

**LAPORAN AKHIR PENELITIAN YANG DIAJUKAN
KE LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA
MASYARAKAT**



**PERANCANGAN SISTEM CUCI TANGAN OTOMATIS TANPA
SENTUH UNTUK MENCEGAH PENULARAN VIRUS COVID-19**

Disusun oleh:

Ketua Tim

Suraidi.,ST.,MT

(0318127301/10399002)

Anggota:

Meirista Wulandari.,ST, M. Eng

(0331058802/10316003)

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TARUMANAGARA
JAKARTA
2020

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR PENELITIAN
Periode 2 / Tahun 2020

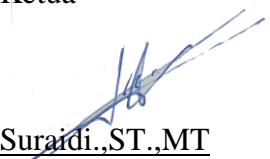
1. Judul : Perancangan Sistem Cuci Tangan Otomatis Tanpa Sentuh Untuk Mencegah Penularan Virus Covid-19
2. Ketua
- a. Nama & Gelar : Suraidi.,ST.,MT
 - b. NIK/NIDN : 10399002 / 0318127301
 - c. Jabatan / Gol. : AA/IIIA
 - d. Program Studi : Teknik Elektro
 - e. Fakultas : Teknik
 - f. Bidang Keahlian : Elektronika, Sensor, Kontrol
 - g. Alamat Kantor : Jalan Letjen S. Parman No.1, RT.6/RW.16, Tomang, Grogol petamburan, Jakarta Barat 11440
 - h. Nomor Hp/ Telp : 081283376492
3. Anggota Tim Penelitian
- a. Jumlah anggota : Dosen 1 orang
 - b. Nama Anggota/Keahlian : Meirista Wulandari.,ST, M. Eng/ Image Processing, pemrograman.
 - c. Jumlah Mahasiswa : 1 orang
 - d. Nama Mahasiswa/NIM : Christian Valendy / 525180005
4. Lokasi Kegiatan Penelitian : Laboratorium Elektronika dan rumah
5. Luaran yang dihasilkan : Publikasi seminar nasional
6. Jangka Waktu Pelaksanaan : September – Desember 2020
7. Biaya Total
- a. Biaya yang diajukan ke LPPM : Rp 10.000.000,- (sepuluh juta rupiah)
- Jakarta, 30 November 2020

Menyetujui,
Ketua LPPM



Jap Tji Beng, Ph.D
NIDN/NIK: 0323085501/10381047

Ketua


Suraidi.,ST.,MT
NIDN/NIK: 0318127301/10399002

RINGKASAN DAN SUMMARY

Penelitian ini membahas tentang sistem mencuci tangan otomatis, dengan aplikasi untuk air dan sabun cair. Sistem ini dapat juga diaplikasikan untuk cairan hand sanitizer, dan hasilnya akan diterapkan sebagai materi kegiatan pelatihan elektronika di sekolah tingkat SMA dalam bentuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

Sistem ini diterapkan untuk tempat mencuci tangan yang ada di sekolah, depan restoran, atau depan kantor. Sumber air bisa dengan ditampung atau langsung menggunakan pipa air, sedangkan sabun cair menggunakan tempat botol atau sejenisnya. Sistem pengendali air dan sabun cair mempunyai rangkaian yang terpisah atau tersendiri.

Sistem untuk mengendalikan air terdiri dari modul sensor infra merah yang diaplikasikan sebagai sensor proximity, modul relay dan solenoid valve untuk membuka atau menutup keran air.

Sistem untuk mengendalikan sabun cair terdiri dari modul sensor proximity, rangkaian transistor switching, dan pompa mini DC celup.

Semua modul diuji untuk mengetahui karakteristik tiap modul, sehingga mengetahui jenis modul relay dan transistor switching yang akan digunakan. Jenis relay yang digunakan yaitu jenis aktif low dan jenis transistor switching yang digunakan yaitu PNP. Ada dua sistem yang diuji, dan bekerja dengan baik sesuai dengan rancangan semula, sehingga bisa dikatakan sistem keseluruhan bekerja dengan baik.

Kata kunci: sistem cuci tangan otomatis, pengendali air, pengendali sabun cair.

PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan atas segala berkat dan rahmat, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.

Penelitian yang berjudul “Perancangan Sistem Cuci Tangan Otomatis Tanpa Sentuh Untuk Mencegah Penularan Virus Covid-19” ini dikerjakan dengan biaya dari Hibah Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Tarumanagara Jakarta.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang sudah banyak membantu dalam menyelesaikan penelitian ini. Pihak-pihak tersebut adalah:

1. Kedua orang tua yang telah memberikan doa dan semangat.
2. Ir.Jap Tji Beng.,MMSI.,PhD selaku Ketua LPPM Untar.
3. Dr. Fransisca Iriani R Dewi, M.Si selaku Manajer bidang penelitian Untar
4. Seluruh tim reviewer, monev, staff LPPM Untar.
5. Seluruh karyawan dan Dosen Program Studi Teknik Elektro.

Laporan penelitian ini walaupun sudah dibuat sebaik mungkin, tetapi tidak terlepas dari kekurangan. Oleh karena itu setiap masukan yang membangun sangat diharapkan.

Peneliti,
Suraidi.,ST.,MT

DAFTAR ISI

| | |
|----------------------------------------------|------|
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| RINGKASAN DAN SUMMARY | iii |
| PRAKATA | iv |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR TABEL | vii |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang Masalah | 1 |
| 1.2 Identifikasi Masalah | 1 |
| 1.3 Perumusan Masalah | 1 |
| 1.4 Pembatasan Masalah | 2 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 3 |
| 2.1 Definisi | 3 |
| 2.2 Sistem Mencuci Tangan Otomatis | 3 |
| 2.2.1 Sensor proximity | 4 |
| 2.2.2 Modul relay | 6 |
| 2.2.3 Solenoid valve | 8 |
| 2.2.4 Adaptor | 8 |
| 2.2.5 Kabel jumper konektor female to female | 9 |
| 2.2.6. Transistor switching | 9 |
| 2.2.7. Pompa celup mini DC | 10 |
| | |
| BAB III METODE PENELITIAN | 11 |
| 3.1 Tujuan Operasional Penelitian | 11 |
| 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian | 11 |
| 3.3 Metode Penelitian | 11 |
| 3.4 Peralatan yang Diperlukan | 11 |

| | | |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------|----|
| 3.5 | Prosedur Penelitian | 12 |
| 3.5.1 | Diagram Blok Penelitian | 12 |
| 3.5.2 | Pengambilan Data | 14 |
| 3.6 | Rangkaian dan Program | 14 |
| 3.6.1 | Modul relay | 14 |
| 3.6.2 | Modul sensor proximity | 14 |
| 3.6.3 | Modul rangkaian transistor switching | 15 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | | 16 |
| 4.1 | Hasil Pengambilan Data | 16 |
| 4.1.1 | Hasil Pengambilan Data Modul Sensor Proximity | 16 |
| 4.1.2 | Hasil Pengambilan Data Modul Relay | 18 |
| 4.1.3 | Hasil Pengambilan Data Modul Rangkaian Transistor Switching | 19 |
| 4.1.4 | Hasil Pengambilan Data Sistem Pengendali Air | 20 |
| 4.1.5 | Hasil Pengambilan Data Sistem Pengendali Sabun Cair | 21 |
| 4.2 | Analisis Data | 21 |
| 4.2.1 | Analisis Data Modul Sensor Proximity | 21 |
| 4.2.2 | Analisis Data Modul Relay | 21 |
| 4.2.3 | Analisis Data Modul Rangkaian Transistor Switching | 22 |
| 4.2.4 | Analisis Data Sistem Pengendali Air | 22 |
| 4.2.5 | Analisis Data Sistem Pengendali Sabun Cair | 22 |
| 4.3 | Pembahasan | 23 |
| 4.4 | Keterbatasan | 23 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | | 24 |
| 5.1 | Kesimpulan | 24 |
| 5.2 | Saran | 24 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 25 |

