

**PERANCANGAN SISTEM DETEKSI BANJIR DINI
MENGUNAKAN ARDUINO**



OLEH

DYLAN UNTARA F

ASRAF PRATAMA

105821109519

105821101219

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

2024

SKRIPSI

**PERANCANGAN SISTEM DETEKSI BANJIR DINI
MENGUNAKAN ARDUINO**

Disusun dan diajukan oleh :

DYLAN UNTARA F ASRAF PRATAMA
105821109519 105821101219

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik**

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

2024



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat-syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Judul Skripsi : **PERANCANGAN SISTEM DETEKSI BANJIR DINI MENGGUNAKAN ARDUINO**

Nama : 1. Asraf Pratama

2. Dylan Utara F

Stambuk : 1. 105 82 11012 19

2. 105 82 11095 19



Makassar, 12 Februari 2024

Telah Diperiksa dan Disetujui
Oleh Dosen Pembimbing

Pembimbing I

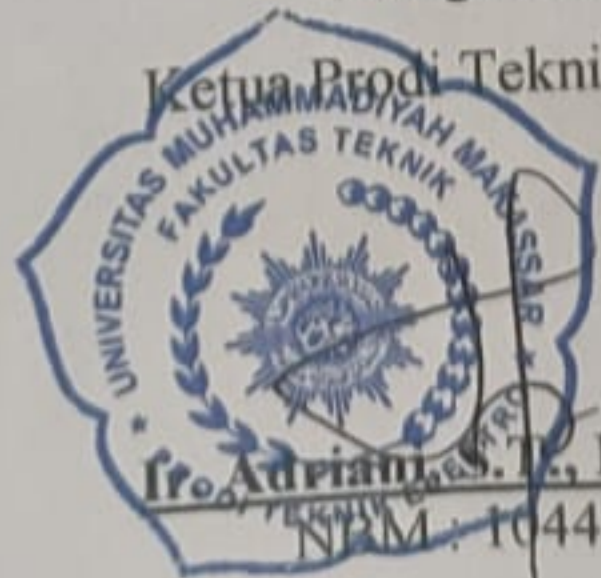
Pembimbing II

Dr. Ridwan, S.Kom.,M.T.

Ir. Adriani, S.T., M.T.,IPM

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Elektro



Ir. Adriani, S.T., M.T.,IPM

NPM : 1044 202



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

PENGESAHAN

Skripsi atas nama **Asraf Pratama** dengan nomor induk Mahasiswa 105 82 11012 19 dan **Dylan Untara F** dengan nomor induk Mahasiswa 105 82 11095 19, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0003/SK-Y/20201/091004/2024, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Kamis, 29 Februari 2024.

Panitia Ujian :

1. Pengawas Umum

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Prof. Dr. H. Ambo Asse, M.Ag

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Prof. Dr. Eng. Muhammad Isran Ramli, S.T., M.T., ASEAN, Eng

2. Penguji

a. Ketua : Dr. Ir. Hj. Hafsah Nirwana, M.T

b. Sekretaris : Ir. Rahmania, S.T., M.T

3. Anggota

1. Dr. Hj. Rossy Timur Wahyuningsih, S.T., M.T


2. Rizal Ahdiyat Duyo, S.T., M.T

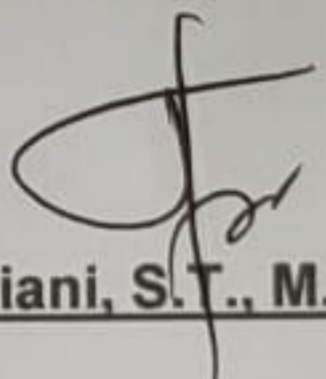
3. Dr. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc

Mengetahui

Pembimbing I


Pembimbing II


Dr. Ridwang, S.Kom., M.T


Ir. Adriani, S.T., M.T., IPM

Dekan




Dr. Ir. Hj. Nurnawaty, S.T., M.T., IPM

NBM : 795 108



Management System
 ISO 21001:2018
 www.tuv.com
 ID 800030183



Kampus Merdeka
 INDONESIA JAYA

ABSTRAK

Berdasarkan berbagai masalah maka peneliti berinisiatif membuat sebuah alat, yang dirancang mampu bekerja untuk mendeteksi banjir secara otomatis dengan sistem kendali yang sesuai dengan flowchart yang dirancang dengan menggunakan sensor ultrasonik, busser dan mikrokontroler arduino uno sebagai kontroler utama. Arduino nano merupakan papan mikrokontroler yang di didalamnya tertanam microcontroller dengan merk ATmega yang dibuat oleh perusahaan Atmel Corporation. Berbagai papan Arduino menggunakan tipe ATmega yang berbeda-beda tergantung dari spesifikasinya. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian *Research and Development (R&D)*. "*Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan Siklus R&D terdiri dari mempelajari temuan penelitian terkait produk yang akan dikembangkan, mengembangkan produk berdasarkan temuan, pengujian pada pengguna akhir, dan merevisinya untuk memperbaiki kekurangan yang ditemukan dalam tahap mengajukan pengujian. Pada penelitian ini, model pengembangan yang digunakan yaitu model *prototyping*. Proses pengujian alat pertama-tama dilakukan pengujian terhadap sensor ultrasonik HC-SR04 dimana pada prosesnya diberikan jarak 1-6 cm sebagai ketinggian minimal dan maksimum air pertama dengan memberikan air dengan jarak 1 cm sensor mendeteksi 1 cm juga yang artinya pada ketinggian air 1 cm sensor masih bekerja dengan baik dan pada kondisi ini Buzzer, LED, dan LCD dalam kondisi aktif. Selanjutnya pada pengujian ketinggian air 2 cm pada wadah sensor masih bekerja dengan baik dengan deteksi 2 cm dan juga Buzzer, LED, dan LCD dalam kondisi aktif. Selanjutnya pada pengujian ketinggian air 3 cm pada wadah sensor masih bekerja dengan baik dengan deteksi 3 cm dan juga Buzzer, LED, dan LCD dalam kondisi aktif. Selanjutnya pada pengujian ketinggian air 4 cm pada wadah sensor masih bekerja dengan baik dengan deteksi 4 cm dan juga Buzzer, LED, dan LCD dalam kondisi aktif. Selanjutnya pada pengujian ketinggian air 5-6 cm pada wadah sensor masih tetap terdeteksi dan juga Buzzer, LED, dan LCD dalam kondisi normal.

Kata Kunci: Banjir, Arduino Nano, Ultrasonik

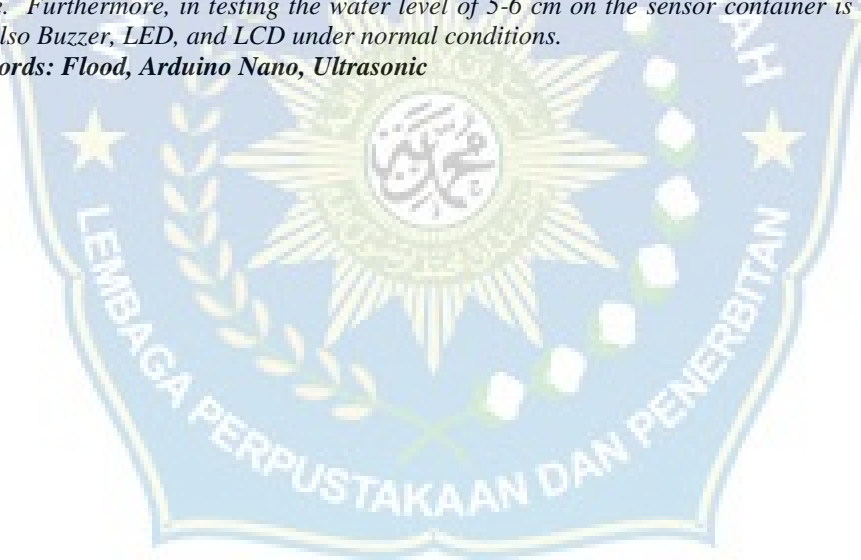


ABSTRACT

Based on various problems, the researchers took the initiative to make a tool, which is designed to work to detect floods automatically with a control system that matches the flowchart designed using ultrasonic sensors, buzzer and microcontroller Arduino Uno as the main controller. Arduino nano is a microcontroller board in which is embedded microcontroller with the ATmega brand made by the company Atmel Corporation. Various Arduino boards use different types of ATmega depending on the specifications. The type of research used in this study is Research and Development (R&D) research. "Research and Development is a research method used to produce a particular product, and testing the effectiveness of the R&D Cycle consists of studying research findings related to the product to be developed, develop products based on findings, test on end users, and revise them to correct deficiencies found in the testing submission phase. In this study, the development model used is the prototyping model. The testing process of the tool is first tested on the ultrasonic sensor HC-SR04 where in the process a distance of 1-6 cm is given as the minimum and maximum height of the first water by providing water with a distance of 1 cm, the sensor detects 1 cm as well

which means that at a water level of 1 cm the sensor is still working properly and in this condition the Buzzer, LED, and LCD are active. Furthermore, in testing the water level of 2 cm on the sensor housing still works well with 2 cm detection and also the Buzzer, LED, and LCD are active. Furthermore, in testing the water level of 3 cm on the sensor housing still works well with 3 cm detection and also the Buzzer, LED, and LCD are active. Furthermore, in testing the water level of 4 cm on the sensor housing still works well with 4 cm detection and also Buzzer, LED, and LCD is active. Furthermore, in testing the water level of 5-6 cm on the sensor container is still detected and also Buzzer, LED, and LCD under normal conditions.

Keywords: *Flood, Arduino Nano, Ultrasonic*



KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena Rahmat dan Hidayah Nyalah bagi penulis sehingga dapat mengerjakan proposal ini dan mampu kami melakukannya dengan baik, proposal ini disusun sebagai salah satu syarat akademik yang harus dipenuhi menyelesaikan program pelatihan di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar. Judul tugas akhir: *“Perancangan Sistem Deteksi Banjir Dini Menggunakan Arduino”*

Kegiatan tugas akhir ini sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi Strata Satu (S-1) di Program Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar. Dalam penyusunannya, penulis tidak sedikit menghadapi hambatan dan kesulitan termasuk ketersediaan literatur yang terkait dengan penelitian ini serta kemampuan penulis yang serba terbatas dengan segala kekurangannya. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini tidak akan mendapatkan suatu hasil yang baik tanpa adanya bimbingan, bantuan, dorongan serta doa dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan tidak lupa penulis menyampaikan apresiasi dan terima kasih kepada :

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat, nikmat sehat dan kesempatan untuk bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Orang tua, kakak, adik dan semua keluarga kami tercinta, akan semua doa, dorongan moral dan kasih sayangnya juga kesabaran, serta fasilitas yang telah diberikan dalam penyusunan tugas akhir ini.

