

**MOTOR STEPPER SEBAGAI PENGGERAK PADA RANCANG BANGUN
ALAT PENGUKUR GANGGUAN PENGLIHATAN (*MIOPI* DAN
HIPERMETROPI) MENGGUNAKAN METODE
*SNELLEN CHART***



LAPORAN AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan
Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh :

VITRIA MARDALENA SAGALA

061630320939

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMABANG

2019

HALAMAN PENGESAHAN

**MOTOR STEPPER SEBAGAI PENGGERAK PADA RANCANG BANGUN
ALAT PENGUKUR GANGGUAN PENGLIHATAN (*MIOPI* DAN
HIPERMETROPI) MENGGUNAKAN METODE
*SNELLEN CHART***



LAPORAN AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan
Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh :

Vitria Mardalena Sagala

061630320939

Palembang, Agustus 2019

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom.

NIP 197612132000032001

Yurni Oktarina, S.T., M.T.

NIP 197710162008122001

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Ketua Program Studi

Teknik Elektro

Teknik Elektronika

Yudi Wijanarko, S.T., M.T.

NIP 196705111992031003

Amperawan, S.T., M.T.

NIP 196705231993031002

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Vitria Mardalena Sagala
NIM : 061630320939
Program Studi : Teknik Elektronika
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat ini dengan judul **“MOTOR STEPPER SEBAGAI PENGGERAK PADA RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR GANGGUAN PENGLIHATAN (*MIOPI* DAN *HIPERMETROPI*) MENGGUNAKAN METODE *SNELLEN CHART*”** merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Palembang, Agustus 2019

Materai

Vitria Mardalena Sagala

MOTTO

“ Karena, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan (QS al-Insyirah: 5-6) ”

“ Libatkan Allah SWT dalam setiap urusanmu ”

“ Semua hasil yang baik diperoleh bukan langsung jadi, tetapi hasil yang baik diperoleh dari kerja keras dan pantang menyerah ”

Kupersembahkan kepada :

- ❖ *Kedua orang tuaku tercinta (Nasrun sagala & alm. akila) yang memberikan kasih sayang yang tulus kepada saya.*
- ❖ *Saudara-saudaraku serta kakak ipar saya (kak eka, kak nita, kak iis, abang kiki, kak nata, kak fevy dan kak amin) yang telah memberikan dukungan, motivasi serta doa untuk saya.*
- ❖ *Partner tugas akhir (Bagas Syaputra) yang sama-sama berjuang membuat alat dari awal sampai akhir hingga alat selesai dengan baik,*
- ❖ *Seluruh teman-temanku yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu, yang telah membantu saya baik dalam pembuatan alat, memberikan masukan serta motivasi dan semangat.*
- ❖ *Teman-teman seperjuangan kelas 6 ED angkatan 2016.*
- ❖ *Almamater Tercinta*

ABSTRAK

MOTOR STEPPER SEBAGAI PENGGERAK PADA RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR GANGGUAN PENGLIHATAN (*MIOPI* DAN *HIPERMETROPI*) MENGGUNAKAN METODE *SNELLEN CHART*

Oleh

Vitria Mardalena Sagala

061630320939

Proses pengukuran rabun pada optik dilakukan dengan menguji mata kiri dan kanan secara bergantian, memasang satu per satu tingkat lensa untuk membaca *snellen chart*. Teknik pengukuran ini membutuhkan banyak lensa, kurang praktis dan membutuhkan waktu lebih lama. Melihat masalah ini, muncul sebuah inovasi untuk membuat alat pengukur gangguan penglihatan (*miopi* dan *hipermetropi*) menggunakan motor stepper sebagai penggerak.

Pengaplikasian motor stepper pada alat digunakan sebagai penggerak maju dan mundur *snellen chart* yang berisi baris text untuk mendiagnosa rabun jauh dan rabun dekat. *Snellen chart* dirancang bergerak linear sesuai kemampuan fokus mata yang dikendalikan melalui *smartphone*. Sensor ultrasonik diterapkan untuk membaca jarak fokus yang didapatkan. Dari hasil pembacaan jarak, dilakukan pengolahan data matematis secara komputasi dan hasilnya disajikan melalui *thermal printer*.

