

SISTEM KENDALI ROBOT PENGINTAI MENGGUNAKAN KONTROL KOMPUTER BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO

Al Hafiz Amrillah¹⁾, Hastha Sunardi²⁾, Zulkifli³⁾

^{1), 2), 3)} Teknik Komputer Universitas Indo Global Mandiri

Jl Jend. Sudirman No. 629 KM. 4 Palembang

Email : alhafiz_email@yahoo.co.id¹⁾, hasta.sunardi@gmail.com²⁾, zulkomara@yahoo.co.id³⁾

ABSTRACT

In general, the robot can be defined as a mechanical device that can do the work of man or behave like a human, one human work that can be carried out reconnaissance activities against the robot is something that becomes the object of man's purpose. Surveillance robot is designed to be able to perform the task of staking something, for the robot is equipped with a wireless camera that is connected to the computer as a indicator of the object captured by the camera, the robot is also equipped with a remote as motion control of the robot, the robot is equipped with a program to guide the process the work of the robot. At the time of power supply in the On the the program that is loaded on the arduino executed, and the camera is active, ready to capture the object in front of him, the robot will move according to the command through the remote as a controller, the object of which was caught on camera transmitted via wireless signals to a PC to be translated as a moving image, until the power supply in this reconnaissance matikan.robot bekerja on a plane and not berpenghalang, the robot can not work well if it passes through an area with a certain angle and has a barrier.

Keywords : Control, Wireless, Camera

1. Pendahuluan

Saat ini teknologi didunia telah sangat berkembang sangat pesat. Di beberapa Negara yang perkembangan teknologinya telah maju, teknologi akan robot bukanlah yang tidak asing lagi sangat membantu memperingan pekerjaan terutama pekerjaan yang sanagt beresiko tinggi. Misalnya saja untuk memantau daerah berbahaya. Hal inilah yang menginspirasi untuk membuat robot pemantau. Untuk mengendalikan robot tersebut digunakan komunikasi berbasis wireless dengan menggunakan media frekuensi sebagai komunikasi / kontrol

Robot

Robot digunakan untuk mempermudah pekerjaan manusia, baik pekerjaan berat maupun pekerjaan ringan, dengan adanya robot pekerjaan berbahaya dapat dilakukan oleh robot sehingga manusia dapat terhindar dari bahaya yang mengancam, robot seperti ini biasanya yang digunakan adalah robt pemadam api, yang mana dengan adanya robot pemadam api ini maka tubuh manusia tidak akan terbakar karena disambar api yang kemungkinan dapat berbalik arah atau manusia tidak merasakan panasnya api, contoh lain dari robot yang berhubungan dengan keselamatan manusia adalah robot penjinak bom, dengan adany robot ini manusia tidak akan terkena ledakan bom saat ketika bom aktif saat diambil

Macam Macam Robot

1. Robot Humanoid

Robot humanoid adalah robot yang penampilan

keseluruhannya dibentuk berdasarkan tubuh manusia, mampu melakukan interaksi dengan peralatan maupun lingkungan yang dibuat-untuk-manusia. Secara umum robot humanoid memiliki tubuh dengan kepala, dua buah lenan dan dua kaki

2. Robot Animaloid

Robot Animaloid adalah robot yang dibuat dengan penampilan seperti hewan, mampu melakukan interaksi dengan lingkungan seperti hewan pada umumnya

3. Robot industri

Robot industri adalah sebuah alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan dan kontrol manusia, ataupun menggunakan program . Robot biasanya digunakan untuk: tugas yang berat, berbahaya, pekerjaan yang berulang-ulang dan kotor. Biasanya kebanyakan robot industri digunakan dalam bidang produksi

4. Line Follower Robot

Line Follower Robot adalah sebuah jenis robot yang termasuk kedalam kategori robotmobile yang di desain untuk bekerja secara autonomous dan memiliki kemampuan dapat mendeteksi dan bergerak mengikuti (follows) garis yang ada di permukaan.

5. Robot kedokteran

Robot kedokteran adalah robot yang dibuat untuk membantu dalam menangani berbagai penyakit. Robot ini dibuat untuk memudahkan dokter dalam melakukan pengobatan terutama pada bidang pembedahan. Contoh robot yang dibuat adalah operasi jantung menggunakan robot tangan yang dikendalikan oleh remote kontrol.

