

PERANCANGAN SISTEM KOMUNIKASI BLUETOOTH PADA RUNNING TEKS DISPLAY P10 BERBASIS ARDUINO UNO

Jimmy Ramadhoni¹⁾, Jeremia Siregar²⁾ dan Melva Pangaribuan³⁾

Fakultas Teknologi Minera, Institut Sains Teknologi T.D Pardede,
Jl.DR.TD.Pardede No. 8, Medan 2015, Sumatera Utara

¹⁾jimmyramadhoni01@gmail.com¹⁾, ²³⁾jeremiasiregar@istp.ac.id, ³⁾melvapangaribuan@istp.ac.id

ABSTRAK

Running teks merupakan salah satu media digital untuk menampilkan informasi kepada publik dengan bantuan LED (Light Emitting Dioda). Namun, informasi yang ditampilkan harus selalu up to date, dengan kata lain informasi yang di tampilkan sebisa mungkin adalah informasi terbaru. Oleh karena itu dibutuhkan perangkat yang dapat mengganti informasi pada running teks secara cepat dan praktis. Dalam proyek akhir ini, penulis membuat sebuah perangkat running teks dengan bantuan mikrokontroler. Informasi running teks tersebut dapat di update melalui ponsel Android dengan komunikasi Bluetooth.

Pada ponsel Android, penulis membuat sebuah aplikasi yang dapat mengirimkan karakter untuk mengganti tulisan yang tertera pada running teks. Informasi yang dikirim akan di terima di modul Bluetooth dan diolah di mikrokontroler kemudian akan ditampilkan pada LED. Alat ini diharapkan dapat mempermudah pengguna untuk mengganti informasi pada running teks melalui ponsel Android dengan koneksi Bluetooth. Fitur Bluetooth tersebut juga telah tersedia pada banyak ponsel Android, sehingga mampu menjalankan aplikasi yang telah dibuat. Perangkat ini juga diharapkan dapat mempersingkat waktu dan mempermudah penggantian informasi pada running teks.

Kata kunci: Running Teks display P10, Interface Bluetooth to Android, HC-06, Arduino Uno, LED Light Emitting Dioda.

ABSTRACT

Running text is a digital media for displaying information to the public with the help of LEDs (Light Emitting Diodes). However, the information displayed must always be up to date, in other words, the information displayed is the latest information as much as possible. Therefore we need a device that can replace information in running text quickly and practically. In this final project, the author creates a text running device with the help of a microcontroller. Information on the running text can be updated via an Android phone with Bluetooth communication.

On an Android phone, the author creates an application that can send characters to replace the text listed in the running text. The information sent will be received on the Bluetooth module and processed on the microcontroller and will then be displayed on the LED. This tool is expected to make it easier for users to replace information in running text via an Android phone with a Bluetooth connection. The Bluetooth feature is also available on many Android phones, so they

can run applications that have been made. This device is also expected to shorten the time and facilitate the replacement of information in the running text.

Keywords: Running text display P10, Bluetooth interface to Android, HC-06, Arduino Uno, LED Light Emitting Diodes.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi komunikasi nirkabel sekarang ini cukup pesat. Banyak jenis dan model sistem komunikasi nirkabel yang sudah diterapkan dalam memancarkan dan menerima sinyal, seperti misalnya radio broadcasting, terrestrial, Wi-Fi, Bluetooth, dan lain lain. Perkembangan teknologi Bluetooth sekarang ini juga cukup pesat.

