

**RANCANG BANGUN ALAT OTOMATIS *HAND SANITIZER*
SEBAGAI SALAH SATU ANTISIPASI COVID-19 DI
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Diploma
Tiga (D-3) Program Studi Teknik Telekomunikasi Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Ujung Pandang

DISUSUN OLEH:

MUH. NUGRAHA REZKI SUPRATMAN

32218041

SRY MULIANA MULIADI

32218043

**PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR**

2021

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini dengan judul **Rancang Bangun Alat Otomatis Hand Sanitizer** sebagai Salah Satu Antisipasi Penyebaran Covid-19 di Politeknik Negeri Ujung Pandang oleh Muh Nugraha Rezki Supratman NIM 322 18 041 dan Sry Muliana Muliadi NIM 322 18 043 dinyatakan layak untuk diujikan

Makassar, September 2021

Mengesahkan,

Pembimbing I



Ir. Abdullah Bazergan, MT
NIP. 19640227 199003 1 001

Pembimbing II



Rizal A. Duvo, ST., MT
NIP. 19630502 199003 1 001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi D3-Teknik
Telekomunikasi



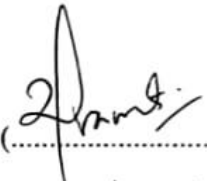



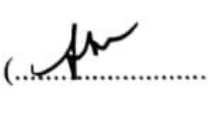
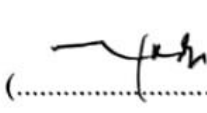
Yuniarti, S.ST., M.T.
NIP. 19770603 200212 2 002

HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, hari Rabu tanggal 10 September 2021, Tim Penguji Seminar Proposal Tugas Akhir telah menerima dengan baik hasil seminar proposal tugas akhir oleh mahasiswa: Muh. Nugraha Rezki Supratman NIM 32218041 dan Sry Muliana Muliadi NIM 32218043 dengan judul **Rancang Bangun Alat Otomatis Hand Sanitizer** sebagai Salah Satu Antisipasi COVID-19 di Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, Oktober 2021

Tim Penguji Laporan Tugas Akhir:

1. Irawati Razak, S.T.,M.T	Ketua	()
2. Rusdi Wartapane, S.T., M.Si	Sekretaris	()
3. Zaini, S.T.,M.T.	Anggota	()
4. Umar Katu, S.T.,M.T.	Anggota	()
5. Ir. Abdullah Bazergan, M.T.	Pembimbing I	()
6. Rizal A.Duyo, S.T.,M.T	Pembimbing II	()

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muh. Nugraha Rezki Supratman / Sry Muliana Muliadi

NIM : 322 18 041 / 322 18 043

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Rancang Bangun Alat Otomatis *Hand Sanitizer* Sebagai Salah Satu Antisipasi Covid-19 di Politeknik Negeri Ujung Pandang”** merupakan gagasan dan hasil karya penulis sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi dan instansi manapun.

semua data informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam Laporan Tugas Akhir ini.

Jika pernyataan penulis tersebut diatas tidak benar, penulis siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh pihak Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 23 September 2021



Muh. Nugraha Rezki Supratman

NIM: 322 18 041



Sry Muliana Muliadi

NIM: 322 18 043

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan penulisan Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Rancang Bangun Alat Otomatis *Hand Sanitizer* sebagai Salah Satu Antisipasi Covid-19 di Politeknik Negeri Ujung Pandang”. Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil penelitian yang dilaksanakan mulai Februari 2021 sampai dengan September 2021 bertempat di Laboratorium Pengolahan Sinyal dan Laboratorium Mikroprosesor Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan yang Maha Esa atas berkah, rahmah, dan hidayah-Nya.
2. Kedua Orang Tua yang selalu memberikan doa, semangat dan bimbingan dan telah banyak berkorban demi kesuksesan penulis.
3. Bapak Prof Ir. Muhammad Anshar, M.Si., Ph. D., selaku direktur utama Politeknik Negeri Ujung Pandang.
4. Bapak Ahmad Rizal Sultan, S.T., M.T., Ph.D. selaku ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang.
5. Ibu Yuniarti, S.ST., M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Ujung Pandang.
6. Ir. Abdullah Bazergan, M.T. sebagai Pembimbing I dan Bapak Rizal A.Duyo, S.T.,M.T sebagai Pembimbing II yang telah mencurahkan

waktu dan kesempatannya untuk mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

7. Bapak/Ibu Dosen, Staf dan Instruksi pada Jurusan Teknik Elektro, Khususnya Program Studi Teknik Telekomunikasi yang selama ini memberikan bantuan terhadap kami.
8. Sahabat Rapsodi yang telah memberikan dukungan dan bantuannya selama pembuatan proyek akhir ini.
9. Seluruh teman kelas 3B D3 Teknik Telekomunikasi.
10. Tak lupa juga penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak yang terkait lainnya yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari Laporan Tugas Akhir ini masih kurang sempurna, sehingga kami mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan dimasa mendatang.

Semoga tulisan ini bermanfaat.

Makassar, 27 September 2021

Penulis

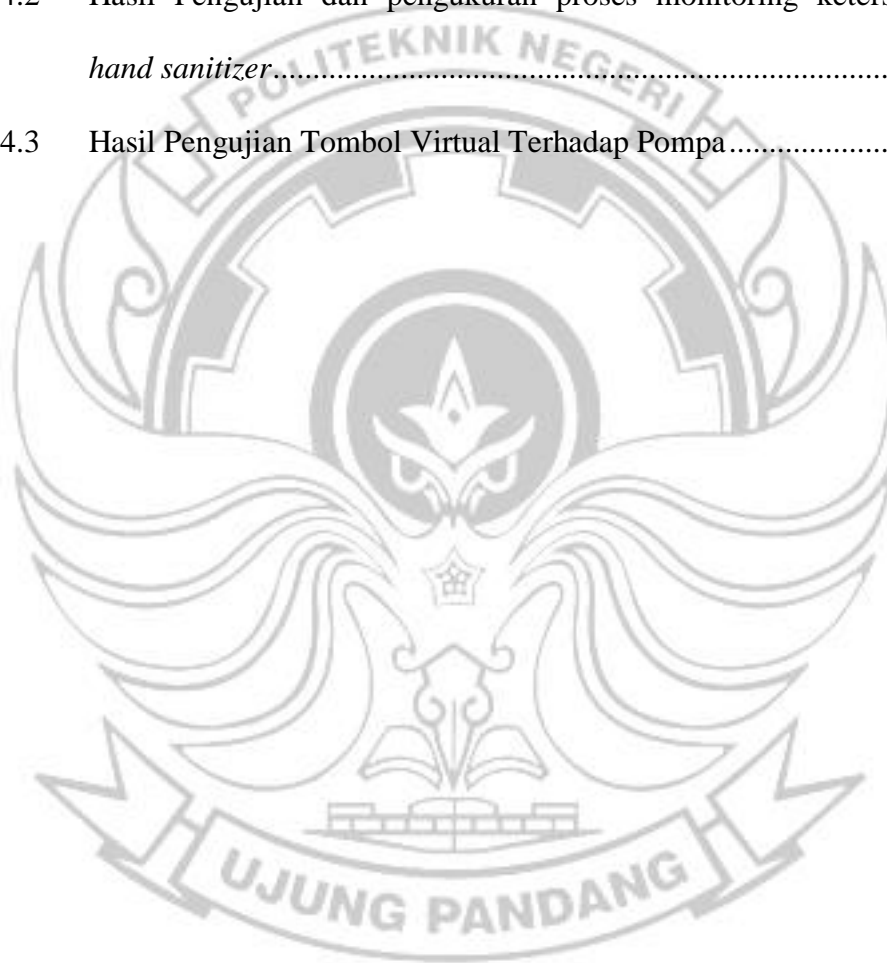
DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR.....	hlm. i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PENERIMAAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
RINGKASAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Kegiatan.....	2
1.4 Manfaat Kegiatan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 <i>Hand Sanitizer</i>	4
2.2 Wemos D1.....	4
2.3 <i>Internet Blynk Server</i>	8
2.4 Sensor Jarak Infra Merah.....	9

2.5	Pompa Air Mini	14
2.6	Transistor	17
2.7	Resistor	18
2.8	Sensor Ultrasonik	19
2.9	Relay 2 Channel	17
2.10	Software Arduino.....	19
BAB III METODE PERANCANGAN.....		21
3.1	Tempat dan Waktu Kegiatan	21
3.2	Alat dan Bahan	21
3.3	Prosedur Langkah Kerja.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		32
4.1	Tujuan Pengukuran dan Pengujian.....	32
4.2	Langkah Pengukuran	32
4.3	Hasil Pengujian dan Pengukuran.....	33
4.4	Analisa Hasil Pengujian dan Pengukuran.....	39
4.5	Testimoni	45
BAB V PENUTUP.....		44
5.1	Kesimpulan.....	44
5.2	Saran	44
DAFTAR PUSTAKA		46
LAMPIRAN		47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Pin Wemos	6
Tabel 4.1	Hasil Pengujian dan Pengukuran Proses Pemompaan Cairan <i>Hand Sanitizer</i>	37
Tabel 4.2	Hasil Pengujian dan pengukuran proses monitoring ketersediaan <i>hand sanitizer</i>	39
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Tombol Virtual Terhadap Pompa	38



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Hand sanitizer</i>	5
Gambar 2.2	Arduino Wemos.....	6
Gambar 2.3	Cara Penggunaan <i>Blynk</i>	8
Gambar 2.4	Sensor Infrared	11
Gambar 2.5	Pompa Air Mini.....	16
Gambar 2.6	Transistor tip 32C.....	18
Gambar 2.7	Resistor.....	18
Gambar 2.8	Sensor Ultrasonik	19
Gambar 2.9	Relay 2 Channel	18
Gambar 2.10	Software Arduino IDE.....	19
Gambar 3.1	Blok Diagram <i>Hand Sanitizer</i> Otomatis dan Pengisian Ulang.	37
Gambar 3.2	Konfigurasi Perangkat Alat Yang Digunakan.....	38
Gambar 3.3	Membuat Akun dan Project <i>Blynk</i>	40
Gambar 3.4	<i>Project Setting, Add Project, Play Project</i>	28
Gambar 3.5	Konfigurasi Komponen <i>Blynk</i>	28
Gambar 3.6	Flowchart <i>Hand Sanitizer</i> Otomatis, Monitoring, dan Pengisian Ulang	43
Gambar 4.1	Contoh Tampilan Pada Aplikasi <i>Blynk</i>	36
Gambar 4.2	Tampilan Tombol Virtual pada Aplikasi <i>Blynk</i>	38

RINGKASAN

Politeknik Negeri Ujung Pandang merupakan salah satu perguruan tinggi di Makassar yang melaksanakan pembelajaran tatap muka terbatas yang cukup aktif. Yang artinya potensi penyebaran covid-19 tinggi karena bertemu dengan banyak orang. Pada penelitian ini telah dibuat suatu Alat Otomatis *Handsanitizer* sebagai salah satu Antisipasi Penyebaran Covid-19 di Politeknik Negeri Ujung Pandang. Perancangan dan pengujian di lakukan di Lab Mikrokontroller. Pada alat ini di gunakan Mikrokontroller Wemos D1 sebagai pusat pengontrolan, sensor *infrared* untuk bagian pemompa yang dapat mendeteksi halangan,objek (tangan). Sensor Ultrasonik untuk bagian monitoring yang dapat mengontrol ketersediaan *Handsanitizer*. Dan pada bagian proses pengisian ulang digunakan relay dan tombol virtual pada aplikasi blynk. Output dari alat otomatis *handsanitizer* ini berupa *handsanitizer* dan LED ketika objek berhasil di deteksi.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

World Health Organization (WHO) mendapatkan data tentang kasus pneumonia yang terjadi di kota Wuhan, Wilayah Hubei, China. Virus tersebut dikenal dengan nama 2019-nCov atau bisa disebut juga COVID-19. Virus ini menyebar melalui udara yang membuat kasus positif didunia meningkat pesat. Virus yang menyerang manusia ini telah menyebabkan kematian dalam skala yang besar.