3. Bapak Prof. Dr. H. Ambo Asse, M.Ag. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar.
4. Ibu Dr. Ir. Hj. Nurnawaty, S.T., M.T., IPM. Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
5. Ibu Ir. Adriani, S.T., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
6. Ibu Ir. Adriani, ST., M.T , selaku Pembimbing I dan Bapak Ridwang, S.T., M.T, selaku Pembimbing II dalam penyusunan tugas akhir Universitas Muhammadiyah Makassar.
7. Seluruh Bapak dan Ibu Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
8. Teman-teman kami serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penulisan tugas akhir ini.

Penulis menyadari jika penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, disebabkan kemampuan serta pengalaman penulis yang masih terbatas. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik serta saran guna perbaikan penulisan ini di masa akan datang. Semogah penulisan tugas akhir ini dapat memeberi manfaat bagi pembaca dan penulis pada khususnya.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Makassar, September 2023

penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN.....	i
HALAMAN SAMPUL BELAKANG.....	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Kajian Teori.....	5
B. Penelitian yang Relevan	27
C. Kerangka Pikir.....	28
BAB III METODE PENELITIAN.....	30
A. Jenis Penelitian	30

B. Waktu dan Tempat Penelitian	30
C. Model Pengembangan	30
D. Instrumen Pengumpulan Data	37
E. Pengujian.....	37
F. Teknik Analisis Data.....	38
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	39
A. Hasil Penelitian	39
B. Pembahasan.....	47
BAB V PENUTUP.....	50
A. Kesimpulan.....	50
B. Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	51



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arduino Nano	5
Gambar 2. 2 Bentuk dan Struktur Buzzer	7
Gambar 2. 3 <i>Buzzer</i>	8
Gambar 2. 4 Cara kerja sensor ultrasonik	9
Gambar 2. 5 Sensor Ultrasonik HC-SR04	10
Gambar 2. 6 LCD 16x2	12
Gambar 2. 7 Project Board	14
Gambar 2. 8 Kabel Jumper	15
Gambar 2. 9 Tahapan model prototyping	18
Gambar 2. 10 Tahap penelitian pengembangan menurut Richey dan Klein	19
Gambar 2. 11 Model kualitas produk ISO/IEC 25010	21
Gambar 3. 1 Tahap Pengembangan Model Prototyping	26
Gambar 3. 2 Tampak Depan Prototype	28
Gambar 3. 3 Tampak Atas Prototype	28
Gambar 3. 4 Tampak Belakang Prototype	29
Gambar 3. 5 Blok Diagram	29
Gambar 3. 6 Flowchart	30
Gambar 4.1 Desain Rangkaian menggunakan Eagle	37
Gambar 4.2 Perangkaian Komponen	38
Gambar 4.3 Desain Rangka Alat	38
Gambar 4.4 Rangkaian Kontrol	39
Gambar 4.5 Prototype Alat	40

Gambar 4.6 Program Arduino Nano.....41



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino Nano	5
Tabel 2. 2 Spesifikasi Buzzer.....	7
Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor Ultrasonic HC-SR04.....	10
Tabel 2. 4 Spesifikasi LCD 16x2	11
Tabel 4.1 Daftar perangkat keras (Hardware).....	36
Tabel 4.2 Uji Coba Sensor.....	42





BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Banjir merupakan bencana alam terbenamnya daratan oleh air akibat luapan atau genangan air yang melebihi batas normal yaitu 30 cm ketinggian air disuatu tempat. Ada beberapa faktor penyebab banjir diantaranya curah hujan yang berlebihan atau ketidak mampuan sungai atau saluran air dalam menampung dan menyalurkan air yang diterimanya. Banjir yang rutin terjadi adalah banjir yang disebabkan luapan air sungai yang berdampak terhadap penduduk yang berada disekitar sungai. Dampak dari banjir sangat merugikan masyarakat diantaranya ialah rusaknya tempat pemukiman warga, timbulnya berbagai macam penyakit, sulit mendapatkan air bersih, banyak hewan ternak yang mati, rusaknya sarana dan prasarana warga, dan tak banyak juga akibat banjir memakan korban jiwa. (Dini et al. 2017a)

Bencana banjir yang sering terjadi nampak tidak ada pencegahan secara efektif untuk meminimalisir korban jiwa, serta juga masih minimnya sistem untuk memberi peringatan sedini mungkin akan datangnya banjir agar kerugian bisa dikurangi. Untuk itu perlu adanya alat pendeteksi banjir jarak jauh, tidak hanya meningkatkan keakuratan pendeteksian pada banjir namun nantinya bisa dipantau secara real time sehingga memberikan kondisi ketinggian air dan siaga banjir disaat yang tepat. (Dini et al. 2017a)

Seiring dengan berkembangnya dunia teknologi mengenai pengontrolan otomatis pada zaman sekarang ini, membuat sistem pengontrolan secara

otomatis sangat membantu seseorang dalam meringankan pekerjaannya. Banyak diluar sana yang sudah menggunakan berbagai macam sistem kerja otomatis. (Dini et al. 2017a)

Banjir memang merupakan hal yang harus diantisipasi, apalagi pada daerah rawan banjir, ini merupakan hal serius yang harus diperhatikan oleh pemerintah. Pada beberapa daerah di kota makassar yang sering mengalami bencana banjir ini seperti daerah yang menjadi langganan banjir setiap tahunnya yaitu daerah Kelurahan Antang Makassar, Sulawesi Selatan. Bencana banjir yang akhir – akhir ini sering terjadi masih menjadi salah satu fokus perhatian pemerintah. pasalnya bencana banjir itu mengakibatkan banyak korban jiwa, serta juga menimbulkan banyak kerugian, baik kerugian materil maupun psikologis. (Budi Affianto and Liyan 2016)

Penelitian untuk rancang bangun perangkat lunak dan perangkat keras contohnya sudah dilakukan merancang sistem mobile untuk notifikasi kondisi banjir dalam bentuk SMS yang adalah hasil proses sistem mikrokontroler arduino uno atau raspberry Pi dan GSM Modul. Prototipe yang sudah ada tersebut bisa menjadi basis penelitian dan pengembangan untuk penerapan berikutnya.

Berdasarkan barbagai masalah maka peneliti berinisiatif membuat sebuah alat, yang dirancang mampu bekerja untuk mendeteksi banjir secara otomatis dengan sistem kendali yang sesuai dengan flowchart yang dirancang dengan menggunakan sensor ultrasonik, busser dan mikrokontroler arduino uno sebagai kontroler utama.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut :

- a. Bagaimana merancang *prototipe* sistem deteksi banjir dini menggunakan arduino?
- b. Bagaimana hasil rancangan *prototipe* sistem deteksi banjir dini menggunakan arduino?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk :

- a. Mengetahui hasil perancangan sistem deteksi banjir dini menggunakan arduino.
- b. Mengetahui penggunaan terhadap perancangan sistem deteksi banjir dini menggunakan arduino.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat pengembangan yang diharapkan berkaitan pelaksanaan penelitian ini adalah :

1. Manfaat Teoritis
 - a. Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan dan teknologi mengenai pengaplikasian dari perancangan sistem deteksi banjir dini menggunakan arduino
 - b. Sebagai sumber referensi bagi peneliti yang selanjutnya berhubungan dengan perancangan sistem deteksi banjir dini menggunakan arduino.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi peneliti, sebagai implementasi keilmuan selama kuliah.
- b. Bagi Universitas Muhammadiyah Makassar, dapat menjadi bahan pelajaran bagi mahasiswa maupun sebagai sumber referensi bagi penelitian sejenis selanjutnya untuk mengkaji dan mengembangkan sumber dari perancangan sistem deteksi banjir dini menggunakan arduino.
- c. Bagi pengguna, diharapkan dapat menjadi solusi untuk bagaimana cara mengatasi banjir dini yang berbasis teknologi.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Arduino Nano

Arduino nano merupakan papan mikrokontroler yang di dalamnya tertanam microcontroller dengan merk ATmega yang dibuat oleh perusahaan Atmel *Corporation*. Berbagai papan Arduino menggunakan tipe ATmega yang berbeda-beda tergantung dari spesifikasinya.(Budi Affianto and Liyan 2016)

Arduino nano sendiri merupakan kesatuan perangkat yang terdiri dari berbagai komponen elektronika dimana penggunaan alat sudah dikemas dalam kesatuan perangkat yang dibuat oleh pemroduksi untuk di perdagangkan. Arduino dikatakan open *source* karena sebuah *platform* dari *physical computing*. Platform di sini adalah sebuah alat kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan IDE (*Integrated Development Environment*) yang canggih. IDE adalah sebuah *software* yang sangat berperan untuk menulis program, *mengcompile* menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam *memory* microcontroller.(Budi Affianto and Liyan 2016)

Arduino, selain itu juga ada banyak modul-modul pendukung (sensor, tampilan, penggerak dan sebagainya) untuk bisa disambungkan dengan Arduino. software dan hardware yang sifatnya interaktif, yaitu dapat menerima rangsangan dari lingkungan dan merespon balik. Konsep

untuk memahami hubungan yang manusiawi antara lingkungan yang sifat alaminya adalah analog dengan dunia digital, disebut dengan *physical computing*.(Gunawan and Triantoro2 2017)

Dengan arduino nano dapat dibuat sebuah sistem atau perangkat fisik menggunakan Pada prakteknya konsep ini diaplikasikan dalam desain alat atau projek yang menggunakan sensor dan microcontroller untuk menerjemahkan input analog ke dalam sistem *software* untuk mengontrol gerakan alat-alat elektromekanik.(Gunawan and Triantoro2 2017)

Bahasa pemrograman pada alat Arduino adalah bahasa C. Tetapi bahasa ini sudah dipermudah dengan menggunakan fungsi yang sederhana sehingga para 9 pemula pun dapat bisa mempelajarinya dan menguasai dengan cukup mudah. Untuk dapat membuat sebuah program Arduino dan *mengupload* ke dalam *board* Arduino, anda membutuhkan *software* Arduino IDE (*Integrated Development Enviroment*). (Gunawan and Triantoro2 2017)

Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino Nano

Jenis Mikrokontroller	Atmega328
Tegangan Operasi	5 Volt
Tegangan Disarankan	7-12 Volt
Batas Tegangan	6-20 Volt
Pin input/output digital	14
Pin PWM	6
Pin Input Analog	8

Arus Per Pin	40 Ma
Memori Flash	32 KB (2 KB untuk bootloader)
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock Speed	16 MHz
Panjang	4,3 cm
Berat	5 gram



Gambar 2.1 Arduino Nano
 Sumber : www.aksesoriskomputerlampung.com

1. *Buzzer*

Buzzer pada Arduino adalah komponen elektronik yang digunakan untuk menghasilkan suara atau nada tertentu sebagai tanggapan terhadap instruksi yang diberikan kepada mikrokontroler Arduino. *Buzzer* biasanya terdiri dari sebuah elemen piezoelektrik atau speaker kecil yang dapat menghasilkan suara atau nada tertentu saat diberikan tegangan listrik. (Deteksi Intensitas Cahaya Berbasis Arduino Uno Sebagai Penanda Pergantian Waktu Siang-Malam Bagi Tunanetra et al. 2021)

