

SISTEM JEMURAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO

Muhammad Syarmuji¹, Ir. Sumpena. MM², Ir. Raden Muh Sultoni, MT³,
^{1,2,3}Jurusan Teknik Elektro, Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma

Abstrak

Perkembangan teknologi saat ini dituntut kreatif dalam segala bidang untuk meringankan kehidupan sehari-hari. Pada sebuah keluarga yang banyak beraktifitas diluar rumah, kondisi rumah menjadi kurang terkontrol, terutama kondisi jemuran pakaian yang berada di teras rumah. Hal tersebut menjadi masalah jika terjadi hujan atau datangnya malam hari pada saat pemilik rumah belum kembali ke rumah. Untuk mengatasi masalah tersebut, dirancang alat yang dapat mengendalikan atap jemuran yang dapat membuka dan menutup secara otomatis sesuai dengan intensitas sinar matahari atau turunnya hujan dengan menggunakan Miktopropsessor sebagai pengendali, sensor LDR (Light Dependent Resistor) dan Sensor hujan. Hasil perancangan tersebut tercatat bahwa error saat terang 0.0186% dan pada saat kondisi gelap 0.00134%.

Kata Kunci : *Light Dependent Resistor (LDR), Sensor Hujan, Mikroprosessor*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini dituntut kreatif dalam segala bidang untuk meringankan kehidupan sehari-hari. Mencuci dan menjemur pakaian adalah pekerjaan yang dilakukan oleh semua manusia dalam kehidupan sehari-hari.

Pada sebuah keluarga yang banyak beraktifitas diluar rumah, kondisi rumah menjadi kurang terkontrol, terutama kondisi jemuran pakaian yang berada di teras rumah. Hal tersebut menjadi masalah jika terjadi hujan atau datangnya malam hari pada saat pemilik rumah belum kembali ke rumah. Untuk mengatasi masalah tersebut, dirancang alat yang dapat mengendalikan atap jemuran yang dapat membuka dan menutup secara otomatis sesuai dengan intensitas sinar matahari atau turunnya hujan. Sensor yang diperlukan pada alat pengendali jemuran otomatis adalah sensor cahaya dan sensor air dimana LDR (Light Diode Resistor) sebagai sensor cahaya dan sensor elektroda sebagai sensor air hujan dengan LCD sebagai status dan Buzzer sebagai indikasi pada alat.

LDR adalah jenis resistor yang nilai hambatannya dipengaruhi oleh cahaya. Sedangkan sensor elektroda adalah sensor

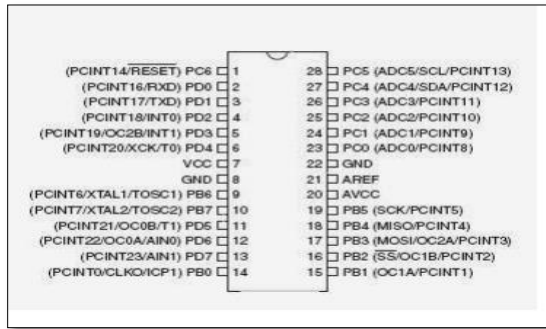
yang memanfaatkan sifat konduktansi pada suatu bahan. Motor Servo digunakan sebagai penggerak atap jemuran agar dapat membuka dan menutup. Bahasa pemrograman C digunakan untuk mengendalikan alat secara keseluruhan, dimana code program akan ditanamkan kedalam mikrokontroler Arduino uno.

2. LANDASAN TEORI

2.1. ATMega 328

ATMega328 adalah mikrokontroler keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) yang mana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (*Completed Instruction Set Computer*). ATMega 328 merupakan mikrokontroler keluarga AVR 8 bit. Beberapa tipe mikrokontroler yang sama dengan ATMega8 ini antara lain ATMega8535, ATMega16, ATMega32, ATmega328, yang membedakan antara mikrokontroler antara lain adalah, ukuran memori, banyaknya GPIO (pin input/output), peripheral (USART, timer, counter, dll). Dari segi ukuran fisik, ATMega328 memiliki ukuran fisik lebih

kecil dibandingkan dengan beberapa mikrokontroler diatas. Namun untuk segi memori dan periperial lainnya ATmega328 tidak kalah dengan yang lainnya karena ukuran memori dan periperialnya relatif sama dengan ATmega8535, ATmega32, hanya saja jumlah GPIO lebih sedikit dibandingkan mikrokontroler.



Gambar 1. Pin Chip Atmega328

ATmega328 memiliki 3 buah PORT utama yaitu PORTB, PORTC, dan PORTD dengan total pin input/output sebanyak 23 pin. PORT tersebut dapat difungsikan sebagai input/output digital atau difungsikan sebagai periperial lainnya.

