

Pembuatan Alat Control Suhu Air di Dalam Bak Mandi Berbasis Arduino Uno

Armansyah, R. Harahap, Rilvan Mook Zega

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik UISU

armansyah@ft.uisu.ac.id; harahapri@yahoo.com

Abstrak

Suhu ialah salah satu parameter yang sangat penting dalam kehidupan. Salah satunya alat yang menggunakan suhu sebagai parameter kerjanya ialah pemanas air. Pemanas air khususnya pemanas air elektrik semakin banyak kegunaannya dari tahun ke tahun, pemanas air elektrik dapat digunakan sebagai pemanas air untuk berendam, mandi, minum dan lain sebagainya. Berendam membuat tubuh manusia menjadi rileks dan lebih nyaman, terutama ketika setelah melakukan aktivitas maupun pada saat cuaca sedang dingin. Arduino uno adalah metodologi pemecahan masalah dengan beribu-ribu aplikasi dalam pengendalian yang tersimpan dan pemrosesan informasi. Cocok untuk diimplementasikan pada sistem yang sederhana, kecil, tertanam pada mikrokontroler, pc multi-channel atau workstation berbasis akuisisi data dan kontrol sistem. Sensor suhu yang saya gunakan adalah sensor ds18b20 sehingga dapat menghasilkan suhu air sesuai dengan apa yang diinginkan pengguna. Guna dari sensor ini ialah untuk mendeteksi suhu air yang ada di dalam bak mandi, yang akan kita atur suhunya. Rumusan masalah yang diambil adalah apakah alat ini dapat menjaga kestabilan suhu air tersebut dengan baik. Metode perancangan alat dengan membuat hardware berupa rangkaian elektronik yang dapat berfungsi secara otomatis untuk mendeteksi suhu pemanasan air dan menjaga kestabilan suhu air didalam water heater secara otomatis pada suhu air yang diinginkan.

Kata Kunci: Mikrokontroler, Arduino, Suhu Air, Heater

I. PENDAHULUAN

Dilihat dari sifat harfiah yang dimiliki oleh manusia yaitu sifat malas untuk melakukan sesuatu disaat lelah dan pelupa, kedua sifat ini pada umumnya memang sering terjadi, apalagi bagi orang yang banyak melakukan aktifitas sehingga membuat dirinya menjadi lelah. Pada saat lelah seseorang akan merasa malas untuk melakukan sesuatu yang dianggapnya merepotkan dan memakan banyak waktu.

Hal ini menyebabkan kebanyakan orang ingin semua pekerjaan bisa dilakukan secara praktis tanpa harus repot dalam melakukan pekerjaannya itu. Sebagai contoh untuk memanaskan air, pekerjaan ini mungkin terlihat sepele dan mudah dalam pengerjaannya, namun apabila bagi seseorang yang sedang lelah setelah beraktifitas menjadikan pekerjaan ini terasa kurang efektif dan malas mengerjakannya bila dilakukan secara manual. Oleh karena itu dibutuhkan suatu alat yang dapat mengatur suhu air agar tetap terjaga kestabilannya. Tentunya permasalahan tersebut dapat diminimalisir dengan suatu alat pemanas air pintar yang akan memudahkan setiap orang dalam memasak dan menghangatkan air tanpa harus susah payah memasak pada kompor. Alat pemanas air ini meliputi memanaskan air, mematikan air pada saat mendidih, dan mengatur suhu kehangatan air agar tetap stabil. Pengendalian merupakan bagian penting dalam proses kerja sebagian industri, yang melibatkan berbagai macam proses pengendalian.

Tujuan dari pengendalian ini dimaksudkan agar sistem dari keseluruhan proses dapat

berlangsung dengan aman, efektif dan efisien. Salah satu bentuk nyata proses pengendalian adalah Sensor ds18b20. Tujuan dari Sensor ini adalah untuk mengetahui berapa suhu air tertentu. Sensor Suhu atau Temperature adalah suatu komponen yang dapat mengubah besaran panas menjadi besaran listrik sehingga dapat mendeteksi gejala perubahan suhu pada obyek tertentu.