DAFTAR TABEL

| | |
|----------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Spesifikasi Modul Sensor Proximity | 5 |
| Tabel 4.1 Hasil Pengujian Modul Sensor Proximity | 17 |
| Tabel 4.2 Hasil Pengujian Modul Relay | 19 |
| Tabel 4.3 Hasil Pengujian Rangkaian Transistor Switching | 20 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| Gambar 2.1. Diagram Blok Sistem Pengendali Air | 4 |
| Gambar 2.2 Diagram Blok Sistem Pengendali Sabun Cair | 4 |
| Gambar 2.3 Modul Sensor Proximity | 4 |
| Gambar 2.4 Cara Kerja Sinar Infra Merah | 6 |
| Gambar 2.5 Cara Kerja Sinar Infra Merah pada Modul | 6 |
| Gambar 2.6 Modul Relay | 7 |
| Gambar 2.7 Modul Relay dilihat dari atas | 7 |
| Gambar 2.8 Skematik Modul Relay | 7 |
| Gambar 2.9 Solenoid Valve | 8 |
| Gambar 2.10 Adaptor | 9 |
| Gambar 2.11 Konektor Female to Female | 9 |
| Gambar 2.12 Modul Transistor Switching | 10 |
| Gambar 2.13 Pompa Mini DC | 10 |
| Gambar 3.1 Multimeter | 11 |
| Gambar 3.2 Modul Power Supply | 12 |
| Gambar 3.3 Diagram Blok Pengujian Modul Sensor Proximity | 12 |
| Gambar 3.4 Diagram Blok Pengujian Modul Relay | 13 |
| Gambar 3.5 Diagram Blok Pengujian Rangkaian Transistor Switching | 13 |
| Gambar 3.6 Diagram Blok Pengujian Sistem Pengendali Air | 13 |
| Gambar 3.7 Diagram Blok Pengujian Sistem Pengendali Sabun Cair | 14 |
| Gambar 3.8 Pengujian Modul Relay | 14 |
| Gambar 3.9 Pengujian Modul Relay | 15 |
| Gambar 3.10 Pengujian Rangkaian Transistor Switching | 15 |
| Gambar 4.1 Pengujian Modul Sensor Proximity Tanpa Halangan | 16 |
| Gambar 4.2 Pengujian Modul Sensor Proximity Dengan Halangan | 16 |
| Gambar 4.3 Cara Mengukur Jarak pada Pengujian | 17 |
| Gambar 4.4 Pengujian Modul Relay dengan Data Input Low | 18 |
| Gambar 4.5 Pengujian Modul Relay dengan Data Input High | 18 |
| Gambar 4.6 Rangkaian Transistor Switching dengan Beban Lampu DC | 19 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4.7 Pengujian Rangkaian Transistor Switching dengan Data “Low” | 19 |
| Gambar 4.8 Pengujian Rangkaian Transistor Switching dengan Data “High” | 20 |
| Gambar 4.9 Pengujian Sistem Pengendali Air | 20 |
| Gambar 4.10 Pengujian Sistem Pengendali Sabun Cair | 21 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Penelitian ini untuk menghasilkan sebuah sistem mencuci tangan otomatis yang mana sistem ini untuk digunakan pada saat kondisi pandemik Covid-19 sekarang ini. Sistem ini merupakan salah satu cara untuk mencegah penyebaran virus Covid-19. Hasil rancangan sistem ini juga sebagai materi untuk pelatihan pengabdian kepada masyarakat di sekolah SMA.

Sistem yang dirancang merupakan sistem yang sangat sederhana, yaitu sistem pengendali air atau untuk membuka dan menutup keran air secara otomatis, dan sistem pengendali sabun cair atau untuk menuangkan sabun cair secara otomatis sesuai kebutuhan. Sistem ini dibuat sangat sederhana yaitu tidak menggunakan mikrokontroler, sehingga dapat memberikan manfaat buat masyarakat banyak jika ingin membuatnya.

Penelitian ini dimaksudkan untuk memperjelas sistem yang digunakan, serta jenis rangkaian atau modul yang digunakan, dan dapat membagikan ilmu cara membuat sistem ini secara mudah dengan membaca hasil penelitian ini. Penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan kualitas mahasiswa program studi Teknik Elektro dibidang praktek, dan juga orang awam yang memerlukannya.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka ditempuh beberapa solusi untuk memecahkan masalah tersebut, diantaranya menyelesaikan masalah secara simulasi dengan menggunakan bantuan *software* dan bisa pula dengan mencoba langsung modul yang ada untuk aplikasi nyata.

1.3 Perumusan Masalah

Solusi yang dilakukan yaitu membuat langsung sistem ini untuk aplikasi nyata.

1.4 Pembatasan Masalah

Solusi yang tidak dilakukan yaitu mempelajari modul dengan simulasi. Modul yang digunakan merupakan modul yang umum dan banyak dipasaran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi

Sistem mencuci tangan otomatis adalah sistem untuk pengendali air dan sabun cair secara otomatis.

Sistem pengendali air adalah sistem untuk mengeluarkan dan men-stop air bersih, baik air langsung dari pipa saluran atau menggunakan tempat penampungan.

Sistem pengendali sabun cair adalah sistem untuk mengeluarkan sabun cair sesuai dengan kebutuhan untuk mencuci tangan.

Modul infra merah yang diaplikasikan sebagai sensor proximity adalah sensor halangan untuk mendeteksi adanya tangan didekat keran air atau didekat tempat sabun cair.

Modul relay merupakan modul untuk mengaktifkan pompa air atau solenoid valve yang membutuhkan daya AC, sedangkan untuk mengaktifkan modul relay menggunakan tegangan DC.

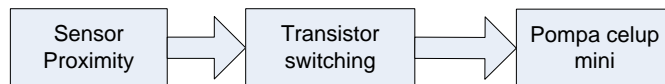
Modul transistor switching adalah modul untuk mengaktifkan pompa mini celup untuk mengalirkan sabun cair dan pompa ini membutuhkan daya DC.

