

# RANCANG BANGUN PENGGERAK ALAT JEMUR PAKAIAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO ATMEGA328

Rivan Lesmanto Kahimpong, Markus Umboh, Benny Maluegga  
Jurusan Teknik Mesin Universitas Sam Ratulangi  
Jl. Kampus Unsrat, Bahu, Manado

## ABSTRAK

Hujan ataupun cuaca buruk hingga saat ini menjadi masalah utama bagi masyarakat yang memiliki jemuran. Biasanya pakaian yang dijemur sering ditinggalkan berpergian, sehingga tidak sempat lagi untuk mengangkat jemuran pada waktu akan turun hujan ataupun hari sudah malam. Untuk mengatasi masalah mengangkat jemuran saat turun hujan dan hari sudah malam maka perlu adanya sistem kontrol otomatis dengan cara membuat alat penggerak jemuran pakaian otomatis. Dengan merancang semua alat mulai dari sensor *light dependent resistor* (LDR) sebagai pendeteksi cahaya matahari, sensor air sebagai pendeteksi air hujan, motor DC sebagai penggerak, dan Arduino Uno sebagai otak dari pembuat perintah dari alat tersebut, maka dapat dibuat jemuran otomatis untuk membantu pekerjaan dalam mengangkat pakaian pada saat turun hujan.

Dari hasil pengujian alat yang sudah dirancang. Alat bekerja setiap kali sensor akan membaca cuaca sekitar, seperti ketika sensor tidak mendeteksi cahaya maka Arduino akan menerjemahkan keadaan sekitar sebagai keadaan mendung/gelap, sehingga motor DC akan menarik jemuran kedalam rumah. Ketika sensor LDR mendeteksi sinar matahari maka Arduino akan menerjemahkan cuaca disekitar panas, secara otomatis jemuran akan keluar. Sedangkan ketika sensor air mendeteksi tetesan air hujan maka akan diterjemahkan oleh Arduino sebagai cuaca hujan kemudian motor DC akan menarik jemuran ke dalam. Dari hasil pengujian tersebut penggerak alat jemur pakaian otomatis berbasis arduino uno atmega328 telah bekerja sesuai dengan yang diharapkan dan menjadi solusi pengangkat jemuran disaat hujan ataupun hari sudah malam.

Kata kunci: **Jemuran Otomatis, Sensor LDR, Sensor Air, Motor DC**

## Abstract

Rain or bad weather until recently a major problem for people who have a clothesline. Typically the clothes are dried often left to travel, so do not have time to pick up a clothesline at the time of going to rain ataupun was night. to address the problems raised clothesline when it rains and it was night then the need for automated control systems by making automatic clothes line actuator. By designing all the tools from the sensor light dependent resistor (LDR) as a detector of sunlight, water sensor as a detector of rain, the DC motor as a driver, and Arduino Uno as the brain of the maker of the command of the tool, it can be made a clothesline automatically to help work in lifting clothes when it rains.

From the test results the tool that has been designed. The tool works every time the sensor will read the weather around, such as when the sensor does not detect the light that the circumstances surrounding the Arduino will translate as cloudiness / dark, so that the DC motor will draw a clothesline into the house. When the sensor detects sunlight LDR then Arduino will translate around the hot weather, it will come out otomatis clothesline. Meanwhile, when the water sensor detects raindrops then be translated by Arduino as rainy weather and then the DC motor will draw a clothesline into. From these test results mover based automatic clothes drying apparatus arduino Uno ATmega328 has worked as expected and a solution lifter or a clothesline when rain was night.

Keywords: **Automatic clothesline, LDR Sensor, Water Sensor, Motor DC**

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Umumnya masyarakat Indonesia memanfaatkan panas matahari untuk mengeringkan pakaian yang dicuci. Namun, saat kondisi cuaca tidak dapat diprediksi seperti yang terjadi pada masa pancaroba, menjemur pakaian menjadi pekerjaan sangat merepotkan. Dalam kondisi seperti ini, orang akan membuang waktu dan tenaga hanya untuk menjemur dan mengangkat pakaian berulang-ulang. Salah satu cara agar pakaian dapat dijemur dengan memanfaatkan sinar matahari yang ada secara optimal dan juga dapat menghemat waktu serta tenaga adalah dengan membuat alat penggerak jemuran yang dilengkapi dengan sistem kontrol otomatis. Alat ini dirancang untuk bekerja secara otomatis mengeluarkan pakaian saat cuaca cerah untuk dijemur, dan menarik masuk pakaian ke tempat yang aman saat terjadi hujan. Dengan demikian, sinar matahari yang ada bisa dimanfaatkan dengan baik untuk menjemur pakaian sehingga memungkinkan pakaian menjadi kering dengan baik, juga menghilangkan kerepotan orang waktu mengangkat jemuran saat hujan dan

