

PERANCANGAN MODUL PRAKTIKUM MICROKONTROLER TERAPAN DIGUNAKAN DI LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI TD. PARDEDE

Candy Thianda¹, Kolombus Siringo-ringo², Joslen Sinaga³

Mahasiswa Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains Dan Teknologi TD Pardede Dosen Teknik
Dosen Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains Dan Teknologi TD Pardede
Jl. DR. TD. Pardede No.8 Medan 20153, Sumatera Utara

¹)candythianda07@gmail.com, ²)kolombussiringoringo@istp.ac.id, ³)joslensinaga@uda.ac.id

ABSTRAK

Telah dirancang modul praktikum Mikrokontroler terapan untuk digunakan di laboratorium teknik elektro institut sains dan teknologi td. Pardede. Karena modul mikrokontroler terapan belum ada di laboratorium teknik elektro istp. Modul yang dirancang adalah: pengukur jarak secara wireless menggunakan sensor berbasis arduino uno atmega 328, sistem kendali nirkabel display seven segment berbasis arduino uno menampilkan nomor digital terprogram, display dot matriks sebagai penampil informasi terprogram berbasis arduino uno, sistem kendali running text display P10.

Hasil pengujian modul praktikum telah berhasil sesuai dengan yang dirancang. Sensor ultrasonik dapat mendeteksi jarak, seven segment dapat angka, keypad dapat menampilkan informasi, display P10 dapat menampilkan tulisan berjalan yang dikirim android.

Kata kunci : Modul Praktikum, Arduino Uno, Display P10, Seven Segment, Sensor Ultrasonik.

ABSTRACT

An applied microcontroller practicum module has been designed for use in the electrical engineering laboratory at the TD Institute of Science and Technology. Pardede. Because the applied microcontroller module does not yet exist in the ISTP electrical engineering laboratory. The designed modules are: a wireless distance meter using an arduino uno sensor based on atmega 328, a seven segment display wireless control system based on arduino uno displaying programmed digital numbers, a dot matrix display as a programmable information viewer based on arduino uno, a running text display control system P10.

The results of testing the practicum module have been successful according to what was designed. Ultrasonic sensors can detect distances, seven segments can be numbers, keypads can display information, the P10 display can display running text sent by Android.

Keywords: Practicum Module, Arduino Uno, Display P10, Seven Segment, Ultrasonic Sensor.

I. Pendahuluan

Perkembangan teknologi mikrokontroler dan terapannya sudah banyak digunakan di industri modern. Karena mikrokontroler yang sudah diprogram dapat digunakan sebagai CPU (Central Processing Unit) untuk mengendalikan peralatan listrik dan elektronika yang digunakan di mesin-mesin industri.

Alasan penulis membuat modul praktikum ini karena modul praktikum ini belum ada di laboratorium teknik elektro ISTP.

Modul praktikum mikrokontroler arduino uno dan terapannya yang dirancang bangun ini digunakan untuk dapat mempraktekkan penggunaan coding dan terapannya dibuat untuk mengendalikan sensor ultrasonik, seven segment, keypad 4x4, display dot matriks, dan display P10. Dengan adanya modul praktikum ini akan membuat mahasiswa akan lebih cepat memahami materi kuliah teknik digital, mikrokontroler, robotika, dan mata kuliah lainnya.

1.2. Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dan manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Merancang bangun sistem modul praktikum sensor ultrasonik berbasis arduino uno.
2. Merancang bangun sistem pengendali seven segment berbasis arduino uno.
3. Merancang bangun sistem keypad 4x4 berbasis arduino uno.
4. Merancang bangun sistem display dot matriks berbasis arduino uno.
5. Merancang bangun sistem display P10 berbasis arduino uno.

Dan manfaat hasil perancangan ini dapat digunakan sebagai salah satu modul praktikum mikrokontroler di laboratorium mikrokontroler Teknik Elektro ISTP.

