

## JEMURAN PAKAIAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR HUJAN DAN SENSOR LDR BERBASIS ARDUINO UNO

Deny Siswanto<sup>1</sup>, Slamet Winardi<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Prodi Sistem Komputer, Fasilkom, Universitas Narotama Surabaya

<sup>1</sup>[denysiswanto88@gmail.com](mailto:denysiswanto88@gmail.com) , <sup>2</sup>[Slamet.winardi@narotama.ac.id](mailto:Slamet.winardi@narotama.ac.id)

### ABSTRAK

*Pada saat musim hujan, mayoritas orang merasa cemas ketika mereka sedang menjemur pakaian. Rasa cemas tersebut akan bertambah pada saat menjemur pakaian namun sedang berada diluar rumah, dan dirumah sedang tidak ada orang. Dari kejadian itu orang jadi enggan menjemur pakain ditempat yang terbuka, karena khawatir jemuranya basah terkena air hujan. Ketika musim hujan mayoritas orang menjemur pakaian diteras rumah, hal ini dilakukan untuk menghindari jemuran pakaian terkena air hujan ketika ditinggal pemiliknya beraktifitas diluar rumah. Dari gambaran masalah diatas, penulis menemukan ide untuk membuat alat penarik jemuran yang bisa bekerja secara otomatis. Alat tersebut menggunakan microcontroler Arduino Uno ditambah dengan sensor hujan dan sensor Light Dependent Resistor. Cara kerja alat ini adalah mendeteksi cuaca disekitar melalui sensor hujan dan sensor LDR, ketika sensor tidak menerima cahaya maka alat akan menerjemahkan akan terjadi hujan, sehingga alat akan menarik jemuran ketempat yang terlindung dari air hujan. Ketika sensor mendeteksi sinar matahari alat akan menerjemahkan bahwa cuaca disekitar panas, sehingga alat akan menarik jemuran ketempat yang terkena sinar matahari. Sedangkan sensor hujan mendeteksi tetesan dari air hujan. Harapan dengan terciptanya alat penarik jemuran otomatis mampu membantu masyarakat mengurangi rasa cemas ketika menjemur pakaian dimusim penghujan.*

**Kata kunci :** *Arduino Uno, mikrokontroller, Sensor hujan, LDR, Driver motor*

### Pendahuluan

Indonesia memiliki dua musim, yaitu hujan dan kemarau. Data dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), musim penghujan terjadi pada bulan November hingga Maret, sedangkan musim kemarau terjadi pada bulan April hingga Oktober. Ketika musim penghujan, mayoritas orang merasa khawatir saat menjemur pakaian, kekhawatiran tersebut bertambah ketika sedang berada diluar rumah dan pada saat itu dirumah sedang tidak ada orang. Karena takut pakaian yang dijemur basah oleh air hujan, oleh karena itu banyak masyarakat menjemur pakaian di teras-teras rumah. Walaupun jemuran pakain tersebut kering, akan tetapi keringnya tidak bisa maksimal. Sehingga ketika pakaian tersebut dipakai akan terasa tidak nyaman, tidak menutup kemungkinan juga menimbulkan bau yang kurang sedap. Dari kejadian tersebut, penulis memiliki ide sederhana untuk menciptakan alat penarik jemuran otomatis. Alat tersebut menggunakan *microcontroler* Arduino

uno, sensor hujan dan sensor *Light Dependent Resistor*.

Secara umum *microcontroler* adalah suatu chip IC (*Integrated Circuit*) yang dapat menerima sinyal *input*, mengolah dan memberikan sinyal *output* sesuai program yang diisikan didalamnya. Sedangkan Arduino uno disebut juga pengendali *mikro single-board* yang bersifat *open-source*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Cara kerja alat ini adalah mendeteksi cuaca sekitar melalui sensor *LightDependent Resistor* dan sensor hujan. Ketika sebuah sensor LDR mendeteksi cuaca mendung atau tidak ada sinar matahari, maka alat akan menerjemahkan "akan terjadi hujan", sehingga alat akan menarik jemuran ke tempat yang teduh. Begitu juga sebaliknya ketika sensor LDR mendeteksi sinar matahari alat akan menerjemahkan bahwa cuaca disekitar panas, alat akan menarik jemuran ketempat yang terkena sinar matahari. Sedangkan sensor hujan berfungsi mendeteksi air hujan atau tetesan air

hujan. Ketika penampang sensor hujan terkena air, maka alat secara otomatis akan menarik tali jemuran ke tempat yang teduh.