Salah satu provinsi yang terkonfirmasi kasus COVID-19 adalah Sulawesi Selatan yang merupakan peringkat ke 5 provinsi yang memiliki kasus COVID tertinggi, bahkan sekarang Makassar bisa dikatakan zona merah.

Upaya yang dilakukan pemerintah salah satunya adalah giat mengencarkan vaksinasi massal. Akan tetapi tidak menutup kemungkinan seseorang yang telah menerima vaksin tidak akan terkena virus korona. Hal ini kembali lagi kepada individu untuk menjalankan pola hidup sehat dan selalu menerapkan protokol kesehatan. Penerapan hidup sehat bias dimulai dengan hal kecil dengan membersihkan tangan secara teratur dengan menggunakan sabun atau *hand sanitizer*.

Banyak peneliti yang mengatakan bahwa membersihkan tangan dengan menggunakan *hand sanitizer* dapat membunuh bakteri dan kuman. Namun,

penggunaan bersama *hand sanitizer* di tempat umum justru dapat berpotensi penularan COVID-19. Potensi ini terjadi ketika pengeluaran cairan *hand sanitizer* dengan cara ditekan dan itu dilakukan oleh banyak orang yang secara tidak langsung orang-orang saling terkontaminasi. Berdasarkan hal tersebut, kami membuat suatu alat pengeluaran *hand sanitizer* dari kemasan dengan otomatis. Alasan pembuatan alat ini adalah untuk mengurangi kontak secara tidak langsung yang dilakukan orang-orang pada botol *hand sanitizer*.

Politeknik Negeri Ujung Pandang merupakan salah satu perguruan tinggi negeri yang terdapat di Makassar. Politeknik ini merupakan salah satu contoh tempat bertemunya masyarakat dari berbagai daerah. Sehingga potensi penyebaran COVID-19 ini sangat tinggi terjadi. Dengan adanya *hand sanitizer* otomatis yang telah dibuat melalui penelitian ini, diharapkan potensi penyebaran COVID-19 di Politeknik Negeri Ujung Pandang dapat diantisipasi atau dapat dikurangi penyebarannya.

Hand sanitizer otomatis yang kami hadirkan di Politeknik Negeri Ujung Pandang. Dengan teknologi botol *hand sanitizer* yang dapat di deteksi ketersediaannya dan dapat mengisi ulang sehingga dapat memudahkan pekerjaan manusia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dari perancangan ini adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana prinsip kerja alat otomatis *hand sanitizer*?

- 2) Bagaimana cara melakukan *monitoring* terhadap ketersediaan *hand sanitizer* di Politeknik Negeri Ujung Pandang?
- 3) Bagaimana prinsip kerja alat otomatis *hand sanitizer* pada saat pengisian ulang?

1.3 Tujuan Kegiatan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari perancangan ini adalah sebagai berikut:

- 1) Mengetahui prinsip kerja alat otomatis *hand sanitizer*.
- 2) Mengetahui cara melakukan *monitoring* terhadap ketersediaan *hand sanitizer* di Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- 3) Mengetahui prinsip kerja alat otomatis *hand sanitizer* pada saat pengisian.

1.4 Manfaat Kegiatan

Perancangan ini diharapkan diharapkan dapat bermanfaat khususnya bagi mahasiswa Program Diploma 3 Teknik Telekomunikasi Jurusan Teknik Elektro sebagai sarana penambah ilmu pengetahuan dan juga mengasah kreativitas. Lebih lanjut lagi, manfaat bagi pengguna diharapkan mengurangi kontak fisik terhadap penggunaan *hand sanitizer* di tempat umum sebagai mengantisipasi penyebaran COVID-19 di Politeknik Negeri Ujung Pan

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hand Sanitizer

Handsanitizer adalah cairan pembersih tanga yang tidak memerlukan air untuk membilasnya. Komposisi *handsanitize* terdiri dari alcohol dan triklosan yang berfungsi sebagai antiseptic untuk membunuh virus dan bakteri. Ada beberapa cara untuk membersihkan tangan dari kuman dan bakteri salah satunya dengan cara mencuci tangan dengan sabun. Akan tetapi mencuci tangan dengan sabun cukup merepotkan bagi banyak orang. Banyak peneliti mengatakan bahwa mencuci tangan dengan menggunakan *hand sanitizer* memiliki efektivitas 90% untuk membersihkan tangan.

Walaupun tidak seefektif air dan sabun, *hand sanitizer* dapat dimanfaatkan ketika kamu kesulitan menemukan air bersih dan sabun untuk mencuci tangan. Kamu juga bisa menggunakan cairan pembersih tangan ini setelah menggunakan toilet umum.



Gambar 2.1 Hand Sanitizer

2.2 Wemos D1

Arduino adalah regulator miniatur papan tunggal *open source*, didapat dari tahap pengkabelan, dimaksudkan untuk bekerja dengan pemanfaatan perangkat keras di berbagai bidang. Peralatan memiliki prosesor Atmel AVR dan produk memiliki bahasa pemrograman sendiri.

Arduino juga merupakan daftar peralatan terbuka yang berfokus pada setiap individu yang ingin membuat model elektronik intuitif berdasarkan peralatan dan pemrograman yang mudah beradaptasi dan digunakan. Mikrokontroler dikustomisasi menggunakan bahasa pemrograman Arduino yang memiliki struktur kalimat yang sebanding dengan bahasa pemrograman C. Karena sifatnya yang terbuka, siapa pun dapat mengunduh skema peralatan Arduino dan membuatnya.

Arduino menggunakan bagian mikrokontroler ATmega yang dikirimkan oleh Atmel sebagai basis, namun ada orang/organisasi yang membuat klon Arduino menggunakan mikrokontroler lain dan tetap bertahan dengan Arduino di tingkat peralatan. Untuk kemampuan beradaptasi, program ditumpuk melalui

bootloader meskipun ada pilihan untuk menghindari *bootloader* dan menggunakan pengunduh untuk memprogram mikrokontroler secara langsung melalui *port ISP*.



Gambar 2.2 Arduino Wemos

Pada rancangan alat yang akan kita buat, arduino yang kita gunakan adalah arduino Wemos D1 yang diperkecil. WeMos D1 adalah papan kemajuan modul berbasis WiFi dari keluarga ESP8266 yang dapat dimodifikasi menggunakan pemrograman Arduino IDE yang mirip dengan kasus dengan NodeMCU. Salah satu keunggulan WeMos D1 yang lebih kecil dari biasanya dibandingkan dengan lembar peningkatan modul berbasis ESP8266 lainnya adalah adanya modul pengaman untuk membantu attachment dan peralatan bermain.

Arduino Wemos D1 memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan mikrokontroler lain, yaitu:

- Tidak perlu perangkat *downloader*, didalamnya sudah ada *bootloader* yang akan menangani upload program dari computer.
- *High Frequency CPU*, dengan processor utama 32 bit berkecepatan 80MHz Wemos dapat mengeksekusi program lebih cepat dibanding dibandingkan mikrokontroler 8 bit yang digunakan di Arduino.
- Pin out yang compatible dengan arduino uno, Wemos D1 R2

merupakan salah satu produk yang memiliki bentuk dan pin out standar seperti arduino uno. Sehingga memudahkan kita untuk menghubungkan dengan arduino shield lainnya.

- Sudah memiliki saran komunikasi usb, sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki port serial/RS232 bisa menggunakannya.
- Bahasa pemrograman relatif mudah karena software Arduino dilengkapi dengan kumpulan library yang cukup lengkap.
- Memiliki modul siap pakai (shield) yang bias ditancapkan pada board Arduino. Misalnya shield gps, Ethernet, SD Card, dan lain-lain.
- Lintas platform, software Arduino dapat dijalankan pada sistem operasi Windows dan Linux, sementara platform lain umumnya terbatas hanya pada windows.
- Sistem yang terbuka, baik dari sisi hardware maupun software-nya.
- Memiliki modul wifi ESP-8266 E-12 dengan prosesor 32 bit.

Tabel 2.1 Pin Wemos

Pin	<i>Function</i>	ESP-8266 Pin
A0	Analog input, max 3.3V input	-
D0	I/O, TX	GPIO3
D1	I/O, RX	GPIO1
D2	I/O	GPIO16
D3	I/O, SCL	GPIO5
D4	I/O, SDA	GPIO4
D5	I/O, SCK	GPIO14
D6	I/O, MISO	GPIO12
D7	I/O, MOSI	GPIO13
D8	I/O	GPIO0
D9	I/O, TX1	GPIO2
D10	I/O, SS	GPIO15
D11	I/O, MOSI	GPIO13
D12	I/O, MISO	GPIO12

Keterangan:

D13	I/O, SCK	GPIO14
D14	I/O, SDA	GPIO4
D15	I/O, SCL	GPIO5
G	Ground	GND
5V	5V	–
3V3	3.3V	3.3V
RST	Reset	RST

n:

- SCL (*Serial Clock Line*) untuk menghantarkan sinyal *clock*.
- SDA (*Serial Data*) untuk mentransaksikan data.
- MOSI (*Master Output Slave Input*), ini adalah sinyal *output* dari *master device* yang merupakan *shift register* dari master menuju *input* dari slave.
- MISO (*Master Input Slave Output*), ini adalah input dari *master device* untuk menerima data *shift register* dari *slave device* menuju master.
- SCK atau SCLK (*Serial Clock*), ini adalah clock yang dihasilkan master yang berguna menandakan komunikasi SPI dan untuk melakukan *shifting* terhadap *shift register* dari kedua *device*.

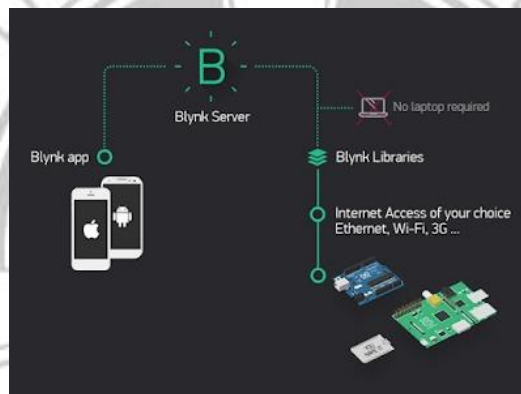
SS' (*Slave Select*), ini adalah pin yang digunakan untuk memilih *slave* mana yang akan diajak berkomunikasi oleh master (dengan asumsi lebih dari satu *slave device*).

2.3 Internet Blynk Server

Blynk adalah platform untuk aplikasi sistem operasi Serbaguna (iOS dan Android) yang berarti untuk mengontrol modul Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, WEMOS D1, dan modul pembanding melalui web. Aplikasi ini adalah tempat

imajinatif untuk membuat antarmuka grafis untuk proyek-proyek yang akan dieksekusi secara unik dengan teknik gadget intuitif.

Blynk ini sangat mudah digunakan untuk mengatur semuanya dan dapat dilakukan dalam waktu kurang dari 5 menit. Blynk tidak melekat pada papan atau modul tertentu. Dari tahap aplikasi ini, anda dapat menangani apa pun dari jauh, di mana pun Anda berada dan kapan pun. Dengan kerangka kerja *Internet of Things* (IoT) terkait.



Gambar 2.3 Cara Penggunaan *Blynk*

Ada tiga komponen utama dalam *platform*:

- *Blynk App*: *Blynk Apps* memungkinkan untuk membuat *project interface* dengan berbagai macam komponen *input/output* yang mendukung untuk pengiriman atau penerimaan data serta merepresentasikan data sesuai dengan komponen yang dipilih. Representasi data dapat berbentuk visual, angka atau grafik dengan menggunakan berbagai *widget* yang disediakan.
- *Blynk Server*: *Blynk server* merupakan fasilitas *back end service* berbasis *cloud* yang bertanggung jawab untuk mengatur komunikasi

antara aplikasi *smart phone* dengan alat yang digunakan. Kemampuan untuk menangani puluhan *hardware* pada saat yang bersamaan.