Perkembangan teknologi elektronika khususnya bidang teknologi mikrokontroler Arduino uno telah memudahkan peningkatan kuantitas maupun kualitas peralatan listrik/elektronika. Penerapan teknologi mikrokontroler Arduino uno dan teknologi Bluetooth pada rangkaian elektronika membuat rangkaian menjadi lebih sederhana, lebih praktis dalam perakitannya dan berkualitas. Mikrokontroler Arduino uno sudah banyak diterapkan pada berbagai rangkaian elektronika peralatan listrik, seperti misalnya pada display running teks model display LED dot matriks, dan lain lain. Namun menggunakan display P10 berbasis Arduino uno sebagai penampil tulisan berjalan masih jarang digunakan. Mengganti isi dan kecepatan pergerakan tulisan berjalan yang akan ditampilkan pada umumnya menggunakan laptop atau komputer. Bila isi tulisan berjalan yang sudah terpajang mau diganti akan merepotkan teknisi karena harus diturunkan terlebih dahulu dari tempat dimana di pajang dan dibuka casing/kotaknya baru bisa diprogram untuk mengganti isi dan kecepatan pergerakan tulisan.

Penelitian ini merancang aplikasi android update data running text pada panel LED Matrix p10 melalui perangkat smartphone dengan aplikasi via bluetooth dan perancangan alat display running text Panel LED p10

Rancang bangun alat dan aplikasi dalam penelitian ini membuahkan hasil aplikasi android dengan pengontrolan bluetooth, dinilai dapat meningkatkan kecepatan dan efisiensi saat penggantian text pada papan display p10 [1].

Berdasarkan penjelasan ini maka penulis mengangkat judul tugas akhir “Perancangan Sistem

Komunikasi Bluetooth Pada Running Teks Display P10 Berbasis Arduino Uno”. Isi tulisan yang akan ditampilkan display P10 di ketikan di Handphone android lalu di pancarkan ke modul Bluetooth yang telah di pasang di display P10 running teks berbasis Arduino uno.

Tujuan Penelitian

1. Merancang bangun sistem dalam mengganti isi dan kecepatan tulisan berjalan yang di tampilkan display P10 melalui smartphone android.
2. Merancang bangun sistem kendali lampu LED display P10 berbasis Arduino uno untuk menampilkan tulisan berjalan.
3. Merancang bangun pemakaian modul Arduino uno sebagai pusat pengolah sinyal bit data yang di terima dari Bluetooth dan ditampilkan pada display P10 untuk di tampilkan sebagai tulisan berjalan.
4. Menggunakan modul Bluetooth HC 06 untuk dapat menerima data bit yang di kirim dari smartphone android..

2. TINJAUAN PUSTAKA

Arduino

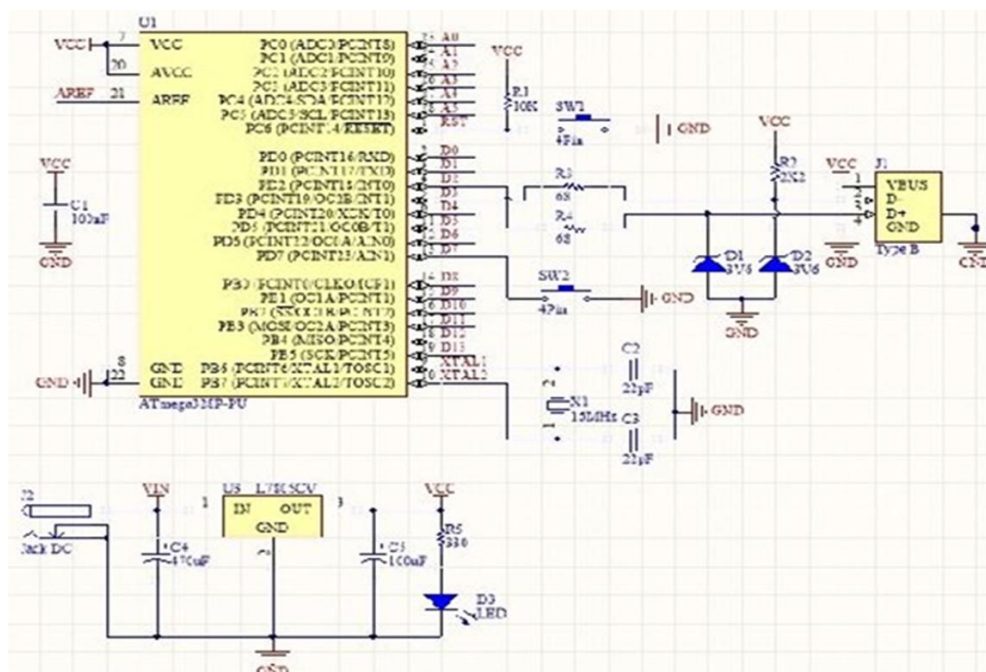
Arduino adalah sebuah board mikrokontroller yang berbasis ATmega328. Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, *jack power*, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu *men-support* mikrokontroller;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