Sistem yang dibuat ini memanfaatkan kemampuan Arduino uno dalam akuisisi data dan mengambil keputusan. Keuntungan dari sistem ini adalah komponen rangkaian yang banyak dipasaran yang harganya cukup terjangkau sehingga dalam penggunaannya efisiensi biaya dapat dicapai, mudah dalam perawatan, temperature dapat dipantau pada layar LCD, penyetingan temperature sesuai keinginan dengan memasukkan Setpoint pada keypad, dan kemudahan dalam pengoperasian.

Febrianto Nurdani, (2016), "Rancang Bangun Kontrol Suhu Air Pada Prototipe Pemanas Air Menggunakan Logika Fuzzy", Untuk mengatasi permasalahan tersebut penulis merancang sistem pemanas air yang menerapkan kontrol fuzzy logic sebagai kendalinya. Setelah kontrol fuzzy di implementasikan pada sistem, rise time suhu untuk mencapai setpoint 40°C ialah 15 detik overshootsuhu ialah 0,88 °C dan settling time 2 menit 12 detik. Sedangkan rise time untuk ketinggian mencapai setpoint 5 cm ialah 22 detik, dan overshoot ketinggian sebesar 7,19 cm.

Nugroho Aprilia Dwi (2017), "Room Heater Control Berbasis Fuzzy Logic Controller (FLC)", Kendali menggunakan fuzzy memiliki batasan-batasan lebih luas sehingga memudahkan

pengaturan dalam jarak-jarak tertentu demi mendapatkan hasil yang maksimal dan akurat. Sistem yang dibuat untuk kali ini adalah sistem replika dari kontrol pemanas yang digunakan seperti pada penetas telur. Sistem bekerja dengan menggunakan input berupa sensor suhu LM35 sejumlah dua buah.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Power Supply

Power Supply merupakan suatu perangkat keras (*hardware*) pada komponen elektronika yg mempunyai fungsi sebagai supplier arus listrik dengan terlebih dahulu merubah tegangannya dari AC jadi DC yang kemudian diubah menjadi daya atau energi yang dibutuhkan komponen-komponen pada komputer seperti *mother board*, CD Room, *Hardisk*, dan komponen lainnya. *Power supply* menyuplai ke *Mother board*, *Hardisk*, *Heatsing*, DVD Drive dan perangkat lain di dalam casing komputer. *Power supply* juga dapat diatur agar bisa mengubah tegangan naik atau turun, mengubah daya menjadi arus searah atau mengatur daya untuk tegangan output yang lebih lancar. Fungsi power supply yang banyak bisa memenuhi berbagai kebutuhan listrik, diantaranya:

1. Dapat menaikkan atau menurunkan tegangan, dengan trafo kita bisa mengubah tegangan menjadi AC/DC sesuai kebutuhan.
2. Mengubah tegangan AC ke tegangan DC dengan penyearah setengah gelombang atau gelombang penuh.
3. Menyediakan beberapa metode pembagian tegangan.
4. Memfilter atau menyaring tegangan DC non stabil ke tegangan stabil DC untuk kebutuhan peralatan.
5. Mengatur output *power supply* secara proporsional.

Berikut adalah gambar atau bentuk dari *power supply omron S8FS* yang saya gunakan untuk perancangan :



Gambar 1. Power Supply Umron S8fs

2.2 Arduino Uno ATmega 328

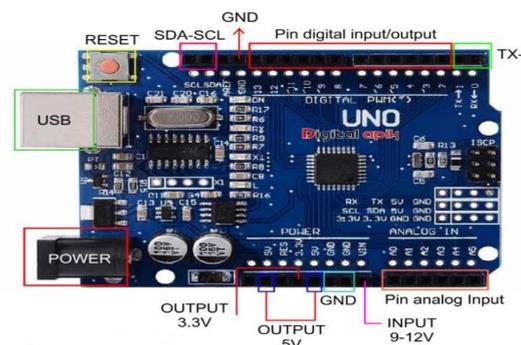
Untuk memahami Arduino, terlebih dahulu kita harus memahami dahulu apa yang dimaksud

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. *Physical computing* adalah sebuah konsep untuk memahami antara lingkungan yang sifat alaminya adalah analog dengan dunia digital. Pada prakteknya konsep diaplikasikan dalam desain-desain alat atau projek- projek yang menggunakan mikrokontroler untuk menerjemahkan input analog kedalam sistem software untuk mengontrol gerakan alat-alat elektromedik seperti lampu, motor dan sebagainya.

