

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 458/Teknik Informatika

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN DOSEN**



**ANDROID SEBAGAI ALAT KENDALI JARAK JAUH
MENGUNAKAN ARDUINO**

TIM PENGUSUL

- | | | | | |
|------------|---|---------------------------------|------|------------|
| 1. Ketua | : | Andi Widiyanto, S. Kom., M. Kom | NIDN | 0623087901 |
| 2. Anggota | : | Nuryanto, ST., M.Kom | NIDN | 0605037002 |

**Dibiayai Fakultas Teknik
Tahun Anggaran 2015**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG
April 2015**

HALAMAN PENGESAHAN PENELITIAN DOSEN

1. a. Judul penelitian : Android Sebagai Alat Kendali Jarak Jauh Menggunakan Arduino
- b. Bidang kajian : Teknik Informatika
2. Ketua peneliti
- a. Nama lengkap dan gelar : Andi Widiyanto, S.Kom, M.Kom
- b. Jenis kelamin : Laki-laki
- c. Golongan/Pangkat/NIDN : III.b/Penata Muda Tk. I/0623087901
- d. Jabatan fungsional : Asiten Ahli
- e. Jabatan struktural : Dosen Tetap
- f. Fakultas/program studi : Teknik/ Teknik Informatika
3. Alamat ketua peneliti
- a. Alamat kantor/telp/fax/e-mail : Jl. Mayjend Bambang Soegeng, Mertoyudan
- b. Alamat rumah/telp/fax/e-mail : Treko I, RT.001/001 Treko, Mungkid
4. Jumlah anggota peneliti : 1 (satu) orang
- a. Nama anggota/fakultas/prodi : Nuryanto, ST, M.Kom/Teknik Informatika
5. Lokasi penelitian : Magelang
6. Kerjasama dengan institusi lain
- a. Nama institusi : -
- b. Alamat :
- c. Telpon/fak/e-mail :
7. Lama penelitian : 5 (lima)bulan
8. Biaya yang diperlukan
- a. Fakultas Teknik UM Mgl : Rp. 4.000.000,-
- b. Pribadi : Rp. 1.000.000,-
- JUMLAH : Rp. 5.000.000,-

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik

Magelang, 13 April 2015
Ketua Peneliti

Oesman Raliby Al Manan, ST, M.Eng
NIS.966800113

Andi Widiyanto, S.Kom, M.Kom
NIDN. 0623087901

Menyetujui
Kepala Pusat Penelitian

Dra. Kanthi Pamungkas Sari M.Pd
NIS. 016908177

DAFTAR ISI

	Hlm.
HALAMAN SAMPUL.....	i.
HALAMAN PENGESAHAN	ii.
DAFTAR ISI	iii.
RINGKASAN	iv.
BAB 1 PENDAHULUAN	1
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	3
BAB 3 METODE PENELITIAN	6
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	9
BAB 5 KESIMPULAN DAN PENUTUP	15
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

RINGKASAN

Peralatan elektronik hampir tidak dapat lepas dari kehidupan manusia digunakan untuk meningkatkan kemudahan dan kenyamanan dalam pemenuhan kebutuhannya. Aktifitas sehari-hari banyak dilakukan melalui smartphone sebagai alat yang hampir selalu dalam genggamannya. Saat ini banyak alat elektronik yang dikendalikan hanya dengan menekan tombol remote. Perkembangan teknologi microcontroller seperti Arduino dapat diintegrasikan dengan alat yang lain, bukan hanya dengan robot saja. Penelitian ini adalah membuat smartphone terhubung dengan mikrokontroler arduino digunakan sebagai pengendali alat elektronik. Obyek yang digunakan adalah mobil *remote control* mainan (*RC Car*). Metode penelitian yang dilakukan adalah studi literatur dan experiment. Hasil Pengujian menunjukkan bahwa kecepatan pairing android-arduino lebih dipengaruhi versi android dibandingkan hardware yang terpasang. Hasil penelitian dapat dikembangkan lebih lanjut dan dimanfaatkan untuk alat elektronik maupun peralatan yang lain. Dengan demikian akan terjadi pendayagunaan hasil penelitian menjadi produk siap pakai

Kata Kunci : *Smartphone, Microcontroller, Arduino, Bluetooth, RC Car*

BAB 1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang pesat adalah salah satu akibat dari usaha manusia untuk meningkatkan kemudahan dan kenyamanan dalam memenuhi kebutuhannya. Peralatan elektronik hampir tidak dapat lepas dari kehidupan, dari yang sederhana sampai dengan yang canggih.

Alat elektronik yang selalu ada digenggaman di semua tempat dan waktu adalah smartphone. Bangun tidur sampai menjelang tidur alat tersebut tidak jauh dari kita. Aktifitas sehari-hari juga banyak dilakukan melalui smartphone, mulai dari email, chatting, sms, telpon, browsing dan sebagainya.

Perkembangan mikrokontroler juga sedemikian pesat tidak hanya untuk kepentingan tertentu saja misalnya robot, akan tetapi dijual terpisah per modul (*part/module*) sehingga mudah diintegrasikan dengan alat yang lain misalnya arduino dengan berbagai model dan tipenya.

Mikrokontroler dapat dihubungkan dengan alat elektronik bahkan dengan peralatan yang besar dan voltase besar melalui relay dengan mekanisme tertentu. Mobil mainan atau helikopter mainan sebagai gambarannya. Cukup menekan tombol tertentu maka mainan akan berjalan maju mundur, belok kanan kiri, melaju kencang atau pelan dan sebagainya.

B. Permasalahan

Alat elektronik yang menggunakan mikrokontroler membutuhkan kontroler untuk mengendalikannya misalnya remote. Jika alat yang digunakan banyak tentu saja kontroler yang dibutuhkan juga banyak. Hal ini tentu saja dapat menimbulkan masalah karena masing-masing kontroler mempunyai karakteristik yang berbeda.

Smartphone memiliki beberapa sensor dan perangkat yang ditanamkan oleh pabrik. Jika alat ini dapat berkomunikasi dengan mikrokontroler maka memungkinkan smartphone ini digunakan sebagai kontroler untuk alat-alat

elektronik yang lain. Sehingga peralatan lain yang masih manual/mekanik dapat dikembangkan dalam bentuk elektronik dan dikontrol menggunakan smartphone.

C. Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah Bagaimana membuat smartphone terhubung dengan mikrokontroler arduino digunakan sebagai pengendali alat elektronik.

D. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan sebuah prototype model alat pengendali peralatan elektronik melalui arduino dan smartphone.

E. Targer Luaran

Luaran tambahan yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. *Prototype* model arduino-smartphone
2. Prosiding pada seminar ilmiah atau di jurnal ilmiah

F. Kontribusi terhadap Ilmu Pengetahuan

Hasil penelitian dapat dikembangkan lebih lanjut dan dimanfaatkan untuk alat elektronik maupun peralatan yang lain. Dengan demikian akan terjadi pendayagunaan hasil penelitian menjadi produk siap pakai.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

A. Arduino

Arduino adalah *physical computing* atau *single-board microcontroller* yang bersifat *open source*. Arduino dirancang untuk memudahkan penggunaan elektromekanik dalam berbagai kegiatan. *Microcontroller* yang digunakan pada Arduino berjenis atmel AVR dengan berbagai jenis lainnya. *Software* Arduino dapat dijalankan pada sistem operasi Windows, Macintosh OSx dan Linux (Yudhistira, A.F., 2014).

Arduino adalah sebuah produk *design system* minimum *mikrokontroler* yang di buka secara bebas. Arduino menggunakan bahasa pemrograman C yang telah dimodifikasi dan sudah ditanamkan programmer *bootloader* yang berfungsi untuk menyematani antara *software compiler* arduino dengan mikrokontroler (Masinambow V., Najoran, M.E.I., Lumenta, A.S.M., 2014).

B. Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat lunak *mobile* berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Android SDK adalah tools API (*Application Programming Interface*) yang diperlukan untuk mulai mengembangkan aplikasi pada *platform* android menggunakan bahasa pemrograman Java. Android merupakan subset perangkat lunak untuk ponsel yang meliputi sistem operasi, *middleware* dan aplikasi kunci yang di *release* oleh *Google*. Sistem operasi Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi.

Tidak hanya menjadi sistem operasi di *smartphone*, saat ini android menjadi pesaing utama dari Apple pada sistem operasi Tablet PC. Pesatnya pertumbuhan Android selain faktor yang disebutkan diatas adalah karena android itu sendiri adalah *platform* sangat lengkap baik itu sistem operasinya, aplikasi dan *Tools Development, Market* aplikasi android serta dukungan yang sangat tinggi dari komunitas Open source didunia, sehingga android terus berkembang pesat dari

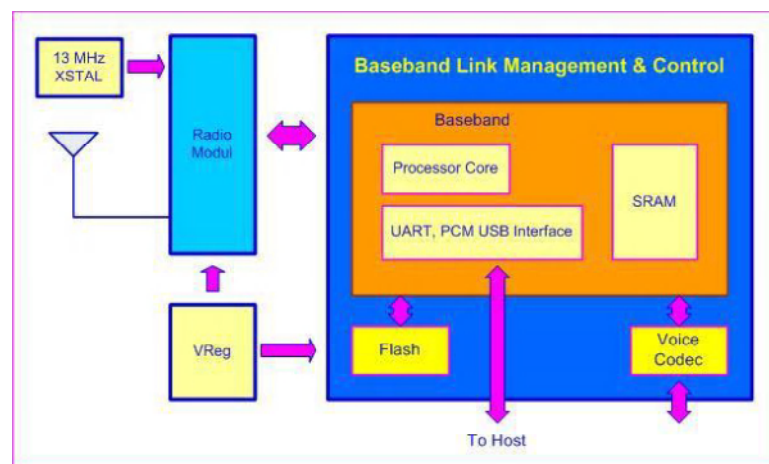
segi teknologi maupun dari segi jumlah device yang ada didunia. (Siregar, I.M., Yusuf, R., Siendow, W. Wino, W.W. 2010).

C. Bluetooth

Teknologi Bluetooth dikembangkan pertama kali oleh Ericsson Mobile Communication pada tahun 1994 dan lebih lanjut dikembangkan oleh *Bluetooth Special Interest Group* (SIG), yang anggota utamanya terdiri dari Sony Ericsson, 3Com, Lucent, Intel, IBM, Nokia, Microsoft, Motorola, dan Toshiba.

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 tranceiver yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara real-time antara host-host bluetooth dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas (Sukamto, V., 2011).

Sistem bluetooth terdiri dari sebuah radio transceiver, baseband link Management dan Control, Baseband (processor core, SRAM, UART, PCM USB Interface), flash dan voice code. sebuah link manager. Baseband link controller menghubungkan perangkat keras radio ke baseband processing dan layer protokol fisik. Link manager melakukan aktivitas-aktivitas protokol tingkat tinggi seperti melakukan link setup, autentikasi dan konfigurasi. Secara umum blok fungsional pada sistem bluetooth secara umum dapat dilihat pada gambar 2.1. dibawah ini:



Gambar 2.1. Blok fungsional bluetooth

D. Wireless Fidelity (WiFi)

Wi-Fi merupakan kependekan dari *Wireless Fidelity*, memiliki pengertian yaitu sekumpulan standar yang digunakan untuk Jaringan Lokal Nirkabel (*Wireless Local Area Networks* - WLAN). WLAN atau yang lebih dikenal sebagai WiFi adalah istilah dasar yang digunakan untuk sebuah sistem yang mengakses ke jaringan internet tanpa media kabel sebagai perantaranya (wireless). Standarisasi WiFi adalah menggunakan standart IEEE 802.11 (Surjati, I., Chandra, H., Prabowo, A., 2007).

WiFi merupakan bentuk pemanfaatan teknologi Wireless Local Area Network (WLAN) pada lokasi-lokasi publik dengan standar pengembangan IEEE 802.11 antara lain IEEE 802.11.b; 802.11.a; dan 802.11.g. Pada awal perkembangannya teknologi WiFi identik dengan standar IEEE 802.11.b yang memiliki kemampuan transmisi data sampai 11 Mbps pada pita frekuensi 2,4 GHz, hal ini dikarenakan teknologi dengan standar ini yang berkembang sangat pesat. Teknologi WiFi memiliki keterbatasan dalam hal coverage area yaitu sebesar radius 100 m (Purnomowati, E.B., 2008) .