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

Arduino memiliki kelebihan tersendiri dibanding board mikrokontroler yang lain selain bersifat open source, arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasaC(cobol).

Tabel 1. 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



Gambar 1. Rangkaian Dasar Modul Arduino Uno

Bluetooth

Bluetooth adalah sebuah teknologi komunikasi wireless (tanpa kabel) yang beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 GHz unlicensed ISM (Industrial, Scientific and Medical) dengan menggunakan sebuah frequency hopping transceiver yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara real-time antara host-host bluetooth dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas. Bluetooth sendiri dapat berupa card yang bentuk dan fungsinya

hampir sama dengan card yang digunakan untuk wireless local area network (WLAN) dimana menggunakan frekuensi radio standar IEEE 802.11, hanya saja pada bluetooth mempunyai jangkauan jarak layanan yang lebih pendek dan kemampuan transfer data yang lebih rendah.

Pada dasarnya bluetooth diciptakan bukan hanya menggantikan atau menghilangkan penggunaan kabel didalam melakukan pertukaran informasi, tetapi juga mampu menawarkan fitur yang baik untuk

teknologi mobile wireless dengan biaya yang relative rendah, konsumsi daya yang rendah, interoperability yang menjanjikan, mudah dalam pengoperasian dan mampu menyediakan layanan yang bermacam-macam. Bluetooth merupakan teknologi nirkabel yang telah membawa perubahan dalam pertukaran informasi digital saat ini. Lihat saja, saat ini beragam perangkat digital seperti handphone, laptop, computer, camera, dll, telah dilengkapi teknologi bluetooth.

Dengan menggunakan bluetooth, kita dapat dengan mudah menghubungkan perangkat yang ingin kita hubungkan. Contoh, penggunaan bluetooth dalam bidang percetakan. Misalnya, kita dapat mencetak hasil foto dengan mengambil file dari camera digital kemudian di pindah ke PC dengan menggunakan bluetooth dan kita tinggal mencetaknya menggunakan printer atau kita dapat langsung mencetak file dari camera digital tersebut ke printer dengan cara menghubungkan kedua perangkat tersebut menggunakan Interface Bluetooth yang dimiliki masing-masing perangkat tersebut. [4]

Aplikasi dan Layanan Bluetooth.

Protokol bluetooth menggunakan sebuah kombinasi antara circuit switching dan packet switching. Bluetooth dapat mendukung sebuah kanal data asinkron, tiga kanal suara sinkron simultan atau sebuah kanal dimana secara bersamaan mendukung layanan data asinkron dan suara sinkron. Setiap kanal suara mendukung sebuah kanal suara sinkron 64 kb/s. Kanal asinkron dapat mendukung kecepatan maksimal 723,2 kb/s asimetris, dimana untuk arah sebaliknya dapat mendukung sampai dengan kecepatan 57,6 kb/s. Sedangkan untuk mode simetris dapat mendukung sampai dengan kecepatan 433,9 kb/s. Sebuah perangkat yang memiliki teknologi wireless bluetooth akan mempunyai kemampuan untuk melakukan pertukaran informasi dengan jarak jangkauan sampai dengan 10 meter (~30 feet). Sistem bluetooth menyediakan layanan komunikasi point to point maupun komunikasi point to multipoint. Produk bluetooth dapat berupa PC card atau USB adapter yang dimasukkan ke dalam perangkat. Perangkat-perangkat yang dapat diintegrasikan dengan teknologi bluetooth antara lain : mobile PC, mobile phone, PDA (Personal Digital Assistant), headset, kamera digital, printer, router dan masih banyak peralatan lainnya.