Buzzer dapat dikendalikan menggunakan Arduino dengan

menghubungkannya ke pin digital yang sesuai. Ketika pin tersebut diberi sinyal listrik (*HIGH* atau *LOW*), *buzzer* akan menghasilkan suara atau nada sesuai dengan kode program yang ditulis.(Nur Alfian and Ramadhan 2022)

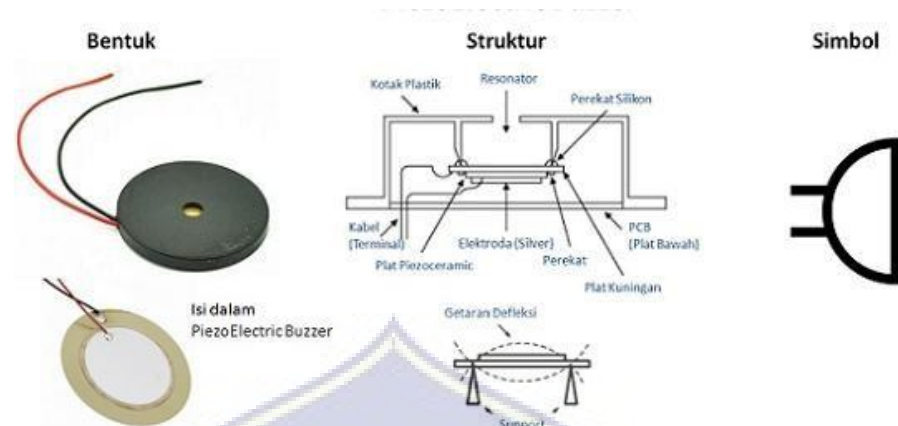
Buzzer Listrik adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Pada umumnya, *Buzzer* yang merupakan sebuah perangkat audio ini sering digunakan pada rangkaian anti-maling, Alarm pada jam tangan, bel rumah, peringatan mundur pada truk dan perangkat peringatan bahaya lainnya. (Nur Alfian and Ramadhan 2022)

Jenis *Buzzer* yang sering ditemukan dan digunakan adalah *Buzzer* yang berjenis Piezoelectric, hal ini dikarenakan *Buzzer* Piezoelectric memiliki berbagai kelebihan seperti lebih murah, relatif lebih ringan dan lebih mudah dalam menggabungkannya ke Rangkaian Elektronika lainnya. *Buzzer* yang termasuk dalam keluarga Transduser ini juga sering disebut dengan Beeper. (Nur Alfian and Ramadhan 2022)

Piezoelectric *Buzzer* adalah jenis *Buzzer* yang menggunakan efek Piezoelectric untuk menghasilkan suara atau bunyinya. Tegangan listrik yang diberikan ke bahan Piezoelectric akan menyebabkan gerakan mekanis, gerakan tersebut kemudian diubah menjadi suara atau bunyi yang dapat didengar oleh telinga manusia dengan menggunakan diafragma dan resonator.(Nur Alfian and Ramadhan 2022)

Berikut ini adalah gambar 2.4 bentuk dan struktur dasar dari

sebuah Piezoelectric *Buzzer*.



Gambar 2.2. Bentuk dan Struktur *Buzzer*
Sumber : Wordpress.com

Berikut ini adalah langkah-langkah umum untuk menggunakan *buzzer* pada Arduino:

Koneksi Fisik:

Hubungkan salah satu kaki *buzzer* ke pin GND pada Arduino.

Hubungkan kaki lainnya ke pin digital Arduino yang akan digunakan untuk mengendalikan *buzzer*.

Kode Program:

Deklarasikan pin yang akan digunakan untuk mengendalikan *buzzer* sebagai OUTPUT dalam kode program Arduino.

Gunakan fungsi *tone()* untuk menghasilkan nada pada *buzzer*. Fungsi ini menerima dua parameter: pin *buzzer* dan frekuensi nada yang diinginkan.

Gunakan fungsi *noTone()* untuk menghentikan bunyi *buzzer*.

Tabel 2. 2 Spesifikasi *Buzzer*

Tegangan Kerja	4v-8v DC (optimal 5v)
Arus Max	30mA/5vDC
Kekuatan Suara Max	85dB/10cm
Frek Resonansi	2500 +/- 300Hz
Suhu Kerja	-20 ~ +70 C



Gambar 2.3 *Buzzer*
 Sumber: www.edukasielektronika.com

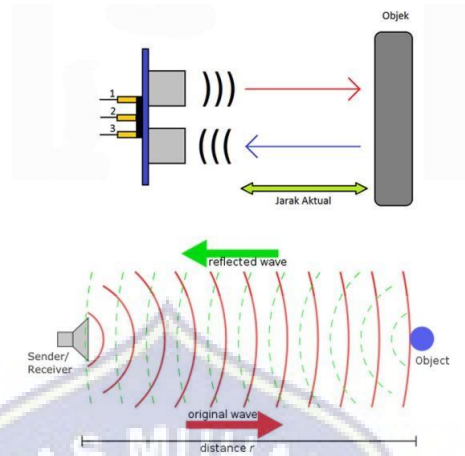
2. *Sensor Ultrasonic HC-SR04*

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik). (Rafi, Tahtawi, and Filter 2018)

Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik tidak dapat didengar oleh telinga manusia. Bunyi ultrasonik dapat didengar oleh anjing, kucing, kelelawar, dan lumba-lumba. Bunyi ultrasonik bisa merambat melalui zat padat, cair dan gas. Reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat padat hampir sama dengan reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat cair. Akan tetapi, gelombang bunyi ultrasonik akan diserap oleh tekstil dan busa. Pada sensor ultrasonik, gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. (Rafi, Tahtawi, and Filter 2018)

Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima. (Rafi, Tahtawi, and Filter 2018)

Dapat dilihat di gambar cara kerja sensor ultrasonik 2.2 :



Gambar 2.4 Cara kerja sensor ultrasonik
Sumber: www.elangsakti.com

Secara detail, cara kerja sensor ultrasonik adalah sebagai berikut:

- Sinyal dipancarkan oleh pemancar ultrasonik dengan frekuensi tertentu dan dengan durasi waktu tertentu. Sinyal tersebut berfrekuensi diatas 20kHz. Untuk mengukur jarak benda (sensor jarak), frekuensi yang umum digunakan adalah 40kHz.
- Sinyal yang dipancarkan akan merambat sebagai gelombang bunyi dengan kecepatan sekitar 340 m/s. Ketika menumbuk suatu benda, maka sinyal tersebut akan dipantulkan oleh benda tersebut.
- Setelah gelombang pantulan sampai di alat penerima, maka sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jarak benda tersebut. Jarak benda dihitung berdasarkan rumus :

$$S = 340.t/2$$

Dimana S merupakan jarak antara sensor ultrasonik dengan benda (bidang pantul), dan t adalah selisih antara waktu pemancaran

gelombang oleh transmitter dan waktu ketika gelombang pantul diterima *receiver*.

Sensor ini merupakan sensor ultrasonik siap pakai, satu alat yang berfungsi sebagai pengirim, penerima, dan pengontrol gelombang ultrasonik. Alat ini bisadigunakan untuk mengukur jarak benda dari 2cm - 4m dengan akurasi 3mm. Alat ini memiliki 4 pin, pin Vcc, Gnd, Trigger, dan Echo. Pin Vcc untuk listrik positif dan Gnd untuk ground-nya. Pin Trigger untuk trigger keluarnya sinyal dari sensor dan pin Echo untuk menangkap sinyal pantul dari benda.(Rafi, Tahtawi, and Filter 2018)

Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor Ultrasonic HC-SR04

Tegangan	5 VDC
Arus	15mA
Frekuensi Kerja	40KHz
Jarak Minimum	2 cm
Jarak Maksimum	400 cm (4 meter)
Sudut Pengukuran	15 Derajat
Input Sinyal Trigger	10uS pulsa TTL
Output Sinyal Echo	Sinyal level TTL
Dimensi	45 mm x 20 mm x 15 mm



Gambar 2.5 Sensor Itrasonik HC-SR04
Sumber: eprints.utdi.ac.id

3. LCD 16 x 2

LCD 16x2 adalah salah satu *display* paling populer yang digunakan sebagai antarmuka antara mikrokontroler dan pengguna. Dengan penampil LCD 16x2 ini, pengguna dapat melihat/memantau keadaan sensor atau keadaan program. Penampil LCD 16x2 ini dapat dihubungkan ke mikrokontroler apa pun. Salah satunya dari keluarga AVR ATmega, baik ATmega32, ATmega16 atau ATmega8535 dan ATmega 8. LCD 16x2 mempunyai spesifikasi berikut spesifikasi dari LCD 16x2.(Www, Soni, and Suchdeo 2012)

Tabel 2. 4 Spesifikasi LCD 16x2

Tegangan Operasi	4,7V hingga 5,3V
Pengontrol	HD47780
Jumlah Kolom	16
Jumlah Baris	2
Jumlah Pin LCD	16
Karakter	32
Bekerja dalam mode	4-bit hingga 8-bit
Ukuran font karakter	0,125 lebar x 0,200 tinggi



Gambar 2.6 LCD 16x2
 Sumber: en.wikipedia.org

4. *Project Board*

Project board atau yang sering disebut breadboard adalah dasar konstruksi sebuah sirkuit elektronik dan merupakan prototype dari suatu rangkaian elektronik. Istilah ini sering merujuk pada jenis papan tempat

merangkai komponen, dimana papan ini tidak memerlukan proses menyolder. Karena papan ini tidak memerlukan solder sehingga dapat digunakan kembali, dan dengan demikian dapat digunakan untuk *prototype* sementara serta membantu dalam bereksperimen desain sirkuit elektronika (Andrian et al. n.d.)

Breadboard, juga dikenal sebagai papan kue atau papan pengembangan, adalah alat yang digunakan dalam prototyping elektronik untuk menghubungkan komponen-komponen secara sementara tanpa soldering. Ini memungkinkan pengguna untuk merakit dan menguji rangkaian elektronik dengan mudah dan fleksibel.