#### Sistem Otomasi

Sistem otomasi dapat juga didefinisikan sebagai suatu teknologi yang berkaitan dengan aplikasi mekanik, elektronik dan sistem berbasis komputer. Semuanya bergabung menjadi satu untuk memberikan fungsi terhadap *manipulator* (mekanik) sehingga akan memiliki fungsi tertentu. Jadi sistem otomasi dapat dinyatakan sebagai susunan beberapa perangkat yang masing-masing memiliki fungsi yang berbeda namun saling berkaitan membentuk satu kesatuan dengan secara terus menerus memeriksa kondisi masukan yang mempengaruhi untuk kemudian melaksanakan pekerjaan sesuai dengan fungsinya secara otomatis atau dengan sendirinya.

#### Arduino Uno

Arduino uno merupakan *single-board mikrokontroler* yang dibuat untuk keperluan proyek elektronika multi disiplin agar lebih mudah diwujudkan. Desain dari *hardware* Arduino terdiri dari 8-bit Atmel AVR *microcontroller*, atau 32-bit Atmel ARM dimana desain tersebut bersifat terbuka (*open-source hardware*). Arduino uno *software* terdiri dari *compiler* bahasa pemrograman standar dan sebuah *boot loader* yang dieksekusi dalam *mikrokontroler*<sup>[4]</sup>. *Software* Arduino yang digunakan adalah *driver* dan IDE, walaupun masih ada beberapa *software* lain yang sangat berguna selama pengembangan Arduino. IDE (*Integrated Development Environment*) suatu program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau *sketsa* program untuk papan Arduino.

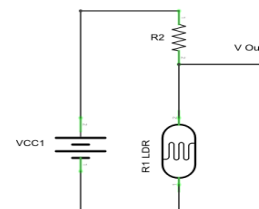
#### Catu Daya atau Power

Arduino dapat diaktifkan melalui koneksi USB (*Universal Serial Bus*) atau dengan catu daya eksternal. Untuk sumber daya eksternal atau non

USB dapat berasal baik dari *adapter* AC-DC atau baterai. Board Arduino dapat beroperasi pada pasokan eksternal dari 6 sampai 12 volt.

#### Sensor Cahaya atau LDR (*Light Dependent Resistor*)

LDR atau *Light Dependent Resistor* adalah salah satu jenis resistor yang nilai hambatannya dipengaruhi oleh cahaya yang diterima olehnya. Besarnya nilai hambatan pada LDR tergantung pada besar kecilnya cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri. LDR merupakan suatu jenis hambatan yang sangat peka terhadap cahaya. Sifat dari hambatan LDR ini adalah nilai hambatannya akan berubah apabila terkena cahaya atau sinar. Untuk dapat mengetahui kesensitifan sensor *Light Dependent Resistor* maka perlu dilakukan beberapa pengujian, yaitu dengan cara meletakkan sensor LDR pada tempat yang terang dan tempat gelap. Dalam proses percobaan sensor cahaya dapat menggunakan bantuan cahaya dari lampu atau cahaya yang bersumber dari matahari.



Gambar 1 Rangkaian Pengujian Sensor LDR

$$V_o = \frac{LDR}{LDR + R1} V_{cc}$$

Keterangan :

$V_o$  : Voltase

LDR : nilai LDR

$R1$  : hambatan

$V_{cc}$  : nilai voltase yang digunakan

#### A. Percobaan Saat Kondisi Terang

$$V_o = \frac{LDR}{LDR + R1} V_{cc}$$

$$V_o = \frac{500}{500 + 10000} \cdot 5$$

$$= 0,238 \text{ Volt}$$

Jadi *Vout* yang dihasilkan sensor LDR pada kondisi terang adalah 0,238 Volt.

#### B. Percobaan Saat Kondisi Gelap

$$V_o = \frac{LDR}{LDR + R1} V_{cc}$$

$$V_o = \frac{1000000}{1000000 + 10000} \cdot 5$$

$$= 4,950 \text{ Volt}$$

Jadi *Vout* yang dihasilkan sensor LDR pada kondisi gelap adalah 4,950 Volt.

#### Sensor Air

Sensor hujan merupakan alat *switching* yang digerakkan berdasarkan curah air (hujan). Sensor hujan yang dipakai penulis dalam pengerjaan alat ini menggunakan plat PCB (*printed circuit board*) yang dibentuk sedemikian rupa hingga menyerupai sisir.



