

Rancang Bangun Alat Cuci Tangan Pintar Menggunakan Sensor *Infrared* Berbasis Arduino

Aldo Fadila Putra¹, Abdul Azis², Irine Kartika³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Elektro Universitas PGRI Palembang, Palembang

Jl. Jend. A. Yani Lrg. Gotong Royong Palembang

¹emarahastuti123@gmail.com

²azis@univpgri-palembang.ac.id

³irinekf@univpgri-palembang.ac.id

Intisari — Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah mendorong manusia untuk berusaha mengatasi segala permasalahan yang timbul disekitarnya. Salah satunya Pencuci Tangan Pintar berperan sebagai alat bantu manusia untuk mencuci tangan tanpa harus menyentuh agar dapat meminimalisir tertularnya bakteri dan virus. Komponen yang digunakan dalam pembuatan alat sistem pencuci tangan pintar sangat banyak dipasaran. Alat pencuci tangan pintar menggunakan sensor infrared dan timer, sehingga air dan sabun bisa kontrol intensitas pengeluaran air dan sabun, sehingga alat akan bekerja bila sensor infrared mendeteksi adanya tangan atau benda lain yang menghalanginya dan akan berhenti bekerja bila sesuai waktu yang sudah di tentukan. pada saat ada tangan yang ingin dibersihkan sehingga air bisa mengalir dan mengeluarkan cairan sabun secara otomatis. Arduino memeriksa koding program apakah terdapat sinyal tangan atau tidak. Apabila ada maka arduino akan mengirimkan sinyal ke modul relay agar mengaktifkan perangkat pompa air, pompa sabun.

Kata kunci — Arduino, Infrared, Relay, Alat Pencuci Tangan

Abstract — Advances in science and technology have encouraged people to try to solve all the problems that arise around them. One of them is Smart Handwashing which acts as a human aid to wash hands without having to touch in order to minimize the transmission of bacteria and viruses. The components used in the manufacture of smart hand washing system tools are very much in the market. The smart handwashing device uses an infrared sensor and a timer, so that water and soap can control the intensity of water and soap dispensing, so that the tool will work when the infrared sensor detects the presence of hands or other objects blocking it and will stop working when the time has been set when there is a hand that wants to be cleaned so that the water can flow and dispense the soap liquid automatically. Arduino checks the program code whether there is a hand signal or not. If there is, Arduino will send a signal to the relay module to activate the water pump, soap pump.

Keywords — Arduino, Infrared, Relay, Hand Washing Tool

I. PENDAHULUAN

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah mendorong manusia untuk berusaha mengatasi segala permasalahan yang timbul disekitarnya. Salah satunya Pencuci Tangan Pintar berperan sebagai alat bantu manusia untuk mencuci tangan tanpa harus menyentuh agar dapat meminimalisir tertularnya bakteri dan virus. Tangan merupakan salah satu media penyebaran penyakit, seperti penyakit kulit, diare dan penyakit saluran pernapasan yang perlu diwaspadai dan memiliki potensi besar untuk menularkan berbagai penyakit, oleh karena itu

membersihkan tangan menggunakan Pencuci Tangan Pintar sangat berguna untuk dilakukan oleh setiap orang agar terhidarnya penyebaran virus atau bakteri yang sulit terdeteksi oleh manusia.

Di dalam rumah sakit dan restoran proses pencucian tangan masih banyak dilakukan secara manual sangatlah tidak efektif, kurang akurat kebersihannya dan membutuhkan waktu yang relatif lama. Sebenarnya jika proses pelayanan tersebut dapat diotomatisasikan akan sangat menguntungkan, baik itu bagi perusahaan yang bersangkutan maupun bagi pengguna itu sendiri.

Komponen yang digunakan dalam pembuatan alat sistem pencuci tangan pintar sangat banyak dipasaran. Alat pencuci tangan pintar menggunakan sensor infrared dan timer, sehingga air dan sabun bisa kontrol intensitas pengeluaran air dan sabun, sehingga alat akan bekerja bila sensor infrared mendeteksi adanya tangan atau benda lain yang menghalanginya dan akan berhenti bekerja bila sesuai waktu yang sudah ditentukan. pada saat ada tangan yang ingin dibersihkan sehingga air bisa mengalir dan mengeluarkan cairan sabun secara otomatis.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Semakin berkembangnya teknologi mendorong banyak orang untuk melakukan sesuatu dengan lebih cepat dan praktis. Hal ini dilakukan untuk mempermudah pekerjaan manusia. Peralatan-peralatan otomatis mendukung kinerja manusia dalam menjalankan tugasnya salah satunya yaitu kran pencuci tangan otomatis sebagai teknologi yang canggih. Semua peralatan otomatis tersebut merupakan perkembangan sistem kontrol (kendali) adapun di dalam sebuah sistem kontrol (kendali) terdapat alat-alat yang mendukung kinerja dari pengendalian tersebut ini yang dinamakan sistem instrumentasi.

Arduino adalah sebuah perangkat prototype elektronik berbasis mikro kontroler yang fleksibel dan open-source, perangkat keras dan perangkat lunaknya mudah di gunakan. Perangkat ini di tujukan bagi siapapun yang tertarik/memanfaatkan mikrikontroler secara praktis dan mudah. Bagi pemula dengan menggunakan board ini akan mudah mempelajari pengendalian dengan mikrokontroler, bagi desainer pengontrol menjadi lebih mudah dalam membuat prototype menjadi implementasi, demikian juga bagi yang hobi mengembangkan mikrokontroler. Arduino dapat di gunakan mendeteksi lingkungan dengan menerima masukan dari berbagai sensor, misal: cahaya, inframerah, ultrasonik, jarak, tekanan, dan kelembapan, dan dapat mengendalikan peralatan sekitarnya seperti, lampu, berbagai jenis motor, dan aktuator lainnya. Berikut merupakan beberapa contoh board arduino:

Arduino lahir dan berkembang, kemudian muncul dengan berbagai jenis. Adapun jenis-jenis Arduino dapat di kelompokkan adalah sebagai berikut: Arduino Uno adalah jenis arduino yang paling banyak di gunakan,

terutama untuk pemula sangat di sarankan untuk menggunakan arduino jenis ini.

Banyak sekali referensi yang membahas arduino uno. Versi yang terakhir adalah arduino uno R3 (Revisi 3) yang menggunakan ATmega328 sebagai mikrokontrolernya. Arduino uno memiliki 14 pin I/O digital dan 6 pin input analog. Untuk pemograman cukup menggunakan koneksi USB type A to type B. sama seperti yang di gunakan pada USB printer.