1.3. Batasan Masalah

Pembahasan perancangan modul praktikum mikrokontroler yang digunakan di laboratorium Teknik Elektro ISTP dapat diselesaikan tepat waktu dan memperhatikan keterbatasan penulis maka membatasi pembahasan sebagai berikut :

1. Membahas konfigurasi pin-pin arduino uno, modul display, seven segment, bluetooth HC 06, smartphone android, program bahasa C.
2. Rancang bangun hardware dan software yang dapat menerima sinyal bit dari smartphone android ke modul HC 06, dan modul HC 06 ke arduino uno untuk diteruskan ke display P10.
3. Tidak menjabarkan rumus-rumus, hanya aplikasi penerapannya saja. Bahasa pemrograman cobol yang dibahas seperlunya sesuai dengan kebutuhan dalam perancangan dan pembuatan alat ini.

1.4. Landasan Teori

Arduino adalah sebuah board mikrokontroler yang berbasis ATmega328. Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu men-support mikrokontroler; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB.

Arduino merupakan sebuah board minimum system mikrokontroler yang bersifat open source. Di dalam rangkaian board arduino terdapat mikrokontroler AVR seri ATmega 328 yang merupakan produk dari Atmel.

Arduino merupakan sebuah board minimum system mikrokontroler yang bersifat open source. Di dalam rangkaian board arduino terdapat mikrokontroler AVR seri ATmega 328 yang merupakan produk dari Atmel. Arduino menyediakan 20 pin I/O, yang terdiri dari 6 pin input analog dan 14 pin digital input/output. Untuk 6 pin analog sendiri bisa juga difungsikan sebagai output digital jika diperlukan output digital tambahan selain 14 pin yang sudah tersedia. Untuk mengubah pin analog menjadi digital cukup mengubah konfigurasi pin pada program. Dalam board dapat dilihat pin digital diberi keterangan 0- 13, jadi untuk menggunakan pin analog menjadi output digital, pin analog yang pada keterangan board 0-5 kita ubah menjadi pin 14-19. dengan kata lain pin analog 0-5 berfungsi juga sebagai pin output digital 14-16.

Sifat open source arduino juga banyak memberikan keuntungan tersendiri untuk kita dalam menggunakan board ini, karena dengan sifat open source komponen yang kita pakai tidak hanya tergantung pada satu merek, namun memungkinkan kita bisa memakai semua komponen yang ada dipasaran.

Bahasa pemrograman arduino merupakan bahasa C yang sudah disederhanakan syntax bahasa pemrogramannya sehingga mempermudah kita dalam mempelajari dan mendalami mikrokontroler. Speksifikasi Arduino Uno ATmega328 dideskripsikan pada tabel 2.2 : Pada Arduino Uno ATmega 328 terdapat 14 pin output/input yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, USB Interface, External Power Supply, LED dan tombol reset. Arduino tersebut digunakan sebagai chip mikrokontroler 328, sebagai pengendali gerakan motor DC.

Tabel 2.2 Speksifikasi Arduino Uno ATmega328

Mikrokontroler	ATmega 328
Tegangan Pengoperasian	5 V
Tegangan Input yang disarankan	7 – 12 V
Batas Tegangan Input	6 – 20 V
Jumlah pin I/O digital	14 pin digital (6 diantaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah pin input Analog	6 pin
Arus DC tiap pin I/O	40mA
Arus DC untuk pin 3,3 V	50mA
Memori Flash	32 KB (ATmega 328) sekitar 0,5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega 328)
EPROM	1 KB (ATmega 328)
Clock Speed	16 MHz

(Sumber: Data Sheet Atmega 328P)

2. Perancangan Modul Pratikum

2.1. Sensor Ultrasonic

I. Tujuan

Tujuan percobaan ini adalah agar peserta praktikum mampu memahami menggunakan sensor ultrasonic berbasis arduino uno sebagai pendeteksi jarak objek pemantul sinyal pancar, pemrograman, dan penerapannya.