Arduino Uno adalah papan sirkuit berbasis mikrokontroler ATmega328. IC (*Intebrated circuit*) ini memiliki 14 input/output digital (6 output untuk PWM), 6 analog input, resonator kristal kramik 16 MHz, koneksi USB, soket adaptor, jack power, ICSP header dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang ke-adaptor-DC atau battrey untuk menjalankannya.

Setiap 14 pin digital pada arduino uno dapat digunakan sebagai *input* dan *output*, menggunakan fungsi pin Mode (), digital write (), dan digital Read (). Fungsi fungsi tersebut beroperasi di tegangan 5 volt, setiap pin dapat memberikan atau menerima suatu arus maksimum 40 mA dan mempunyai sebuah resistor pull-up (terputus secara *default*) 20-50 kOhm. Umumnya Arduino memiliki 14 pin input/output yang terdiri dari :

1. 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM.
2. 6 pin sebagai analog input.
3. Osilator Kristal 16 MHz.
4. Koneksi USB.
5. *Power Jack*.
6. ICSP Header.
7. Tombol reset.



Gambar 2. Arduino Uno

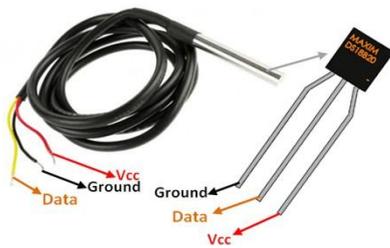
Oleh karena itu arduino uno mampu mensupport mikrokontroller secara mudah terhubung dengan kabel power USB atau kabel *power supply* adaptor AC ke DC maupun dengan batteray.

2.3 Sensor Suhu (Temperature Sensors)

Sensor Suhu atau *Temperature Sensors* adalah suatu komponen yang dapat mengubah besaran panas menjadi besaran listrik sehingga dapat mendeteksi gejala perubahan suhu pada obyek tertentu. Sensor suhu melakukan pengukuran terhadap jumlah energi panas/dingin yang dihasilkan oleh suatu obyek sehingga memungkinkan kita untuk mengetahui atau mendeteksi gejala perubahan-perubahan suhu tersebut dalam bentuk output Analog maupun digital.

Sensor Suhu DS18B20 adalah sebuah sensor suhu digital *one wire* atau hanya membutuhkan 1 pin jalur data komunikasi. Setiap sensor DS18B20 memiliki nomor seri 64-bit yang unik yang berarti kita dapat menggunakan banyak sensor padabusa daya yang sama (banyak sensor terhubung ke GPIO yang sama). DS18B20 menyediakan 9 hingga 12-bit hasil pembacaan, jumlah bit tersebut dapat di konfigurasi.

Hasil pembacaan dikirim ke atau dari DS18B20 melalui antar muka *one wire*. Power yang dibutuhkan untuk membaca, menulis, dan melakukan konversi suhu dapat diturunkan dari jalur data itu sendiri tanpa memerlukan sumber daya eksternal. Berdasarkan keterangan dari *data sheet*, sensor ini memiliki rentang pengukuran suhu dari mulai -55 derajat Celcius sampai dengan +125 derajat Celcius dengan akurasi kurang lebih 0,5 derajat celcius dari -10 derajat celcius sampai +85 derajat celcius. Urutan pin dari sensor DS18B20 ditunjukkan pada gambar di bawah ini:



Gambar 3. Sensor Suhu DS18B20

2.4 Heater

Water heater adalah alat yang digunakan untuk memanaskan atau menghangatkan air. Mesin pemanas air ini mulanya hanya digunakan untuk keperluan hotel atau penginap lainnya. Namun kini mulai banyak rumah-rumah yang menggunakan water heater untuk kebutuhan mandi sehari-hari. Khususnya mereka yang tidak dapat mandi dengan air dingin atau memiliki anak kecil.