2.2. Sistem Mencuci Tangan Otomatis

Sistem mencuci tangan otomatis dapat digunakan di sekolah- sekolah, restoran, kantor, kampus dan tempat lainnya. Sistem ini dilengkapi dengan sensor proximity, modul relay, rangkaian transistor switching, dan beban berupa solenoid valve dan juga pompa mini DC. Sistem mencuci tangan otomatis tersebut dirancang untuk mencuci tangan tanpa menyentuh keran air dan tempat sabun cair. Sistem ini akan mendeteksi adanya tangan dengan jarak hanya beberapa centimeter dari keran atau tempat sabun cair. Sistem ini mempunyai dua bagian yang terpisah, yaitu bagian pengendali air dan bagian pengendali sabun cair. Masing-masing diagram blok diperlihatkan pada Gambar 2.1 dan 2.2..



Gambar 2. 1 Diagram Blok Sistem Pengendali Air



Gambar 2. 2 Diagram Blok Sistem Pengendali Sabun Cair

Komponen-komponen penyusun dari sistem ini adalah:

1. Sensor proximity sebagai pendeteksi tangan.
2. Modul relay untuk mengaktifkan solenoid valve atau pompa air atau beban lain dengan daya AC.
3. Rangkaian transistor switching untuk mengaktifkan pompa celup mini dengan daya DC.
4. Power bank untuk sumber tegangan sistem
5. Kabel *Jumper female-to-female*

2.2.1 Sensor proximity

Sensor ini merupakan aplikasi infra merah untuk mendeteksi halangan sebuah benda. Halangan atau objek yang terdeteksi hanya sebatas jarak beberapa centimeter saja (2 – 30 cm). Modul sensor proximity ini dapat dilihat pada Gambar 2.3 berikut:



Gambar 2.3 Modul Sensor Proximity

Bagian – bagian dari modul tersebut :

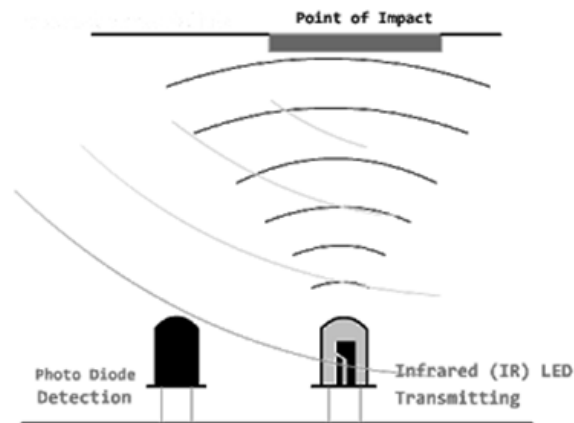
- IC LM393 Comparator berfungsi untuk menghasilkan data output yang mulus dalam arti bit 0 dan bit 1 mempunyai nilai yang masuk dalam standard.
- Lampu IR transmitter sebagai pemancar sinar infra merah
- Diode IR receiver sebagai photodiode penerima sinar infra merah
- Power LED sebagai indikator bahwa modul ini mendapatkan tegangan supply
- Signal LED sebagai indikator untuk penanda jika ada objek yang terdeteksi
- Variable resistor sebagai setting sensitivitas dari jarak deteksi (2 - 30 cm)
- Ada 3 pin, pin VCC = tegangan supply 5 volt (tegangan + dari supply), pin GND = tegangan (-) dari supply atau ground nya, dan pin Signal Out = sinyal data out dari modul ini.

Spesifikasi dari modul ini dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut:

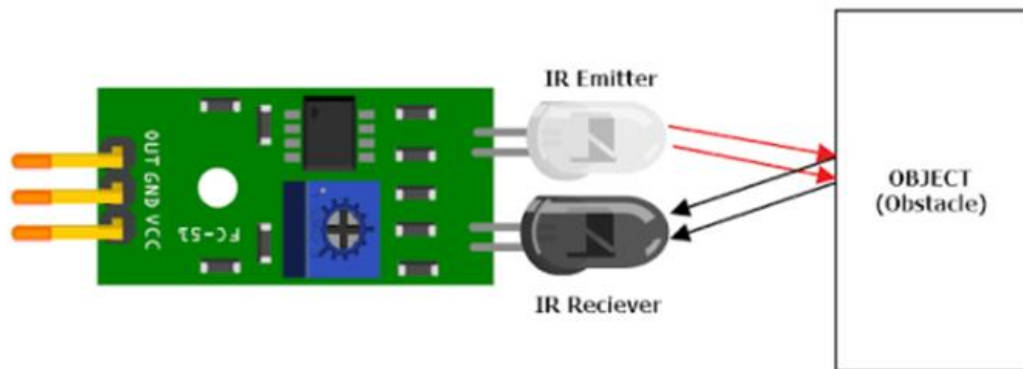
Tabel 2.1 Spesifikasi Modul Sensor Proximity

| Fitur | Spesifikasi |
|---------------------|-----------------------------------------|
| Nama | Sensor Infrared Proximity |
| Tipe | Module Sensor |
| Banyak Pin | 3 Pin |
| Tegangan Masukan | 3-5 Volt |
| Konsumsi Arus | 25 mA saat 3.0V dan 43 mA saat 5.0V |
| Jarak pembacaan | 2 - 30 cm (diatur dengan potensiometer) |
| Keluaran Sensor | Digital LOW |
| Lampu LED indikator | Ada |

Cara kerja sensor infra merah proximity mempunyai prinsip memantulkan sinar infra merah dan hasil pantulan sinar merah itu yang diterima dan diproses. Cara kerja ini dapat digambarkan seperti pada Gambar 2.4. dan Gambar 2.5.



Gambar 2.4 Cara Kerja Sinar Infra Merah



Gambar 2.5 Cara Kerja Sinar Infra Merah pada Modul

2.2.2. Modul relay

Modul ini untuk rangkaian penghubung antara tegangan DC sebagai pengendali dan tegangan AC sebagai tegangan beban, diaktifkan secara tegangan DC untuk menyalakan peralatan tegangan AC. Gambar modul dapat dilihat pada Gambar 2.6.