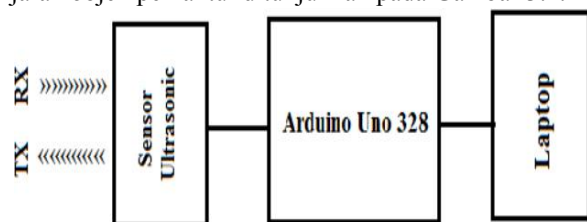
II. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dibutuhkan adalah :

1. Laptop yang sudah diinstal software aplikasi arduino uno.
2. Sensor Ultrasonic
3. Arduino uno
4. Kabel data
5. Catu daya 12volt DC

III. Blok Diagram dan Softdriver

Blok diagram percobaan sensor ultrasonic mendeteksi jarak objek pemantul ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Blok Diagram Percobaan/ Praktek (Diambil dari skripsi Andreas Ginting)

IV. Prosedur Pratikum

1. Rakitlah rangkaian percobaan seperti ditunjukkan pada Gambar 3.1.
2. Ketik program sensor ultrasonik berbasis arduino uno, save, verify, upload.

V. Hasil Percobaan

Pada lembaran ini dicatat/ dituliskan/ digambar hasil percobaan.

VI. Kesimpulan

Pada lembaran kesimpulan dituliskan hasil pembahasan percobaan.

2.2. Seven Segment

I. Tujuan

Tujuan percobaan ini adalah agar peserta praktikum mampu memahami menggunakan display seven segment dengan arduino uno maupun Bluetooth android. Program pengendali seven segment supaya berfungsi sebagai penampil angka, menginstal software bluetooth terminal HC pada android.

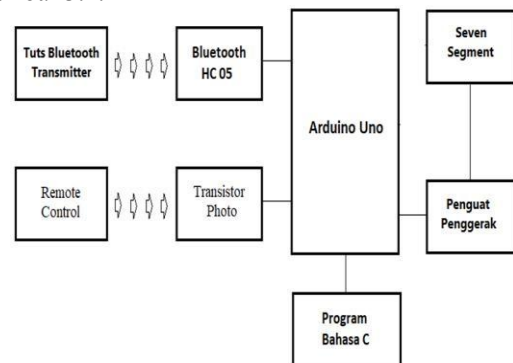
II. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dibutuhkan adalah :

1. Laptop terinstal software aplikasi arduino uno 1 Set
2. Seven Segment 2 Buah
3. Arduino uno 1 Buah
4. Bluetooth HC 06 1 Buah
5. HP Android 1 Buah
6. Catu daya 12 volt 1 Set
7. Kabel data 1 Buah

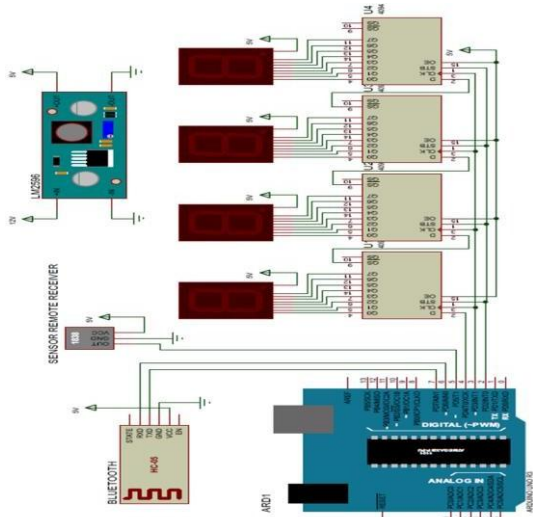
III. Blok Diagram dan Softdriver

Blok diagram percobaan seven segment penampil angka dikendalikan dari android, ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Blok Diagram Perancangan Sistem (Diambil dari skripsi Leo Pasaribu)

Rangkaian lengkap alat yang dirancang bangun seperti ditunjukkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3. Rangkaian Lengkap (Diambil dari skripsi Leo Pasaribu)

3. Tekan tombol 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0 dan catat apa ditampilkan pada seven segment tersebut

V. Hasil Percobaan

Pada lembaran ini dicatat/ dituliskan/ digambar hasil percobaan tersebut.

