

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PROGRAM  
PENGENDALI KARAKTER PAPAN DISPLAY LED MATRIX  
BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328  
MENGUNAKAN SMARTPHONE ANDROID**

**PROYEK AKHIR**

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Program Studi Diploma Tiga  
(DIII) pada Jurusan Teknik Elektronika Prodi Teknik Elektronika Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang*



**Oleh**

**IKHSAN AKBARI YUWANA**

**NIM : 1208058.2012**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2017**

**PERSETUJUAN PROYEK AKHIR**

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PROGRAM PENGENDALI  
KARAKTER PAPAN DISPLAY LED MATRIX BERBASIS  
MIKROKONTROLER ATMEGA328 MENGGUNAKAN SMARTPHONE  
ANDROID**

**Nama** : Ikhsan Akbari Yuwana  
**NIM** : 1208058  
**Program Studi** : D3 Teknik Elektronika  
**Jurusan** : Teknik Elektronika  
**Fakultas** : Teknik

**Padang, Januari 2017**

**Disetujui Oleh**

**Pembimbing,**



**Titi Sri Wahyuni, S.Pd., M.Eng**  
**NIP. 19760810 200312 1 002**

**Mengetahui,**  
**Ketua Jurusan Teknik Elektronika**  
**Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**



**Drs. Hanesman, M.M.**  
**NIP. 19610111 198503 1 002**

## PENGESAHAN

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji  
Proyek Akhir Program Studi Teknik Elektronika  
Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

**Judul** : Perancangan Dan Pembuatan Program Pengendali Karakter Papan Display LED Matrix Berbasis Mikrokontroler ATmega 328 Menggunakan Android  
**Nama** : Ikhsan Akbari Yuwana  
**NIM** : 1208058  
**Program Studi** : Teknik Elektronika D3  
**Jurusan** : Teknik Elektronika  
**Fakultas** : Teknik

Padang, Januari 2017

Nama Tim Penguji

Tanda Tangan

1. Ketua : Drs. Almasri, M.T.

1. 

2. Anggota : Titi Sri Wahyuni, S.Pd., M.Eng

2. 

3. Anggota : Thamrin, S.Pd., M.T.

3. 

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini Saya menyatakan bahwa Proyek Akhir ini benar-benar karya Saya sendiri. Sepanjang pengetahuan Saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis dan diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya tulis yang lazim.

Padang, Januari 2017

Yang Menyatakan



Ikhsan Akbari Yuwana

1208058/2012

## ABSTRAK

### **Ikhsan Akbari Yuwana : Perancangan Dan Pembuatan Program Pengendali Karakter Papan Display LED Matrix Berbasis Mikrokontroler Atmega 328 Menggunakan Smartphone Android.**

Pada saat ini, papan LED *Matrix* berada diatas ketinggian 3 meter, teknologi LED *Matrix* yang paling canggih saat ini masih menggunakan flashdisk sebagai penyimpan data tulisan atau animasi yang akan dimasukkan ke dalam modul LED *Matrix* dan ada yang masih menggunakan konektifitas serial atau usb yang terhubung ke komputer. Maka diperlukan instrumen yang dapat mempermudah user dalam penggantian informasi berupa teks maupun animasi. Pemanfaatan media *bluetooth* dengan jarak maksimal kurang dari 10 meter dan media *Smartphone android* sebagai *interface* oleh *user* .

Pengendalian LED *Matrix* menggunakan USB dirasa kurang praktis dan efisien karena kebanyakan LED matrix berada diketinggian 2 meter dan pengguna harus memanjat keatas untuk memasukan program ke LED matrix melalui USB. Oleh karena itu sebagai solusinya dirancang sebuah sistem pengendali yang lebih praktis,dan efisien. Dalam proyek akhir ini penulis merancang sebuah program pengendali karakter papan display LED matrix berbasis mikrokontroler Atmega 328 menggunakan *smartphone android*.

Hasil dari perancangan proyek akhir ini yaitu sebuah aplikasi yang memungkinkan pengguna melakukan pengendalian LED matrix secara *wireless* pada sistem operasi android. Di dalam aplikasi tersebut juga disertakan sebuah fitur *Speech Recognition* yang memungkinkan *user* dapat melakukan pengendalian melalui perintah suara.

