



RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS MICROCONTROLLER

Andi Irfan

*Dosen STMIK Lamappapoleonro Soppeng
Sistem Informasi, STMIK Lamappapoleonro Soppeng
e-mail : irfan.andi2211@gmail.com*

Abstrak

Tanaman bibit kakao yang keadaan tanah terlalu lembab dan terlalu kering dapat merusak bibit tanaman. Untuk itu perlu perhatian dalam penyiraman, agar penyiraman bisa teratur dilakukan dua kali sehari (pagi dan sore) sebanyak 2-5 liter/pohon. Tujuan dari penelitian ini untuk merancang alat penyiraman otomatis berbasis *micro controller*. Metode pengembangan sistem menggunakan metode *prototype*. Dari hasil penerapan Performa alat dipengaruhi oleh kondisi tanah yang ada pada tanaman kakao. Alat dapat menyiram tanaman pada kondisi tanah dalam kelembaban di atas 350 Rh sampai pada kelembaban di bawah 350 Rh dengan durasi waktu rata-rata 1 menit per 100 Rh.

Kata Kunci : Alat, Penyiraman, Otomatis, *Microcontroller*.

Abstract

Cacao seedlings that are too moist and too dry can damage plant seeds. For that you need attention in watering, watering can be regularly done twice a day (morning and evening) as much as 2-5 liters / tree. The purpose of this study is to design a micro controller-based automatic watering device. The system development method uses the prototype method. From the results of the implementation of the tool performance is influenced by the soil conditions that exist in the cocoa plant. The tool can water plants in soil conditions in humidity above 350 Rh to humidity below 350 Rh with an average duration of 1 minute per 100 Rh.

Keywords: Tools, Watering, Automatic, Microcontroller.

1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Budidaya tanaman kakao di Indonesia merupakan salah satu kegiatan ekonomi yang penting diantara kegiatan ekonomi lainnya. Kegiatan budidaya harus diimbangi oleh perkembangan teknologi tepat guna yang dibutuhkan untuk meningkatkan dan mendukung pemasaran produksi hasil pertanian. Para petani tanaman kakao pada umumnya memasarkan tanaman kakao berdasarkan banyaknya tanaman kakao. Harga penjualan selanjutnya didasarkan banyaknya cacahan tanaman kakao yang akan dibeli konsumen.

Dinas Pertanian dan Perkebunan Kabupaten Soppeng adalah instansi pemerintah yang mendistribusikan tanaman kakao ke petani. Cara menyiram tanaman kakao yang dilakukan saat ini masih dilakukan dengan cara manual. Penyiraman dilakukan dengan mengambil air secara manual dengan menggunakan alat penyiram manual (timbang). Cara ini tentu memerlukan waktu yang cukup lama, terutama jika jumlah tanaman yang akan disiram banyak. Masalah yang paling sering ditemui adalah lahan yang cukup luas dan otomatis jumlah bibit tanaman yang akan di siram akan lebih banyak.

Pembibitan generatif merupakan cara membibit tanaman dengan menggunakan biji. Sedangkan pembibitan vegetatif biasanya menggunakan setek, okulasi, cangkok atau kultur jaringan. Terdapat beberapa kelebihan dan kekurangan pembibitan generatif dibandingkan vegetatif.



Cara generatif lebih mudah karena benih bisa disimpan dalam jangka lama. Pengiriman benih lebih fleksibel dan tanaman berdiri kuat dan kokoh karena memiliki akar menjalar tunjang. Dengan teknik ini, sifat tanaman belum tentu sama dengan induk.

Beberapa langkah yang diperlukan dalam pembibitan kakao menggunakan generatif. Tahapan dan langkah tersebut diantaranya penyiapan benih tanaman, penyiapan tempat pembibitan kakao, penyemaian, penyiapan media tanam, pemindahan kecambah dan pemeliharaan bibit.