menjemurnya kembali ketika cuaca cerah yang dilakukan secara manual.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Permasalahan yang dibahas adalah bagaimana merancang penggerak alat jemuran pakaian otomatis berbasis Arduino Uno ATmega328 yang bisa membantu meringankan manusia dalam mengangkat jemuran pada saat turun hujan dan saat hari sudah malam.

### **1.3 Batasan Masalah**

Pada penelitian ini masalah dibatasi pada

1. Alat ini dirancang bekerja untuk jemuran dengan massa total 1100 gram atau sebanding dengan lima potong pakaian
2. Mikrokontroler yang dipakai adalah Arduino Uno
3. Sensor cahaya yang digunakan adalah LDR ( light dependent resistor )
4. Sensor hujan yang digunakan adalah sensor air
5. Penggerak jemuran yang digunakan adalah motor DC

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat alat penggerak jemuran pakaian otomatis.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian tugas akhir ini adalah membantu meringankan kegiatan menjemur pakaian dalam rumah tangga dengan menggunakan penggerak alat jemuran otomatis

## II. LANDASAN TEORI

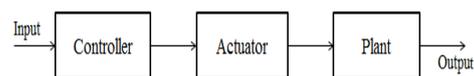
### 2.1 Sistem kendali

Sistem kendali adalah kombinasi dari beberapa komponen yang bekerja bersama-sama secara timbal balik dan membentuk konfigurasi sistem yang akan memberikan suatu hasil yang dikehendaki. Hasil ini sering dinamakan sebagai tanggapan sistem (*system response*). Sistem kendali juga dapat diartikan sebagai proses pengaturan / pengendalian terhadap satu atau beberapa besaran (variabel, parameter) sehingga berada pada suatu harga (range) tertentu (Mata, 2009). Pengendalian berkaitan erat dengan strategi yang memungkinkan sebuah pengendali (*controller*) yang berperan sebagai otak dalam sistem pengendalian mengarahkan gerakan-

gerakan dari sebuah alat terkendali dengan perantara actuator, dan menerima respon dari sensor yang dimiliki oleh alat terkendali tersebut ke pengendali. Strategi inilah yang dikenal sebagai teori pengendali. Jadi, dalam sistem pengendalian ada tiga komponen utama yang saling berhubungan yaitu, sensor, *actuator*, dan *controller* (Mata, 2009)

#### 1) Sistem kontrol loop terbuka (open-loop control system)

Sistem kontrol *loop* terbuka adalah suatu sistem yang keluarannya tidak mempunyai pengaruh terhadap aksi kontrol. Artinya, sistem kontrol terbuka keluarannya tidak dapat digunakan sebagai umpan balik dalam masukan



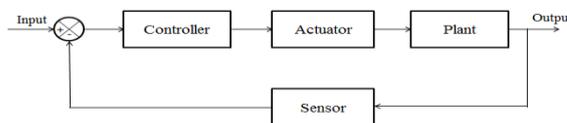
Gambar 1.1 Komponen Sistem Kendali Loop Terbuka

Dalam suatu sistem kontrol terbuka, keluaran tidak dapat dibandingkan dengan masukan acuan. Jadi untuk setiap masukan acuan berhubungan dengan operasi tertentu, sebagai akibat ketetapan dari sistem tergantung kalibrasi. Adanya gangguan membuat sistem kontrol terbuka tidak

dapat melaksanakan tugas yang diharapkan. Sistem kontrol terbuka dapat digunakan hanya jika hubungan antara masukan dan keluaran diketahui dan tidak terdapat gangguan internal dan eksternal (Jasa Pendidikan dan Pelatihan, 1997).

## 2) Sistem kontrol loop tertutup (closed-loop control system)

Sistem kontrol *loop* tertutup adalah sistem kontrol yang sinyal keluarannya mempunyai pengaruh langsung pada aksi pengontrolan. Sistem kontrol loop tertutup juga merupakan sistem kontrol berumpan balik.