Struktur dan Komponen Breadboard: Breadboard terbuat dari bahan plastik dengan permukaan yang dilapisi dengan kawat logam yang terhubung dalam pola tertentu. Di permukaan breadboard, terdapat lubang-lubang kecil yang disusun dalam baris dan kolom. Lubang-lubang ini dirancang untuk menampung dan menghubungkan kaki-kaki komponen elektronik. (Dini et al. 2017b)

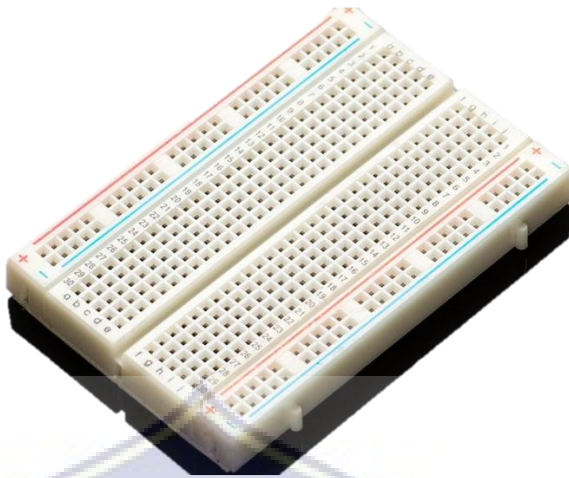
Berikut adalah komponen utama dalam sebuah breadboard:

Lubang-lubang: Breadboard memiliki lubang-lubang kecil tempat Anda dapat memasukkan kaki-kaki komponen elektronik, seperti resistor, kapasitor, IC, LED, dan kabel jumper. Lubang-lubang ini biasanya diberi nomor dan diatur dalam baris dan kolom.

- Bus Strips: Bus strips adalah jalur logam yang berjalan sepanjang sisi panjang breadboard. Masing-masing bus strip ini terdiri dari beberapa

lubang yang saling terhubung secara paralel dalam satu baris. Ada dua bus strip utama pada breadboard, yaitu bus strip positif (biasanya berwarna merah) dan bus strip negatif atau ground (biasanya berwarna biru). Bus strip ini digunakan untuk memberikan sumber daya dan koneksi tanah yang mudah diakses ke komponen yang terpasang.

- **Garis Vertikal:** Setiap baris lubang di breadboard terhubung secara vertikal. Ini berarti bahwa ketika Anda memasukkan komponen dengan satu kaki di baris tertentu, maka kaki tersebut secara otomatis terhubung dengan semua lubang di baris yang sama. Namun, garis vertical biasanya memiliki celah di tengah, yang berarti garis tersebut terputus menjadi dua bagian. Ini memungkinkan Anda untuk membuat koneksi terpisah jika diinginkan.
- **Garis Horizontal:** Garis horizontal pada breadboard tidak saling terhubung satu sama lain. Namun, Anda dapat menggunakan jumper wire atau kabel penghubung untuk membuat koneksi listrik antar komponen atau rangkaian. Dengan menggunakan kabel jumper, Anda dapat membuat koneksi yang dibutuhkan dengan cara yang fleksibel.



Gambar 2.7 Project Board
Sumber: www.bukalapak.com

5. Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel elektrik untuk menghubungkan antar komponen di breadboard tanpa memerlukan solder. Kabel jumper umumnya memiliki connector atau pin di masing-masing ujungnya. *Connector* untuk menusuk disebut male connector, dan connector untuk ditusuk disebut female connector. Kabel jumper memiliki fungsi sebagai penghantar arus dari arduino ke PCB atau sebaliknya serta menghubungkan semua rangkaian agar dapat terkoneksi. (Yusril Ihza et al. n.d.)



Gambar 2.8 Kabel Jumper
Sumber: shopee.co.id

Kabel Jumper ini dapat digunakan untuk menyambungkan komponen elektronik yang satu dengan yang lainnya pada saat membuat projek prototipe dengan menggunakan breadboard.

Spesifikasi Produk :

- a. Kabel Jumper Breadboard memiliki panjang antara 10, 20 hingga 30 cm.
- b. Jenis socketnya adalah male to male
- c. Jenis kabel adalah serabut
- d. Sedangkan untuk jenis housing adalah bulat. e. Isi dalam paket 65 pcs.

6. Penelitian Pengembangan

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2002 Tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, Dan Penerapan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi menyatakan bahwa pengembangan adalah kegiatan ilmu pengetahuan dan teknologi yang bertujuan memanfaatkan kaidah dan teori ilmu pengetahuan yang telah terbukti kebenarannya untuk meningkatkan fungsi, manfaat, dan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah ada, atau menghasilkan teknologi baru. Ada beberapa istilah mengenai penelitian dan pengembangan. (Baturaja, Selatan, and Artikel 2017)

Gall menggunakan nama *Research and development (R&D)* yang dapat diterjemahkan menjadi penelitian dan pengembangan. Richey and

Kelin, menggunakan nama *Design and Development Research* yang dapat diterjemahkan menjadi perancangan dan penelitian pengembangan. Thiagarajan menggunakan model 4D merupakan singkatan dari *Define Design, Development and Dissemination, Evaluation*. Dick and Carry menggunakan istilah ADDIE (*Analisis, Disgn, Developmen, Implementation, Evaluation*), dan *Development Research*, yang dapat diterjemahkan menjadi penelitian pengembangan. (Baturaja, Selatan, and Artikel 2017)

Penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa Inggrisnya *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Mengemukakan beberapa jenis penelitian dan pengembangan diantaranya adalah :

a. Borg and Gall

Borg and Gall (1989) mengemukakan sepuluh langkah dalam R & D yang dikembalikan oleh *staf Teacher Education Program at Far West Laboratory for Education Research and Development*, dalam *minicourses* yang bertujuan meningkatkan keterampilan guru pada kelas spesifik.

- 1) *Research and Information Collecting*. Penelitian dan pengumpulan informasi.
- 2) Meliputi analisis kebutuhan, *review* literatur, penelitian dalam skala kecil, dan persiapan pembuatan laporan yang terkini.

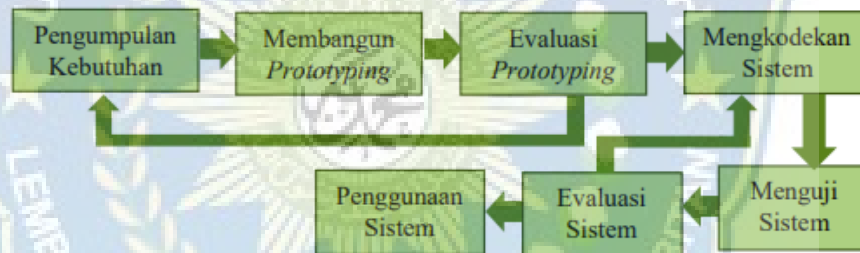
- 3) *Planning*. Melakukan perencanaan, yang meliputi, pendefinisian keterampilan yang harus dipelajari, perumusan tujuan, penentuan urutan pembelajaran, dan uji coba kelayakan (dalam skala kecil).
- 4) *Develop Preliminary Form a Product*. Mengembangkan produk awal yang meliputi, penyimpanan materi pembelajaran, prosedur/penyusunan buku pegangan, dan instrumen evaluasi.
- 5) *Preliminary Field Testing*. Pengujian lapangan awal.
- 6) *Main Product Revision*. Melakukan revisi utama terhadap produk didasarkan pada saran-saran pada uji coba.
- 7) *Main Field Testing*. Melakukan uji coba lapangan utama. Data kuantitatif tentang *performance* subjek sebelum dan sesudah uji coba dianalisis.
- 8) *Operational Product Revision*. Melakukan revisi terhadap produk yang siap dioperasikan, berdasarkan saran-saran dari uji coba.
- 9) *Operational Field Testing*. Melakukan uji lapangan operasional. Data wawancara, observasi, dan kuesioner dikumpulkan dan dianalisis.
- 10) *Final Product Revision*. Revisi produk akhir, berdasarkan saran dan uji lapangan.
- 11) *Dessemination and Implementation*. Mendesiminasikan dan mengimplementasikan produk. Membuat laporan mengenai produk pada pertemuan profesional dan pada jurnal-jurnal. Bekerjasama dengan penerbit untuk melakukan distribusi secara komersial, memonitor produk yang telah didistribusikan guna membantu kendali

mutu.

b. Model *Prototyping*

Prototyping merupakan salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang banyak digunakan. Dengan metode *prototyping* ini pengembang dan pelanggan dapat saling berinteraksi selama proses pembuatan sistem. *Prototyping* dapat diartikan sebagai proses yang digunakan untuk membantu pengembang perangkat lunak dalam membentuk model dari perangkat lunak yang harus dibuat. (Andrian et al. n.d.)

Tahapan-tahapan *prototyping* ialah sebagai berikut:



Gambar 2. 9 Tahapan model *prototyping*
(Sumber : (Sugiyono, 2018))

1) Pengumpulan Kebutuhan

Pelanggan dan pengembang bersama-sama mendefinisikan seluruh format *software* mengidentifikasi kebutuhan dan sistem yang dibuat.

2) Membangun *Prototyping*

Membangun *prototyping* dengan membuat perancangan sementara

yang berfokus penyajian kepada pelanggan.

3) Evaluasi *Prototyping*

Tahap ini dilakukan oleh klien, apakah *prototyping* yang dibangun, sudah sesuai dengan keinginan dan kebutuhan pelanggan atau belum. Jika tidak sesuai, maka *prototyping* akan direvisi dengan mengulangi langkah-langkah sebelumnya. Jika selesai, maka langkah selanjutnya akan dilaksanakan.

4) Mengkodekan Sistem

Di tahap ini *prototyping* yang sudah disepakati diterjemahkan dalam bahasapemrograman yang sesuai.

5) Menguji Sistem

Setelah sistem sudah menjadi suatu *software* yang siap pakai, maka *software* harus dites dahulu sebelum digunakan. Hal ini bertujuan untuk meminimalisir kesalahan *software* tersebut. Pengujian dilakukan dengan *Black Box*, *White Box*, Pengujian Arsitektur, dan lain-lain.

6) Evaluasi Sistem

Di tahap ini klien mengevaluasi sistem yang telah dibuat sesuai dengan yang diinginkan. Jika tidak, maka pengembang mengulangi langkah ke 4 dan 5 tapi jikainya, maka langka 7 akan dilakukan.

7) Penggunaan Sistem

Sistep yang telah di lakukan akan dilakukan pengujian.

c. Richey and Klein

Dalam hal ini Richey and Klein menyatakan “*The fokus of The Design and Development Research can be on front-end analysis, Planning, Production, and Evaluation (PPE)*”. Fokus dari perancangan dan penelitian pengembangan bersifat lisis dari awal hingga akhir, yang meliputi perancangan, produksi dan evaluasi.