Pemeliharaan bibit kakao juga perlu diperhatikan seperti, penyiraman dilakukan dua kali sehari (pagi dan sore) sebanyak 2-5 liter/pohon. Tanaman bibit kakao apabila terlalu lembab dan terlalu kering itu dapat merusak bibit tanaman, maka dari itu dipasang alat berupa sensor dengan cara yang bisa ditanamkan pada tanah disekitar atau disamping bibit tanaman kakao. Kondisi ini memberikan ide pada penulis untuk membuat alat penyiram tanaman secara otomatis berbasis microcontroller, sehingga penyiraman bibit tanaman dapat dilakukan dengan waktu yang lebih cepat. Alat tersebut tentunya diharapkan dapat bekerja secara lebih cepat, akurat dan efisien bila dibandingkan dengan penyiraman secara manual.

Berdasarkan uraian di atas, menegaskan bahwa begitu pentingnya kajian mengenai penyiram tanaman secara otomatis yang didukung oleh ilmu komputer. Atas dasar ini dilakukan penelitian dengan judul Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Microcontroller.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar Belakang diatas, Masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana membangun alat penyiram tanaman otomatis menggunakan mikrokontroler ?
2. Bagaimana menguji dan mengevaluasi alat penyiram tanaman secara otomatis berbasis mikrokontroler ?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk membangun alat penyiram tanaman secara otomatis menggunakan mikro kontroler.
2. Untuk menguji dan mengevaluasi alat penyiram tanaman secara otomatis berbasis mikro kontroler

1.4. Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan akan memberikan manfaat yaitu :

1. Manfaat terhadap dunia akademik
Sebagai bahan referensi dan sumber informasi bagi pelajar dalam mengembangkan ilmu pengetahuan tentang penerapan alat penyiraman otomatis.
2. Manfaat bagi instansi
Memperudahkan para petani dalam menyiram tanaman kakao.
3. Manfaat bagi Penulis
Untuk menambah wawasan penulis dalam mengembangkan ilmu khususnya pada penerapan alat penyiraman otomatis.



2. LANDASAN TEORI

2.1. Definisi Sensor

D Sharon, dkk (1982), mengatakan sensor adalah suatu peralatan yang berfungsi untuk mendeteksi gejala-gejala atau sinyal-sinyal yang berasal dari perubahan suatu energy seperti energi listrik, energi fisika, energi kimia, energi biologi, energi mekanik dan sebagainya. Contoh; Camera sebagai sensor penglihatan, telinga sebagai sensor pendengaran, kulit sebagai sensor peraba, LDR (*light dependent resistance*) sebagai sensor cahaya, dan lainnya.

Sensor adalah alat untuk mendeteksi / mengukur sesuatu yang digunakan untuk mengubah variasi mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Sensor itu sendiri terdiri dari transduser dengan atau tanpa penguat / pengolah sinyal yang terbentuk dalam satu sistem pengindra. Dalam lingkungan sistem pengendali dan robotika, sensor memberikan kesamaan yang menyerupai mata, pendengaran, hidung, lidah yang kemudian akan diolah oleh kontroller sebagai otaknya.

2.2. Bahasa C

Bahasa Pemrograman C adalah sebuah bahasa pemrograman komputer yang bisa digunakan untuk membuat berbagai aplikasi (*general-purpose programming language*), mulai dari sistem operasi (seperti **Windows** atau **Linux**), antivirus, software pengolah gambar (*image processing*), hingga *compiler* untuk bahasa pemrograman, dimana C banyak digunakan untuk membuat bahasa pemrograman lain yang salah satunya adalah PHP.

Meskipun termasuk *general-purpose programming language*, yakni bahasa pemrograman yang bisa membuat berbagai aplikasi, bahasa pemrograman C paling cocok merancang aplikasi yang berhubungan langsung dengan Sistem Operasi dan hardware. Ini tidak terlepas dari tujuan awal bahasa C dikembangkan. Bahasa pemrograman C dibuat pertama kali oleh Dennis M. Ritchie pada tahun 1972. Saat itu Ritchie bekerja di Bell Labs, sebuah pusat penelitian yang berlokasi di Murray Hill, New Jersey, Amerika Serikat. Ritchie membuat bahasa pemrograman C untuk mengembangkan sistem operasi UNIX. Sebelumnya, sistem operasi UNIX dibuat menggunakan bahasa assembly (*assembly language*). Akan tetapi bahasa assembly sendiri sangat rumit dan susah untuk dikembangkan.