**Keywords :** Mikrokontroler Atmega 328, *Bluetooth HC-05*, *Smartphone Android*, *Speech Recognition*, LED Matrix

## KATA PENGANTAR



Puji syukur Penulis ucapkan atas kehadiran ALLAH SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir dan berjudul “Perancangan Dan Pembuatan Alat Pengendali Karakter Pada Papan Display LED Matrix Berbasis Mikrokontroler ATmega 328 Menggunakan Smartphone Android”. Proyek Akhir ini disusun sebagai persyaratan kelulusan pada Program Studi Teknik Elektronika Diploma III Fakultas Universitas Negeri Padang.

Dalam penyusunan Proyek Akhir ini penulis banyak mendapatkan saran, dorong, bimbingan serta keterangan-keterangan dari berbagai pihak yang merupakan pengalaman yang tidak dapat diukur secara materi, namun dapat membukakan mata penulis bahwa sesungguhnya pengalaman dan pengetahuan tersebut adalah guru yang terbaik bagi penulis. Oleh karena itu dengan segala hormat dan kerendahan hati perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr.Fahmi Rizal,M.Pd.,MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Hanesman, M.M., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

3. Bapak Drs. Almasri, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang sekaligus selaku anggota penguji Proyek Akhir.
4. Bapak Dr. H. Edidas, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika D3 Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Ibuk Titi Sriwahyuni, SPd, M.Eng., selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
6. Bapak Thamrin, S.Pd, M.T., selaku anggota penguji dalam Proyek akhir ini.
7. Bapak/Ibu Dosen khususnya Jurusan Teknik Elektronika di Universitas Negeri Padang yang telah membekali penulis dengan beberapa ilmu yang berguna.
8. Terima kasih buat orangtua ayah dan ibu yang selalu memberi dukungan, do'a dan tidak pernah lelah dalam mendidik dan memberi cinta yang tulus dan ikhlas kepada penulis.
9. Saudara-saudara tercinta yang telah banyak memberikan dorongan, semangat, kasih sayang dan bantuan baik secara moril maupun materil demi lancarnya pembuatan Proyek Akhir ini.
10. Mahasiswa Teknik Elektronika Universitas Negeri Padang angkatan 2012 yang telah memberikan dukungan, saran, motivasi dan wawasan dalam penulisan Proyek Akhir ini. Dan terimakasih juga atas persahabatan, kekompakan, canda tawa dan kebersamaannya dalam pergaulan selama perkuliahan.

11. Dan semua pihak yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu, terima kasih banyak atas bantuan dan kerja samanya sehingga Proyek Akhir ini dapat diselesaikan.

Dalam penyusunan Proyek Akhir ini, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan yang baik sengaja maupun tidak sengaja. Untuk itu penulis mohon maaf atas segala kekurangan tersebut tidak menutup diri terhadap segala saran dan kritik serta masukan untuk membangun kesempurnaan Proyek Akhir ini agar dapat bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah disisi ALLAH SWT.

Padang, Januari 2017

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
 <b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	2
C. Batasan Masalah .....	3
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan .....	4
F. Manfaat .....	5
 <b>BAB II. KERANGKA TEORI</b>	
A. Mikrokontroler ATmega 328 .....	6
B. Algoritma dan Flowchart .....	14
C. Software Arduino IDE .....	17
D. Pemrograman Android .....	22

1. Mengenal Sistem Operasi Android .....	22
2. Visual Block Programming-App Inventor .....	23
E. Pemograman Bahasa C .....	25
1. Sejarah Lahirnya Bahasa C .....	25
2. Kerangka Program Dalam Bahasa C .....	26
3. File Header (*) .....	27
4. Proses Linking .....	28

### **BAB III. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PROGRAM**

A. Perancangan Sistem .....	30
1. Diagram Blok Rangkaian .....	30
2. Fungsi Masing-Masing Blok .....	30
3. Flowchart Rangkaian .....	32
4. Analisa Kebutuhan Software .....	34
B. Desain Interface Program Android .....	34
C. Perancangan Program Mikrokontroler .....	36
1. Membuat <i>Sketch</i> .....	36
2. Menulis Program .....	37
3. Menyimpan <i>Sketch</i> .....	38
4. Menjalankan <i>Sketch</i> .....	39
5. Meng- <i>upload File</i> .....	41
D. Perancangan Perangkat Lunak Mobile .....	43
1. <i>Login</i> .....	43