VI. Kesimpulan

Pada lembaran ini dituliskan hasil pembahasan bagaimana keterkaitan hardware dan software

2.1 Keypad Penampil Informasi Terprogram

I. Tujuan

Tujuan percobaan ini adalah agar peserta praktikum mampu memahami menggunakan keypad penampil informasi untuk mengkonversi sinyal bit cahaya data membentuk karakter/tulisan.

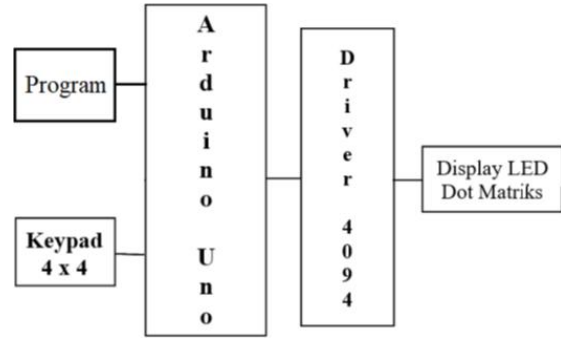
II. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dibutuhkan adalah :

1. Labtop terinstal software aplikasi arduino uno 1 Buah
2. Keypad 1 Buah
3. Arduino uno 1 Buah
4. Kabel data 1 Buah
5. Display led det matriks 1 Buah

III. Blok Diagram dan Softdriver

Blok diagram percobaan keypad penampil informasi terprogram ditunjukkan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4. Blok Diagram Percobaan (Diambil dari Skripsi Cristian Doli Pranata)

IV. Prosedur Praktikum

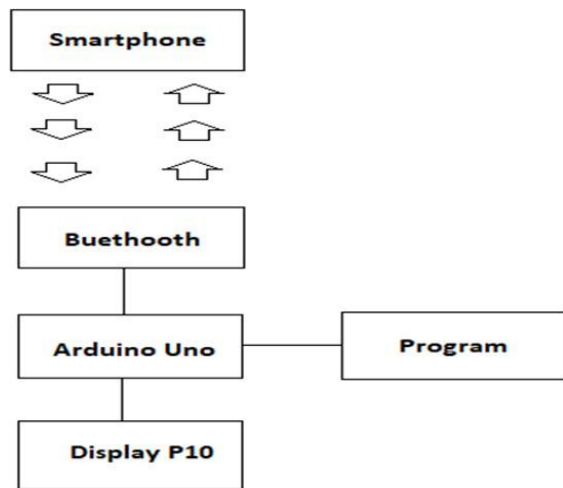
1. Rakitlah rangkaian percobaan seperti ditunjukkan pada Gambar 3.3.
2. Ketik program penampil angka terprogram berbasis arduino uno, save, verify, upload.

Keypad 4 x 4: tombol pilih informasi yang akan ditampilkan di display LED dot matriks. Arduino uno: pusat pengola bit data yang diterima dari keypad dan mengeluarkan bit data informasi ditampilkan di display. Driver 4094: Menerima data secara serial dari mikrokontroler dan mengeluarkannya secara paralel (SIPO). Display LED dot matriks: menkonversikan sinyal bit data menjadi titik cahaya membentuk karakter/ tulisan.

Rangkaian percobaan keypad sebagai tombol penampil informasi terproghram ditunjukkan pada Gambar 3.5.