BAB 3. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian direncanakan selama lima bulan, dimulai bulan April sampai dengan Agustus 2015. Lokasi penelitian di laboratorium yang dimiliki oleh Fakultas Teknik khususnya Laboratorium Net Os.

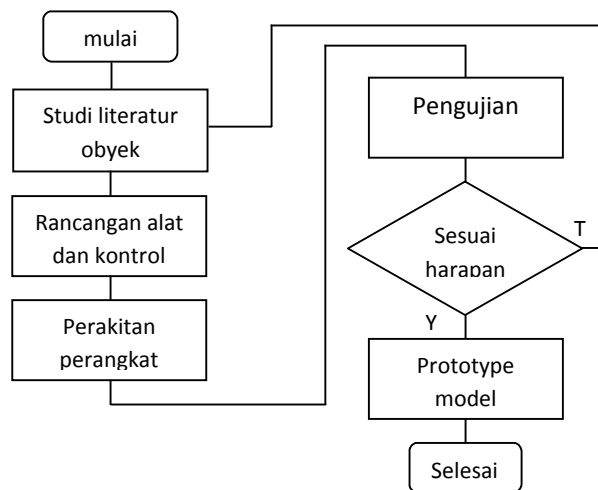
B. Alat dan Bahan

Tabel 3.1. Ringkasan Anggaran Biaya Penelitian

No	Alat/ Bahan	Jumlah	Keterangan
1	Android 4G LTE	1 buah	Bluetooth, wifi & 4G LTE support
2	Mikrokontroler Arduino	1 set	Tipe menyesuaikan pasar
3	Bluetooth Shield	1 set	Tipe menyesuaikan
4	Wifi Shield	1 set	Tipe menyesuaikan
5	Laptop	1 buah	Beserta hardware dan software yang dibutuhkan
6	Tool kits	1 set	Alat perakitan
7	Perangkat pengujian	1 set	Pengujian di lab. NetOS

C. Sistematika Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan studi literatur dan experiment laboratorium. Penelitian yang dilakukan akan terfokus pada komunikasi antara perangkat smartphone dengan mikrokontroler arduino. Koneksi yang digunakan adalah menggunakan bluetooth, dan WiFi seperti pada Flowchart dibawah ini:



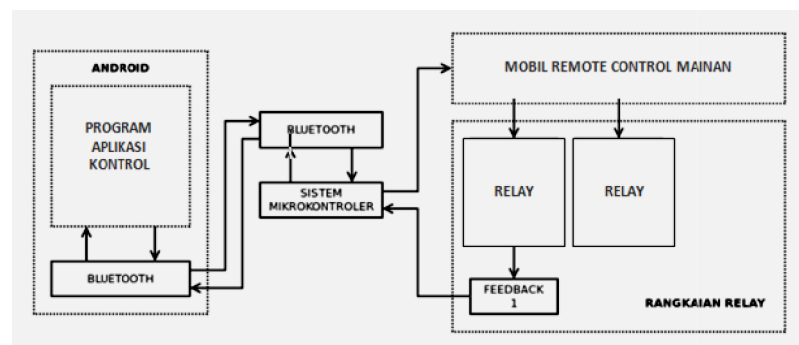
Gambar 3.1. Sistematika penelitian

1. Studi Literatur Obyek

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Rahman, A (2007) menjadi model obyek penelitian, akan tetapi dengan obyek dan model yang diubah. Robot mobil pemadam api diganti dengan mobil RC mainan, kemudian kontrol gerakan menggunakan android seperti penelitian Rahmiati, P., Firdaus, G., Fathorrahman, N., (2014) akan tetapi perbedaannya adalah sistem kontrol dalam penelitian ini kontrolnya bersifat langsung dan terus menerus.

2. Rancangan Alat dan Sistem Kontrol

Alat yang menjadi obyek penelitian adalah sebuah Mobil *Remote Control* (RC) yang dikontrol menggunakan android. Hubungan antara android dengan mobil RC dirancang dengan skema peralatan seperti pada gambar 3.2 dibawah ini:



Gambar 3.2. Skema rancangan alat penelitian

Komunikasi antara android dengan dengan mobil RC melalui bluetooth. Proses awal adalah *pairing* untuk menghubungkan android dengan mobil RC dengan otentikasi password untuk pertama kali. Setelah *pairing* berhasil, mobil RC dapat dikendalikan dengan android. Proses kendali akan putus jika komunikasi dengan android putus baik diputus atau karena diluar jangkauan.

Mobil RC memiliki 2 motor DC dengan fungsi yang berbeda yaitu Motor penggerak/belakang untuk menggerakkan mobil maju-mundur dan motor steering/depan untuk belok kanan-kiri. Pada saat android mengirimkan

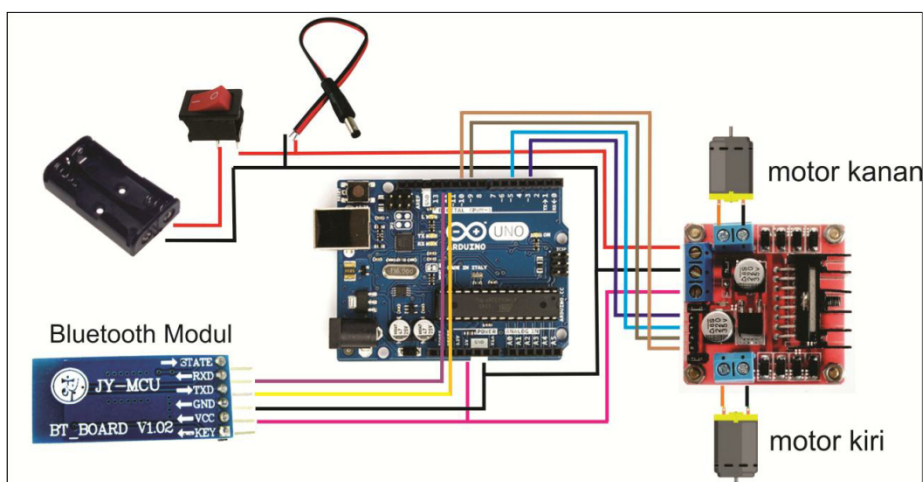
data, mikrokontroler akan memprosesnya kemudian menggerakkan motor melalui relay. Rancangan gerakan motor berdasarkan data kode dari android seperti pada tabel 3.2.

