

**APLIKASI TFT LCD (THIN FILM TRANSISTOR LIQUID CRYSTAL  
DISPLAY) PADA KURSI RODA ELEKTRIK  
BERBASIS ARDUINO MEGA 2560**



**LAPORAN AKHIR**

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

Oleh:

**M. ADRIAN SAPUTRA**

**0614 3032 0205**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2017**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**APLIKASI *TFT LCD (THIN FILM TRANSISTOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY)* PADA KURSI RODA ELEKTRIK  
BERBASIS ARDUINO MEGA 2560**



**LAPORAN AKHIR**

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

Oleh :  
**M. ADRIAN SAPUTRA**  
**0614 3032 0205**

**Palembang, Juli 2017**

**Menyetujui,**

Pembimbing I,

Pembimbing II,

**Ir. Faisal Damsi., M.T.**  
NIP. 19630218 199403 1 001

**Yurni Oktarina, ST., M.T.**  
NIP. 19771016 200812 2 001

**Mengetahui,**

Ketua Jurusan,  
Teknik Elektro

Ketua Program Studi  
Teknik Elektronika,

**Yudi Wijanarko, ST., M.T.**  
NIP. 19670511 199203 1 003

**Amperawan, S.T., M.T.**  
NIP. 19670523 199303 1 002

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*“Allah will exalt the believers among you and those who are knowledgeable knowledge of several degrees And Allah is well acquainted with what you do”*

*- Al-Mujadillah : 11 -*

*“All can be realized if we have the intention, enterprising effort and accompanied endeavor”*

*- M. Adrian Saputra -*

*“Do not stop fantasizing just because the fantasy is too high, because the fantasy will come true if we will try, try, and try to make it happen”*

*-M. Adrian Saputra -*

**kupersembahkan kepada :**

- Allah Swt. yang telah memberikan nikmat kesempatan dan kemudahan bagi saya untuk dapat membuat laporan akhir ini.
- Untukmu IBU dan AYAH yang selalu memikirkanku, yang selalu merindukanku, yang selalu mendoakanku dan yang selalu mendukungku.
- Adikku Dwi Nilfiana Putri beserta keluarga besarku yang selalu memberi dukungan dan semangat untuk menyelesaikan laporan akhir ini.
- Para dosen pembimbing ku pak Ir. Faisal Damsi, M.T., dan bu Yurni Oktarina, S.T., M.T., yang telah dengan sabar membantu, membimbing dalam pengerjaan Laporan ini.
- Rekan Kerja Laporan Akhir M. Mukhlis D.P.
- Teman seperjuangan Teknik Elektro Angkatan 2014 khususnya kelas EA POLSRI 2014.
- Almamater tercinta POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

## ABSTRAK

### APLIKASI TFT LCD (THIN FILM TRANSISTOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY) PADA KURSI RODA ELEKTRIK BERBASIS ARDUINO MEGA 2560

Oleh :

M. Adrian Saputra

0614 3032 0205

Kursi roda adalah salah satu alat yang paling umum digunakan oleh orang yang mengalami kesulitan dalam berjalan oleh penyakit, cedera, maupun cacat. Kursi roda yang sebelumnya digunakan secara manual dengan menggunakan kekuatan tangan atau dengan bantuan orang lain, pada tugas akhir ini kursi roda dibuat secara elektrik dengan menggunakan motor dc.

Motor dc yang digunakan yaitu *Motor BLDC*, motor ini akan menerima sumber tegangan dari aki melalui pengontrol motor yaitu *driver motor dc* yang dihubungkan pada *Arduino Mega 2560* untuk memproses dari hasil inputan *TFT LCD* untuk dapat mengaktifkan *joystick* yang berfungsi sebagai pengontrol pergerakan motor. *Motor BLDC* membutuhkan 6 Mosfet untuk menghasilkan 6 urutan sinyal yang dibutuhkan. Metode yang digunakan untuk pengendalian *Motor BLDC* yaitu menggunakan metode *H-Bridge*.