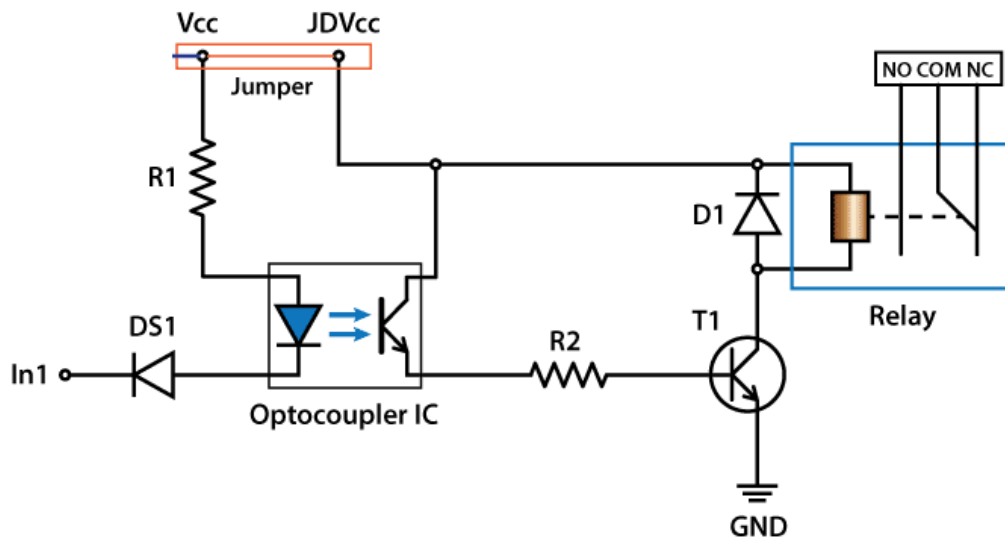
Gambar 2.6 Modul Relay

Jika dilihat dari sisi atas seperti pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Modul Relay dilihat dari atas

Pada Gambar 2.7, sisi kanan merupakan input, untuk meng"on" atau "off" kan modul relay ini, sisi kiri merupakan tempat menghubungkan beban atau alat yang akan diaktifkan. Skematik dari modul relay ini dapat dilihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Skematik Modul Relay

Skematik tersebut memperlihatkan bahwa modul ini aktif "low", atau dengan kata lain, relay ini di "on" kan dengan memberikan data "low". Relay ini sama dengan cara kerja switch "on" atau "off", On artinya switch tertutup, sedangkan Off

artinya switch terbuka. Cara kerja tersebut yang akan dirancang oleh karena itu pin yang digunakan yaitu pin COM dan NO saja.

2.2.3. Solenoid valve

Solenoid valve ini merupakan keran air dengan on/off airnya dengan menggunakan tegangan, jika tegangan diberikan maka keran akan terbuka dan mengalirkan air, jika tegangan tidak diberikan maka keran akan tertutup dan air tidak keluar. Solenoid valve dapat dilihat pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9. Solenoid Valve

Tegangan supply untuk solenoid valve ini yaitu 220 Vac. Penggunaan solenoid valve dipilih dengan tegangan 220 Vac karena pertimbangan penggunaan tegangan supply yang langsung menggunakan tegangan PLN. Jenis tegangan supply untuk solenoid valve ada beberapa nilai, misalnya 12 Vdc dan 24 Vdc. Tidak dipilihnya solenoid valve yang tegangan supply DC dikarenakan harus membuat modul power supply 12 Vdc atau 24 Vdc untuk menunjang kebutuhan itu. Solenoid ini digunakan untuk sumber air dari keran / air dengan tekanan atau pipa air yang sudah ada, bila menggunakan tempat penampungan air maka solenoid ini diganti dengan pompa air untuk aquarium celup dengan daya AC.

2.2.4 Adaptor

Adaptor ini untuk catu daya yang digunakan untuk tegangan sistem sebesar 5Vdc. Gambar 2.10 memperlihatkan alat ini.



Gambar 2.10 Adaptor

2.2.5 Kabel jumper konektor female to female

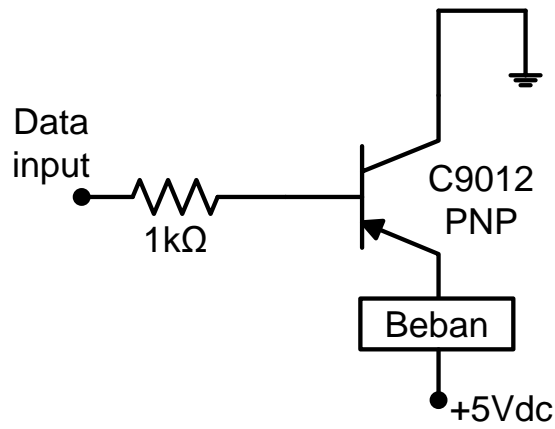
Konektor ini digunakan untuk menghubungkan antar pin, dengan ujung kabel female dan ujung lain nya jenis male. Gambar konektor ini dapat dilihat pada Gambar 2.11.



Gambar 2.11 Konektor Female to Female

2.2.6. Transistor switching

Rangkaian transistor switching mempunyai fungsi sebagai switch on/off berdasarkan data yang diberikan. Data yang dibutuhkan untuk mengaktifkan modul ini dirancang data “low”, atau disebut dengan aktif “low”. Dipilihnya jenis aktif “low” dikarenakan penggunaan modul sensor proximity yang data keluarannya bernilai “low” pada saat objek terdeteksi. Rangkaian transistor switching ini dapat dilihat pada Gambar 2.12. Beban yang digunakan adalah pompa celup mini DC.



Gambar 2.12. Modul Transistor Switching

2.2.7. Pompa celup mini DC

Pompa celup mini DC ini digunakan untuk mengalirkan bahan cair dari sebuah wadah keluar, digunakan tipe celup ini untuk mengalirkan sabun cair, dan dapat dimasukkan ke dalam tempat sabun cairnya. Pompa ini membutuhkan tegangan DC untuk aktif, besar tegangan nya 5Vdc, sehingga cocok digunakan untuk rangkaian ini. Gambar 2.13 menunjukkan bentuk pompa celup mini ini.



Gambar 2.13. Pompa Mini DC

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tujuan Operasional Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui cara membuat sistem otomatis untuk mencuci tangan, khususnya untuk penggunaan air dan sabun cair.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat dilakukan penelitian adalah rumah peneliti di daerah gading serpong. Waktu penelitian yaitu setiap hari diwaktu senggang, pada bulan September dan November 2020.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan melalui survey dan eksperimen/percobaan di rumah, sehingga didapat analisis yang tepat untuk system ini.

3.4 Peralatan yang Diperlukan

Penelitian ini dibantu dengan peralatan sebagai berikut:

- a. Multimeter (Gambar 3.1)
- b. Modul power supply (Gambar 3.2) menggunakan power bank



Gambar 3.1 Multimeter



Gambar 3.2 Modul Power Supply

3.5 Prosedur Penelitian

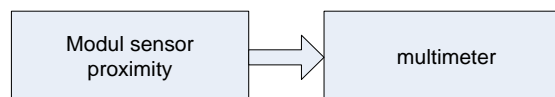
Penelitian ini mengikuti prosedur sebagai berikut:

- a. Pengujian modul sensor infra merah proximity
- b. Pengujian modul relay
- c. Pengujian modul rangkaian transistor switching
- d. Pengujian sistem pengendali air
- e. Pengujian sistem pengendali sabun cair
- f. Analisis data.

Tahap ini menganalisa dari hasil yang sudah didapat dari hasil pengujian dan ditarik kesimpulan.

3.5.1 Diagram blok penelitian

Gambar 3.3 memperlihatkan diagram blok pengujian modul sensor infra merah proximity.