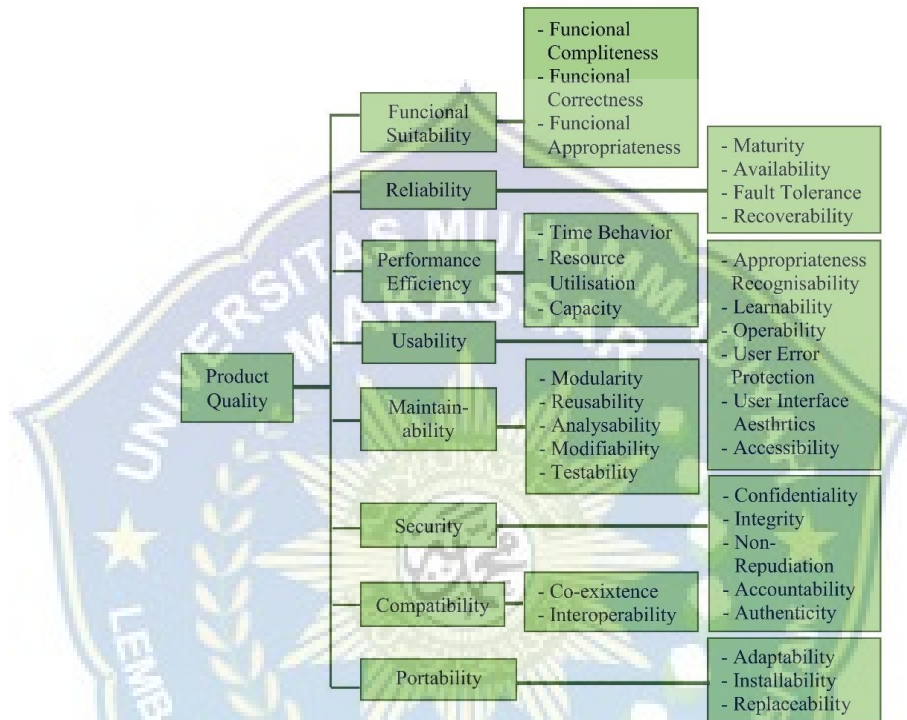
Gambar 2.10 Tahapan penelitian dan pengembangan menurut Richey dan Klein

- 1) *Planning* (perancangan) berarti kegiatan membuat rencana produk yang akan dibuat untuk tujuan tertentu. Perencanaan diawali dengan analisis kebutuhan yang dilakukan melalui penelitian
- 2) *Production* (memproduksi) adalah kegiatan membuat produk berdasarkan rancangan yang telah dibuat.
- 3) *Evaluation* (evaluasi) merupakan kegiatan menguji, menilai seberapa tinggi produk telah memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan.

7. ISO/IEC 25010

Salah satu standar untuk pengujian kualitas perangkat lunak yang menjadi standar secara internasional adalah ISO/IEC 25010, yang dibuat oleh *International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission*. ISO/IEC 25010 menggantikan standar ISO/IEC 9126. ISO/IEC merupakan standar yang digunakan oleh dunia internasional untuk melakukan evaluasi atau pengukuran kualitas dari

perangkat lunak. ISO/IEC yang digunakan dalam penelitian ini adalah versi 25010 yang merupakan versi lanjutan dari ISO/IEC 9126 dengan penambahan beberapa struktur dan bagian dari standar model kualitas.(Gunawan and Triantoro2 2017)



Gambar 2. 11 Model kualitas produk ISO/IEC 25010
Sumber: ((Gunawan & Triantoro, 2017))

Menurut Fadli H. Wattiheluw, Siti Rochimah, dan Chastine Faticah (2019) mendefinisikan karakteristik ISO/IEC 25010.(Wattiheluw, Rochimah, and Faticah n.d.) sebagai berikut :

- a. *Functional suitability* adalah produk aplikasi yang memberikan fungsional untuk memenuhi kebutuhan saat menggunakan produk dalam keadaan tertentu.
- b. *Reliability* adalah tingkat dimana produk aplikasi dapat

mempertahankan kinerja pada level tertentu ketika digunakan dalam keadaan tertentu.

- c. *Performance efficiency* adalah tingkat dimana produk aplikasi menyediakan performa yang baik dengan jumlah *resource* yang digunakan.

Security adalah tingkat produk aplikasi menyediakan layanan untuk melindungi akses, penggunaan, modifikasi, pengrusakan, atau pengungkapan yang berbahaya.

- d. *Compatibility* adalah kemampuan dari suatu komponen aplikasi atau lebih untuk bertukar informasi.

- g. *Maintainability* adalah tingkat dimana produk aplikasi dapat dimodifikasi meliputi perbaikan, pengembangan atau adaptasi perangkat lunak untuk menyesuaikan dengan lingkungan, serta modifikasi pada kriteria dan spesifikasi fungsi.

- h. *Portability* adalah tingkat dimana produk aplikasi dapat dipindahkan dari satu ruang ke ruang lain.

B. Penelitian yang Relevan

Berdasarkan judul penelitian yang diangkat, maka penulis menemukan beberapa penelitian yang relevan untuk mendukung penelitian penulis yaitu:

1. (Dedi Satria, 2017) yang berjudul “sistem peringatan dini banjir berbasis sms *gateway* dan mikrokontroler arduino uno”

Rancangan sistem peringatan dini banjir berbasis sistem informasi menggunakan teknologi SMS yang dapat memberikan info ke masyarakat yang terdekat dengan lokasi banjir dengan cepat. Penelitian ini difokuskan pada perancangan sistem peringatan dini berbasis SMS *gateway*.

Prototipe sistem peringatan dini dibangun menggunakan ultrasonik yang diletakkan pada pipa paralon sebagai input data ketinggian air, mikrokontroler Arduino Uno sebagai pemroses data ketinggian air dan Modem GSM Wavecom sebagai output pengirim Informasi banjir melalui SMS. Dari penelitian ini maka prototipe sistem telah dapat mengirimkan SMS ke masyarakat jika terdapat ketinggian banjir yang meningkat.

2. (Fuad Dwi Hanggara, 2020) yang berjudul “Rancang bangun alat deteksi dini banjir berbasis IoT”

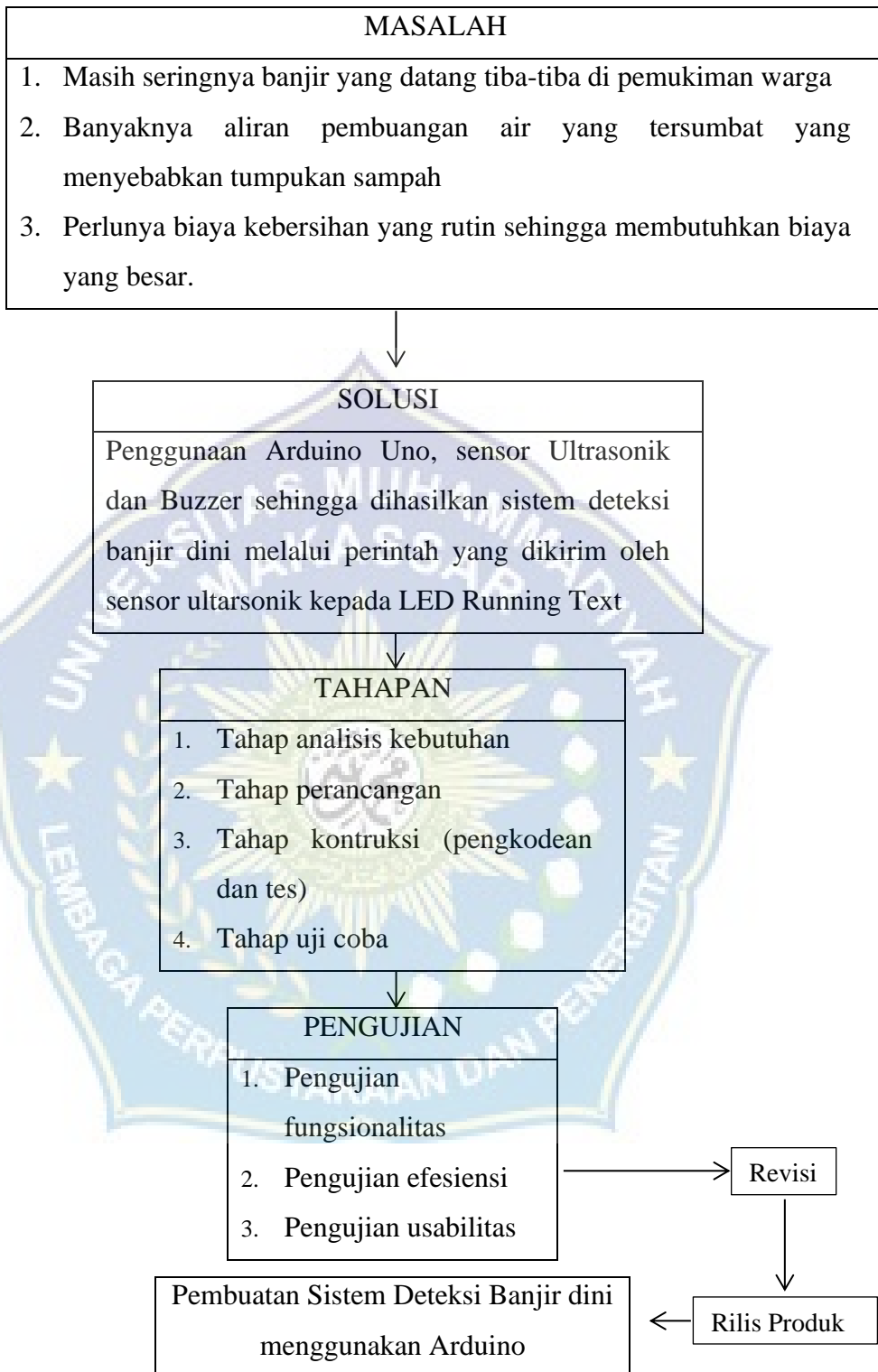
Penelitian ini bertujuan untuk mengawasi ketinggian air secara daring yang menjadi informasi awal akan datangnya bencana banjir. Pada pengawasan memakai langkah pendekatan teknologi mikrokontroler Arduino berbasis *Internet of Things* (IoT)

dimaksudkan untuk mendapatkan informasi ketinggian air secara real time. Pada perangkat ini sensor ultrasonik HC-SR 04 digunakan sebagai pembaca ketinggian air dan Arduino UNO R3 sebagai pengolah serta mengirimkan data secara wireless ke website dan juga melalui aplikasi Things Speak, hasil dari penelitian ini merupakan suatu prototipe perangkat deteksi ketinggian air yang dapat memberikan informasi ketinggian air pada tahap aman maupun bahaya serta dapat memberikan pemberitahuan terkini pada perangkat smartphone. Dengan demikian prototipe alat deteksi ini akan mudah dimanfaatkan sebagai informasi awal kemungkinan datangnya banjir

C. Kerangka Pikir

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat dengan metode yang digunakan, maka dalam tahap kerangka pemikiran berguna untuk memperjelas kerangka tentang apa saja yang menjadi sasaran penelitian. Tujuan penelitian ini adalah dapat membuat produk alat pendeteksi banjir berbasis arduino uno. LED *running text* akan mengeluarkan kalimat bila alat sensor ultrasonik mengirim perintah akan adanya banjir.