6. Mobile Robot

Mobile robot banyak digunakan dalam membantu pekerjaan manusia, pekerjaan – pekerjaan tersebut

memiliki tujuan masing - masing. Diantara tujuan tujuan pembuatan robot tersebut adalah untuk tujuan pengetahuan, penelitian ruang angkasa dan lain - lain, contoh : Robot ikan yang digunakan untuk melakukan penelitian dibawah laut, robot ini bergerak sebagaimana layaknya ikan yang ada dilautan, robot lengan yang digunakan dalam bidang industri untuk dapat mempermudah manusia dalam melakukan kegiatan pemindahan barang atau penciptaan sebuah alat elektronik.

Arduino Uno R3

Arduino Uno adalah *board* berbasis mikrokontroler pada ATmega 328. *Board* ini memiliki 14 digital *input / output Pin* (dimana 6 *Pin* dapat digunakan sebagai *output PWM*), 6 *input analog*, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *jack* listrik dan tombol reset [1]. *Pin - Pin* ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tekanan bisa didapat dari adaptor AC - DC atau baterai untuk menggunakannya.

Receiver dan Transmitter Modul

Modul Rx Tx ini terdiri dari Transmitter Tx dan Rx *Receiver*. Pemancar / penerima (Tx / Rx) pasangan beroperasi pada frekuensi 433 MHz. Pemancar Tx menerima data serial dan mengirimkan secara nirkabel melalui Tx melalui antena yang terhubung pada Pin4. Transmisi terjadi pada tingkat 1kbps - 10kbps. The data yang dikirimkan diterima oleh penerima Rx beroperasi pada frekuensi yang sama seperti yang dari pemancar [5].

Driver Motor

Driver motor merupakan rangkaian penguat sinyal analog, driver ini terdiri atas serangkaian komponen IC, pada penulisan skripsi ini penulis menggunakan IC L293D untuk driver motor DC dan ULN2003 untuk Driver Motor Stepper

Motor DC

Motor DC merupakan perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik, dengan arus searah, motor DC mengubah energi listrik searah menjadi energi gerak, Motor Dc digunakan dimana kontrol kecepatan dan kecepatan torsi diperlukan untuk memenuhi kebutuhan, bagian motor DC yang paling penting adalah rotor dan stator, yang termasuk bagian stator adalah bagian yang berputar dari suatu motor DC sedangkan Rotor adalah lilitan jangkar, jangkar, komutator, tali, isolator, poros, bantalan dan kipas, Motor Dc biasanya digunakan untuk rangkaian yang memerlukan kepresisian yang tinggi untuk pengaturan kecepatan, pada torsi yang konstan.

Motor Stepper

Motor *stepper* adalah perangkat elektromekanis yang bekerja dengan mengubah pulsa elektronis menjadi gerakan mekanis diskrit. Motor *stepper* bergerak berdasarkan urutan pulsa yang diberikan kepada motor. Karena itu, untuk menggerakkan motor *stepper* diperlukan pengendali motor *stepper* yang membangkitkan pulsa-pulsa periodik. Penggunaan motor

stepper memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan penggunaan motor DC biasa

Transistor

Transistor adalah komponen elektronika semikonduktor yang memiliki 3 kaki elektroda, Basis(B), Colector (C) dan Emitor (E), komponen ini berfungsi sebagai penguat, pemutus, dan penyambung (switching) stabilitas tegangan, modulasi sinyal dan masih banyak lagi fungsi lainnya, transistor juga dapat digunakan sebagai kran listrik sehingga dapat mengalirkan listrik dengan sangat akurat [2]

Resistor

Pengertian resistor adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai penahan arus yang mengalir dalam suatu rangkaian dan berupa terminal dua komponen elektronika yang menghasilkan tegangan pada terminal yang sebanding dengan arus listrik yang melewatinya sesuai dengan hukum Ohm ($V = IR$) [2]

Kamera Wireless

Kamera *wireless* adalah kamera yang terkoneksi dengan sistem *receiver* tanpa menggunakan kabel, yang berfungsi untuk menangkap objek gambar dalam jarak yang jauh berdasarkan kemampuan yang telah ditentukan oleh pabrikan

