

**PERANCANGAN ALAT CUCI TANGAN OTOMATIS TANPA
KONTAK FISIK BERBASIS *IOT***

PROJEK

**Sebagai salah satu syarat untuk penyelesaian studi di Program Studi
Teknik Komputer DIII**



VILIA KHAIRUNISA

09030581822048

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
SEPTEMBER 2021**

HALAMAN PENGESAHAN

PROJEK

RANCANG ALAT CUCI TANGAN OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)

Sebagai salah satu syarat untuk penyelesaian studi di Program Studi
Teknik Komputer DIII

Oleh

Vilia Khairunisa 09030581822048

Palembang, 15 September 2021

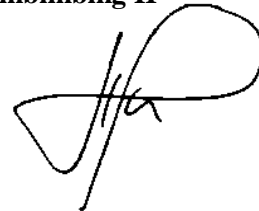
Pembimbing I



Sarmayanta Sembiring, S.Si., M.T

NIP 197801272013101201

Pembimbing II

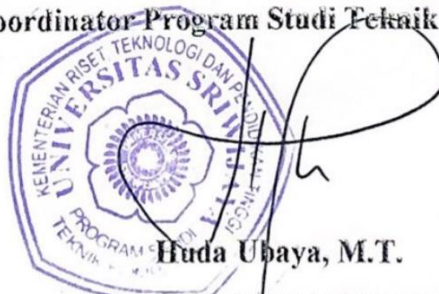


Huda Ubaya, M.T.

NIP 198106162012121003

Mengetahui

Koordinator Program Studi Teknik Komputer,



The official stamp of Universitas Sriwijaya is circular, featuring a central emblem and the text 'KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN UNIVERSITAS SRIWIJAYA' around the perimeter. Below the emblem, it reads 'PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER'. A handwritten signature is written over the stamp.

Huda Ubaya, M.T.

NIP 198106162012121003

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah di uji dan lulus pada:

Hari : Jum'at

Tanggal : 20 Agustus 2021

Tim Penguji :

1. Ketua : Aditya Putra Perdana P., M.T.



2. Pembimbing I : Sarmayanta Sembiring, S.Si., M.T



3. Pembimbing II : Huda Ubaya, M.T.

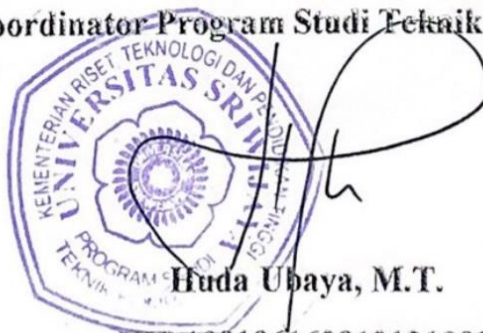


4. Penguji : Adi Hermansyah, M.T



Mengetahui

Koordinator Program Studi Teknik Komputer,



Huda Ubaya, M.T.

NIP 198106162012121003

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Vilia Khairunisa

NIM : 09030581822048

Judul : Perancangan Alat Cuci Tangan Otomatis Tanpa Kontak Fisik Berbasis *IoT*

Hasil Pengecekan *Software iTenticate/Turnitin* : 15 %

Menyatakan bahwa Laporan Projek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan / *plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan / *plagiat* dalam Laporan Projek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian Pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 15 September 2021



Vilia Khairunisa
NIM 09030581822048

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

"Ilmu pengetahuan itu bukanlah yang dihafal, melainkan yang memberi manfaat." [Imam Syafi'i]

"Dunia ini ibarat bayangan. Kalau kau berusaha menangkapnya, ia akan lari. Tapi kalau kau membelakanginya, ia tak punya pilihan selain mengikutimu." [Ibnu Qayyim Al Jauziyyah]

"Karunia Allah yang paling lengkap adalah kehidupan yang didasarkan pada ilmu pengetahuan." [Ali bin Abi Thalib]

Kupersembahkan kepada :

- ❖ Allah Subhanahu wa ta' ala
- ❖ Kedua orang tuaku
- ❖ Kakak-kakakku
- ❖ Keluarga Besarku
- ❖ Almameterku

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberi rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan proyek ini dengan lancar yang penulis beri judul **“Perancangan Alat Cuci Tangan Otomatis Tanpa Kontak Fisik Berbasis IOT”**.

