

SISTEM KONTROL KETINGGIAN AIR PADA SAWAH BAWANG MERAH BERBASIS IOT

Zakaria¹, Mohammad Humam², Abdul Basit³
Email: zackpascal216@gmail.com
DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama
Jln. Mataram No.09 Tegal
Telp/Fax (0283) 35200

ABSTRAK

Adanya pemanasan global mengakibatkan terjadinya perubahan iklim yang tidak menentu beberapa tahun belakangan ini. Hal ini merupakan ancaman yang dihadapi dalam usaha pengembangan usaha budidaya bawang merah. Musim kemarau yang berkepanjangan menimbulkan adanya kekeringan di banyak lahan pertanian yang berujung pada gagal panen akibat kekurangan air. Berubahnya waktu musim hujan juga menyulitkan petani untuk menentukan masa tanam yang tepat. Demikian juga adanya perubahan cuaca yang ekstrem mengakibatkan pertumbuhan tanaman terganggu sehingga menimbulkan dampak menurunnya kualitas dan produktivitas lahan. Mengatasi permasalahan diatas, maka penulis mempunyai ide untuk merancang dan membuat suatu alat yang dapat mengurangi beberapa kelemahan yang terjadi untuk meringankan permasalahan yang dihadapi petani yaitu sebuah sistem kontrol ketinggian air pada sawah bawang merah berbasis IoT.

Kata kunci : *Irigasi Otomatis Bawang Merah*

1. Pendahuluan

Perubahan iklim mempunyai dampak yang cukup besar bagi Indonesia. Banyak peristiwa yang sudah terjadi di Indonesia sebagai akibat dari perubahan iklim dan pemanasan global seperti: perubahan pola dan distribusi curah hujan, meningkatnya kejadian kekeringan, banjir dan tanah longsor, menurunnya produksi pertanian/ gagal panen, meningkatnya kejadian kebakaran hutan, meningkatnya suhu di daerah perkotaan, naiknya permukaan air laut. Bencana sebagai akibat perubahan cuaca atau bencana *hidrometeorologi* di Indonesia semakin meningkat. Banjir, longsor, cuaca ekstrim dan kekeringan menjadi lebih sering terjadi [1].

Air adalah salah satu kebutuhan dari tanaman yang harus dipenuhi dalam suatu proses budidaya tanaman. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut maka perlu dilakukannya pengairan. Pengairan atau irigasi adalah usaha pemberian air dan pengaturan air untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi air permukaan, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Namun secara umum metode pemberian air irigasi dapat dibagi menjadi 4 bagian, yakni: (a) Irigasi

Permukaan, (b) Irigasi Bawah-permukaan, (c) Irigasi Curah (*sprinkler irrigation*), dan (d) Irigasi Tetes (*drip irrigation*). Metode irigasi yang akan digunakan tergantung pada faktor ketersediaan air, tipe tanah, topografi lahan dan jenis tanaman [2].

Embung atau cekungan penampung (*retention basin*) adalah cekungan yang digunakan untuk mengatur dan menampung suplai aliran air hujan serta untuk meningkatkan kualitas air di badan air yang terkait (sungai, danau). Embung digunakan untuk menjaga kualitas air tanah, mencegah banjir, estetika, hingga pengairan. Embung menampung air hujan di musim hujan dan lalu digunakan petani untuk mengairi lahan di musim kemarau. Selain menampung air hujan, embung juga menampung air yang berasal dari aliran irigasi yang air nya bersumber dari waduk, air di embung ini akan digunakan ketikan irigasi yang biasa teraliri air dari waduk tidak teraliri karena faktor tertentu.

Bawang merah merupakan salah satu komoditas sayuran unggulan Indonesia yang memiliki banyak manfaat dan bernilai ekonomis tinggi dan telah lama diusahakan oleh petani secara intensif serta ditetapkan sebagai salah satu komoditi dalam kelompok produk pertanian penting pengendali inflasi selain

cabai dan bawang putih dalam Rencana Strategis Kementerian Pertanian Tahun 2015 – 2019 [4].