Programming

Arduino UNO dapat diprogram dengan software Arduino (*download*). Pilih "Arduino Uno dari menu **Tools > Board** (termasuk mikrokontroler pada *board*). Untuk lebih jelas, lihat referensi dan tutorial. ATmega328 pada Arduino Uno hadir dengan sebuah *bootloader* yang memungkinkan kita untuk mengupload kode baru ke ATmega328 tanpa menggunakan pemrogram hardware eksternal. ATmega328 berkomunikasi menggunakan protokol STK500 asli (referensi, *file C header*) [3]

Program Visual Basic

Visual basic 6.0 adalah salah satu aplikasi untuk membuat sistem informasi database. Dalam pengimplementasian aplikasi program visual basic ada 5 pokok yang penting di dalam komponennya. yaitu :

- a. Project
- b. Sub Form/MDI Form
- c. Form
- d. Coding/syntax
- e. Report
- f. Module

Program visual basic digunakan sebagai interface control robot pengintai

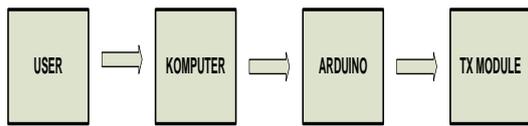
2. Pembahasan

Dalam melakukan perancangan alat ini banyak ditemui masalah - masalah yang timbul diantaranya adalah adanya pengaruh catu daya terhadap kemampuan sistem receiver dan transmitter, adanya pengaruh jarak yang disebabkan oleh spesifikasi perangkat yang digunakan, masalah - masalah tersebut di selesaikan dengan tetap mengendalikan tegangan yang masuk pada

rangkaian dan menambah antenna guna meningkatkan jarak jangkauan receiver dan transmitter

Perancangan Alat

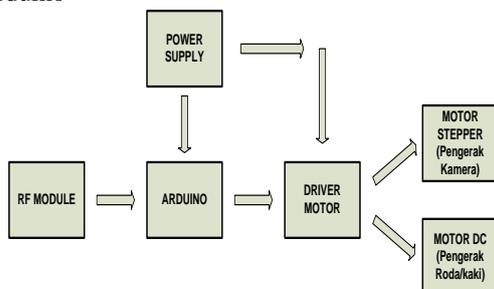
Pada perancangan alat ini, penulis menggunakan 3 buah diagram blok, yaitu blok diagram pengontrol robot yang berfungsi sebagai sistem kendali dari robot pengintai, blok diagram rangkaian robot pengintai yang berfungsi sebagai media pembawa kamera, blok diagram rangkaian kamera, yang digunakan sebagai media pengintaian atau mengambil gambar sebuah objek.



Gambar 1. Blok Diagram sistem kendali

Gambar blok diagram diatas terdiri dari User, 1 buah komputer, 1 buah arduino dan 1 buah Tx Module

- a. User
User atau pengguna merupakan seseorang yang melakukan tugas memberikan perintah pada komputer untuk dapat diproses, user dalam hal ini adalah manusia
- b. Komputer
Komputer adalah serangkaian ataupun sekelompok mesin elektronik yang terdiri dari ribuan bahkan jutaan komponen yang dapat saling bekerja sama, serta membentuk sebuah sistem kerja yang rapi dan teliti. Sistem ini kemudian dapat digunakan untuk melaksanakan serangkaian pekerjaan secara otomatis, berdasar urutan instruksi ataupun program yang diberikan kepadanya.
- c. Arduino
Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, yang di turunkan dari *wiring platform*, yang di rancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Pada perancangan alat ini peneliti menggunakan Arduino Uno R3, yang berfungsi sebagai pengolah perintah yang diberikan oleh komputer
- d. Tx Module
Tx Module merupakan rangkaian pemancar sinyal frekuensi, frekuensi yang dipancarkan berisikan sinyal analog yang telah dikonversi dari sinyal digital arduino