Tabel 3.2. Tabel Rancangan gerakan motor berdasarkan kode kiriman

kode	Motor		Keterangan
	Depan	Belakang	
F	Mati	Putar ke kanan	Bergerak maju
B	Mati	Putar ke kiri	Bergerak mundur
L	Putar ke kiri	Idle	Belok kiri
R	Putar ke kanan	Idle	Belok kanan

3. Pembuatan & Perakitan Alat

Skema perakitan peralatan mengacu pada panduan Arduino Bluetooth RC (www.jogjarobotika.com) untuk perakitan mobil RC 2WD dengan penggerak 2 motor dibelakang (gambar 3.3.) hanya saja perubahan pada perakitan motor yang disesuaikan dengan mobil RC. Kode perintah android diterima melalui HC-05, kemudian Arduino Uno menggerakkan motor melalui L298N. Project board mini digunakan untuk sambungan kabel antar alat.



Gambar 3.3. Skema perakitan peralatan

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi penelitian memerlukan hardware yang akan dirakit dan software yang digunakan untuk memprogram mikrokontroler. Software yang digunakan adalah Arduino IDE versi 1.6.3, sedangkan hardware yang digunakan sebagai berikut:

- a) Android
- b) Mikrokontroler Arduino Uno
- c) HC-05 bluetooth
- d) L298N driver modul/relay
- e) Project board mini 400 point
- f) Mobil RC mainan bekas

Arduino Uno terhubung dengan bluetooth HC-05 dan L298N driver modul melalui pin digital. Untuk bagian input Pin Tx dan Rx bluetooth HC-05 terhubung dengan pin digital 12 dan 13. Untuk mengontrol gerakan motor, L298N driver modul terhubung melalui pin digital 3,5,9 dan 10.

Data input dari HC-05 supaya dapat digunakan untuk mengontrol motor maka mikrokontroler diprogram dengan bahasa C pada arduino IDE versi 1.6.3. Komunikasi data antara HC-05 dengan Arduino uno menggunakan serial sehingga membutuhkan library unit *SoftwareSerial.h* supaya perintahnya dapat dimengerti compiler bahasa C seperti gambar 4.1.

```
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial mySerial(12, 13); // RX, TX

#define m1 3
#define m2 5
#define m3 9
#define m4 10

void setup()
{
  pinMode(m1, OUTPUT);
  pinMode(m2, OUTPUT);
  pinMode(m3, OUTPUT);
  pinMode(m4, OUTPUT);
  mySerial.begin(9600);
}
```

Gambar 4.1. *Source code* setting pin komunikasi arduino

Untuk mengontrol gerakan implementasi dari rancangan tabel 3.2 dibuat sebuah fungsi (gambar 4.2) untuk mempermudah pemanggilan program. Skrip program untuk mengatur gerakan seperti pada gambar 4.3.

```
void motorout(unsigned char lpwm, unsigned char rpwm, boolean arrow){
//arrow=false=maju; arrow=true=mundur;
//ar=0=stop; ar=1=kanan ar=2=kiri
if(arrow==false)
{
digitalwrite(m3,HIGH);
digitalwrite(m1,LOW);
analogwrite(m4,255-lpwm);
analogwrite(m2,rpwm);
}
else
{
digitalwrite(m3,LOW);
digitalwrite(m1,HIGH);
analogwrite(m4,lpwm);
analogwrite(m2,255-rpwm);
}
}
```

Gambar 4.2. *Source code* fungsi untuk menggerakkan motor

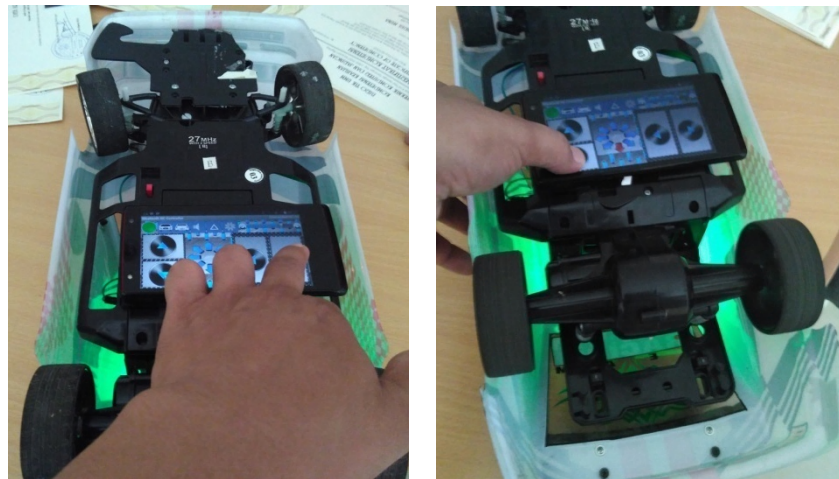
```
//maju
if(data=='F')
{
motorout(0,fast[kec],true);
delay(2);
}
//mundur
if(data=='B')
{
motorout(0,fast[kec],false);
delay(2);
}
//kanan
if(data=='R')
{
motorout(fast[kec],0,true);
delay(2);
}
//kiri
if(data=='L')
{
motorout(fast[kec],0,false);
delay(2);
}
```

Gambar 4.3. *Source code* pengontrol gerakan

Program diketik menggunakan arduino IDE versi 1.6.3. pada laptop lalu dihubungkan dengan arduino uno melalui kabel USB. Laptop yang digunakan pada penelitian ini menggunakan Operating System linux Ubuntu 12.04 LTS, sehingga port komunikasi otomatis terdeteksi dengan tepat baik port maupun jenis mikrokontrolernya. Program diupload ke mikrokontroler

dengan menunggu beberapa detik sampai muncul konfirmasi bahwa proses upload program telah selesai.