Gambar 1.2 Komponen Sistem Kendali Loop Tertutup

Gambar di atas menunjukkan hubungan masuk dan keluar dari sistem kontrol *loop* tertutup. Jika dalam hal ini manusia bekerja sebagai operator, maka manusia ini akan menjaga sistem agar tetap pada keadaan yang diinginkan.

## 3) Sistem kendali otomatis

Sistem kendali otomatis adalah suatu sistem pengendali yang sedang berkembang saat ini. Tujuannya adalah

untuk menggantikan sistem kendali manual yang memiliki kekurangan baik dari segi efisiensi maupun efektivitas. Dalam pengoperasiannya sistem kendali otomatis dapat digolongkan menjadi sistem kendali dua posisi (ON-OFF), dan sistem kendali kontinu (Jasa Pendidikan dan Pelatihan, 1997).

## 2.2 Sensor

Sensor adalah suatu elemen pada sistem mekatronika atau sistem pengukuran yang menerima sinyal masukan berupa parameter / besaran fisik dan mengubahnya menjadi sinyal / besaran lain yang dapat diproses lebih lanjut untuk nantinya dapat ditampilkan, direkam, ataupun sebagai sinyal umpan pada sistem kendali.

Peranti ini memberikan informasi kepada sistem kontroler mengenai apa yang terjadi di lingkungan. Parameter fisik yang diukur antara lain posisi, jarak, gaya, tegangan, temperatur, getaran, akselerasi, cahaya, suara dan magnet.

Peralatan sensor memiliki jenis dan fungsi berbeda-beda yang dapat dijelaskan sebagai berikut :

- *Mechanical*, contoh : panjang, luas, gaya, tekanan, kecepatan, percepatan, dll.

- *Thermal*, contoh : suhu
- *Electrical*, contoh : tegangan, arus, muatan, resistansi, frekuensi, dll.
- *Magnetic*, contoh : intensitas medan
- *Chemical*, contoh : konsentrasi, pH, kecepatan reaksi.

### 1) **Sensor peka cahaya/ light dependent resistor (LDR)**

Sensor LDR adalah salah satu jenis resistor yang dapat mengalami perubahan resistansinya apabila mengalami perubahan penerimaan cahaya. Besarnya nilai hambatan pada sensor LDR tergantung pada besar kecilnya cahaya yang diterima oleh sensor cahaya itu sendiri. Resistansi LDR pada tempat yang gelap biasanya mencapai sekitar 10 MΩ, dan di tempat terang resistansi LDR turun menjadi sekitar 150 Ω.

### 2) **Sensor air**

Sensor hujan berfungsi untuk memberikan nilai pada tingkat elektrolisis air hujan yang menyentuh panel sensor hujan. Rangkaian sensor air ini dirancang untuk mendeteksi air pada saat turun hujan tetapi juga dapat digunakan untuk mendeteksi level air dan lain-lainnya. Rangkain ini menggunakan komponen resistor

sebagai komponen utama dan elektoda sebagai pendeteksi air.

## 2.3 **Motor DC**

Motor DC atau motor arus searah jarang digunakan pada aplikasi industri umum, karena semua sistem listrik dilengkapi dengan perkakas arus bolak-balik. Meskipun demikian, pada beberapa aplikasi tertentu justru lebih menguntungkan jika menggunakan motor DC. Motor arus searah digunakan dengan kontrol torsi dan kecepatan dengan rentang lebar yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan aplikasi (Mata, 2009)

Jika arah medan atau arah aliran arus pada jangkar dibalikkan, maka putaran motor akan terbalik. Input daya bisa dihitung dengan menggunakan rumus:

$$P = V.I$$

dimana :

P : Daya kerja motor (W)

V : Tegangan motor (V)

I : Arus Motor (A)

## 2.4 **Mikrokontroler**

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program di dalamnya. Biasanya mikrokontroler

terdiri dari CPU (*Central Processing Unit*), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti ADC (*Analog to Digital Converter*) yang sudah terintegrasi di dalamnya (Syahrul, 2012).