Pada laporan projek ini, penulis menjelaskan tentang Implementasi Sistem Mencuci tangan secara otomatis dengan berbasis IOT yaitu dengan diikuti dengan data-data yang diperoleh penulis saat melakukan pengujian alat. Harapan penulis, laporan proyek ini dapat bermanfaat dan menjadi bahan referensi atau bacaan bagi masyarakat.

Dalam penyusunan laporan projek ini, penulis banyak memperoleh ide, saran, masukan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT dan ucapan terima kasih kepada:

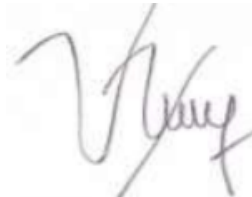
1. Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga pelaksanaan Projek Akhir dan penulisan laporan Projek Akhir ini dapat berjalan dengan lancar.
2. Kedua orang tua beserta keluarga yang selalu mendoakan serta memberikan motivasi dan semangat.
3. Bapak Prof. Dr. H Anis Saggaf. MSCE. Selaku Rektor Universitas Sriwijaya
4. Bapak Huda Ubaya, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya, Pembimbing Akademik di Jurusan Sistem Komputer dan selaku Pembimbing II Projek.
5. Bapak Sarmayanta Sembiring, S.SI., M.T. selaku Pembimbing I Projek.

6. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
7. Semua Dosen Fakultas Ilmu Komputer yang telah memberikan dedikasi dan motivasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Mba Ratu dan teman-teman yang telah membantu memberikan saran dan masukan yang mendukung dalam proses pembuatan Projek Akhir ini.

Penulis menyadari bahwasanya laporan projek akhir ini masih jauh dari kata sempurna, maka dari itu penulis sangat berharap akan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Akhir kata, semoga laporan projek ini dapat menghasilkan sesuatu yang bermanfaat bagi kita semua, khususnya masyarakat dan mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya secara langsung maupun tidak langsung sebagai sumbangan pikiran dalam peningkatan mutu pembelajaran.

Palembang, 15 September 2021



Vilia Khairunisa

NIM 09030581822048

CUCI TANGAN OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)

Oleh

Vilia Khairunisa

09030581822048

ABSTRAK

Pada masa pandemi covid yang kita ketahui dan alami sekarang, perlu bagi manusia untuk menjaga kesehatan. Salah satunya mencuci tangan dan menjaga jarak fisik antara satu sama lain. Oleh karena itu, penulis telah melakukan rancang bangun sistem cuci tangan otomatis berbasis Mikrokontroler Arduino Nano dengan menggunakan sensor Ultrasonic HC-SR04. Sistem alat cuci tangan bekerja saat ada tangan yang dideteksi oleh sensor Ultrasonic HC-SR04. Sistem alat cuci tangan hanya terdiri satu bagian otomatis yaitu kran air. Alat cuci tangan ini memiliki kelebihan dapat mengetahui volume air yang berada didalam tangki dengan menggunakan aplikasi Blynk yang merupakan salah satu aplikasi berbasis IoT. Indikator LED akan hidup untuk mengetahui berapa volume air yang tersisa didalam tangki. Tingkat keberhasilan alat cuci tangan sebesar 100% dan pendeteksi ketersediaan air sebesar 87.5%

Kata Kunci: Cuci tangan Otomatis, Mikrokontroler Arduino Nano, Sensor Ultrasonic HC-SR04, Blynk

AUTOMATIC HAND WASHING MACHINE BASED ON INTERNET OF THINGS (IoT)

By

Vilia Khairunisa

09030581822048

ABSTRACT

In the time of pandemic covid that we know and experience now, it is necessary for humans to maintain health, one of which are washing hands and maintaining physical distance from each other. Therefore, the author has designed an automatic hand washing machine system based on the Arduino Nano Microcontroller using the Ultrasonic HC-SR04 sensor. The hand washing machine system works when hands are detected by the Ultrasonic HCSR04 sensor. The hand washing machine system only consists of one automatic part, namely the water faucet. This hand washing tool has the advantage of being able to know the volume of water in the tank using the Blynk application which is one of the IoT based Application. The LED indicator will turn on to know how much water is left in the tank. The success rate of the hand washing system is 100% and the accuracy rate of the water level monitoring system is 87.5%

Keywords: Automatic hand washing, Arduino Nano Microcontroller, Ultrasonic Sensor HC-SR04, Blynk

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR NOMENKLATUR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Masalah Perancangan	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Metodologi Penelitian	4
1.7 Sistematika Pembahasan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Internet Of Things (IOT)	6
2.2 Aplikasi <i>Blynk</i>	6
2.3 Arduino Nano ATmega328	7
2.4 Node MCU ESP8266	8

