

Alat Pengendali Atap Jemuran Otomatis Dengan Sensor Cahaya Dan Sensor Air Berbasiskan Mikrokontroler ATmega16

Elly Mufida ^{1,*}, Abdul Abas ²

^{1,2}Teknik Komputer, AMIK BSI Jakarta. Jl. RS. Fatmawati. No. 24. Pondok Labu, Jakarta Selatan. Telp. 0217500282. elly.mufida@gmail.com. abdulabas58@yahoo.com.

* Korespondensi: e-mail: elly.mufida@gmail.com

Diterima: 10 Mei 2017; Review: 17 Mei 2017; Disetujui: 24 Mei 2017

Cara Sitasi: Mufida E, Abas A. 2017. Alat Pengendali Atap Jemuran Otomatis Dengan Sensor Cahaya Dan Sensor Air Berbasiskan Mikrokontroler ATmega16. *Informatics For Educators And Professionals*. 1 (2): 163 – 172.

Abstrak: Di era perkembangan teknologi dan informasi seperti sekarang ini, manusia semakin dituntut kreatif untuk membuat peralatan yang memanfaatkan teknologi untuk meringankan kehidupannya. Mencuci dan menjemur pakaian adalah pekerjaan yang dilakukan oleh semua manusia dalam kehidupan sehari-harinya. 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 tidak ada di rumah. Untuk mengatasi masalah tersebut, penulis merancang alat yang dapat mengendalikan atap jemuran yang dapat membuka dan menutup secara otomatis sesuai dengan intensitas sinar matahari atau turunnya hujan. Penulis menggunakan mikrokontroler Atmega16 sebagai pusat pengendali atap jemuran otomatis. Sensor yang diperlukan pada alat pengendali jemuran otomatis adalah sensor cahaya dan sensor air. Untuk sensor cahaya digunakan LDR (Light Diode Resistor) dan sensor elektroda sebagai sensor air hujan. LDR adalah jenis resistor yang nilai hambatannya dipengaruhi oleh cahaya. Sedangkan sensor elektroda adalah sensor yang memanfaatkan sifat konduktansi pada suatu bahan. Motor DC 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 ATmega16.

Kata kunci: Mikrokontroler ATmega16, otomatisasi, atap jemuran baju.

Abstract: *In the era of information and technology development, as now, people increasingly creative be charger for making equipment that utilizes technology to lighten their lives. Washing and drying clothes is the work performed by all human beings in their daily lives. In a family that many activities outside the home, home becomes less controlled conditions, particularly conditions which are on the terrace clothes horse home. It becomes a problem if there is rain or nightfall when the homeowner is not home. To overcome these problems, the authors designed a tool that can control a clothesline roof that can open and close automatically in accordance with the intensity of the sun or rain. The author uses a microcontroller ATmega16 as the central control automatic roof clothesline. Sensors are required on a clothesline automatic control device is a light sensor and a water sensor. To use the light sensor LDR (Light Diode Resistor) and the sensor electrode as rain sensor. LDR is kind resostor the value of resistance is affected by light. While eletroda sensor is a sensor that utilizes the conductance properties of a material. DC motors are used as driving a clothesline roof that can open and close. C programming language is used to control the*

instrument as a whole, where the program code will be embedded into the microcontroller ATmega16.

Keyword: *Microcontroller Atmega16, Otomatisasion, rooftopClothesline*

1. Pendahuluan

Mencuci pakaian adalah kegiatan yang selalu dilakukan oleh masyarakat dalam kehidupan sehari-harinya. Pada beberapa masyarakat yang banyak beraktifitas di luar rumah, seringkali meninggalkan jemurannya sepanjang hari. Untuk menjaga agar pakaian yang dijemurnya terhindar dari air hujan dan udara lembab pada malam hari, maka sangat dipelukan alat yang dapat mengendalikan atap jemuran yang dapat membuka dan menutup secara otomatis berdasarkan cuaca sekitar. Cuaca yang mempengaruhi keamanan jemuran adalah air hujan dan kelembaban udara pada malam hari. Berdasarkan permasalahan tersebut penulis merancang alat yang dapat digunakan untuk membuka dan menutup atap jemuran secara otomatis yang dikendalikan melalui mikrokontroler.