Metode *H-Bridge* ini terdiri dari tiga buah Mosfet kanal P dan tiga buah Mosfet kanal N. pada fungsingny perangkat ini untuk mengatur dalam proses pengiriman tegangan atau arus, agar aki yang merupakan sumber daya tidak mengirimkan daya secara terus-menerus pada *Motor BLDC* saat motor tidak dalam kondisi aktif sehingga dapat menghemat daya dan agar motor tidak mudah panas.

Kata Kunci : *Driver Motor H-Bridge Mosfet, Motor BLDC, Arduino Mega 2560, TFT LCD*

## **ABSTRACT**

### **TFT LCD APPLICATION (THIN FILM TRANSISTOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY) ON ELECTRIC WHEEL CHAIR BASED ARDUINO MEGA 2560**

Oleh :

M. Adrian Saputra

0614 3032 0205

*The wheelchair is one of the most common tools used by people who have difficulty walking by disease, injury, or disability. Wheelchairs previously used manually using the strength of the hand or with the help of others, in this final task wheelchair is made electrically using dc motor.*

*The dc motor used is BLDC motor, this motor will receive voltage source from accu through motor controller that is dc motor driver which is connected to Arduino Mega 2560 to process from TFT LCD input to enable joystick that serves as motor movement controller. BLDC motor requires 6 Mosfets to generate the 6 required signal sequence. The method used to control BLDC motor is using H-Bridge method.*

*The H-Bridge method consists of three P canal Mosfets and three N channel canes. The functioning of this device is to adjust in the process of transmitting voltage or current, so that the resource batteries do not transmit power continuously on the BLDC motor during the motor Not in active condition so that it can save power and so motor is not easy to heat.*

*Key Words : Driver Motor H-Bridge Mosfet, Motor BLDC, Arduino Mega 2560, TFT LCD*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini yang berjudul “**Aplikasi TFT LCD (Thin Film Transistor Liquid Crystal Display) Pada Kursi Roda Elektrik Berbasis Arduino Mega 2560**”. Shalawat beserta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya yang istiqomah hingga akhir zaman. Laporan akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Elektro program studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua yang selalu mendukung dalam pembuatan laporan akhir ini baik itu berupa moril maupun materil. Selain itu terima kasih juga sebesar-besarnya kepada:

- 1. Bapak Ir. Faisal Damsi, M.T., selaku Pembimbing I**
- 2. Ibu Yurni Oktarina, S.T., M.T., selaku Pembimbing II**

Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini, kepada :

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

6. Semua dosen dan seluruh staff serta karyawan administrasi di jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
7. Semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu dalam pembuatan laporan akhir ini.

Dalam penulisan Laporan Akhir ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun guna penyempurnaan dalam penulisan ini.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya jurusan Teknik Elektro program studi Teknik Elektronika.

Palembang, Juli 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.2.1 Tujuan .....	2
1.2.2 Manfaat .....	2
1.3 Perumusan Masalah .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Metode Penulisan .....	2
1.5.1 Metode Literatur .....	2
1.5.2 Metode Observasi .....	3
1.5.3 Metode Wawancara .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Aki .....	4
2.2 <i>TFT LCD</i> .....	5
2.2.1 Pengertian <i>TFT LCD</i> .....	5
2.2.2 Prinsip Kerja Monitor <i>TFT LCD</i> .....	6
2.2.3 ILI 9488 ( <i>TFT LCD For Arduino Mega 2560</i> ) .....	8
2.3 <i>Joystick</i> .....	11
2.3.1 Pengertian <i>Joystick</i> .....	11
2.3.2 Spesifikasi <i>Joystick</i> .....	12
2.4 <i>Arduino Mega 2560</i> .....	12
2.4.1 Pengertian <i>Arduino</i> .....	12