Gbr.1 Arduino Uno

Arduino Leonardo adalah saudara kembar dari Uno. Dari mulai jumlah pin I/O digital dan pin input analognya sama, hanya pada Arduino Leonardo menggunakan mikro USB untuk pemogramannya.



Gbr.2 Arduino Leonardo

Arduino Nano merupakan alternative yang lebih hemat dari Arduino Uno dan Arduino Leonardo. Seperti namanya, nano yang berukuran kecil dan sangat sederhana ini tetap banyak menyimpan fasilitas. Sudah di lengkapi dengan FTDI untuk pemograman lewat mikro USB. Pada arduino nano terdapat 14 pin I/O digital, dan 8 pin input analog (lebih banyak dari uno). Arduino nano ada yang menggunakan ATmega168 atau ATmega328.



Gbr.3 Arduino Nano

Arduino Mega mirip dengan arduino uno namun dengan ukuran yang lebih besar. Sama-sama menggunakan USB type A to B untuk pemrogramannya. Tetapi arduino mega menggunakan chip yang lebih tinggi yaitu ATmega2560. Pada arduino mega memiliki pin 1/0 digital dan pin input analognya lebih banyak dari uno.



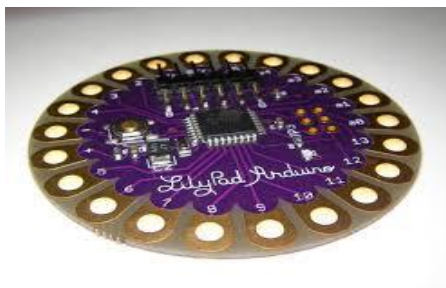
Gbr.4 Arduino Mega/Famosa Studio Blog

Arduino due tidak menggunakan ATmega, melainkan dengan chip yang lebih tinggi ARM cortex CPU. Memiliki 54 1/0 pin digital dan 12 pin input analog. Untuk pemrogramannya menggunakan mikro USB, terdapat pada beberapa handhane.



Gbr.5 Arduino Due

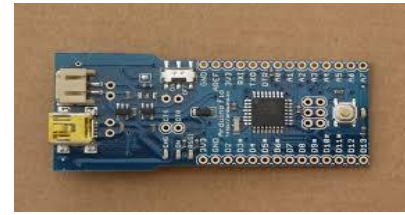
Arduino Lilypad bentuknya yang melingkar membuat lilypad dapat di pakai untuk membuat projek unik. Seperti membuat armor iron man. Versi lama lilypad menggunakan ATmega168, tapi masih cukup untuk membuat satu projek keren. Dengan 14 pin 1/0 digital, dan 6 pin input analognya.



Gbr. 6 Arduino Lilypad

Arduino Fio bentuknya lebih unik, terutama untuk socketnya. Walau jumlah pin 1/0 digital dan input analognya sama dengan uno dan Leonardo, tetapi Fio memiliki socket XBee. XBee membuat fio dapat di pakai

untuk keperluan projek yang berhubungan dengan wireless dan Lot lebih simple.



Gbr.7 Arduino Fio

Arduino Ethernet ini sudah di lengkapi dengan modul Ethernet untuk berkomunikasi melalui jaringan LAN. Arduino Ethernet memiliki fasilitas pin 1/0 digital dan input analognya sama dengan Arduino Uno.



Gbr. 8 Arduino Ethernet

Arduino Micro memiliki ukuran lebih panjang dari nano dan mini. Fasilitas yang ada pada arduino micro lebih banyak dari arduino nano, yaitu memiliki 20 pin 1/0 digital dan 12 pin input analog.



Gbr.9 Arduino Micro

Berikut merupakan fungsi dari pin dan terminal pada Board Arduino Uno, antara lain :

1) *USB to Computer*

Di gunakan untuk koneksi ke komputer atau alat lain menggunakan komunikasi serial RS-232 Standard. Bekerja ketika JPO dalam posisi 2-3.

2) *DC1, 2.1 mm power jack*

Di gunakan sebagai sumber tegangan (catu daya) dari luar, sudah terdapat regulator tegangan yang dapat mengulasi masukan tegangan antara +7V sampai +18V (masukan tegangan yang di sarankan antara +9V s/d +12V). Pin 9v dan 5v dapat di gunakan

sebagai sumber ketika di beri sumber tegangan dari luar.

3) ICSP, 2x3 pinheader

Untuk memprogram bootloader ATmega atau memprogram Arduino dengan software lain.

4) JP0, 3 pin jumper

Ketika posisi 2-3, board pada keadaan serial enabled (X1 Connector dapat di gunakan). Ketika posisi 1-2 board pada keadaan serial disabled (X1 Connector tidak berfungsi) dan eksternal pull-down resistor pada pin0 (RX) dan pin1 (TX) dalam keadaan aktif, resistor pull-down untuk mencegah noise dari RX.

5) JP4

Ketika pada posisi 1-2, board dapat mengaktifkan fungsi auto-reset, yang berfungsi ketika meng-upload program pada board tanpa perlu menekan tombol reset.

6) S1

S1 Adalah push button yang berfungsi sebagai tombol reset.

7) LED

- POWER Led menyala ketika arduino di nyalakan dengan di beri tegangan dari DC1
- RX Led berkedip ketika menerima data melalui komputer lewat komunikasi serial.
- TX Led berkedip ketika mengirim data melalui komunikasi serial.
- L Led terhubung dengan digital pin13, berkedip ketika *bootloading*.

Digital pin inputs/outputs: pin 0-7 (terhubung pada PORT D dari ATmega). Pin-0 (RX) dan Pin-1 (TX) dapat di gunakan sebagai pin komunikasi. Untuk ATmega 168/328 pin 3,5 dan 6 dapat digunakan sebagai output PWM. Enam (6) pin inputs/outputs digital, pin 8-13 (terhubung pada PORT B). Pin10 (SS), Pin11 (MOSI), Pin12 (MISO), Pin13 (SCK) yang bisa di gunakan sebagai SPI (serial peripheral interface). Pin 9,10 dan 11 dapat di gunakan sebagai output PWM untuk ATmega8 dan ATmega168/328.