Mikrokontroler, sesuai namanya adalah suatu alat atau komponen pengontrol atau pengendali yang berukuran mikro atau kecil. Sebelum ada mikrokontroler, telah ada terlebih dahulu muncul mikroprosesor. Bila dibandingkan dengan mikroprosesor, mikrokontroler jauh lebih unggul karena terdapat berbagai alasan, diantaranya : 1. Tersedianya I/O I/O dalam mikrokontroler sudah tersedia sementara pada mikroprosesor dibutuhkan IC tambahan untuk menangani I/O tersebut. IC I/O yang dimaksud adalah PPI 8255. 2. Memori Internal Memori merupakan media untuk menyimpan program dan data sehingga mutlak harus ada. Mikroprosesor belum memiliki memori internal sehingga memerlukan IC memori eksternal. Dengan kelebihan-kelebihan di atas, ditambah dengan harganya yang relatif murah sehingga banyak penggemar elektronika yang kemudian beralih kemikrokontroler. Namun demikian, meski memiliki berbagai kelemahan, mikroprosesortetap digunakan sebagai dasar dalam mempelajari mikrokontroler. Inti kerja dari keduanya adalah sama, yakni sebagai pengendali suatu sistem (Agus, 2008).

Mikrokontroler merupakan komputer di dalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiahnya bisa disebut "pengendali kecil" dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi / diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini. Dengan menggunakan mikrokontroler ini maka: 1. Sistem elektronik akan menjadi lebih ringkas. 2. Rancang bangun sistem elektronik akan lebih cepat karena sebagian besar dari sistem adalah perangkat lunak yang mudah dimodifikasi. 3. Pencarian gangguan lebih mudah ditelusuri karena sistemnya yang kompak. Namun demikian tidak sepenuhnya mikrokontroler bisa mereduksi komponen IC TTL dan CMOS yang seringkali masih diperlukan untuk aplikasi kecepatan tinggi atau sekedar menambah jumlah saluran input dan output (I/O). dengan kata lain, mikrokontroler adalah versi mini atau mikro dari sebuah komputer karena mikrokontroler sudah mengandung beberapa bagian yang langsung bisa dimanfaatkan, misalnya port paralel, port serial, komparator, konversi digital ke analog (DAC), konversi analog ke digital (ADC), dan sebagainya hanya menggunakan Minimum System yang tidak rumit atau kompleks (Atmel, 2010).

2. Metode Penelitian

Perancangan alat pengendali jemuran otomatis yang dibuat oleh penulis, menggunakan mikrokontroler Atmega16 sebagai sistem pengendali yang membaca masukkan dari sensor cahaya dan sensor air untuk selanjutnya akan menggerakkan motor DC yang akan membuka atau menutup atap jemuran. Bahasa pemrograman C digunakan untuk membuat code program yang akan ditanamkan ke dalam IC Mikrokontroler. Secara umum mikrokontroler adalah suatu chip IC (*Integrated Circuit*) yang dapat menerima sinyal input, mengolah dan memberikan sinyal output sesuai program yang diisikan didalamnya (Siswanto & Winardi, 2015).

A. Mikrokontroler ATmega16

Mikrokontroler ini menggunakan arsitektur Harvard yang memisahkan memori program dari memori data, baik bus alamat maupun bus data, sehingga pengaksesan program dan data

dapat dilakukan secara bersamaan (concurrent). Secara garis besar mikrokontroler ATmega16 terdiri dari (Atmel, 2010) :

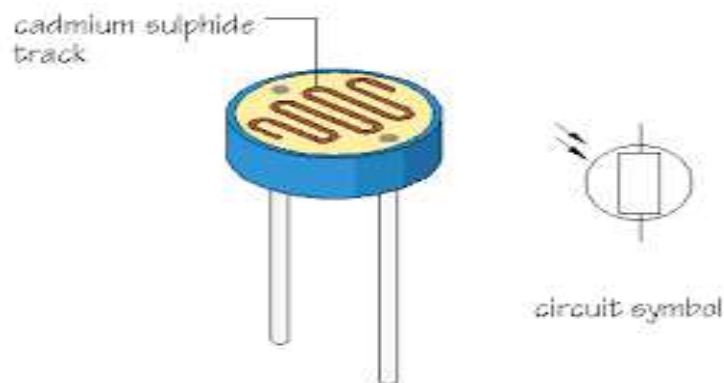
- Arsitektur RISC dengan throughput mencapai 16 MIPS pada frekuensi 16Mhz.
- Memiliki kapasitas Flash memori 16Kbyte, EEPROM 512 Byte, dan SRAM 1Kbyte.
- Saluran I/O 32 buah, yaitu Bandar A, Bandar C, dan Bandar D.
- CPU yang terdiri dari 32 buah register.
- User interupsi internal dan eksternal.
- Port antarmuka SPI dan port USART sebagai komunikasi serial.

