

**RANCANG BANGUN KONTROL KECEPATAN MOTOR UNIVERSAL
UNTUK SISTEM PENGGERAK MOTOR LISTRIK
TENAGA SURYA PADA PERAHU NELAYAN**

Oleh

I Gede Anthoz Amnestiyoda, NIM 2255023001

Prodi Sarjana Terapan (D4) Teknologi Rekayasa Sistem Elektronika,

Jurusan Teknologi Industri, Fakultas Teknik dan Kejuruan

ABSTRAK

Untuk mengatasi biaya operasional nelayan akibat fluktuasi kenaikan bahan bakar maka para nelayan beralih menggunakan motor listrik sebagai tenaga penggerak perahu menggantikan motor bakar bensin. Dalam pemakaian motor listrik dibutuhkan pengaturan kecepatan untuk mengatur laju gerak perahu. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat pengatur kecepatan motor listrik tipe universal dengan memanfaatkan sumber energi terbarukan. Metode penelitian ini menggunakan kontrol sudut fasa (*fasa angle control*) untuk mengatur tegangan terminal motor secara variable. Hasil pengujian alat ini dengan beban resistif dan beban induktif dapat diperoleh tegangan variabel dari 0 Volt- 223 Volt dengan variasi sudut fasa dari 0° - 171° . Respon tegangan keluaran pada beban resistif memiliki bentuk lebih linier dibandingkan dengan beban induktif. Pengaturan kecepatan motor listrik universal dengan kontrol sudut fasa dapat diperoleh rentang kecepatan maksimum 8565 rpm. Linieritas kecepatan motor universal terhadap tegangan keluaran berada pada rentang 36 Volt – 188 Volt. Kesimpulan dari penelitian ini adalah rancangan kontrol motor universal dengan metode kontrol sudut fasa mampu menghasilkan kecepatan yang variabel. Dengan perhitungan nilai *Root Mean Squared Error* (RMSE) sebesar 24,12% yang dapat di artikan keakuratan dari alat ini sudah baik. Kontribusi dari alat kontrol kecepatan ini dapat diimplementasikan dalam penerapan teknologi terbarukan khususnya dalam pengaturan kecepatan motor listrik universal.

Kata Kunci: Motor Listrik, Perahu Nelayan, Solar Panel

**DESIGN AND CONSTRUCTION
OF UNIVERSAL MOTORCYCLE SPEED CONTROL
FOR ELECTRIC MOTORCYCLE DRIVE SYSTEMS
SOLAR POWER ON FISHERING BOATS**

By

I Gede Anthoz Amnestiyoda, NIM 2255023001

***DIV Electronic Systems Engineering Technology, Department of Industrial
Technology, Faculty of Engineering and Vocational***

ABSTRACT

To overcome the operational costs of fishermen due to fluctuations in fuel prices, fishermen have switched to using electric motors as the driving force for boats to replace gasoline engines. In using electric motors, speed control is needed to regulate the speed of the boat. This study aims to develop a universal type electric motor speed control device by utilizing renewable energy sources. This research method uses phase angle control to regulate the motor terminal voltage variably. The results of testing this tool with resistive and inductive loads can obtain variable voltages from 0 Volts - 223 Volts with phase angle variations from 0° - 1710. The output voltage response to the resistive load has a more linear shape compared to the inductive load. Universal electric motor speed control with phase angle control can obtain a maximum speed range of 8565 rpm. The linearity of the universal motor speed to the output voltage is in the range of 36 Volts - 188 Volts. The conclusion of this study is that the design of a universal motor control with the phase angle control method is able to produce variable speeds. With the calculation of the Root Mean Squared Error (RMSE) value of 24.12%, it can be interpreted that the accuracy of this tool is good. The contribution of this speed control device can be implemented in the application of renewable technology, especially in the regulation of universal electric motor speed.