Enam (6) analog input, analog: pin 0-5(A0-A5) (terhubung pada PORT C). Pin4 (SDA) dan Pin5 (SCL) yang dapat di gunakan sebagai 12C (two-wire serial bus). Pin Analog

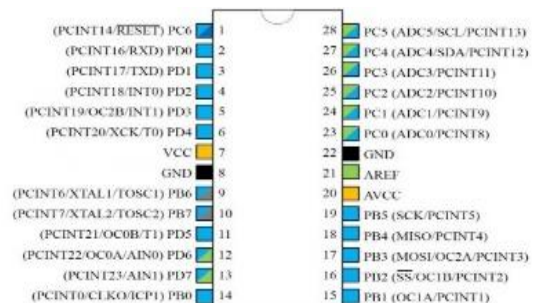
ini dapat di gunakan sebagai pin digital14 (A0) sampai pin digital pin19 (A5).

Konektor yang terkait pemrograman adalah USB-Plug dan In Circuit Serial Programmer (ICSP). Seringnya yang dipakai untuk pemrograman adalah USB Plug, sedangkan ICSP jarang dipakai.



Gbr.10 Pin pada Arduino UNO

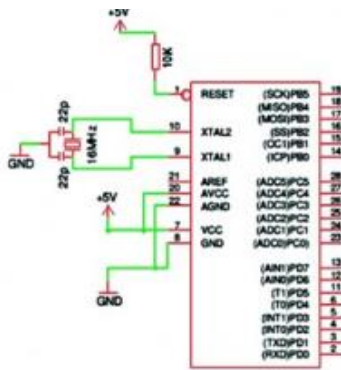
Rangkaian programmer pada Arduino UNO menggunakan komponen mikrokontroler ATmega328. Modul mikrokontroler Arduino sangat mudah digunakan, salah satunya karena pada modul Arduino sudah disertakan rangkaian pemrograman yang mudah dipakai, dan juga terintegrasi dengan perangkat lunak Arduino yang dipakai untuk membuat software. Berikut ini merupakan gambar konfigurasi pin ATmega32.



Gbr.11 konfigurasi pin ATmega328

Mikrokontroler dapat langsung bekerja apabila diberikan tegangan, namun untuk dapat bekerja optimal Mikrokontroler membutuhkan beberapa rangkaian minimal. Pada mode standar, Mikrokontroler bekerja dengan clock (kecepatan detak) internal yang cenderung lambat sekitar 1-8 MHz. Pada PC atau laptop saat ini clock prosesor sudah mencapai orde GHz sehingga jauh lebih cepat. Mikrokontroler dapat bekerja lebih cepat dengan menggunakan clock eksternal dengan menambah komponen yang disebut crystal. Crystal yang digunakan pada Arduino UNO adalah 16MHz. Untuk dapat menggunakan crystal diperlukan kapasitor 22pF pada kaki crystal yang terhubung dengan ground. Sistem

minimal untuk menjalankan Arduino dapat dilihat pada Gambar 2, sistem minimal ini memerlukan crystal 16MHz, reset, dan power 5V untuk dapat berjalan.



Gbr.12 Sistem Minimal Arduino

Sensor merupakan pelatan yang dibutuhkan untuk merubah suatu besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu. Hampir seluruh peralatan elektronik yang ada mempunyai sensor didalamnya. Sensor merupakan bagian dari transduser yang berfungsi untuk merasakan dan menangkap adanya perubahan energi eksternal yang masuk kebagian input dari transduser, sehingga perubahan kapasitas energi yang ditangkap segera dikirim kepada bagian konverter dari transduser untuk diubah menjadi energi listrik. Sistem sensor disini digunakan untuk mendeteksi suatu objek yang kemudian memberi sinyal kepengendali untuk mengeksekusinya. Banyak macam-macam sistem sensor yang digunakan pada saat ini, diantaranya adalah:

1) Sensor kedekatan (*Proximity*)

Yaitu sensor atau saklar yang dapat mendeteksi adanya target (jenis logam) dengan tanpa adanya kontak fisik. Sensor ini dapat diaplikasikan pada kondisi penginderaan pada objek yang dianggap terlalu kecil/lunak untuk menggerakkan mekanis saklar. Prinsip kerjanya adalah dengan memperhatikan perubahan amplitudo suatu lingkungan medan frekuensi tinggi.



Gbr. 13 Sensor Kedekatan (*Proximity*)

2) Sensor sinar

Sensor sinar terdiri dari 3 kategori yaitu:

- *Fotovoltaic* atau sel solar

Sensor sinar yang mengubah energi sinar langsung menjadi energi listrik. Dengan adanya penyinaran cahaya akan menyebabkan pergerakan elektron dan menghasilkan tegangan.

- *Fotokinduktif (fotoresistif)*

Yang akan memberikan perubahan tahanan (resistansi) pada sel-selnya, semakin tinggi intensitas cahaya yang diterima, maka akan semakin kecil pula nilai tahanannya.

- *Foto listrik*

Sensor yang berprinsip kerja berdasarkan pantulan karena perubahan posisi/jarak suatu sumber sinar (inframerah/laser) ataupun target pemantulannya, yang terdiri dari pasangan sumber cahaya dan penerima.



Gbr. 14 Sensor Sinar

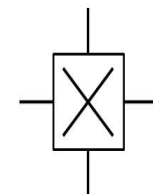
3) Sensor Efek-Hall

Sensor efek-hall dirancang untuk merasakan objek magnetis dengan perubahan posisinya. Perubahan medan magnet yang terus menerus menyebabkan timbulnya pulsa yang kemudian dapat ditentukan frekuensinya. Sensor jenis ini biasanya digunakan sebagai pengukur kecepatan.

Bentuk Sensor Efek Hall



Simbol Sensor Efek Hall



teknikelektronika.com

Gbr.15 Sensor Efek-Hall

4) Sensor suhu

Sensor suhu adalah alat yang digunakan untuk mengubah besaran panas menjadi

besaran listrik. Ada 4 jenis utama sensor suhu yang biasa digunakan yaitu:

- Thermocouple (T/C)

Thermocouple adalah sensor suhu yang banyak digunakan untuk mengubah perbedaan suhu dalam benda menjadi perubahan tegangan listrik.