Gambar 2 Penampang sensor air

Pada gambar merupakan penampang sensor hujan yang digunakan dalam penelitian ini. Dengan ukuran 63mm x 97mm. Jarak batang sisir yang satu dengan yang lain adalah satu mm(milimeter), sedangkan ukuran untuk batang sisir adalah dua mm(milimeter).

#### Driver Motor L293D

Rangkaian pengendali atau *driver* untuk *actuator* (pengatur pergerakan motor DC) yang digunakan dalam menggerakkan motor adalah IC L293D. IC L293D digunakan sebagai penggerak pengganti *relay*, IC L293D sebagai pengendali gerak motor dalam

alat jemuran otomatis karena dapat mengendalikan putaran motor DC dalam dua arah putaran, yaitu searah jarum jam dan berlawanan arah jarum jam.

#### Liquid Crystal Display (LCD)

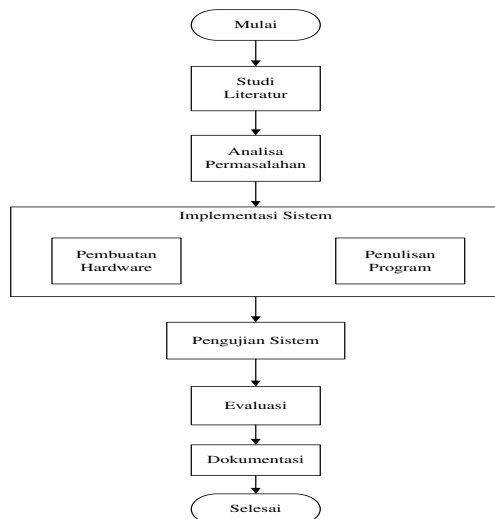
Untuk memudahkan penulis dalam melakukan pengamatan, uji coba dan simulasi untuk membaca keadaan cuaca serta pergerakan motor, maka penulis menggunakan sebuah alat LCD (*Liquid Crystal display*). LCD (*Liquid Crystal display*) digunakan untuk menampilkan informasi elektronik seperti teks (huruf), angka atau simbol.

#### Limit Switch

Saklar *microswitch* merupakan salah satu jenis *pushbutton* yang mempunyai sensitifitas tinggi dalam memberikan inputan<sup>[1]</sup>. Rangkaian limit switch pada rangkaian ini berfungsi sebagai input ke *microcontroller* Arduino yang nantinya akan digunakan untuk menghentikan putaran motor. Pada *microcontroller* input disetting *pull up*, sehingga pada saat *limit switch* tidak ditekan akan berlogik 1, dan saat *limit switch* ditekan akan berlogik 0.

#### Metodologi Penelitian

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi studi literatur, analisa permasalahan, perancangan desain dan system, implementasi sistem, pengujian sistem, evaluasi dan dokumentasi.



**Gambar 3 Flowchart alur penelitian studi literatur**

Studi literatur melibatkan pencarian dasar-dasar teori dan penelitian pendampingan yang telah dilakukan sebelumnya. Teori-teori yang terkait dengan permasalahan penelitian seperti, sistem *otomasi*, dasar-dasar rangkaian elektronik digital, komponen elektronik pendukung, bahasa pemrograman C Arduino uno dan teori pendukung lain yang berusaha digali oleh penulis dengan menuliskan secara singkat dan telah disesuaikan dengan tingkatan yang diperlukan dalam penelitian ini.

Dalam studi literatur dilakukan pencarian informasi mengenai segala sesuatu yang berkaitan dengan penelitian ini, diantaranya adalah sebagai berikut :

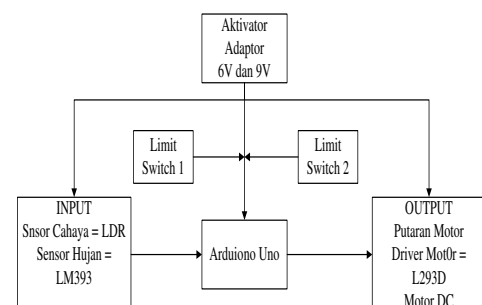
1. Cara kerja dan pemrograman *microkontroller* Arduino uno.
2. Spesifikasi motor DC yang akan digunakan.
3. Cara kerja sensor yang digunakan dan pengujian sensor.
4. Karakteristik komponen-komponen yang digunakan.
5. Mekanik yang digunakan