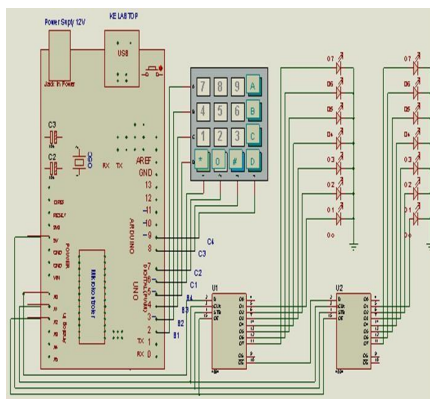
1. Labtop terinstal software aplikasi arduino uno 1 Set
2. Display P10 2 Buah
3. Arduino uno 1 Buah
4. Bluetooth HC 06 1 Buah
5. HP Android 1 Buah
6. Catu daya 12 volt 1 set
7. Kabel data 1 Buah

III. Blok Diagram dan Softdriver



Gambar 3.6. Blok Diagram Percobaan (Diambil dari skripsi Eprianju GandaSiregar)

Blok diagram percobaan display P10 sebagai running teks menampilkan informasi dikendalikan dari android, ditunjukkan pada Gambar 3.6.



Gambar 3.5. Rangkaian Percobaan (Diambil dari skripsi Cristian Doli Pranata)

IV. Prosedur Pratikum

1. Rakitlah rangkaian percobaan seperti ditunjukkan pada Gambar 3.3.
2. Ketik program penampil informasi terprogram berbasis arduino uno, save, verify, upload.
3. Tekan tombol 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0, A, B, C, D, E, *, # dan catat apa ditampilkan setiap tombol keypad tersebut
4. Ubah ketebalan karakter yang ditampilkan display

LED dot matriks dengan merubah data heksadesimal program tersebut

V. Hasil Percobaan

Pada lembaran ini dicatat/ dituliskan/ digambar hasil

percobaan tersebut.

VI. Kesimpulan

Pada lembaran ini dituliskan hasil pembahasan bagaimana keterkaitan hardware dan software.

2.2 Display P10 Sebagai Running Teks Dikendalikan dari Android

I. Tujuan

Tujuan percobaan ini adalah agar peserta praktikum mampu memahami mensetting baud rate bluetooth supaya matching kecepatan transmisi dengan arduino uno maupun bluetooth android. Program pengendali display P10 supaya berfungsi sebagai running teks, menginstal software bluetooth terminal HC pada android.

II. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dibutuhkan adalah :

Smartphone pada perancangan ini berfungsi sebagai alat yang digunakan sebagai pengetikan tulisan baru dan kendali kecepatannya yang mengirimkannya ke Arduino Uno via Bluetooth. Arduino uno menerima data bit tulisan yang baru dan kendali kecepatannya. Arduino uno memproses dan mengirimkan ke display P10 untuk ditampilkan tulisan baru. Adapun fungsi dari masing – masing blok pada gambar 3.6 :

1. Smartphone

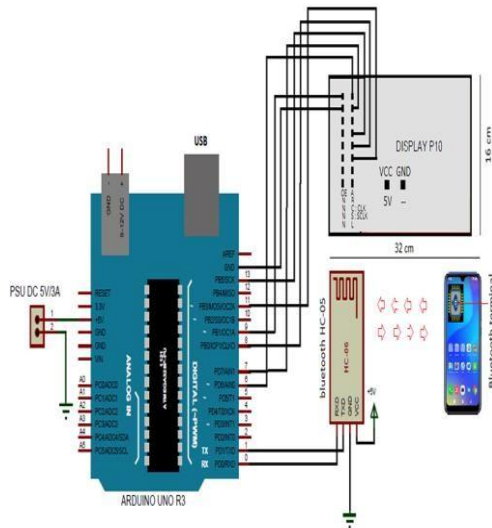
Smartphone adalah sebuah ponsel yang memiliki kemampuan tinggi yang menyerupai Komputer dan fitur – fitur canggih. Pada perancangan alat ini, Smartphone dimanfaatkan sebagai alat untuk memasukkan tulisan baru dan kecepatannya yang akan dikirim ke ATmega328. Pada perancangan ini, semua jenis Smartphone dapat digunakan untuk merealisasikan perancangan alat ini.