- Resistance Temperature Detector (RTD)

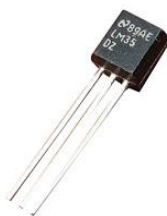
Resistance Temperature Detector (RTD) didasari pada tahanan listrik dari loga, yang bervariasi sebanding dengan suhu. Kesebandingan variasi ini adalah presisi dengan tingkat konsisten kestabilan yang tinggi pada pendeteksiaan tahanan. Platina adalah bahan yang sering digunakan karena memiliki tahanan suhu, kelancaran, stabilitas, dan reproduksibilitas.

- Termistor

Termistor adalah resistor yang peka terhadap panas yang biasanya mempunyai koefisien suhu negatif, karena saat tubuh meningkat maka tahanan menurun atau sebaliknya. Termistor ini sangat peka sehingga mampu mendeteksi perubahan suhu yang kecil

- IC Sensor

IC sensor adalah suhu yang rangkaian terpadu mechip silikon untuk kelemahan penginderaannya. IC sensor ini memiliki konfigurasi keluaran tegangan dan arus yang sangat lancar.



Gbr. 16 Sensor Suhu

5) Sensor kecepatan

Proses penginderaannya merupakan proses kebalikan dari suatu motor, dimana suatu poros/objek yang berputar pada suatu generator akan menghasilkan suatu tegangan

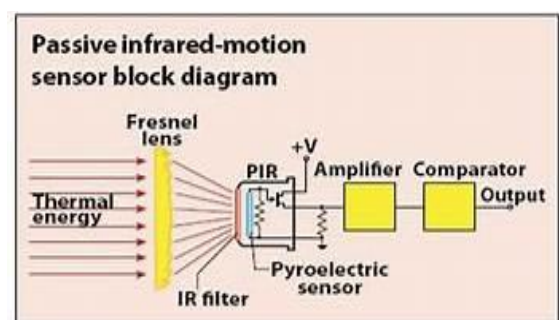
yang sebanding dengan kecepatan putaran objek. Kecepatan putar sering juga diukur dengan menggunakan sensor yang mengindera pulsa magnetis (induksi) yang timbul saat medan magnetis terjadi.



Gbr.17 Sensor Kecepatan

6) Sensor passive infrared receiver (PIR)

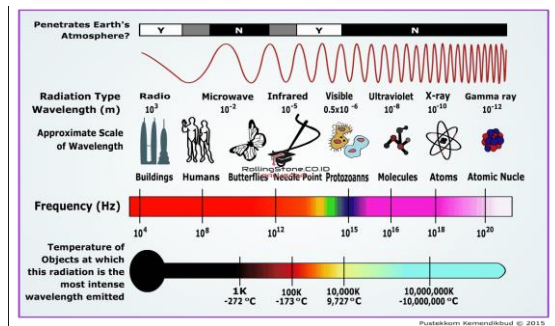
Sensor PIR merupakan sensor berbasis *infrared*. Akan tetapi, tetapi tidak seperti sensor *infrared* kebanyakan terdiri dari IR LED dan fototransistor. PIR tidak memancarkan apapun seperti IR LED sesuai dengan namanya "*passive*", sensor ini hanya merespon energi dari pancaran inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Benda yang bisa dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia. Sensor PIR bekerja dengan mendeteksi perubahan radiasi inframerah yang terjadi ketika ada pergerakan manusia yang memiliki temperature yang berbeda dengan lingkungan sekelilingnya. Dibawah ini merupakan gambar sensor PIR dan juga diagram sensor PIR.



Gbr. 18 Diagram sensor *Passive Infrared Receiver* (PIR)

Di dalam sensor PIR ini terdapat bagian-bagian yang mempunyai perannya masing-masing, yaitu *resel lens*, *Pyroelectric sensor*, *amplifier*, dan *comperator*, sensor PIR ini bekerja dengan menangkap energi panas yang

dihasilkan dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki setiap benda, seperti tubuh manusia yang memiliki suhu tubuh kira-kira 36°C, yang merupakan suhu panas yang khas yang terdapat pada lingkungan. Pancaran sinar inframerah inilah yang kemudian ditangkap oleh *pyroelectric* sensor yang terdiri dari *gallium nitrida*, *caesium nitrat*, dan *litium tantalet* menghasilkan arus listrik. Gambar menunjukkan susunan spektrum gelombang cahaya.



Gbr. 19 Spectrum Gelombang Cahaya

Arus listrik terjadi karena pancaran *sinar inframerah pasif* ini membawa energi panas. Prosesnya hampir sama seperti energi listrik yang terbentuk ketika sinar matahari mengenai *solar cell*. IR filter dimodul sensor PIR ini mampu menyaring panjang gelombang sinar inframerah pasif antara 8 sampai 14 mikrometer, sehingga panjang gelombang yang dihasilkan dari tubuh manusia yang bekisar antara 9 sampai 10 mikrometer ini saja yang dapat dideteksi oleh sensor.

Jadi, ketika seseorang berjalan melewati sensor, sensor akan menangkap sinar inframerah pasif yang dipancarkan oleh tubuh manusia yang memiliki suhu yang berbedaa dari lingkungan sehingga memiliki material *pyroelectric* bereaksi menghasilkan arus listrik karena adanya energi panas yang dibawa oleh sinar inframerah pasif tersebut. Kemudian sebuah *amplifier* yang ada menguatkan arus tersebut yang kemudian dibandingkan oleh *comparator* sehingga menghasilkan *output*.

Ketika manusia berada didepan sensor PIR dengan kondisi diam, maka sensor PIR akan menghitung panjang gelombang yang dihasilkan oleh tubuh manusia tersebut. Panjang gelombang yang konstan ini menyebabkan energi panas yang dihasilkan dapat digambarkan hampir sama pada kondisi lingkungan disekitarnya.

7) Relay

Relay adalah suatu piranti yang akan aktif bila ada arus listrik sehingga akan timbul medan magnet pada koil, yang berfungsi untuk mengoperasikan kontak. Relay mempunyai konektor seperti pada saklar manual. Tetapi, relay dikendalikan dengan menggunakan tegangan dari luar. Relay terdiri dari dua keadaan yaitu *Normally Closed (NC)* dan *Normally Open (NO)*.

- Normally Closed* adalah kondisi kontak mula-mula adalah terhubung (tertutup). Apabila diberi tegangan yang mencukupi pada kumparannya, maka kontak menjadi terbuka.
- Normally Open* adalah kondisi mula-mula kontak adalah terbuka. Apabila diberi tegangan yang mencukupi pada kumparannya, maka kontak menjadi terhubung (tertutup).