Untuk membuktikan bahwa android dapat digunakan untuk mengendalikan mobil RC, pada android diinstall program Bluetooth RC Controller dari Google Play. Semua android versi gingerbread keatas dapat digunakan dan berjalan dengan baik untuk mengontrol mobil RC seperti gambar 4.4. Android versi 2.1 (Eclair) tidak dapat diinstall aplikasinya sehingga tidak dapat dilakukan pengujian.



Gambar 4.4. Pengujian kontrol mobil RC

Pengujian menggunakan beberapa perangkat android dengan spesifikasi yang berbeda dengan menggunakan aplikasi Bluetooth RC Controller 1.6 dan CPU-Z for android versi 1.10. Spesifikasi android tidak selalu sama dengan yang disampaikan vendor sehingga menggunakan CPU-Z for Android untuk informasi spesifikasi android.

Pengujian dilakukan dengan mengubah jarak antara android dengan mobil RC dicoba proses pairing beberapa kali pada posisi yang sama dengan menghitung waktu koneksinya. Perlakuan yang sama dilakukan pada perangkat android yang berbeda, hasilnya pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Pengujian pairing android-arduino

NO	TYPE	CPU	RAM	OS VERSION	AVERAGE PAIRING TIME					
					<1M	1M	2M	3M	4M	5M
1	SAMSUNG GALAXY 5	Qualcomm MSM7 600 MHz (1x ARM 1136) Clock Speed 600 MHz	183 MB	2.3.3 (API 10)	0:04:48	0:05:04	0:05:04	0:04:58	0:05:10	0:05:16
2	TABULET TS-201	Snapdragon 200 1,01 GHz (2 x ARM Cortex-A5) Clock Speed 1008 MHz	390 MB	4.0.4 (API 15)	0:02:30	0:02:28	0:03:15	0:03:34	0:03:28	0:03:25
3	EVERCOSS A12	MediaTek MT6572 1,00 GHz (2 x ARM Cortex-A7) Clock Speed 1001 MHz	220 MB	4.2.2 (API 17)	0:02:18	0:02:14	0:03:11	0:03:15	0:03:18	0:02:58
4	REDMI 1S	Snapdragon 400 1,59 GHz (4 x ARM Cortex-A7) Clock Speed 1593 MHz	871 MB	4.3 (API 18)	0:02:07	0:01:49	0:02:55	0:02:22	0:02:08	0:02:13
5	REDMI 2	Snapdragon 400/410 1,21 GHz (4 x ARM Cortex-A53) Clock Speed 800 MHz	898 MB	4.4.4 (API 19)	0:01:34	0:01:43	0:01:56	0:01:51	0:01:51	0:01:46

Hasil pengamatan pengujian menunjukkan bahwa jarak antara android dengan mobil RC (arduino) tidak mempengaruhi rata-rata waktu pairing untuk semua smartphome. Semakin jauh jarak antara android-arduino tidak ada perangkat yang menunjukkan pola makin besar atau makin kecil rata-rata waktu pairing.

Smartphone yang diuji terdiri dari single core, dual core dan quad core dengan ukuran RAM yang bervariasi. Semakin tinggi hardware semakin cepat pula proses pairing time nya. Smartphone dengan CPU single core (Galaxy 5) kalah jauh dengan smartphone dual core maupun quad core, akan tetapi tidak berlaku untuk spesifikasi hardware yang hampir sebanding. Evercoss A-12 bahkan beberapa kali pengujian lebih cepat dibanding TS-201 yang memiliki clock speed CPU dan RAM yang lebih tinggi. Redmi 2 yang memiliki clock speed lebih rendah dari Redmi 1S juga lebih cepat rata-rata pairing time nya.

Jika tabel 4.1 dihitung lagi rata-rata per smartphone dari rata-rata waktu pairing per jarak pada Galaxy 5 sebagai berikut ini:

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata} &= (\text{avg}T_{<1\text{m}} + \text{avg}T_{1\text{m}} + \text{avg}T_{2\text{m}} + \text{avg}T_{3\text{m}} + \text{avg}T_{4\text{m}} + \text{avg}T_{5\text{m}})/6 \\ &= (0:04:48 + 0:05:04 + 0:05:04 + 0:04:58 + 0:05:10 + 0:05:16)/6 \\ &= 0:05:03 \end{aligned}$$

Perhitungan yang sama dilakukan pada smartphone yang lainnya hasilnya sebagai berikut:

- 1) SAMSUNG GALAXY 5 : 0:05:03
- 2) TABULET TS-201 : 0:03:06
- 3) EVERCOSS A12 : 0:02:52
- 4) REDMI 1S : 0:02:16
- 5) REDMI 2 : 0:01:47

Hasil perhitungan tersebut menunjukkan urutan versi android, Galaxy 5 paling rendah versi OS yaitu 2.3.3 dan Redmi 2 versi OS 4.4.4 yang paling tinggi. Data hasil perhitungan rata-rata menunjukkan pola bahwa semakin tinggi versi android maka waktu pairing semakin kecil atau semakin cepat.

Rencana penelitian ini akan melakukan hal yang sama dengan media transmisi komunikasi data menggunakan Wifi. Modul bluetooth HC-05 diganti dengan ESP8266 *Serial Wifi Module*, akan tetapi tidak dapat melakukan koneksi dengan android. Untuk mengetahui penyebabnya diperlukan penelitian lebih lanjut. Hal tersebut belum dapat dilakukan karena keterbatasan dana dan waktu.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan *Prototype* model sebuah alat elektronik (mobil RC) yang dikendalikan dengan smartphone android dan ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Mobil RC arduino dapat dikendalikan dengan baik menggunakan smartphone android versi minimal Gingerbread (2.3.x) melalui koneksi bluetooth
2. Kecepatan proses pairing lebih dipengaruhi oleh versi android dibanding dengan hardware yang terpasang.
3. Jarak antara arduino dengan android tidak berpengaruh besar dengan kecepatan proses pairing.