Sedangkan untuk fitur Peripheral pada Atmega16 adalah: Dua buah 8-bit timer/counter dengan prescaler terpisah dan mod compare, satu buah 16-bit timer/counter dengan prescaler terpisah, mode compare dan mode capture, real time counter dengan osilator tersendiri, 4 kanal PWM dan Antarmuka komparator analog, 8 kanal, 10 bit ADC, Byte-oriented Two-wire Serial Interface, Watchdog timer dengan osilator internal (Atmel, 2010).

B. Sensor Cahaya

Sensor adalah alat yang mampu menangkap fenomena fisika atau kimia kemudian mengubahnya menjadi sinyal elektrik baik arus listrik ataupun tegangan. Fenomena fisik yang mampu menstimulus sensor untuk menghasilkan sinyal elektrik meliputi temperatur, tekanan, gaya, medan magnet cahaya, pergerakan dan sebagainya (Adha, Muid, & Brianorman, 2015).

Light Dependent Resistor (LDR), terdiri dari sebuah cakram semikonduktor yang mempunyai dua buah elektroda pada permukaannya, seperti ditunjukkan pada gambar 1. Resistansi LDR berubah seiring dengan perubahan intensitas cahaya yang mengenainya. Dalam keadaan gelap resistansi LDR sekitar 10Ω dan dalam keadaan terang sebesar $1 \text{ k}\Omega$ atau kurang. LDR terbuat dari bahan semikonduktor seperti *cadmium sulfide*. Dengan bahan ini energi dari cahaya yang jatuh menyebabkan lebih banyak muatan yang dilepas atau arus listrik meningkat. Artinya resistansi bahan telah mengalami penurunan. LDR digunakan untuk mengubah energi cahaya menjadi energi listrik. Berikut cara kerja sensor LDR. Pada saat gelap atau cahaya redup, bahan dari cakram tersebut menghasilkan elektron bebas dengan jumlah yang relatif kecil. Sehingga hanya ada sedikit elektron untuk mengangkut muatan elektrik. Artinya pada saat cahaya redup, LDR menjadi konduktor yang buruk, atau bisa disebut juga LDR memiliki resistansi yang besar pada saat gelap atau cahaya redup (Damastuti & Syafi'i, 2016).

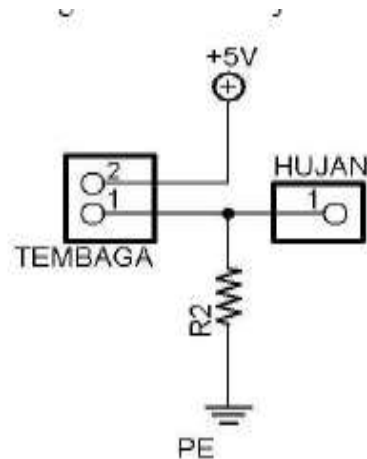


Sumber: Damastuti dan Syafi'i (2016).

Gambar 1 : Sensor Cahaya LDR

C. Sensor Air

Sensor air hujan dirancang untuk mendeteksi air pada saat turun hujan tetapi juga dapat digunakan untuk mendeteksi level ketinggian air. Rangkaian sensor air hujan dapat dibuat dengan menggunakan komponen resistor sebagai komponen utama dan elektroda sebagai pendeteksi air (Adha, Muid, & Brianorman, 2015). Dari gambar 2 dapat dilihat ketika air menyentuh kedua elektroda (tembaga) maka tegangan 5V akan terhubung dengan output dan sebagian tegangan akan berkurang karena air berfungsi sebagai penghambat. Untuk menghindari karat atau tertutup kotoran yang menyebabkan sensor tidak bekerja, jalur tersebut harus dilapisi timah atau apa saja yang dapat menyatu dengan jalur tersebut dan dapat mengantarkan arus listrik (Adha, Muid, & Brianorman, 2015).



Sumber: Adha, Muid, dan Brianorman (2015).

