



SISTEM KONTROL DEBIT AIR VIA ANDROID PADA TANGKI KEMBAR BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA2560

Muhammad Iqbal¹, Ari Septiawan²
Teknik Komputer – AMIK Mitra Gama
Iqbal.kun@gmail.com

Abstract

Water debit control system via android this a simulation an apparatus designed to help human duty control and monitor water supply from a distance. Technique control water in general is still in manual requiring user set from the instrument are. Therefore, needed an instrument able to control the volume of water debit that can be set through android based of IoT (Internet of Things) use Ultrasonic Sensor, microcontroller atmega2560 as data processing and module wifi-esp8266 as communications network. Supported by system HMI (Human Machine Interface), MTU (Master Terminal Unit) and RTU (Remote Terminal Unit), Control water will more accurate and efficient. So that user can get or allot water from distance by the volume that needed.

Keywords : *IoT, HMI, Microcontroller Atmega2560, Module Wifi-ESP8266, SensorUltrasonic*

Abstrak

Sistem kontrol debit air via android ini merupakan simulasi suatu alat yang dirancang agar dapat membantu tugas manusia mengontrol dan memonitor persediaan air dari jarak jauh. Teknik pengontrolan air pada umumnya masih bersifat manual yang mengharuskan pengguna mengatur dari tempat alat itu berada. Oleh sebab itu, dibutuhkan sebuah alat yang mampu mengontrol jumlah debit air yang dapat diatur melalui Android berbasis IoT (Internet of Things) menggunakan Sensor Ultrasonik sebagai pengukuran ketinggian air, Mikrokontroler ATmega2560 sebagai Data Processing dan Modul WiFi-ESP8266 sebagai Communication Network. Didukung dengan sistem HMI (Human Machine Interface), MTU (Master Terminal Unit) dan RTU (Remote Terminal Unit), pengontrolan air akan lebih akurat dan efisien. Sehingga pengguna bisa mendapatkan atau membagikan air dari jarak jauh dengan jumlah debit sesuai yang diinginkan.

Kata kunci : *IoT, HMI, Mikrokontroler Atmega2560, Modul Wifi-ESP8266, Sensor Ultrasonik*

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi banyak memberikan resistansi, dengan asumsi senyawa yang terdapat manfaat bagi kehidupan manusia dalam kehidupan dalam air dapat mempengaruhi nilai resistivitasnya sehari-hari. Dengan kemajuan teknologi, banyak Kelemahan kawat resistansi dapat terkorosi peralatan yang dialihkan dari bentuk manual ke bentuk otomatis dikarenakan kawat tersebut dimasukkan kedalam air otomatis. Hal ini dikarenakan peralatan otomatis lebih sewaktu mengukur ketinggian air. Begitu juga dengan mudah dalam penggunaannya, sehingga peralatan menggunakan teknik tahanan geser, untuk mengukur manual tidak dapat diandalkan lagi dan mulai ketinggian air alat ukur bersentuhan dengan air dialihkan menjadi peralatan yang lebih otomatis. sehingga hasil pengukurannya kurang presisi dan alat Sebagai contoh dalam hal ini adalah otomatisasi cenderung lebih mudah rusak. Berbeda dengan menggunakan teknik sensor pengontrolan debit air ini sebenarnya sudah banyak ultrasonik, untuk mengukur ketinggian air tidak perlu dipakai dikalangan masyarakat pada umumnya, namun bersentuhan dengan airnya, sehingga hasil pengukuran teknik pengontrolan itu masih bersifat manual yang lebih presisi dan tidak menimbulkan korosi pada mengharuskan pengguna mengatur dari tempat alat itu sensor tersebut. Sensor ultrasonik bekerja dengan memanfaatkan cepat rambat gelombang ultrasonik berada.

Dari hasil pengamatan, teknik pengontrolan yang pada udara. Maka dari itu, penulis memilih sering ditemukan adalah dengan menggunakan kawat menggunakan sensor ultrasonik sebagai alat

pengukurannya. Sensor ini mempunyai ketepatan yang dapat diandalkan, sehingga sangat cocok untuk diimplementasikan ke dalam alat ini. Pengontrolan otomatisasi alat ini dapat menggunakan mikrokontroler sebagai pemrosesan data dan pengatur dari seluruh kegiatan sistem yang dibuat.

Berdasarkan uraian diatas, penulis akan membuat sebuah alat yang diharapkan mampu mengontrol debit air secara tepat yang telah diatur dengan menggunakan aplikasi berbasis IoT (Internet of Thing). Estimasi biaya bahan akan dibuat semurah-murah mungkin, namun dengan kualitas yang bagus. Maka, penulis membuat Tugas Akhir dengan judul “Sistem Kontrol Debit Air Via Android Pada Tangki Kembar Berbasis Mikrokontroler Atmega2560”.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Sistem

Alat yang akan dirancang pada penelitian ini merupakan satu kesatuan sistem yang dibangun oleh komponen-komponen elektronika, untuk itu diperlukan pemahaman mengenai landasan teori sebagai langkah awal yang berkaitan erat dengan strategi yang memungkinkan sebuah mikrokontroler mengolah semua data sehingga dapat mengatur keseluruhan pergerakan sistem dan perangkat elektronika yang terhubung dengan mikrokontroler.

“Konsep dasar perancangan sistem merupakan kumpulan elemen-elemen yang saling terkait antara satu dengan yang lain yang tak dapat dipisahkan, untuk mencapai satu tujuan tertentu”, (Sopnan Sophian, 2014:35).

Lebih lanjut, Sopnan Sophian (2014:35) menjelaskan pengertian dari perancangan sistem menurut George M.Scott dalam bukunya yang berjudul “Principles of Management Information System”, yaitu rancangan sistem untuk menentukan bagaimana suatu sistem akan menyelesaikan apa yang mesti diselesaikan tahapan ini meyangkut mengkonfigurasi komponen-komponen dari perangkat keras dari suatu sistem sehingga setelah instalasi dari sistem akan benar-benar memuaskan.

Dengan demikian rancangan sistem dapat diartikan sebagai gambaran bagaimana sistem dibentuk dapat berupa penggambaran, perancangan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah kedalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi.