B. Saran

1. Perlu ditambahkan sensor jarak untuk menghindari tabrakan saat melaju dengan kecepatan tinggi
2. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk pengaruh kecepatan dan jarak untuk menentukan pembelokan yang tepat

DAFTAR PUSTAKA

- Masinambow V., Najoan, M.E.I., Lumenta, A.S.M., 2014, *Pengendali Saklar Listrik Melalui Ponsel Pintar Android*, **e-journal Teknik Elektro dan Komputer**, ISSN: 2301-8402, Universitas Sam Ratulangi, Manado
- Purnomowati, E.B., 2008, *Integrasi Wireless Fidelity (WiFi) pada jaringan Universal Mobile Telecommunication System (UMTS)*, **Jurnal EECCIS Vol. II, No. 1**, Universitas Brawijaya, Malang
- Rahmiati, P., Firdaus, G., Fathorrahman, N., 2014, *Implementasi Sistem Bluetooth menggunakan Android dan Arduino untuk Kendali Peralatan Elektronik*, **Jurnal ELKOMIKA, No.1, Vol. 2**, Institut Teknologi Nasional, Bandung
- Rahman, A., 2007, *Monomonic FireFighting Mobile Robot Dengan Sistem Gerak Four Wheel Drive*, **Jurnal Algoritma, Vol. 3, No 1**, STMIK GI MDP, Medan
- Silvia, A. F., Haritman, E., Muladi, Y., 2014, *Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino Dan Android*, **Jurnal ELECTRANS, VOL.13, NO.1**, ISSN: 1412 – 3762, UPI, Bandung
- Siregar, I.M., Yusuf,R. Siendow, W., Wino, W.W., 2010, *Mengembangkan Aplikasi Enterprise Berbasis Android*, Gava Media, Yogyakarta
- Sukamto, V., 2011, *Teknologi Bluetooth Dan Aplikasinya Terhadap Jaringan Komputer*, **Majalah Ilmiah INFORMATIKA Vol. 2 No. 3**,
- Yudhistira, A.F., 2014, *Rancang Bangun Alat Bantu Parkir Mobil Menggunakan Sensor Jarak Ultrasonik Berbasis Arduino Uno*, **Jurnal Tugas Akhir, STT Telkom, Purwokerto**
- Surjati, I., Chandra, H., Prabowo, A., 2007, *Analisis Sistem Integrasi Jaringan Wifi Dengan Jaringan Gsm Indoor Pada Lantai Basement Balai Sidang Jakarta Convention Centre*, **Jurnal JETri, Vol 7, No 1**, ISSN:1412-0372, Teknik Elektro Universitas Trisakti, Jakarta

LAMPIRAN - LAMPIRAN

LAMPIRAN

Lampiran 1. Justifikasi Anggaran Penelitian

A. Honor					
	Honor	Honor/Jam (Rp)	Waktu (Jam/Minggu)	Minggu	Jumlah Honor
	Ketua	5.000	8	20	800.000
	Anggota	3.750	4	20	300.000
	Subtotal (A)				1.100.000
B. Peralatan Penunjang					
	Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan	Jumlah Harga Peralatan
	Android 4G LTE	Alat utama penelitian	1 buah	1.900.000	1.900.000
	Arduino paket bluetooth	Alat utama penelitian	1 paket	1.100.000	1.100.000
	sensor-sensor	Alat pendukung	1 paket	600.000	600.000
	Alat pendukung lain	Alat pendukung	1 set	200.000	200.000
	Subtotal (B)				3.800.000
C. Lain-lain					
	Kegiatan	Justifikasi	Kuantitas	Harga Satuan	Jumlah Biaya Lain-lain
	Pelaporan	pembuatan laporan & penggandaan	1 paket	100.000	100.000
	Subtotal (C)				100.000
TOTAL ANGGARAN					5.000.000
Terbilang : Lima Juta Rupiah					

Lampiran 2. Susunan Organisasi TimPeneliti/Pelaksana dan Pembagian Tugas

No	Nama/NIDN	Instansi asal	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu Per-minggu	Uraian Tugas
1	Andi Widiyanto, S. Kom., M. Kom 0623087901	Universitas Muhammadiyah Magelang	Teknik Infomatika	8 Jam	Menganalisa, merancang sistem Implementasi sistem
2	Nuryanto, ST, M.Kom 0617088001	Universitas Muhammadiyah Magelang	Teknik Informatika	4 Jam	Menganalisa & merancang interface, komunikasi data

Lampiran 3. Biodata Ketua/Anggota Tim Peneliti/Pelaksana

Ketua Tim Peneliti

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Andi Widiyanto, S.Kom, M.Kom
2	Jenis Kelamin	L
3	Jabatan Fungsional	Asisten ahli
4	NIP/NIK/Identitas lainnya	10790652
5	NIDN	0623087901
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Boyolali, 23 Agustus 1979
7	E-mail	andi.widiyanto@ummgl.ac.id
9	Nomor Telepon/HP	08156753019
10	Alamat Kantor	Jl. Mayjend Bambang Soegeng Mertoyudan Magelang
11	Nomor Telepon/Faks	0293 326945
12	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S-1 =12.473 orang; S-2 = 0 orang; S-3 = 0 orang
13.	Mata Kuliah yg Diampu	1. Pemrograman 1
		2. Pemrograman 2
		3. Pemrograman Web
		4. Pengelolaan Instalasi Komputer

B. Riwayat Pendidikan

	S1	S2	S3
Nama Perguruan Tinggi	STIMIK Bina Patria	STIMIK AMIKOM	
Bidang Ilmu	Teknik Informatika	Teknik Informatika	
Tahun Masuk-Lulus	2004-2006	2011-2013	
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Sistem Penerimaan Mahasiswa Baru Online berbasis web dan handphone	Pemodelan Rekomendasi Hasil Evaluasi Diri Borang Program Studi di Universitas Muhammadiyah Magelang	
Nama Pembimbing/Promotor	1. Ir. Wijaya Widjanarka N., MT 2. Gatot Susilo, S. Kom	1. Dr. Kusrini. M. Kom 2. Hanif Al Fatta, M. Kom	

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir
(Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah
1	2010	Pengembangan Sistem Penerimaan Mahasiswa Baru Universitas Muhammadiyah Magelang Akses Via Website (Web) dan Handphone (W@P).	LP3M UMM	Rp. 3.000.000,-
2	2011	Sistem Akuntansi Berbasis Web, Cara Praktis dan Mudah Guna Pembuatan Laporan Keuangan UKM	LP3M UMM	Rp. 2.500.000,-
3	2011	Membangun Perangkat Lunak Matriks Penilaian Pada Borang Program Studi Sarjana	LP3M UMM	Rp. 3.000.000,-
4	2013	Mobile Dakwah (M Dakwah) Sebagai Media dakwah Alternatif	DIKTI	Rp. 15.000.000
5	2014	User Manual Augmented Reality Untuk Mendukung Packaging Produk Industri Kreatif	DIKTI	Rp. 15.000.000