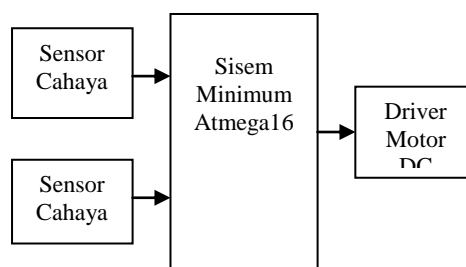
Gambar 2. Sensor air hujan

D. Motor DC

Motor DC merupakan salah satu bagian dari motor listrik yang memerlukan suplai tegangan searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Kumparan medan pada motor DC disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Jika terjadi putaran pada kumparan jangkar dalam pada medan magnet, maka akan timbul tegangan (ggl) yang berubah-ubah arah pada setiap setengah putaran, sehingga merupakan tegangan bolak-balik. Prinsip kerja dari motor DC adalah membalik fasa tegangan dari gelombang yang mempunyai nilai positif dengan menggunakan komutator.. Bentuk motor paling sederhana memiliki kumparan satu lilitan yang bisa berputar bebas di antara kutub-kutub magnet permanen (Siswanto, 2015)

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan permasalahan dan analisa kebutuhan yang telah penulis lakukan, maka penulis merancang sebuah alat pengendali atap jemuran otomatis dberbasis mikrokontroler Atmega16. Gambar 3 adalah blok diagram dari rancangan alat yang dibuat oleh penulis.

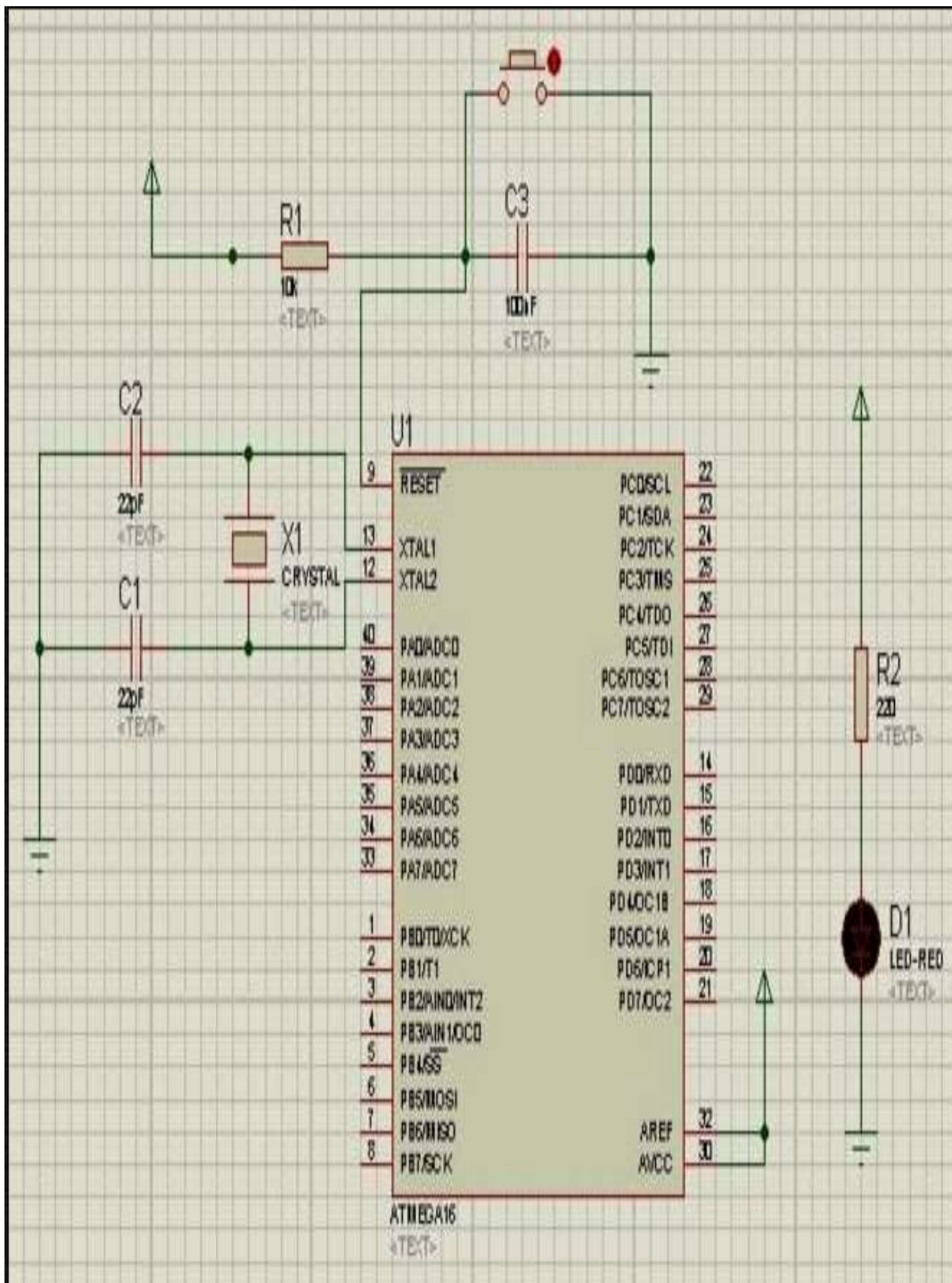


Sumber: Hasil Penelitian (2017)