2.2 Sensor Hujan FC-37

Sensor Hujan (*Rain Drop Sensor*) Sensor hujan adalah jenis sensor yang berfungsi untuk mendeteksi terjadinya hujan atau tidak, yang dapat difungsikan dalam segala macam aplikasi dalam kehidupan sehari – hari. Sensor hujan (*Rain Drop Sensor*) ini memiliki dua jenis *output* dari modul sensor ini, yaitu *output* analog dan *output* digital. Modul Sensor Hujan FC-37 memiliki potensiometer bawaan yang berfungsi untuk mengatur sensitivitas dari sensor pada mode pembacaan digital. Input

tegangan yang dibutuhkan oleh modul ini untuk dapat beroperasi adalah 5 VDC.

Pada sensor hujan ini terdapat ic komparator yang dimana output dari sensor ini dapat berupa logika *high* dan *low* (*on* atau *off*). Serta pada modul sensor ini terdapat output yang berupa tegangan pula. Sehingga dapat dikoneksikan ke pin khusus Arduino yaitu *Analog Digital Converter*. Dengan singkat kata, sensor ini dapat digunakan untuk memantau kondisi ada tidaknya hujan di lingkungan luar yang dimana output dari sensor ini dapat berupa sinyal analog maupun sinyal digital.



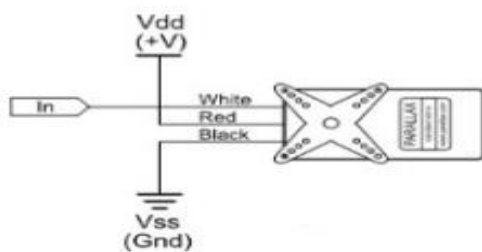
Gambar 2. Modul Sensor Hujan

2.3. Motor servo

Motor Servo merupakan perangkat atau actuator putar (motor) yang mampu bekerja dua arah (*Clockwise* dan *Counter Clockwise*) dan dilengkapi rangkaian kendali dengan sistem closed feedback yang terintegrasi pada motor tersebut. Pada motor servo posisi putaran sumbu (*axis*) dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini sangat kompleks karena disusun dari *gearbox*, motor dc, variable resistor dan system kendali, sehingga nilai ekonomis dari motor ini juga sangat tinggi dibandingkan motor dc yang lain yang ukurannya sama.

Motor servo mempunyai 3 kabel, yaitu kabel power, ground dan kendali. Terdiri dari motor dc, *gearbox*, potensiometer dan rangkaian kendali. Tipe motor servo menentukan kapasitas motor untuk menanggung beban.

Menurut jenisnya motor servo dibedakan menjadi 2, yaitu Motor Servo Standart 180° dan Motor Servo Continuous. Motor Servo Standart 180° Motor servo jenis ini hanya mampu bergerak dua arah, yaitu clockwise dan counter clockwise dengan defleksi sudut masing-masing mencapai 90° sehingga total defleksi sudut dari kanantengah-kiri mencapai 180°. Jadi motor ini hanya bergerak ke kanan balik ke tengah dan kekiri saja, tidak bias mencapai 1 putaran penuh. Motor Servo Continuous Motor servo jenis ini mampu bergerak dua arah, sama halnya dengan motor servo standart tetapi yang membedakan adalah defleksi sudut putarannya yang tanpa batasan dan dapat berputar secara kontinyu.

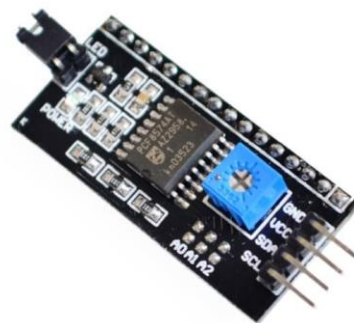


Gambar 3. Pengkabelan pin pada motor servo

2.4. Modul I2C (Inter Integrated Circuit)

Inter Integrated Circuit atau sering disebut I2C adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didesain khusus untuk mengirim maupun menerima data. I2C merupakan bus standar yang didesain oleh Philips pada awal tahun 1980-an untuk memudahkan komunikasi antar komponen pada suatu rangkaian. I2C merupakan singkatan dari Inter IC atau komunikasi antar IC, sering disebut juga IIC atau I2C. Pada awalnya, kecepatan komunikasi maksimumnya atur pada 100kbps karena pada awalnya kecepatan tinggi belum dibutuhkan pada transmisi data. Untuk yang membutuhkan kecepatan tinggi, ada mode 400kbps dan sejak 1998 ada mode kecepatan tinggi 3,4Mbps. I2C tidak hanya digunakan pada komponen yang terletak pada satu board, tetapi juga digunakan untuk menghubungkan komponen yang terhubung melalui kabel.