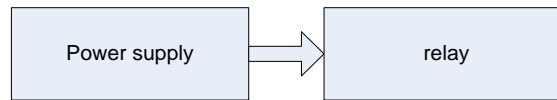


Gambar 3.3 Diagram Blok Pengujian Modul Sensor Proximity

Pengujian modul sensor proximity dengan tambahan modul power supply untuk mensuply tegangan pada modul tersebut, lalu kemudian pin out pada modul

tersebut dihubungkan dengan multimeter. Sensor akan dihalangi dengan benda, berapakah tegangan yang terukur pada multimeter.

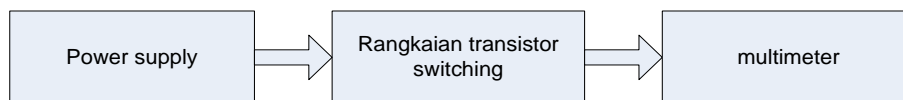
Gambar 3.4 memperlihatkan diagram blok pengujian modul relay.



Gambar 3.4 Diagram Blok Pengujian Modul Relay

Pengujian relay dengan cara menggunakan power supply, selain power supply digunakan untuk tegangan supply pada modul, juga pin input pada modul dapat diuji dengan memberikan tegangan 0 volt atau 5 volt, untuk mengetahui apakah relay bekerja atau tidak. Relay bekerja atau tidak dapat didengar pada perpindahan mekanik di dalam relay tersebut mengeluarkan bunyi, seperti memindahkan switch lampu.

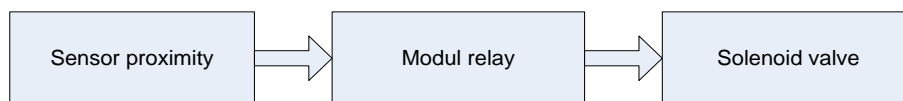
Gambar 3.5 memperlihatkan diagram blok pengujian transistor switching.



Gambar 3.5 Diagram Blok Pengujian Rangkaian Transistor Switching

Pengujian rangkaian ini dengan menggunakan modul power supply untuk input data high dan low, lalu hasilnya dapat diukur pada tegangan kaki base-emitter dari rangkaian transistor tersebut. Transistor dalam kondisi “on” bila terukur tegangan sebesar -0,7 volt.

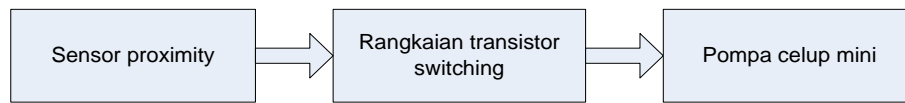
Gambar 3.6 memperlihatkan pengujian sistem pengendali air



Gambar 3.6 Diagram Blok Pengujian Sistem Pengendali Air

Pengujian sistem pengendali air dicoba dengan langsung dihubungkan dengan keran sebagai sumber air. Lalu solenoid valve diganti dengan pompa air untuk pengujian dengan tempat penampungan air, apakah air dapat keluar bila sensor mendeteksi tangan. Sistem sudah diaplikasikan kedua cara tersebut.

Gambar 3.7 memperlihatkan pengujian sistem pengendali sabun cair atau cairan hand sanitizer. Sistem sudah diaplikasikan dengan botol sabun cair.



Gambar 3.7 Diagram blok Pengujian Sistem Pengendali Sabun Cair
 Pengujian sistem dengan dicoba langsung pada tempat sabun cair yang dipasang sistem ini, apakah sabun cair atau cairan hand sanitizer dapat keluar bila sensor mendeteksi tangan.

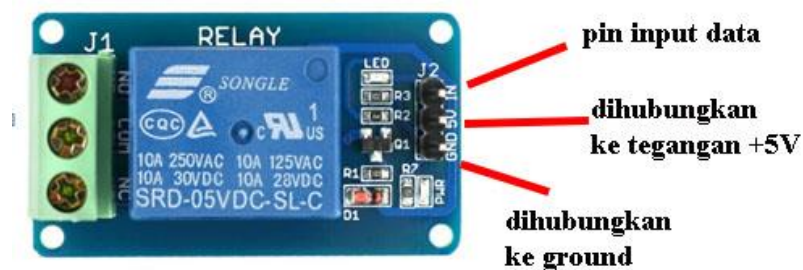
3.5.2 Pengambilan data

Pengambilan data pada modul sensor proximity, relay, dan rangkaian transistor switching untuk memperoleh kesimpulan yang nantinya akan diperuntukan menyatukan sistem secara keseluruhan.

3.6 Rangkaian

3.6.1 Modul relay

Gambar pengujian modul relay dapat dilihat pada Gambar 3.8 berikut:

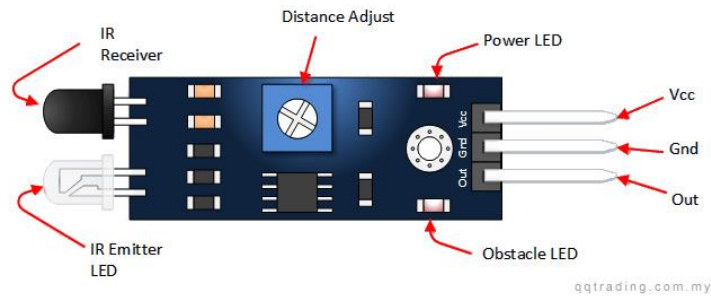


Gambar 3.8 Pengujian Modul Relay

Pengujian modul relay dengan pin input data dihubungkan ke VCC (+ 5V) atau ke ground. Jika dihubungkan ke VCC disebut dengan data “high”, dan jika dihubungkan dengan ground disebut dengan data”low”.

3.6.2 Modul sensor proximity

Gambar 3.9 merupakan cara pengujian modul sensor proximity.

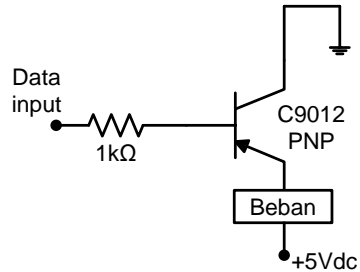


Gambar 3.9 Pengujian Modul Sensor Proximity

Pengujian modul sensor infra merah proximity dengan memberikan tegangan + 5V pada Vcc dan hubungkan pin ground, lalu sensor dihalangi atau tidak oleh tangan, apakah data ke keluar “high” atau “low”, dengan dikombinasikan dengan jarak tertentu dengan memutar potensi pada modul, lalu outputnya akan diukur dengan menggunakan multimeter, serta hasilkan dalam bentuk tabel.

3.6.3 Modul rangkaian transistor switching

Sistem untuk pengujian program seperti pada Gambar 3.10.