Aplikasi-aplikasi yang dapat disediakan oleh layanan bluetooth ini antara lain : PC to PC file transfer, PC to PC file synch (notebook to desktop), PC to mobile phone, PC to PDA, wireless headset, LAN connection via ethernet access point dan sebagainya.

Android

Android adalah system operasi untuk telepon seluler yang berbasis *linux*. *Android* menyediakan platform terbuka bagi para pengembang buat menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. *Android* memiliki beberapa kelebihan antara lain bersifat *open source* sehingga dapat dikembangkan oleh siapa saja, pemilik *android* dapat *men-download* berbagai aplikasi di *google play* dengan gratis dan memiliki fasilitas penuh USB dengan contoh mengganti pengisian baterai yang terhubung ke computer dan USB *tathering*.

Dalam system operasinya android memiliki beberapa macam jenis antara lain:

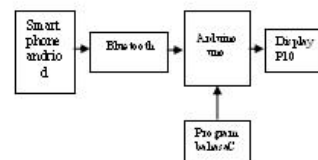
1. Apple pie
2. Banana Bread
3. Cupcake
4. Donut
5. Esclair
6. Froyo / Frozen Yogurt
7. Gingerbread
8. Honeycomb
9. Icecream Sandwich
10. Jelly Bean
11. Kitkat
12. Lollipop
13. Marsmellow
14. Nougat
15. Oreo

Dalam pengoperasian papan skor android yang dapat digunakan minimal dengan system operasi Jelly Bean karena lebih optimal dan pengoperasiannya sehingga dapat digunakan dengan reflek yang cepat. Semakin tinggi system operasi yang digunakan akan membuat kinerja aplikasi berfungsi dengan maksimal[6]

3. PERANCANGAN DAN REALISASI

Diagram Blok

Untuk memudahkan pembuatan alat ini maka digunakanlah diagram blok sebagai langkah awal dari perancangan. Diagram blok menggambarkan secara umum bagaimana cara kerja alat secara keseluruhan.



Gambar 2. Diagram Blok Sistem Entri dan Kendali Kecepatan Tulisan Running Teks dengan Bluetooth Smartphone.

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 sebagai berikut:

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.

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.

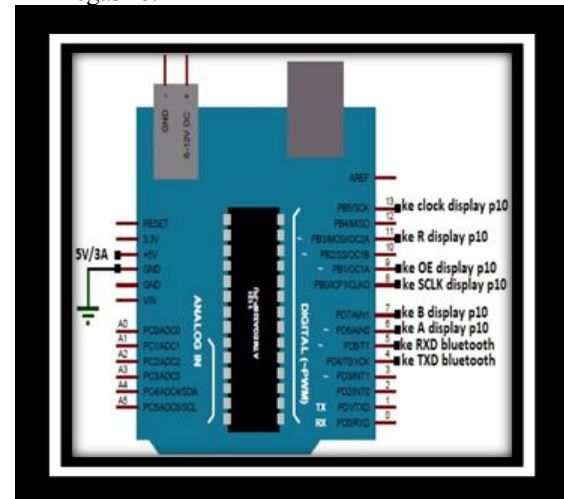
Arduino Uno ATmega328

Arduino Uno ATmega328 berfungsi menerima data bit tulisan baru dan kecepatannya dari Bluetooth dan memberikan ke display P10. [7]

Skematik Arduino Uno ATmega328

Pada perancangan, ini Arduino Uno bekerja sebagai pengolah, pembaca data yang keluar dari rangkaian penerima bluetooth, membandingkan data serta pin yang cukup untuk merealisasikan perancangan dan dilengkapi dengan koneksi USB untuk men-download program sekaligus sebagai penyuplai tegangan. Rangkaian Dasar Arduino Uno

ATmega328.