2. Bluetooth HC-06

Bluetooth HC-06 berfungsi sebagai koneksi yang akan menghubungkan Arduino Uno ATmega328 dengan Smartphone agar dapat saling mengirim dan menerima data. Digunakan Bluetooth HC-06, karena modul ini merupakan modul yang kompatibel dengan mikrokontroler dan modul HC-06 ini akan selalu meminta Pin/keyword pada saat akan melakukan pairing meskipun pada sebelumnya telah melakukan pairing.

3. Arduino Uno ATmega328

Arduino Uno ATmega328 berfungsi menerima data bit tulisan baru dan kecepatannya dari Bluetooth dan memberikan ke display P10.



Gambar 3. Rangkaian Lengkap (Diambil dari skripsi Eprianju Ganda Siregar)

IV. Prosedur Praktikum

1. Rakitlah rangkaian blok diagram percobaan seperti ditunjukkan pada Gambar 3.6.
2. Ketik program running teks yang tertera pada modul percobaan ini save, verify, upload.
3. Ganti data heksadesimal pada program ini untuk bisa membuat karakter ditampilkan kecil dan tebal.
4. Atur kecepatan pergerakan tulisan mulai dari paling lambat sampai yang tercepat.

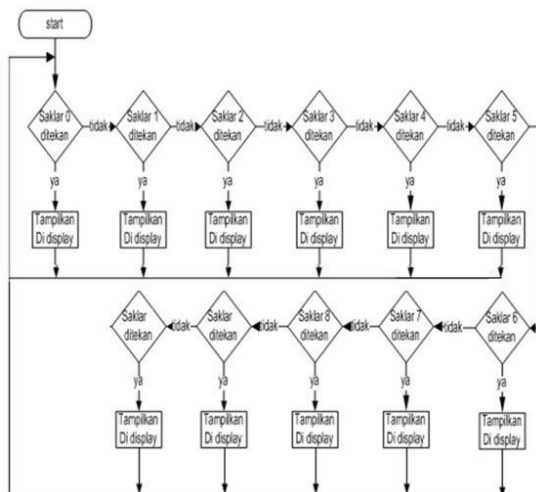
V. Hasil Percobaan

Pada lembaran ini dicatat/ dituliskan/ digambar hasil percobaan tersebut.

VI. Kesimpulan

Pada lembaran ini dituliskan hasil pembahasan bagaimana keterkaitan hardware dan softwar

2.3 Flowchart



4. Pengujian dan Pembahasan

4.1 Pengujian Modul

Modul praktikum yang penulis lakukan pengujian adalah modul sensor ultrasonic, modul keypad sebagai tombol pilih tampilkan informasi, modul display LED dot matriks sebagai running teks, modul kendali seven segment, modul kendali display P10 running teks dari android.

4.1.1 Modul Sensor Ultrasonik

Percobaan modul sensor ultrasonic berbasis arduino uno dalam mendeteksi jarak, hasil percobaannya dicatunkan pada lembaran hasil percobaan sebagaimana telah disebutkan pada bab tiga. Hasilnya sebagai berikut seperti ditunjukkan pada Gambar 4.1.



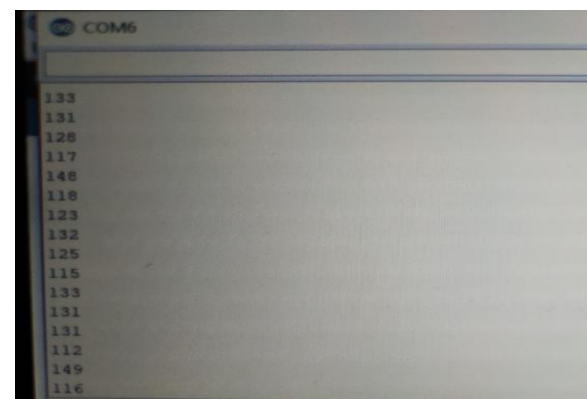
a. Terdeteksi Jarak Objek Pamantul 6 cm



b. Tedeteksi Jarak Objek Pamantul 27 cm



c. Terdeteksi Jarak Objek Pamantul 59 cm



d. Terdeteksi Jarak Objek Pamantul 149 cm

4.1.2 Keypad Pilih Informasi Ditampilkan Pengujian display dilakukan untuk mengetahui apakah sudah bisa menampilkan informasi sesuai dengan

tombol pilih yang diprogram. Pengujian dilakukan mulai dari tombol angka 0 s/d 9; A, B, C, D, tanda bintang (*) dan pagar (#), dalam percobaan ini hanya dicantumkan sebagian hasil tampilan display dari tombol pilih, seperti ditunjukkan pada Gambar 4.2.