2.5	Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	10
2.5.1	Cara Kerja Sensor Ultrasonik HC-SR04	11
2.6	Relay	12
2.6.1	Prinsip Kerja Relay	13
2.7	Buzzer	14
2.8	Pompa Air	15
BAB III PERANCANGAN ALAT		17
3.1	Perancangan Sistem	17
3.2	Rangkaian Sistem	19
3.2.1	Perancangan Sensor Ultrasonik HC-SR04 ke Arduino Nano	20
3.2.2	Perancangan Arduino Nano ke Modul Relay.....	22
3.2.3	Perancangan Sensor Ultrasonic HC-SR04 ke Node Mcu	22
3.2.4	Rangkaian Keseluruhan	24
3.3	Perancangan Perangkat Lunak	26
3.3.1	Perancangan Program Cuci Tangan	28
3.3.2	Perancangan Program Sensor Ultrasonic HC-SR04 ke Node Mcu	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		33
4.1	Pendahuluan	33
4.2	Pengujian Sensor Ultrasonic dan Pompa Air	34
4.3	Pengujian Ketersediaan Tangki Air.....	37
4.4	Pengujian Keseluruhan	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		49
5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran	49
DAFTAR PUSTAKA		50
LAMPIRAN		52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Internet Of Things (IoT)	6
Gambar 2.2 Blynk	7
Gambar 2.3 Arduino Nano Atmega328	8
Gambar 2.4 NodeMCU ESP8266	8
Gambar 2.5 Konfigurasi Pin NodeMcu ESP8266	9
Gambar 2.6 Sensor Ultrasonic HC-SR04	11
Gambar 2.7 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonic HC-SR04	12
Gambar 2.8 Modul Relay	13
Gambar 2.9 Buzzer	15
Gambar 2.10 Pompa Air	15
Gambar 3.1 Flowchart Kerangka Kerja	18
Gambar 3.2 Blok Diagram Perancangan Sistem	19
Gambar 3.3 Blok Diagram Rangkaian Sistem Alat Cuci Tangan	20
Gambar 3.4 Blok Diagram Rangkaian Sistem Pendeteksian Air	20
Gambar 3.5 Perancangan Sensor Ultrasonic HC-SR04 ke Arduino Nano	21
Gambar 3.6 Skematik Sensor Ultrasonic HC-SR04 ke Arduino Nano	21
Gambar 3.7 Blok Diagram Arduino Nano ke Modul Relay	22
Gambar 3.8 skematik Arduino Nano ke Modul Relay	23
Gambar 3.9 Blok Diagram Node Mcu ke Sensor Ultrasonic HC-SR04	24
Gambar 3.10 Skematik NodeMCU ke Sensor Ultrasonic HC-SR04	24
Gambar 3.11 Rangkaian Keseluruhan	26
Gambar 3.12 Flowchart Program Cuci Tangan	28
Gambar 3.13 Flowchart Sistem Pemantauan ketersediaan air	29
Gambar 4.1 Pengujian Sensor Ultrasonic & Pompa Air.....	33
Gambar 4.2 Jarak Sensor Ultrasonic	34
Gambar 4. 3 Posisi Tangan 1,2 dan 3	34
Gambar 4.4 Pengujian yang Gagal	37
Gambar 4.5 Blok Diagram Sensor	37
Gambar 4.6 Rangkaian IOT Cuci Tangan	38
Gambar 4.7 Tampilan di Blynk	38
Gambar 4.8 Ilustrasi Tangki Air	39
Gambar 4.9 Pengujian Kriteria Air Penuh	40
Gambar 4.10 Alat Keseluruhan	44
Gambar 4.11 Pengujian Pencucian Tangan	46
Gambar 4.12 Pengujian di Blynk	48

DAFTAR TABEL

Table 2.1 Konfigurasi Pin NodeMCU ESP8266.....	10
Table 3.1 Konfigurasi Pin Arduino Nano ke SensorUltrasonic HC-SR04	20
Table 3.2 Konfigurasi Pin Arduino Nano ke Modul Relay	22
Table 3.3 Konfigurasi Pin NodeMCU ke Sensor Ultrasonic HC-SR04	23
Table 3.4 Konfigurasi Pin pada Arduino Nano	25
Table 3.5 Konfigurasi Pin pada NodeMCU	25
Table 4.1 Pengujian Jarak 25 cm	33
Table 4.2 Pengujian Jarak 20cm	34
Table 4.3 Kriteria Ketersediaan Air	37
Table 4.4 Pengujian Kriteria Air Penuh	39
Table 4.5 Pengujian Kriteria Air Setengah	40
Table 4.6 Pengujian Kriteria Air Habis.....	41
Table 4.7 Pengujian Keseluruhan	43
Table 4.8 Monitoring Ketersedian Air	45