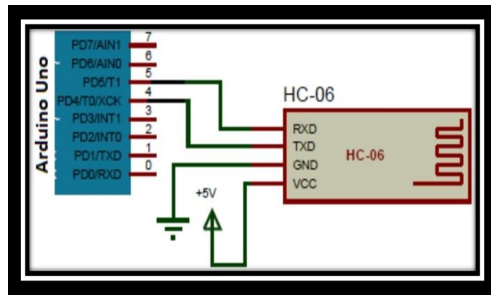


Gambar 3.Skematik Sambungan Arduino Uno ATmega328

Hubungan Bluetooth HC-06 Dengan Arduino Uno

Pada perancangan ini digunakan sebuah Bluetooth module HC-06. Bluetooth module HC-06 merupakan module komunikasi nirkabel jarak dekat yang bekerja pada frekuensi 2.4GHz. Interface yang digunakan alat ini adalah serial RXD, TXD, VCC dan GND, dimana RXD (receiver data) dan TXD(transmitter data) dihubungkan ke pin Arduino Uno ATmega328 yaitu pin 4 untuk TXD (transmitter data) dan pin 5 untuk RXD (receiver). VCC Bluetooth dihubungkan pada pin tegangan catu daya 5V pada Arduino Uno ATmega328 dan GND dihubungkan ke pin GND pada kit Arduino Uno ATmega328.

LED pada Bluetooth module HC-06 juga berfungsi sebagai indikator koneksi Bluetooth. Tegangan input pada alat ini berkisar antara 3.3 - 6V. Arus yang mengalir pada saat proses unpaired berkisar sekitar 30mA, dan saat paired (terhubung) berkisar sebesar 10 mA. Bluetooth Module HC-06 memiliki 4 pin interface yang dapat langsung dihubungkan ke berbagai macam mikrokontroler. Jarak efektif jangkauan Bluetooth dapat mencapai 10 meter dengan kecepatan penerimaan data maksimal 2,1 Mbps. Pada Gambar 3.3 menunjukkan rangkaian Bluetooth module HC-06 pada kit Arduino Uno ATmega328.



Gambar 4. Hubungan Bluetooth HC-06 Dengan Arduino Uno

Rangkaian Display P10

Display P10 digunakan pada perancangan ini adalah menampilkan tulisan berjalan. Rangkain display P10 dirakit dengan menggunakan komponen LED, IC 74HC245, 74HC595, IC SN74HC04, IC APM4953, IC 74HC138, resistor, kapasitor. Tata letak komponen LED dan Jalur PCB display P10 yang digunakan sebagai penampil tulisan berjalan. [8]



Gambar 5. display P10

Softdriver.

Pemrograman pada rangkaian ini menggunakan bahasa C, dimana program tersebut akan di Upload ke Chip Mikrocontroller ATmega328 menggunakan software Arduino IDE.

Berikut bahasa pemrograman yang digunakan :