Model untuk penggunaan relay dapat dilihat dari contoh di bawah ini. Cara mengaktifkan relay adalah dengan melihat tegangan masukan yang sesuai dengan karakteristik relay yang dipilih. Tegangan keluaran tergantung dari masukan tegangan di kaki common. Jadi tegangan untuk mengaktifkan relay bukan merupakan tegangan keluaran.

8) Pompa Air

Pompa merupakan alat angkut yang digunakan untuk memindahkan zat cair melalui saluran tertutup. Pompa menghasilkan suatu tekanan yang sifatnya hanya mengalir kesuatu tempat ketempat lain yang tekanan lebih rendah. Oleh karena itu pompa harus mampu membangkitkan tekanan fluida sehingga dapat mengalir atau berpindah.



Gbr.20 Pompa Air

9) Pompa Udara

Pompa udara berfungsi sebagai aerator keluaran udara bertekanan tinggi sampai 525 mmHg (70KPa) sangat cocok dan memungkinkan dicabang dalam beberapa titik sirkulasi dalam tambak atau kolam yang besar sekalipun sebagai vakum penghisap daya hisap yang kuat dan stabil sampai <-375 mmHg (-50KPa) untuk berbagi macam keperluan medis. untuk laboratory. biomedical. atomic energy dan berbagi macam fungsi lainnya.



Gbr. 21 Pompa Udara/Sumber Pribadi

10) Kran air

Kran yaitu sebuah perangkat untuk mengendalikan aliran zat cair (air) pada saluran pipa atau sejenisnya dengan membuka ataupun menutup sebuah lobang.



Gbr. 22 kran air

11) Power supply

Power supply nantinya akan mengalirkan arus listrik untuk komponen-komponen atau hardware pada komputer dengan arus DC menjadi arus searah. Berbentuk kotak dengan kabel yang menjulur keluar dengan ujung kabelnya terdapat konektor. Dan biasanya terletak pada belakang kasing komputer. Input power Supply berupa arus bolak-balik (AC) sehingga power supply harus mengubah tegangan AC menjadi DC (arus searah), karena hardware komputer hanya dapat beroperasi dengan arus DC. Pada dasarnya

Power Supply membutuhkan sumber listrik yang kemudian diubah menjadi energi yang menggerakkan perangkat elektronik. Sistem kerjanya cukup sederhana yakni dengan mengubah daya 120V ke dalam bentuk aliran dengan daya yang sesuai kebutuhan komponen-komponen tersebut.



Gbr. 23 Power supply

III. METODE PENELITIAN

Pada langkah ini membahas mengenai alat dan bahan yang digunakan dalam melakukan penelitian. Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam perancangan bangun alat cuci tangan pintar menggunakan sensor infrared berbasis arduino dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini:

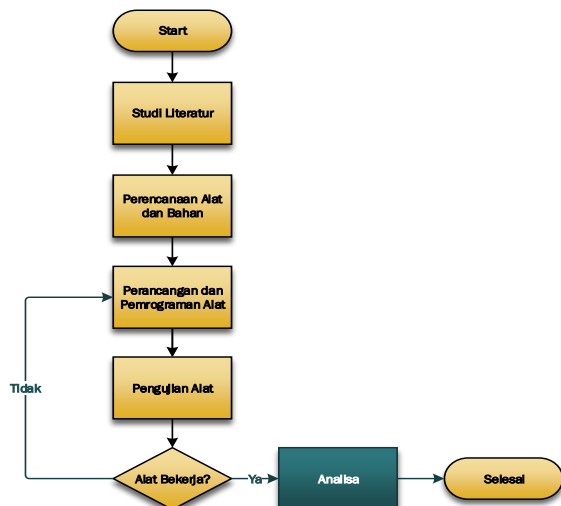
Tabel 1. Nama Alat dan Bahan

No	Nama Alat dan Bahan	Jumlah
1	Arduino uno	1
2	Sensor <i>infrared</i>	2
3	Pompa air	1
4	Relay	1
5	Dinamo pompa udara	1
6	Power supply	1
7	Micro USB	1
8	Bak wastafle	1

Adapun langkah penelitian dalam tugas akhir ini meliputi:

1. Studi literatur.
2. Perencanaan Alat dan Bahan.
3. Pembuatan dan Perancangan Alat, Pemrograman Alat.
4. Pengujian Alat.

Secara garis besar kita dapat melihat Diagram alur langkah penelitian pada gambar berikut ini:



Gbr. 24 Flowchart Alur Penulisan

Didalam pengamatan dan penelitian diuraikan hasil data yang sudah diambil dari alat cuci tangan otomatis dan pembahasan yang menunjukkan baik atau tidaknya alat tersebut. Selain itu, juga dapat diketahui apakah alat tersebut sudah sesuai dengan perancangannya. Fungsi utama dari alat tersebut adalah untuk mencuci tangan. Jika sensor dalam kondisi terhalang tangan, maka air keluar dan berhenti dengan tunda waktu sebesar 5 detik.

Perencanaan adalah suatu rangkaian persiapan tindakan untuk mencapai tujuan. Dalam hal ini meliputi garis-garis besar atau petunjuk-petunjuk yang harus dituruti jika kita menginginkan hasil yang baik sebagaimana direncanakan.

Pertama-tama harus memutuskan alat yang di gunakan, bahan dan komponen penunjang lainnya. Perencanaan juga mencakup fungsi *budgeting*, sebab *budget* merupakan rencana pengeluaran sejumlah uang untuk melakukan suatu tujuan. Adapun alat dan bahan serta komponen-komponen penunjang yang digunakan dalam penelitian saya kali ini meliputi:

1) Multimeter

Menurut Wikipedia, Multimeter atau multitester adalah alat pengukur listrik yang sering dikenal sebagai AVO (Ampere-Volt-Ohm meter) yang dapat mengukur tegangan (voltmeter), hambatan (ohm-meter), maupun arus (amperemeter). Ada dua kategori multimeter: multimeter digital atau DMM (digital multi-meter) untuk yang baru dan lebih akurat hasil pengukurannya), dan di sini saya hanya menggunakan multimeter

analog. Masing-masing kategori dapat mengukur listrik AC, maupun listrik DC.



Gbr. 25 Multimeter Analog

2) Solder

Menurut Wikipedia, Solder merupakan alat bantu dalam merakit atau membongkar rangkaian elektronika pada rangkaian yang terdapat pada papan PCB. Solder mengubah energi listrik menjadi energi panas.