Gambar 3.10 Pengujian Rangkaian Transistor Switching

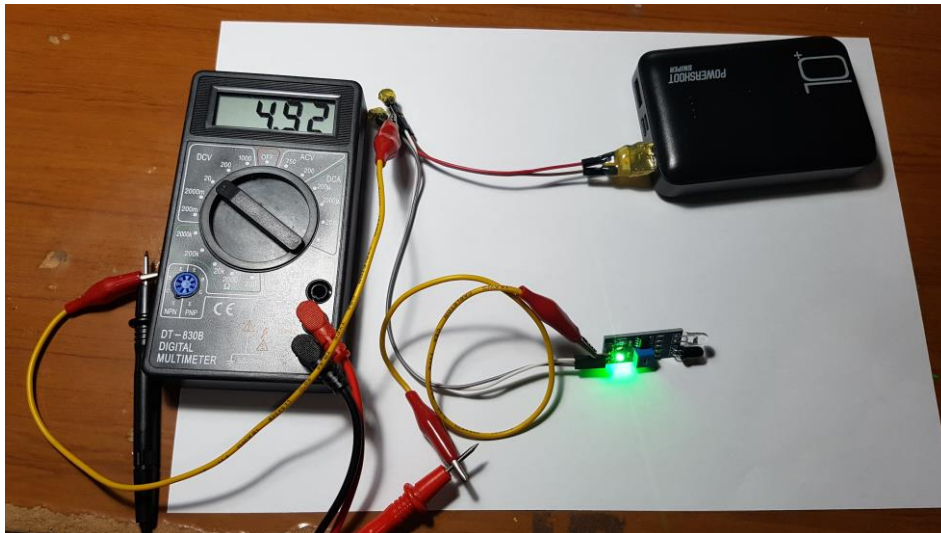
Pengujian dengan beban berupa lampu dengan tegangan +5 Vdc, lalu pin data input diberikan tegangan 0 V (dengan dihubungkan ke ground) untuk data 0, apakah lampu akan menyala. Pin data input dihubungkan ke tegangan +5 Vdc untuk data 1, apakah lampu akan mati.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

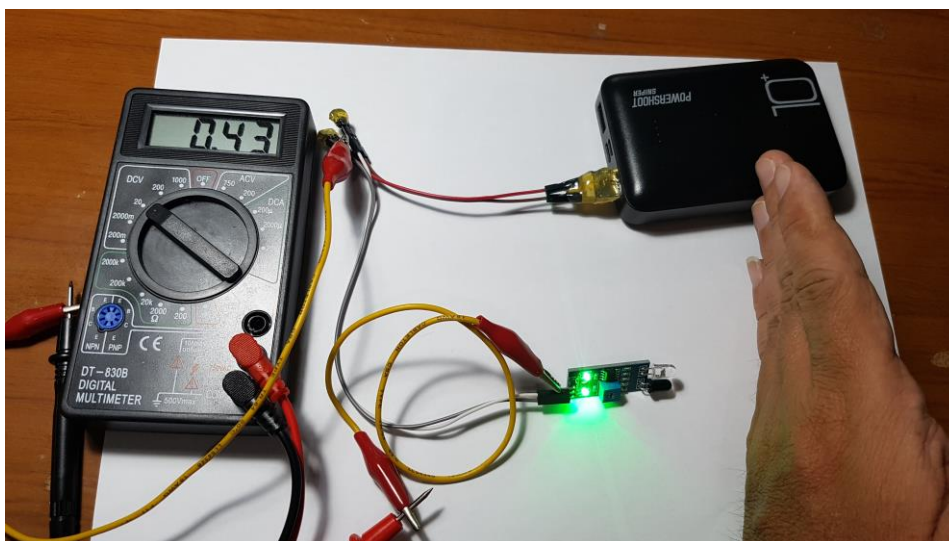
4.1 Hasil Pengambilan Data

4.1.1. Hasil Pengambilan Data Modul Sensor Proximity

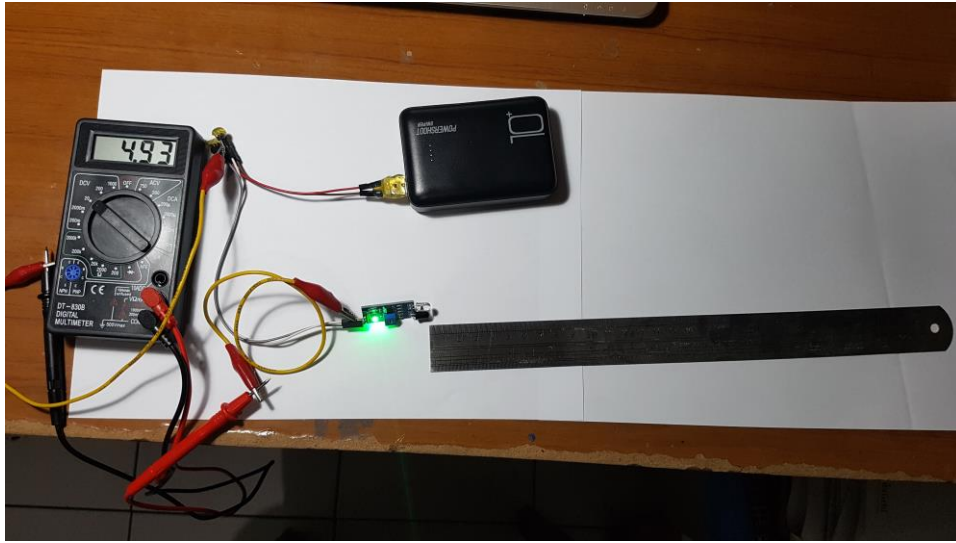
Modul sensor saja tanpa komponen atau modul lain, tetapi dibutuhkan modul power supply untuk mengaktifkan modul tersebut. Langkah pengujian ini ditempuh agar mengetahui cara kerja dari modul ini. Cara pengujian dapat dilihat pada Gambar 4.1 sampai Gambar 4.3 dan hasil yang diperoleh pada Tabel 4.1.



Gambar 4.1 Pengujian Modul Sensor Proximity Tanpa Halangan



Gambar 4.2 Pengujian Modul Sensor Proximity Dengan Halangan



Gambar 4.3 Cara Mengukur Jarak pada Pengujian

Power supply dengan menggunakan power bank, jika 1 lampu yang menyala artinya modul tersebut stand-by. Lampu ke-2 yang menyala menandakan terdeteksinya sebuah objek. Hasil output terukur dengan multimeter dengan fungsi voltmeter.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Modul Sensor Proximity

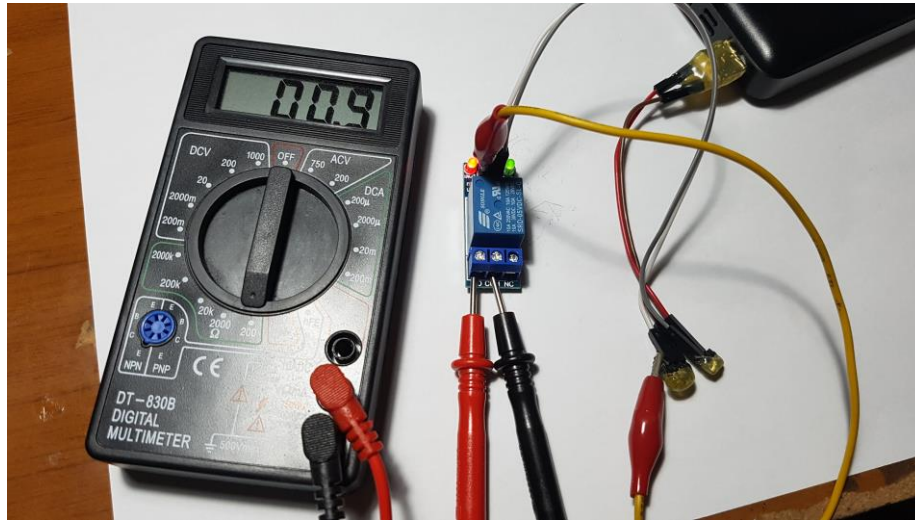
| No | Jarak (cm) | Data Output |
|----|------------|-------------|
| 1 | 0 | Low |
| 2 | 1 | Low |
| 3 | 2 | Low |
| 4 | 5 | Low |
| 5 | 10 | Low |
| 6 | 20 | Low |
| 7 | 30 | Low |
| 8 | 31 | Low |
| 9 | 32 | Low |
| 10 | 33 | Low |
| 11 | 34 | High |
| 12 | 35 | High |

