RANCANGAN PROTOTYPE ALAT JEMURAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR AIR DAN SENSOR CAHAYA BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO

Irwanto, Endi Permata, Didik Aribowo

Abstract - **The development of science and technology has experienced rapid development, so as to encourage people to try to overcome all the problems that arise around them and ease the work that is around the environment. One of the technologies developed at the moment is the Arduino microcontroller. Design of Automatic Clothesline Using Water Sensor and Light Sensor, Based on Arduino Microcontroller. Based on the problems that are often experienced by boarding children or families when leaving clothesline at home. Rain or bad weather until now has become a major problem for people who have clothesline, so clothes that are already dry become wet with rain water when the occupants of the house are outside the house. To overcome these problems, the authors designed an automatic clothesline using water sensors and light sensors based on Arduino microcontrollers. The author uses the Atmega16 microcontroller as the automatic clothesline roof control center. The sensors needed in the automatic clothesline controller are light sensors and water sensors. For light sensors used LDR (Light Diode Resistors) and electrode sensors as rainwater sensors. LDR is a type of resistor whose resistance value is influenced by light. Electrode sensor is a sensor that utilizes the conductance properties of a material. The servo motor of the prototype system can move shut and clothesline from an angle of 0 to an angle of 90 when the water sensor and light sensor detect changes in the weather around the environment and the tool design system is in accordance with the design that has been made.**

Keywords: Arduino, microcontroller, sensor

Abstrak - **Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah mengalami perkembangan yang begitu pesat, sehingga mendorong manusia untuk berusaha mengatasi segala permasalaha yang timbul di sekitarnya serta meringankan pekerjaan yang ada disekitar lingkungan. Salah satu teknologi yang berkembang saat ini adalah mikrokontroller arduino. Rancangan alat Jemuran Otomatis Menggunakan Sensor air dan sensor cahaya, Berbasis mikrokontroller Arduino. Berdasarkan permasalahan yang sering dialami oleh anak kost atau keluarga saat meninggalkan jemuran pakaian dirumah. Hujan atau cuaca buruk sampai saat ini menjadi masalah utama bagi masyarakat yang memiliki jemuran, sehingga pakaian yang sudah kering menjadi basah oleh air hujan ketika penghuni rumah berada di luar rumah. Untuk mengatasi permasalahn tersebut, maka penulis merancang alat jemuran otomatis dengan menggunakan sensor air dan sensor cahaya berbasis mikrokontroller Arduino. 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. Sensor eletroda merupakan suatu sensor yang memanfaatkan sifat konduktansi pada suatu bahan. Motor servo dari sistem *prototype* dapat bergerak menutup dan jemuran dari sudut 0˚ sampai sudut 90˚ ketika sensor air dan sensor cahaya mendeteksi perubahan cuaca disekitar lingkungannya dan sistem perancangan alat telah sesuai dengan rancangan yang telah dibuat.**

Kata Kunci: Arduino, mikrokontroller, sensor

I. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi seperti jaman sekarang menuntut manusia untuk selalu berinovasi dalam mengembangkan teknologi tepat guna yang dapat membantu memudahkan pekerjaan manusia dalam kegiatan sehari-hari seperti kegiatan menjemurpakaian. Menjemur pakaian adalah salah satu kegiatan yang sering dilakukan di dalam kehidupan rumah tangga, dan biasa kita lihat menjemur pakaian sering kita tinggal berpergian, sehingga tidak bisa mengangkat jemuran pada waktu akan turun hujan ataupun hari sudah malam. [1].

Indonesia mempunyai curah hujan yang hampir merata sepanjang tahun dan masyarakat Serang-Banten yang rata-rata bekerja di sektor industri dan pemerintahan secara tidak langsung sering berada diluar rumah sehingga kegitan menjemur pakaian biasa ditinggalkan berpergian atau bekerja, sehingga waktu turun hujan atau pada waktu hari sudah malam tidak bisa mengangkat jemuran [2]. Arduino adalah suatu perangkat prototipe elektronik berbasis mikrokontroler yang fleksibel dan *open-source*, perangkat keras dan perangkat lunaknya mudah digunakan. Perangkat ini ditujukan bagi siapapun yang tertarik untuk memanfaatkan mikrokontroler secara praktis dan