Mikrokontroler terdiri dari beberapa bagian sebagaimana diperlihatkan dalam Gambar 2.6, yang diuraikan Sbb:

1. *Central Processing Unit* (CPU)
2. *Read Only Memory* (ROM)
3. *Random Access Memory* (RAM)
4. *Input/Output* (I/O)
5. Komponen Lainnya

#### **1) Prinsip kerja mikrokontroler**

Untuk dapat membuat mikrokontroler bekerja, banyak hal yang harus dikerjakan. Pertama adalah membuat program. Program yang dibuat harus sesuai dengan jenis mikrokontroler yang digunakan, karena tiap mikrokontroler memiliki bahasa pemrograman tersendiri yang mungkin tidak kompatibel. Setelah program dibuat dengan menggunakan editor teks, program tersebut harus dikompilasi sesuai dengan tipe mikrokontroler yang dipakai. Secara sederhana tujuan mengkompilasi adalah untuk

mengubah bahasa manusia menjadi bahasa mikrokontroler (Mata, 2009).

#### **2) Arduino Uno Atmega328**

Arduino Uno adalah salah satu produk berlabel Arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler Atmega328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer). Peranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks.

#### **3) Bahasa pemrograman Arduino Uno**

Struktur dasar dalam pemrograman Arduino sangatlah sederhana dan terdiri dari dua fungsi, yaitu fungsi persiapan (*setup*) dan fungsi utama (*loop*). *Setup*( ) adalah persiapan sebelum eksekusi program, dan *loop*( ) adalah tempat menulis program utama yang akan dieksekusi.

Fungsi *setup*( ) digunakan untuk mendefinisikan variabel-variabel yang digunakan dalam program. Fungsi ini berjalan pertama kali ketika program dijalankan. Selanjutnya terdapat *loop*( ) yang dijalankan secara terus menerus baik pembaca input maupun pengaktif *output*. Program ini

adalah inti dari semua program dalam arduino (Darmawan, 2016).

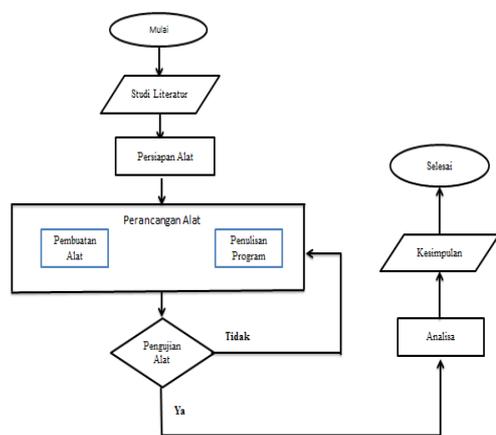
### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini mulai tanggal 19 September – 19 Desember 2016. Untuk pembuatan alat dan perancangan perangkat lunak dilakukan di Jurusan Teknik Mesin. Pengujian sistem dilakukan juga di jurusan Teknik Mesin dengan menerapkan sistem yang sudah dirancang.

#### 3.2 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan prosedur sebagaimana disajikan dalam Gambar 3.1.



Gambar. 3.1 diagram alir penelitian

#### 3.3 Rancang Bangun Sistem

Pada rancangan sistem penggerak jemuran ini, komponen–komponen utama dan pendukung dirangkai dalam satu papan printed circuit board (PCB) supaya lebih praktis dan efisien.

Komponen–komponen utama terdiri dari sensor LDR yang berfungsi mendeteksi cahaya matahari, sensor air untuk mendeteksi hujan, Arduino Uno ATmega328 sebagai pusat pengendali sistem, limit switch sebagai pemutus putaran motor, motor DC sebagai penggerak tali jemuran saat sensor LDR mendeteksi cahaya matahari dan sensor air mendeteksi hujan, dan relay sebagai pengubah arah putaran dari motor DC.

Sistem ini terdiri dari blok–blok rangkaian yang bekerja dengan suplai tegangan yang berbeda. Blok sensor LDR membutuhkan suplai tegangan 5V, sensor air membutuhkan tegangan 5V, Arduino Uno ATmega328 bekerja pada level tegangan TTL 5V, motor DC membutuhkan suplai tegangan 12V, relai membutuhkan tegangan 5V, dan limit switch membutuhkan tegangan 5V. Alat ukur yang dipakai pada perancangan ini menggunakan multimeter analog dan multimeter digital. Untuk pembuatan program dipakai bahasa C dengan cara mengisi listing program ke dalam chip Arduino Uno Atmega328 melalui perangkat sistem kabel data. Program itu kemudian dipasang pada rangkaian sistem untuk melihat apakah program