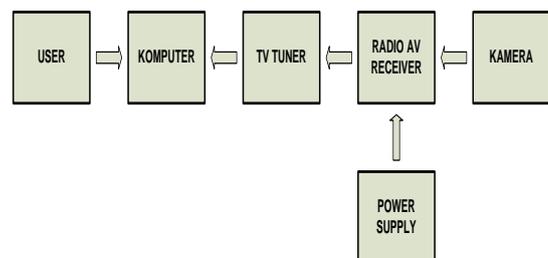


Gambar 2. Blok diagram Robot Pengintai

Blok diagram terdiri atas 1 buah Power Supply, 1 buah Rx Modul, 1 buah Arduino, 1 buah driver Motor

DC, 1 buah *driver Motor Stepper*, 2 buah motor DC dan 1 buah motor *Stepper*

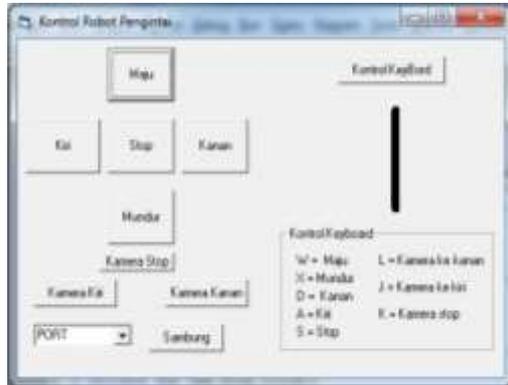
- a. Power Supply
Power supply merupakan rangkaian penyuplai tegangan, dalam hal ini rangkaian *power supply* berfungsi menurunkan tegangan *input* yang berasal dari baterai 9 volt, penurunan tegangan dilakukan oleh IC 7805
- b. RX Module
Rx module merupakan rangkain penerima sinyal frekuensi yang dikirimkan oleh Tx module, rangkaian ini mengubah sinyal frekuensi menjadi sinyal analog agar dapat terbaca oleh rangkaian arduino
- c. Arduino
Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, yang di turunkan dari *wiring platform*, yang di rancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang, pada perancangan alat ini peneliti menggunakan Arduino Uno R3, yang berfungsi mengolah data yang berasal dari Rx modul untuk dapat diteruskan pada rangkaian berikutnya
- d. Driver Motor DC
Driver motor Dc merupakan rangkaian pengendali motor dengan tegangan yang diperkuat, pada kesempatan ini peneliti menggunakan rangkaian L293D sebagai driver motor DC.
- e. Driver Motor Stepper
Driver Motor *Stepper* merupakan rangkaian pengendali motor dengan tegangan yang diperkuat, dalam hal ini peneliti menggunakan rangkaian ULN2003 sebagai pengontrol dan penguat tegangan yang akan diberikan pada Motor *Stepper*
- f. Motor DC
Motor DC merupakan motor penggerak dari robot pengintai, robot pengintai ini terdiri atas 2 buah motor DC yang berada disisi belakang yang berfungsi sebagai media berpindah tempat robot pengintai
- g. Motor Stepper
Motor *stepper* merupakan motor dengan 4 fasa dalam proses perputara sumbunya, dalam hal ini peneliti menggunakan motor *stepper* sebagai pengatur arah kamera, arah dimana kamera dapat menangkap objek, arah ditentukan berdasarkan pada badan robot



Gambar 3. Blok Diagram Rangkaian Kamera Wireless

Blok diagram diatas terdiri atas user/pengguna, komputer, TV tunner, Radio AV receiver, kamera

wireless dan power supply. User, komputer dan power supply telah dijelaskan pada penjelasan diatas, namun pada blok diagram ini power suplay berfungsi menyuplai tegangan pada Radio AV Receiver dan komputer berfungsi menampilkan gambar yang dikirimkan oleh kamera wireless melalui Radio AV Receiver.