Metode pergerakan motor stepper menggunakan gerakan full step, resolusi 1.8 degree dengan 200 step untuk satu putaran penuh menggunakan driver motor L298N. Dalam pengujian ini, setiap penekanan tombol mewakili perintah pergerakan sebanyak 100 pulse, serta jangkauan gerak sejauh 2 cm. Jalur yang ditempuh *snellen chart* memiliki total 200 cm dengan total pulse yang dibutuhkan sebesar 10000 pulse. Nilai rpm yang dihasilkan untuk menggerakkan *snellen chart* sebesar 30 rpm, dengan satu command memerlukan waktu 1 sekon untuk pergeseran sejauh 2 cm.

Kata Kunci : Motor Stepper, *Driver L298N*, *Snellen Chart*, *Miopi*, *Hipermetropi*.

ABSTRACT

STEPPER MOTOR AS A DRIVER FOR THE DESIGN OF A VISUAL IMPAIRMENT MEASURING DEVICE (MIOPI AND HIPERMETROPI) USING THE SNELLEN CHART METHOD

By

Vitria Mardalena Sagala

061630320939

The process of measuring myopic on optics is done by alternating the left and right eyes, placing one at a time the lens level to read the snellen chart. This measurement technique requires a lot of lenses, is less practical and takes longer. Seeing this problem, an innovation emerged to make a visual disturbance measuring device (miopi and hipermetropi) using a stepper motor as a driver.

The application of a stepper motor in the tool is used as a forward and backward snellen chart which contains lines of text to diagnose nearsightedness and farsightedness. Snellen chart is designed to move linearly according to the eye's focusing ability which is controlled via a smartphone. Ultrasonic sensors are applied to read the focus distance obtained. From the result of distance reading, computational mathematical data is processed and the results are presented through thermal printers.

The method of moving the stepper motor uses a full step motion, 1.8 degree resolution with 200 steps for a full rotation using the L298N motor driver. In this test, each keystroke represents a movement command of 100 pulses, and the range of motion is 2 cm. The path taken by Snellen chart has a total of 200 cm with a total pulse that is required at 10000 pulses. The rpm value generated to move the snellen chart is 30 rpm, with one command requiring 1 second to shift as far as 2cm.

Keywords : Stepper Motor, Driver L298N, Snellen Chart, Miopi, Hipermetropi.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya lah, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik dan tepat waktu yang berjudul **“MOTOR STEPPER SEBAGAI PENGGERAK PADA RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR GANGGUAN PENGLIHATAN (*MIOPI* DAN *HIPERMETROPI*) MENGGUNAKAN METODE *SNELLEN CHART*”**.

Shalawat beserta salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, para sahabat dan pengikutnya yang selalu istiqomah dijalannya hingga akhir zaman. Laporan akhir ini dibuat untuk memenuhi syarat utama untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya, karena dalam pelaksanaan pembuatan alat dan penyusunan Laporan Akhir ini banyak mendapatkan bantuan berupa saran, pengarahan dan bimbingan. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

- 1. Ibu Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I**
- 2. Ibu Yurni Oktarina, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II**

Sehubungan dengan ini juga, penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini di Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak H. Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Amperawan, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Bapak/Ibu Dosen Staf pengajar Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak/Ibu Staf Administrasi dan teknisi laboratorium maupun bengkel Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Keluargaku Tercinta yang telah memberikan doa, moril maupun materialnya (Papa, kak eka, kak Nata, kak nita, kak Fevy, kak iis, kak Amin dan abang kiki).
8. Teman – teman (Nadia, widya, balqis dan mulyati) yang telah berjuang dari awal masuk sampai akhir semester ini.
9. Sahabat-sahabat yang selalu memberikan motivasi dan masukannya.
10. Teman-teman seperjuangan Elektronika D 2016.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penyusunan Laporan Akhir ini.