Kesederhanaan dan fleksibilitas merupakan ciri utama dari I2C, kedua hal tersebut membuat bus ini mampu menarik penggunaannya dalam berbagai aplikasi.

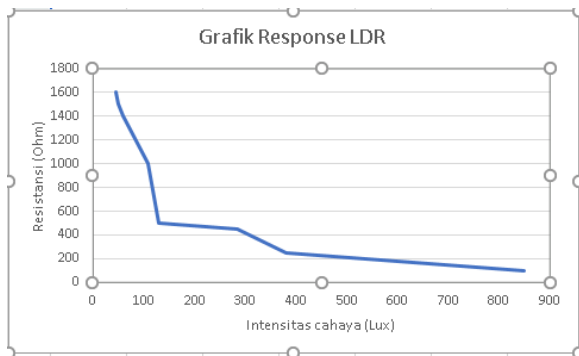


Gambar 4. Modul I2C

2.5. LDR (Light Dependent Resistor)

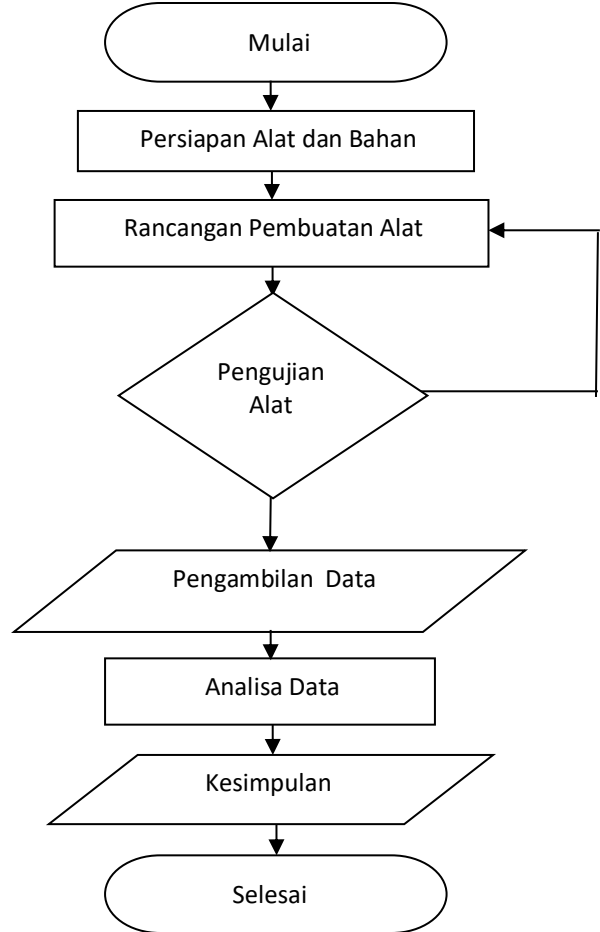
LDR (Light Dependent Resistor) merupakan salah satu komponen resistor yang nilai resistansinya akan berubah-ubah sesuai dengan intensitas cahaya yang mengenai sensor ini. LDR juga dapat digunakan sebagai sensor cahaya. Semakin banyak cahaya yang mengenainya, maka akan semakin menurun nilai resistansinya. Sebaliknya jika semakin sedikit cahaya yang mengenai sensor (gelap), maka nilai hambatannya akan menjadi semakin besar sehingga arus listrik yang mengalir akan terhambat.

Karakteristik pada sensor LDR adalah pada saat penampangnya tidak menerima cahaya, misalkan pada saat ruangan gelap maka resistansinya sangat tinggi, terkadang hingga mencapai 1 Mega Ohm (1 Juta Ohm), tetapi ketika sensor menerima cahaya maka resistansinya bisa menurun drastis bahkan hingga hitungan ratusan Ohm saja, tentunya ini bergantung pada kuat intensitas cahaya dan spesifikasi LDR itu sendiri. Berikut adalah grafik karakteristik pada modul sensor LDR.