Pada penelitian ini, penulis menggunakan beberapa elemen sebagai media penghubung antara user dengan perangkat yang dibuat diantaranya adalah HMI (Human Machine Interface). HMI merupakan sistem yang mampu mengatur proses jalannya suatu pekerjaan, dimana dapat memudahkan pekerjaan manusia karena dapat berkomunikasi dengan mesin melalui tampilan di monitor. Dalam hal ini, penulis menggunakan aplikasi web browser sebagai media interface-nya. MTU (Master Terminal Unit), menggunakan Operating System Windows 7. Communication Network,

menggunakan modul Wifi-8266, RTU (Remote Terminal Unit), menggunakan Programmable Microcontroller Arduino Mega2560.

2.2 Konsep Dasar Robot

Robot sering kali diartikan dengan mesin berbentuk manusia yang dapat berbicara dan berjalan layaknya manusia, anggapan itu masih bertahan hingga sekarang. Kemungkinan karena robot adalah perwujudan dari teknologi futuristic yang paling canggih.

Menurut Mada Sanjaya (2013:3), Robot berasal dari kata robota yang artinya pekerja. Sehingga robot dapat didefinisikan sebagai sebuah alat mekanik yang dapat bekerja terus menerus untuk membantu pekerjaan manusia, yang dalam menjalankan tugasnya dapat dikontrol langsung oleh manusia ataupun bekerja secara otomatis sesuai program yang telah ditanamkan pada chip controller robot.

2.3 Mikrokontroler Arduino

a. Mikrokontroler

Menurut (Hermono, Rusdinar, Ph, & Ramdhani, 2015) Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umunya dapat menyimpan program didalamnya. Menurut (Sokop, Mamahit, Eng, & Sompie, n.d.) Mikrokontroler merupakan sistem mikroprosesor lengkap yang terkandung didalam sebuah chip. Mikrokontroler berbeda dari mikroprosesor serba guna yang digunakan dalam sebuah PC, karena di dalam sebuah mikrokontroler umumnya telah terdapat komponen pendukung sistem minimal mikroprosesor, yakni memori dan antarmuka I/O, bahkan ada beberapa jenis mikrokontroler yang memiliki fasilitas ADC, PLL, EEPROM dalam satu kemasan, sedangkan di dalam mikroprosesor umumnya hanya berisi CPU saja.

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umunya dapat menyimpan program didalamnya. Mikrokontroler umumnya terdiri dari CPU (Central Processing Unit), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti Analog-to-Digital Converter (ADC) yang sudah terintegrasi di dalamnya.

Kelebihan utama dari mikrokontroler ialah tersedianya RAM dan peralatan I/O pendukung sehingga ukuran board mikrokontroler menjadi sangat ringkas. Mikrokontroler MCS51 ialah mikrokomputer CMOS 8 bit dengan 4 KB Flash PEROM (Programmable and Erasable Only Memory) yang dapat dihapus dan ditulisi sebanyak 1000 kali.

b. Pengenalan Arduino

Arduino merupakan rangkaian elektronik yang bersifat open source, serta memiliki perangkat keras dan lunak yang mudah untuk digunakan. Untuk memahami Arduino, terlebih dahulu perlu memahami apa yang dimaksud dengan physical computing. Physical computing adalah membuat sebuah sistem atau perangkat fisik dengan menggunakan software dan hardware yang sifatnya interaktif yaitu dapat menerima

rangsangan dari lingkungan dan merespon balik seperti halnya analog dengan digital. Pada prakteknya konsep ini diaplikasikan dalam desain-desain alat atau project-project yang menggunakan sensor dan microcontroller untuk menerjemahkan input analog ke dalam sistem software untuk mengontrol gerakan alat-alat elektromekanik seperti lampu, motor dan sebagainya.

Pembuatan prototype atau prototyping adalah kegiatan yang sangat penting di dalam proses physical computing karena pada tahap inilah seorang perancang melakukan eksperimen dan uji coba dari berbagai jenis komponen, ukuran, parameter, program komputer dan sebagainya berulang-ulang kali sampai diperoleh kombinasi yang paling tepat. Dalam hal ini perhitungan angka-angka dan rumus yang akurat bukanlah satu-satunya faktor yang menjadi kunci sukses di dalam mendesain sebuah alat karena ada banyak faktor eksternal yang turut berperan, sehingga proses mencoba dan menemukan/mengoreksi kesalahan perlu melibatkan hal-hal yang sifatnya non-eksakta.

c. Bahasa Pemrograman Arduino menggunakan bahasa pemrograman C

Program bahasa C pada hakekatnya tersusun atas sejumlah blok fungsi. Sebuah program minimal mengandung sebuah fungsi. Fungsi pertama yang harus ada dalam program bahasa C dan sudah ditentukan namanya adalah main(). Setiap fungsi terdiri atas satu atau beberapa pernyataan, yang secara keseluruhan dimaksudkan untuk melaksanakan tugas khusus. Bagian pernyataan fungsi (sering disebut tubuh fungsi) diawali dengan tanda kurung kurawal buka ({} dan diakhiri dengan tanda kurung kurawal tutup (}).

Di antara kurung kurawal itu dapat dituliskan statemen-statement program bahasa C. Namun pada kenyataannya, suatu fungsi bisa saja tidak mengandung pernyataan sama sekali. Walaupun fungsi tidak memiliki pernyataan, kurung kurawal haruslah tetap ada. Sebab kurung kurawal mengisyaratkan awal dan akhir definisi fungsi. Berikut ini adalah struktur dari program bahasa C.

Program bahasa C dikatakan sebagai bahasa pemrograman terstruktur karena strukturnya menggunakan fungsi-fungsi sebagai program-program bagiannya (subroutine). Fungsi-fungsi yang ada selain fungsi utama (main()) merupakan program-program bagian. Fungsi-fungsi ini dapat ditulis setelah fungsi utama atau diletakkan di file pustaka (library). Jika fungsi-fungsi diletakkan di file pustaka dan akan dipakai di suatu program, maka nama file judulnya (header file) harus dilibatkan dalam program yang menggunakannya dengan preprocessor directive berupa #include.

2.4 IoT (Internet of Things)

Menurut April Junaidi (2015:63), dalam Burange & Misalkar (2015), "IoT adalah struktur di mana objek, orang disediakan dengan identitas eksklusif dan kemampuan untuk pindah data melalui jaringan tanpa

memerlukan dua arah antara manusia ke manusia yaitu sumber ke tujuan atau interaksi manusia ke komputer".