DAFTAR NOMENKLATUR

<i>M2M</i>	= Machine to Machine
<i>IoT cloud platform</i>	= Aplikasi layanan manajemen perangkat
<i>IDE</i>	= Integrated Development Environment
<i>Developing board</i>	= papan pengembangan
<i>Port</i>	= Pelabuhan
<i>Wiring</i>	= Pengkabelan
<i>Transmitter</i>	= Pemancar Ultrasonik
<i>Receiver</i>	= Penerima Ultrasonik
<i>Dispensing Valve</i>	= Katup Pengeluaran
<i>Flowchart</i>	= Urutan suatu proses
<i>Trigger</i>	= Pemicu
<i>Indikator</i>	= Petunjuk
<i>Input</i>	= Memasukkan perintah
<i>Output</i>	= Menghasilkan data
<i>Connect</i>	= Menghubung

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Program Wastafel Otomatis
Lampiran 2	Program Blynk
Lampiran 3	Surat Keterangan Tugas Akhir
Lampiran 4	Surat Rekomendasi Ujian Projek Pembimbing 1
Lampiran 5	Surat Rekomendasi Ujian Projek Pembimbing 2
Lampiran 6	Kartu Konsultasi Pembimbing 1
Lampiran 7	Kartu Konsultasi Pembimbing 2
Lampiran 8	Form Revisi Pembimbing 1
Lampiran 9	Form Revisi Pembimbing 2
Lampiran 10	Form Revisi Penguji
Lampiran 11	Hasil Pengecekan Software Turnitin

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada masa pandemi covid yang kita ketahui dan alami sekarang, perlu bagi manusia untuk menjaga kesehatan. Menurut ahli kesehatan, pandemi covid merupakan suatu virus berbahaya yang bersifat menyebar dan dapat menyebabkan manusia jatuh sakit dan meninggal dunia [1]. Manusia adalah makhluk sosial sehingga tidak bisa dipungkiri bahwa kebutuhan untuk melakukan kegiatan diluar rumah masih dilakukan. Menurut ahli kesehatan, salah satu pencegahan ketika berada diruang publik terhadap virus corona ialah melakukan kewajiban *social distancing* [1]. Walaupun telah melakukan *social distancing* tetap saja manusia akan berkontak fisik dengan objek atau orang disadari maupun yang tidak disadari terutama pada bagian tangan, oleh karena itu diperlukannya alat yang berfungsi untuk mensterilkan tangan.

Mensterilkan tangan secara menyeluruh dapat dicapai dengan mencuci tangan. Untuk pemaksimalan hal tersebut, mencuci tangan dapat menggunakan sabun. Menurut ahli kesehatan, hanya butuh 20 detik untuk mensterilkan tangan saat mencuci tangan dengan sabun. [1]

Karena adanya virus covid, manusia menjadi lebih sadar terhadap kepentingan dalam hal mencuci tangan. Namun di Indonesia sendiri, masih sangat minim tempat-tempat publik yang menyediakan fasilitas untuk mencuci tangan secara otomatis tanpa harus kontak fisik.

Sebelumnya terdapat beberapa penelitian rancang bangun alat cuci tangan otomatis untuk memudahkan masyarakat yang berada di luar ruangan atau tempat umum. Pada penelitian yang dilakukan oleh Deny Sulistia Ningsih dengan judul “PROTOTYPE WASTAFEL OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51”, dalam penelitian ini wastafel otomatis

disertakan dengan 3 otomatisasi yaitu kran air, sabun, dan pengering tangan, kemudian menggunakan LCD untuk menampilkan kalimat perintah mencuci tangan. [2]

Serta penelitian yang dilakukan oleh Arina Safitri dengan judul “Rancang Bangun Kran Wastafel Otomatis Berbasis Arduino Nano dan Sensor Ultrasonik HC-SR04 pada Kampus Politeknik Amamapare Timika”, dalam penelitian ini penulis menggunakan Sistem kontrol ON/OFF untuk katup solenoid. Jika ada kendala pada sensor ultrasonik HC-SR04, itu menandakan ada benda, dan kran otomatis akan mengalirkan air. [3]