Gbr. 26 Solder

Solder banyak jenis dan beragam bentuknya, umumnya berbentuk seperti pistol, dan lurus dengan mata solder di ujung yang berbentuk lancip untuk membuat kawat timah mencair agar dapat melepaskan atau menyatukan kaki-kaki komponen pada papan PCB. Suhu panasnya yang terlalu berlebihan dapat merusak komponen atau menyebabkan komponen lain ikut terlepas. Solder pula digunakan untuk upaya alternatif jumper dengan menghubungkan kabel kecil pada hubungan yang putus pada papan PCB agar yang retak atau terputus agar dapat tersambung kembali.

3) Obeng

Obeng adalah sebuah alat bantu untuk membuka dan menutup perangkat elektronik dan memiliki satuan ukuran set dan bentuk, ada yang pendek dan ada juga yang panjang,

serta ada juga yang digerakan dengan sebuah motor listrik. Untuk bagian pemegang sebuah obeng, biasanya obeng terbuat dari plastik namun ada juga yang terbuat dari karet dan kayu.



Gbr. 27 Satu Set Obeng Lengkap

4) Tang Potong

Tang potong (*cutting pliers*) merupakan salah satu jenis tang yang berfungsi untuk memotong logam-logam yang kecil seperti untuk memotong kawat, memotong kabel dan lain sebagainya. Pada bagian rahang dari tang ini memiliki bentuk rahang yang tajam dan runcing. Bila tang ini digunakan untuk memotong logam yang ukuran besar atau keras maka dapat merusak rahang pada tang.



Gbr.28 Tang Potong (*Cutting Pliers*)

5) Pemrograman Arduino (UNO)

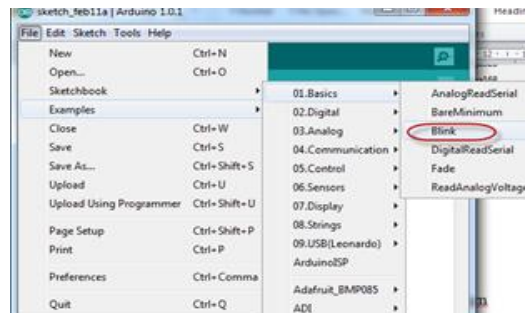
Upload program pada arduino adalah proses mengunggah file .hex hasil compile program dari IDE ke mikrokontroler pada arduino. Pada pembahasan ini akan diberikan langkah-langkah untuk mengupload program ke arduino. Adapun langkah pemrograman Arduino sebagai berikut:

1. Alat dan Bahan

- Komputer
- Board Arduino UNO
- Kabel USB

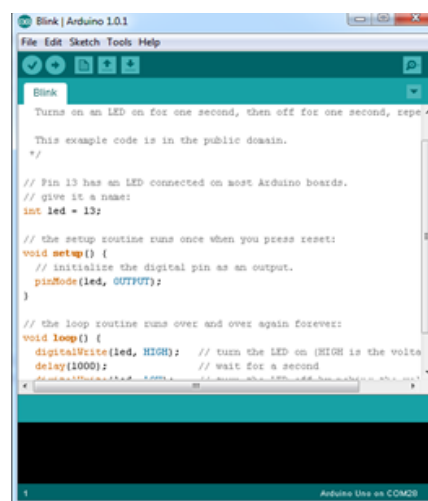
6) Langkah Kerja

Setelah pengaturan selesai dan arduino telah terkoneksi dengan IDE maka Arduino dapat diisi dengan program. Contoh program untuk Arduino tersedia pada menu pull-down file seperti terlihat pada Gambar.



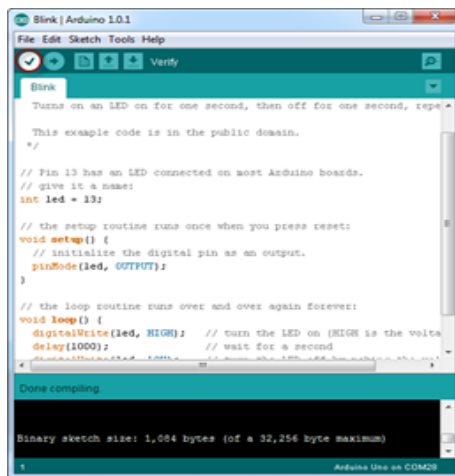
Gbr. 29 Contoh Program Yang Tersedia Pada Arduino IDE

Pilih example blink, maka akan muncul contoh program untuk blink yaitu program untuk mengedipkan lampu pada Arduino. Tampilannya listing kode akan terlihat seperti pada Gambar.



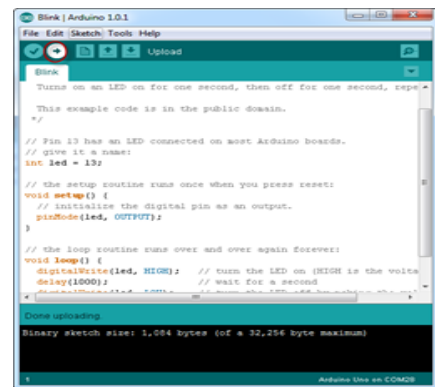
Gbr. 30 Contoh Program Blink Pada Arduino IDE

Sebelum melakukan upload terlebih dahulu lakukan verifikasi terhadap program untuk mencegah kemungkinan adanya kesalahan pada program yang dibuat. Verifikasi dapat dilakukan dengan menekan tombol verify. Apabila berhasil maka tampilannya seperti Gambar



Gbr. 31 Verifikasi Program Pada Arduino IDE

Setelah verifikasi selesai maka lakukan upload program pada Arduino dengan menekan tombol upload seperti pada Gambar, tunggu sampai proses selesai dan Arduino akan langsung menjalankan program yang dimasukkan. Tampilan akhirnya lampu akan menyala seperti pada Gambar.