1. Pengujian Keypad Tombol 3 (MASUK)

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan tombol keypad angka 3 dalam menampilkan kata MASUK pada display.



a. Masuk

2. Pengujian keypad tombol tujuh (KELUAR)

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan tombol keypad angka 7 dalam menampilkan kata KELUAR pada display.



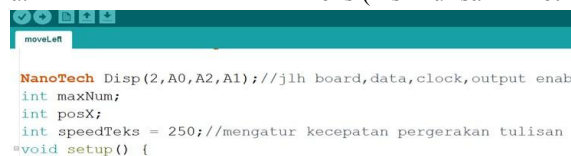
c. SHOLAT

4.1.3 Display LED Dot Matriks

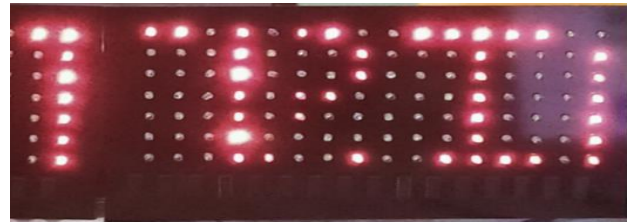
Isi tulisan berjalan dikendalikan dengan cara merubah tulisan, ukuran karakter, dan kecepatannya pada program yang diupload ke Arduino uno.



a. ini Teks (“Isi Tulisan Diketik”)



b. int speedTeks = 250



c. Tulisan Ditampilkan Display LED Dot Matriks

b. Keluar

3. Pengujian keypad tombol delapan (SOLAT)

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan tombol keypad angka 8 dalam menampilkan kata SOLAT pada display.

4.1.4 Seven Segment

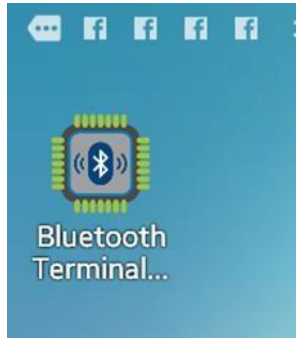
Hasil percobaan seven segment yang dikendalikan dari remote multi dan bluetooth android, hasilnya ditunjukkan pada Gambar 4.4.



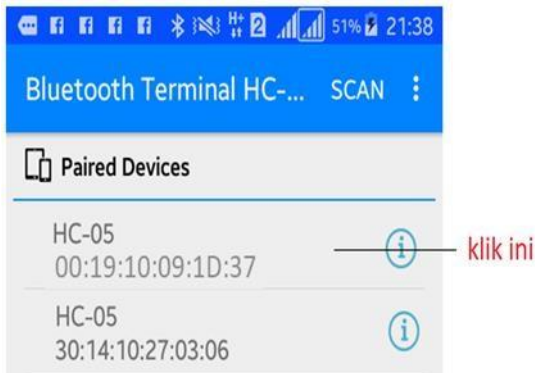
Gambar 4.1.4 Angka Yang Ditampilkan Seven Segment

4.1.5 Display P10 Dikendalikan Android

1. Menghubungkan koneksi Bluetooth Arduino Uno ATmega328 dengan Software Bluetooth Terminal. Aplikasi Bluetooth terminal didownload di HP Android dan diinstall. Hasil install dan percobaannya seperti ditunjukkan pada Gambar 4.5.



a. Double Klik Bluetooth Terminal



b. Klik HC-06



Tulisan yang ditampilkan seperti ditunjukkan pada c dan d.