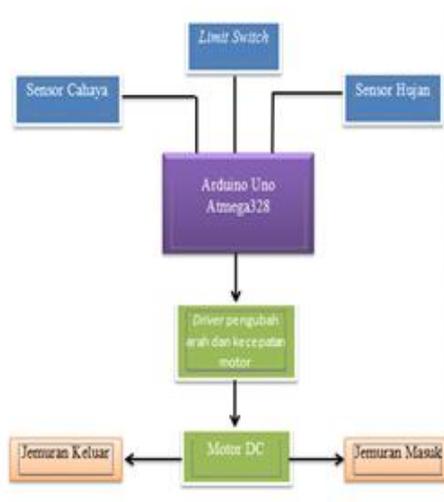
yang sudah diisi sesuai dengan cara kerja sistem.

Rancangan dalam pembuatan sistem dapat dibagi dalam dua tahap yaitu :

1. Perancangan alat (hardware)
2. Perancangan program (software)

### 3.3.1 Rancangan alat ( hardware )

Untuk mempermudah mengetahui cara kerja sistem Gambar 3.2 menunjukkan diagram blok tentang cara kerja sistem.



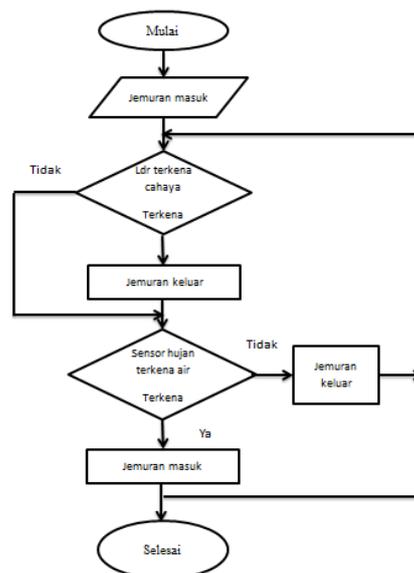
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem

### 3.3.2 Rancangan perangkat lunak

Pembuatan program data pada mikrokontroler dilakukan dengan menuliskan kode atau perintah pada Arduino Uno ATmega328, dengan menggunakan bahasa C. Program data yang direncanakan untuk Arduino Uno ATmega328 mempunyai fungsi sebagai berikut :

1. Menerima input dari sensor air dan sensor LDR
2. Memproses sinyal input dari sensor air dan sensor LDR
3. Nilai output dari rangkaian sensor air dan LDR akan diterima oleh pin input pada Arduino Uno dan Arduino Uno akan memberikan nilai output yang menjadi nilai masukan bagi rangkaian *driver* motor.

*Flowhart* atau diagram alir dapat digunakan untuk menggambarkan perilaku suatu algoritma (dengan menggunakan gambar-gambar atau tanda-tanda yang sesuai). Cara kerja dari sistem yang akan dirancang dapat dilihat pada diagram alir yang ditunjukkan dalam Gambar 3.14.



Gambar 3.3 Diagram Alir Program

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Pengukuran rangkaian catu daya

Rangkaian catu daya adalah hal yang pertama yang harus diperhatikan mengingat catu daya adalah sumber tegangan dari alat. Apabila catu daya tidak bekerja dengan baik, maka akan mempengaruhi kinerja sistem dari alat tersebut sehingga alat tidak dapat bekerja maksimal.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Tegangan Output Catu Daya

No	Sumber Tegangan	Vout 12v Dc Dengan Output IC regulator LM7812	Vout 5v Dc Dengan Output IC regulator LM7805
1	15V	12V	5V
2	15V	12V	5V
3	15V	12V	5V
4	15V	12V	5V
5	15V	12V	5V

##### 4.2 Pengukuran rangkaian sensor LDR

Pemasangan trimpot pada rangkaian sensor LDR ini bertujuan agar supaya sensitifitas penerimaan cahaya bisa diatur agar supaya menyesuaikan dengan cahaya yang diberikan pada permukaan dari sensor LDR tersebut.