mudah [3]. Bagi pemula dengan menggunakan *Board* ini akan mudah mempelajari pengendalian dengan menggukan mikrokontroller, bagi desainer pengontrol menjadi lebih mudah dalam membuat perancangan ataupun implementasi, demikian juga bagi para hobi yang mengembangkan mikrokontroler [4]. Arduino dapat digunakan untuk mendeteksi lingkungan dengan menerima masukan dari berbagai sensor. Misalnya: cahaya, suhu, inframerah, ultrasonik, jarak, tekanan, kelembaban, as) dan dapat mengendalikan lingkungan sekitarnya (misal: lampu, berbagai jens motor dan aktuator lainnya) [5]. Adapun permasalahan yang dihadapi dalam penulisan jurnal ini adalah bagaimana merancang sistem dan membuat alat jemuran otomatis dengan menggunakan sensor air dan sensor cahaya (LDR) dengan *platform* arduino?

Arduino adalah nama keluarga papan mikrokontroler yang awalnya dibuat oleh perusahaan *Smart Projects*. Salah satu tokoh penciptanya adalah Massimo Banzi. Papan ini merupakan perangkat keras yang bersifat "*Open Source*" sehingga boleh dibuat oleh siapa saja. Arduino dibuat dengan tujuan untuk memudahkan eksperimen atau mewujudkan berbagai peralatan yang berbasis mikrokontroler, misalnya: (1) Pemantauan ketinggian airwaduk, (2) Pelacak lokasimobil, (3) Penyiraman tanaman secaraotomatis, (4) Otomasi akses pintu ruangandan (5) Pendeteksi keberadaan orang untuk pengambilan keputusan [6].

Berbagai jenis papan arduino yang tersedia, antara lain Arduino Uno, Arduino Diecimila, Arduino Duemilanove, Arduino Leonardo, Arduino Mega, Arduino Nano. Walaupun ada berbagai jenis papan Arduino, secara prinsip pemrograman yang diperlukan menyerupai [7]. Hal yang membedakan adalah kelengkapan fasilitas dan pin-pin yang perlu digunakan.

Atmega 328. *Board* ini memiliki 14 pin input/output digital dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *jack power*, ICSP header dan tombol reset [8]. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan *board Arduino Uno* ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menjalankanya. Arduino Uno berukuran sebesar kartu kredit. Walaupun berukuran kecil seperti itu, board Arduino Uno dapat memudahkan pemakai untuk menciptakan berbagai proyek elektronika [9].

USB to Computer

Berfungsi untuk memuat program dari komputer ke dalam *board* arduino serta dapat pula digunakan untuk komunikasi serial antara *board* arduino dan komputer [10]

Digital Pin Input/Output

Terdapat 14 pin input/output digital (0-13) yang Berfungsi sebagai input atau output, dapat diatur oleh program. Khusus untuk 6 buah pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, dapat juga berfungsi sebagai pin analog output dimana tegangan output-nya dapat diatur. Nilai sebuah pin output analog dapat diprogram antara 0 – 255, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 –5V.

Analog Pin Input

Terdapat 6 pin analog input dimana pin ini sangat berguna untuk membaca tengangan yang dihasilkan oleh sensor analog, seperti sensor suhu. Program dapat membaca nilai sebuah pin input antara 0-1023, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0-5V.

IC 1-Mikrokontroler Atmega 328

Merupakan komponen utama dari *board* Arduino Uno yang di dalamnya terdapat CPU, ROM dan RAM [11].

X1-Sumber DayaEksternal

Berfungsi untuk memberikan daya eksternal dengan sumber tegangan 9- 12V.

Q1-Kristal (*Quartz Crystal Oscillator*)

Jika sebuah mikrokontroler dianggap sebagai sebuah otak, maka Kristal adalah jantungnya karena komponen ini menghasilkan detak-detak yang dikirim kepada mikrokontroler agar melakukan sebuah operasi untuk setiap detaknya.

Tombol ResetS1

Untuk me-reset board arduino sehingga program akan di mulai dari awal, namun tombol reset ini tidak dapat digunakan untuk fungsi menghapus program atau mengosongkan mikrokontroler.