Gbr. 32 Upload Program Pada Arduino IDE



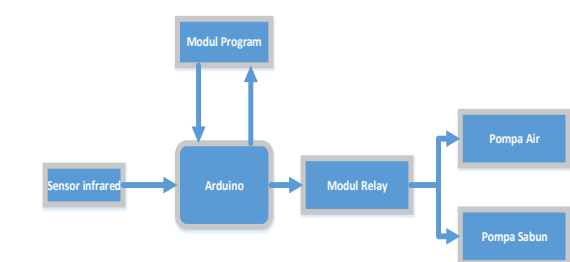
Gbr.33 Lampu Pada Tanda Merah Akan Berkedip Setiap Satu Detik Sekali Tanda Program Telah Berhasil

Tabel 2. Data Pengujian Alat

No	Jarak	Pompa Air	Pompa sabun	Waktu
1	1 Cm	ON	ON	ON
2	2 Cm	ON	ON	ON
3	3 Cm	ON	ON	ON
4	4 Cm	OFF	OFF	OFF
5	5 Cm	OFF	OFF	OFF
6	6 Cm	OFF	OFF	OFF

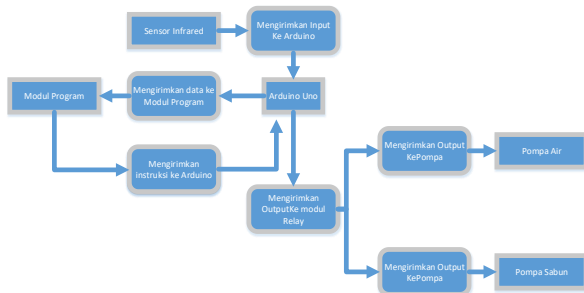
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Arduino Uno merupakan sebuah mikrokontroler pengembangan dari Mikrokontroler versi sebelumnya yaitu ATmega328 yang berfungsi sebagai pengendali atau rangkaian *control*. Dalam hal ini penggunaannya adalah untuk membuat alat cuci tangan otomatis. Alat cuci tangan otomatis ini mempunyai 2 saluran diantaranya saluran air dan sabun, kedua saluran ini mempunyai 2 pompa, yakni pompa air dan pompa sabun yang mana masing-masing dari pompa diaktifkannya menggunakan sensor infrared. Adapun data yang dimaksudkan adalah data-data yang berkaitan untuk mengetahui hasil pengujian alat, yang di muat dalam tabel berikut. Context Diagram adalah diagram yang terdiri dari suatu proses dan menggambarkan ruang lingkup suatu sistem.



Gbr.34 Context Diagram

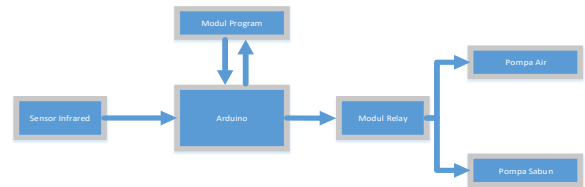
Data Flow Diagram (DFD) adalah suatu diagram yang menggunakan notasi-notasi untuk menggambarkan arus dari data sistem, yang penggunaannya sangat membantu untuk memahami sistem secara logika, tersruktur dan jelas. DFD merupakan alat bantu dalam menggambarkan atau menjelaskan sistem yang sedang berjalan logis. Data Flow Diagram level 0.



Gbr.35 Data Flow Diagram (DFD)

Pada Data Flow Diagram Level 0 di atas terdapat tujuh sub proses. Adapun proses-proses tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

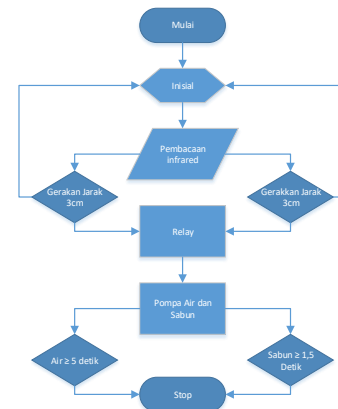
- Sensor Infrared mendeteksi jarak pada slot sabun dan mengirimkan input ke arduino.
- Arduino menerima input dan mengirimkan data ke modul program untuk di proses.
- Modul program melakukan pemrosesan data dan menghasilkan instruksi-instruksi yang kemudian dikirim kembali ke arduino.
- Arduino memberikan output ke modul relay untuk memberikan sinyal ke pompa
- Modul Relay memberikan output ke Pompa Air untuk mengeluarkan air
- Modul Relay memberikan output ke Pompa Sabun untuk mengeluarkan sabun.
- Blok diagram adalah diagram dari sebuah sistem, di mana bagian utama atau fungsi yang diwakili oleh blok dihubungkan dengan garis, yang menunjukkan hubungan dari blok.
- Mereka banyak digunakan dalam dunia rekayasa dalam desain hardware, desain elektronik, software design, dan proses aliran diagram.



Gbr. 36 Blok Diagram

A. Prinsip Kerja Alat

Arduino memeriksa coding program apakah terdapat sinyal tangan atau tidak. Apabila ada maka arduino akan mengirimkan sinyal ke modul relay agar mengaktifkan perangkat pompa air, pompa sabun. Modul relay menerima sinyal dari arduino kemudian mengaktifkan air terlebih dahulu kemudian mengeluarkan air dan sabun.



Gbr. 37 Proses kerja Cuci tangan

B. Rancangan Fisik Alat

Berikut gambar merupakan gambar pada saat alat dalam kondisi hidup tempat mengeluarkan air.



Gbr.38 Saat mengeluarkan Air

Berikut gambar. merupakan gambar alat tempat mengeluarkan sabun:



Gbr. 39 Saat mengeluarkan Sabun

C. Bahasa pemrograman arduino

Bahasa pemrograman Arduino, seperti Bahasa pemrograman tingkat menengah pada umumnya. Arduino pun sama memiliki alur algoritma yang mirip dan yang berbeda adalah cara penulisan syntaxnya. Struktur dasar dari bahasa pemrograman arduino itu sederhana hanya terdiri dari dua bagian.terdiri dari dua bagian yakni **Setup()** dan **Loop()**. Dimana **setup()** bagian untuk inisialisasi yang hanya dijalankan bagian untuk inisialisasi yang hanya dijalankan sekali di awal program, sedangkan **loop()** untuk mengeksekusi bagian program yang akan dijalankan berulang selamanya.



Gbr. 40 Program Setting Waktu Pompa

D. Analisa dan pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian ini, penulis menganalisa data sistem ini terintegrasi dengan beberapa buah entity yang dapat di uraikan sebagai berikut:

1) Sensor Infrared

Pada rangkaian pemancar hanya pengaturan supaya led infra merah menyala dan tidak kekurangan atau kelebihan daya, oleh karena itu gunakan resistor 680 ohm. Pada rangkaian penerima foto transistor berfungsi sebagai alat sensor yang berguna merasakan adanya perubahan intensitas cahaya infra merah. Pada saat cahaya infra merah belum mengenai foto transistor, maka foto transistor bersifat sebagai saklar terbuka sehingga transistor berada pada posisi cut off (terbuka).