[illegible]

```
#define DISPLAYS_ACROSS 2
#define DISPLAYS_DOWN 1
DMD          dmd(DISPLAYS_ACROSS,
DISPLAYS_DOWN);
void ScanDMD()
{
  dmd.scanDisplayBySPI();
}
void setup() {
  Serial.begin(9600); // init Serial
```

```

c.      // init timer
      Timer1.initialize( 1000 );
      Timer1.attachInterrupt( ScanDMD );
      delay(1000);
d.      // Awalnya hapus layar
      dmd.clearScreen( true );
e.      //ambil data dari eeprom
      SPEED = EEPROM.read(120);
      TEKS = eepLoadString(0,100);
      Serial.println("READY");
    }
    void loop() { // run over and over
    char dtTeks[TEKS.length()+1];
    TEKS.toCharArray(dtTeks,TEKS.length()+1);
    dmd.clearScreen( true );
    dmd.selectFont(Arial_black_16);

    dmd.drawMarquee(dtTeks,TEKS.length()+1,(32*DI
    SPLAYS_ACROSS)-1,0);
    long start=millis();
    long timer=start;
    boolean ret=false;
    while(!ret){
    if ((timer+SPEED) < millis()) {
    ret=dmd.stepMarquee(-1,0);
    timer=millis();
    }
    serialEvent(); // cek data masuk dari bluetoth
    }}
f.      //baca data masuk
    void serialEvent() {
    while (Serial.available()) {
    char inChar = (char)Serial.read();
    if (inChar == '*') {
    dataValid = true;
    inputString += inChar;
    }else if (inChar == '\n') {
    }else if (inChar == '!') { // jika data speed
    int pos1 = inputString.indexOf("*");
    String          inSpd
    inputString.substring(pos1+1,inputString.length());
    g.      //ambil data speed
    inSpd.trim();
    j = inSpd.toInt();
    j = constrain(j,1,5); // batasi data hanya 1-5
    switch(i) { // seleksi data speed

```

```
case 1: SPEED = 10; break;
case 2: SPEED = 15; break;
case 3: SPEED = 30; break;
case 4: SPEED = 50; break;
case 5: SPEED = 80; break; }
EEPROM.write(120, SPEED);
h. //simpan ke eeprom
  inputString = "";
  }else if (inChar == '#') {
i. //jika data teks
  int pos1 = inputString.indexOf("*");
  dtRunningTeks =
inputString.substring(pos1+1, inputString.length());
j. //ambil tulisan
  if(dtRunningTeks != ""){ // jika ada datanya
    TEKS = dtRunningTeks; // simpan untuk di
tampilkan
    eepSaveString(0, TEKS); // simpan juga ke eeprom
  }
  inputString = "";
  }else{
    if(inChar > 30) inputString += inChar;
  }
k. //simpan data string ke eeprom
  void eepSaveString(int addr, String dtSave){
    int dtLen = dtSave.length()+1;
    char dtBuff[dtLen];
    int addrs = addr;
    dtSave.toCharArray(dtBuff, dtLen);
    dtBuff[dtLen-1] = '#';
l. //beri kode eof
    for(int j=0; j< dtLen; j++){
m. //kalo gak nemu eof maka data kosong
      rtn = "";
    }
    return rtn;
  }
```

4. PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT

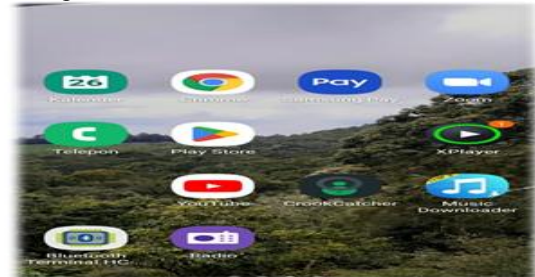
Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah alat bekerja dengan baik pada saat alat diberikan tegangan. Board Arduino Uno ATmega328 jika terhubung dengan power supply akan menghasilkan tegangan pada pin power sebesar 5 Volt dan 3.3 Volt dimana pin 5 Volt akan diberikan kepada motor servo sebagai power supply dan pin 3.3 Volt untuk Bluetooth. LED Power pada Board Arduino Uno ATmega328 juga akan menyala jika telah terhubung dengan power supply dan LED Power Bluetooth HC-06 akan kedip – kedip jika telah menerima tegangan.

Pengujian Koneksi Bluetooth Smartphone Dengan HC-06

Selanjutnya ialah melakukan pengujian dalam menghubungkan koneksi Bluetooth Arduino Uno

ATmega328 dengan Software Bluetooth Terminal. Aplikasi Bluetooth terminal didownload di smartphone Android dan diinstall. Hasil instalnya seperti ditunjukkan pada Gambar 4.1. Double click Bluetooth terminal maka muncul seperti pada Gambar 4.2. Klik HC-05 maka terkoneksi lah Bluetooth android dengan Bluetooth HC-06 yang terpasang pada alat yang dirancang bangun. Setelah terkoneksi maka diadakan pengetikan tulisan di smartphone android.