2. Memulai <i>Project</i> .....	44
3. Mendesain dan membuat <i>tool</i> program.....	44
4. Menuliskan kode program.....	45
5. <i>Compile</i> program.....	46
6. Menjalankan program di Android.....	47

#### **BAB IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

A. Langkah Pengujian Program.....	49
B. Pengujian Fungsional.....	50
1. Pengujian Mikrokontroler ATmega 328.....	50
2. Pengujian Bluetooth HC-05 .....	50
3. Pengujian Komunikasi Serial .....	54
C. Pengujian Program Keseluruhan .....	62
D. Gambar Bentuk Miniatur Alat .....	65

#### **BAB V. PENUTUP**

A. Kesimpulan .....	68
B. Saran .....	68

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Architecture Atmega 328 .....	9
2. Konfigurasi Pin Atmega 328 .....	10
3. Peta Data Memori Mikrokontroler AVR .....	13
4. Blok USART .....	13
5. Diagram Blok Sistem Pengendali LED Matrix .....	30
6. Flowchart Sistem .....	32
7. Flowchart Mikrokontroler.....	33
8. Desain Interface Aplikasi Android .....	34
9. Tampilan Awal Arduino .....	37
10. Proses Penulisan Program.....	37
11. Proses Penyimpanan Program .....	38
12. Proses Compile Program.....	39
13. Proses Compile Berjalan.....	39
14. Proses Compile Selesai .....	40
15. Driver Arduino IDE Telah Terinstal .....	41
16. Pilih Port Yang Digunakan .....	41
17. Pilih Mikrokontroler Yang digunakan .....	42
18. Masuk Menggunakan Akun Google .....	43
19. Memulai <i>Project</i> dan Memberi Nama <i>Project</i> .....	44
20. Tampilan Screen <i>Project</i> .....	45
21. Menuliskan Kode Program .....	45

22. Visual Block Programming.....	45
23. Proses Compile Program.....	46
24. Tampilan RTC (Real Time Clock) .....	62
25. Tampilan Awal Aplikasi Arduino.....	63
26. Proses Pairing.....	64
27. Pairing Berhasil.....	64
28. Tampilan <i>Speech Recognition</i> .....	64
29. Tampilan Input Text .....	65
30. Tampilan Depan Alat.....	65
31. Tampilan Belakang Alat .....	66
32. Alat Saat Dihidupkan.....	66

## **DAFTAR TABEL**

Tabel	Halaman
1. Simbol dan Fungsi Flowchart .....	16
2. Pengujian Jangkauan Bluetooth.....	54

## **DAFTAR LAMPIRAN**

### **Lampiran**

1. Rangkaian Keseluruhan Alat
2. DataSheet Mikrokontroler
3. DataSheet Bluetooth HC-05

# **BAB I**

## **PEDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Informasi merupakan suatu hal yang tidak dapat lepas dari kehidupan manusia, baik itu informasi secara lisan, tulisan, gambar maupun video. Pada zaman modern ini banyak informasi yang diberikan oleh perusahaan maupun individu, misalnya berbentuk spanduk, iklan di televisi, baliho dan lain-lain

Banyak cara yang dapat dilakukan agar informasi yang diberikan dapat menarik perhatian orang-orang atau konsumen, yaitu dengan menampilkan video iklan yang lucu, gambar bergerak atau animasi flash dalam website, lampu-lampu neon di pinggir jalan, LED (*Light Emmited Diode*) matrix dan lain-lain. Untuk keperluan display dinamis biasanya digunakan LED (*Light Emmited Diode*) matrix dan mikrokontroler. Proyek ini sangat penting karena kedepan banyak sekali kebutuhan promosi atau pengukuran pada toko atau industri jasa berbasis *Running text* atau animasi.

Fungsi utama display LED matrix di bursa efek, museum dan jalan raya adalah sebagai papan informasi sedangkan ditoko dan stand pameran selain sebagai papan informasi juga sebagai penarik perhatian para pengunjung. Biasanya dalam mengisi program yang ada dalam system LED matrix baik dari modul maupun mikrokontroler masih menggunakan komputer. Teknologi LED matrix paling canggih saat ini adalah dengan menggunakan *flashdisk* sebagai penyimpanan data tulisan atau animasi yang akan dimasukkan kedalam modul



LED matrix dan juga ada yang masih menggunakan konektivitas serial atau *USB (Universal Serial Bus)*.