Berdasarkan latar belakang dari penelitian-penelitian terdahulu, maka penelitian mengusulkan perancangan sebuah alat cuci tangan secara otomatis tanpa ada kontak fisik terhadap objek alat pencuci tangan dan ketersediaan air dapat di monitoring dari jarak jauh, dengan pendeteksi objek sebagai trigger pengatur keran menggunakan sensor Ultrasonic HC-SR04 seperti yang dilakukan dalam penelitian oleh Ariana Safitri. Dengan pendeteksi volume air pada penampungan air menggunakan sensor Ultrasonic HC-SR04, sehingga petugas dapat mengetahui ketersediaan air pada penampungan melalui indikator Buzzer dan dapat dimonitoring menggunakan aplikasi Blynk sehingga dapat membantu petugas dalam melakukan monitoring volume air untuk sistem cuci tangan otomatis dari jarak jauh.

Penulis berkeinginan untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan mengambil judul berdasarkan deskripsi latar belakang dan mengangkat kasus di atas sebagai Judul. “Perancangan alat cuci tangan otomatis tanpa kontak fisik berbasis IOT”.

1.2 Masalah Perancangan

Berdasarkan penjelasan yang diberikan di latar belakang, masalah perancangan yang ada dapat dirumuskan sebagai:

“Bagaimana merancang alat cuci tangan otomatis yang efektif berbasis IOT untuk mendeteksi Volume Air dalam Tangki?”

1.3 Tujuan

Berikut tujuan yang didapat dari merancang alat cuci tangan otomatis berbasis IOT adalah:

1. Merancang sistem cuci tangan otomatis tanpa kontak fisik
2. Merancang sistem pendeteksi ketersediaan air pada tangki air
3. Merancang sistem monitoring ketersediaan air berbasis IoT

1.4 Manfaat

Berikut manfaat yang didapat dari merancang alat cuci tangan otomatis berbasis IOT adalah:

1. Meminimalisir penyebaran virus corona yang melalui kontak fisik.
2. Menyalurkan tambahan wawasan baru terutama di bidang sistem kendali.
3. Menyediakan pengetahuan untuk masyarakat awam tentang sisi lain dari sensor NodeMcu, mikrokontroler Arduino Nano yang berguna untuk membantu mendeteksi ketersediaan volume air alat cuci tangan otomatis

1.5 Batasan Masalah

Berikut ruang lingkup atau batasan-batasan dari proyek alat cuci tangan otomatis berbasis *IOT*:

1. Alat yang dirancang menggunakan komponen utama yaitu Arduino Nano Atmega328 sebagai wadah untuk mengendalikan komponen lain.
2. Sensor Ultrasonik HC-SR04 sebagai komponen alat yang berfungsi mendeteksi tangan dengan mengatur jarak yang telah ditentukan.
3. Menggunakan Arduino Nano Atmega 168 untuk memberi sinyal ke relay.
4. Mikrokontroler NodeMCU sebagai mikrokontroler yang dipakai sebagai alat penghitung volume air pada tangki wastafel.
5. Pompa air DC diletakan pada sumber air.
6. Relay, sensor ultrasonik, nodeMCU diletakan diatas tangki air.
7. Menggunakan sistem berbasis IOT di aplikasi yang terhubung pada *smartphone* yaitu Blynk yang akan menampilkan volume sisa air pada tangki air.

8. Buzzer akan hidup apabila air dalam tangki sudah habis.
9. Menggunakan tangki air yang tingginya adalah 50 cm dan volumenya adalah 30 cm.

1.6 Metodologi Penelitian

Berikut metode-metode yang penulis gunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Metode Literatur

Cara mengumpulkan informasi-informasi yang berhubungan dengan pembuatan sebuah project yang diberi judul Perancangan alat cuci tangan otomatis tanpa fisik kontak Berbasis IOT menggunakan buku, *journal* dan internet.

2. Metode Observasi

Observasi langsung di lokasi penelitian

3. Metode Konsultasi

Metode berkonsultasi dengan dosen pembimbing atau bertanya dan menjawab pertanyaan untuk melengkapi laporan pembuatan serta perancangan. Melalui metode ini penulis dapat berkonsultasi dengan detail sehingga dapat memudahkan proses masalah yang akan di bahas, dan juga dapat bertukar pikiran dengan pembimbing mengenai projek yang akan dibuat.

4. Metode Perancangan

Melakukan rancang alat untuk dibuat/dibangun. Perancangan alat yang saya buat yaitu termasuk didalamnya perancangan sensor dan perangkaian pensupport lainnya serta logika operasi dari sistem yang akan dibangun.