Berdasarkan permasalahan tersebut penulis merasa perlunya merancang sistem irigasi otomatis yang dapat memaksimalkan ketersediaan air pada musim kemarau dan juga dapat meminimalisir terjadinya kekeringan pada lahan pertanian yang tentunya dapat mengakibatkan penurunan produksi pada komoditas pertanian. Dan dengan dibangunnya sistem tersebut diharapkan dapat memaksimalkan hasil produksi pertanian kesejahteraan petani dapat meningkat.

2. Metode Penelitian

1) Rencana/*planning*

Rencana/ *Planning* yang dilakukan adalah dengan melakukan observasi pada pertanian bawang merah. Melihat dan memahami apa saja yang dibutuhkan tanaman bawang merah agar tetap terjaga dari awal tanam sampai panen. Setelah melihat lalu memahami, maka muncul suatu ide atau gagasan untuk menunjang dan membantu memudahkan petani dalam hal pengairan lahan pertanian bawang merah yaitu dengan membuat alat atau sistem, yang dimana alat atau sistem yang sudah ada dengan mengembangkan cara-cara yang masih manual agar menjadi otomatis dan menghemat waktu petani bawang merah dan meminimalisir resiko kekeringan pada lahan pertanian. Sistem ini dibuat dengan kelebihan otomatisasi, dengan mempertimbangkan tingkat ketetapan dalam pengaliran air, sehingga cara manual terdahulu tidak perlu lagi digunakan untuk mengairi ladang tanaman bawang merah. Ketika waktu sudah ditetapkan untuk mengaliri air maka alat atau sistem secara langsung akan memberikan informasi bahwa ladang pertanian bawang akan otomatis teraliri air dengan sendirinya untuk memenuhi kebutuhan air pada ladang tanaman bawang tersebut.

2) Data / Analisis

Pada tahap analisis ini akan diuraikan permasalahan yang dihadapi dengan maksud agar dapat

mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan yang dibutuhkan agar lebih efektif.

Maka sistem yang dibangun mampu melakukan beberapa hal berikut :

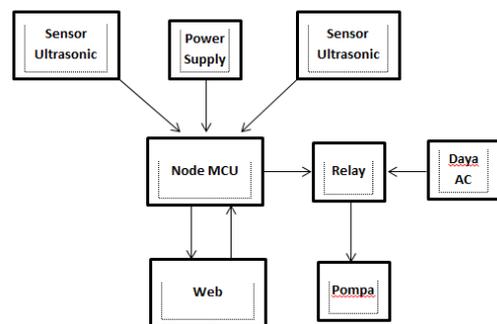
1. membaca ketersediaan air pada sawah.
2. mengirimkan permintaan atau order ketika sawah membutuhkan air.
3. nodemcu akan mengirim data ke *website*.

Dalam pembuatan *Sistem control ketinggian air berbasis IOT*. Berdasarkan data analisa diatas, diperlukan *software Arduino IDE* untuk merancang semua jenis *input- output* terhadap alat yang akan digunakan. *Software IDE arduino* diinstal pada laptop yang mempunyai *processor Intel Core i3, RAM 2,00 GB*.

Hasil analisa diatas terdapat permasalahan yang diselesaikan yaitu bagaimana agar *monitoring* dapat dilakukan dari jarak jauh dan proses pengairan dilakukan secara otomatis.

3) Perancangan

Pada perancangan ini akan membahas rangkaian skematik dari setiap komponen serta modul serta koneksi dari setiap *port* modul tersebut. Pembahasan difokuskan pada desain skematik seperti pada blog diagram alat.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem (Pompa Air Otomatis)

Blok diagram akan dijelaskan masing-masing fungsi sebagai berikut:

1. *power Supply* digunakan sebagai penyuplai arus listrik.
2. *servo* digunakan untuk membuka tutup saluran air / pipa.
3. *sensor Ultrasonic* digunakan untuk mendeteksi ketersediaan air baik di sungai atau di ladang tanaman bawang merah.

4. *relay* digunakan sebagai kontak saklar
5. *pompa* digunakan untuk memindahkan air dari satu tempat ke tempat yang lainnya.
6. *web* digunakan untuk memonitoring ketersediaan air di sungai dan di ladang tanaman bawang merah.