- *Blynk Libraries*: Dapat digunakan untuk semua *platform* yang memungkinkan komunikasi dengan *server* dan memproses semua perintah *input* dan *output*. *Blynk Library* dapat digunakan untuk membantu pengembangan code. Serta tersedia pada banyak *platform hardware* sehingga semakin memudahkan para pengembang IoT dengan fleksibilitas *hardware* yang didukung oleh *Blynk*.

Blynk tidak dapat terikat langsung dengan mikrokontroler namun diperlukan *hardware* yang bisa terhubung ke internet. Arduino Wemos D1 dikontrol dengan Internet melalui module *WiFi* ESP8266, *Blynk* akan dibuat *online* agar pengaplikasian *Internet of Things* dapat dijalankan. Sehingga aplikasi *Blynk* dapat bekerja pada iOS dan Android.

2.4 Sensor Jarak Infra Merah

Sistem sensor infra merah pada dasarnya menggunakan infra merah sebagai media untuk komunikasi data antara receiver dan transmitter. Sistem akan bekerja jika sinar infra merah yang dipancarkan terhalang oleh suatu benda yang mengakibatkan sinar infra merah tersebut tidak dapat terdeteksi oleh penerima.

Keuntungan atau manfaat dari sistem ini dalam penerapannya antara lain sebagai pengendali jarak jauh, alarm keamanan, otomatisasi. Sistem sensor infra merah pada dasarnya menggunakan infra merah sebagai media komunikasi data

antara penerima dan pemancar. Sistem akan bekerja jika sinar infra merah yang dipancarkan terhalang oleh suatu benda yang menyebabkan sinar infra merah tidak dapat dideteksi oleh penerima. Kelebihan atau keunggulan sistem ini dalam penerapannya antara lain *remote control*, alarm keamanan, otomatisasi sistem. Pemancar pada sistem ini terdiri dari LED infra merah yang dilengkapi dengan rangkaian yang mampu menghasilkan data untuk dikirim melalui cahaya infra merah, sedangkan pada penerima biasanya terdapat photo transistor, photodiode, atau modul infra merah yang berfungsi untuk menerima sinar infra merah yang dikirim oleh pemancar. pemancar.

Pada rangkaian pemancar hanya diatur agar LED infra merah menyala dan tidak terjadi kekurangan atau kelebihan daya. Pada rangkaian penerima photo transistor berfungsi sebagai alat sensor yang berguna untuk merasakan perubahan intensitas cahaya inframerah. Ketika sinar infra merah belum mengenai photo transistor maka photo transistor bertindak sebagai saklar terbuka sehingga transistor pada posisi *cut off* (terbuka). Karena kolektor dan emitor terbuka, menurut hukum pembagi tegangan, tegangan pada kolektor-emitor sama dengan tegangan suplai (logika tinggi). Keluaran dari kolektor ini akan membuat hitungan rangkaian pencacah menjadi tidak teratur dan jika tidak kita redam, pantulkan keluaran tersebut ke penghitung masukan. Untuk mengurangi pantulan dan memperjelas logika sinyal yang akan kita input ke rangkaian *counter*.

Pemancar pada sistem ini terdiri atas sebuah LED infra merah yang dilengkapi dengan rangkaian yang mampu membangkitkan data untuk dikirimkan melalui sinar infra merah, sedangkan pada bagian penerima biasanya terdapat foto

transistor, fotodiode, atau inframerah modul yang berfungsi untuk menerima sinar inframerah yang dikirimkan oleh pemancar.

Pada rangkaian pemancar hanya pengaturan supaya led infra merah menyala dan tidak kekurangan atau kelebihan daya. 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*.



Gambar 2.4 Sensor Infrared

Keterangan:

1. Lampu LED *Infrared Transmitter*

Ketika LED dialiri tegangan maju yaitu dari Anoda (P) menuju Katoda (N), kelebihan elektron pada N-type material akan berpindah ke wilayah yang memiliki lubang lebih banyak yaitu pada wilayah bermuatan positif (P-type material). Saat elektron berjumpa dengan hole akan melepaskan proton dan memancarkan cahaya monokromatik.

2. Lampu LED Photodiode

Ketika Photodiode terkena cahaya, foton yang merupakan partikel terkecil cahaya akan menembus lapisan semikonduktor tipe-N dan memasuki lapisan semikonduktor tipe-P. Foton-foton tersebut kemudian akan bertabrakan dengan elektron-elektron yang terikat sehingga elektron tersebut terpisah dari intinya dan menyebabkan terjadinya hole. Elektron terpisah akibat tabrakan dan berada dekat persimpangan tersebut ke wilayah semikonduktor tipe-N. Hasilnya, elektron akan bertambah di sisi semikonduktor N sedangkan semikonduktor P akan kelebihan hole. Pemisahan muatan positif dan negatif ini menyebabkan perbedaan potensial pada persimpangan PN. Ketika kita hubungkan sebuah beban ataupun kabel ke Katoda (sisi semikonduktor N) dan Anoda (sisi semikonduktor P), elektron akan mengalir melalui beban atau kabel tersebut dari Katoda ke Anoda atau biasanya kita sebut sebagai aliran arus listrik.

a. IC Komparator LM393

Komparator bekerja berdasarkan tegangan yang masuk pada kedua inputnya. Jika pada pin 1 memiliki tegangan lebih besar dibandingkan pada

tegangan lebih kecil dibandingkan pada pin 1 akan digunakan sebagai tegangan referensi dan pada pin 2 sebagai tegangan yang dibandingkan.

b. Variable Resistor

Potensiometer merupakan jenis Variabel Resistor yang nilai resistansinya dapat berubah-ubah dengan cara memutar porosnya melalui sebuah tuas yang terdapat pada potensiometer.

c. Power LED

Lampu LED yang menyala menunjukkan module sensor ini sedang berjalan.

d. Lampu LED Photodiode

Ketika Photodiode terkena cahaya, foton yang merupakan partikel terkecil cahaya akan menembus lapisan semikonduktor tipe-N dan memasuki lapisan semikonduktor tipe-P. Foton-foton tersebut kemudian akan bertabrakan dengan elektron-elektron yang terikat sehingga elektron tersebut terpisah dari intinya dan menyebabkan terjadinya hole. Elektron terpisah akibat tabrakan dan berada dekat persimpangan tersebut ke wilayah semikonduktor tipe-N. Hasilnya, elektron akan bertambah di sisi semikonduktor N sedangkan semikonduktor P akan kelebihan hole. Pemisahan muatan positif dan negatif ini menyebabkan perbedaan potensial pada persimpangan PN. Ketika kita hubungkan sebuah beban ataupun kabel ke Katoda (sisi semikonduktor N) dan Anoda (sisi semikonduktor P), elektron akan mengalir melalui beban atau kabel tersebut dari Katoda ke Anoda atau biasanya kita sebut sebagai aliran arus listrik.

e. IC Komparator LM393

Komparator bekerja berdasarkan tegangan yang masuk pada kedua inputnya. Jika pada pin 1 memiliki tegangan lebih besar dibandingkan pada tegangan lebih kecil dibandingkan pada pin 1 akan digunakan sebagai tegangan referensi dan pada pin 2 sebagai tegangan yang dibandingkan.

f. Variable Resistor

Potensiometer merupakan jenis Variabel Resistor yang nilai resistansinya dapat berubah-ubah dengan cara memutar porosnya melalui sebuah tuas yang terdapat pada potensiometer.

g. Power LED

Lampu LED yang menyala menunjukkan module sensor ini sedang berjalan.

h. Kaki Pin *Output*

Kaki pin yang mengeluarkan sinyal hasil pembacaan sensor. *High* atau 1 saat tidak ada rintangan didepan sensor dan *Low* atau 0 saat ada rintangan.

i. Kaki Pin GND

Kaki Pin negatif kutub tegangan. GND atau ground, hubungkan pin ke kutub negatif sumber daya listrik.

j. Kaki Pin VCC

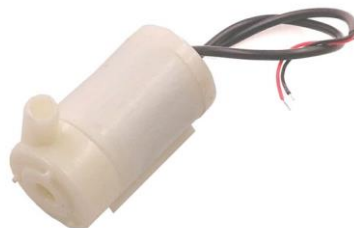
Kaki pin positif kutub tegangan. Hubungkan ke kutub positif sumber daya 3.3 Volt.

k. Lampu LED Indikator

Lampu LED ini menyala menunjukkan adanya rintangan di depan sensor. Jadi selain pin output, pembacaan sensor dapat dilihat dari menyala tidaknya lampu ini.

2.5 Pompa Air Mini

Mesin pompa air adalah mesin yang digunakan untuk menyedot air dari sumbernya. Kemudian, kemudian mendorong air ke saluran (*outlet*) untuk diarahkan ke pipa-pipa pembentukan air. Dalam menjalankan kerjanya, mesin siphon air menggunakan sebuah *impeller* (kipas) yang diputar oleh dinamo penggerak untuk memindahkan batas air dalam jumlah tertentu di ruang siphon ke sumber listrik. Pada saat air mengisi ruang siphon, ada regangan cairan untuk menarik air dari dasar ke tempat penyimpanan. Karena faktor pengepresan yang konsisten, air di tempat penyimpanan akan terdorong keluar ke saluran pembuangan. Dengan memahami cara kerja pompa air di atas, cenderung dapat disimpulkan bahwa putaran *impeller* menghasilkan tarikan dan dorongan. Akibatnya, air yang keluar dari siphon air memiliki faktor tekanan yang dapat menggerakkan aliran air dalam batas ketinggian tertentu.



Gambar 2.5 Pompa Air Mini

2.6 Transistor

Transistor adalah perangkat semikonduktor yang digunakan sebagai speaker, sebagai sakelar dan konektor (pertukaran) listrik, pengatur tegangan. Pengaturan sinyal atau sebagai kapasitas yang berbeda. Semikonduktor dapat bekerja seperti spigot listrik yang dalam pandangan aliran informasi (BJT) atau tegangan informasi (FET), memungkinkan perkembangan daya yang sangat tepat dari sirkuit listrik.

Pada umumnya, semikonduktor memiliki 3 terminal, yaitu *Basis* (B), *Emiter* (E) dan *Collector* (C). Tegangan pada salah satu terminal misalnya produsen dapat digunakan untuk mengontrol arus dan tegangan yang akan diintensifkan melalui pengumpul. Selain digunakan untuk *speaker*, semikonduktor juga dapat digunakan sebagai sakelar. Usahakan untuk memberikan arus yang cukup besar pada pondasi semikonduktor sampai tiba pada titik perendaman. Dalam kondisi ini otoritas dan produsen menyerupai kabel terkait atau sakelar penutup, dan sebaliknya jika arus basis kecil, pengumpul dan produsen menyerupai sakelar terbuka. Dengan sifat pertukaran seperti itu, semikonduktor dapat digunakan sebagai pintu yang pasti sering kita dengar sebagai TTL sebutan *Transistor Transistor Logic*.



Gambar 2.6 Transistor tip 32C

2.7 Resistor

Aturan fungsi resistor adalah untuk mengatur elektron (aliran listrik) yang bergerak melaluinya dengan memanfaatkan jenis bahan konduktif tertentu yang dicampur dengan bahan yang berbeda, sehingga menghambat perkembangan elektron (aliran listrik). Resistor juga dapat dirangkai secara seri, sama atau campuran sehingga dapat digunakan untuk mengisolasi aliran listrik, tegangan, peredam, saluran, dll.

Resistor adalah segmen elektronik tidak aktif yang tidak memiliki sumber daya atau peningkatan dan kapasitas persiapan tanda sendiri, namun hanya mengurangi arus dan tegangan tanda yang melewatinya. Pada saat aliran listrik dilewatkan melalui sebuah resistor, sebagian energi hilang sebagai panas.



Gambar 2.7 Resistor

2.8 Sensor Ultrasonik

Sensor adalah suatu segmen elektronik yang dapat menangkap dan mengubah suatu besaran yang sebenarnya seperti cahaya, suara, medan tarik, faktor tekanan, temperatur, dan besaran sintetik menjadi besaran listrik dan tegangan.