Circuit Serial Programming (ICSP)

Port ICSP memungkinkan pengguna untuk memprogram *microcontroller* secara langsung, tanpa melalui *bootloader*. Umumnya pengguna Arduino tidak melakukan ini sehingga ICSP tidak terlalu dipakai walaupun disediakanFitur Mikrokontroler Atmega 328 (Kadir, 2013: 26). Atmega 328 adalah mikrokontroler keluaran Atmel yang mempunyai arsitektur RICS (*Reduce Intruction Set Computer*) dimana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari arsitektur CISC (*Completed Intuction Set Computer*) (Heri, 2016: 9). Mikrokontroler Atmega 328 memiliki beberapa fitur antara lain: (1) 130 macam intruksi yang hampir semuanya di eksekusi dalam satu siklus *clock*. (2) 32x8-bit register serba guna, (3) Clock 16 Mhz, (4) 32 KB *Flash memory* dan pada arduino memiliki *bootloader* yang menggunakan 2 KB dari flash memori sebagai*bootloader*. (5) Memiliki *EEPROM* (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) sebesar 1KB sebagai tempat penyimpanan data semi permanent karena *EEPPROM* tetap dapat menyimpan data meskipun catu daya dimatikan. (6) Memiliki *SRAM (Static Random Access Memory)* sebesar 2 KB. (7) Memiliki pin I/O digital sebanyak 14 pin 6 diantaranya *PWM (Pulse Width Modulation)* output dan (8) *Master / Slave* SPI Serial *Interface* [12].

Softwere Arduino

Board arduino akan bekerja sesuai intruksi

pemrograman yang dimasukkan oleh programer. *Softwere* arduino yang digunakanadalah driver dan IDE. IDE arduino adalah *softwere* yang sangat canggih dan ditulis dengan menggunakan bahasa "java" dan bahasa "C" [12]. IDE arduino terdiri dari:

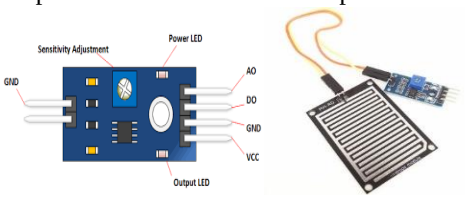
1. *Editor Program*
   Sebuah window program yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*.
2. *Compiler*Sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *Processing*) menjadi kode biner.
3. *Uploader*
   Sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memori di dalam *board* arduino [13].

Sensor

Sensor adalah peralatan yang digunakan untuk mengubah suatu besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu. Hampir seluruh peralatan elektronik yang ada mempunyai sensor didalanya. Pada saat ini, sensor tersebut telah dibuat dengan ukuran sangat kecil. Ukuran yang sangat kecil sangat memudahkan pemakaian dan menghemat energi. Sensor merupakan bagian dari transducer yang berfungsi unutk melakukan sensing atau "merasakan dan menangkap" adanya perubahan energi eksternal yang akn masuk ke bagian input dari transducer, sehingga perubahan kapasitas energi yang ditangkap segera dikirim kepada bagian konverter dari transducer untuk diubah menjadi energi listrik. Dalam lingkungan sistem pengendali dan robotika, sensor memberikan kesamaan yanag menyerupai mata, pendengaran, hidung, lidah yang kemudian akan diolah oleh kontroler sebagai otaknya [14].

SensorAir

Sensor Air Sama hal nya seperti sensor cahaya, sensor air juga digunakan untuk mendeteksi dan mengetahui magnitude tertentu. Sensor air dibuat dengan memanfaatkan konduktivitas air sehingga apabila bagian tersebut terkena air. Maka rangkaian akan tersambung (sensor aktif) [15]. Pada saat air mengenai panel sensor, maka akan terjadi proses elektrolisasi oleh air tersebut karena air termasuk ke dalam cairan elektrolit yaitu cairan yang dapat menghantarkan arus listrik. Sensor air ini dibuat menggunakan papan PCB yang jalur nya berliku-liku, agar air yang mengenai jalur tersebut dapat menyatu dan menghantarkan arus listrik [16]. Sensor air berfungsi untuk memberikan nilai masukan pada tingkat elektrolisasi air, dimana air akan menyentuh ke panel sensor air. 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 [17]. Sensor air dapat digunakan untuk mendeteksi air hujan, contoh sensor ini diperlihatkan di Gambar dibawah. Sensor ini memiliki 4 pin. Ada juga yang 3 pin. Empat pin yang terdapat di sensor di Gambar 1 seperti berikut.