Karena kolektor dan emitor terbuka maka sesuai dengan hukum pembagi tegangan, tegangan pada kolektor emitor sama dengan tegangan supply (berlogika tinggi). Keluaran dari kolektor ini akan membuat rangkaian counter menghitung secara tidak teratur dan jika kita tidak meredamnya, bouncing keluaran tersebut ke input counter.

Untuk meredam bouncing serta memperjelas logika sinyal yang akan kita input ke rangkaian counter, kita gunakan penyulut schmitt trigger. Penyulut Schmitt trigger ini sangat berguna bagi anda yang berhubungan dengan rangkaian digital, misal penggunaan pada peredaman bouncing dari saklar-saklar mekanik pada bagian input rangkaian digital.



Gbr.41 Modul Relay 5v

2) Arduino

Dalam penelitian ini arduino sebagai pengatur keseluruhan proses yang dikerjakan oleh sistem setelah mendapatkan input dari perangkat lain. Pada mikrokontroler akan diisi modul program untuk melakukan pembacaan. Baik pembacaan terhadap sinyal-sinyal input yang masuk, memberikan instruksi-instruksi untuk mengaktifkan pin-pin output sehingga peralatan elektronik akan hidup. Modul program mengontrol semua proses yang terjadi pada sistem.



Gbr.42 Ardiuno Uno

3) Pemrograman

Dari hasil penelitian sebagai sarana pengolahan data dari input operator atau tempat user menginputkan data yang berfungsi untuk menjalankan sistem. Program yang mengatur jarak dan waktu menggunakan bahasa pemrograman Arduino.



Gbr.43 Pemrograman Jarak Dan Waktu

4) Modul Relay 5v

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian

utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.



Gbr.44 Modul Relay 5V

5) Pompa Air

Dari hasil penelitian didapatkan pompa air berfungsi sebagai pemompa air dari tempat penampungan air ke kran air keluar. Pompa menghasilkan suatu tekanan yang sifatnya hanya mengalir kesuatu tempat ketempat lain yang tekanan lebih rendah. Oleh karena itu pompa harus mampu membangkitkan tekanan fluida sehingga dapat mengalir atau berpindah. Pompa air berfungsi menghisap dan melakukan penekanan terhadap fluida. Pada sisi hisap (*suction*) elemen pompa akan menurunkan tekanan pd ruang pompa sehingga akan terjadi perbedaan tekanan antara ruang pompa dengan permukaan fluida yang terhisap. Maka fluida akan mengalir keruang pompa



Gbr.45 Pompa Air

6) Pompa Udara (pompa sabun)

Dari hasil penelitian Pompa udara berfungsi sebagai aerator keluaran udara bertekanan tinggi sampai 525 mmHg (70KPa) sangat cocok dan memungkinkan dicabang dalam beberapa titik sirkulasi dalam tambak atau kolam yang besar sekalipun sebagai vakum penghisap daya hisap yang kuat dan stabil sampai $<-375\text{mmHg}(-50\text{KPa})$ untuk berbagi macam keperluan medis. untuk laboratory. biomedical. atomic energy dan berbagi macam fungsi lainnya.



Gbr.46 Pompa Udara

V. PENUTUP

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan pada sistem pencuci tangan otomatis dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu sebagai berikut:

- Sistem Arduino terhubung sangat bisa dan banyak untuk di kembangkan salah satunya wujud pengembangan dari alat pencuci tangan otomatis ini.
- Bisa kita lihat sistem pencuci tangan otomatis sangat lah berguna bagi kehidupan sehari-hari dan tetap menjaga lingkungan hidup sehat.
- Pada pengeluaran sabun otomatis itu menggunakan relay yang berfungsi sebagai membuka dan menutup untuk keluarnya sabun, sehingga bisa mengambil sabun sebutuhnya.

REFERENSI

- [1] Adijarto, W. (2018). *Rangkaian Programmer pada Arduino UNO Dan Nano*. Diambil kembali dari elektrologi.iptek.web.id: <https://elektrologi.iptek.web.id/rangkaian-programmer-pada-arduino-uno-dan-nano/>
- [2] Agus, P. (2016). *elektronika-dasar*. Diambil kembali dari [infra-red-ir-detektor-sensor-infra-merah/](http://elektronika-dasar.web.id/infra-red-ir-detektor-sensor-infra-merah/): <http://elektronika-dasar.web.id/infra-red-ir-detektor-sensor-infra-merah/>
- [3] Anoname. (2018). *upload-program-ke-arduino*. Diambil kembali dari <https://mikrokontroler.mipa.ugm.ac.id/>: <https://mikrokontroler.mipa.ugm.ac.id/2018/10/02/mengupload-program-ke-arduino/>
- [4] Anonim. (2012, April). *Arduino*. Diambil kembali dari [wikipedia](https://id.wikipedia.org/wiki/Arduino): <https://id.wikipedia.org/wiki/Arduino>
- [5] Juan. (2017). *Fungsi Tang dan Macam-Macam Tang*. Diambil kembali dari www.teknik-otomotif.com: <https://www.teknik-otomotif.com/2017/12/fungsi-tang-dan-macam-macam-tang.html>
- [6] Kadir, a. (2013). *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemogramannya Menggunakan Arduino*. Dalam a. kadir. yogyakarta.
- [7] Okta, A. (2017). *Pengertian Pinset dan Fungsinya*. Diambil kembali dari adheokta18.blogspot.com: <https://adheokta18.blogspot.com/2017/02/pengertian-pinset-dan-fungsinya.html>
- [8] P., A. (2016). *Mengenal Fungsi Relay, Jenis dan Cara Kerjanya*. Diambil kembali dari serviceacjogja.pro: <https://serviceacjogja.pro/author/service-ac-jogja/>
- [9] Prasetyo, D. (2015). *Perancangan-prototipe-alat-cuci-tangan-otomatis*. nganjuk: STT POMOSDA. <https://docplayer.info/60193411->
- [10] Roghib, M. (2018). *Sistem Minimal Arduino*. Diambil kembali dari mikrokontroler.mipa.ugm.ac.id: <https://mikrokontroler.mipa.ugm.ac.id/2018/10/02/sistem-minimal-arduino/>