HC-SR04 adalah sensor ultrasonik yang dapat digunakan untuk mengukur jarak antara penghalang dan sensor. Sensor ini menonjolkan eksekusi yang stabil, estimasi jarak presisi dengan ketelitian 0,3 cm, estimasi terbesar bisa sampai 4 meter dengan jarak dasar 2 cm.

Sensor ultrasonik ini memiliki 4 pin yaitu:

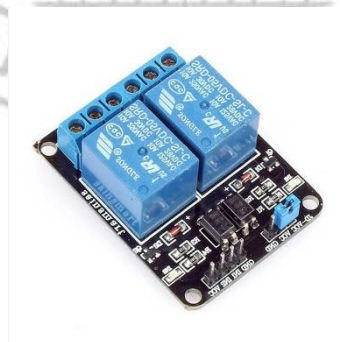
- Pin VCC sebagai pin masukan tegangan.
- Pin GND sebagai grounding.
- Pin Trigger untuk trigger keluarnya sinyal.
- Pin Echo untuk menangkap sinyal pantul dari benda.



Gambar 2.8 Sensor Ultrasonik

2.9 Relay 2 Channel

Prinsip Kerja Module Relay Prinsip kerja sama dengan kontraktor magnet yaitu sama-sama berdasarkan kemagnetan yang dihasilkan oleh kumparan coil, jika kumparan coil tersebut diberi sumber listrik. Berdasarkan sumber listrik yang masuk maka relay dibagi menjadi 2 macam yaitu relay DC dan relay AC, besar tegangan DC yang masuk pada coil relay bervariasi sesuai dengan ukuran yang tertera pada body relay tersebut diantaranya relay dengan tegangan 6 Volt, 12 Volt, 24 Volt, 48 Volt, sedangkan untuk tegangan AC sebesar 220 Volt. Relay terdiri dari coil dan contact, coil adalah gulungan kawat yang mendapat arus listrik, sedangkan contact adalah sejenis saklar yang pergerakannya tergantung dari ada tidaknya arus listrik di coil. Contact ada 2 jenis: Normally Open (kondisi awal sebelum diaktifkan open), dan Normally Closed (kondisi awal sebelum diaktifkan close). Secara sederhana berikut ini prinsip kerja dari relay: ketika coil mendapat listrik (energized), akan timbul gaya elektromagnet yang akan menarik armature yang berpegas, dan contact akan menutup.



Gambar 2.9 Relay 2 Channel

Prinsip Kerja Relay. Adapun spesifikasi dari module relay 2 channel, sebagai berikut:

- Menggunakan tegangan rendah, 5V, sehingga dapat langsung dihubungkan pada sistem mikrokontroler.
- Tipe relay adalah SPDT (Single Pole Double Throw): 1 COMMON, 1 NC (Normally Close), dan 1 NO (Normally Open).
- Memiliki daya tahan sampai dengan 10A.
- Pin pengendali dapat dihubungkan dengan port mikrokontroler mana saja, sehingga membuat pemrogram dapat leluasa menentukan pin mikrokontroler yang digunakan sebagai pengendali.
- Dilengkapi rangkaian penggerak (driver) relay dengan level tegangan TTL sehingga dapat langsung dikendalikan oleh mikrokontroler.
- Driver bertipe “active high” atau kumparan relay akan aktif saat pin pengendali diberi logika “1”.
- Driver dilengkapi rangkaian peredam GGL induksi sehingga tidak akan membuat reset sistem mikrokontroler.

Connection:

1. VCC connect to 5V
2. GND connect to GND
3. 1N1-1N2 relay control interface connected MCU's IO port.

2.10 Software Arduino

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) merupakan perangkat lunak yang digunakan dalam memprogram *board* mikrokontroler untuk menjalankan fungsi-fungsi *text editor* yang dapat menuliskan, mengedit, kompilasi, upload kode program ke *board* mikrokontroler, dan uji coba secara terminal serial. Bahasa pemrograman yang digunakan Arduino IDE merupakan penggabungan antara bahasa C+ dan java. Hubungan komunikasi data antara IDE Arduino dengan board Arduino digunakan komunikasi secara serial dengan protokol RS232 (biasanya USB) yang dapat langsung ditancapkan ke port USB komputer. Arduino IDE ini dapat berjalan pada windows, Mac OS dan Linux.



Gambar 2.10 Software Arduino IDE

Arduino IDE terdiri dari 3 (tiga) bagian:

1. Editor Program, untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*.
2. *Compiler*, modul yang berfungsi mengubah kode program (bahasa *Processing*) kedalam kode biner, hal ini dikarenakan sebuah

mikrokontroler tidak dapat memahami bahasa *Processing*, melainkan hanya memahami kode biner. *Uploader*, modul yang berfungsi memuat kode-kode biner kedalam memori mikrokontroler.



BAB III

METODE PERANCANGAN

3.1 Tempat dan Waktu Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan dari proses pembuatan aplikasi, perancangan komponen, perancangan alat dan simulasi dilaksanakan di Lab. Mikrokontroller Politeknik Negeri Ujung Pandang. Adapun rancangan waktu perancangan alat sampai dengan penyusunan laporan akhir dimulai dari bulan Februari sampai bulan September

3.2 Alat dan Bahan

Dalam metode perancangan dan pembuatan ini diperlukan sejumlah alat dan bahan untuk merakit alat ini sehingga tercipta sesuai dengan apa yang diinginkan. Adapun alat dan bahan yang digunakan adalah sebagai berikut:

3.2.1 Alat

- Laptop / Komputer
- Smartphone
- Lem Tembak
- Solder
- Obeng
- Mistar
- Tang kombinasi
- Multimeter
- Penyedot timah

Spesifikasi Perangkat

- Laptop / Komputer : Intel ® Core ™ i3-4005U CPU @ 170GHz, 1701 MHz, 2 Core(s), 4 Logical Processor(s), 500 GB HDD, HD Led True Cinematic View, Combo Audio Jack
- Arduino Wemos D1 : ESP-8266EX microcontroller with WEMOS Bootloader Installed, USB Programming Facilitated by the CH340G, USB-B Connector and cable included, input voltage – 7- 15V, 0-5v outputs with 3.3v compatible inputs, 11 Digital I/O Pins , 1 analog inputs, I2C, SPI, wi-fi, 4MB Flash Memory, 80MHz/160 MHz *clock speed*, All SMD Construction, 64Kb instruksi RAM dan 96Kb untuk data RAM. Dimensi 7cm x 5,4cm x 1,5cm.
- Sensor IR Obstacle : Tegangan kerja 3V – 5V, Comparator LM393, jarak deteksi 2 cm - 30 cm dengan sudut 35 derajat, ukuran board 3.1 cm x 1.5 cm.
- Sensor Ultrasonik HC-SR04 : • Dimensi: 45 mm (P) x 20 mm (L) x 15 mm (T)
• Tegangan: 5 V
• DC Arus pada mode siaga: <2 mA
• Arus pada saat deteksi: 15 mA
• Frekuensi suara: 40 kHz
• Jangkauan Minimum: 2 cm

- Jangkauan Maksimum: 400 cm *Input*
- *Trigger*: 10 μ S minimum, pulsa *level* TTL
- Pulsa *Echo*: Sinyal *level* TTL positif, lebar berbanding *proporsional* dengan jarak yang dideteksi.

3.2.2 Bahan

- Penampungan *hand sanitizer*
- Wadah *Hand Sanitizer*
- Aplikasi Blynk
- *Protoboard*
- *Aplikasi arduino IDE*
- *Jumper*
- *Mikrokontroller Wemos D1*
- *Sensor ultrasonic*
- *Sensor infrared*
- *LED*
- *Transistor*
- *Resistor*
- *Relay 2 channe*
- *Timah*
- *Lilin*

- *Selang*
- *Solasi listrik*
- *Kabel USB*
- *Adaptor*
- *Impraboard*

3.3 Prosedur Langkah Kerja

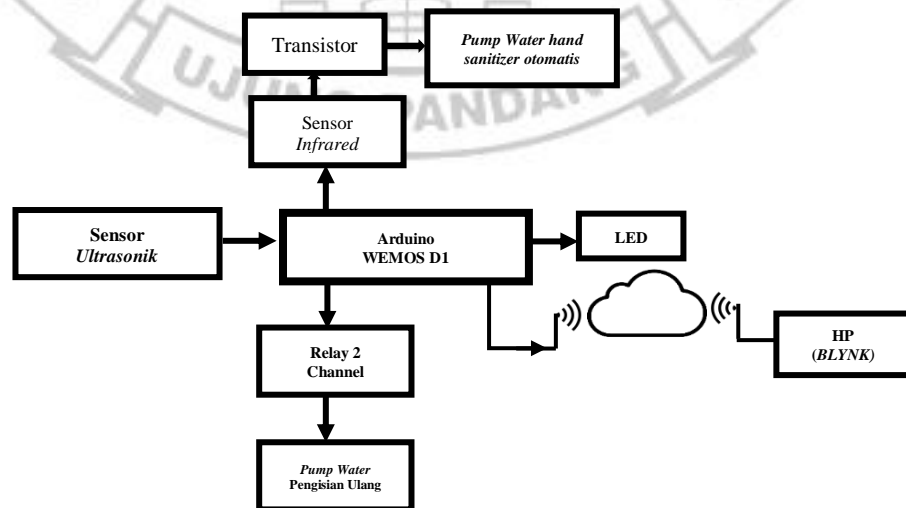
Untuk memperoleh suatu alat yang baik dari efisiensi yang baik, maka dibutuhkan langkah-langkah sebagai berikut:

3.3.1 Studi Literatur

Pada tahap perancangan dilakukan studi literatur mengenai judul yang diangkat dengan tujuan mengumpulkan informasi, di mana informasi tersebut harus relevan dengan alat yang dibuat.

3.3.2 Tahap Perancangan

Pada tahap perancangan dilakukan studi literatur mengenai judul yang diangkat dengan tujuan mengumpulkan informasi, di mana informasi tersebut harus relevan dengan alat yang dibuat.



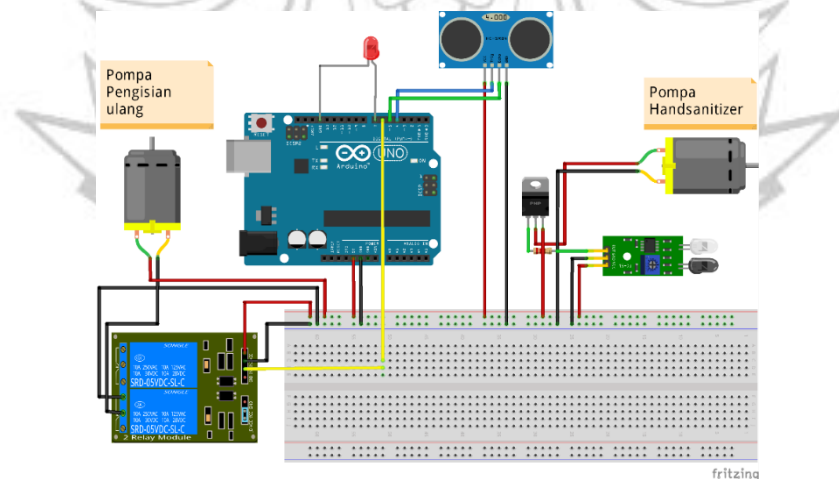
Gambar 3.1 Blok Diagram *Hand Sanitizer* Otomatis dan Pengisian Ulang.

Pada alat ini digunakan sensor *infrared* sebagai pendeteksi objek dalam hal ini tangan manusia. Jika sensor ini mendapati sebuah halangan maka sensor akan mengirim sinyal ke transistor sehingga pompa akan mengeluarkan cairan handsanitizer melalui selang. Kemudian sensor ultrasonic akan mendeteksi level ketersediaan *hand sanitizer* lalu dikirim ke mikrokontroler Wemos dan akan mengeluarkan *output* pada aplikasi *Blynk* dan LED. Kemudian ketika cairan *hand sanitizer* menipis, kita dapat mengisinya dengan menekan tombol pada *Blynk* sehingga pompa akan memompa cairan handsanitizer dari penampungan ke wadah alat *hand sanitizer*.