Dalam kasus ini tentunya penggantian tulisan pada LED matrix masih tergolong susah atau menyulitkan. Padahal hampir semua papan display LED matrix berada di ketinggian di atas 3 meter. Dengan memanfaatkan fitur-fitur yang ada di Smartphone android diharapkan dapat mengirimkan data dan mengganti tulisan ke dalam modul papan display LED matrix yang telah diatur sebelumnya melalui perangkat Bluetooth dengan maksimal jarak kurang dari 10 meter. Selain tulisan, penambahan fitur jam diharapkan dapat menarik perhatian orang-orang.

Modul sistem untuk papan display LED Matrix menggunakan Arduino kit yang sudah banyak tersedia di pasaran dan panel LED Matrix menggunakan seri P10. Dengan pertumbuhan teknologi dari Android maupun Arduino yang pesat maka informasi yang di dapat juga banyak dan barang tidak terlalu sulit untuk didapatkan, sehingga pekerjaan maupun perakitan komponen tidak terlalu banyak dan tidak membuang waktu pengerjaan.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, maka permasalahan dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Pada saat sekarang ini, cara manual kurang efisien maka untuk itu perlu di terapkan dengan teknologi yang lebih canggih seperti dengan menggunakan sistem android untuk penggantian teks pada papan display LED matrix.

2. Cara manual yang selama ini masih diterapkan memang berjalan dengan baik namun demi mengurangi tenaga manusia yang terlibat dalam pengendalian secara manual ini maka perlu di rancang suatu sistem yang dapat mengendalikan perangkat elektronik
3. Penggantian teks papan display LED matrix berada di atas ketinggian tiga meter pengguna tidak perlu menurunkan papan display LED matrix atau menaiki tangga untuk menggantinya.

### **C. Batasan Masalah**

Sesuai dengan uraian identifikasi masalah yang telah dikemukakan, maka batasan masalah dalam tugas akhir ini dibatasi sebagai berikut :

1. Program android dirancang untuk mengontrol karakter secara *wireless* yang mampu mengontrol empat panel LED matrix
2. Terdapat 2 mode input pada perancangan program android yaitu melalui perintah suara dan mode masukan teks
3. Untuk bisa melakukan komunikasi via bluetooth, maka pada rangkaian mikrokontroler harus dilengkapi dengan perangkat receiver. Pada sistem ini receiver yang digunakan yaitu perangkat modul bluetooth HC-05.
4. Mikrokontroler disini berfungsi sebagai pengolah dan pengeksekusi perintah yang di inputkan. Pada rangkaian kendali ini menggunakan mikrokontroler Atmega 328. Dalam sebuah sistem kendali jarak jauh tentu harus ada server pengendali dan software pendukungnya. Dalam hal ini server pengendali menggunakan android device

5. Pemrograman mikrokontroler Atmega 328 menggunakan software Arduino IDE.
6. Pemrograman aplikasi pada android menggunakan App Inventor.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan batasan masalah, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut : *"Bagaimana Merancang dan Membuat Program Pengendali Karakter Papan Display LED Matrix menggunakan Mikrokontroler ATmega 328 Berbasis Android"*.

#### **E. Tujuan**

Adapun tujuan dari pembuatan dan penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Menghasilkan sebuah program pengontrol yang dapat diimplementasikan untuk mengendalikan panel LED matrix menggunakan android berbasis mikrokontroller Atmega 328.
2. Merancang program android yang mampu menghubungkan smartphone android ke mikrokontroler secara wireless menggunakan bluetooth.
3. Merancang program android yang mampu mendefinisikan perintah suara menjadi input untuk mengontrol karakter pada LED matrix.
4. Merancang program mikrokontroler yang mampu sinkron dan berfungsi sesuai perintah yang diberikan dari perangkat android.

## **F. Manfaat**

Manfaat dari pembuatan dan penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Melatih dan meningkatkan kreativitas serta kemampuan dalam mengembangkan gagasan.
2. Menambah wawasan mengenai hardware, software, dan komponen pendukung serta prinsip kerja sistem pengendalian berbasis mobile.
3. Memudahkan pengendalian panel LED matrix serta menghemat tenaga dan waktu yang dibutuhkan pengguna.
4. Meningkatkan keamanan dan kenyamanan dalam pengendalian pengontrolan panel LED matrix