Gambar 3. Blok Diagram Rancangan Alat

Sistem Minimum Atmega16

Gambar 4 menunjukkan rancangan sistem minimum Atmega 16. Rangkaian sistem minimum tersebut terdiri dari beberapa komponen pendukung seperti Kristal, kapasitor *elco*, kapasitor keramik, resistor dan *push button*. Komponen-komponen tersebut memiliki fungsi masing-masing, Kristal berfungsi untuk mengaktifkan gelombang pulsa yang terdapat pada IC Atmega16 dan didukung dengan kapasitor keramik disetiap kaki kristal. *Push button* berfungsi untuk mereset program yang ada pada IC ATmega16 agar kembali ke inisialisasi awal. Kapasitor *elco* berfungsi menyaring *noise* pada saat *push button* ditekan. Sistem minimum atmega16 membutuhkan tegangan +5 Volt untuk pengoperasiannya. Semua proses akan berlangsung pada sistem minimum atmega16 dan hasil dari proses akan dikirim ke *output*.

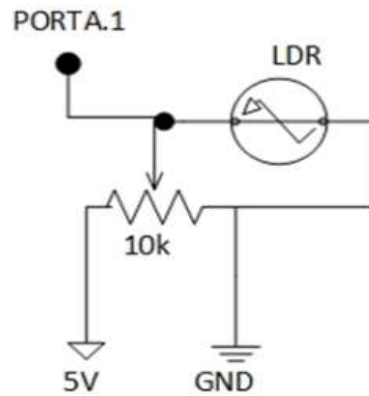


Sumber: Hasil Penelitian (2017)

Gambar 4. Gambar rangkaian Sistem Minimum Atmega16

Rangkaian LDR

Gambar 6 menunjukkan sensor yang digunakan pada rancangan rangkaian ini adalah sebuah LDR (*Light Dependent Resistor*) atau sensor cahaya sebagai pendeteksi cahaya pada saat alat ini dijalankan. Cara kerja LDR sendiri adalah jika kondisi cahaya terang maka nilai hambatannya menjadi kecil bahkan dapat menyentuh angka nol tergantung intensitas cahaya yang mengenai LDR tersebut dan bila kondisi gelap maka hambatannya menjadi semakin besar.

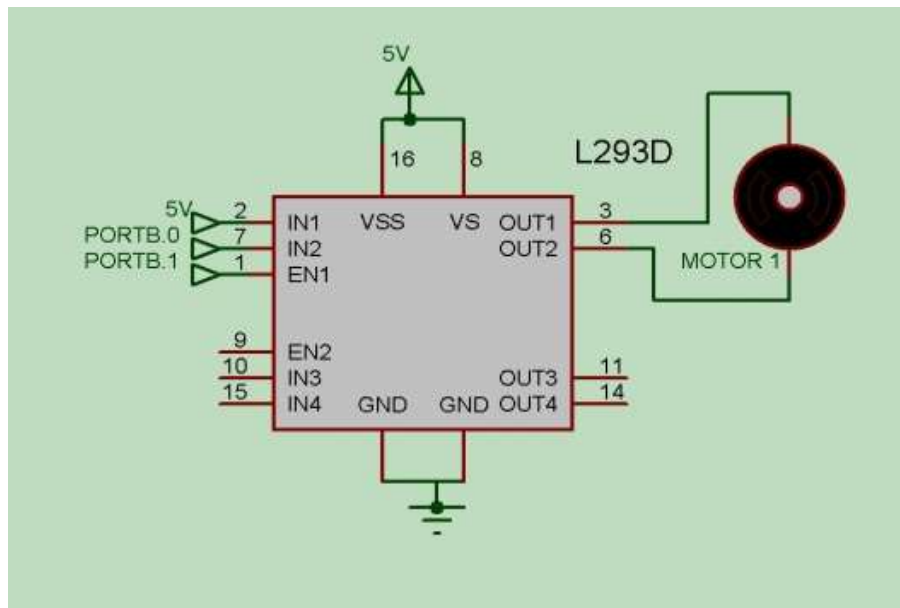


Sumber: Hasil Penelitian (2017)

Gambar 6. Rangkaian LDR

Rangkaian Driver Motor

Gambar 7 adalah rancangan rangkaian driver motor. Komponen utama dari rangkaian tersebut adalah IC L293D yang berfungsi sebagai *driver* motor DC. Pengolahan data yang diterima dari sistem minimum akan dilanjutkan ke motor DC. Tegangan +5 Volt dibutuhkan agar IC L293D dapat berfungsi. Tegangan +12 Volt akan dialirkan ke motor DC agar dapat berfungsi dengan baik. Selanjutnya motor DC akan melakukan perintah sesuai dengan perintah yang didapat dari sistem minimum atmega16.