3.3.3 Perancangan Sistem

Konfigurasi alat pakan burung berbasis IoT terdiri dari konfigurasi *hardware* dan *software*.

1. *Hardware*



Gambar 3.2 Konfigurasi Perangkat Alat Yang Digunakan

Konfigurasi dari komponen yang digunakan dan pengaturan pin pada alat ini dapat disesuaikan dari kebutuhan *input* setiap komponen.

Setelah proses perancangan selesai, maka dilanjutkan dengan proses pembuatan alatnya. Dalam perancangan alat kami menggunakan WeMos D1, Sensor Infrared, Sensor Ultrasonic, Pump water, transistor dan LED.

Pada perancangan ini dibagi menjadi 3 siklus, yakni pemompa, monitoring dan pengisian ulang.

Pada bagian pemompa, untuk sensor infrared kaki output terhubung pada kaki basis transistor melalui resistor 1,2k ohm. Kaki VCC terhubung ke pin 5V Wemos. Kaki Emiter terhubung ke pin 3.3V Wemos. Kaki Collector transistor terhubung ke kaki positif pompa handsanitizer. Sedangkan kaki negatif pompa handsanitizer dan kaki GND sensor infrared langsung terhubung ke pin GND pada Wemos.

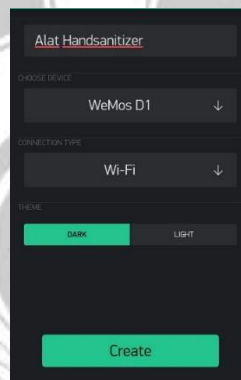
Pada bagian monitoring, untuk sensor ultrasonic kaki pin Echo terhubung ke pin D5 wemos, dan kaki Trigger pada ultrasonic terhubung dengan pin D4 Wemos. Kaki VCC sensor Ultrasonik terhubung ke pin 5V Wemos. Untuk kaki GND ultrasonic dan katoda LED terhubung dengan pin GND wemos. Serta Kaki anoda LED ke PIN D7 Wemos.

Pada bagian pengisian ulang *hand sanitizer otomatis*, pada kaki VCC relay terhubung ke pin 5 Volt. Kaki input relay terhubung dengan pin D6 Wemos. Untuk kaki GND relay terhubung ke pin GND wemos. Kemudian connector NO (Normally Open) terhubung pada pin GND Wemos dan connector COM

terhubung pada kaki negatif pompa pengisian ulang. Serta untuk kaki positif pompa pengisian ulang terhubung dengan pin 5V Wemos.

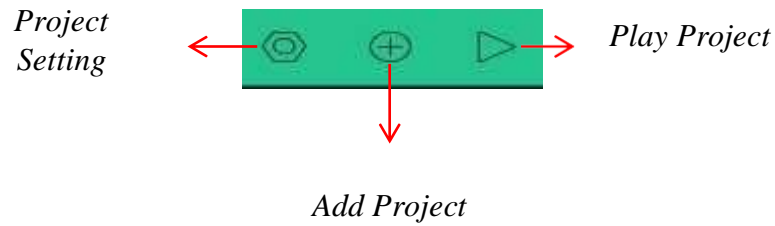
2. *Software*

Konfigurasi pada aplikasi blynk dapat mendaftar dan aktifasi akun di server Blynk melalui Aplikasi Blynk Apps, selanjutnya membuat project melalui menu pilihan *New Project* serta mengisi nama project “Alat *Handsanitizer*” dan juga nama device yang akan digunakan “Wemos D1” pada sistem IoT.



Gambar 3.3 Membuat Akun dan Project *Blynk*

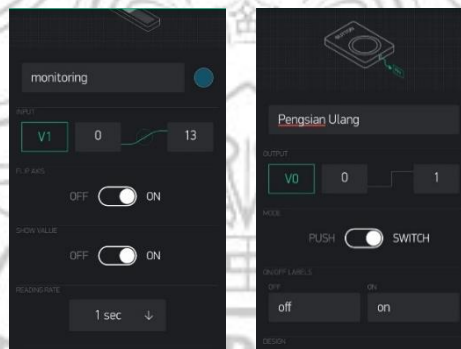
Untuk menghubungkan device IoT dengan server Blynk dibutuhkan kode keamanan *Authentication* yang dikirimkan dari server blynk ke akun yang telah diverifikasi. Kode *Authentication* didapatkan melalui pengiriman email ataupun copy melalui *Project Setting* pada menu *Auth Token*.



Gambar 3.4 Project Setting, Add Project, Play Project

Play Project digunakan untuk menjalankan aplikasi Blynk. Penambahan komponen input atau output project dapat menggunakan menu plus (*add Project*). Terdapat beberapa komponen-komponen yang digunakan diantaranya *Button*, *Level H*, *Value Display*, *Gauge*, *Eventor*, dan *Notification*.

Komponen yang digunakan akan menampilkan data yang dikirimkan dari *Hardware* ke aplikasi Blynk. Selanjutnya memerlukan pengaturan yang dapat terlihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Konfigurasi Komponen Blynk

Fungsi dari komponen-komponen yang digunakan pada aplikasi Blynk adalah sebagai berikut:

- *Button*, memiliki mode push atau switch yang memungkinkan untuk mengirim nilai pada saat *Button* di tekan. *Button* menggunakan nilai 0/1

(*Low/High*), yang akan mengirimkan nilai 1 (*High*) saat objek (tangan) didekatkan maka *handsanitizer* akan keluar dan mengirimkan nilai 0 (*Low*) saat tidak ada objek yang terdeteksi.

- *Level V*, akan menampilkan data yang dikirimkan dari sensor ke pin virtual. tampilan level untuk mengindikasikan ketinggian *handsanitizer*. Setiap pesan yang dikirim *Hardware* ke server disimpan secara otomatis di server.
- *Value Display*, akan menampilkan data yang dikirimkan dari sensor ke pin virtual. Ketinggian air pada wadah *handsanitizer* dapat memperbarui tampilan nilai presentasi. Setiap pesan yang dikirim *Hardware* ke server disimpan secara otomatis di server.
- *Gauge*, menampilkan data pembacaan sensor ke pin virtual. Ketersediaan cairan *handsanitizer* pada wadah dapat memperbaharui nilai yang telah dikonfigurasi.
- *Notification*, akan menampilkan pemberitahuan keadaan kondisi wadah *handsanitizer* pada aplikasi Blynk. Notifikasi dapat dikirimkan pada saat perangkat dalam kondisi online atau offline.

3.3.4 Langkah-langkah Pengujian Alat

Pada tahap ini dilakukan pengujian alat terhadap keseluruhan rangkaian baik untuk rangkaian blok atau bagiannya maupun komponen-komponen yang akan digunakan.

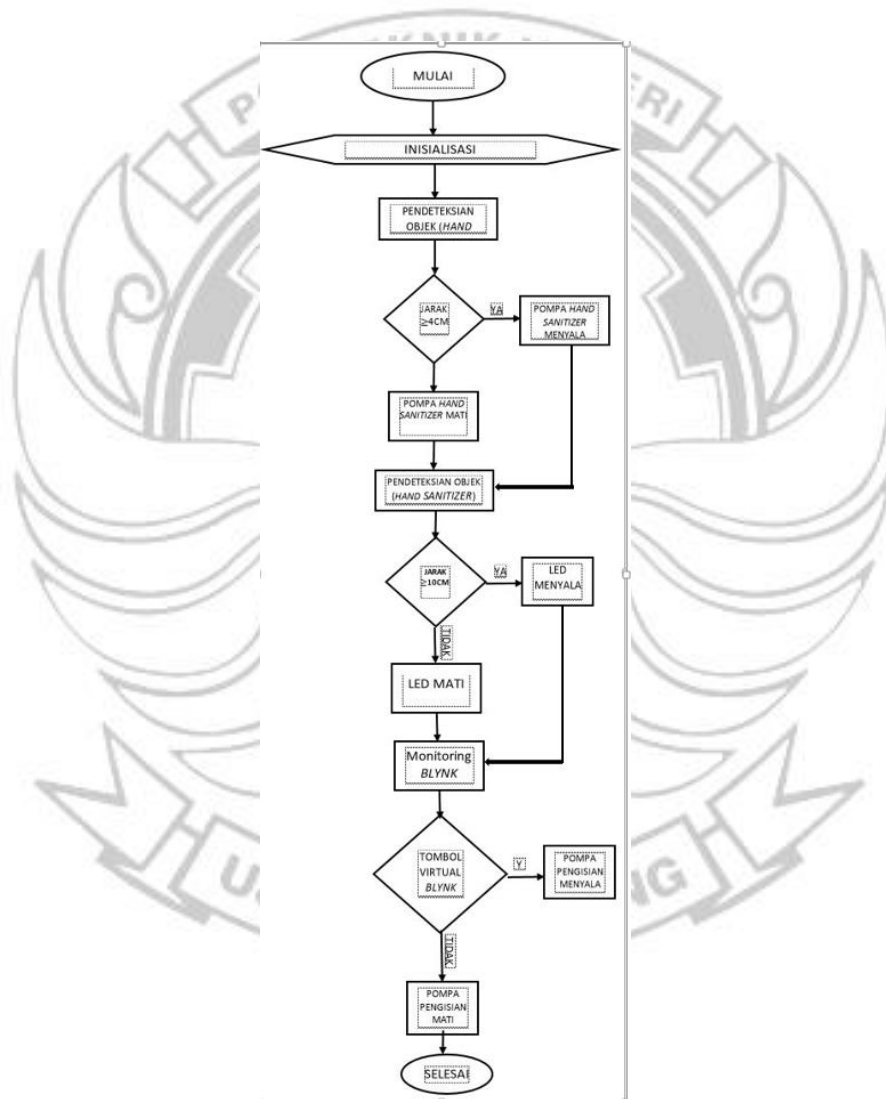
Adapun langkah-langkah pengujian alat sebagai berikut:

1. Melakukan pengujian sensor infrared terhadap gerakan tangan.

2. Melakukan pengujian terhadap Monitoring Blynk dalam menampilkan output dari sensor ultrasonik.
3. Melakukan pengujian terhadap pengisian ulang.