Dengan tujuan mengganti bahasa *assembly*, peneliti di Bell Labs membuat bahasa pemrograman B. Namun bahasa pemrograman B juga memiliki beberapa kekurangan, yang akhirnya di lengkapi oleh bahasa pemrograman C. Dengan bahasa C inilah sistem operasi UNIX ditulis ulang. Pada gilirannya, UNIX menjadi dasar dari banyak sistem operasi modern saat ini, termasuk Linux, Mac OS (iOS), hingga sistem operasi Android.

2.3. Mikrokontroler

Sudjadi (2005) Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program didalamnya. Mikrokontroler umumnya terdiri dari CPU (*Central Processing Unit*), Memory, Input atau Output tertentu dan unit pendukung seperti analog to digital converter (ADC) yang telah terintegrasi didalamnya. Satu buku kredit insinyur TI Gary Boone dan Michael Cochran dengan keberhasilan penciptaan mikrokontroler pertama pada tahun 1971. Hasil dari pekerjaan mereka adalah TMS 1000 , yang menjadi tersedia secara komersial pada tahun 1974. Ini menggabungkan memori hanya baca, baca / tulis memori, prosesor dan jam pada satu chip dan ditargetkan pada sistem embedded.

Pada sumber lain, Sutanto (1998) menyebutkan Mikrokontroler adalah salah satu dari bagian dasar dari suatu sistem komputer. Meskipun mempunyai bentuk yang jauh lebih kecil dari suatu komputer pribadi dan komputer mainframe, Mikrokontroler dibangun dari elemen-elemen dasar yang sama. Secara sederhana, komputer akan menghasilkan output spesifik berdasarkan inputan yang diterima dan program yang dikerjakan. Seperti umumnya komputer, Mikrokontroler adalah alat yang mengerjakan instruksi-instruksi yang diberikan kepadanya. Artinya, bagian terpenting dan utama dari suatu sistem terkomputerisasi adalah program itu sendiri yang dibuat oleh seorang programmer. Program ini



menginstruksikan komputer untuk melakukan jalinan yang panjang dari aksi-aksi sederhana untuk melakukan tugas yang lebih kompleks yang diinginkan oleh programmer.

Sebagian sebagai tanggapan terhadap keberadaan chip tunggal TMS 1000, Intel mengembangkan sistem komputer pada chip yang dioptimalkan untuk aplikasi kontrol, Intel 8048, dengan bagian komersial pengiriman pertama pada tahun 1977. Ini menggabungkan RAM dan ROM pada chip yang sama. Chip ini akan menemukan jalannya ke lebih dari satu miliar PC keyboard, dan banyak aplikasi lainnya. Pada saat itu Presiden Intel, Luke J. Valenter, menyatakan bahwa mikrokontroler adalah salah satu yang paling sukses dalam sejarah perusahaan, dan memperluas anggaran divisi lebih dari 25%.

Sebagian besar mikrokontroler saat ini memiliki varian bersamaan. Satu memiliki memori program EPROM, dengan jendela kuarsa transparan di tutup paket untuk memungkinkannya dihapus oleh paparan sinar ultraviolet, sering digunakan untuk membuat prototipe. Yang lainnya adalah ROM yang diprogram masker dari pabrikan untuk seri besar, atau varian PROM yang hanya dapat diprogram satu kali; kadang-kadang ini ditandai dengan OTP penunjukan, berdiri untuk "satu kali diprogram". PROM adalah jenis memori identik sebagai EPROM, tetapi karena tidak ada cara untuk memaparkannya pada sinar ultraviolet, itu tidak bisa dihapus. Versi yang dapat dihapus membutuhkan paket keramik dengan jendela kuarsa, membuatnya secara signifikan lebih mahal daripada versi OTP, yang dapat dibuat dalam paket plastik buram berbiaya rendah. Untuk varian yang bisa dihapus, diperlukan kuarsa, daripada kaca yang lebih murah, karena transparansi terhadap ultraviolet kaca sebagian besar tidak tembus cahaya UV tetapi pembeda biaya utama adalah paket keramik itu sendiri.