Berikut adalah kerangka pikir pembuatan rancang bangun untuk sensor lampu jalan cerdas berbasis komunikasi data multipoint :



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

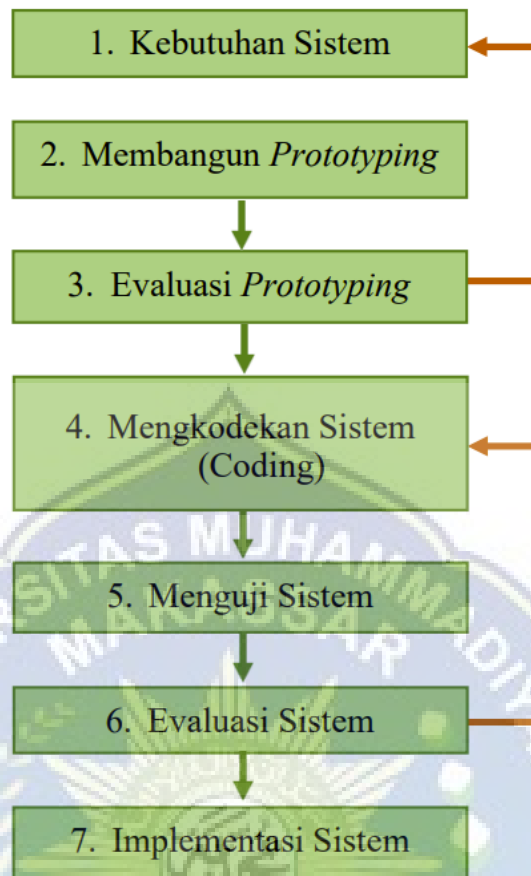
Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian *Research and Development (R&D)*. “*Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan (Sugiyono, 2017).” Siklus R&D terdiri dari mempelajari temuan penelitian terkait produk yang akan dikembangkan, mengembangkan produk berdasarkan temuan, pengujian pada pengguna akhir, dan merevisinya untuk memperbaiki kekurangan yang ditemukan dalam tahap mengajukan pengujian. Pada penelitian ini, model pengembangan yang digunakan yaitu model *prototyping*. Model *prototyping* dijadikan sebagai acuan atau dasar dalam pelaksanaan penelitian pengembangan bertujuan untuk membuat sebuah model awal dari program perangkat-perangkat atau sebuah sistem.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian atau pengembangan sistem ini dilaksanakan selama 1 bulan mulai dari bulan Agustus 2023 sampai November 2023. Penelitian ini dilaksanakan Lab Praktikum, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar

C. Model Pengembangan

Model *prototyping* memiliki tahapan pembuatan sistem secara terstruktur dan harus dilalui pada pembuatannya, namun jika tahap final dinyatakan bahwa sistem yang telah dibuat belum sempurna atau masih memiliki kekurangan, maka sistem akan dievaluasi kembali dan melalui proses dari awal. Tahapan pengembangan model *prototyping* adalah sebagai berikut :



Gambar 3. 1 Tahap Pengembangan Model *Prototyping*

1. Kebutuhan Sistem

Pada tahap ini peneliti melakukan identifikasi kebutuhan dan garis besar apa yang akan dilakukan untuk membangun dan mengembangkan sistem. Tahap ini dilakukan dengan melakukan analisis permasalahan dengan mengumpulkan informasi mengenai kebutuhan sistem untuk membuat suatu sistem yang sesuai dengan kebutuhan produksi. Kemudian, mengumpulkan data penunjang yang dapat diperoleh dari berbagai sumber, seperti buku, jurnal, internet, dan penelitian-penelitian yang telah ada sebelumnya untuk mengetahui hal-hal yang diperlukan sebagai acuan untuk membuat alat yang akan

dikembangkan. Adapun kebutuhansistem yang diperlukan adalah :

a) Kebutuhan Perangkat Keras

- 1) Laptop
- 2) Kabel Data Serial
- 3) Arduino Uno
- 4) Sensor Ultrasonik
- 5) Buzzer
- 6) DC to DC
- 7) Project Board
- 8) Box Controller
- 9) Kabel Jumper
- 10) LCD 16x2
- 11) Konektro molex
- 12) Kabel plat
- 13) Cairan fluks
- 14) Kabel NYM
- 15) Tima



b) Kebutuhan Perangkat Lunak

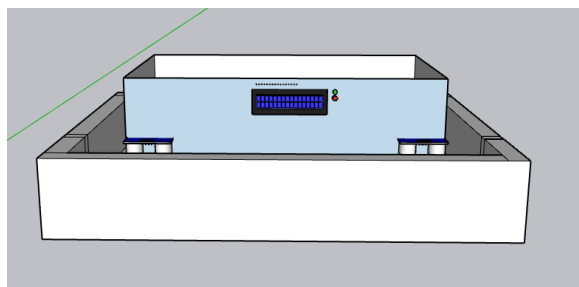
- 1) Sistem Operasi Windows 10, merupakan sistem operasi yang digunakan dalam membangun program pada alat
- 2) Arduino IDE, merupakan aplikasi untuk membuat pemrograman
- 3) Diptrace, merupakan aplikasi untuk membuat *layout* rangkaian PCB.
- 4) *CorelDraw*, merupakan aplikasi untuk membuat rancangan alat.
- 5) Proteus 8, merupakan aplikasi untuk melakukan simulasi rangkaian

2. Membangun *Prototyping*

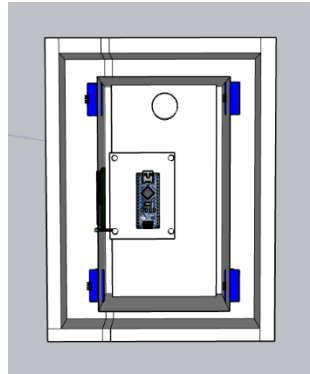
Membangun *prototyping* dengan membuat perancangan alat dan aplikasi, tahap ini dibuat dengan tujuan agar dalam proses pengembangan dapat dilakukan dengan sistematis.

a. Perancangan Desain

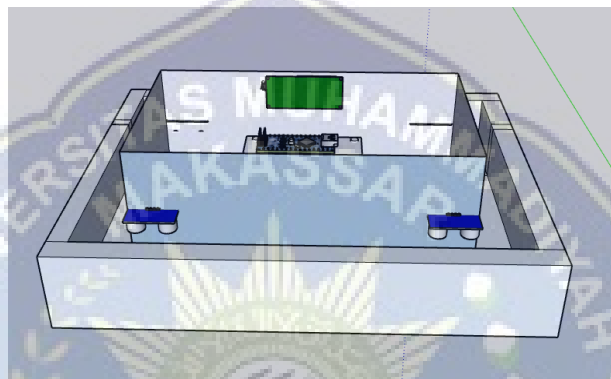
Langkah pertama yang dilakukan pada tahap ini yaitu membuat desain dari alat. Setelah membuat desain alat, kemudian membuat pengembangan *prototype* sesuai dengan desain yang telah dibuat sebelumnya. Berikut merupakan desain blok diagram sistem deteksi banjir.



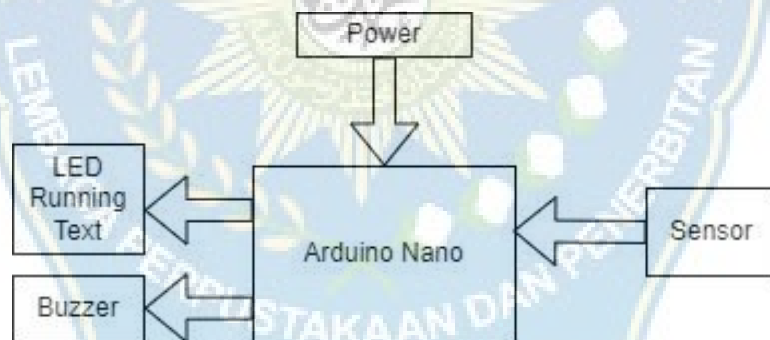
Gambar 3.2 Tampak Depan Prototype



Gambar 3.3 Tampak Atas Prototype



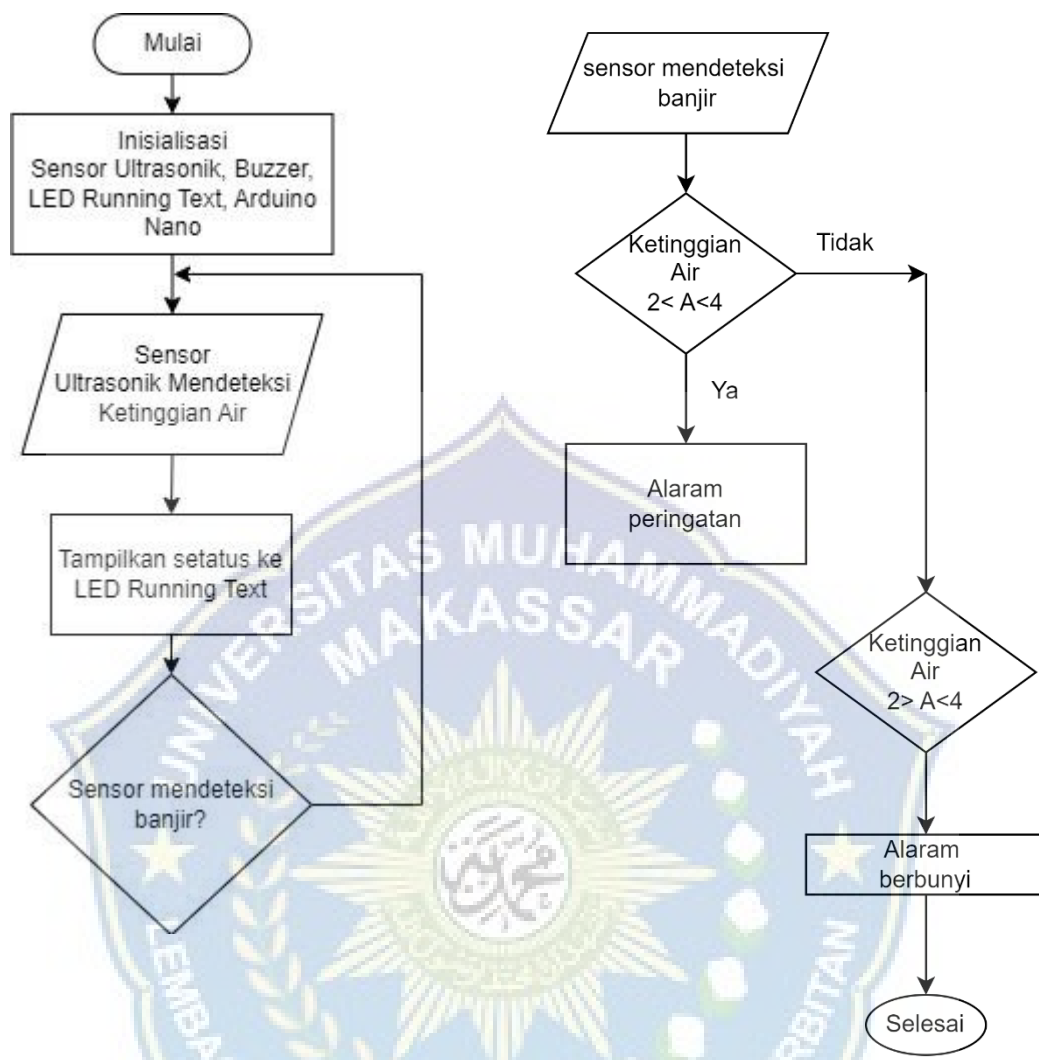
Gambar 3.4 Tampak Belakang Prototype



Gambar 3.5 Blok Diagram

b. Perancangan Prinsip Kerja Alat

Pada tahap ini peneliti menggambarkan rancangan tampilan, interaksi, maupun proses yang terjadi pada produk yang dirancang. Adapun rancangan prinsip kerja alat digambarkan melalui *flowchart* berikut:



Gambar 3.5 *Flowcart* Rangkaian Alat

3. Evaluasi *Prototyping*

Evaluasi ini dilakukan oleh user apakah *prototyping* yang sudah dibangun sudah sesuai dengan keinginan user. Jika sudah sesuai maka langkah 4 akan diambil. Jika tidak *prototyping* direvisi dengan mengulang langkah 1, 2, dan 3.