Internet of Things merupakan perkembangan keilmuan yang sangat menjanjikan untuk mengoptimalkan kehidupan berdasarkan sensor cerdas dan peralatan pintar yang bekerjasama melalui jaringan internet, (Keoh, Kumar, & Tschofenig, 2014).

Sejak mulai dikenalnya internet pada tahun 1989, mulai banyak hal kegiatan melalui internet. IoT dalam penerapannya juga dapat mengidentifikasi, menemukan, melacak, memantau objek dan memicu event terkait secara otomatis dan real time. Menurut beberapa penelitian IoT (Internet of Things) sudah banyak diterapkan di beberapa bidang keilmuan dan industri, seperti dalam bidang ilmu kesehatan, informatika, geografis dan beberapa bidang ilmu lain. Penelitian yang sudah dilakukan dibidang medis oleh (Ri et al., 2014) yaitu melakukan riset tentang monitoring kesehatan pasien menggunakan wireless sensor yang di pasang pada tubuh pasien, beberapa hal yang dipantau adalah psikologi pasien, tekanan darah, detak jantung semua kegiatan tersebut dilakukan secara remote melalui peralatan yang terhubung ke internet dengan tetap memperhatikan kerahasiaan data pasien.

Perkembangan pada teknologi mobile juga ikut memberi sumbangsih kepada perkembangan IoT yaitu dilakukannya penelitian tentang privasi di bidang pengamatan wilayah, mendeteksi lokasi berdasarkan Location Based Service sehingga seseorang merasa nyaman menggunakan perangkat mobile tanpa harus terganggu, (April Junaidi 2015, dalam Elkhodr, Shahrestani, & Cheung, 2012).

a. Modul Wifi-ESP8266

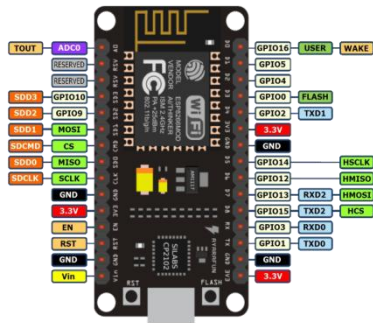
Menurut Aulia Faqih Rifa'i (2016:6) menjelaskan bahwa "modul Wifi-ESP8266 merupakan sebuah open source platform IoT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua".

Untuk membantu user dalam membuat prototipe produk IoT (Internert of Thing) bisa dengan memakai sketch Arduino IDE. Pengembangan Kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO (General-purpose input/output), PWM (Pulse Width Modulation), IIC, 1-Wire dan ADC (Analog to Digital Converter) semua dalam satu board. Keunikan dari modul Wifi-ESP8266 ini sendiri yaitu Board nya yang berukuran sangat kecil, yaitu panjang 4.83 cm, lebar 2.54cm, dan dengan berat 7 gram.

Bermacam-macam board modul Wifi-ESP8266 yang ditawarkan oleh produsen penghasil open source platform ini. Diantaranya adalah board ESP8266 merk LoLin dan Amica. Kedua board ini yang sering digunakan untuk pengontrolan berbasis IoT (Internet of Things).



Gambar 1 Modul Wifi-ESP8266



Gambar 2 Konfigurasi Pin Modul Wifi-ESP8266

b. Pompa Air

“Pompa adalah peralatan mekanis berfungsi untuk menaikkan cairan dari dataran rendah ke dataran tinggi”. (Megawati, dkk 2016:12).

Pada prinsipnya, pompa mengubah energi mekanik motor menjadi energi aliran fluida. Energi yang diterima oleh fluida akan digunakan untuk menaikkan tekanan dan mengatasi tahanan yang terdapat pada saluran yang dilalui. Jenis pompa air yang dipakai pada penelitian ini adalah pompa air celup (submersible pump), yaitu pompa yang dioperasikan di dalam air dan akan mengalami kerusakan jika dioperasikan dalam keadaan tidak terdapat air terus-menerus. Prinsip kerja submersible pump ini yaitu mendorong air ke permukaan, berbeda dengan pompa air jenis jet pump, pompa air jenis ini bekerja dengan cara menyedot dan mendorong air kepermukaan.



Gambar 3 Pompa air

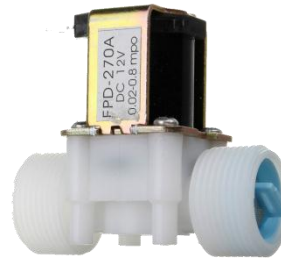
2.5 Solenoid Valve

“Solenoid valve adalah katup yang digerakan oleh energi listrik, mempunyai kumparan sebagai penggerak yang berfungsi untuk menggerakkan piston yang dapat digerakan oleh arus AC maupun DC...” menurut Megawati, dkk (2016:12).

Solenoid valve atau katup (valve) solenoida mempunyai lubang keluaran, masukan dan exhaust, lubang masukan, berfungsi sebagai terminal / tempat

cairan masuk, lubang keluaran berfungsi sebagai atau tempat cairan keluar yang dihubungkan ke beban, sedangkan lubang exhaust berfungsi sebagai saluran untuk mengeluarkan cairan yang terjebak saat piston bergerak atau pindah posisi ketika solenoid valve bekerja.

Prinsip kerja dari solenoid valve/katup (valve) solenoida yaitu katup listrik yang mempunyai koil sebagai penggerak. Pada Penelitian ini, solenoid valve berfungsi untuk mengatur keluarnya air dari dalam tangki.



Gambar 4 Solenoid Valve

2.6 Sensor Ultrasonik HC-SR04

“Sensor ultrasonik adalah sensor yang mengirimkan gelombang suara dan kemudian memantau pantulannya sehingga dapat digunakan untuk mengetahui jarak antara sensor dengan objek yang memantulkan kembali gelombang suara tersebut”, (Abdul Kadir, 2015:200).

Jarak yang bisa ditangani berkisar antara 2 cm hingga 400 cm, dengan tingkat presisi sebesar 0,3 cm. Sudut deteksi yang bisa ditangani tidak lebih dari 15°. Arus yang diperlukan tidak lebih dari 2 mA dan tegangan yang dibutuhkan sebesar +5v. jumlah pin adalah 4.