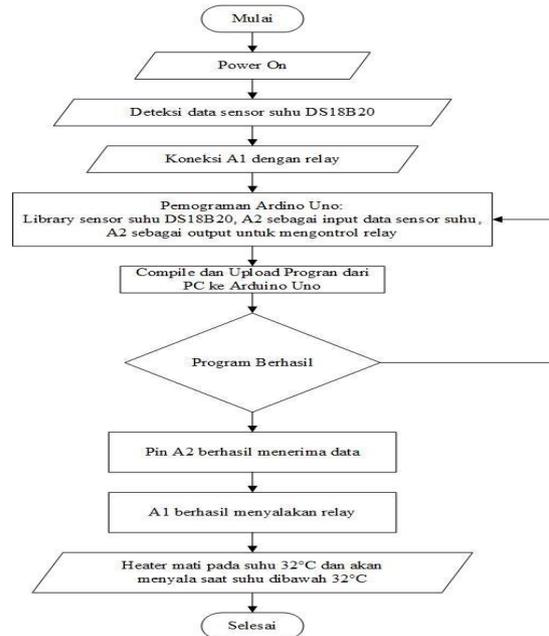


Gambar 4. Heater

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

Tahapan proses yang akan dilakukan dalam proses pembuatan alat ini digambarkan dalam flowchart pada Gambar 5 sebagai berikut :



Gambar 5. Diagram Alir perancangan alat

Dari *flowchart* pada Gambar 5, cara kerja alat akan memulai menghidupkan tombol power ON sensor suhu Ds18B20 akan mendeteksi data dari relay atau koneksi A1 setelah itu akan masuk ke pemrograman Arduino uno atmega 328 AT kemudian library dari sensor suhu Ds18B20 dan A2 sebagai input data sensor suhu juga sebagai output akan mengontrol *relay*. Maka setelah itu kita apload program ke Arduino uno dari komputer (pc) setelah diapload maka jika program berhasil pin A2 akan menerima data kemudian pin A1 akan menghidupkan *relay* setelah itu *heater* akan menyalah untuk memanaskan air sampai pada suhu 32°c dan jika suhu air sudah sampai pada titik itu maka *heater* akan mati, dan jika suhu air di bawah 32°c maka *heter* akan menyala Kembali. Dan jika program yang di apload dari pc ke Arduino gagal maka program akan Kembali ke A2 sebagai input data dan output untuk mengontrol *relay* atau Kembali ke pemrograman Arduino uno.

3.2 Instrumen Penelitian

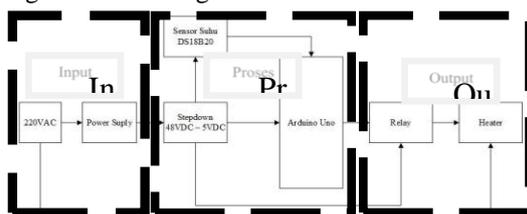
Alat dan bahan menjadi bagian utama dalam melaksanakan penelitian guna melengkapi dan mempermudah saat pelaksanaan. Dalam melakukan penelitian ini, diperlukan instrument instrumen pendukung antaralain:

1. Laptop berfungsi untuk membuka *software* arduino ide kemudian membuat program.
2. Kabel program berfungsi untuk mentransfer program dari arduino ide ke dalam arduino uno.

3. Multitester berfungsi untuk mengukur nilai tegangan, arus dan resistansi pada alat.
4. Grinda tangan berfungsi untuk memotong bahan-bahan yang menjadi bodi utama alat.
5. Bor tangan berfungsi untuk melubangi triplek dan yang lainnya supaya bisa dibaut.
6. Tespen berfungsi untuk memastikan arus pada titik tertentu.
7. Obeng berfungsi untuk memasang baut.
8. Tang potong berfungsi untuk memotong kabel yang lebih.
9. Solder sebagai pemanas timah untuk melengketkan kabel dengan beberapa pin pada pin arduino uno, step down dan juga menyambung kabel yang putus.
10. Timah sebagai bahan utama untuk merekatkan kabel dengan terminal arduino dan juga yang lainnya.
11. Selongsong bakar sebagai penutup kabel yang terkelupas.
12. Tang kombinasi untuk menjepit beberapa bagian alat saat memasang baut yang dol dan sejenisnya.
13. Mata bor berfungsi untuk melubangi bagian yang diinginkan.
14. Tab berfungsi untuk membuat drat yang akan menjadi acuan baut yang akan dipasang.
15. Penggaris atau meteran berfungsi untuk mengukur bagian-bagian alat sesuai kebutuhan.
16. Pena penanda berfungsi untuk menandai titik yang akan dibor dan juga yang akan dipotong.
17. Isolasi berfungsi untuk membungkus sambungan kabel dan juga kabel lain yang terkelupas.
18. Cok sambung berfungsi untuk mempermudah proses pengerjaan dengan mudahnya memposisikan alat-alat listrik tanpa paterhalangi.
19. Lem untuk merekatkan tangki air.