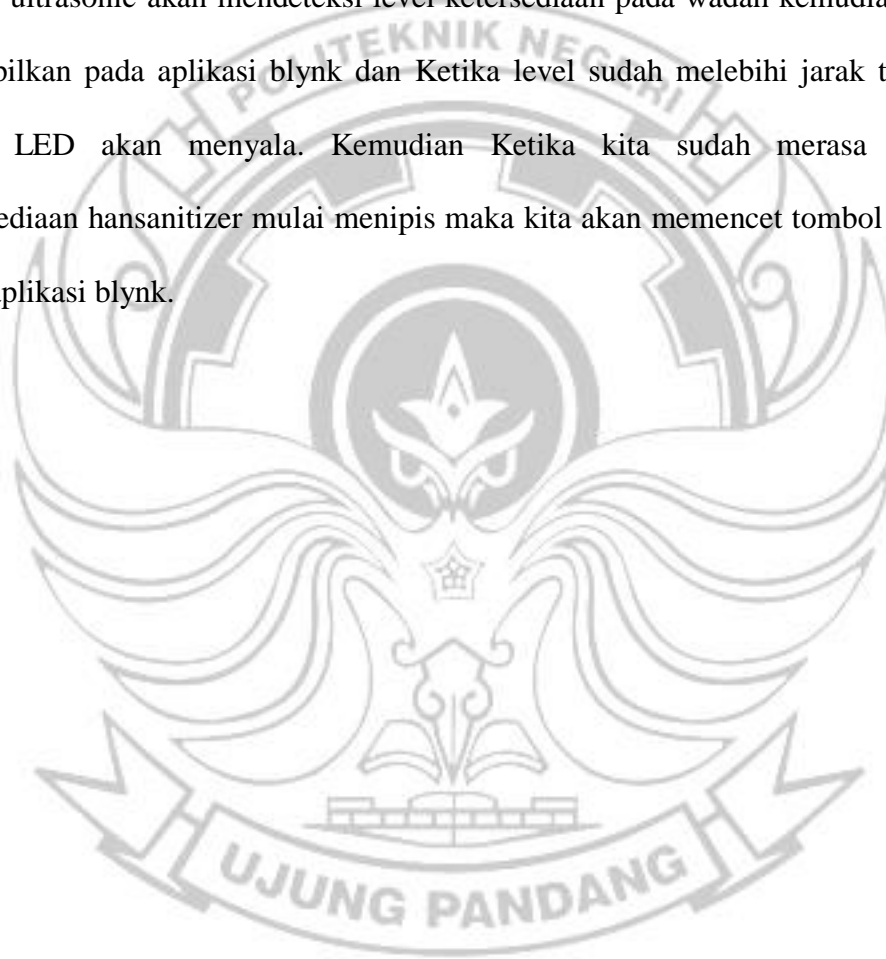
3.3.5 Teknik Analisa Data

Adapun *flowchart* alat handsanitizer otomatis ditunjukkan pada gambar 3.2



Gambar 3.6 Flowchart Hand Sanitizer Otomatis, Monitoring, dan Pengisian Ulang

Setelah memulai menyalakan semua komponen maka akan terjadi proses inisialisasi yakni persiapan setiap komponen. Pada proses pertama, ketika ada objek yang terdeteksi pada jarak tertentu pada sensor infrared maka pompa handsanitizer akan aktif dan Ketika tidak ada objek yang dideteksi oleh sensor infrared pada jarak tertentu maka pompa akan mati. Pada proses yang kedua, sensor ultrasonic akan mendeteksi level ketersediaan pada wadah kemudian akan ditampilkan pada aplikasi blynk dan Ketika level sudah melebihi jarak tertentu maka LED akan menyala. Kemudian Ketika kita sudah merasa bahwa ketersediaan hansanitizer mulai menipis maka kita akan memencet tombol virtual pada aplikasi blynk.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tujuan Pengukuran dan Pengujian

Pengukuran dan pengujian alat yang akan dilakukan bertujuan untuk mengetahui cara kerja dari alat yang telah dikerjakan dan juga guna mengetahui spesifikasi serta memudahkan jika terdapat gangguan maupun kerusakan pada alat. Data- data yang didapatkan dari hasil pengukuran dan pengujian ini akan memudahkan dalam penjelasan cara kerja alat secara keseluruhan.

4.2 Langkah Pengukuran

4.2.1 Proses Kerja Alat

Pada perancangan ini terdapat 3 proses yaitu pemompaan cairan *hand sanitizer*, monitoring ketersediaan cairan *hand sanitizer*, dan pengisian ulang cairan *hand sanitizer*.

Pada proses pemompaan cairan *handsanitizer* digunakan sensor infrared. Ketika sensor mendapati sebuah objek maka akan mengirim sinyal berupa tegangan ke transistor, kemudian transistor akan mengalirkan tegangan ke pompa air mini.

Pada proses monitoring digunakan sensor ultrasonik. Data yang dihasilkan oleh sensor ultrasonic akan diolah oleh mikrokontroller wemos D1, kemudian mikrokontroller inilah yang akan mengirim output pada aplikasi BLYNK dan LED.

Pada proses pengisian ulang digunakan relay dan tombol virtual pada aplikasi blynk. Ketika ketersediaan cairan handsanitizer terasa dalam kondisi minimum, maka aktifkan tombol virtual sehingga mikrokontroller wemos dapat mengirim perintah pada relay kemudian relay akan mengaktifkan pompa.

4.2.2 Cara Pengoprasian Alat

1. Periksa setiap koneksi *input* maupun *output* dari tiap komponen
2. Hubungkan catu daya dengan sumber tegangan sebesar 5v
3. Melewatkan objek berupa tangan pada sensor inframerah
4. Pompa *hand sanitizer* akan aktif secara otomatis.
5. Menempatkan objek berupa cairan *hand sanitizer* pada wadah.
6. Aplikasi blynk akan menampilkan tingkat ketersediaan cairan *hand sanitizer*
7. Jika tombol virtual *blynk* ON maka pompa pengisian ulang aktif begitupun sebaliknya.

4.3 Hasil Pengujian dan Pengukuran

4.3.1 Pengujian dan Pengukuran Pada Proses Pemompaan Cairan *Hand Sanitizer*

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kerja sensor infrared, transistor, dan pompa air mini sebagai proses dari pemompaan cairan handsanitizer keluar dari *output* secara otomatis.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian dan Pengukuran Proses Pemompaan Cairan *Hand Sanitizer*

No.	Jarak Sensor ke objek (cm)	Tegangan input sensor (Volt)	Tegangan output sensor (Volt)	Tegangan pada basis transistor (Volt)	Tegangan pada emitter Transistor (Volt)	Tegangan pada collector transistor (Volt)	Kondisi Pompa air
1	1	4,70	0,8	<i>Unable</i>	<i>Unable</i>	<i>Unable</i>	Nyala
2	2	4,70	0,8	<i>Unable</i>	<i>Unable</i>	<i>Unable</i>	Nyala
3	3	4,70	0,8	<i>Unable</i>	<i>Unable</i>	<i>Unable</i>	Nyala
4	4	4,70	0,8	<i>Unable</i>	<i>Unable</i>	<i>Unable</i>	Nyala
5	5	4,83	4,77	4,73	3,26	0	Mati
6	6	4,83	4,77	4,73	3,26	0	Mati
7	7	4,83	4,77	4,73	3,26	0	Mati
8	8	4,83	4,77	4,73	3,26	0	Mati

Pengukuran dari Tabel 4.1 diatas menggunakan multimeter digital merek *winner*. Dari hasil pengukuran diatas, maka dapat disimpulkan bahwa sensor *infrared* dapat bekerja dengan baik dan mendeteksi gerakan dengan pada radius 4 cm kebawah . Hal ini ditunjukkan dengan adanya perbedaan pada tegangan output. Dan dari hasil dari pengukuran diatas, juga dapat disimpulkan bahwa transistor dapat bekerja dengan baik sebagai pemutus atau penghubung tegangan pada pompa air mini.

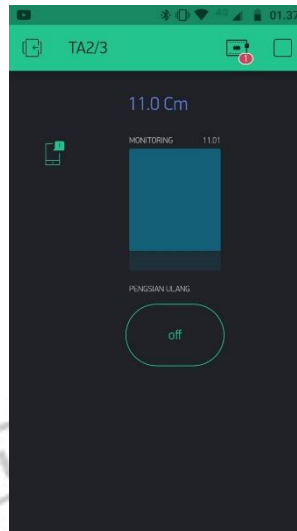
4.3.2 Pengujian dan Pengukuran Pada Proses Monitoring Ketersediaan *Hand Sanitizer*

Pengujian yang dilakukan untuk mengetahui bahwa sensor yang digunakan bekerja pada jarak 1 – 13 cm sesuai ketinggian cairan. Pengujian dan pengukuran sensor ultrasonik bertujuan untuk mengetahui efektivitas kinerja sensor, serta membandingkan jarak sesungguhnya dengan jarak hasil pengukuran menggunakan sensor HC-SR04. Rangkaian sensor ultrasonik HC-SR04 dapat diuji dengan menghubungkan modul sensor HC-SR04 pada rangkaian mikrokontroler WeMos D1. Pin – pin pada HC-SR04 yang dihubungkan antara lain pin sumber tegangan +5v dihubungkan dengan kaki VCC sensor ultrasonik, pin Trigger pada sensor ultrasonic dihubungkan dengan pin D4, Pin Echo dihubungkan dengan pin D5, sedangkan pin GND dihubungkan dengan kaki GND sensor ultrasonic.

Pengujian aplikasi Blynk dilakukan untuk mengetahui bahwa data yang ditampilkan pada aplikasi telah sesuai dengan keadaan yang sebenarnya dan telah berkerja secara realtime. Aplikasi Blynk dan WeMos dihubungkan dengan menambahkan *auth token* dan pengaturan tampilan Blynk pada program arduino IDE yang diupload ke *board* WeMos. Tampilan aplikasi Blynk akan menampilkan *value display* dan *level V*. Komunikasi antara Blynk dan alat dapat berlangsung dari jarak jauh, selama terhubung dengan jaringan internet yang stabil.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian dan pengukuran proses monitoring ketersediaan *handsanitizer*

No.	Jarak sensor ultrasonic ke objek pada aplikasi blynk (Cm)	Jarak sensor ultrasonic ke objek menggunakan penggaris(Cm)	Selisih	Error (%)	Keadaan LED
1	9,2	9	0,2	2,2	Mati
2	10,6	9,8	0,6	8,1	Nyala
3	11	10,5	0,5	4,7	Nyala
4	3,3	3,5	0,2	5,7	Mati
5	4,8	5,1	0,3	5,9	Mati
6	11,3	10,8	0,5	4,6	Nyala
7	6,9	6,3	0,6	9,5	Mati
8	2,4	2,1	0,3	1,4	Mati



Gambar 4.1 Contoh Tampilan Pada Aplikasi Blynk

1. Persentase kesalahan

$$\mathbf{Error} = \frac{[(\text{Jarak Pada Mistar}) - (\text{Jarak Pada Arduino})]}{\text{Jarak Pada Mistar}} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{Error pada pengukuran ke-1} = \frac{[(9) - (9,2)]}{9} \times 100\% = 2,2\%$$

$$\text{Error pada pengukuran ke-2} = \frac{[(9,8) - (10,6)]}{9,8} \times 100\% = 8,1\%$$

$$\text{Error pada pengukuran ke-3} = \frac{[(10,5) - (11,0)]}{10,5} \times 100\% = 4,7\%$$

$$\text{Error pada pengukuran ke-4} = \frac{[(3,5) - (3,3)]}{3,5} \times 100\% = 5,7\%$$

$$\text{Error pada pengukuran ke-5} = \frac{[(5,1) - (4,8)]}{5,1} \times 100\% = 5,9\%$$

$$\text{Error pada pengukuran ke-6} = \frac{[(10,8) - (11,3)]}{10,8} \times 100\% = 4,6\%$$

$$\text{Error pada pengukuran ke-7} = \frac{[(6,3) - (6,9)]}{6,3} \times 100\% = 9,5\%$$

$$\text{Error pada pengukuran ke-8} = \frac{[(2,1)-(2,4)]}{2,1} \times 100\% = 1,4\%$$

Pengukuran dari Tabel 4.2 diatas menggunakan penggaris merek ziegel. Dari hasil pengukuran diatas, maka dapat disimpulkan bahwa sensor ultrasonic dapat bekerja dengan cukup baik. Hal ini dapat ditunjukkan dengan perbedaan yang tidak terlalu signifikan dengan jarak sebenarnya. Dan pada gambar 4.1, aplikasi blynk juga dapat menampilkan monitoring secara realtime. Kemudian LED juga dapat menyala pada jarak yang telah ditentukan.