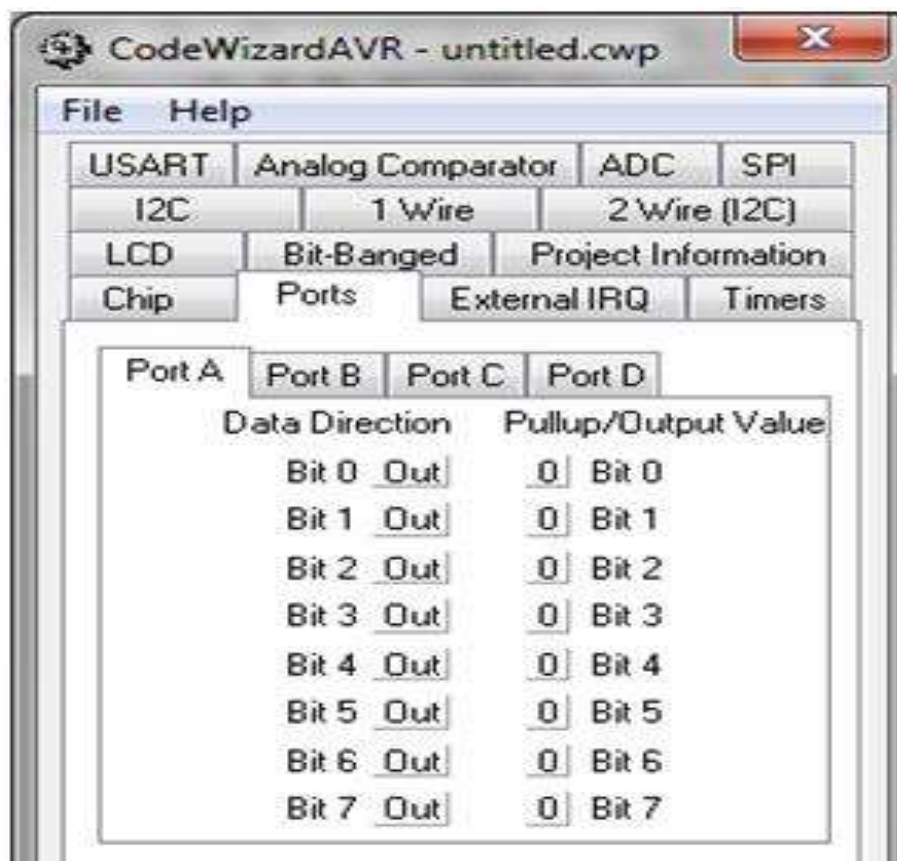


Sumber: Hasil Penelitian (2017)

Gambar 7. Rangkaian Driver Motor

Perancangan Program

Bahasa program yang digunakan dalam pembuatan alat atap otomatis adalah bahasa C, seperti yang sudah dibahas sebelumnya C sebagai bahasa program tingkat rendah (low level language). Bahasa C banyak digunakan pada berbagai platform seperti mikrokontroler dan super komputer. Seperti kebanyakan bahasa imperative yang ada, bahasa C memungkinkan untuk membuat sebuah program terstruktur dan memungkinkan pendefinisian lingkup variabel yang leksikal dan rekursi. Pada bahasa C, semua kode yang dapat dieksekusi berada dalam fungsi-fungsi yang ada.



Sumber: Hasil Penelitian (2017)

Gambar 8. Konfigurasi PORT Atmega16 pada code vision melalui fasilitas codeWizard.AVR

Fungsi yang ada pada bahasa C terbagi menjadi dua jenis, yaitu fungsi yang memiliki parameter berupa acuan nilai yang akan digunakan untuk pemrosesan, atau fungsi yang memiliki parameter berupa pointer kepada sebuah variabel.