Dalam penyusunan laporan akhir ini, penulis menyadari masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik isi laporan maupun dalam penulisan laporan. Hal ini disebabkan masih terbatasnya kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun guna kebaikan dimasa yang akan datang.

Akhir kata penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan menjadi pengembangan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang. Terima kasih.

Palembang, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR KEASLIAN	iii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.2.1 Tujuan	3
1.2.2 Manfaat	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Metode Penelitian.....	4
1.5.1 Metode Literatur/dokumentasi	4
1.5.2 Metode Observasi	4
1.5.3 Metode Referensi.....	4
1.5.4 Metode Wawancara	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penjelasan Mata.....	6
2.2 penyakit Mata.....	6
2.2.1 Rabun Jauh (<i>Miopi</i>)	6
2.2.2 Rabun Dekat (<i>Hipermetropi</i>)	8
2.3 Pengertian dan Kegunaan Snellen Chart	10
2.4 Sensor Ultrasonik	11
2.4.1 Sensor Ultrasonik HC-SR04	12
2.4.2 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik HC-SR04	14
2.4.3 Rangkaian Sensor Ultrasonik	17
2.4.3.1 <i>Piezoelectric</i>	17
2.4.3.2 <i>Trasmitter</i>	18

2.4.3.3 Receiver.....	19
2.5 Mikrokontroler	19
2.5.1 Pengenalan Arduino Uno R3.....	20
2.5.2 Mikrokontroler ATmega328.....	21
2.5.3 Konfigurasi Pin ATmega328	22
2.6 Ide Arduino	23
2.7 Modul L298N.....	24
2.8 Motor Stepper.....	25
2.8.1 Jenis-jenis Motor Stepper.....	26
2.8.1.1 Motor Stepper Unipolar	27
2.8.1.2 Motor Stepper Bipolar	27
2.8.2 Prinsip Kerja Motor Stepper	28
2.8.3 Prinsip Pengendalian Motor Stepper	29
2.9 NodeMCU V3	31
2.9.1 Konfigurasi Pin NodeMCU V3.....	32
2.10 Regulator LM2596 3A	33
2.11 JP Printer Thermal.....	34
BAB III PERANCANGAN SISTEM	36
3.1 Blok Diagram Sistem Keseluruhan	36
3.2 Perancangan Perangkat Keras	37
3.2.1 Blok Penerima Masukan	37
3.2.2 Blok Penerima Keluaran	38
3.3 Perancangan Perangkat Lunak	39
3.4 Gambar Rangkaian	42
3.5 Prinsip Kerja Alat	45
3.6 Perancangan Mekanik.....	47
BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA.....	49
4.1 Tujuan Pengukuran Alat	49
4.2 Perlatan Pengukuran	49
4.3 Langkah-Langkah Pengukuran	50
4.4 Hasil Pengukuran Tegangan Pada Motor Stepper.....	50
4.4.1 Titik Pengukuran Tegangan Motor Stepper Keadaan Stanby	51
4.4.2 Titik Pengukuran Tegangan Dengan Perintah Maju Mundur	52
4.5 Pengukuran Pulse Motor Stepper Pada Osiloskop	55
4.6 Pengukuran Jarak Dan Perhitungan Kecepatan Pada Motor Stepper, Step, Putaran Serta Derajat	56
4.7 Pengujian Percobaan Rabun Jauh Dan Rabun Dekat Keseluruhan.....	58
4.7.1 Percobaan Rabun Jauh	58
4.7.2 Percobaan Rabun Dekat	59
4.8 Analisa Data.....	60

	Halaman
BAB V PEMBAHASAN DAN ANALISA.....	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran	65