#### Analisa Masalah

Dalam perancangan alat ini, diperlukan sebuah *input* data berupa analog dan digital yang berasal dari sensor hujan,

sensor cahaya atau *Light Dependent Resistor* dan *limit switch*. Kemudian data *input-an* tersebut yang masih berupa sinyal *analog* kemudian akan diproses oleh *microkontroller* Arduino untuk dikonversikan menjadi sinyal digital. Setelah Arduino menerima sinyal digital, selanjutnya diproses dan sistem akan melakukan perintah untuk menggerakkan motor sesuai berdasarkan *input-an* yang masuk. *Input* yang berasal dari sensor hujan akan memproses sebuah perintah sehingga alat akan menarik jemuran ke tempat yang teduh. Sedangkan *input-an* yang berasal dari sensor LDR dapat melakukan dua perintah, yaitu menarik tali jemuran ke dalam ruangan jika sensor mendeteksi mendung dan menarik tali jemuran ke luar ruangan apabila mendeteksi adanya cahaya sinar matahari.

#### Blok Diagram



**Gambar 4 Blok diagram**

#### A. Blok Aktivator

Blok aktivator adalah merupakan sumber tegangan untuk mengaktifkan seluruh komponen rangkaian. Sumber tegangan yang digunakan dalam rangkaian ini terbagi menjadi dua yaitu tegangan 6V dan 9V. Sumber tegangan 6V digunakan untuk mengaktifkan *driver* motor L293D dan motor DC. Sedangkan tegangan 9V digunakan untuk mengaktifkan Arduino, sensor cahaya (LDR) dan sensor hujan.

### B. Blok Input

Pada blok *input* ini terdapat sensor cahaya(LDR) dan sensor hujan. Kedua sensor tersebut berfungsi sebagai sumber *input-an* untuk *microcontroller* Arduino. Pada sensor cahaya (LDR) jika menerima cahaya maka LDR akan menghasilkan *logic* HIGH untuk *input-an* Arduino, dan *logic* LOW jika LDR tidak menerima cahaya. Pada sensor hujan, jika penampang sensor terkena air, maka sensor akan menghasilkan nilai digital 0 (nol) pada *microcontroller* Arduino, dan menghasilkan nilai 1 (satu) jika sensor tidak terkena air.

### C. Blok Proses

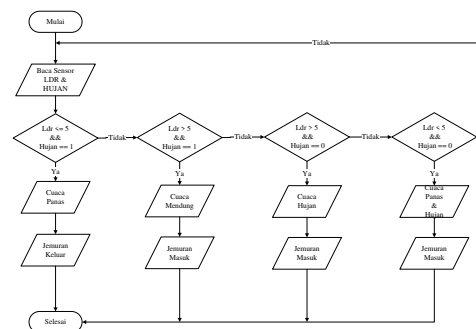
Blok *microcontroller* Arduino berfungsi sebagai pusat kontrol atau pengendali utama pada rangkaian. Seluruh *inputan* yang masuk ke Arduino, diproses, dan kemudian ditentukan output yang telah diprogram didalam *microcontroller* Arduino.

IC L293D berfungsi sebagai penggerak motor DC, yang nantinya akan menggerakkan putaran motor kekakanan dan kekiri.

### D. Blok Output

Blok *output* atau keluaran dari alat jemuran otomatis adalah berupa pergerakan motor DC untuk keluar dan masuknya jemuran, yang sebelumnya pergerakan sudah diproses oleh driver IC L293D. Dan setiap kejadian yang diterima oleh Arduino, khususnya dalam perubahan cuaca akan ditampilkan dalam LCD monitor.

### Flowchart Program



Gambar 5 Flochart program

Program akan aktif menggunakan *input-an* analog dan digital. Pada kondisi awal adalah jika nilai LDR lebih dari 5 dan sensor hujan sama dengan 1, maka jemuran akan berada didalam keadaan stand-by. Kemudian jika nilai LDR kurang atau sama dengan 5 dan sensor hujan sama dengan 1, maka jemuran akan ditarik keluar. Jika tidak, nilai LDR lebih dari 5 dan sensor hujan sama dengan 1, cuaca mendung dan jemuran ditarik kedalam. Jika tidak kedua-duanya, nilai LDR lebih dari 7 dan sensor hujan sama dengan 0, cuaca hujan dan jemuranditarik kedalam. Jika tidak ketiga-tiganya, nilai LDR kurang dari 5 dan sensor hujan sama dengan 0, cuaca panas dan hujan, jemuran akan ditarik kedalam.