4) Implementasi

Hasil dari penelitian ini akan diuji cobakan secara *real* dalam bentuk *prototype* / rancang bangun untuk menilai seberapa baik produk Sistem kontrol ketinggian air pada sawah bawang merah berbasis *IOT* menggunakan *Sensor Ultrasonic* dan dengan Sistem Kontrol Melalui *Website* yang telah dibuat serta memperbaiki bila ada kesalahan-kesalahan yang terjadi. Kemudian hasil dari uji coba tersebut akan diimplementasikan.

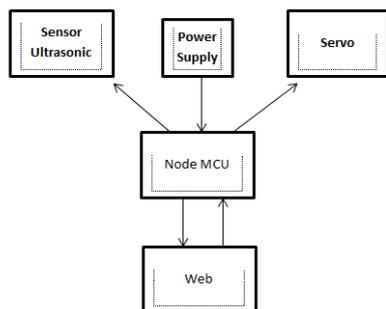
3. Hasil Dan Pembahasan

1. Perancangan

Pada perancangan ini dapat diketahui hubungan antara komponen – komponen pendukung dari sistem yang akan dirancang. Di samping itu dapat memberikan gambaran kepada pengguna sistem tentang informasi apa saja yang dihasilkan dari sistem yang akan dirancang. Digambarkan dengan blok diagram, dan *flowchart*.

a. Blok Diagram

Perancangan diagram blok merupakan gambaran ringkas antara masukan dan keluaran dari suatu sistem. Perancangan diagram blok untuk alat yang akan ditampilkan sebagai berikut :



Gambar 2. Diagram blok Rangkaian

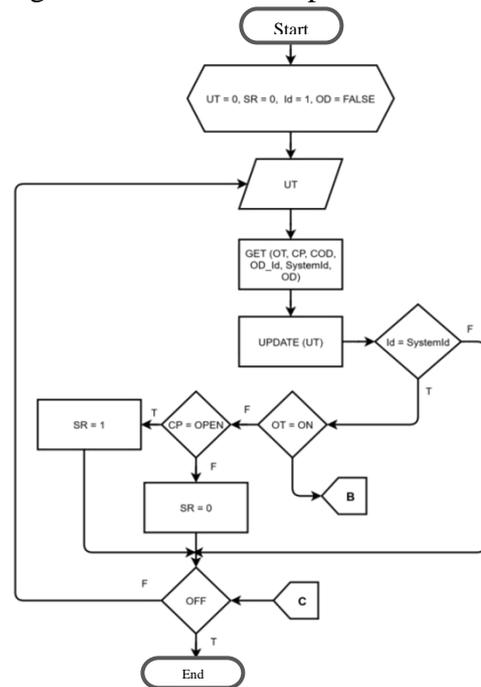
Dari blok diagram rangkaian dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. *nodemcu ESP 8266* berfungsi sebagai pengontrol dan pengolah data dari perangkat *input* dan *output* sensor serta sebagai pengirim data ke *Web Server*.

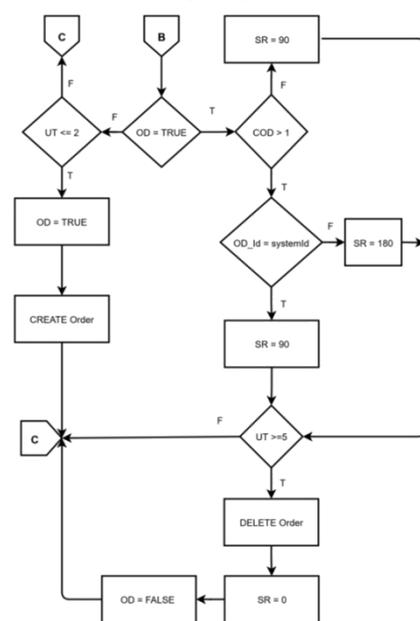
2. motor *servo* berfungsi sebagai penggerak buka tutup pintu air sawah.
3. sensor *ultrasonic* berfungsi untuk mendeteksi level ketinggian air pada sawah.
4. *power supply* sebagai penyuplai daya.

b. Flowchart

Flowchart adalah bagan alir yang menggambarkan tentang urutan langkah jalannya suatu program dalam sebuah bagan dengan simbol – simbol yang sudah ditentukan seperti berikut :