2.4.2	<i>Spesifikasi Arduino Mega 2560</i> .....	13
2.4.3	Catu Daya <i>ArduPino Mega 2560</i> .....	14
2.4.4	<i>Memory Arduino Mega 2560</i> .....	14
2.4.5	Input & Output <i>Arduino Mega 2560</i> .....	14
2.4.6	Komunikasi <i>Arduino Mega 2560</i> .....	15
2.4.7	Pemrograman <i>Arduino Mega 2560</i> .....	16
2.4.8	Perangkat Lunak Program IDE <i>Arduino Mega 2560</i> .....	17
2.5	<i>Relay</i> .....	17
2.6	<i>Driver Motor</i> .....	18
2.6.1	<i>Driver Motor H-Bridge Mosfet</i> .....	18
2.6.2	Spesifikasi <i>Driver Motor</i> .....	19
2.7	Motor Listrik BLDC .....	20
2.7.1	Pengertian Motor Listrik BLDC .....	20
2.7.2	Cara Kerja Motor BLDC .....	22
2.7.3	Bagian – Bagian Motor BLDC .....	24
2.7.4	Kelebihan dan Kekurangan Motor BLDC .....	28
<b>BAB III PERANCANGAN SISTEM</b> .....		<b>30</b>
3.1	Blok Diagram Kursi Roda Elektrik .....	30
3.1.1	Blok Diagram Penerima Masukan .....	30
3.1.2	Blok Diagram Pengendali Keluaran .....	31
3.2	Flowchart .....	32
3.3	Tujuan Perancangan .....	33
3.4	Langkah - Langkah Perancangan.....	33
3.5	Perancangan Elektronik .....	35
3.5.1	<i>TFT LCD</i> .....	36
3.5.2	<i>Arduino Mega 2560</i> .....	37
3.5.3	<i>Joystick</i> .....	38
3.5.4	<i>Relay</i> .....	38
3.5.5	<i>H-Bridge Mosfet</i> .....	39
3.6	Perancangan Mekanik .....	40
3.7	Spesifikasi Alat .....	41
3.8	Cara Pengoperasian Alat .....	41
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b> .....		<b>42</b>
4.1	Metode Pengukuran .....	43
4.2	Alat – Alat Pendukung Pengukuran .....	43
4.3	Langkah – Langkah Pengoperasian Alat .....	44
4.4	Pengujian Sistem,Kerja <i>TFT LCD</i> .....	45
4.4.1	Pengujian Masing – Masing <i>Character</i> Yang Ditampilkan .....	45
4.4.2	Pengujian Penginputan Pin Benar Pada <i>TFT LCD</i> .....	45
4.4.2	Pengujian Penginputan Pin Salah Pada <i>TFT LCD</i> .....	46
4.4.2	Pengujian Penginputan <i>Passcode</i> Apabila Kurang Dari 5 <i>Character</i> .....	47
4.5	Analisa .....	47
4.5.1	Analisa Pengujian Sistem Kerja <i>TFT LCD</i> .....	48
4.5.2	Analisa Pengukuran Sistem Kerja <i>TFT LCD</i> .....	49

<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>51</b>
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran .....	51