Keterangan : High = 4,91 – 4,94 volt

Low = 0,41 – 0,43 volt

4.1.2 Hasil Pengambilan Data Modul Relay

Modul relay saja tanpa komponen atau modul lain. Langkah ini ditempuh agar mengetahui cara kerja dari modul ini. Cara pengujian seperti pada Gambar 4.4 dan Gambar 4.5 serta hasil yang diperoleh pada Tabel 4.2.



Gambar 4.4 Pengujian Modul Relay dengan Data Input Low



Gambar 4.5 Pengujian Modul Relay dengan Data Input High

Power supply menggunakan power bank. LED merah pada modul relay menandakan modul stand-by, lampu hijau menandakan relay “on”. Multimeter dengan fungsi Ohmmeter dipasang pada terminal COM-NO (pada gambar). Input data “low” dengan menghubungkan ke ground dari power supply, dan input data “high” dengan menghubungkan ke tegangan 5 Vdc dari power supply.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Modul Relay

| No | Pin Data | Terminal NO | Terminal NC |
|----|----------|-------------|-------------|
| 1 | High | Open | Terhubung |
| 2 | Low | Terhubung | Open |

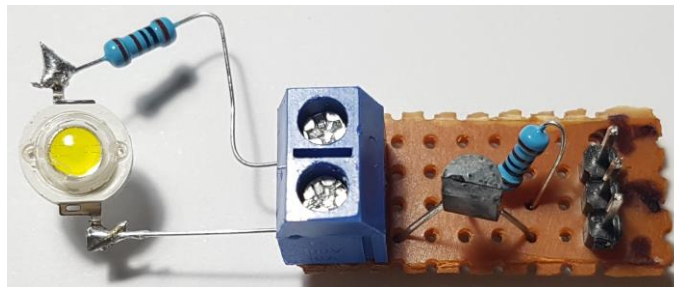
Keterangan :

Open = mempunyai nilai 1 pada layar multimeter, ini artinya nilai tahanan yang terukur tak hingga.

Terhubung = mempunyai nilai 0,9 Ohm pada layar multimeter, ini artinya nilai tahanannya kecil sekali (terhubung singkat) atau mendekati nilai 0 (nol).

4.1.3 Hasil Pengambilan Data Modul Rangkaian Transistor Switching

Modul rangkaian transistor switching saja tanpa komponen atau modul lain. Langkah ini ditempuh agar mengetahui cara kerja dari modul ini. Cara pengujian seperti pada Gambar 4.6 sampai Gambar 4.8 dan hasil yang diperoleh pada Tabel 4.3.



Gambar 4.6 Rangkaian Transistor Switching dengan Beban Lampu DC



Gambar 4.7 Pengujian Rangkaian Transistor Switching dengan Data “Low”



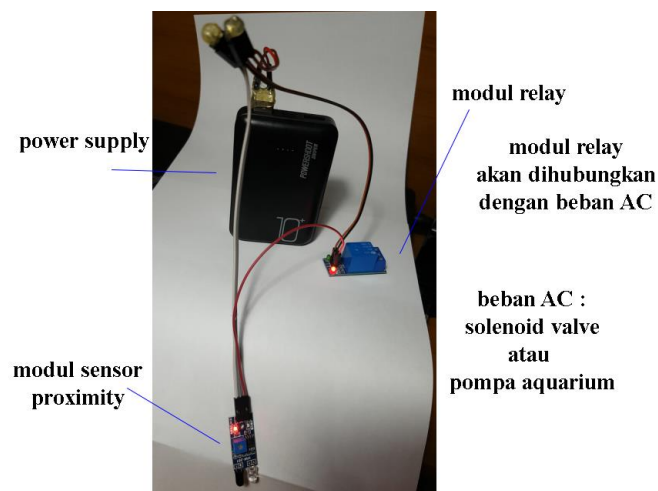
Gambar 4.8 Pengujian Rangkaian Transistor Switching dengan Data “High”
Rangkaian transistor dengan karakteristik aktif “low”, jika pin data diberi data low atau dihubungkan ke ground maka transistor akan “on” ditandai oleh lampu yang menyala, sedangkan jika pin data diberi data high atau dihubungkan ke tegangan +5 Vdc maka transistor akan “off” ditandai oleh lampu yang mati.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Rangkaian Transistor Switching

| No | Pin Data | Kondisi Lampu |
|----|----------|---------------|
| 1 | High | Mati |
| 2 | Low | Menyala |

4.1.4 Hasil Pengambilan Data Sistem Pengendali Air

Sistem ini belum diterapkan langsung pada tempat penampungan air, tetapi secara sistem sudah dapat digunakan tanpa merubah apapun. Gambaran sistem pengendali air dapat dilihat pada Gambar 4.9.

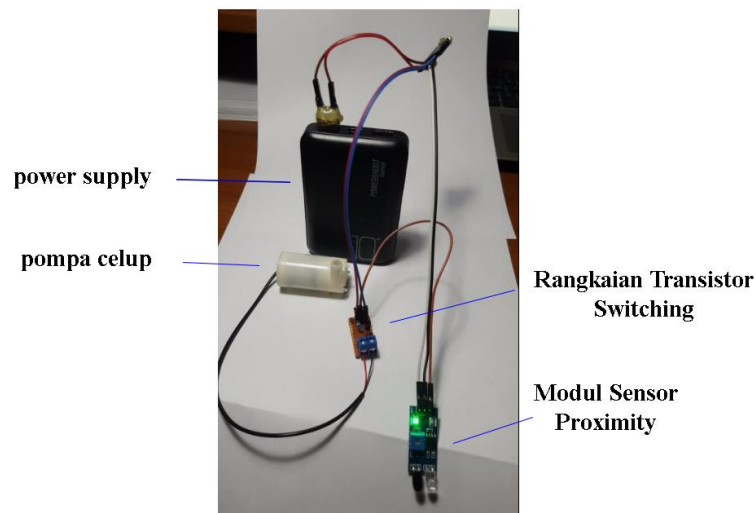


Gambar 4.9 Pengujian Sistem Pengendali Air

Sistem diuji dengan mendekatkan tangan pada sensor, dan modul relay akan “on”. Pengujian beberapa kali, dan hasilnya semua berhasil.