5. Metode Implementasi dan Pengujian

Implementasikan alat yang akan penulis bangun untuk menjadi sistem yang nyata. Sekaligus menguji alat. Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui apakah suatu alat berfungsi dengan baik atau tidak.

1.7 Sistematika Pembahasan

Berikut adalah pembahasan terstruktur laporan Tugas Akhir yang berjudul alat cuci tangan otomatis tanpa kontak fisik berbasis *IoT*:

BAB I PENDAHULUAN

Bab 1 terdiri dari 5 sub bab. 1. Latar belakang menjelaskan mengapa judul tersebut dipilih 2. Masalah desain dari latar belakang 3. Maksud dan tujuan yang diperoleh saat merancang alat yang akan dirancang 4. Ruang lingkup desain terbatas, dan terakhir 5. Sistematika Pembahasan, biasanya menggambarkan penyusunan laporan proyek akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Penjelasan pada Bab 2 berupa pemahaman proyek yang menyajikan definisi dan desain dasar terkait dengan nama desain alat.

BAB III PERANCANGAN ALAT

Bagian ini menjelaskan alur desain pahat secara detail dan menyeluruh, kumpulan diagram blok, diagram skema rangkaian pahat, dan kerangka kerja cara merakit pahat yang terdiri dari bentuk fisik pahat.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini terdapat hasil data hasil pengujian alat dan pembahasan yang berisi dari analisa tentang hasil pengujian alat yang telah dibuat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari perancangan alat yang telah dibuat serta saran terhadap analisis yang telah dilakukan sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Karim, A & Simarmata, J. "COVID-19: Seribu Satu Wajah". In Google Books. Yayasan Kita Menulis, 2021
- [2] NINGSIH, D. S. "*PROTOTYPE WASTAFEL OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51*", 2010
- [3] Rezky, Safitri. "*Rancang Bangun Kran Wastafel Otomatis Berbasis Arduino Nano dan Sensor Ultrasonik HC-SR04 pada Kampus Politeknik Amamapare Timika*", 2010
- [4] Yusuf, M. Rifqi, "Rancang Bangun Monitoring dan Kontroling Pintu Rumah Menggunakan Mikrokontroler Berbasis IoT". 2019
- [5] Suryo, W. "ANALISIS BIAYA DAN WAKTU PERBANDINGAN ERECTION GRIDER DENGAN METHODE TEMPORARY TOWER DAN TEMPORARY SHORING", 2018
- [6] Budiarmo, Z., & Prihandono, A. "Implementasi Sensor Ultrasonik Untuk Mengukur Panjang Gelombang Suara Berbasis Mikrokontroler". Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK. 2015
- [7] WARDHANA, A. W., AKBAR, F., & PRIYADI, A, "PERANCANGAN SISTEM MONITORING VOLTAGE FLICKER BERBASIS ARDUINO DENGAN METODE FAST FOURIER TRANSFORM (FFT)." Repository.its.ac.id. 2016, May 23.
- [8] Kurniawan, A., & Wilianto. "SEJARAH, CARA KERJA DAN MANFAAT INTERNET OF THINGS" | Matrix: Jurnal Manajemen Teknologi dan Informatika. Ojs.pnb.ac.id. 2018
- [9] Aslamia, S. "Robot Pendeteksi Manusia sebagai Sistem Keamanan Ruangan Menggunakan Sensor PIR dengan Media Komunikasi XBEE Berbasis Arduino Leonardo". 2015
- [10] Wicaksono, M. F. "IMPLEMENTASI MODUL WIFI NODEMCU ESP8266 UNTUK SMART HOME". Komputika: Jurnal Sistem Komputer, 6(1). 2017

- [11] Muddassir, M., & Tjandi, Y. "Alat Monitoring Gas/Asap Pada Ruang Berbasis Relay Raspberry". Seminar Nasional LP2M UNM, 2(1). 2017
- [12] As'ad, M. A. F., & Indah, I. S. "RANCANG BANGUN ALAT PENGONTROL SUHU PADA RICE COOKER MENGGUNAKAN METODE PID BERBASIS ARDUINO UNO." Eprints.umsida.ac.id. (2018, February 26).
- [13] Muktiana, D. "PRARANCANGAN PABRIK METIL METAKRILAT DARI ASETON SIANOHRIN, ASAM SULFAT, DAN METANOL KAPASITAS 70.000 TON/TAHUN." Dspace.uii.ac.id. 2018