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sel Aki .....	4
Gambar 2.2 <i>TFT LCD</i> .....	5
Gambar 2.3 Pemetaan <i>TFT LCD</i> .....	5
Gambar 2.4 Perbedaan Molekul <i>Crystal, Liquid Crystal, dan Liquid</i> .....	7
Gambar 2.5 Susunan <i>LCD TFT</i> .....	7
Gambar 2.6 <i>TFT LCD ILI 9488</i> .....	8
Gambar 2.7 <i>Joystick</i> .....	11
Gambar 2.8 <i>Arduino Mega 2560</i> .....	12
Gambar 2.9 Pemetaan pin <i>ATMEGA 2560</i> .....	16
Gambar 2.10 <i>Relay</i> .....	17
Gambar 2.11 <i>Driver Motor</i> .....	18
Gambar 2.12 Nama – Nama Kabel Pada <i>Controller 48V/350W</i> .....	19
Gambar 2.13 <i>Motor BLDC</i> .....	21
Gambar 2.14 <i>Motor BLDC</i> (a) 1 fasa, (b) 2 fasa .....	21
Gambar 2.15 <i>Motor BLDC</i> 3 fasa .....	22
Gambar 2.16 Perubahan komutasi motor step 1 dan step 2 .....	22
Gambar 2.17 Perubahan komutasi motor step 3 dan step 4 .....	23
Gambar 2.18 Perubahan komutasi motor step 1 dan step 6 .....	24
Gambar 2.19 Stator pada <i>Motor BLDC</i> .....	25
Gambar 2.20 Rotor <i>Motor BLDC</i> .....	26
Gambar 2.21 <i>Axle Motor BLDC</i> .....	27
Gambar 2.22 Sensor <i>Hall</i> .....	27
Gambar 3.1 Blok diagram perancangan sistem kursi roda elektrik .....	30
Gambar 3.2 Blok diagram penerima masukan pada sistem kursi roda elektrik ...	30
Gambar 3.3 Blok diagram pengendali keluaran pada sistem kursi roda elektrik .	31
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> .....	32

Gambar 3.5 Rangkaian Kursi Roda Elektrik .....	35
Gambar 3.6 Skema <i>Driver TFT LCD</i> .....	36
Gambar 3.7 Penempatan <i>TFT LCD</i> Pada <i>Board Arduino Mega 2560</i> .....	36
Gambar 3.8 Skema Rangkaian <i>Arduino Mega 2560</i> .....	37
Gambar 3.9 Skema Rangkaian <i>Joystick</i> .....	38
Gambar 3.10 Skema Rangkaian <i>Relay</i> .....	38
Gambar 3.11 Skema Rangkaian <i>Driver Motor</i> .....	39
Gambar 3.12 Hubungan pin <i>Arduino Mega 2560</i> ke <i>Controller 350W/48V</i> .....	40
Gambar 3.13 Desain Mekanik kerangka Kursi Roda Elektrik .....	41
Gambar 4.1 Tampilan <i>TFT LCD</i> apabila <i>Password</i> Salah .....	47
Gambar 4.2 Tampilan <i>TFT LCD</i> apabila <i>Password</i> Kurang dari 5 <i>Character</i> ....	47
Gambar 4.3 Tampilan Serial Input Data Maksimum .....	48
Gambar 4.4 Tampilan Serial Input Data Tidak Dapat Dihitung .....	49

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Keunggulan <i>TFT LCD</i> terhadap <i>LCD</i> biasa .....	10
Tabel 2.2 Kelemahan <i>TFT LCD</i> terhadap <i>LCD</i> biasa .....	11
Tabel 2.3 Spesifikasi <i>Arduino Mega 2560</i> .....	13
Tabel 2.4 Perubahan Komutasi Motor Berdasarkan Nilai <i>Sensor Hall</i> .....	22
Tabel 4.1 Data Nilai Pada Sistem Serial .....	45
Tabel 4.2 Data Nilai Digital Pada Saat <i>Password</i> Benar .....	46
Tabel 4.3 Data Nilai Digital Pada Saat <i>Password</i> Salah .....	46
Tabel 4.4 Pengkonversian Angka ASCII Ke Decimal .....	49

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Datasheet TFT LCD ILI 9488
- Lampiran 2. Datasheet Arduino Mega 2560
- Lampiran 3. Datasheet Motor BLDC
- Lampiran 4. Program Kursi Roda Elektrik Berbasis Arduino Mega 2560
- Lampiran 5. Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (LA) Pembimbing 1
- Lampiran 6. Lembar Konsultasi Pembimbing 1
- Lampiran 7. Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (LA) Pembimbing 2
- Lampiran 8. Lembar Konsultasi Pembimbing 2
- Lampiran 9. Rekomendasi Ujian Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 10. Revisi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 11. Pelaksanaan Revisi Ujian Laporan Akhir