Gambar 5. Grafik karakteristik sensor LDR

3. METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 6. Diagram Alir Penelitian

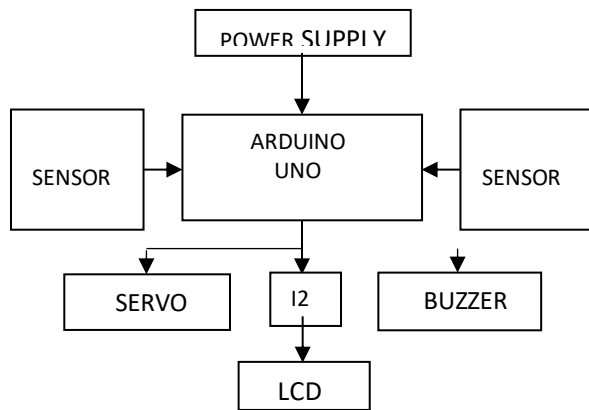
Perancangan alat diawali dengan pembuatan maket rumah terbuka dengan menggunakan kayu balsa yang memiliki ukuran panjang 30 cm, lebar 30 cm, dan tinggi 14 cm. Berikutnya dilanjutkan dengan merancang *wiring diagram* untuk prototipe alat. Setelah itu dilanjutkan dengan memberikan kode pemrograman ke dalam mikrokontroler arduino uno. Dilanjut dengan pengujian prototipe alat. Setelah semua berfungsi dilakukan pengujian pada tugas akhir ini, mulai dari menentukan intensitas cahaya pada sensor LDR, mengkalibrasi sensitifitas sensor hujan dan pengujian motor servo.

Setelah hasil pengujian didapat, dilanjut mengambil kesimpulan berdasarkan hasil pengujian.

4. PERANCANGAN

4.1. Diagram Sistem

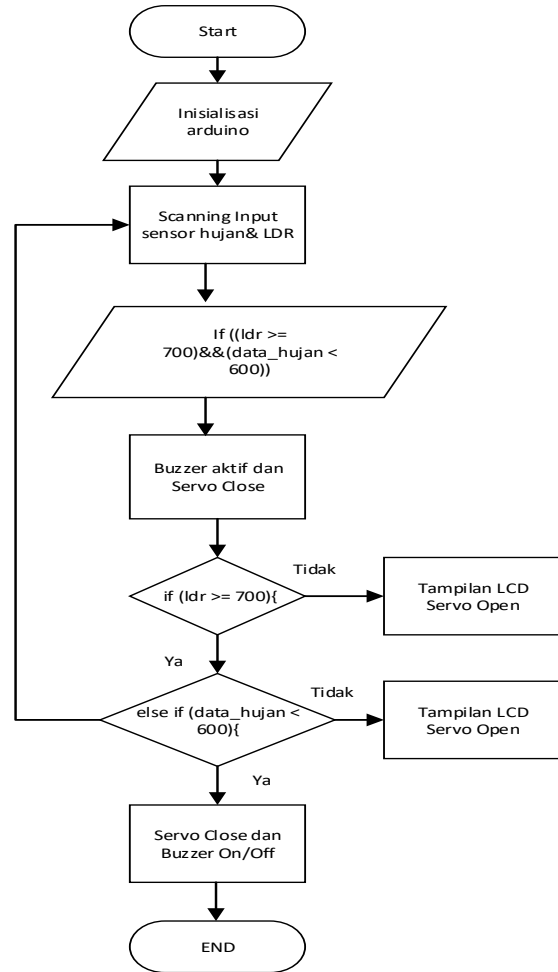
Blok diagram berikut menggambarkan sistem kerja alat agar lebih mudah dipahami.. Secara keseluruhan sistem ini terdiri dari beberapa bagian yang dapat ditunjukkan dengan blok diagram sistem pada gambar berikut:



Gambar 7. Blok Diagram Sistem

Dalam perancangan perangkat lunak, Arduino menggunakan perangkat lunak sendiri yang sudah disediakan di website resmi Arduino.

Sistem jemuran otomatis menggunakan modul sensor LDR yang terintegrasi dengan sensor hujan berbasis Arduino, berikut ditampilkan flowchart perancangan sistem secara umum bagaimana proses kerja alat yang dapat mengontrol intensitas cahaya dan adanya air hujan.



Gambar 8. Diagram Alir Program

4.2. Pengujian Sensor LDR

Pengujian sensor LDR merupakan pengujian yang bergantung pada intensitas cahaya. Pengujian sensor LDR ini bertujuan agar mengetahui karakteristik dari LDR, sehingga pada saat melakukan pemrograman akan memudahkan dalam menentukan nilai standar terhadap intensitas cahaya yang diterima. Berikut tabel hasil pengujian sensor LDR.