Tabel 2. Hasil pengukuran tegangan pada rangkaian sensor LDR

Keadaan	Vin	Vout
Terang	5 V	4,2 V
Gelap		1,8 V

##### 4.3 Pengukuran rangkaian sensor air

Rangkaian sensor air ini dipasang pada atap rumah dengan kemiringan 130 derajat. Tujuannya adalah saat hujan reda, air yang tertahan di sela-sela penampang sensor hujan dapat segera mengalir turun sehingga bisa kering dengan cepat.

Tabel 3. Tabel Hasil Pengukuran Tegangan Output Rangkaian Sensor Air

No	Perlakuan Pada Sensor	Tegangan (V)
1	Tidak ditetesi air	4.9 V
2	Ditetesi air	1.2 V

##### 4.4 Pengukuran rangkaian driver pengubah putaran motor

Driver pengubah putaran motor di sini berfungsi untuk mengubah arah putaran dari motor DC sesuai dengan input yang diberikan dari salah satu sensor.

Tabel 4 Pengukuran tegangan motor saat berputar

No	Keadaan motor	Tegangan (V)
1	Tidak Berputar	0 V
2	Berputar	12

#### 4.5 Pengukuran rangkaian driver kecepatan motor

Potensio disini dimaksudkan untuk mengatur kecepatan motor dengan cara setiap kali potencio diputar tegangan pada motor berkurang maka mengakibatkan kecepatan motorpun ikut berkurang atau melambat.

Tabel 5 Hasil pengukuran tegangan rangkaian driver kecepatan motor

VCC Potensio 5 V	Tegangan Saat Potensio Saat Diputar	Tegangan pada motor
	5 V	12 V
	4 V	10 V
	3 V	5 V
	2 V	0 V

#### 4.6 Pengukuran rangkaian limit switch

Limit switch dipasang pada kedua ujung rel jemuran dengan tujuan agar supaya bisa memutuskan putaran motor saat menarik masuk dan menarik keluar jemuran. Setiap kali limit switch tertekan dia akan memberikan input pada Arduino dan tegangannya berkurang sampai nol dan saat tidak

tertekan limit switch tegangan keluar 5 volt seperti yang diukur lewat alat ukur multimeter analog.

Tabel 4.6 Hasil pengukuran rangkaian *limit switch*

Vcc = 5 V	Keadaan	Tegangan (Volt)
	Tidak Ditekan	5 V
	Ditekan	0 V

#### 4.7 Pengujian sistem saat diberi pembebanan

Pengujian sistem ini dilakukan dalam beberapa variasi massa dan untuk setiap variasi massa dilakukan lima kali pencatatan waktu. Hal ini bertujuan agar diperoleh waktu rata – rata motor saat menarik masuk dan keluar. Untuk pengujian beban dalam sistem ini, pakaian yang digunakan sebagai beban ini yaitu pakaian kering. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem berjalan sesuai yang direncanakan atau tidak.

Tabel 4.8 Hasil perhitungan waktu rata-rata dan kecepatan rata-rata jemuran keluar dan masuk

Jumlah Baju	Berat baju (gram)	Waktu Rata-rata (detik)	Posisi Jemuran
0	0	1,75	Keluar
		1,50	Masuk

1	230	2,61	Keluar
		2,35	Masuk
2	430	2,78	Keluar
		2,40	Masuk
3	640	3,26	Keluar
		2,58	Masuk
4	880	3,54	Keluar
		2,81	Masuk
5	1100	7,45	Keluar
		3,73	Masuk

#### 4.8 Pengujian sistem saat cuaca cerah

Pada penelitian ini cahaya senter diasumsikan sebagai cahaya matahari. Jadi seperti terlihat pada Gambar 3.1 ketika sensor LDR diberikan cahaya maka jemuran tertarik keluar oleh motor yang mendapatkan perintah dari arduino, karena input dari LDR dibaca oleh arduino berlogika 1. Jemuran itu akan berhenti sendirinya ketika roda pembawa jemuran akan menyentuh limit switch yang sudah terpasang pada ujung rel jemuran.



Gambar 3.1 Ketika LDR diberikan Cahaya

#### 4.9 Pengujian sistem saat cuaca mendung

Pada keadaan ini jemuran akan tertarik ke dalam kemudian akan berhenti sendirinya ketika roda pembawa jemuran akan menyentuh limit switch yang sudah terpasang pada ujung rel jemuran. Arduino akan membaca keadaan ketika LDR tak lagi diberikan cahaya sebagai keadaan mendung sehingga motor menarik jemuran sesuai dengan input LDR ke pada Arduino. Keadaan ini sama halnya ketika awal kita menghidupkan sistem kendali, mikrokontroler membaca keadaan tersebut sebagai keadaan mendung, sehingga awal posisi jemuran tertarik kedalam.