Gambar 5 Sensor Ultrasonik HC-SR04

2.7 Relay

Menurut Ruri Hartika Zain (2013:53), “Relay adalah alat elektromagnetik yang bila dialiri arus akan menimbulkan medan magnet pada kumparan untuk menarik saklar (switch) agar terhubung, dan bila tidak dialiri arus akan melepaskan saklar kembali”.



Gambar 5 Relay

Dengan menggunakan relay maka kabel yang menuju saklar tidak perlu kabel yang tebal, sebab arus yang terhubung ke saklar sangatlah kecil. Saat

menggunakan transistor, transistor tidak dapat berfungsi sebagai saklar tegangan DC atau tegangan tinggi. Sehingga relay sangatlah dibutuhkan karena relay berfungsi sebagai saklar yang bekerja berdasarkan input yang diperolehnya. Dalam penelitian ini, relay digunakan untuk saklar penghubung dan pemutus arus listrik yang akan menjalankan solenoid valve dan pompa.

2.8 Liquid Crystal Display

Menurut Ruri Hartika Zain (2013:153) “Liquid Cristal Display (LCD) adalah sebuah display dot matrix yang difungsikan untuk menampilkan tulisan berupa angka atau huruf sesuai dengan yang diinginkan (sesuai dengan program yang digunakan untuk mengontrolnya)”.

Pada penelitian ini, penulis menggunakan LCD dot matrix dengan karakter 2x16, yang berjumlah 16 pin. LCD digunakan untuk menampilkan data dari hasil pengukuran ketinggian air dari sensor ultrasonik.



Gambar 6 Liquid Cristal Display

3. Metodologi Penelitian

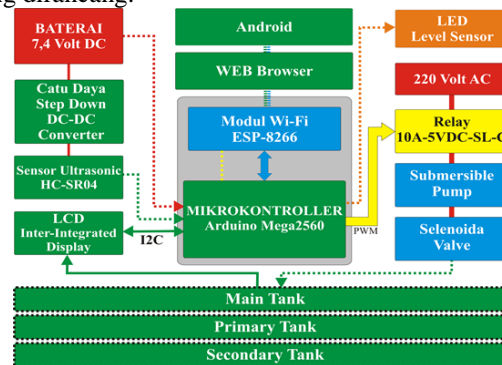
Pada tahap analisa sistem ini dimulai dengan mengidentifikasi sistem yang akan dibangun. Sistem yang dibangun merupakan suatu sistem pengendalian pada pengontrolan debit air. Berdasarkan teori yang didapat, pada dasarnya sistem pengendalian terdiri dari tiga elemen pokok, yaitu input, proses dan output. Output merupakan hal yang dihasilkan oleh kendalian, artinya yang dikendalikan. Sedangkan input adalah yang mempengaruhi kendalian, yang mengatur output. Dalam hal ini, yang dikendalikan adalah level ketinggian dan debit air pada sebuah tangki penampungan air. Kebutuhan minimum pengendalian pada sistem kontrol ini yaitu menghidupkan dan mematikan pompa air. Oleh sebab itu, pada penelitian ini dibangun suatu sistem pengendalian yang disimulasikan pada pompa air dalam melakukan pengendalian menghidupkan dan mematikan (on/off).

Sistem terdiri atas Android dan web browser sebagai alat pengendalian untuk mengirim instruksi dan menerima status keadaan sistem. Sistem juga terdiri dari unit kontrol berupa interface mikrokontroler dan modul Wifi-ESP8266 yang berfungsi sebagai jembatan (bridge) penghubung antar perangkat komunikasi. Sistem ini dirancang bekerja dua arah, selain dapat memberi instruksi kepada unit kontrol menggunakan Android melalui jaringan internet, fitur tambahan dimana unit kontrolpun dapat memberikan sebuah laporan berupa status dari sistem yang dibuat. Setelah menerima instruksi, unit kontrol mengolah instruksi yang masuk dengan lebih dulu memeriksa keabsahan instruksi. Mikrokontroler sebagai peran utama seluruh sistem memeriksa instruksi yang dikirim dengan

mencocokkan serial pin yang dipasang pada sistem kontrol. Bila format instruksi sesuai, maka dapat diproses dan dicari keluarannya. Setelah semua selesai, unit kontrol mengirim sinyal ke sistem yang bersangkutan dan status yang diinginkan. unit kontrol dapat mengirim laporan ke aplikasi pada Android, yaitu status kondisi valve mana saja yang hidup dan mana yang mati. Aplikasi memiliki tampilan antar muka (user interface) berupa button (menggunakan icon Android) yang digunakan untuk pengendalian sistem dengan menekan button tersebut untuk instruksi hidup dan mati.

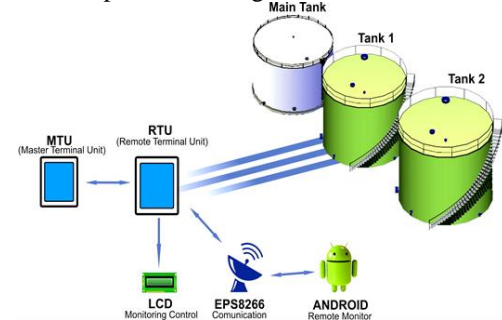
a. Blok Diagram Sistem

Blok diagram sistem merupakan pendefinisian terhadap sistem yang akan dirancang. Blok diagram ini dibuat agar penulis bisa melakukan pengontrolan secara keseluruhan terhadap alat yang akan dibuat, serta dapat mempermudah dalam proses penganalisaan sistem yang dirancang.



Gambar 7 Blok Diagram Sistem

Blok diagram global atau blok diagram keseluruhan dari Sistem Kontrol Debit Air Via Android pada Tangki Kembar Berbasis Mikrokontroler Atmega2560 dapat dilihat pada ilustrasi gambar dibawah ini.



Gambar 8 Blok Diagram Global

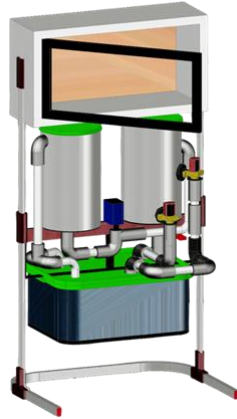
b. Perancangan Perangkat Keras

Pada perancangan perangkat keras (hardware), penulis akan menjelaskan setiap langkah dari pembuatan sistem ini. Tahap demi tahap sangat perlu diperhatikan mengingat keberhasilan dari perancangan ini tergantung pada cara membuat sistem bagian demi bagian berdasarkan tahapan yang telah ditentukan.