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Mata Penderita <i>Miopi</i>	7
Gambar 2.2 Mata <i>Miopi</i> Dengan Lensa Cekung	7
Gambar 2.3 Mata Penderita <i>Hipermetropi</i>	8
Gambar 2.4 Mata <i>Hipermetropi</i> Dengan Lensa Cembung	8
Gambar 2.5 Kertas <i>Snellen Chart</i>	10
Gambar 2.6 Konfigurasi Pin Sensor Ultrasonik HC-SR04	12
Gambar 2.7 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik HC-SR04	15
Gambar 2.8 <i>Timing</i> Diagram Pengoperasian HC-SR04	16
Gambar 2.9 Kerja Sensor Ultrasonik Dengan Transmitter dan Receiver	17
Gambar 2.10 Rangkaian Skematik <i>Transmittter</i> Pada Ultrasonik.....	18
Gambar 2.11 Rangkaian Skematik <i>Receiver</i> Pada Ultrasonik.....	19
Gambar 2.12 Arduino Uno R3.....	21
Gambar 2.13 Konfigurasi Pin ATmega328.....	23
Gambar 2.14 Ide Arduino.....	23
Gambar 2.15 Modul L298N	25
Gambar 2.16 Motor Stepper	26
Gambar 2.17 Motor Stepper Dengan Lilitan Unipolar	27
Gambar 2.18 Motor Stepper Dengan Lilitan Bipolar.....	28
Gambar 2.19 Prinsip Kerja Motor Stepper.....	28
Gambar 2.20 Prinsip Pengendalian Motor Stepper.....	30
Gambar 2.21 NodeMCU V3 Lolin.....	32
Gambar 2.22 Konfigurasi Pin NodeMCU V3	33
Gambar 2.23 Modul Regulator LM2596.....	34
Gambar 2.24 JP Printer Thermal.....	34
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem Keseluruhan	36
Gambar 3.2 Blok Diagram Penerima Masukan.....	38
Gambar 3.3 Diagram Alir Pengukuran <i>Miopi</i> Dan <i>Hipermetropi</i>	38
Gambar 3.4 Ragkaian Blok Diagram Penerima Keluaran	41
Gambar 3.5 Ragkaian Komponen Keseluruhan	42
Gambar 3.6 Rangkaian Skematik <i>Power Supply</i> 5V dan 12V	43
Gambar 3.7 Rangkaian ESP8266	43
Gambar 3.8 Rangkaian Sensor Ultrasonic HC-SR04	44
Gambar 3.9 Rangkaian Motor Stepper	45
Gambar 3.10 Alat Pengukur Gangguan Penglihatan (Tampak Depan)	47
Gambar 3.11 Alat Pengukur Gangguan Penglihatan (Tampak Belakang).....	47
Gambar 3.12 Alat Pengukur Gangguan Penglihatan (Tampak Atas)	48
Gambar 3.13 Alat Pengukur Gangguan Penglihatan (Tampak Samping).....	48
Gambar 4.1 Rangkaian Driver Motor Stepper	51
Gambar 4.2 Pola Pergerakan Step Motor <i>Clockwise</i>	52
Gambar 4.3 .Pola Pergerakan Step Motor <i>Counterclockwise</i>	54
Gambar 4.4 Pengukuran Pulse Out1 Dan Out2 Motor Stepper.....	55
Gambar 4.5 Pengukuran Pulse Out3 Dan Out4 Motor Stepper.....	55

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Spesifikasi Sensor Ultraonik HC-SR04.....	13
Tabel 2.2 Keterangan Pin Sensor Ultrasonik HC-SR04	13
Tabel 2.3 Spesifikasi Mikrokontroler ATmega328.....	22
Tabel 2.4 Gerakan Motor Stepper	31
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Tegangan Motor Keadaan Stanby.....	51
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Tegangan Dengan Perintah Maju	53
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Tegangan Dengan Perintah Mundur	54
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Jarak Dan Perhitungan Step, Putaran, Derajat, Serta Kecepatan Pada Motor Stepper	57
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Mata Kanan (<i>miopi</i>)	58
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Mata Kiri (<i>miopi</i>)	59
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Mata Kanan (<i>Hipermetropi</i>)	59
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Mata Kiri (<i>Hipermetropi</i>).....	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. *DataSheet* Keseluruh Komponen

Lampiran B. Form Keseluruhan Laporan

Lampiran C. Foto Alat