Program dengan bahasa C memiliki struktur kode yang berfungsi bebas, dengan menggunakan titik koma (;) sebagai terminasi dari sebuah pernyataan. Pada bahasa C juga dimungkinkan pembuatan tipe bentukan yang terdiri dari berbagai tipe yang ada melalui fasilitas wizard seperti yang ditunjukkan pada gambar 8. Berikut ini adalah inisialisasi yang dilakukan pada port yang digunakan

1) Inisialisasi Program

PORTA-0x00 : PORTA sebagai *input* sensor

PORTB-0xFF : PORTB sebagai *output* ke motor DC

Penjelasan: Sintak program tersebut merupakan inisialisasi perangkat keras sistem minimum atmega16. PORTA ditujukan sebagai *input* dari sensor hujan dan sensor cahaya. PORTB sebagai *output* untuk IC L293D yang selanjutnya akan diteruskan ke motor DC.

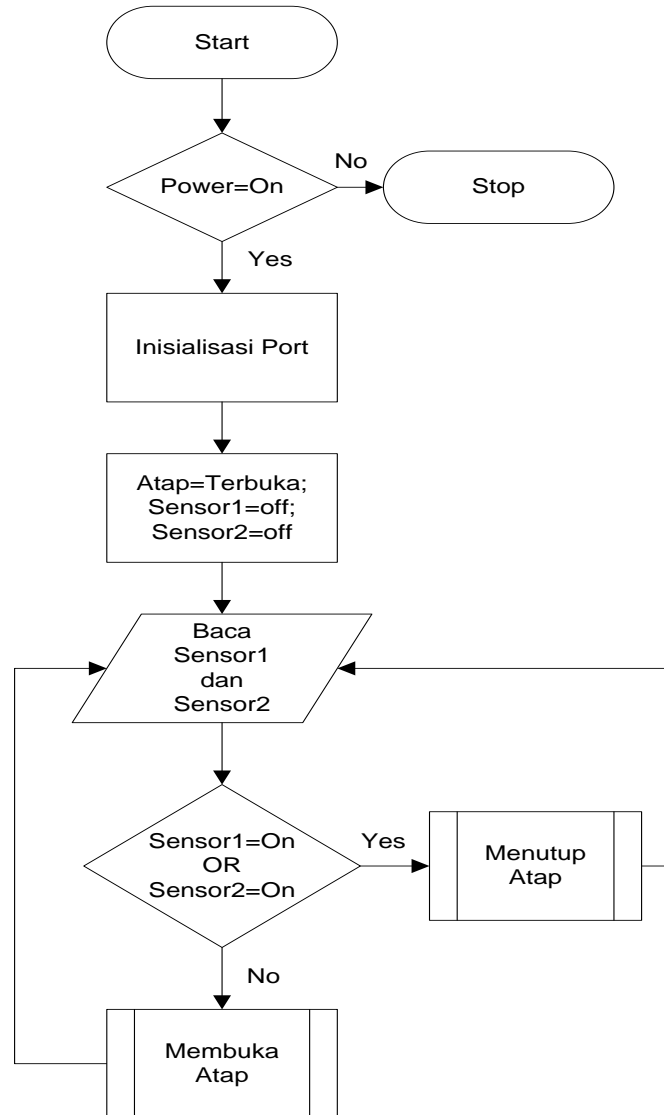
2) Pembacaan Input

PINA.0 : *input* sensor1

PINA.1 : *input* sensor2

Penjelasan:

Sintak yang diletakan pada lokasi PORTA sebagai *input* PINA.0 untuk mengaktifkan *input* sensor1 dari sensor hujan. PINA.1 untuk mengaktifkan *input* sensor2 dari sensor cahaya atau LDR (*Light Dependent Resistor*).



Sumber: Hasil Penelitian (2017)

Gambar 9. Flowchar Program

Gambar 9 menunjukkan flowchart program yang dirancang oleh penulis. Dari gambar tersebut disimpulkan bahwa alat hanya akan berjalan jika tersedia tegangan listrik. Jika tegangan listrik terputus, maka alat tidak akan berfungsi.

Percobaan yang penulis lakukan melingkupi *input*, proses dan *output*. Percobaan tersebut dilakukan menggunakan avometer digital. Adapun hasil percobaan sebagai berikut:

1) Pengujian *Input*

Percobaan dilakukan terhadap sensor cahaya dan sensor air yang mendapat tegangan sebesar 5 Volt dari sumber tegangan.. Percobaan dilkauan dengan cara mengukur tegangan pada output setiap sensor tersebut menggunakan avometer digital agar mudah membaca nilai yang dihasilkan. *Probe* hitam dihubungkan ke negatif (-) tegangan, sedangkan *probe* merah diletakan di *output* pada sensor. Ketika sensor mendeteksi cahaya dan adanya air, sensor tersebut memberikan tegangan bernilai *high*. Sebaliknya apabila sensor tidak mendeteksi maka bernilai *low*. Tabel 1 menunjukkan hasil pengukuran tegangan pada sensor LDR. Dari hasil pengukuran tersebut, disimpulkan bahwa LDR yang digunakan pada rangkaian berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

Tabel 1. Hasil Pengukuran tegangan pada LDR

No.	Percobaan	Hasil Pengukuran (Volt)
1	Cahaya terang	4,7
2	Cahaya tidak terang	0,4

Sumber: Hasil Penelitian (2017)

Tabel 2 menunjukkan hasil pengukuran tegangan output dari sensor air.