Keywords: *Electric Motor, Fishing Boat, Solar Panel*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PENGUJI TUGAS AKHIR	ii
LEMBARAN PENGESAHAN PANITIA UJIAN TUGAS AKHIR	iii
PERNYATAAN	iv
PRAKATA	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Pembatasan Masalah	4
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	5

BAB II KAJIAN TEORI.....	6
2.1 IC NE 555	6
2.2 Motor Listrik Universal	9
2.3 Resistor	11
2.4 Dioda	13
2.5 Transistor	14
2.6 Kapasitor.....	15
2.7 TRIAC	16
2.8 Metode Kontrol Sudut Fasa.....	18
2.9 Tachometer	19
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	21
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	21
3.3 Tahap Perancangan Penelitian.....	23
3.4 Jadwal Penelitian	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Pengujian Alat	32
4.2 Pengujian Seluruh Blok	42
4.3 Pembahasan	49
BAB V PENUTUP	70

5.1	Kesimpulan.....	70
5.2	Saran	70
DAFTAR PUSTAKA		71
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....		73



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tabel Alat yang Digunakan	21
Tabel 3. 2 Bahan yang Digunakan	22
Tabel 3. 3 Jadwal Penelitian.....	31
Tabel 4. 1 Data Sudut Fasa dan Tegangan Keluaran Beban Resistif.....	56
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan Data Dengan Rumus	58
tabel 4. 3 Nilai RMSE Pengujian	60
Tabel 4. 4 Intensitas Cahaya Terhadap Tegangan	61
Tabel 4. 5 Data Pengujian Motor	66



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 IC NE 555 Dalam Mode Monostabil	7
Gambar 2.2 IC NE 555.....	8
Gambar 2. 3 Konstruksi Motor Universal.....	10
Gambar 2. 4 Kurva Karakteristik Motor Universal	10
Gambar 2. 5 Kode Nilai Warna Pada Resistor.....	12
Gambar 2. 6 Bentuk Fisik dan Simbol Resistor	12
Gambar 2. 7 Simbol dan Bentuk Fisik Dioda	14
Gambar 2. 8 Bentuk Fisik dan Simbol Transistor.....	15
Gambar 2. 9 Bentuk Fisik dan Simbol Kapasitor	16
Gambar 2.10 Simbol, Kontruksi dan Rangkaian Ekuivalen TRIAC	17
Gambar 2. 11 Bentuk Gelombang Metode Pengaturan Sudut fasa.....	18
Gambar 2. 12 Tachometer.....	20
Gambar 3. 1 Blok Diagram Alat	23
Gambar 3. 2 Skema Rancangan Kontrol Motor Universal	24
Gambar 3. 3 Gambar Rangkaian Penyearah	24
Gambar 3. 4 Rangkaian Sinkronisasi	26
Gambar 3. 5 Rangkaian Kontrol Fasa	27
Gambar 3. 6 Rangkaian TRIAC.....	29
Gambar 3. 7 Desain Pemasangan Konrol Motor Listrik Pada Perahu Nelayan.....	30

Gambar 4.1 Gelombang Sinkronisasi	33
Gambar 4.2 Perbandingan Gelombang Sinkronisasi dan Kontrol Fasa	35
Gambar 4. 3 Pelebaran Gelombang Kontrol Fasa.....	36
Gambar 4. 4 Pengujian Blok TRIAC	38
Gambar 4. 5 Pengukuran Blok Penyearah	40
Gambar 4. 6 Kondisi Beban Resistif Pada Sudut Penyulutan 171°	44
Gambar 4. 7 Pengujian Beban Resistif	45
Gambar 4. 8 Pengujian Kecepatan Motor Pada Sudut Penyulutan 171°	46
Gambar 4. 9 Pengujian Kecepatan Motor	48
Gambar 4. 10 Waktu Penyulutan 9,5ms	52
Gambar 4. 11 Tegangan Output Saat Sudut 171°	53
Gambar 4. 12 Waktu Penyulutan 5ms	54
Gambar 4. 13 Tegangan Output Sudut Penyulutan 90°	55
Gambar 4. 14 Grafik Sudut Fasa Terhadap Tegangan Output.....	57
Gambar 4. 15 Grafik Perbandingan Tegangan.....	59
Gambar 4. 16 Grafik Intensitas Cahaya Terhadap Tegangan	62
Gambar 4. 17 Pengujian Kecepatan Motor Pada Sudut Penyulutan 171°	63
Gambar 4. 18 Tegangan Pada Motor Listrik Dengan Sudut Penyulutan 171°	64
Gambar 4. 19 Kecepatan Motor Pada Sudut Penyulutan 90°	65
Gambar 4. 20 Grafik Tegangan Motor Terhadap Sudut Penyulutan	67
Gambar 4. 21 Grafik Tegangan Terhadap Kecepatan Motor Universal	67
Gambar 4. 22 Perbandingan Grafik Beban Resistif dan Induktif	69