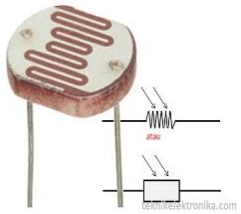
Gambar 1. Sensor hujan

Sensor Cahaya (LDR)

Sensor yang sering digunakan dalam berbagai rangkaian elektronik salah satunya adalah sensor cahaya (LDR). Sensor cahaya adalah alat yang digunakan dalam bidang elektronika yang berfungsi untuk mengubah besaran cahaya menjadibesaranlistrik. Sensor cahaya LDR (*Light Dependent Resistor*). Merupakan suatu jenis resistor yang peka terhadap cahaya. Nilai resistansi LDR akan berubah-ubah sesuai dengan intensitas cahaya yang diterima. Jika LDR tidak terkena cahaya maka nilai tahanan akan menjadi besar (sekitar 10MΩ) dan jika terkena cahaya nilai tahanan akan menjadi kecil (sekitar 1 kΩ) [15].

Cara kerja dari sensor ini adalah mengubah energi dari foton menjadi elektron, umumnya satu foton dapat membangkitkan satu elektron. Sensor ini mempunyai kegunaan yang sangat luas salah satu yaitu sebagai pendeteksi cahaya pada tirai otomatis. Beberapa komponen yang biasanya digunakan dalam rangkaian sensor cahaya adalah LDR (*Light Dependent Resistor*), Photodiode dan Photo Transistor [16].

LDR adalah contoh sensor cahaya, yang pada kali ini akan digunakan untuk menjadi input dari keluaran motor servo. LDR yang kita pakai adalah LDR yang tidak berbentuk modul. Jadi harus di tambahkan resistor sebagai penghambatnya [16]. Sistem kerja dari LDR ini apabila LDR mendeteksi cahaya maka Motor servo akan berputar 80 derajat [17]. Apabila mendeteksi mendung maka akan *stand by* di 0 derajat seperti pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Sensor LDR

Motor Servo

Motor servo adalah jenis motor yang memiliki tiga kabel. Masing-masing digunakan sebagai catu daya, ground dan kontrol. Kabel kontrol digunakan untuk menentukan motor untuk memutar rotor ke arah posisi tertentu [17] Biasanya, rotor hanya berputar 200˚. Namun, adapulayang mampu berputar 360˚ [15]. Contoh motor sevo diperlihatkan di Gambar. Motor servo biasa digunkan untuk menggerakkan lengan robot

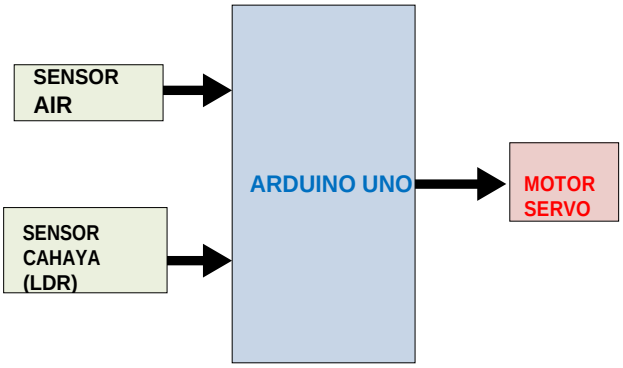
atau memutar pada alat ukur yang bersifat analog. Biasanya motor servo dilengkapi dengan 3 kabel berwarna merah, oranye, dan coklat. Dalam hal ini, kabel merah dihubungkan dengan catu daya 5V, Kabel oranye dihubungkan ke pin digital yang mendukung PWM, dan kabel coklat dihubungkan ke ground [7].