Gambar 3. Flowchart Sistem kontrol ketinggian air sawah

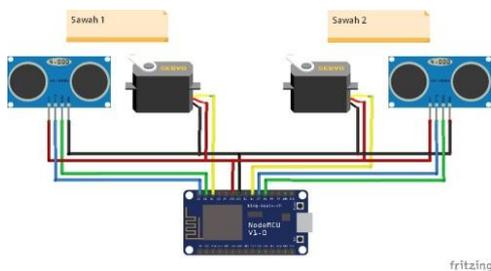


Gambar 4. Lanjutan Flowchart

c. Rancangan

Rangkaian komponen sistem kontrol ketinggian air pada sawah bawang merah berbasis *IoT* guna mengurangi kekeringan akibat kekurangan air pada sawah bawang merah adalah sebagai berikut :

1. rangkaian *Nodemcu ESP8266*
Komponen ini merupakan pusat rangkaian yang berfungsi sebagai pengendali komponen utama, *Nodemcu ESP8266* ini memiliki prosesor *Tensilica 32bit RISC CPU Xtensa LX106*, 7-12 V input tegangan, 16 Pin *Digital (DIO)*, 1 Pin Analog (*ADC*), *UARTs* 1, *SPIs* 1, *I2Cs* 1, kecepatan memori 4 MB, *sRAM* 64 kb, kecepatan *clock* 80 MHz
2. rangkaian ultrasonic
Rangkaian ini dipasang untuk mendeteksi ketersediaan air, rangkaian ini akan dihubungkan ke *Nodemcu ESP8266* melalui pin D8 dan D7.
3. rangkaian Servo
Rangkaian ini dipasangkan sebagai *motor* penggerak buka tutup pintu air sawah, rangkaian ini dihubungkan ke *nodemcu* melalui Pin din D6 dan D1.



Gambar 5. Rangkaian Alat / Komponen

1. Pin *Vin* digunakan sebagai *input* arus DC 5V
2. Pin D8 dihubungkan ke trig sensor *ultrasonic* A
3. Pin D7 dihubungkan ke Echo sensor *ultrasonic* A
4. Pin D3 dihubungkan ke trig sensor *ultrasonic* B
5. Pin D2 dihubungkan ke Echo sensor *ultrasonic* B
6. Pin D6 digunakan untuk *servo* A
7. Pin D1 digunakan untuk *servo* B

Setelah perancangan sistem secara blok per blok ditentukan, maka

perancangan terakhir akan digambarkan secara keseluruhan. Rangkaian keseluruhan sistem ini akan memperlihatkan keterkaitan seluruh sistem yang ada, mulai dari *Nodemcu ESP8266* sebagai pusat dari pengendali utama sampai Sensor ultrasonic sebagai inputan untuk mendeteksi ketersediaan air dan *Motor servo* penggerak pintu aliran air sawah sebagai output, dan *website* sebagai *monitoring* dari alat tersebut.

2. Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah prosedur-prosedur yang dilakukan dalam menyelesaikan konsep desain sistem yang telah dirancang sebelumnya. Agar sistem dapat beroperasi sesuai yang diharapkan, maka sebelumnya diadakan rencana implementasi atau uji coba dimaksudkan untuk mengatur biaya, waktu yang dibutuhkan, alat-alat yang dibutuhkan dan menguji sistem yang digunakan. Tahap ini merupakan tahap penerapan alat sistem kontrol otomatis agar siap untuk dioperasikan dan dapat digunakan sebagai pengembangan teknologi dalam hal pengairan atau manajemen air.

1) Perakitan

Perakitan adalah suatu proses penyusunan / penggabungan beberapa bagian komponen menjadi satu alat atau mesin yang mempunyai fungsi tertentu atau sebagai langkah terakhir yang dilakukan sehingga menjadi produk jadi.



Gambar 6. *Prototype* tampak depan



Gambar 7. *Prototype* tampak samping

2) Hasil Pengujian

Pengujian sistem dimaksud untuk menguji semua komponen-komponen perangkat keras seperti *nodemcu*, *servo*, sensor *ultrasonic* apakah sudah sesuai yang diharapkan tanpa adanya *error*.