Adapun tahapan dalam membuat rangkaian secara keseluruhan dikelompokkan menjadi tiga bagian, yaitu :

- 1) Plant
- 2) Panel

3) Rangkaian elektronika.



Gambar 9 Rangkaian Keseluruhan



Gambar 10 Rangkaian Keseluruhan

c. Perancangan perangkat Lunak

Agar perangkat keras (hardware) yang dirancang bekerja sesuai dengan yang diinginkan dibuatlah suatu kombinasi perintah-perintah dalam bahasa pemrograman sesuai dengan syntax program standar Atmega2560 yang akan mengontrol kinerja mikrokontroler pada alat yang dirancang. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa basic dengan software Arduino IDE.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil

Analisis dan pembahasan pada bab ini berkaitan dengan pengujian alat yang telah dirancang dan dibuat. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah bagian alat atau sistem perangkat sesuai dengan perancangan dan pembuatan. Selanjutnya dilakukan analisa dan pembahasan, analisa dilakukan untuk menjelaskan proses kerja perangkat dan menguraikan bagaimana hasil pengujian itu bisa dicapai.

Pengujian dari alat yang telah dibuat ini dilakukan secara bertahap, pengujian dilakukan pada masing-masing blok rangkaian komponen elektronika yang terhubung dengan mikrokontroler, kemudian menginisialisasi port low-active pada modul wifi ESP-8266 yang digunakan untuk pendeklarasian port dengan rangkaian relay penggerak pompa air dan selenoida valve.

Adapun pengujian lain yang dilakukan adalah pengujian dari rangkaian Power Supply, Digital Balance Charger, Seven Segmen Tester, rangkaian modul Integrated Circuit Crystal (I2C) untuk LCD tipe 16x2, Main Switch Charger LiPo, Lock Door Indicator pintu panel, LED Level Sensor, Ultrasonic HCS-R04 Sensor, Submersible Pump (pompa celup) dan Relay.

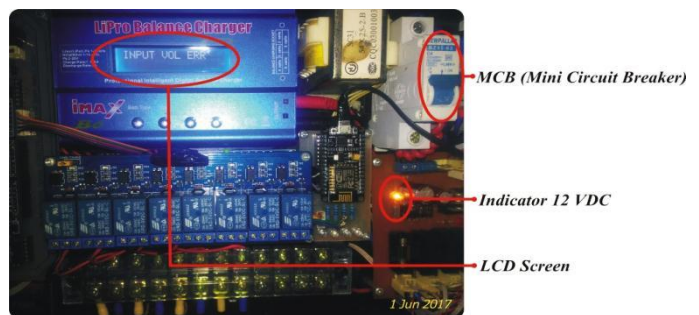
4.2 Hasil Perancangan Perangkat Keras

Dengan tujuan untuk memastikan peralatan yang dibuat dapat diandalkan serta untuk mengetahui kelemahan dan kekurangan dari alat keseluruhan baik dari segi hardware maupun software yang digunakan. Adapun hasil rangkaian alat secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

4.3 Hasil Pengujian

1. Langkah-Langkah Pengoperasian Alat

Dalam pengoperasian diperlukan langkah-langkah dan perlengkapan agar sistem bekerja dengan semestinya dan tidak menyulitkan user. Untuk melakukan pengoperasian secara umum dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 11 Pengoperasian Awal

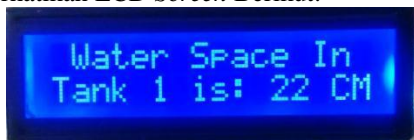
1. *Switch On* pada MCB (*Mini Circuit Breaker*), pastikan LED *indicator 12 VDC* menyala, (lihat gambar 4.5). Jika tidak, periksa konektor soket pada *Power Supply*. Kemudian perhatikan juga LCD *Screen* yang tampak pada gambar 4.5. Jika *voltage* kurang dari 12 volt DC, maka akan ditandai dengan bunyi *buzzer* dan LCD *Screen* tertulis *Input Vol Error*. Untuk menaikkan *voltage*, putar *Potensiometer* (lihat gambar 4.6).
2. *Switch On* pada *Switch 1* (lihat gambar 4.6), maka *Seven Segmen Voltage Tester* akan menampilkan tegangan baterai yang digunakan.
3. *Switch On* pada *Switch 2* (lihat gambar 4.6), maka LCD *Screen* akan aktif.
4. *Lock Door Indicator* berfungsi untuk mengetahui apakah pintu panel benar benar tertutup atau tidak. Melihat dari segi keamanan, hal ini perlu diperhatikan karena rangkaian yang berada dalam panel bok merupakan *high voltage*, yaitu tegangan 220 volt AC dan juga sensitive terhadap cairan yang bisa menyebabkan konsleting jika rangkaian terkena air.



Gambar 12 Main Panel

Setelah semua pengaktifan alat dilakukan, langkah selanjutnya adalah memastikan alat bekerja dengan maksimal.

1. Perhatikan LCD Screen Berikut:



Gambar 13 Display Jarak Ketinggian Air Minimal

Batas *setpoint* ketinggian air minimal pada tangki 1 adalah ≥ 21 cm, jika ketinggian air dari sensor adalah 22 cm seperti tampil pada gambar 4.7, menandakan bahwa tangki sedang kosong. Maka LCD akan 3. menampilkan karakter berikut:



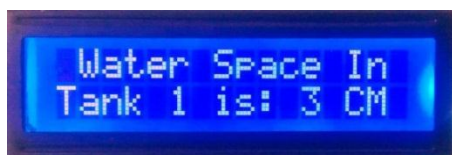
Gambar 14 Display Keadaan Tangki 1 Kosong

Dengan otomatis pompa air pada tangki utama akan aktif dan men-*supply* air ke tangki 1 sesuai intruksi mikrokontroler dengan batas *setpoint* yang ditampilkan pada LCD Screen. Pompa akan otomatis mati jika LCD Screen menampilkan karakter seperti berikut:



Gambar 15 Display Keadaan Tangki 1 Penuh

Dengan ketinggian air dari sensor atau dari permukaan tangki adalah:



Gambar 16 Display Batas Ketinggian Air Maksimal

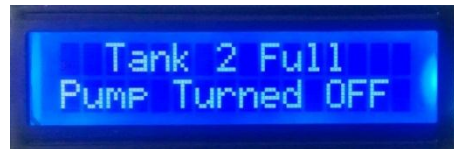
2. Batas *Setpoint* ketinggian air minimal pada tangki 2 sama dengan batas *setpoint* ketinggian air

minimal pada tangki 1, yaitu ≥ 21 cm. Namun, pompa 2 masih non-aktif selama persediaan air pada tangki 1 belum terpenuhi untuk men-*supply* air ke tangki 2. Jika persediaan air pada tangki satu sudah terpenuhi (lihat gambar 4.7), maka pompa 2 akan hidup dengan tampilan LCD sebagai berikut:



Gambar 17 Display Kondisi Tangki 2

Kemudian mikrokontroler akan memberikan intruksi perintah 0 / *low* kepada relay. Pompa akan mati secara otomatis dengan kondisi relay *Normally Open (NO)*. Sesuai dengan batas *setpoint* ketinggian air maksimal, maka LCD akan menampilkan karakter sebagai berikut:



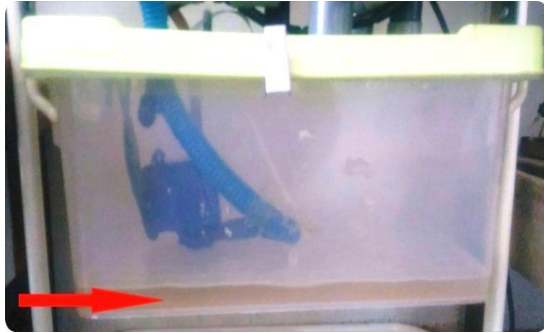
Gambar 18 Display Batas Ketinggian dan Pernyataan

Tangki utama berfungsi untuk men-*supply* air pada tangki 1 dan 2, sekaligus menampung keseluruhan persediaan air selama pompa 1 belum bekerja. Ketika pompa 1 bekerja, maka air pada tangki utama mengalami pengurangan level. Hal ini ditandai dengan tampilan LED *Level Sensor* yang juga akan mengalami perubahan sebagai berikut:

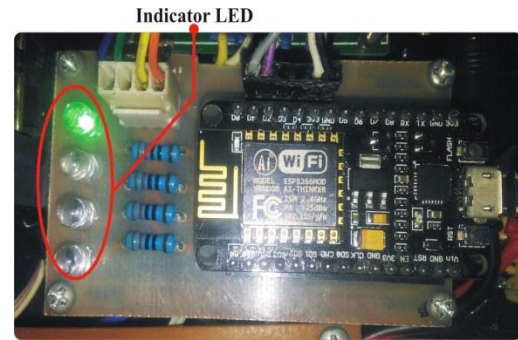


Gambar 19 Tampilan LED Level Sensor

Penurunan level air pada tangki utama sesuai dengan batas *setpoint* yang ditampilkan oleh LED *Level Sensor* diatas adalah:



Gambar 20 Batas Minimal Air pada Tangki Utama

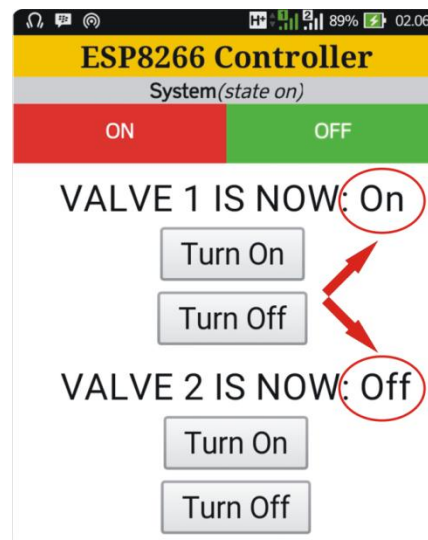


Gambar 22 Indicator LED pada Modul Wifi ESP-8266

Penjelasan diatas merupakan penjelasan dari *Forward Mode* atau alur pengisian maju dari tangki utama, ke tangki penampungan air 1 dan tangki penampungan air 2. Pada *Forward Mode* ini, sistem bekerja secara otomatis dengan *input* perintahnya berupa *Signal Pulse (High)* dan *(Low)* dari sensor ultrasonik. Berikut adalah langkah-langkah pengoperasian alat menggunakan Android:

1. Pastikan Modul ESP8266 sudah aktif, jika belum periksa *output voltage* dari *Power Supply 5 volt DC*.
2. Hubungkan perangkat dengan *Hotspot* berikut:
 - a. *Hotspot* : DELTA_Connection1
 - b. *Password* : 12345678
3. Buka aplikasi *ESP8266 Controller*, kemudian tuliskan alamat : <http://192.168.43.176/> pada bagian *Set IP Address*.
4. Kemudian akan menampilkan tampilan seperti pada gambar berikut:

6. Jika LED sudah menyala, artinya pengontrolan dari jarak jauh sudah bisa dilakukan. Untuk memastikan hidup atau mati bisa dilihat dari tampilan *Web Browser* seperti berikut:



Gambar 23 Kondisi Modul Wifi pada Web Browser



Gambar 21 Tampilan Aplikasi di Android

5. Klik *Turn On* pada *Button Valve 1*, periksa LED *indicator* pada rangkaian modul Wifi ESP-8266 sudah menyala seperti pada gambar:

7. Sistem pengontrolan pada alat ini hanya mencakup buka dan tutup *solenoida valve* dari jarak jauh dengan menggunakan aplikasi berbasis IoT (*Internet of Thing*) yang dapat diakses dengan menggunakan Android maupun komputer/laptop. Ketika *Button* pada *web browser* diaktifkan (lihat gambar 4.17), maka kondisi Valve 1 akan aktif dan membuka celah lubang didalam *solenoida valve* sehingga air akan mengalir dari tangki 2 melalui pipa dibawahnya menuju tangki utama. Lihat gambar berikut:



Gambar 24 Valve 1 Aktif

Pengontrolan sistem secara manual sudah dijelaskan dan kemudian akan dipaparkan beberapa penjelasan mengenai *IP Address* yang digunakan, serta pembahasan lebih lanjut dalam penelitian ini akan di bahas tahap demi tahap. Akan dilakukan juga analisa dan pembuktian bahwa alat yang sedang di teliti ini layak dipergunakan atau tidak oleh masyarakat. Sekaligus sebagai acuan memberdayakan *supply* air yang sudah semakin sulit.