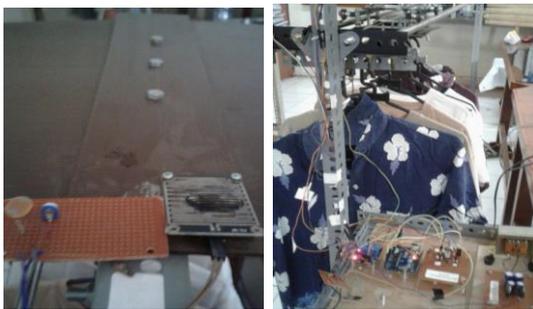


Gambar 3.2 LDR Tidak Lagi diberi Cahaya

#### 4.10 Pengujian sistem saat cuaca hujan

Keadaan hujan sama halnya dengan keadaan mendung, jemuran

akan tetap di dalam karena sensor hujan memberikan input ke mikrokontroler dan membacanya sebagai logika 1 sama seperti pada proses mendung dan cerah, setiap kali roda jemuran ditarik oleh motor, roda jemuran akan berhenti ketika menyentuh limit switch yang terpasang di setiap ujung kiri kanan rel jemuran tersebut. Kondisi sensor air ditetesi air dapat dilihat pada Gambar 3.3 berikut ini.



*Gambar 3.3 Sensor Air ditetesi Air*

#### **4.11 Pengujian sistem saat cuaca panas dan hujan**

Pada keadaan seperti ini jemuran yang awal mulanya berada di luar secara otomatis akan tertarik ke dalam menuju tempat tertutup ketika cuaca panas dan hujan. Sehingga pada saat cuaca sedang panas namun turun hujan, pakaian yang terjemur tidak akan kehujanan. Bisa kita lihat pada Gambar 3.4 menunjukkan pengujian dimana saat cuaca panas dan hujan jemuran tertarik masuk ke dalam.



*Gambar 3.4 Pengujian Ketika Cuaca Panas dan Hujan*

## **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Adapun kesimpulan yang didapatkan dari pembahasan pada bab-bab sebelumnya adalah

1. Berdasarkan hasil dari pengujian yang dilakukan, penggerak alat jemur pakaian otomatis berbasis arduino uno atmega328 telah bekerja sesuai dengan yang diharapkan.
2. Penggerak alat jemur pakaian otomatis berbasis arduino uno atmega328 ini dapat digunakan sebagai solusi pengangkat jemuran disaat hujan ataupun hari sudah malam.

### **5.2 Saran**

Untuk meningkatkan kualitas dan pengembangan lebih lanjut dari alat ini, maka dapat dilakukan hal – hal sebagai berikut :

1. Untuk dapat menjemur pakaian yang lebih banyak sebagai digunakan motor dengan torsi yang lebih besar
  2. Untuk lebih efektif dalam proses pendeteksian cahaya matahari, sebaiknya menggunakan sensor yang lebih sensitif seperti foto transistor.
  3. Untuk lebih efektif dalam pengerikan baju pada saat musim hujan maka sebaiknya menggunakan kipas agar supaya ketika hujan baju dalam proses pengeringan
  4. Tambahkan baterai yang bisa diisi ulang sehingga dapat menggantikan saat listrik padam
- Kadir, A. 2013. Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino. Penerbit Andi. Yogyakarta
- Mata, J. 2009, Simulasi Pengendali Solar Tracker Untuk Memaksimalkan Perolehan energi Listrik Solar Cell Pada Listrik Penerangan. Skripsi Sarjan. Fakultas Teknik Unsrat Manado.
- Syahrul. 2012. Mikrokontroler AVR Atmega835. Informatika Bandung. Bandung.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Adi, A. N. 2010. Mekatronika. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Darmawan, H. A. 2016. Arduino, Belajar Cepat dan Pemrograman. Informatika Bandung. Bandung
- Jasa Pendidikan dan Pelatihan. 1997. Materi Kursus “Pemeliharaan Lanjutan II Peralatan Kontrol dan Instrumen PLTU Kontrol Automatik. PT PLN (PERSERO).