4.3.3 Pengujian dan Pengukuran Pada Proses Monitoring dan Ketersediaan *Hand Sanitizer*

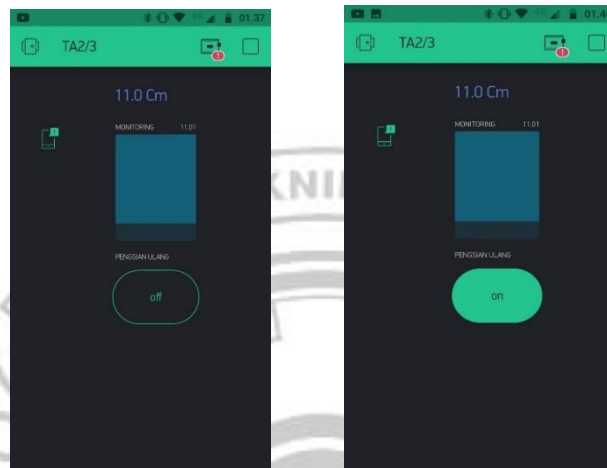
1. Pengujian pada Proses Pengisian Ulang

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tombol virtual blynk bekerja dengan baik untuk menjalankan pompa isi ulang.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Tombol Virtual Terhadap Pompa

No	Jarak alat dengan handphone(Meter)	Keadaan tombol Virtual blynk	Keadaan pompa	Delay(detik)
1	1	ON	Nyala	0,7
2	2	OFF	Mati	0,6
3	3	ON	Nyala	0,5
4	4	OFF	Mati	0,7
5	5	ON	Nyala	0,6
6	6	OFF	Mati	0,7

7	7	ON	Nyala	0,5
8	8	OFF	Mati	0,5



Gambar 4.2 Tampilan Tombol Virtual pada Aplikasi *Blynk*

Dari pengujian ini dapat disimpulkan bahwa tombol virtual blynk dapat bekerja dengan baik. Hal ini ditunjukkan dengan delay yang cukup singkat. Dan mikrokontroler juga bekerja dengan baik dalam mengirim perintah ke relay. Relay pun dapat memutus-hubungkan tegangan ke pompa pengisian dengan baik.

4.4 Analisa Hasil Pengujian dan Pengukuran

Berdasarkan hasil dari pengujian dan pengukuran yang telah dilakukan pada alat handsanitizer otomatis ini terdiri dari rangkaian sensor infrared, pompa handsanitizer, WeMos D1, sensor ultrasonic, LED, relay dan aplikasi Blynk, yang dihubungkan menggunakan kabel jumper dan jaringan internet, lalu diberi tegangan 5 volt.

Pengujian pada alat handsanitizer otomatis, bertujuan untuk membutkikan rangkaian dan program yang ada pada mikrokontroler telah berjalan dengan baik. Pada tabel 4.1 dapat di lihat bahwa setiap adanya objek yang menghalangi sensor infrared maka pompa akan memompa cairan *handsanitizer* keluar melalui output.

Pada tabel 4.2 dapat dilihat bahwa hasil pengukuran jarak oleh sensor ultrasonic dan jarak sebenarnya. Pengukuran jarak pada sensor dilakukan dengan membandingkan hasil jarak yang didapatkan menggunakan mistar dan hasil jarak yang didapatkan *WeMos D1* pada aplikasi blynk. Berdasarkan hasil pengukuran, didapatkan persentase *error* tertinggi sebesar 9,5% pada jarak 6,9 cm pada aplikasi blynk dan hasil pengukuran mistar sebesar 6,3 cm. dan persentase *error* terendah sebesar 1.4% pada jarak 2,4 cm pada aplikasi blynk dan pengukuran mistar sebesar 2,1 cm . Dengan demikian tingkat efektivitas sensor paling baik pada jarak 2,1 cm.

Pada tabel 4.3 dapat dilihat bahwa pompa dapat bekerja dengan baik sesuai dengan perintah tombol virtual blynk.

4.5 Testimoni

Berdasarkan hasil testimoni yang dilakukan untuk mengetahui tingkat kepuasa responden terhadap kerja alat. Dimana pada testimoni ini dilakukan oleh 10 responden seperti mahasiswa, dosen dan staff di area jurusan elektro. Dan hasilnya di peroleh banyak ulasan yang baik dari responden.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari perancangan, pengujian, pengukuran, hingga pembahasan dapat disimpulkan bahwa.

1. Prinsip Kerja alat *handsanitizer* otomatis dan pengisian ulang melewati 3 tahap proses. Yang pertama, proses pemompaan menggunakan sensor *infrared*, proses monitoring menggunakan sensor ultrasonic dan proses pemompaan menggunakan relay 2 channel dengan perintah tombol virtual pada aplikasi blynk. Rangkaian proses pemompa akan diaktifkan secara *continue*. Jika sensor infra mendeteksi keberadaan objek (tangan) pompa akan aktif.
2. Rangkaian proses monitoring yang menggunakan sensor ultrasonic akan melakukan pembacaan terhadap ketersediaan *handsanitizer*, lalu hasil data dari sensor akan diteruskan ke Arduino wemos dan akan ditampilkan pada aplikasi blynk. Wemos D1 sebagai pusat program pengendali.
3. Rangkaian pengisian ulang, *user* yang menerima informasi kondisi wadah *handsanitizer* dalam kondisi minimum atau kosong lalu mengirimkan perintah untuk pengisian otomatis melalui tombol virtual blynk.

5.2 Saran

Dalam pembuatan Alat Otomatis *handsanitizer* ini terdapat beberapa kekurangan sehingga diperlukan pengembangan lebih lanjut. Saran yang

membangun sangat dibutuhkan guna menyempurnakan proyek akhir ini, antara lain sebagai berikut.

1. Untuk *system* monitoring dapat memberikan tambahan notifikasi sebagai indicator peringatan ketersediaan *handsanitizer*
2. Untuk pengembangan alat lebih lanjut dapat menambahkan *system* pengisian ulang secara otomatis berdasarkan tingkat ketersediaan *handsanitizer*.



DAFTAR PUSTAKA

- Ad.Oktaf.2018.Sensor LM 35.
(<https://mikrokontroler.mipa.ugm.ac.id/2018/10/02/sensor-lm-35/#:~:text=Sensor%20suhu%20LM35%20adalah%20komponen,yang%20diproduksi%20oleh%20National%20Semiconductor.>), Diakses 3 Februari 2021
- Agus, Faudin. 2017. Mengenal aplikasi Blynk untuk fungsi IoT.
<https://www.nyebarilmu.com/mengenal-aplikasi-blynk-untuk-fungsi-iot/>.
(diakses tanggal 5 Februari 2021)
- Fauzan Akbar, Fadhlurrahman. 2017. Rancang Bangun Alat Pakan Burung Berbasis IoT. Laporan Tugas Akhir. Makassar: Jurusan Teknik Elektro.
- Putri, Mulia dan Vanya Karunia. 2021. Corona Virus.
<https://www.kompas.com/skola/read/2021/01/28/154247369/contoh-teks-artikel-tentang-covid-19?page=all>. (diakses tanggal 3 Februari 2021)
- Suprianto. 2015. Pump Water Mini. <https://moedah.com/mini-water-pump-pompa-air-mini-dengan-banyak-fungsi/>. (diakses tanggal 5 Februari 2021)
- Syputra.Nanda.2017.Transistor.
<https://www.duniamfb.my.id/2020/08/perbedaan-transistor-tip-41-dan-42.html#:~:text=jenis%20transistor%2C%20transistor%20tip%2041,transistor%20tip%2042%20berjenis%20PNP.&text=Jika%20langkah%20ke%2D3%20dan,dipastikan%20adalah%20Transistor%20jenis%20NPN>), Diakses 4 Februari 2021

LAMPIRAN

Lampiran 1 Program Arduino IDE

```
#define BLYNK_PRINT Serial

#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>

#define echoPin D5
#define trigPin D4
#define pump D6
#define LED D7
BlynkTimer timer;
bool pinValue = 0;
float duration, distance;
char auth[] = "UsKXmGlsvhBILWXwkGR8ywx8k-QS0msn";
char ssid[] = "eki";
char pass[] = "asdfghjkl";

void alat1()
{
  digitalWrite(trigPin,LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigPin,HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin,LOW);
  duration = pulseIn(echoPin,HIGH);
  distance = duration/ 58.2;
  Blynk.virtualWrite(V1, distance);
  if (pinValue == 1){
    digitalWrite(pump, LOW);
```

```

}
else if(pinValue == 0){
    digitalWrite(pump, HIGH);
}
if (distance >= 10){
    digitalWrite(LED,HIGH);
    Blynk.notify("tingkat ketersediaan minimum");
}
if (distance < 10){
    digitalWrite(LED,LOW);
}
if (distance < 3){
    Blynk.notify("tingkat ketersediaan maximum , matikan pompa");
}
}
BLYNK_WRITE(V0){
    pinValue = param.asInt();
}
void setup()
{
    Serial.begin(9600);
    Blynk.begin(auth, ssid, pass);
    pinMode(trigPin,OUTPUT);
    pinMode(echoPin,INPUT);
    pinMode(pump,OUTPUT);
    pinMode(LED,OUTPUT);
    timer.setInterval(400L, alat1);
    digitalWrite(pump, HIGH);

```

```

}

void loop ()
{
  Blynk.run();
  timer.run();
}

```

```

alat1_fix
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
#define echoPin D5
#define trigPin D4
#define pump D6
#define LED D7
BlynkTimer timer;
bool pinValue = 0;
float duration, distance;
char auth[] = "o0xRly5encRCCSVjVK20XMv6_NyZyz50";
char ssid[] = "POCO X3 GT";
char pass[] = "asdjkl123";

void alat1()
{
  digitalWrite(trigPin,LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigPin,HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin,LOW);
  duration = pulseIn(echoPin,HIGH);
  distance = duration/ 58.2;
  Blynk.virtualWrite(V2, distance);
  if (pinValue == 1){
    digitalWrite(pump, LOW);
  }
  else if (pinValue == 0){
    digitalWrite(pump, HIGH);
  }
}

```

Lampiran 2 Tampilan Alat

```

}

if (distance < 10){
  digitalWrite(LED,LOW);
}
if (distance <= 3){
  Blynk.notify("tingkat ketersediaan maximum , matikan pompa");
}

}

BLYNK_WRITE(V0){
  pinValue = param.asInt();
}

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  Blynk.begin(auth, ssid, pass);
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);
  pinMode(pump, OUTPUT);
  pinMode(LED, OUTPUT);
  timer.setInterval(400L, alat1);
  digitalWrite(pump, HIGH);
}

void loop ()
{
  Blynk.run();
  timer.run();
}

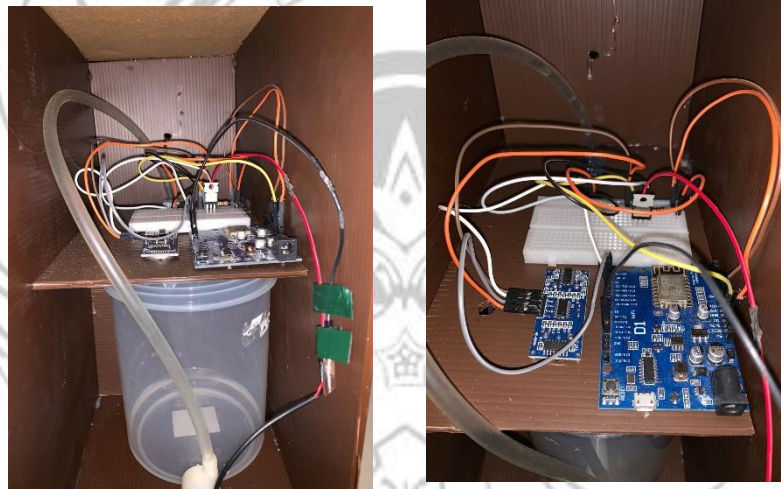
```

Lampiran 3 datasheet sensor ultrasonik

- Lampiran 1. Datasheet Sensor Ultrasonik HC-SR04



Tech Support: services@elecfreaks.com



Ultrasonic Ranging Module HC - SR04

Product features:

Ultrasonic ranging module HC - SR04 provides 2cm - 400cm non-contact measurement function, the ranging accuracy can reach to 3mm. The modules includes ultrasonic transmitters, receiver and control circuit. The basic principle of work:

- (1) Using IO trigger for at least 10us high level signal,
- (2) The Module automatically sends eight 40 kHz and detect whether there is a pulse signal back.
- (3) IF the signal back, through high level, time of high output IO duration is the time from sending ultrasonic to returning.