4.4 Pembahasan

Setelah merangkai semua komponen dalam modul elektronik Sistem Kontrol Debit Air via Android berdasarkan pengujian permodul dan jam operasi (*operating hour*) maka langkah selanjutnya adalah menghubungkan kabel daya pada alat ke listrik bertegangan 220 *volt* AC. Setelah mikrokontroler Arduino Mega 2560 terhubung, kemudian penulis membuka *software* Arduino IDE dan mencari *sketch* yang akan diuploadkan ke dalam Arduino Mega2560 R3 dengan cara klik *file – open* kemudian cari *sketch* yang dimaksud kemudian klik *open*. Setelah file tersebut terbuka, kemudian pilih *verify/compile*, bila dalam Arduino IDE tersebut terdapat tulisan *Done Compiling*, maka program tersebut tidak terdapat *error* dan dapat berfungsi sesuai dengan maksud yang diinginkan. Setelah proses *compiling*, kemudian melakukan proses *upload*. Jika proses *upload* berjalan dengan baik maka akan muncul tulisan *Done Uploading* seperti yang sudah dijelaskan diatas.

Untuk menguji rangkaian dan program yang terdapat di dalam Arduino Mega 2560 apakah sudah terhubung dengan LCD 16x2, Modul Wifi ESP8266, Rangkaian relay, LED, *Limit Switch*, dan sensor Ultrasonik, maka hal-hal yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut:

1. Memperhatikan *port* yang dipakai oleh Arduino Mega2560, untuk dapat mengetahui *port* yang dipakai oleh Arduino Mega2560 dengan cara klik *Start – My Computer – Properties – Hardware – Device Manager – Ports* (COM & LPT). Dengan ini akan diketahui *port* berapa yang digunakan oleh

Arduino Mega 2560 untuk berhubungan dengan komputer/laptop.

2. Didalam penggunaan *serial port com* program LCD 16x2 dan program Arduino IDE, bila pada program tersebut sama-sama menggunakan *serial port com* maka *serial port com* tersebut tidak akan bisa digunakan secara bersama-sama, hanya salah satu yang dapat menggunakannya.

← Valve 1

Tabel 1 Hasil Pengujian Alat Secara Menyeluruh

Time	Main Tank	Tank 1	Tank 2	Pump 1	Pump 2	Valve 1	Valve 2	LED
01:05.21	4 cm	3 cm	21 cm	ON	OFF	OFF	OFF	Orange2 ON
01:59.42	6 cm	21 cm	3 cm	OFF	ON	OFF	OFF	Green2 ON
03:29.07	11 cm	3 cm	3 cm	OFF	OFF	OFF	OFF	Green1 ON
05:01.94	7,5 cm	3 cm	8 cm	OFF	OFF	ON	OFF	Green2 ON
06:57.81	5,5 cm	3cm	21cm	OFF	OFF	OFF	ON	Orange1 ON

N= 06 menit 58 detik

Dari tabel diatas dapat dijelaskan bahwa alat dapat bekerja dalam satu putaran membutuhkan waktu 6 menit 58 detik. Maksud dari satu putaran adalah mulai dari pertama kali pompa 1 OFF dengan ketinggian 3 cm dari permukaan sampai valve 2 OFF dengan ketinggian tangki utama adalah 5.5 cm.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dari Sistem Kontrol Debit Air via Android pada Tangki Kembar Berbasis Mikrokontroler Atmega2560, maka dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Mikrokontroler ATmega 2560 bekerja dengan baik dalam pemrosesan data dan pembacaan program yang ditanamkan, sehingga alat bekerja sesuai dengan program yang telah dibuat.
- b. Dengan memanfaatkan modul Wifi-ESP8266, pembangunan sistem pengontrolan debit air dari jarak jauh menggunakan IoT (Internet of Thing) yang diimplementasikan pada platform Android maupun Web Browser telah berhasil dilaksanakan, dalam hal ini untuk melakukan pengontrolan ON atau OFF Selenoida Valve yang terletak pada tangki 2.
- c. Sensor ultrasonik yang dipasang pada tangki utama berfungsi dengan baik sehingga user dapat melihat ketinggian air pada tangki utama melalui LED Level Sensor yang berada pada Main Panel.

5.1 Keterbatasan sistem

Dari hasil perancangan, pengamatan serta hasil analisa yang dilakukan dengan melakukan penelitian dan pengujian alat, maka diperoleh keterbatasan sistem sebagai berikut :

- a. Kecepatan proses perintah yang digunakan untuk mengaktifkan Selenoida Valve tergantung sinyal Hotspot yang digunakan.
- b. Ketika input daya sensor ultrasonik kurang dari 5 VDC, pembacaan data ketinggian air mengalami error detection.

- c. Pengaplikasian relay sebagai switch mempunyai prinsip low active, yang artinya relay akan aktif jika diberi input 0/low. Sementara output yang dihasilkan dari sensor ultrasonik adalah 1/high.

5.2 Saran

Adapun saran-saran untuk menyempurnakan kerja sistem dan pengembangan lebih lanjut adalah sebagai berikut:

- a. Untuk memperoleh reaksi yang lebih efisien, sebaiknya menggunakan database berbasis internet.
- b. Saat inisialisasi pin dan pengkabelan, sebaiknya dibuat daftar terlebih dahulu agar saat pembuatan tagging dapat dilakukan secara berurutan, sehingga dapat memudahkan dalam menganalisa dan troubleshooting jika terjadi error.
- c. Aplikasi Human Machine Interface (HMI) dari pada sistem sebaiknya dikembangkan dengan menggunakan CX. Supervisor atau alternatif lain. Agar proses kerja sistem dapat dimonitor dan dikontrol langsung melalui Web Server.