### Pseudo code Program

```

if (nilaiLDR <= 5 && sensor_Hujan == 1){
  if(state == JEMURAN_DI_DALAM && switchValue7 == HIGH){
    motor_lawan_jam(); //Motor Putar Kiri
  }
  digitalWrite(ledPin3,LOW);
  Serial.println(" Cuaca PANAS : Jemuran Keluar");
  lcd.print("Cuaca Panas ");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("Jemuran Keluar ");
  lcd.setCursor(0,0);

  baca_limit_switch();
  if(switchValue7 == LOW){
    motor_stop();
    state = JEMURAN_DI_LUAR;
  }
}
  
```

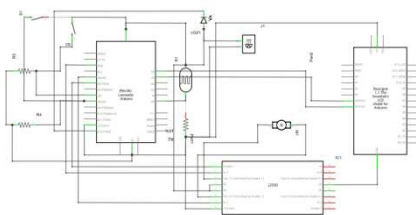
Gambar 6 Pseudo code program

Pseudocode program diatas artinya adalah jika nilai LDR kurang atau sama dengan 5 dan sensor hujan sama dengan 1 maka jemuran akan ditarik keluar. Sebelum tali jemuran ditarik keluar mulainya ketika jemuran masih ada didalam dan limit switch harus

berlogic 1, kemudian motor berputar berlawanan dengan arah jarum jam.

#### Hasil dan Pembahasan

Setelah dilakukan pengujian per blok baik itu rangkaian *microcontroller*, sensor hujan, sensor LDR, *driver* motor dan rangkaian mekanik, tahap terakhir dilakukan pengujian alat secara menyeluruh. Tahap pertama sensor air dan sensor LDR diletakkan diatas rumah agar dapat menerima paparan cahaya dan tetesan air hujan. Untuk simulasi percobaan dapat disesuaikan dengan prototype yang telah dibuat.



**Gambar 7 Rangkaian skematik secara keseluruhan**

Rangkain tersebut merupakan rangkaian alat secara keseluruhan yang digunakan dalam perancangan jemuran otomatis.



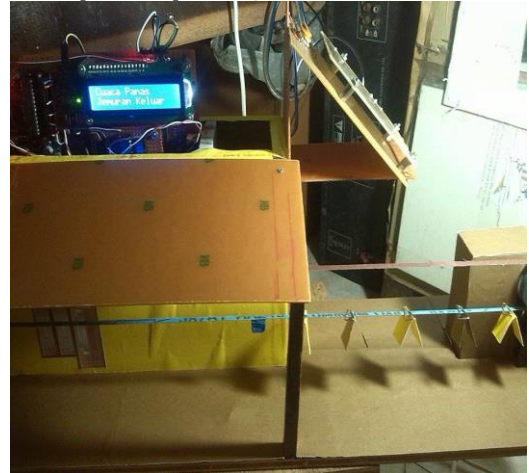
**Gambar 8 Detail pemasangan sensor air dan LDR**

Pada gambar 8, sensor hujan dan sensor LDR diletakkan diluar dengan. Sensor hujan diletakkan dengan kemiringan  $130^\circ$ , tujuannya adalah ketika saat hujan reda, air yang tertahan disela-sela penampang sensor hujan dapat mengalir turun dengan cepat. Waktu yang diperlukan sensor air untuk

kering sesudah hujan reda adalah tujuh menit.

#### Cuaca Cerah

Hasil pengujian alat ketika kondisi cuaca panas atau cerah dapat ditampilkan pada gambar 4.15 berikut.



**Gambar 9 Pengujian alat ketika cuaca panas atau cerah**

Pada gambar 9 jemuran yang awal mulanya didalam secara otomatis akan tertarik keluar ketempat yang terbuka ketika cuaca cerah.

#### Cuaca Mendung

Hasil pengujian alat ketika kondisi cuaca gelap atau mendung dapat ditampilkan pada gambar 10 berikut.



**Gambar 10 Pengujian alat ketika cuaca gelap atau mendung**

Pada gambar 10 jemuran yang awal mulanya diluar secara otomatis akan tertarik kedalam menuju tempat yang tertutup ketika cuaca mendung. Sehingga ketika turun hujan, pakaian yang dijemur tidak akan kehujanan.

#### Cuaca Hujan

Hasil pengujian alat ketika kondisi cuaca hujan dapat ditampilkan pada gambar 11 berikut.