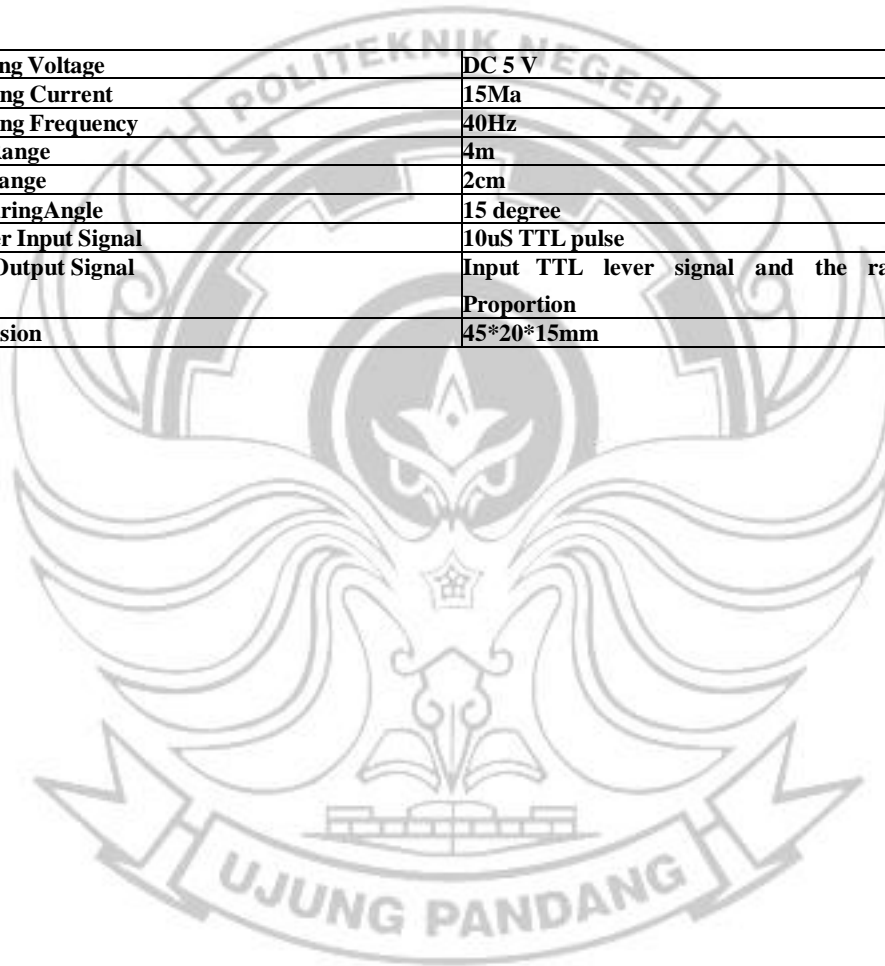
Test distance = (high level time × velocity of sound (340M/S) / 2,

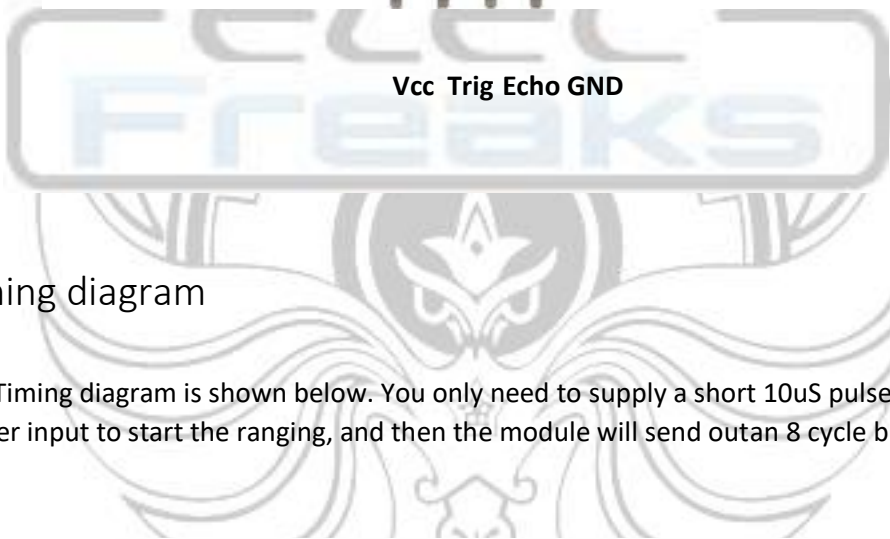
Wire connecting direct as following:

- 5V Supply
- Trigger Pulse Input
- Echo Pulse Output
- 0V Ground

Electric Parameter

Working Voltage	DC 5 V
Working Current	15Ma
Working Frequency	40Hz
Max Range	4m
Min Range	2cm
MeasuringAngle	15 degree
Trigger Input Signal	10uS TTL pulse
Echo Output Signal	Input TTL lever signal and the range in Proportion
Dimension	45*20*15mm

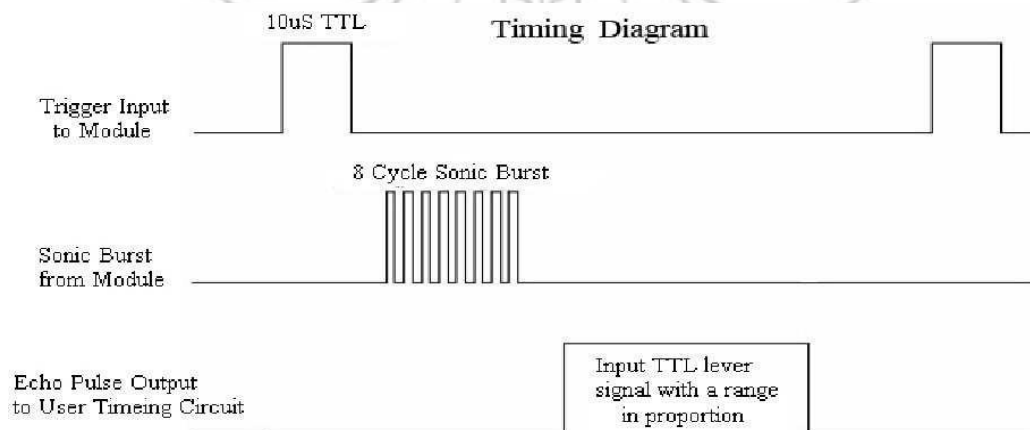




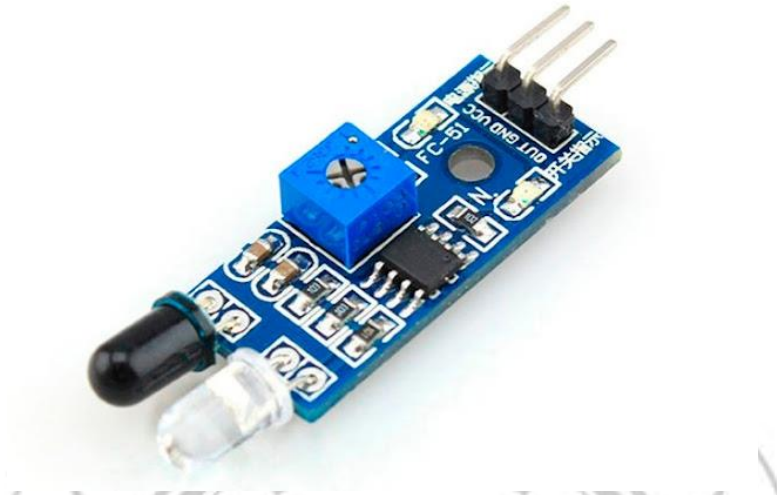
Vcc Trig Echo GND

Timing diagram

The Timing diagram is shown below. You only need to supply a short 10uS pulse to the trigger input to start the ranging, and then the module will send outan 8 cycle burst of ult



Lampiran 4 spesifikasi sensor infrared



Fitur dan Spesifikasi Sensor :

Fitur	Spesifikasi
Nama	Sensor Infrared Proximity
Tipe	Module Sensor
Banyak Pin	3 Pin
Tegangan Masukan	3-5 Volt
Konsumsi Arus	23 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

Lampiran 5 Spesifikasi Wemos D1



Tabel II 3 Spesifikasi Wemos

Microcontroller	ESP8266EX
Operating Voltage	3.3V
Digital I/O Pins	11 (all I/O pins have interrupt/ pwm/ 12C/ one-wire capability, except for D0)
Analog Input Pins	1
Flash Memory	4MB
Power Supply Voltage	<ul style="list-style-type: none"> • Input (9V to 18 V) • Output (5V at 1A Max)
Board Dimensions	68.6mm x 53.4mm
Weight	21.8g

LEMBAR TESTIMONI

1. Nama : mgh . pezki Saputra
2. Pekerjaan : mahasiswa
3. Penilaian : 8
4. Ulasan : Alatnya cukup terjangkau



LEMBAR TESTIMONI

1. Nama : Muhammad Yusuf
2. Pekerjaan : OB RT
3. Penilaian : 8
4. Ulasan : Alatnya unyuan insyaf; karena alatnya berhubungannya dengan kondisi sekarang yaitu Pandean :-

LEMBAR TESTIMONI

1. Nama : Chaerani
2. Pekerjaan : Mahasiswa
3. Penilaian : 9
4. Ulasan : Alatnya sudah bagus, dan sudah berguna sesuai fungsinya.

LEMBAR TESTIMONI

1. Nama : Rizal A. Doyo S.T., M.T
2. Pekerjaan : Dosen
3. Penilaian : 10
4. Ulasan : Alat berfungsi dengan baik

LEMBAR TESTIMONI

1. Nama : Ahmad Risky
2. Pekerjaan : Mahasiswa
3. Penilaian : 9
4. Ulasan : Alat yang terdapat sangat bermanfaat dan dapat digunakan oleh masyarakat umum.

LEMBAR TESTIMONI

1. Nama : Muhi Alwi Nur
2. Pekerjaan : Mahasiswa
3. Penilaian : 10
4. Ulasan : Alat yang bagus, sangat membantu pada kondisi saat ini untuk mengurangi Pencegahan Penularan COVID

LEMBAR TESTIMONI

1. Nama : Christian Natanael,
2. Pekerjaan : Mahasiswa
3. Penilaian : 5
4. Ulasan : Menjadi Pengembangan yang baik untuk penggunaan di masa Pandemi, terlebih dilengkapi dengan sistem Pengisi dan monitoring jarak jauh.
Kalau menggunakan bahan yang lebih baik bisa tertinat lebih cegah dan mencegah.

LEMBAR TESTIMONI

1. Nama : Forah Ardha Maharani
2. Pekerjaan : Mahasiswa
3. Penilaian : 10
4. Ulasan : Alatnya sangat bagus kak, mudah digunakan dan terobosan baru.

LEMBAR TESTIMONI

1. Nama : Andini Aulio
2. Pekerjaan : Mahasiswa
3. Penilaian : 0
4. Ulasan : Suatu alat yang sangat menarik,
dirancang sebagai salah satu antisipasi
pencegahan penyebaran covid-19 dengan sistem
yang dapat dimonitoring jarak jauh.


LEMBAR TESTIMONI

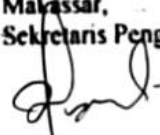
1. Nama : Junita Pata'dungari S
2. Pekerjaan : Mahasiswa
3. Penilaian : 5
4. Ulasan : Alat yang sangat bermanfaat apalagi di masa Pandemi saat ini. Selain mampu membantu Pencegahan Penularan COVID-19 melalui kontak langsung, alat ini juga dilengkapi sistem monitoring dan pengisian otomatis sehingga sangat membantu dalam memantau dan mengisi kembali hand sanitizer

LAMPIRAN BERITA ACARA PELAKSANAAN
UJIAN SIDANG SKRIPSI

Nama Mahasiswa M. Muliha / Sri Mulyana
NIM 322 10 011 / 322 10 013

Catatan Daftar Revisi Penguji

No.	Nama	Uraian	Tanda Tangan
1	Irawati	<ul style="list-style-type: none"> - tbon chart kegnik paralel. - perbaiki trap anoda. - Delay real pd OSC - Kertan- dir - Lan p-png an. 	 27/5/22

Makassar,
Sekretaris Penguji

 Irawati Razole
 NIP.

Catatan. Jika ada perubahan Judul Tugas Akhir konfirmasi secepatnya ke bagian Akademik.