Tabel 1. Pengujian Sensor LDR saat Terang

NO	ADC	VOLTAGE PENGUJIAN	VOLTAGE PERHITUNGAN	STATUS ATAP	TAMPILAN LCD
1	98	0,47	0,47	Terbuka	Servo Open
2	255	1,19	1,24	Terbuka	Servo Open
3	471	2,31	2,30	Terbuka	Servo Open
4	501	2,45	2,45	Terbuka	Servo Open
5	689	3,17	3,34	Terbuka	Servo Open
6	700	3,38	3,42	Terbuka	Servo Open

Pada *voltage* pengujian terdapat sedikit perbedaan dengan *voltage* perhitungan. Perbedaan ini muncul berdasarkan pengujian nilai ADC pada alat yang dibandingkan dengan hasil dari rumus tegangan pada nilai ADC dimana $\frac{V_{in}}{1024} \times ADC = V_{out}$. Maka jika salah satu nilai ADC dimasukkan ke dalam rumus $\frac{5v}{1024} \times 689 = 3,34 v$.

Tabel 2. Pengujian Sensor LDR saat Gelap

NO	ADC	VOLTAGE PENGUJIAN	VOLTAGE PERHITUNGAN	STATUS ATAP	TAMPILAN LCD
1	720	3,52	3,52	Tertutup	Servo Close
2	810	3,95	3,95	Tertutup	Servo Close
3	857	4,19	4,19	Tertutup	Servo Close
4	938	4,49	4,52	Tertutup	Servo Close
5	1023	5	5	Tertutup	Servo Close

Pada *voltage* pengujian terdapat sedikit perbedaan dengan *voltage* perhitungan. Perbedaan ini muncul berdasarkan pengujian

nilai ADC pada alat yang dibandingkan dengan hasil dari rumus tegangan pada nilai ADC dimana $\frac{V_{in}}{1024} \times ADC = V_{out}$. Maka jika salah satu nilai ADC dimasukkan ke dalam rumus $\frac{5v}{1024} \times 938 = 4,52 v$.

Berdasarkan pengujian LDR tersebut maka error pada saat terang 0.0186% dan pada saat kondisi gelap 0.00134%.

4.3. Pengujian Sensor Hujan

Tujuan dari pengujian sensor Hujan adalah untuk mendapat tingkat sensitivitas dari sensor hujan. Pada alat yang dibuat sensor kelembaban yang dipakai berfungsi untuk mendeteksi ada atau tidaknya air hujan. Mula-mula sensor kelembaban diberi tegangan sebesar $\pm 5V$.

Tabel 3. Pengujian Sensor Hujan

NO	PERCOBAAN	HASIL PENGUKURAN	TAMPILAN LCD	STATUS BUZZER
1	Tidak ada air	4,9 volt	Servo Open	ON
2	Rintik Air	3,2 volt	Servo Close	OFF
3	Ada air	1,9 volt	Servo Close	OFF

5. KESIMPULAN

- Dari hasil pengujian sensor LDR sangat berfungsi dengan baik pada intensitas cahaya yang ada dengan nilai ADC kurang dari sama dengan 700, atap jemuran terbuka dan lebih dari 700 atap jemuran tertutup.
- Ada selisih nilai tegangan output pada sensor LDR berdasarkan hasil pengukuran dan perhitungan, pada saat

kondisi terang error 0.0186% dan pada saat gelap 0.00134%.

DAFTAR PUSTAKA

1. Arini, Fadhillah Agustina. Prototype Penjemur Pakaian Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Raindrop Dan Sensor Dht11. Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Informasi & Elektro Universitas Teknologi Yogyakarta.
2. Handayani Saptaji W. 2018, Mudah Belajar Mikrokontroler dengan Arduino, Bandung: Widya Media
3. Handoko, Prio (2017). Sistem Kendali Perangkat Elektronika Monolitik Berbasis Arduino Uno R3. jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek, p-ISSN : 2407-1846, e-ISSN : 2460-8416. Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi dan Desain, Universitas Pembangunan Jaya.
4. Mufida,Elly dan Abas,Abdul (2017). Alat Pengendali Atap Jemuran Otomatis Dengan Sensor Cahaya Dan Sensor Air Berbasis Mikrokontroler ATmega16. Jurnal Informatics For Educators And Professionals, Vol.1, No. 2. E-ISSN: 2548-3412. Teknik Komputer, AMIK BSI Jakarta.
5. Mustar, Yusvin Muhamad dan Wiyagi, Okta Rama (2017). Implementasi Sistem Monitoring Deteksi Hujan dan Suhu Berbasis Sensor Secara Real Time. Jurnal Ilmiah Semesta Teknik Vol. 20, No. 1.