4.1.5 Hasil Pengambilan Data Sistem Pengendali Sabun Cair

Sistem ini belum diterapkan langsung pada tempat penampungan sabun cair, tetapi secara sistem sudah dapat digunakan tanpa merubah apapun. Gambaran sistem pengendali sabun cair dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Pengujian Sistem Pengendali Sabun Cair

Sistem diuji dengan mendekatkan tangan pada sensor, dan pompa akan “on”. Pengujian beberapa kali, dan hasilnya semua berhasil.

4.2 Analisis Data

4.2.1 Analisis Data Modul Sensor Proximity

Spesifikasi modul ini menyebutkan bahwa jarak yang terdeteksi oleh modul ini antara 2 cm sampai 30 cm. Berdasarkan pengujian ternyata diperoleh nilai dari 0 cm sampai 33 cm. Hasil pengujian sangat baik melebihi dari spesifikasi yang seharusnya, tetapi jarak di setting sejauh kira-kira 10 cm saja untuk kebutuhan sistem ini. Modul ini bekerja dengan baik sesuai kebutuhan rancangan.

4.2.2 Analisis Data Modul Relay

Terminal NO (normally open) yaitu terminal dengan kondisi switch terbuka pada posisi awal (relay tidak aktif). Terminal NC (normally close) yaitu terminal

dengan kondisi switch tertutup / terhubung singkat pada posisi awal (relay tidak aktif). Pengukuran dengan menggunakan multimeter dengan fungsi ohmmeter. Pin input data diberikan data “low”, maka terminal NO akan terhubung singkat (kondisi terbalik dari posisi awal). Pin input data “high”, maka kondisi akan kembali ke posisi awal seperti semula.

Hasil pengujian seperti ini disebut dengan aktif “low”, diberikan data “low” untuk mengaktifkan relay tersebut, dan digunakan terminal NO. Hasil pengujian ini dapat dikatakan bekerja dengan baik.

4.2.3. Analisis Data Modul Rangkaian Transistor Switching

Rangkaian yang digunakan menggunakan transistor jenis PNP, dimana transistor jenis ini mempunyai arus base yang keluar dari transistor. Arus base keluar dari transistor bila tegangan pada kaki base lebih kecil dibandingkan tegangan emitt er nya. Oleh karena kondisi tersebut maka rangkaian ini disebut dengan aktif “low”, diberikan data low pada kaki base maka transistor akan “on”. Hasil pengujian diperoleh bahwa rangkaian ini bekerja dengan baik.

4.2.4 Analisis Data Sistem Pengendali Air

Sistem ini bekerja pada saat ada tangan didekatkan pada sensor. Bekerja disini ditandai dengan modul relay yang “on”, dengan memasang beban solenoid valve ke modul relay, maka sistem ini akan lengkap. Penggunaan solenoid valve jika sumber air mempunyai tekanan (dari saluran pipa bangunan), bila menggunakan tempat penampungan air maka beban yang digunakan adalah pompa air. Pengujian sistem ini berhasil dan sistem bekerja dengan baik.

4.2.5 Analisis Data Sistem Pengendali Sabun Cair

Sistem ini bekerja pada saat ada tangan didekatkan pada sensor. Bekerja disini ditandai dengan pompa DC yang “on”, posisi pompa dicelupkan didalam sabun cair atau cairan hand sanitizer, cairan sabun harus agak encer, karena daya dari pompa ini kecil, dengan aplikasi seperti itu maka sistem ini akan lengkap. Pengujian sistem ini berhasil dan sistem bekerja dengan baik.

4.3 Pembahasan

Sistem pengendali air terpisah masing-masing dengan sistem pengendali sabun cair atau cairan hand sanitizer. Sistem dibuat secara terpisah untuk memudahkan aplikasi nyata nya, jika yang dibutuhkan hanya untuk cairan hand sanitizer maka yang dibuat hanya sistem pengendali sabun cair saja.

Sistem pengendali air pada penelitian ini menggunakan solenoid valve untuk keran air dan juga menggunakan pompa air aquarium. Penggunaan solenoid valve bila sumber air mempunyai tekanan, misalnya dari keran yang sudah ada. Penggunaan pompa air aquarium bila sumber air menggunakan tempat penampungan. Secara system tidak merubah apapun. Kapasitas daya tampung tempat sabun cair, tergantung tempat apa yang akan digunakan, sedangkan kapasitas aliran air pada sistem pengendali air, tergantung pada penggunaan pompa aquariumnya, misalnya menggunakan pompa dengan kapasitas 60L/jam.

4.4 Keterbatasan (Limitation of the Study)

Komponen dan modul yang digunakan semua ada dipasaran dan sudah umum digunakan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan, seperti:

1. Sistem pengendali air bekerja dengan baik.
2. Sistem pengendali sabun cair bekerja dengan baik.
3. Penelitian berjalan dengan baik sesuai dengan rancangan awal.
4. Penggunaan solenoid valve atau pompa air disesuaikan dengan aplikasi dilapangan.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian ini adalah ditambahkan indikator bila sabun cair habis atau indicator air habis bila menggunakan tempat penampungan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Boylestad, R dan Nashelsky, L, “*Electronic Devices and Circuit Theory*”, Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice Hall, fifth edition, 1992.
2. Coughlin, R F. dan Frederick F. Driscoll, “*Operational Amplifiers and Linear Integrated Circuits*”, Upper Saddle River, New Jersey, Prentice Hall, sixth edition, 2001.
3. Sukri, H. 2019. Perancangan Mesin Cuci Tangan Otomatis dan Higienis Berbasis Kamera. *Jurnal Rekayasa*. Vol.12. No.2. 163-167.
4. Rizki, H dan Wildian. 2015. Rancang Bangun Sistem Wastafel Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega8535 dengan Menggunakan Sensor Fotodiode. *Jurnal Fisika Unand*. Vol.2.No.2. 106-112.
5. Hendri, H. 2018. Pembersih Tangan Otomatis Dilengkapi Air, Sabun, Handdryer dan LCD Menggunakan Sensor Infrared Berbasis Arduino. *Jurnal Teknologi*. Vol.8.No.1. 1-14.
6. Susilo. D, Julius.M dan Setyawati. O. 2015. Rancang Bangun Dan Implementasi Sistem Pencuci Tangan (Hand Washer) Dan Pengering Tangan (Hand Dryer) Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535. *Jurnal Mahasiswa TEUB*. Vol.3.No.4.
7. Rahman.T, Nugraha.D.W dan Anshori.Y. Pengendalian Sistem Pencuci Dan Pengering Tangan Otomatis Menggunakan Sensor Passive Infra Red (PIR). *Jurnal Mektrik*. Vol.2.No.1.

Susunan Personalia Peneliti :

- Ketua Penelitian : Suraidi.,ST.,MT
- Anggota : Meirista Wulandari.,ST, M. Eng
- Anggota Mahasiswa : Christian Valendy