Tabel 1. Penjelasan Pengujian Sistem

Kelas Uji	Butir Uji	Alat Uji
Pengujian input	Pembacaan ketersediaan air	Sensor Ultrasonic
Pengujian output	Penampilan data ke Website	Website Monitoring
	Buka tutup pintu air sawah	Servo

Tabel 2. Hasil pengujian alat

No	Pengujian	Yang di harapkan	Hasil Pengujian		
			1	2	3
1	Sensor Ultrasonic	Mendeteksi volume dan ketersediaan air.	ON	ON	ON
2	Servo	Membuka / menutup pintu air sawah	ON	ON	ON

Sedangkan hasil pengujian unjuk kerja keseluruhan alatnya seperti ditampilkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. Hasil pengujian kerja keseluruhan

No	Level Air	Ultrasonic	Servo	Ket	Tgl
1	Sawah 1 <=1 Sawah 2 >=3	Mengecek volum air sawah1 dan sawah2 dan membuat permintaan ke Websriver untuk mengisi air sawah1.	Servo 1 = pintu terbuka dengan sudut 90 derajat. Servo2 = Menutup	Sawah1 teraliri air	02/06 /2021 08:38:05
2	Sawah 1 >=3 Sawah 2 <=1	Mengecek volum air pada sawah1 dan sawah2 dan membuat permintaan ke Websriver untuk mengisi air sawah2.	Servo 1 = Menutup Servo2 = pintu terbuka dengan sudut 90 ^o	Sawah2 teraliri air	02/06 /2021 08:40:47
3	Sawah 1 <=1 Sawah 2 <=1	Mengecek volum air pada sawah1 dan sawah2 dan membuat permintaan ke Websriver untuk mengisi air pada sawah1 dan sawah2	Servo1 = pintu terbuka dengan sudut 180 ^o Servo2 = pintu terbuka dengan sudut 90 ^o	Jika sawah 2 sudah terisi penuh maka pintu pada sawah2 akan menutup dan sudut pintu sawah1 akan 90 ^o	02/06 /2021 08:42:44
4	Sawah 1 >=4 Sawah 2 >=4	Mengecek volum air pada sawah1 dan sawah2 dan mengirimkan data informasi ke websriver	Servo1 = 0, Servo2 = 0	Tidak ada kegiatan pengisian air ke sawah 1 maupun sawah 2	02/06 /2021 08:45:00

Hasil pengujian alat rancang bangun sistem control ketinggian air apada sawah bawang merah berrbasis *IoT* diatas menunjukan beberapa keadaan diantaranya yaitu:

1. pengujian dilakukan beberapa kali dengan air.
2. setelah *Ultrasonic* mendeteksi level air dan akan mengirim data ke *website monitoring*.
3. *website* akan menampilkan data yang di kirim dari sensor.
4. untuk *servo* akan berputar posisi membuka ketika irigasi sedang ada aliran air dan kondisi level air sawah rendah atau membutuhkan air dan otomatis menutup ketika level air pada lahan sawah sudah cukup atau terpenuhi.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. rancang bangun sistem kontrol ketinggian air pada sawah bawang merah berbasis *IOT* untuk mengurangi terjadinya kekeringan pada lahan sawah bawang merah menggunakan *Nodemcu ESP8266* telah berhasil dirancang.
2. hasil pengujian menunjukan *website* dapat menampilkan data level air atau ketinggian air yang dikirimkan dari sensor *ultrasonic*.
3. pengiriman data ke *web real time* memerlukan waktu beberapa detik agar data bisa tampil ke *web*.

5. Daftar Pustaka

- [1] Efriyani Sumastuti, Nuswantoro Setyadi Pradono, "Dampak Perubahan Iklim Pada Tanaman Padi Di Jawa," *Jurnal Of Economic Education*, vol. Vol. 5, pp. 31-38, 2016.
- [2] Muhammad Salman Ibnu Chaer, Sirajuddin H. Abdullah, sih Priyati, "Aplikasi Mikrokontroler Arduino Pada Sistem Irigasi Tetes Untuk Tanaman Sawi (Brassica juncea)," *urnal Ilmiah Rekayasa Pertanian*

