5.1 Referensi & Literatur.....	3
1.5.2 Konsultasi	3
1.5.3 Laboratorium	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Motor Listrik	5
2.2 Motor Induksi 3-Fasa (<i>Alternating Current</i>)	6
2.2.1 Konstruksi Motor Induksi.....	7
2.2.2 Prinsip Kerja Motor Induksi 3-Fasa	10
2.2.3 Daya Motor Induksi 3-Phase	11

2.3 Inverter (<i>Variable Frequency Drive</i>)	11
2.3.1 Jenis-Jenis Gelombang Keluaran.....	13
2.3.2 <i>Inverter Controlling</i>	14
2.4 Programmable Logic Controller (PLC)	16
2.4.1 Fungsi & Implementasi PLC	16
2.4.2 Fungsi <i>Scaling</i> Pada PLC & <i>Analog Input Conversion Formula</i>	17
2.5 Human Machine Interface.....	18
2.6 KepServerEX	19
2.7 OLE for Process Control (OPC)	20
2.8 Fungsi Port Serial RS-232	20
 BAB III RANCANG BANGUN ALAT	22
3.1 Perencanaan Alat.....	22
3.1.1 Perencanaan <i>Hardware</i>	22
3.1.2 Perencanaan <i>Software</i>	23
3.2 Perancangan Alat	23
3.2.1 Perancangan Catu Daya 24V	23
3.2.2 Pemasangan Komponen	24
3.2.3 <i>Flowchart</i> Alat.....	25
3.2.4 Tampilan SCADA	26
3.2.5 Blok Diagram	26
3.3 Cara Kerja Alat	26
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Hasil Penelitian	28
4.1.1 Spesifikasi Motor yang Digunakan	28
4.1.2 Perhitungan Resolusi ADC PLC S7-224XP.....	28
4.1.3 Pengukuran dan Pengamatan.....	29
4.1.4 Perhitungan dan Perbandingan	29

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN.....	38



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Klasifikasi Umum Motor Listrik.....	6
Gambar 2. 2 Pengasutan Pada Motor Induksi 3-fasa	6
Gambar 2. 3 Penampang Rotor dan Stator.....	7
Gambar 2. 4 Rotor Sangkar Tupai	8
Gambar 2. 5 Wound Rotor (Rotor Belitan).....	9
Gambar 2. 6 Konstruksi Stator.....	9
Gambar 2. 7 Prinsip kerja motor induksi 3-phase.....	11
Gambar 2. 8 Blok Diagram Variable speed control. ⁹	12
Gambar 2. 9 Variable Frequency Drive LS	13
Gambar 2. 10 <i>Waveform result of inverter</i>	14
Gambar 2. 11 Pengontrolan Manual VFD	15
Gambar 2. 12 Pengontrolan Inverter menggunakan PLC ¹⁰	15
Gambar 2. 13 PLC Siemens S7-200	17
Gambar 2. 14 <i>Scaling 2 Variabel</i>	18
Gambar 2. 15 HMI berbasis <i>Personal Computer</i>	19
Gambar 2. 16 Tampilan KepserverEX 6.....	20
Gambar 2. 17 Konektor DB9	21

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 PIN Konektor DB 9	21
Tabel 4. 1 Tabel Pengukuran	29