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah
1	2012	Sebagai ketua kegiatan pengabdian Simple Accounting Portable Untuk Usaha Mikro Kecil Dan Menengah Di Kota Magelang	LP3M UMM	Rp. 2.000.000
2	2014	Sebagai ketua kegiatan pengabdian Iptek Bagi Masyarakat Penerapan M-Dakwah Pada Kelompok Kajian Jum'at Pagi Sebagai Sarana Dakwah Alternatif	LP3M UMM	Rp. 2.000.000

E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel	Nama Jurnal	Volume/ Nomor/ Tahun
1	Rancang Bangun Rekomendasi Pengisian Borang Program Studi Sarjana Dengan Objective Matrix	Prosiding SEMNASTEKNOMEDIA AMIKOM Yogyakarta	2013
2	Perancangan Model User Manual Mebel Knock Down Dengan Menerapkan Teknologi Augmented Reality	Prosiding SNAIK 2013 UNMUL Samarinda	2013
3	Rancang Bangun Sistem Akuntansi Untuk Usaha Kecil Menengah (UKM)	Prosiding Semnas Ummgl 2013	2013
4	Aplikasi Screen Lock Pada Smartphone Menggunakan Identifikasi Wajah Dengan Menerapkan Pointwise	Jurnal CITEC MTI Amikom	Vol.1/no. 1/2013
5	Sistem Portable untuk Aplikasi Web dengan Memanfaatkan Batch File Programming	Prosiding SEMNASTEKNOMEDIA 2014 STMIK AMIKOM Yogyakarta ISSN: 2302-3805	2014
6	Marker Of User Manual With Augmented Reality To Support Packaging Products	Prosiding Semnas Univ. Muh. Magelang 2014 ISSN: 2355-231X	2014
7	User Manual With Augmented Reality To Support Packaging Products	Prosiding International Conference on Engineering Technology and Industrial Application (ICETIA) 2014 Univ. Muh. Surakarta ISSN : 2407-4330	2014

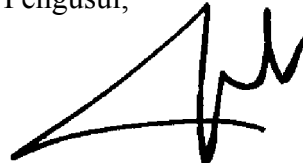
F. Penghargaan dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Penghargaan Walikota kategori B Krenova Kota Magelang	Walikota Magelang	2012
2	Juara kedua dalam kompetisi AMICTA kategori digital media dan animations tahun	AMICTA	2011
3	Juara III Lomba Rekayasa Teknologi Alat Produksi	MASPIK-RISTEK Prop DIY	2011
4	Nominator kompetisi AMICTA kategori Applications	AMICTA	2011

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penelitian

Magelang, 9 April 2015
Pengusul,



Andi Widiyanto, S. Kom. M. Kom

Anggota Tim Peneliti

A. Identitas diri

1.	Nama Lengkap	:	Nuryanto, ST., M.Kom
2.	Jenis Kelamin	:	Laki-laki
3.	Jabatan Fungsional	:	Lektor
4.	NIS	:	987008138
5.	NIDN	:	0605037002
6.	Tempat dan Tanggal lahir	:	Magelang, 05 Maret 1970
7.	e-mail	:	nuryanto@ummgl.ac.id
8.	HP	:	08122968845
9.	Alamat Kantor	:	Kampus 2 UMMagelang, Jl. Mayjend. Bambang Sugeng KM 5, Mertoyudan, Magelang, Jawa Tengah
10.	Telp/faxs	:	(0293) 326945
11.	Lulusan yang telah dihasilkan	:	S-1 : 12473 lulusan
12.	Mata kuliah yang diampu	:	a. Interaksi Manusia dan Komputerr
			b. Etika Profesi
			c. Sistem Informasi dan Manajemen
			d. Kewirausahaan
			e. Internet dan Intranet

B. Riwayat Pendidikan

		S1	S2	S3
1)	Nama Perguruan Tinggi	: UM Magelang	UGM Yogyakarta	-
2)	Bidang ilmu	: Teknik Industri	Ilmu Komputer	-
3)	Tahun masuk-lulus	: 1990-1996	2003-2008	-
4)	Judul Skripsi/Thesis	: Penjadwalan Produksi Body Mobil Colt T120 SS di PT Mekar armada Jaya Magelang	Implementasi Algoritma Johnson untuk Penjadwalan Produksi Komponen Bodi Mobil	-
5)	Nama Pembimbing	: Ir. Bambang Purwanggono, M.Eng Ir. Eko Muh Widodo, MT	Drs. Retantyo Wardoyo, M.Sc.,Ph.D	-

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2011	Koneksi Wireless Mengatasi Kendala Geografis Suatu Jaringan Internet	Univ. Muhammadiyah Magelang	3
2	2012	Penentuan Warna Dan Kombinasinya Pada Desain Situs Yang <i>ReaderFriendly</i> Bagi Penderita Buta Warna	Univ. Muhammadiyah Magelang	3
3	2013	Model Pengujian Keamanan Jaringan Pada <i>Wlan (WirelessLocal Area Network)</i>	Univ. Muhammadiyah Magelang	6

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2008	Instruktur Pelatihan JARDIKNAS Teknologi Informasi dan Komunikasi Kepala Sekolah di sebagian besar Kab. Magelang, Kab. Temanggung, Kab. Wonosobo, Kodya Magelang	Program Jardiknas dari BPKLN	51
2	2012	Instruktur Pengembangan Usaha Kecil Di Pedesaan di Dusun Sogaten Desa Jogonegoro Mertoyudan Magelang	Univ. Muhammadiyah Magelang	2
3	2013	Instruktur Workshop Pengembangan Pembelajaran Berbasis IT SD Mutual Muhammadiyah Magelang	SD Mutual Muhammadiyah Magelang	1,5