- dan Biosistem*, vol. Vol. 2, pp. 228-238, 2016.
- [3] Hariyanto, "Analisis Penerapan Sistem Irigasi Untuk Peningkatan Hasil Pertanian Di Kec. Cepu Kab. Blora," *Reviews In Civil Engineering*, vol. Vol. 4, pp. 29-34, 2018.
- [4] Linda Tri Wira Astuti, Arief Daryanto, Yusman Syaukat, Heny K Daryanto, "Analisis Resiko Produksi Usahatani Bawang Merah Pada Musim Kering Dan Musim Hujan Di Kabupaten Brebes," *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, vol. Vol. 3, pp. 840-852, 2019.
- [5] Nanan Ariska, Diah Rachmawati, "Pengaruh Ketersediaan Air Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tiga Kultivar Bawang Merah (*Allium cepa L.*)," *Agrotek Lestari*, vol. Vol. 4, pp. 42-50, 2017.
- [6] Luluun Nuri Zamaniah, Tuty Handayani, Ratna Saraswat, "Pengaruh Hujan Ekstrem Terhadap Produktivitas Bawang Merah Di Kabupaten Probolinggo Jawa Timur," *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Geografi FKIP UMP*, pp. 173-183, 2018.
- [7] Hendri Nurdin, Hasanuddin, Irzal, "Optimalisasi Pemanfaatan Mesin Pompa Untuk Mensuplai Kebutuhan Air Sawah Tadah Hujan Di Nagari Sumani," *Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat Lpm Unimed*, pp. 104-109, 2017.
- [8] Sumardi Sadi, Ilham Syah Putra, "Rancang Bangun Monitoring Ketinggian Air Dan Sistem Kontrol Pada Pintu Air Berbasis Arduino Dan Sms Gateway," *Jurnal Teknik: Univ Muhammadiyah Tangerang*, vol. Vol. 7, pp. 77-91, 2018.
- [9] Subianto, Paulus Lucky Tirma Irawan, Shenata Hanadam Shienjaya, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Level Air Bendungan Untuk Pengendalian Banjir," *SMATIKA Jurnal*, vol. Vol. 19, pp. 39-44, 2019.
- [10] Umam, Kurniawan Gigig L, Smart Kandang Ayam Petelur Berbasis Internet Of Things, 2018.
- [11] N.Documentation, "www.nodemcu.com," 17 april 2016. [Online].
- [12] D. Naista, "Codeigniter Vs Laravel," Yogyakarta, CV. Lokomedia, 2017.
- [14] M. F. Payuda, "Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Pada PT. Duta Perfume Berbasis Web Menggunakan Metode Sekuensial," *Jurnal Algoritma, Logika dan Komputasi*, vol. Vol. III (No.1), pp. 229-237, 2020.
- [15] K. Y, Aplikasi Web Database dengan PHP dan MySQL, Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2002.
- [16] R. Astamal, Mastering Code HTML, 2002.
- [17] B. A. N. D. F. Fery Sofian Efendi, Aplikasi Tempat Kos di Kota Kediri Berbasis, Kediri, 2015.
- [18] J. W. Gilmore, Beginning PHP and, New York: Appres, 2006.
- [19] Z. A. & S. Community, 36 Menit Belajar Komputer: PHP dan MySql, Jakarta: Elex Media Komputindo, 2008.
- [20] A.-B. b. Ladjamudin, Analisis dan Desain Sistem Informasi, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2005.
- [21] M. M. d. Oktafianto, Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Menggunakan Model Terstruktur dan UML, Yogyakarta: Andi Offset, 2015.
- [22] A. A. A. Soni, "Distance Measurement of an Object by using Ultrasonic Sensors with Arduino and GSM Module," *International Journal of Science Technology & Engineering*, vol. Vol.4 No.11, pp. 23-28, 2018.
- [23] C. Y. d. Andani, "Sistem Kendali Servo Posisi dan Kecepatan Motor dengan Programmable Logic Control (PLC)," *Jurnal Ilmiah Foristek*, Vols. Vol.11, No.2, 2011.
- [24] J. Susilo, Aplikasi on/off pompa air otomatis berbasis sensor ultrasonic., 2015.
- [25] M. H. Rashid, Power Electronics, Printice Hall International, 1993.