3.1 Diagram Sistem Alat

Blok diagram rangkaian merupakan salah satu bagian terpenting dalam perancangan suatu alat, karena dari blok diagram rangkaian inilah dapat diketahui cara kerja rangkaian keseluruhan. Blok diagram ini berguna untuk menjelaskan proses kerja alat kepada engineering. Komponen pada diagram tersebut digambarkan dengan bentuk kotak. Kemudian kotak akan mewakili setiap komponen yang ada pada rangkaian tersebut. Kemudian terdapat garis untuk menjelaskan hubungan komponen tersebut. Berikut diagram alat yang akan dirancang:



Gambar 6. Blok Diagram Sistem Alat

IV. HASIL DAN ANALISA

Hasil pengujian alat control berbasis arduino uno dilakukan untuk melihat kinerja keseluruhan komponen apakah bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Metode yang digunakan dalam pengujian alat ini adalah dengan melakukan pengamatan, pengukuran dan mencatat hasil kedalam tabel daftar. Pengujian yang dilakukan bervariasi untuk memperoleh perbandingan nilai.

4.1 Output Power Supply

Hasil analisa pengujian berdasarkan analisa pengujian yang dilakukan pada power supply maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil analisa pengukuran tegangan power supply

No	Tegangan input power supply (VAC)	Tegangan output power supply (VDC)	Kondisi
1	220 VAC	12,02 VDC	Hidup

4.2 Hasil Analisa Pengujian Input Modul Stepdown

Berdasarkan analisa pengujian yang dilakukan pada input modul stepdown, maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil analisa pengukuran tegangan pada modul stepdown

No	Tegangan input stepdown (VDC)	Tegangan output stepdown (VDC)	Kondisi Stepdown
1	12,02 VDC	5,01 VDC	Hidup

4.3 Hasil Analisa Pengujian Input Arduino Uno

Berdasarkan analisa pengujian yang dilakukan pada input Arduino, maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil analisa pengujian pengukuran tegangan input Arduino Uno

No	Tegangan input Arduino (VDC)	Kondisi arduino
1	5,01 VDC	Hidup Normal

4.4 Hasil Analisa Pengujian Sensor Suhu DS18B20

Berdasarkan analisa pengujian yang dilakukan pada input sensor suhu, maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil analisa pengujian tegangan input sensor suhu Ds18b20

No	Tegangan input sensor suhu Ds18b20 (VDC)	Kondisi sensor suhu Ds18b20
1	5,01 VDC	Hidup Normal

Sensor yang mendeteksi suhu air di dalam tangkaiian ditampilkan dimonitor dalam hal ini adalah pc. Adapun hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil tampilan suhu pada monitor

No	Suhu air didalam tangka (Celcius)	Kondisi Heater
1	29,0 ^o c	Hidup
2	29,5 ^o c	Hidup
3	30,0 ^o c	Hidup
4	30,5 ^o c	Hidup
5	31,0 ^o c	Hidup
6	31,5 ^o c	Hidup
7	32,0 ^o c	Mati

4.5 Hasil Analisa Pengujian Beban (Ampere) PadaAlat

Dari pengukuran yang dilakukan, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 5. Ampere terukur saat alat tidak ada beban dan sesudah ada beban

No	Ampere saat alat belum ada beban (Ampere)	Ampere sesudah ada beban (Ampere)
1	0,00	0,06



Gambar 7. Alat yang sudah selesai dibuat

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perancangan dan pengujian dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya :

1. Alat yang di rancang dapat di aplikasikan ke sistem pemograman arduino uno pada pengontrolan temperature air. Dan bertujuan untuk memanaskan air secara otomatis, akurat serta mengetahui tingkat kepanasan air pada tampilan layar komputer.
2. Hasil tampilan suhu pada monitor Suhu air didalam tangka (Celcius) 29,0 °c -31,5 °c Kondisi Heater (hidup), dan 32,0 °c Kondisi Heater (mati).
3. Dari hasil analisa pengujian yang dilakukan pada *power supply* maka diperoleh hasil Tegangan input power supply (VAC) 220 VAC, Tegangan *output power supply* (VDC) 12,02 VDC (kondisi hidup).