Gambar 6. double Klik Bluetooth Terminal



Gambar 7. Klik HC-05
00:19:10:09:1D:37



Gambar 8. Diawali Dengan Tanda Bintang
*PENGUJIAN RUNNING TEKS

Dikirim ke Display Running Teks dengan Cara Klik Send ASCII



Gambar 9. Tanda Bintang Satu Tanda Seru (*1!) Pergerakan Tulisan Cepat



Gambar 10. Tanda Bintang Tiga Tanda Seru (*3!) Pergerakan Tulisan Sedang



Gambar 11. Tanda Bintang Lima Tanda Seru (*5!) Pergerakan Tulisan Lambat

Hasil pengujian alat



Gambar 12. Hasil Pengujian

5.KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Software yang di-install ke Smartphone android adalah Bluetooth Terminal yang di-download dari Play Store.
2. Alat yang dirancang bangun ini menggunakan Smartphone android, Bluetooth HC-06, display P10, dan arduino uno, android digunakan untuk menerima inputan tulisan yang nantinya akan dikirim ke Bluetooth HC-06 dan diteruskan ke arduino uno kemudian di tampilkan pada running text display P10.
3. Display P10 bluetooth berbasis arduino uno dapat menampilkan tulisan yang dikirim melalui smartphone android.
4. Pengontrolan kecepatan pergerakan tulisan yang ditampilkan display P10 Tanda Bintang Lima Tanda Seru (*5!) Pergerakan Tulisan Lambat, Tanda Bintang Tiga Tanda Seru (*3!), Tanda Bintang Satu Tanda Seru (*1!) Pergerakan Tulisan Cepat.

Saran

1. Dalam perancangan ini menggunakan android maka untuk peneliti selanjutnya dapat menggunakan berbagai jenis tipe smartphone android.
2. Perubahan karakter alfanumerik dari tuts ke bentuk biner dalam standar ASCII dan sistem pengiriman data bit tersebut dari smartphone android melalui Bluetooth belum penulis teliti
3. Untuk meningkatkan kualitas memasukkan tulisan ke arduino uno secara nirkabel masih menggunakan Bluetooth maka perlu pakai media transmisi bentuk lain secara nirkabel.
4. Alat ini dapat dikembangkan dengan update data system running text pada display p10 melalui perangkat smartphone Android dengan aplikasi menggunakan sistim update data jarak jauh misalnya menggunakan IOT (internet of things).

DAFTAR PUSTAKA

- A Antu Abd Wahid, Syahrir Abdussamad, Iskandar Z Nasibu. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering* 2 (1), 2020. [1]
- Djuandi, Feri (2011), *Pengenalan Arduino*, Dipetik November 8, 2013 dari <http://www.tobuku.com/docs/Arduin-Pengenalan.pdf>. [2]
- FajarRizkyPratama, <https://Jurnal.Pancabudi.ac.id>, 18 November 2019. [8]

HardiPermana, <https://Jurnal.Pancabudi.ac.id>, 24 Agustus 2019. [7]

Orlando Ristua P.Simangunsong (2011), *Bluetooth Aplikasi dan Layanan*, Mei 2011. [5]

Rita Ayu Sinaga, *Kumpulan Karya Ilmiah Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi*, Vol 1 No 1 (2019). [3]

Tim DiyTech (2012), *Bluetooth Module*, Dipetik December 14, 2013 dari <http://diytech.net/2012/03/07/dalam-beberapa-aplikasi-atau-disain-kadangkala-kita-memerlukan/>. [4]

Tim Wikipedia (2008), *Android* (Sistem Operasi) Dipetik December 14, 2013 Dari [http://id.wikipedia.org/wiki/Android_\(sistem_operasi\)](http://id.wikipedia.org/wiki/Android_(sistem_operasi)). [6]