2.4. Arduino Uno

Arduino merupakan perangkat elektronik yang bersifat open source, serta memiliki perangkat keras dan perangkat lunak yang mudah untuk digunakan (FeriDjuandi, 2011). Arduino dapat mengenali lingkungan sekitarnya melalui berbagai jenis aktuator lainnya. Arduino mempunyai banyak jenis, diantaranya Arduino Uno, Arduino Mega 2560, Arduino Fio dan lainnya.

Arduino Uno adalah sebuah board berbasis mikrokontroler yang berbasis ATmega328. Board ini memiliki 14 digital input / output pin dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power dan tombol reset (FeriDjuandi, 2011). Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya.

Arduino memiliki kelebihan tersendiri dibanding board mikrokontroler yang lain. Selain bersifat open source, arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri berupa Bahasa C. Sifat open source arduino juga banyak memberikan keuntungan tersendiri, karena komponen yang kita pakai tidak hanya tergantung pada satu merek, namun memungkinkan bisa memakai semua merek yang ada dipasaran.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan teknik dokumentasi. Teknik dokumentasi adalah metode pengumpulan data yang digunakan untuk mencatat data sekunder. Data sekunder ini diperoleh dengan cara mencatat tentang data penelitian di lembaga pemerintah Dinas Pertanian dan Perkebunan Kabupaten Soppeng. Data yang diperoleh antara lain: letak, luas, batas administrasi daerah penelitian, keadaan fisik daerah penelitian. Teknik analisis data untuk mengidentifikasi kelembaban tanah pada pembibitan kakao di Kabupaten Soppeng adalah analisis deskriptif.

3.2. Metode Pengembangan Sistem

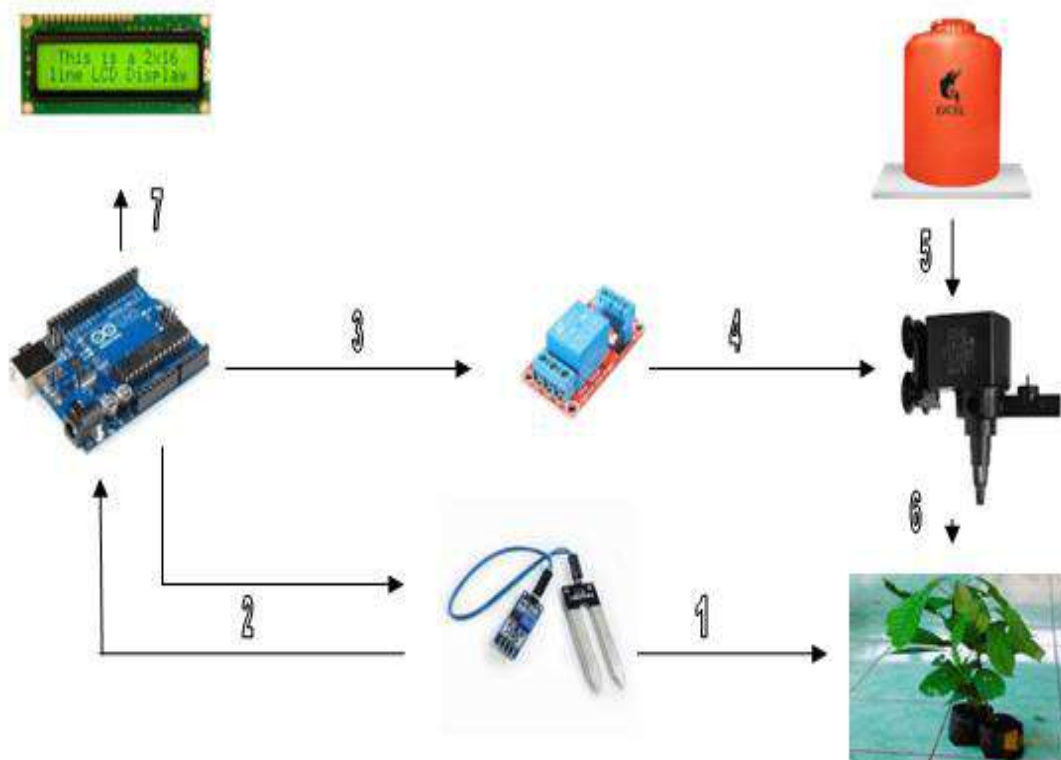
Dalam penelitian ini menggunakan metode yang mengadaptasi metode System Development Life Cycle (SDLC) untuk tahap – tahap dalam pengerjaan dari awal sampai selesai. SDLC adalah tahapan-