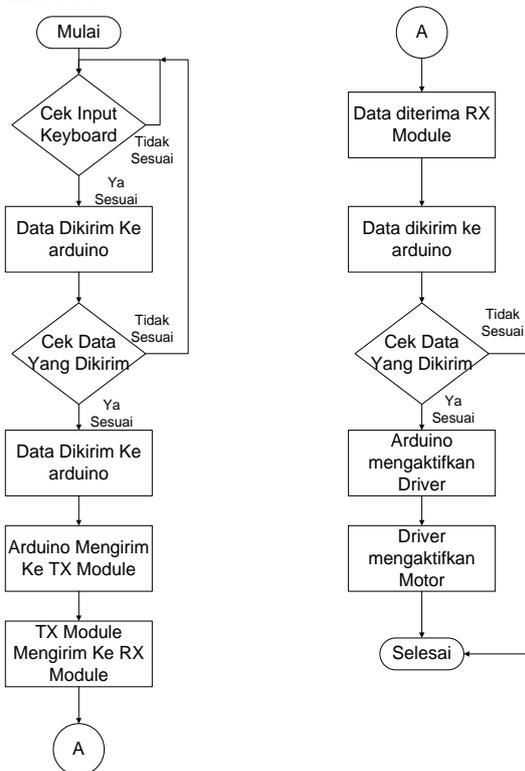


Gambar 4. Interface Kontrol Robot Pengintai

Listing program visual basic

```

Dim port1 As Integer
Private Sub kanan_Click()
MSComm1.Output = "I" & vbCrLf
End Sub
Private Sub kiri_Click()
MSComm1.Output = "J" & vbCrLf
End Sub
Private Sub stop_Click()
MSComm1.Output = "K" & vbCrLf
End Sub
    
```



Gambar 5. Flowchart Kerja Robot

Robot bekerja dengan mengaktifkan sumber tegangan, menghubungkan rangkaian transmitter ke computer dan membuka aplikasi interface kontrol. User menginputkan perintah melalui keyboard yang telah ditetapkan sebagai kendali misal tombol w untuk maju, sinyal dikirim ke port usb untuk disampaikan ke rangkaian transmitter kemudian dikirim menggunakan sinyal frekuensi, sinyal frekuensi diterima dan diolah oleh arduino pada robot untuk didenefisikan perintah apa yang akan dijalankan sesuai pada program yang ditanamkan.



Gambar 6. Robot Pengintai

Catu Daya

Rangkaian ini berfungsi untuk memasok tegangan ke seluruh rangkaian yang ada. Rangkaian Catu daya (Power Supply Adaptor) ini terdiri dari satu keluaran, yaitu 5 volt. Keluaran 5 volt digunakan untuk memasok tegangan ke rangkaian driver motor DC

Rangkaian Arduino Uno R3

Rangkaian arduino merupakan kesatuan rangkaian yang berada pada single board, rangkain aduino ini menggunakan mikrokontroler Atmega328 dan ATmega16U [4].

Rangkaian driver motor DC

Rangkaian driver motor DC digunakan untuk menggerakkan motor DC yang digunakan sebagai sarana perpindahan robot. Rangkaian driver ini menggunakan IC L293D. dengan sebuah IC driver motor ini, rangkaian dapat melayani dua buah motor DC. Motor akan dikendalikan dari input yang berlogika high atau low.

Rangakain Driver Motor Stepper

Rangakain driver motor stepper digunakan untuk menggerakkan kamera agar dapat berputar arah, rangakain driver motor stepper ini menggunakan IC ULN2003, IC ini mampu menggerakkan poros motor stepper, motor stepper yang digerakkan hanya berjumlah 1 buah motor stepper

Rangkaian TX RX

Rangakain Tx Rx modul merupakan rangkaian pemancar dan penerima sinyal frekuensi dengan nilai frekuensi dalam rentang 315-433Hz

Pengujian Alat

Setelah rangkaian robot telah selesai dikerjakan maka robot tersebut dilakukan pengujian, dimana tujuan

pengujian ini adalah dapat mengetahui tingkat akurasi kendali robot dan tingkat kecerahan dari kamera dalam mengantarkan gambar/objek yang ditangkap

Tabel 1. Pengujian jarak kendali (jarak dalam meter)

No	P	Jarak (meter)											
		<5		5 ≥ J < 10		10 ≥ J < 15		15 ≥ J < 20		20 ≥ J < 25		≥ 25	
		B	TB	B	TB	B	TB	B	TB	B	TB	B	TB
1	1	√		√		√		√		√		√	
2	2	√		√		√		√		√		√	
3	3	√		√		√		√		√		√	
4	4	√		√		√		√		√		√	
5	5	√		√		√		√		√		√	

Ket :

- P : Pengujian
- J : Jarak
- B : bekerja
- TB : Tidak Bekerja

Tabel 2. Pengujian Kualitas Gambar

No	Jarak (m)	Kualitas Gambar		
		Bagus	Buram	Tidak Jelas
	Jarak < 5	√		
	5 ≥ Jarak < 10	√		
	10 ≥ Jarak < 15	√		
	15 ≥ Jarak < 20		√	
	20 ≥ Jarak < 25			√
	Jarak ≥ 25			√

Dengan adanya pengujian ini, kita dapat mengetahui seberapa jauh robot dapat dikendalikan dan seberapa jauh kamera dapat mengirimkan gambar dengan kejernihan maksimal sehingga robot tidak hilang kendali.