Tabel 2. Hasil Percobaan Sensor Air (*water sensor*)

No.	Percobaan	Hasil pengukuran (Volt)
1	Jika ada air	4,8
2	Jika tidak ada air	0,2

Sumber: Hasil Penelitian (2017)

2) Pengujian Sistem Minimum

Tabel 3. Hasil Percobaan Sistem Minimum Atmega16

No.	Keterangan	Jika Reset Ditekan (Volt)	Reset tidak ditekan (Volt)
1	PORTA	0,4	0,3
2	PORTB	0,3	4,8
3	PORTC	0,3	0,4
4	PORTD	0,2	0,4

Sumber: Hasil Penelitian (2017)

Pada percobaan ini penulis menggunakan avometer digital untuk mengukur nilai hasil percobaan. Pada atmega16 terdiri PORTA, PORTB, PORTC dan PORTD. Semua PORT akan dilakukan percobaan apabila tombol reset ditekan, maka nilai yang dikeluarkan oleh setiap PORT akan diukur menggunakan avometer. Jika tombol reset ditekan PORTA bernilai 0.4 Volt, PORTB bernilai 0.3 Volt, PORTC bernilai 0.3 Volt dan PORTD bernilai 0.2 Volt. Jika tombol reset tidak ditekan, maka PORTA bernilai 0.3 Volt, PORTB bernilai 4.8 Volt, PORTC bernilai 0.4 Volt dan PORTD bernilai 0.4 Volt.

3) Pengujian Output

Pada pengujian *output* dilakukan dengan beberapa percobaan. Percobaan yang dilakukan meliputi ada tidaknya cahaya dan air

Tabel 4. Hasil Percobaan *Output*

No.	Cuaca	Atap
1	Hujan	Tertutup
2	Tidak Hujan	Terbuka
3	Terang	Terbuka
Tidak Terang/Mendung		Tertutup
5	Hujan dan Terang	Tertutup
6	Hujan dan Gelap	Tertutup

Sumber: Hasil Penelitian (2017)

Ketika sensor air mendeteksi adanya air atau hujan, atap pun akan tertutup secara otomatis yang digerakan oleh motor DC, begitupun sebaliknya ketika tidak ada air, atap akan terbuka. Demikian pula dengan LDR, ketika intensitas cahaya tinggi atau terang atap terbuka, dan akan tertutup bila intensitas cahaya rendah atau gelap.

4. Kesimpulan

Dari hasil percobaan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pembuatan alat pengendali atap jemuran otomatis dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Alat ini perlu dikembangkan lebih lanjut agar dapat merespon kondisi-kondisi yang lain, misalnya: secara otomatis atap akan tertutup pada jam 6 sore dan terbuka pada jam 7 pagi, walaupun tidak ada cahaya atau air pada jam tersebut, serta alat dapat mengkomunikasikan keadaan terkini atap kepada pemilik rumah melalui SMS. Penggunaan sensor yang lebih sensitif juga menjadi pertimbangan terhadap keberhasilan alat.

Referensi

- Adha OP., Muid A., Brianorman Y. 2015. Prototype Sistem Buka Tutup Atap Jemuran Pakaian Menggunakan Mikrokontroler Amega8. *Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan* , 03, No. 1, 22-31.
- Agus B. 2008. & AVR Rahasia Kemudahan Bahasa C Dalam Mikrokontroler ATmega 8535. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Atmel. 2010. <http://www.atmel.com/images/doc2466.pdf>. Retrieved March Sunday, 2017, from atmen.com: <http://www.atmel.com/images/doc2466.pdf>
- Damastuti N., Syafi'i I. 2016. Sistem Otomasi Atap Bangunan Pada Gudang Pengeringan Jagung Berbasis Arduino Uno. *e-Jurnal NARODROID* , Vol. 2 No.1, 111-116.
- Siswanto D, Winardi S. 2015. Jemuran Pakaian Otomatis Menggunakan Sensor Hujan Dan Sensosr LDR Berbasis Arduino Uno. *e-Jurnal NARODROID*. 1 (267): 66 – 73.