tahapan pekerjaan yang dilakukan oleh analis sistem dan programmer dalam membangun sistem. Menurut ahli System Development Life Cycle (SDLC) adalah pendekatan bertahap untuk melakukan analisa dan membangun rancangan sistem dengan menggunakan siklus yang spesifik terhadap kegiatan pengguna. Berdasarkan pada penjelasan diatas maka sdlc dapat disimpulkan sebagai Sebuah siklus untuk membangun sistem dan memberikannya kepada pengguna melalui tahapan perencanaan, analisa, perancangan dan implementasi dengan cara memahami dan menyeleksi keadaan dan proses yang dilakukan pengguna untuk dapat mendukung kebutuhan pengguna.

3.3. Rangkaian Alat Penyiraman

Adapun rangkaian alat penyiraman seperti gambar berikut:



Gambar 3.1 : Rangkaian alat penyiraman.

Keterangan Bagan keseluruhan Desain Alat Penyiram tanaman Otomatis:

1. Soil Moisture Sensor mendeteksi kelembaban tanah pada sampel tanaman.
2. Data atau sinyal Analog dari Sensor akan dikirim ke Arduino, Arduino mengkonversi Data atau sinyal Analog ke Data atau sinyal Digital, kemudian diteruskan ke Relay.
3. Relay menerima Data dari Arduino dan bekerja sesuai perintah yang diterima, kemudian diteruskan ke Pompa Air.
4. Pompa air bekerja secara otomatis sesuai perintah yang diterima dari Relay.
5. Pompa air melakukan pengisapan pada Bak air.
6. Setelah Pompa air melakukan pengisapan pada Bak air, akan diteruskan pada tanaman.
7. Apabila penyiraman dilakukan dan telah mencapai kelembaban yang telah ditentukan, akan tampil keterangan pada Liquid Crystal Display (LCD)

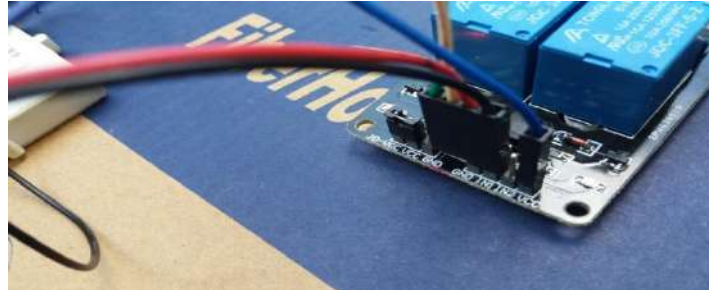


4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi Sistem

4.1.1. Rangkaian Alat

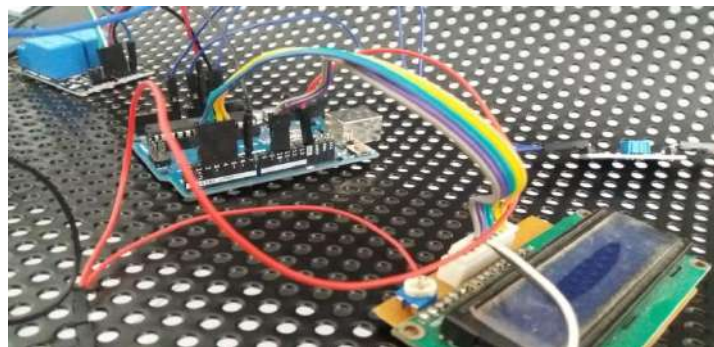
Rangkaian kabel pada Relay seperti pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 : Rangkaian Kabel Relay

4.1.2. Rangkaian LCD

Rangkaian kabel pada Liquid Cristal Display (LCD) seperti pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 : Rangkaian kabel pada Liquid Cristal Display (LCD)