Daftar Rujukan

- [1] Afif, Muhammad Thowil, dkk. 2015. Analisis Perbandingan Baterai Lithium-Ion, Lithium-Polymer, Lead Acid dan Nickel-Metal Hydride pada Penggunaan Mobil Listrik - Review. Malang: Jurnal Rekayasa Mesin. Vol.06, No.2. ISSN: 2477-6041.
- [2] Alamsyah, dkk. 2015. Perancangan dan Penerapan Sistem Kontrol Peralatan Elektronik Jarak Jauh Berbasis Web. Palu: Jurnal Mekanikal. Vol. 6 No. 2: ISSN: 2086-3403.
- [3] Arifin, Jauhari, dkk. 2016. Perancangan Murotal Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560. Bengkulu: Jurnal Media Infotama Vol. 12 No. 1 ISSN: 1858-2680.
- [4] Dewi, Luh Joni Erawati. 2010. Media Pembelajaran Bahasa Pemrograman C++. Bali: Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan. Vol. 7 No. 1. ISSN: 0216-3241.
- [5] Hasanuddin, dkk. 2015. Aplikasi Atmega 128 dengan Tampilan Human Machine Interface untuk Mengontrol Level Cairan pada Tangki. Palu: Jurnal Mekanikal. Vol. 6 No. 2 ISSN: 2086-3403.
- [6] Herlambang, Yudi, 2014. Perancangan Sistem Pejawab Telepon Otomatis dengan Bahasa Assembly Berbasis Mikrokontroler AT89S51. Medan: Jurnal Pelita Informatika Budi Darma Vol. 7, No. 2, ISSN 2301-9425.
- [7] Ichwan, Muhammad, dkk. 2013. Pembangunan Prototipe Sistem Pengendalian Peralatan Listrik pada Platform Android. Bandung: Jurnal Informatika. Vol.1, No.4. ISSN: 2087-5266.
- [8] Junaidi, Apri, dkk. 2015. Internet of Things, Sejarah, Teknologi dan Penerapannya: Review. Bandung: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan. Vol.1, No.3. ISSN: 2407-3911.
- [9] Kadir, Abdul. 2015. From Zero to a Pro, Panduan Mempelajari Aneka Proyek Berbasis Mikrokontroler. Yogyakarta: Andi
- [10] Kho, Dickson. 2017. Cara Membaca Nilai Kapasitor Keramik, Kapasitor Kertas dan Kapasitor non-Polaritas lainnya. <http://teknikelektronika.com/>. Diakses pada tanggal 19 Maret 2017.
- [11] Megawati, dkk. 2016. Prototipe Alat Penjernih Air Sumur Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 . Pontianak: Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan. Vol.04, No.1. ISSN: 2338-493X.
- [12] Permana, Adhitya, dkk. 2015. Rancang Bangun Sistem Monitoring Volume dan Pengisian Air Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler AVR Atmega8. Pontianak: Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan. Vol. 3 No. 2. ISSN: 2338-493X.
- [13] Rifa'i, Aulia Faqih. 2016. Sistem Pendeteksi dan Monitoring Kebocoran Gas (Liquefied Petroleum Gas) Berbasis Internet of Things. Yogyakarta: Jurnal Informatika Sunan Kalijaga. Vol. 1, No. 1. ISSN: 2527-5836.
- [14] Safitri, Firmansyah. 2015. Proyek Robotik Keren dengan Arduino. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo
- [15] Sanjaya, Mada. 2013. Membuat Robot Bersama Profesor Bolabot. Yogyakarta: Gava Media
- [16] Sari, Herlina Latipa. 2011. Analisa Air Mineral Menggunakan Pengukur Hambatan Berrbasis Mikrokontroler At89s51. Bengkulu: Jurnal Media Infotama. Vol. 7 No. 1. ISSN: 1858-2680.
- [17] Silvia, Ai Fitri. 2014. Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino dan Android. Bandung: Jurnal UPI. Vol.13, No.1. ISSN: 1412-3762.
- [18] Sophian, Sophan. 2014. Pengimplementasian dan Perancangan Sistem Informasi Penjualan dan Pengendalian Stok Barang pada Toko Swastika Servis (Ss) Bangunan Dengan Menggunakan Bahasa Pemrograman Visual Basic 6.0 Didukung dengan Database Mysql. Padang: Jurnal Momentum. Vol. 16, No.2. ISSN: 1693-752X.
- [19] Suastika, K.G, dkk. 2013. Sensor Ultrasonik Sebagai Alat Pengukur Kecepatan Aliran Udara dalam Pipa. Palangka Raya: Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia Vol. 9, No. 163-172: ISSN: 1693-1246.
- [20] Syam, Rafiuddin, dkk. 2015. Omniwheels dengan Manipulator untuk Robot Penjinak Bom. Makasar: Jurnal Mekanikal. Vol. 6 No. 1. ISSN: 2086-3403.
- [21] Vasanwala, Anurag. 2015. Windows 10 IoT Core Hydroflyer. <https://create.arduino.cc/projecthub/AnuragVasanwala/windows-10-iot-core-hydroflyer-f831907f=1>. Diakses pada tanggal 19 Maret 2017.
- [22] Wahyudi, Jusuf, dkk. 2013. Instruksi Bahasa Pemrograman Adt (Abstract Data Type) pada Virus dan Loop Batch. Bengkulu: Jurnal Media Infotama Vol.9, No. 2, ISSN : 1858-2680
- [23] Wiyandra, Yogi. 2013. Aplikasi Tong Sampah Berbicara Berbasis Mikrokontroler Atmega8535 Didukung Bahasa Pemrograman C dengan Ouput Suara dan Seven Segment. Padang: Jurnal Teknologi Informasi & Pendidikan. Vol. 6, No. 2. ISSN: 2086-4981.
- [24] Yuliza. 2016. Rancang Bangun Kompor Listrik Digital IoT. Jakarta: Jurnal Teknologi Elektro. Vol.7, No.3. ISSN: 2086-9479.
- [25] Zain, Ruri Hartika. 2013. Sistem Keamanan Ruang Menggunakan Sensor Passive Infra Red (Pir) Dilengkapi Kontrol Penerangan pada Ruang Berbasis Mikrokontroler Atmega8535 dan Real Time Clock Ds1307. Padang: Jurnal Teknologi Informasi & Pendidikan. Vol. 6 NO. 1, ISSN: 2086-4981.