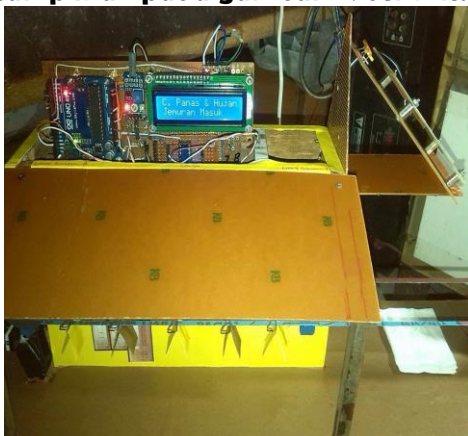


Gambar 11 Pengujian alat ketika cuaca hujan

Pada saat terjadi hujan, alat akan tetap membaca kondisi cuaca sedang hujan, jemuran akan tetap berada didalam. Karena pada saat sensor LDR mendeteksi cuaca mendung, tali jemuran sudah ditarik kedalam.

#### Cuaca Panas dan Hujan

Hasil pengujian alat ketika kondisi cuaca panas dan hujan dapat ditampilkan pada gambar 12 berikut.



Gamabar 12 Pengujian alat ketika cuaca panas dan hujan

Jemuran yang awal mulanya berada diluar secara otomatis akan tertarik kedalam menuju tempat tertutup ketika cuaca panas dan hujan. Sehingga pada saat cuaca sedang panas namun turun hujan, pakaian yang dijemur tidak akan kehujanan.

#### Kesimpulan

Setelah melakukan perancangan dan realisasi sistem jemuran otomatis dalam bentuk *prototype* dan kemudian dilakukan pengujian berhadap alat, baik pengujian berupa setiap blok maupun secara keseluruhan. Maka dapat diambil kesimpulan :

1. Perangkat yang telah dibuat oleh penulis dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.
2. Kedua sensor dapat bekerja dengan baik, sensor LDR dapat mendeteksi adanya perubahan cahaya (dari terang ke gelap atau sebaliknya) dan sensor hujan dapat mendeteksi adanya air atau tetesan air hujan.
3. Alat mampu membaca keadaan cuaca, dimana dalam kondisi panas namun ada hujan.
4. *Microcontroller* Arduino uno yang digunakan sebagai pengendali utama, alat ini dapat bekerja dalam menjalankan program atau perintah yang diberikan.
5. Kecepatan program dalam membaca suatu keadaan adalah kurang dari dua detik.

#### DAFTAR PUSTAKA

BoardUno, <http://arduino.cc/en/Main/arduino>, diakses pada tanggal 11 Oktober 2014.

Budiharto, W (2012). *Aneka Proyek Mikrokontroler*, Graha Ilmu, Yogyakarta.

Imran, Martinus dan Sugiyanto. *Pembuatan Sistem Otomasi Dispenser Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2650*. Jurnal FEMA, Volume 1, Nomer 2, April 2013, Universitas Lampung.

**Kurnia, Rizal, dan Hidayat. *Perancangan Dan Realisasi Prototipe Alat Penjemur Pakaian Otomatis Berbasis Mikrokontroler*. Teknik Telekomunikasi IT Telkom, Bandung.**

**Muhaimin (2001). *Teknologi Pencahayaan*. Bandung : PT . Refika Aditama.**

**Novianti, Chairisni dan Tony. *Perancangan Prototipe sistem Penerangan Otomatis Ruangan Berjendela Berdasarkan Intensitas Cahaya*. Seminar nasional teknologi informasi 2013. Universitas Tarumanegara.**

**Nurhadi, Wahyu dan Widianoro Yunawan (2010). *Jemuran Pakaian Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya (LDR) Dan Sensor Hujan*. Yogyakarta.**

**PrakiraanMusim,[http://www.bmkg.go.id/BMKG Pusat/Informasi Iklim/Prakiraan Iklim/bmkg](http://www.bmkg.go.id/BMKG/Pusat/Informasi/Iklim/PrakiraanIklim/bmkg), diakses pada tanggal 11 Oktober 2014.**

**Rismawan, Sulistiyani, dan Trisanto. *Rancang Bangun Prototype Penjemur Pakaian Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535*, Volume 1 No.1, Lampung, Januari 2012.**

**Samuel (2008). *Desain dan Sistem Pengendalian Robot Beroda Pemadam Api*. Jurnal Teknologi, Vol. 1, No. 1, 2008: 14-23. Yogyakarta.**