4.1.3. Rangkaian Sistem alat penyiraman otomatis

Setelah melalui beberapa tahapan, meliputi pembuatan Mekanik, pembuatan rangkaian elektronika, serta pembuatan perangkat lunak (*Software*), maka telah dihasilkan Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis *Microcontroller* seperti pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 : Alat Penyiraman Otomatis



Rangkaian alat secara keseluruhan pada gambar 4.3 memiliki beberapa bagian, yang dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. LCD berfungsi untuk sebagai *display* atau *output*. LCD akan menampilkan keterangan pada saat melakukan penyiraman.
2. *Arduino Uno* digunakan untuk mengolah data I/O.
3. *Relay* digunakan untuk memutus dan menghubungkan arus tegangan.
4. *Soil Moisture Sensor* berfungsi untuk mendeteksi kelembaban pada tanah.
5. Pompa Air digunakan untuk mengalirkan air pada tanaman.

5. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan pada perancangan yang telah dilakukan, maka dengan ini ditarik kesimpulan :

1. Alat penyiram tanaman ini dibangun dengan merangkai komponen-komponen alat yang diperlukan, seperti : Relay Optocoupler, Arduino Uno, Soil Moisture Sensor, Liquid Crystal Display (LCD), dan Pompa Air Celup (Submersible). Alat penyiram tanaman ini dapat menyiram tanaman pada kondisi tanah dengan kelembaban di atas 350 Rh dan dapat berhenti menyiram tanaman pada kondisi tanah dengan kelembaban di bawah 350 Rh.
2. Performa alat dipengaruhi oleh kondisi tanah yang ada pada tanaman kakao. Alat dapat menyiram tanaman pada kondisi tanah dalam kelembaban di atas 350 Rh sampai pada kelembaban di bawah 350 Rh dengan durasi waktu rata-rata 1 menit per 100 Rh.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous.(2016).Arduino UNO.(Online).
(<https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno/>). Diakses 08 Juli 2018.
- Eprints (2012). Elektronikadasar.(Online).(http://elektronika-dasar.web.id/lcd-liquid-cristal-display).
Diakses 11 Juli 2018
- Eprints.(2011).SoilMoisture.(Online).(http://eprints.akakom.ac.id/3888/3/3.13331003
1_BAB%20II.pdf) Diakses 12 Juli 2018
- FeriDjuandi. (2011). MikrokontrolerArduino. (<http://www.arduino.cc>).Diakses 12 Juli 2018
- IhsanPrawoto.(2015).Arduino UNO Mikrokontroler ATmega328
(<http://www.caratekno.com/2015/07/pengertian-arduino-uno-mikrokontroler.html>).Diakses 07 Juli 2018.
- Johari.(2013).BudidayaTanamanKakao(online).(http://www.blogub.ac.id/2013/05/makalahbudidaya-tanaman-kakao.html). Diakses 12 Juli 2018.
- Toboku(2003).ArduinoUno.(Online).(http://www.toboku.com/2014/03/mengenal-arduino-uno-lebih-rinci.html) Diakses 12 Juli 2018
- Ridwan(2005).PengertianPompa.(online).(www.automationindo.com/2016/07/20/pengertian-pompa/)Diakses 13 Juli 2018
- Sudjadi.(2005).TeoridanAplikasipadamikrokontroler.(Online).(http://www.grahailmu.ac).Diakses 13 Juli 2018
- SuhendriHendri.(2013).PengenalanArduino Uno (Online). (<http://belajar-dasar-pemrograman.co.id/2013/03/arduino-uno.html>). Diakses 07 Juli2018



-
- Sutanto, Hermawan. 1998. Konsep Mikrokontroler. (<http://mikrokontroler.tripod.com/6805/bab1.html>). Diakses 09 Juli 2018
- Sanfordlegenda.(2012).Jenis Pompa Air(online). (<http://www.sanfordlegenda.ac/2012/12/Jenis-jenis-pompa-air-berdasarkan-tenaga-penggeraknya.html>) Diakses 12 Juli 2018.
- Terry.(2015). Relay(online). (<https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>) Diakses 12 Juli 2018