Gambar 4.1.5 Instal dan Hasil Tampilannya

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Setelah penulis mengadakan pengujian dan analisis hasil dari perancangan modul ini, maka dapat ditarik kesimpulan :

2. Percobaan modul sensor ultrasonic berbasis arduino uno dapat mendeteksi jarak dekat maupun jauh.
3. Pada seven segment kita dapat menegendalikannya melalui remote multi dan Bluetooth android.
4. Mikrokontoler arduino uno menerima data 8 bit dari tombol keypad dot matriks dan menampilkan informasi pada display LED sesuai dengan tombol yang dipilih yaitu tombol 1 untuk kata BUKA, tombol 2 untuk kata TAMU, tombol 3 untuk kata MASUK, tombol 4 untuk kata RAPAT, tombol 5 untuk kata TUTUP, tombol 6 untuk kata TENANG, tombol 7 untuk kata KELUAR, tombol

5. 8 untuk kata SOLAT, tombol 9 untuk kata KULIAH, tombol 0 untuk kata MAKAN, tombol A untuk kata TUNGGU, tombol B untuk kata ISTIRAHAT.
6. Pada display dot matriks kita mendapatkan cara mengubah tulisan, ukuran karakter, dan kecepatan pada isi tulisan berjalan yang dikendalikan arduino uno.
7. Kata informasi yang ditampilkan display dapat diganti melalui program yang diupload ke memori mikrokontroler arduino uno.

5.1 Saran

1. Bahan dan komponen yang digunakan untuk merakit seven segment dan dot matriks harus yang berkualitas.
2. Suhu dan waktu penyolderan komponen pada PCB harus diperhatikan dengan baik karena kalau terlampaui panas atau lama disolder akan merubah karakteristik komponen.
3. Bahan dan komponen yang dirakit sebelum di uji coba harus diperhatikan sambungannya dengan benar.
4. Catu daya yang digunakan harus yang stabil persisi.

DAFTAR PUSTAKA

- Andreas Ginting. 2017. Pengukur jarak secara wireless menggunakan sensor berbasis arduino uno atmega 328, skripsi. FTI ISTP. Medan
- B. Hernawan dan S, Wasito. Tehnik Digit.Jakarta Selatan: Karya Utama, 1983
- Banzi, Massimo. Getting Started with Arduino Second Edition. Cambridge: O'Reilly,2008
- Cristian Doli Pranata. 2019. Perancangan display dot matriks sebagai penampil informasi terprogram berbasis arduino uno, skripsi. FTI ISTP. Medan
- Eprianju Ganda Siregar. 2020. Perancangan sistem kendali running text display P10, skripsi. FTI ISTP. Medan
- L. Shrader Robert, 1991 Komunikasi Elektronika, Penerbit : Erlangga, Jakarta
- L. Tokhim Roger, 1995 Elektronika Digital, Edisi kedua, Penerbit : Erlangga, Jakarta
- Leo Pasaribu. 2021. Perancangan sistem kendali nirkabel display seven segment berbasis arduino

uno menampilkan nomor digital terprogram, skripsi. FTI ISTP. Medan

Melani Satyoadi, Ir. 2003, “Elektronika Digital”, Penerbit Andi, Yogyakarta.

Pulus Andi Nalwan, 2002, “Panduan Praktis Teknik Antarmuka Dan Pemrograman Mikrokontroler AT89S51”, PT Alex Komputindo, Gramedia Jakarta

Rizal Riskiawan, 1997, “Tutorial Perancangan Hardware II”, PT Elex Media Komputindo, Jakarta

Robert F. Coughlin Frederick F. Driscoll. 1994. Penguat Operasional dan Rangkaian Terpadu Linear. Erlangga: Jakarta

Sujandi, 2005, Teori Dan Aplikasi Mikrokontroller, Penerbit : Graha Ilmu, Yogyakarta

Sulhan Setiawan, 2006, “Mudah Dan Menyenangkan Belajar Mikrokontroler”, Penerbit Andi, Yogyakarta