Program Receiver

Program yang berfungsi mengolah data masukan dari perangkat receiver untuk di teruskan agar dapat memfungsikan robot sesuai dengan instruksi

```
.....
{
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("setup");
  vw_setup(2000);
  vw_set_rx_pin(2);
  vw_rx_start();
}
.....
pinMode(motorPin[i], OUTPUT);
```

Program Transmitter

Program ini diperuntukan untuk menginisialisasi inputan dari keyboard dan meneruskan ke perangkat transmitter untuk di kirim ke receiver robot

```
#include <VirtualWire.h>
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("setup");
  vw_setup(2000); //Bits per sec
  vw_set_tx_pin(3);
}
void loop()
{
  if (Serial.available() > 0)
```

```
{
  int sendByte = Serial.read();
  switch (sendByte){
  case 'w': //if the controller type f
  {
    char *msg2 = "w";
    digitalWrite(13, true);
    vw_send((uint8_t *)msg2,
    strlen(msg2));
    vw_wait_tx();
    digitalWrite(13, false);
    break;
  }
}
```

Prinsip Kerja Robot

Robot bekerja ketika saklar on/off di aktifkan pada posisi on sehingga arus pada baterai dapat mengalir setiap komponen perangkat pada robot, robot dapat berfungsi ketika perintah dari computer didenefisikan oleh rangkaian arduino untuk diteruskan mengaktifkan driver penggerak motor kaki robot, dalam hal ini perintah dari computer diinisialisasi berupa inputan keyboard A, S, D, W, j, K, dan L, tombol tersebut berfungsi member perintah pada arduino yang akan mendfinisikan perintah apa yang akan dilakukan sesuai dengan program yang telah di inputkan ke dalam board arduino

3. Kesimpulan

Dari perancangan dan pengujian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Kendali peralatan listrik dapat dilakukan melalui sms berbasis *Arduino* dengan syarat nomor tujuan diketahui dan kode sms benar
2. IC ATmega 328 pada *Arduino* hanya dapat diisi oleh satu program, namun di dalam satu program tersebut dapat berisi beberapa listing program
3. *Arduino* dapat berdiri sendiri untuk menjalankan perintah pada program tanpa membutuhkan komputer, karena arduino dapat mengolah program yang telah di *upload* ke IC ATmega
4. *Arduino* membaca kode SMS dan mengeluarkan tegangan *High* atau *Low* ke pin yang ditunjuk, selanjutnya pin tersebut dihubungkan pada pin GPRS *Shield* untuk mengendalikan *Relay* yang berguna sebagai saklar.

Daftar Pustaka

[1] Budiharto, Widodo. 2004. *Interfacing Komputer dan Mikrokontroler*. Jakarta : PT Elek Media Komputindo Kelompok Gramedia

[2] Setiawan, Afrie. 2010. *Mikrokontroler ATmega 8535 & ATmega16 Menggunakan Bascom-AVR*. Yogyakarta : Andi

[3] Kadir, Abdul. 2014, *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya menggunakan Arduino*. Yogyakarta : Penerbit Andi

- [4] Audah, Faris. 2014, *Arduino Uno Revisi 3*, (<http://www.hendriono.com/blog/post/mengenal-arduino-uno>, diakses 8 Oktober 2014)
- [5] Yulius, Zulfani. 2013, *Menggunakan Infrared Kit untuk Kendali Jarak Jauh Dengan Arduino*, (<http://blog.famosastudio.com/2013/02/bengkel/menggunakan-infrared-kit-untuk-kendali-jarak-jauh-dengan-arduino/497>) [diakses tgl 3 maret 2015 13.30]