4. Mengkodekan Sistem (Coding)

Pembuatan kode program pada alat merupakan kegiatan menerjemahkan desain ke dalam bahasa pemrograman sehingga alat dapat bekerja sesuai dengan prinsip kerja yang telah dirancang. Dalam tahap ini pengkodean sistem dilakukan untuk membuat program dari sistem multipoint di mana bisa saling komunikasi antar lampu satu dengan lampu yang lainnya. Software yang digunakan adalah ESP32 dengan bahasa menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C sehingga membuat operasi input/output lebih mudah.

5. Menguji Sistem

Tahap selanjutnya adalah menguji kinerja alat. Pertama-tama dilakukan pengujian pada masing-masing komponen baik hardware maupun software. Kemudian, semua komponen diintegrasikan untuk diuji coba. Setiap komponen kecil diuji coba apakah ada yang mengalami kerusakan. Jika pada pengujian terjadi kesalahan atau ada komponen dan program yang tidak bekerja sesuai dengan fungsinya, maka harus diulangi pada tahap membangun *prototyping* mengkodekan sistem, kemudian melakukan pengujian ulang. Jika pengujian tidak terjadi masalah dan semua komponen dan program berkerja sesuai dengan fungsinya maka alat siap untuk digunakan.

6. Evaluasi Sistem

Pada tahap ini aplikasi yang telah berhasil diuji akan kembali dievaluasi oleh 2 orang ahli. Apakah sistem yang sudah jadi sudah sesuai dengan yang diharapkan. Jika ya, langkah 7 dilakukan, jika tidak, ulangi ke tahap 4 dan 5.

7. Implementasi Sistem

Tahap akhir adalah mengimplementasikan sistem jika sistem bekerja dengan baik ketika diuji dan sesuai harapan.

D. Instrumen Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah Wawancara yaitu teknik pengumpulan data dengan cara mengadakan tanya jawab secara langsung dengan narasumber terkait dengan permasalahan yang diambil untuk memperoleh data dan informasi. Wawancara yang digunakan pada penelitian ini adalah wawancara tidak terstruktur.

E. Pengujian

1. Analisis Functionality

Menurut (Pressman, 2015) dalam melakukan pengujian fungsionalitas suatu perangkat dapat dilakukan dengan menggunakan metode *black box testing* atau *behavior testing*. Fokus pengujian metode *black box* yaitu pada pengujian fungsionalitas dan output yang dihasilkan. Implementasi metode *black box testing* dilakukan dengan menggunakan test case. Test case merupakan sekumpulan input yang

akan diuji, kondisi yang harus dieksekusi dan hasil yang diharapkan.

Test case bertujuan untuk memeriksa pemenuhan kebutuhan sistem dalam hal ini kebutuhan fungsionalitas sistem. Berkaitan dengan analisis aspek sub karakteristik *suitability*, pada ISO 25010 yang digunakan dalam melakukan mengukur pengujian seberapa memadai setiap fungsi yang terdapat pada suatu produk.(Baturaja, Selatan, and Artikel 2017)

2. Analisis *Output* Alat

Pada penelitian ini, teknik analisis data yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif. Analisis data deskriptif adalah proses pendeskripsian atau menjelaskan data yang telah dikumpul sebagaimana adanya tanpa membuat kesimpulan yang berlaku secara umum (Sugiyono, 2017).

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan adalah statistik deskriptif. Statistik deskriptif merupakan statistik yang digunakan untuk menganalisis suatu data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul tanpa bermaksud membuat kesimpulan ataupun generalisasi.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan sebuah *prototype* pendeteksi banjir dini yang dapat mengetahui bahaya banjir melalui pendeteksian tinggi air dengan menggunakan arduino nano dan sensor ultrasonik hc-sr04 dengan buzzer dan LED sebagai indikator ketinggian air berdasarkan level ketinggian yang sudah ditentukan yaitu aman, waspada, dan bahaya. Proses pengembangan alat deteksi banjir dini menggunakan arduino dengan menggunakan model *prototyping* dengan tahapan pengembangan sebagai berikut:

1. Analisis Kebutuhan

Setelah menganalisis masalah yang ada, selanjutnya mengumpulkan informasi ataupun data terkait alat dan bahan yang akan digunakan dalam merancang produk berupa *prototype* tersebut. Adapun rincian analisis kebutuhan perangkat sebagai berikut:

a. Peralatan

Pembuatan perangkat keras membutuhkan tools dalam proses pengerjaannya, alat-alat pendukung yang digunakan pada proses pembuatan rangka alat, instalasi alat, dan lain-lain. Berikut adalah peralatan pendukung yang digunakan.

- 1) Laptop
- 2) Solder
- 3) Tang Pengupas Kabel

- 4) Bor
 - 5) Gurinda
 - 6) Lem Tembak
 - 7) Obeng
 - 8) Tang Potong
 - 9) Penggaris
 - 10) Timah Solder
- b. Perangkat Keras (Hardware)

Adapun perangkat keras yang dibutuhkan dalam perancangan prototype deteksi banjir ini menggunakan arduino dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1 Daftar perangkat keras (Hardware)

No	Nama Komponen	Spesifikasi	Jumlah
1	Adaptor	5V3A	1 Buah
2	Buzzer Speaker Active	5V	1 Buah
3	Sensor Ultrasonic	HC-SR04	4 Buah
4	Spacer PCB	10MM X 3 MM	3 Buah
5	LCD	1602 16X2	1 Buah
6	Atmega Nano	328P	1 Buah
7	Jumper Cable Male To Male	20 CM	1 Set
8	LED	3,7 A	3 Buah
9	Espansion Bor	-	1 Buah

c. Perangkat lunak

Perangkat lunak yang digunakan pada perancangan alat sebagai berikut:

- 1) Software Arduino IDE merupakan software penulisan kode program
- 2) Eagle Aplikasi untuk membuat rangkaian elektronika alat

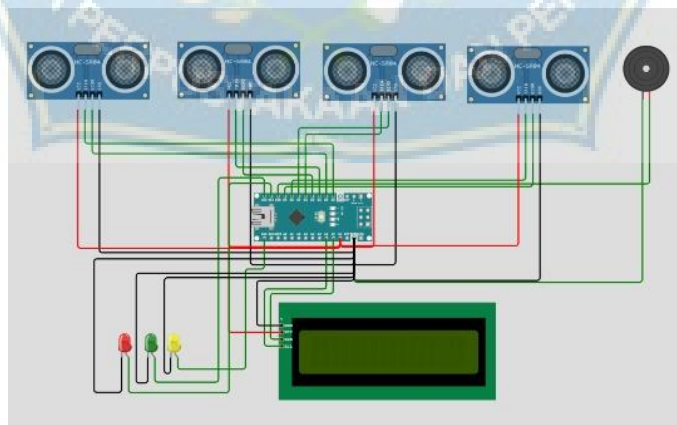
2. Membangun Prototype

Setelah analisis permasalahan dan analisis kebutuhan, tahap selanjutnya yaitu merancang *prototyping* alat yang akan dibuat. Pertama pembuatan desain mulai dari rangkaian alat.

a. Rangkaian Sistem Minimum

Rangkaian Sistem Minimum merupakan rangkaian yang terdiri atas komponen-komponen elektronika untuk menunjang kerja alat. Komponen-komponen tersebut dirangkai dalam satu melalui pengkabelan.

Langkah pertama dilakukan desain rangkaian menggunakan aplikasi eagle. Komponen-komponen yang diperlukan dimasukkan dalam area gambar dan disusun tata letaknya.



Gambar 4.1 Desain Rangkaian menggunakan Eagle

Gambar di atas menunjukkan desain skema alat yang kami buat. Pertama menggunakan atmega nano, kemudian Arduino atmega nano mengirim

perintah ke sensor ultrasonic HC-SR04, sensor tersebut akan berfungsi untuk mendeteksi rendah , sedang, dan tinggi pada air, kemudian sensor akan mengirim data ke Arduino atmega nano, setelah itu Arduino akan menampilkan data tersebut pada LCD yang digunakan. Sedangkan lampu LED yang terhubung pada arduino digunakan sebagai petanda Ketika sensor mendeteksi air maka akan menyala bersamaan dengan *buzzer speaker active* yang berfungsi sebagai alarm.

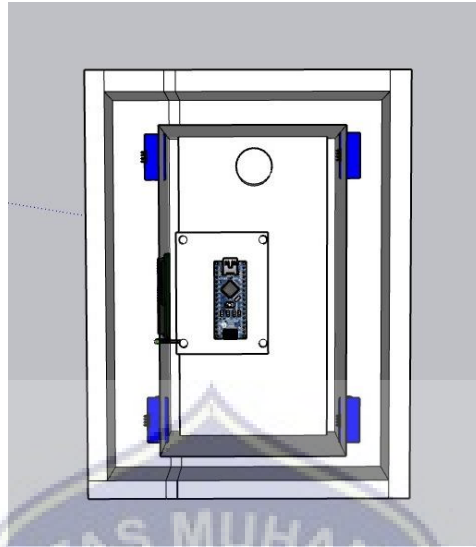


Gambar 4.2 Perangkaian Komponen

Setelah desain rangkaian dibuat pada aplikasi Eagle selanjutnya proses merangkai komponen dengan melakukan penyolderan dan pengkabelan gambar 4.2. merupakan proses perangkaian komponen.

b. Perancangan Rangka Alat

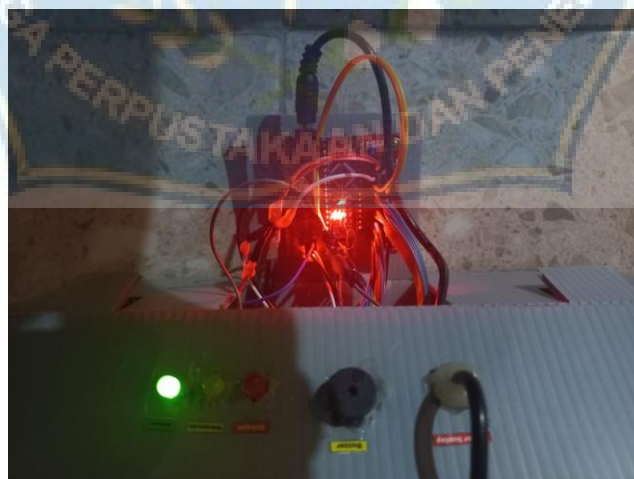
Rangka alat merupakan rangka yang dibuat sedemikian rupa sehingga berfungsi untuk menopang semua komponen yang berisikan instalasi atau rangkaian dari *prototype* alat yang dibuat. Rangka alat dibuat menggunakan akrilik. Dengan akumulasi ukuran 20 cm x 30 cm. Hasil perancangan alat dapat dilihat pada gambar 4.3



Gambar 4.3 Desain Rangka Alat

c. Perancangan Rangkaian Kontrol

Rangkaian kontrol merupakan yang terdiri atas komponen-komponen elektronika untuk menunjang sistem deteksi banjir dini yang menggunakan sensor ultrasonik. Komponen tersebut dirangkai di atas papan mikrokontroler melalui pengkabelan. Berikut gambar 4.4 merupakan rancangan kontrol yang telah dibuat.