4. Berdasarkan analisa pengujian yang dilakukan pada input modul stepdown,maka diperoleh hasil Tegangan input stepdown (VDC) 12,02 VDC,Tegangan output stepdown (VDC) 5,01 VDC (Kondisi Stepdown hidup).
5. Berdasarkan analisa pengujian yang dilakukan pada input Arduino, maka diperoleh hasil Tegangan input Arduino (VDC) 5,01 VDC (Kondisi Arduino hidup).
6. Berdasarkan analisa pengujian yang dilakukan pada input Arduino, maka diperoleh hasil Tegangan input Arduino (VDC) 5,01 VDC (Kondisi Arduino hidup).
7. Berdasarkan alat yang telah diprogram alat akan memanaskan air melalui heater sampai pada suhu 32^oc yang disensor oleh Ds18B20, kemudian sensor memerintahkan relay untuk mati, sehingga heater pemanasnya juga ikut mati.

5.2 Saran

Dari hasil perancangan dan pengujian alat dapat diambil beberapa saran yang nantinya dapat membangun kualitas alat semakin baik, yaitu:

1. Alat harus ditambah pompa air yang bertujuan untuk mengaduk air di dalam tangka sehingga dapat memperoleh hasil yang merata.
2. Komponen akan lebih baik jika dibuat didalam panel kemudian ditempatkan dilokasi yang jauh dari jangkaiian anak-anak, untuk mengantisipasi setelan yang berubah yang dapat merubahhasil.
3. Tangki air yang digunakan akan lebih baik jika berbahan stainless, untuk menghindari karat dan lelehan akibatpanas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Alam, S., Tony, H. And Darmawan, I.G.A, 2019. *Rancang Bangun Sistem Penyiraman Otomatis Untuk Tanaman Berbasis Arduino Dan Kelembaban Tanah*. Jurnal kajian teknik elektro, 4(1), pp.44- 57.
- [2]. C. R. Hidayat and F. D. Syahrani, 1978, *Sampah Menggunakan Sensor Pir Dan SensorDesign Of Control System On The Trash Using*.
- [3]. Jaelani, I., Sompie, S. R., & Mamahit, D. J. 2015. *Rancang Bangun Rumah Pintar Otomatis Berbasis Sensor Suhu, Sensor Cahaya, Dan Sensor Hujan*. Jurnal Teknik Elektro dan Komputer, 5(1), 1-10.
- [4]. LF.A.Caesar Pats Yahwe, Isnawaty, 2016, *Rancang Bangun Prototype System Monitoring Kelembaban Tanah semanTIK*, vol. Vol 2, no. 1,pp. 97–110, 2016.
- [5]. Putra, G., Nabila, A., & Pulungan, A. 2020. *Power Supply Variabel Berbasis Arduino*. JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia, 1(2), 139-143.

- [6]. S. Fina and I. Zendi, 2016, *Perancangan Score Board dan Timer Menggunakan Led RGB Berbasis Arduino dengan Kendali Smarth Phone Android*, SINERGI, vol. 19, no. 1, pp. 4–6.
- [7]. Setiawan, Sulhan, 2006. *Mudah & Menyenangkan Belajar Mikrokontroler*, Yogyakarta : Andi, Chap : (1-4), pp (1-30).39.
- [8]. Septryanti, A., & Fitriyanti, F. 2017. *Rancang Bangun Aplikasi Kunci Pintu Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Menggunakan Smartphone Android*. Computer Engineering, Science and System Journal, 2(2), 59-63.
- [9]. T. Elektro, 2017, *Jurnal Teknologi Elektro , Universitas MercuBuana Rancang Bangun Sistem Pengairan Tanaman Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah*, Vol.8,No. 2, Pp. 151–155.