Penelitian Terdahulu

1. Arif Budi laksono dan Zaenal Abidin (2014) ISSN: 2085-0859 dengan penelitian yang berjudul "Perancangan Dan Pembuatan Alat Jemuran Otomatis Sensor Deteksi Basah" menyimpulkan jika sensor cahaya mendeteksi adanya cahaya maka motor akan berputar dan menarik tambang keluar, sehingga posisi jemuran berada di luar, dan jika sensor cahaya tidak mendeteksi adanya cahaya maka motor akan menarik tambang jemuran untuk masuk, sehingga posisi jemuran beradadidalam.
2. Eko Rismawan, Sri Sulistiyanti dan Agus Trisanto (2012) ISSN: 2303-0577 dengan penelitian yang berjudul "Rancang Bangun Prototype Penjemur Pakaian Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535" menyimpulkan
3. Penjemur Pakaian Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 sebagai pengendali utama dalam alat ini dapat bekerja dengan baik dalam menjalankan setiap program atau perintah yangdiberikan.
4. Deny Siswanto dan Slamet Winardi (2015) E-ISSN: 2407-7712 dengan penelitian yang berjudul "Jemuran Pakaian Otomatis Menggunakan Sensor Hujan Dan Sensor Ldr Berbasis Arduino Uno", mengatakan bahwa Kedua sensor yang digunakan dapat bekerja dengan baik, sensor LDR dapat mendeteksi adanya perbahan cahaya (dari terang ke gelap atau sebaliknya), sensor hujan dapat mendetksi adanya air atau tetesan air hujan dan Microcontroller Arduino uno yang digunakan sebagai pengendali utama, alat ini dapat bekerja dalam menjalankan program atau perintah yangdiberikan.
5. Eka Cahya Prima, Siti Sarah Munifahab, Robby Salamb, dkk (2017) ISSN: 1877-7058 dengan
6. penelitian yang berjudul "*Automatic Water Tank Filling System Controlled using ArduinoTM based Sensor for Home Application*", mengatakan bahwa Sistem pengisian tangki air otomatis berbasisarduino dapat berkontribusi dalam penghematan konsumsi air akibat air yang tumpah karena lupa dalam mematikan saklar manual pompa air dalam mengisi tangki air. Alat ini mampu membatu masyarakat dalam melakukan penghematan konsumsi energi listrik danair.
7. M. Rahaman Laskara, R. Bhattacharjeea, M. Sau Giri a and P. Bhattacharyab (2016) ISSN: 1877-0509 dengan penelitian yang berjudul "*Weather Forecasting using Arduino Based Cube-Sat*" mengatakan bahwa merancang dan menerapkan sistem pemantauan cuaca berbasis arduino. Sistemnya mudah dibangun, portable, hemat biaya, kurang konsumsi daya dan andal. Setelah dilakukan pengujian perancangan perangkat keras dengan sistem akuisisi data, dengan parameter cuaca, ketinggian dan periode waktu yang berbeda selama 4 bulan didapatkan hasil yang memuaskan. Karena sistem tidak menggunakan jaringan internet dalam transmisi data sehingga biaya pengoperasian alatnya rendah. Ini akan berdampak positif pada bidang hasil produksi pertanian.

II. PERANCANGAN SISTEM

Hasil rancangan sistem secara kesealuruhan dibagi menjadi tiga bagian, yaitu *board* arduino sebagai kontroler, modul sensor air, sensor cahaya (LDR) sebagai inputan untuk *board* arduino sebagai kontroler dan motor servo sebagai output dari *board* arduino seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 3 berikut ini.



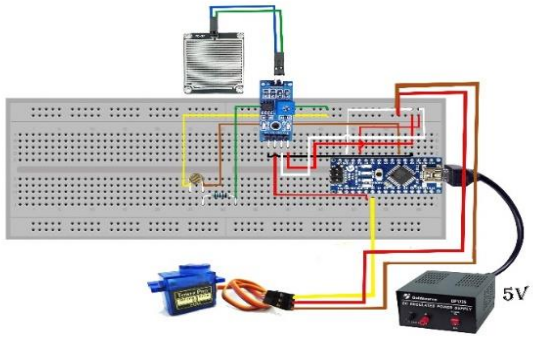
Gambar 3. Perancangan sistem jemuran otomatis

Fungsi masing-masing blok dalam Gambar 3 seperti di atas adalah sebagai berikut:

1. Blok Sensor air yang berfungsi sebagai inputan pin analog dari *board* arduino untuk mendeteksi air hujan yang jatuh dipermukaan panel sensor air dan merubah besaran fisik air menjadi besaran listrik , semakin sedikit air hujan yang menyentuh panel sensor maka hambatannya akan semakin besar dan sebaliknya.
2. Blok sensor cahaya juga berfungsi sebagai inputan pin analog dari *board* arduino uno untuk mendeteksi intensitas cahaya matahari yang menyinari permukaan sensor cahaya (LDR), semakin rendah intensitas cahaya matahari yang menyinari permukaan sensor cahaya maka hambatannya akan semakin kecil dansebaliknya.
3. Blok arduino uno yang berfungsi untuk mengolah data dari hasil deteksi sensor air, dan sensor cahaya dari lingkungan luar, arduino uno merupakan kontroler yang mengendalikan seluruh kinerja dari sebuahsistem.
4. Blok motor servo berfungsi sebagai output dari *board* arduino, motor servo merupakan aktualisasi dari hasil pendeteksian dari sensor air dan sensor cahaya dari lingkungan luar dan kemudian dilakukan peroses pengolahan data di dalam *board* arduino uno.

Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Pada perancangan perangkat keras seperi pada Gambar terdiri dari tiga bagian yaitu bagian input terdapat modul sensor air dan modul sensor cahaya, yang berfungsi sebagai pendeteksi perubahan cuaca dari lingkungan luar [17]. Pada bagian kontroler terdapat *board* arduino uno sebagai pengelolah data dari hasil deteksi perubahan lingkungan luar oleh sensor air dan sensor cahaya, pada bagian output terdapat motor servo sebagai aktualisasi dari hasil pendeteksian dari sensor air dan senssor cahaya dari lingkungan luar seperti pada Gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Desain Sistem

Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Perancangan perangkat keras (*hardware*) ang menggunakan *board* arduino uno sebagai pengendali utama, tidak akan dapat bekerja jika tidak disertai dengan perangkat lunak (*software*) yang dirancang sebagai pengendali sistem secara keseluruhan. Perangkat lunak ini berfungsi sebagai pengendali dan penghubung yang mengatur tahapan-tahapan yang harus dilakukan oleh mikrokontroler *board* arduino uno pada keseluruhan sistem yang dibuat. Perangkat lunak ini dirancang menggunakan bahasa C yang sudah disederhanakan.

Program yang dibuat untuk arduino uno ini mempunyai perinsip kerja ketika ada cahaya (keadaan siang hari) yang terdeteksi oleh sensor cahaya (LDR) maka motor servo yang digunakan sebagai alat penggerak penutup jemuran akan bergerak ke sudut 0˚ atau bergerak membuka penutup jemuran danketika sensorcahaya tidak menapkap cahaya (keadaan malam hari) maka motor servo akan bergerak ke sudut 80˚ atau penutup jemuran bergerak menutup jemuran. Sama halnya dengan sensor cahaya, sensor air membaca keadaan ketika sensor terkena air maka motor servo akan bergerak akan bergerak ke sudut 80˚ atau penutup jemuran bergerak menutup jemuran. Dan ketika sensor tidak terkena air maka motor servo akan bergerak ke sudut 0˚ atau bergerak membuka penutup jemuran.

Tujuan Pengujian *Prototype*

Setelah kita melakukan perancangan alat, kita memasuki tahap selanjutnya yaitu pengujian dan analisis. Tahap pengujian alat merupakan bagian yang harus dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah komponen yang kita gunakan dapat bekerja dan juga dapat mengetahui karakteristik komponen tersebut. Adapun pengujian pengujian yang akan dilakukan pada tahap ini meliputi bebepa hal antara lain: (1) Pengujian sensor air, (2) Pengujian sensor cahaya, (3) Pengujian sensor motor servo dan (4) Pengujian Sistem Perancangan *Prototype.*

Komponen dan Peralatan Pengujian

Sebelum melakukan pengujian terlebih dahulu kita mempersiapkan komponen dan peralatan yang dibutuhkan untuk menunjang pelaksanaan pengujian.

Pengujian SensorAir

1. Tujuan Pengujian

Tujuan dari pengujian sensor air adalah untuk memastikan apakah sensor air dapat mendeteksi air jika diberi tetesan air dipermukaan sensor

2. Cara Pengujian

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pengujian sensor air ini adalah sebagai berikut:

a. Menghubungkan pin S sensor air dengan pin A0 dan D0 pada *board* arduino Uno R3
b. Menghubungkanpinpositifsensorairdenganpinte ngangan5Vpada*board* arduino Uno R3
c. Menghubungkan GND pada sensor hujan dengan ground
d. Membuat *sketch* program seperti pada Gambar14 berikut ini dan di *upload*ke*board* arduino.

Pengujian Sensor Cahaya

1. TujuanPengujian

Tujuan dari dilakukan pengujian terhadap sensor cahaya ini untuk mengetahui apakah sensor dapat bekerja pada saat mendeteksi intensitas cahaya jika dihubungkan pada sebuah *board* arduino Uno R3 [17]. Tujuan untuk mengukur nilai resistensi sensor cahaya pada saat sensor berada dalam kondisi lingkungan cahaya terang dan kondisi gelap.