E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor/Tahun
1	<i>Implementation of Johnson Algorithm for Production Sceduling of CarBodyComponents</i>	Proceeding Seminar International Fakultas Teknik UNDIP	ISBN:987.979.704.645 .3/2008
2	Pemberdayaan Situs Pemda dengan Pengembangan Pengelolaan dan Pengembangan Fungsinya	The 1 st Aptikom International Conference on Research and Education & Covencting e-learning Strategy into Action, STIMIK Putra Batam	2008
3	Pengembangan dan Pemerataan Mutu Pendidikan dengan Membangun Komunitas Belajar Berbasis WAN pada Dinas Pendidikan Kota Magelang	Seminar Nasional Aptikom STIMIK Parnaraya Manado	2009
4	Implementasi Mikrotik pada sebuah Router internet dengan dua jalur ISP	Proceeding Vocational Education in IT Polytechnic Competitive Advantage in ICT	ISSN 2087-1562/ 2010
5	Sms-gateway sebagai media layanan akses nilai siswa	Proceeding Vocational Education in IT Polytechnic Competitive Advantage in ICT	ISSN 2087-1562/ 2010
6	Koneksi Wireless Mengatasi Kendala Geografis Suatu Jaringan Internet	APTIKOM International Seminar, Shanghai China	2011
7	Penentuan Warna Dan Kombinasinya Pada Desain Situs Yang <i>Reader Friendly</i> Bagi Penderita Buta Warna	Majalah Ilmiah "Refleksi" Universitas Muhammadiyah Magelang	ISSN: 0853-9359 NO : 14/XVI/Desember 2012

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penelitian

Magelang, 10 April 2015

Pengusul,

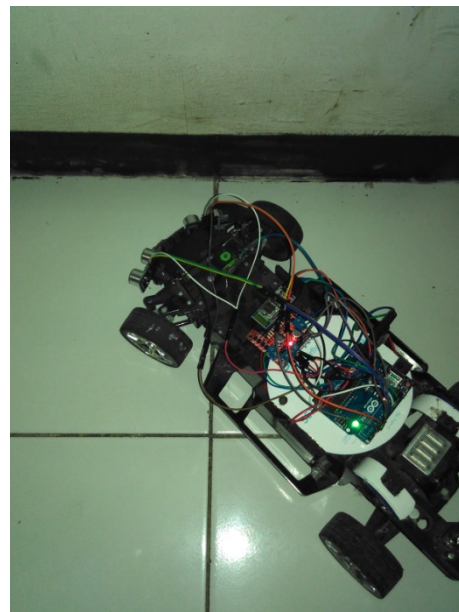
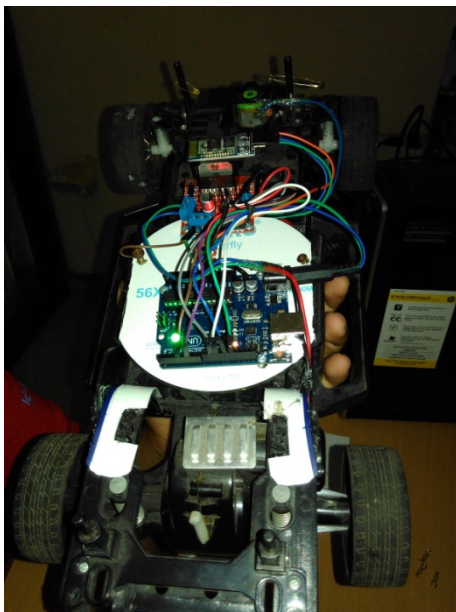
A handwritten signature in blue ink, consisting of a series of loops and a long horizontal stroke extending to the right.

(Nuryanto, ST., M.Kom)

Lampiran 4. Dokumentasi Kegiatan



Proses Perancangan



Proses perakitan




Proses Pengujian

CPU-Z			
SOC	SYSTEM	BATTERY	THERM
MEDIA TEK MediaTek MT6572 1,00 GHz			
Cores	2		
Architecture	2x ARM Cortex-A7 @ 1,00 GHz		
Revision	r0p3		
Process	28 nm		
Clock Speed	598 MHz - 1,00 GHz		
CPU 0	1001 MHz		
CPU 1	stopped		
GPU Vendor	ARM		
GPU Renderer	Mali-400 MP		
CPU Load	15 %		

CPU-Z			
SOC	SYSTEM	BATTERY	THERM
Model	A12 (A12)		
Manufacturer	EVERCOSS		
Board	A12		
Bootloader	unknown		
Build ID	EVERCOSS.A12.V12.RIZKA		
Hardware	mt6572		
Android Version	4.2.2		
API Level	17		
Java VM	Dalvik 1.6.0		
OpenGL ES Version	2.0		
Kernel Architecture	armv7l		
Kernel Version	3.4.5 (eng.zhaoqi.1394175078)		

CPU-Z			
SOC	SYSTEM	BATTERY	THERMAL
Model	HM 1SW (armani)		
Manufacturer	Xiaomi		
Board	MSM8226		
Bootloader	unknown		
Build ID	JLS36C		
Hardware	qcom		
Android Version	4.3		
API Level	18		
Java VM	Dalvik 1.6.0		
OpenGL ES Version	3.0		
Kernel Architecture	armv7l		
Kernel Version	3.4.0-g6e12f86-00309-g46cb3b3 (JHCMIBH45.0.1)		
Screen Size	9,17 inches		
Screen Resolution (pixels)	720 x 1280		
Screen Density	320 dpi		
Total RAM	871 MB		
Available RAM	159 MB (18%)		
Internal Storage	5.72 GB		

CPU-Z			
SOC	SYSTEM	BATTERY	THERMAL
 Qualcomm Snapdragon 400 1,59 GHz			
Model	MSM8926		
Cores	4		
Architecture	4x ARM Cortex-A7 @ 1,59 GHz		
Revision	r0p3		
Process	28 nm		
Clock Speed	300 MHz - 1,59 GHz		
CPU 0	1593 MHz		
CPU 1	1593 MHz		
CPU 2	stopped		
CPU 3	stopped		
GPU Vendor	Qualcomm		
GPU Renderer	Adreno (TM) 305 @ 450 MHz		
GPU Clock Speed	320 MHz		
CPU Load	79 %		
Scaling Governor	ondemand		

Screenshot hardware smartphone