2. Cara Pengujian

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pengujian sensor cahaya ini adalah sebagai berikut:

a.Menserikan rangkaian LDR dengan Resistor.
b. Menghubungkan salah satu kaki sensor cahaya ke pin analog *board* arduino Uno R3 dan kaki sisanya ke pin ground.
c.Menghubungkan kaki sensor cahaya yang kedua pada pin 5V *board* arduino Uno R3, kemudian memberikan cahaya terang pada sensor cahaya dari lampu penerangan rumah dan menampilkan nilai resistansi pada serial monitor IDE arduino.
d. Lalu menghubungkan *board* arduino Uno R3 dengan laptop dan membuat *sketch* program untuk menguji sensor cahaya dan meng-*Upload sketch* ke *board* arduino Uno R3.
e.Melakukan hal yang sama untuk pengukuran sensor cahaya pada kondisi gelap dengan cara menutup sensor cahaya.

Pengujian Motor Servo

1. Tujuan Pengujian

Tujuan dari pengujian relay adalah untuk memastikan apakah motor servo dapat bekerja jika diberikan tegangan input dan di *upload* kan *sketch* program arduino.

2. Cara Pengujian

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pengujian motor servo ini adalah sebagai berikut:

a. Menghubungkan kabel warna merah pada motor servo dengan pin 5V pada arduino Uno R3.
b. Menghubungkan kabel warna coklat pada motor servo dengan pin *ground* arduino Uno R3
c. Menghubungkan kabel warna oranye pada motor servo dengan pin 11 yang mendukung pwm arduino UnoR3
d. Membuat *sketch* program seperti pada Gambar 18 dan di*upload* ke *board* arduino Uno R3.

Pengujian Sistem Perancangan

1. Tujuan Pengujian

Tujuan dari pengujian sistem *prototype* Redesign Jemuran Otomatis Menggunakan Sensor Air dan Sensor Cahaya Berbasis Arduino ini adalah untuk mengetahui apakah sistem *prototype* yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik atau sesuai dengan yang telah direncanakan.

2. Cara Pengujian

Pengujian sistem *prototype* alat pendeteksi orang merokok dapat dilakukan seperti berikut ini:

1. Membuat instalasi komponen-kompopnen yang diperlukanyaitu:
   a. Sensor air dihubungkan pin positif (+), negatif (-) dan pin S pada sensor air dengan pin tengangan 5V, *ground* serta pin A0 pada *board* arduino UnoR3 dan D0 pada board arduino.
   b. Sensor cahaya dihubungkan satu kaki sensor cahaya dan kaki yang kedua dari sensor cahaya dengan pin tengangan 5V, pin A1 dan *ground* pada *board* arduino UnoR3.
   c. Motor servo dihubungkan kabel oranye, merah dan coklat dengan pinD2, pin 5V dan pin *ground* pada board arduino Uno R3.
2. Menghubungakan *board* arduino uno dengan laptop menggunakan kabel USB dan membuat *sketch* program keseluruhan *prototype* dan meng-*upload sketch* ke *board* arduino Uno R3.
3. Menghubungkan kabel USB ke *board* arduino Uno R3 sebagai sumber tegangan dari *board* arduino tersebut yang mempunyai tegangan operasi dari 7V sampai 12V.
4. Setelah *prototype* menyala, maka dilakukan pencelupan permukaan dari sensor air ke dalam wadah air sebagai indikator ada nya tetesan hujan lalu mengangkat sensor air dari wadah air sebagai indikator tidak adanya tetesan hujan. Selanjutnya memberikan memberikan sinar cahaya kepada sensor cahaya sebagai indikator siang hari, dan menutup sensor cahaya dari sinar cahaya sebagai indikator malamhari.

III. HASIL PENGUJIAN

Setelah dilakukan pengujian sistem perancangan *prototype*, terlihat bahwa sistem *prototype* dapat berfungsi karena komponen-komponen yang digunakan bekerja sesuai urutannya, didapatkan hasil ketika sensor dicelupkan ke dalam wadah air motor servo bergerak dari sudut 0˚ ke sudut 80˚ menandakan jemuran bergerak menutup dan ketika sensor air diangkat dari wadah air motor servo bergerak dari sudut 80˚ ke sudut 0˚ menandakan jemuran bergerak membuka. Begitu juga ketika sensor sensor cahaya diberi sinar cahaya maka motor servo bergerak dari sudut 80˚ ke sudut 0˚ menandakan jemuran bergerak membuka dan sebaliknya ketika sensor cahaya ditutup dari terkena sinar cahaya maka motor servo bergerak dari sudut 0˚ ke sudut 80˚ menandakan jemuran bergerakmenutup.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian sistem *prototype* Redesign Jemuran Otomatis Menggunakan Sensor Air dan Sensor Cahaya Berbasis Arduino dapat dapat di Tarik kesimpulan, Motor servo dari sistem *prototype* dapat bergerak menutup dan jemuran dari sudut 0˚ sampai sudut 90˚ ketika sensor air dan sensor cahaya mendeteksi perubahan cuaca disekitar lingkungannya dan sistem *prototototype* telah sesuai dengan rancangan yang telah dibuat.

Berikut saran yang peneliti sampaikan kepada pembaca penelitian ini yaitu: Sebaiknya Jemuran Otomatis Menggunakan Sensor Air dan Sensor Cahaya Berbasis Arduino ini juga di dipantau dan dikendalikan dari jarak jauh dengan menggunakan sistem berbasis android.

REFERENSI

[1] Soemitro, H. W. *Robot Otomasi Industri*, Elex Media Komputindo Jakarta. 2013

[2] Rismawan, E., Sulistiyanti, S & Trisanto, A. *Rancang Bangun Prototype Penjemur Pakaian Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535*, Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan (JITET) Vol. 1, Lampung. 2012.

[3] S.V. Devika, S. Khamuruddeen, S. Khamurunnisa, J. Thota, K. Shaik. *Arduino based automatic plant watering system*, International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering. 4 (2014) 449- 456. 2017.

[4] Siswanto, D & Winardi, S. *Jemuran Pakaian Otomatis Menggunakan Sensor Hujan Dan Sensor Ldr Berbasis Arduino Uno*, e-Jurnal NARODROID, Vol. 1, Surabaya. 2015.

[5] Paulus, A. *Membuat robot dengan Microkontroler P1IC16F84.* Gava Media: Yogyakarta. 2003.

[6] Kadir, A. *From Zero To A Pro Arduino.* Andi: Yogyakarta. 2013.

[7] Adi, A. N. *Mekatronika*. Graha Ilmu: Yogyakarta. 2010.

[8] Ausilio, D. *Arduino*: *A low-cost multipurpose lab equipment, Behavior research methods*. 44 (2012) 305-313. 2010.

[9] Laskara, M. R. Bhattacharjeea, M. Sau Giri a & P. Bhattacharyab. *Weather Forecasting using Arduino Based Cube-Sat*, Twelfth International Multi-Conference on Information Processing (IMCIP), Elsevierb. 2016.

[10] Mashilkar, A. P., Kumar, A. Chawathe, V. Dabhade, V. Kamath, G. Patil. *Automated bottle filling system*,

International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET). 3 (2016)357-361. 2015.
[11] Darmawan, H. A. *Belajar Cepat dan Pemrograman Arduino*. Informatika Bandung: Bandung. 2016.
[12] Laksono, A. B & Abidin, Z. *Perancangan Dan Pembuatan Alat Jemuran Otomatis Sensor Deteksi Basah*, Jurnal Teknika Vol. 6, Lamongan. 2014.
[13] Kadir, A. *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler Dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino*, Andi: Yogyakarta. 2013.
[14] Andrianto, H & Darmawan, A. *Arduino Belajar Cepat Dan Pemrograman*. Informatika: Bandung. 2016.
[15] Saftari, F. *Proyek Robot Keren dengan Arduino*, PT Alex Media Komputindo, Jakarta. 2015.
[16] Syahrul. *Mikrokontroler AVR Atmega835*. Informatika Bandung: Bandung. 2012.
[17] Prima, E. C., Munifahab, S. S., Salamb, R. *Automatic Water Tank Filling System Controlled using ArduinoTM based Sensor for Home Application*, Engineering Physics International Conference (EPIC), Elsevier B. V. 2017.

Biodata Penulis

Irwanto, memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Teknik (S.Pd.T) Jurusan Pendidikan Teknik Elektro dengan konsenterasi Instrumentasi dan Kendali di UNY, lulus 2004. Tahun 1997 memperoleh gelar Magister Teknik (MT) dari jurusan Teknik Elektro dengan Konsenterasi Sistem Komputer dan Informatika (SKI) Faktultas Teknik UGM. Pada tahun 2011 memperoleh gelar Doktor dalam bidang Pendidikan Teknologi dan Kejuruan dengan Konsenterasi Manajemen Pendidikan Kejuruan dari Universitas Negeri Yogyakarta (UNY). Saat ini sebagai staf pengajar Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.