Gambar 4.4 Rangkaian Kontrol

d. Instalasi Secara Keseluruhan

Setelah perancangan rangkaian kontrol selesai dilakukan instalasi secara keseluruhan. Berikut merupakan *prototype* alat secara keseluruhan pada gambar 4.5



Gambar 4.5 *Prototype* alat

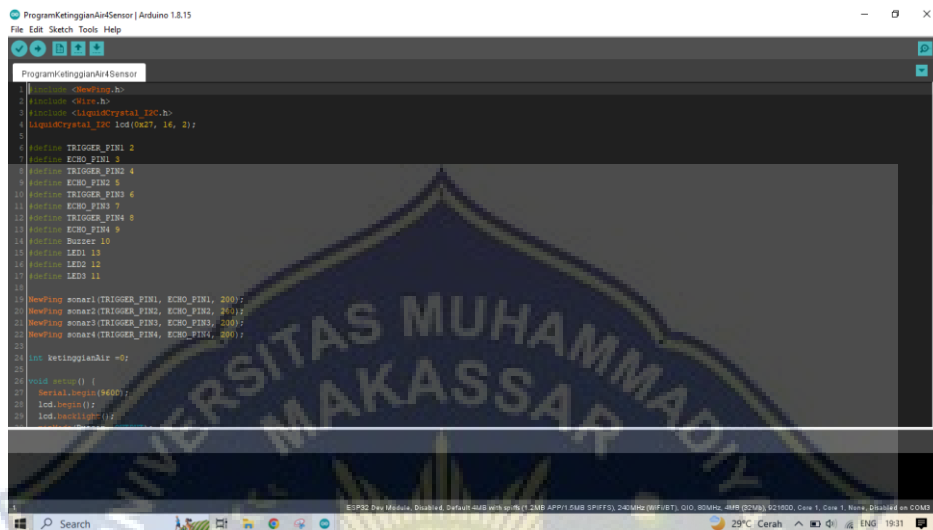
3. Evaluasi *Prototyping*

Pada tahap evaluasi *prototyping* selanjutnya dilakukan evaluasi kembali *prototype* dan di periksa apakah *prototype* yang sudah di bangun sesuai dengan keinginan atau belum. Jika sudah sesuai maka selanjutnya akan diambil keputusan untuk melanjutkan pengerjaan *prototype*. Namun jika tidak, *prototype* akan direvisi. Berdasarkan hasil perancangan rangka alat, desain rangkaian kontrol sampai instalasi alat secara keseluruhan sudah sesuai dengan keinginan peneliti sehingga dapat dilanjutkan pada proses selanjutnya.

4. Mengkodekan Sistem (Coding)

Tahap selanjutnya adalah mengkodekan sistem. Tahap pengkodean merupakan tahapan dalam membuat *listing* program sebagai perintah yang akan di terapkan pada *prototype*. Program untuk *hardware* dilakukan pada

komponen mikrokontroler yaitu Arduino Nano menggunakan *software* Arduino IDE. Adapun program yang akan digunakan pada Arduino Nano adalah sebagai berikut:



```
ProgramKetinggianAir4Sensor | Arduino 1.8.15
File Edit Sketch Tools Help
ProgramKetinggianAir4Sensor
1 #include <NewPing.h>
2 #include <I2C.h>
3 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
4 #define TRIGGER_PIN 2
5
6 #define TRIGGER_PIN1 2
7 #define ECHO_PIN1 9
8 #define TRIGGER_PIN2 4
9 #define ECHO_PIN2 5
10 #define TRIGGER_PIN3 6
11 #define ECHO_PIN3 7
12 #define TRIGGER_PIN4 8
13 #define ECHO_PIN4 9
14 #define BUZZER 10
15 #define LED1 13
16 #define LED2 12
17 #define LED3 11
18
19 #define sonar1 (TRIGGER_PIN1, ECHO_PIN1, 200);
20 #define sonar2 (TRIGGER_PIN2, ECHO_PIN2, 20);
21 #define sonar3 (TRIGGER_PIN3, ECHO_PIN3, 200);
22 #define sonar4 (TRIGGER_PIN4, ECHO_PIN4, 200);
23
24 int ketinggianAir = 0;
25
26 void setup() {
27   Serial.begin(9600);
28   lcd.begin(16, 2);
29   lcd.setCursor(0, 0);
30 }
```

Gambar 4.6 Program Arduino Nano

5. Menguji Sistem

Pengujian dilakukan untuk mengetahui fungsionalitas alat. Dilakukan pula pengujian dengan menggunakan metode pengukuran. Pengukuran yang dilakukan terdiri dari beberapa aspek. Pengukuran pertama dilakukan dengan menggunakan penggaris untuk membandingkan antara jarak yang dideteksi oleh alat dan jarak air yang ada pada wadah.

pada pengujian alat memiliki jarak deteksi 1-6 cm, Dimana skala yang digunakan pada alat 1 cm, maka terdapat skala di nyata 50 cm, 2 cm maka terdapat skala di nyata 100 cm, 3 cm maka terdapat skala dinyatakan 150 cm, 4 cm maka skala dinyatakan 200 cm, 5 cm maka terdapat skala dinyatakan 250 cm, 6 cm terdapat skala dinyatakan 300 dinyatakan

Pada tahap ini, sensor yang digunakan yaitu sensor Ultrasonik HC-SR04

akan di cek jangkauan deteksinya. Tahap ini dilakukan dengan menggunakan jarak yang telah ditentukan sebelumnya yakni 1 cm – 6 cm dari jarak air ke sensor tersebut yakni sensor Ultrasonik HC-SR04.

Tabel 4.2 Uji coba Sensor

No	Jarak Deteksi	Sensor		Buzzer		LED		LCD	
		Ultrasonik		Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak
		Ya	Tidak						
1	1 cm	✓		✓		✓		✓	
2	2 cm	✓		✓		✓		✓	
3	3 cm	✓		✓		✓		✓	
4	4 cm	✓		✓		✓		✓	
5	5 cm	✓		✓		✓		✓	
6	6 cm	✓		✓		✓		✓	

(Sumber : Hasil uji coba, 2023)

Proses pengujian alat pertama-tama dilakukan pengujian terhadap sensor ultrasonik HC-SR04 dimana pada prosesnya diberikan jarak 1-6 cm sebagai ketinggian minimal dan maksimum air pertama dengan memberikan air dengan jarak 1 cm sensor mendeteksi 1 cm juga yang artinya pada ketinggian air 1 cm sensor masih bekerja dengan baik dan pada kondisi ini Buzzer, LED, dan LCD dalam kondisi aktif. Selanjutnya pada pengujian ketinggian air 2 cm pada wadah sensor masih bekerja dengan baik dengan deteksi 2 cm dan juga Buzzer, LED, dan LCD dalam kondisi aktif. Selanjutnya pada pengujian ketinggian air 3 cm pada wadah sensor masih

bekerja dengan baik dengan deteksi 3 cm dan juga Buzzer, LED, dan LCD dalam kondisi aktif. Selanjutnya pada pengujian ketinggian air 4 cm pada wadah sensor masih bekerja dengan baik dengan deteksi 4 cm dan juga Buzzer, LED, dan LCD dalam kondisi aktif. Selanjutnya pada pengujian ketinggian air 5-6 cm pada wadah sensor masih tetap terdeteksi dan juga Buzzer, LED, dan LCD dalam kondisi normal.

6. Evaluasi

Perancangan suatu alat atau sistem memerlukan evaluasi dari pengguna sebagaimana latar belakang pengembangan alat yaitu memenuhi kebutuhan pengguna itu sendiri. Evaluasi alat atau sistem mengacu pada penilaian dari pembimbing dan penguji.

Setelah sistem dievaluasi maka selanjutnya sistem dapat digunakan oleh pengguna khususnya di mata kuliah mikrokontroler sebagai bahan pembelajaran dalam penggunaan sistem komunikasi data multipoint atau cara kerja arduino nano

B. Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan sebuah prototype deteksi banjir dini menggunakan arduino. Penelitian ini telah terealisasi dengan menggunakan Arduino nano. Alat ini juga dapat mendeteksi ketinggian air menggunakan sensor Ultrasonik. Alat yang dibuat masih dalam bentuk prototype, oleh karena itu dibuat perancangan untuk implementasi langsung. Berdasarkan beberapa penelitian yang relevan pertama, penelitian sebelumnya yaitu “sistem peringatan dini banjir berbasis sms gateway dan mikrokontroler arduino uno”. Pada

penelitian ini peneliti menggunakan arduino uno dan menggunakan ultrasonik yang di letakkan pada pipa paralon sebagai input data ketinggian air, mikrokontroler Arduino Uno sebagai pemroses data ketinggian air dan Modem GSM Wavecom sebagai output pengirim Informasi banjir melalui SMS. Dari penelitian ini maka prototipe sistem telah dapat mengirimkan SMS ke masyarakat jika terdapat ketinggian banjir yang meningkat. Oleh karena itu, peneliti melakukan pengembangan dengan menggunakan Sensor Ultrasonik yang di tambahkan dengan LED dan juga buzzer sebagai sumber suara apabila terdeteksi naiknya air.

Seperti yang diketahui sebelumnya, bencana banjir yang sering terjadi nampak tidak ada pencegahan secara efektif untuk meminimalisir korban jiwa, serta juga masih minimnya sistem untuk memberi peringatan sedini mungkin akan datangnya banjir agar kerugian bisa dikurangi. Untuk itu perlu adanya alat pendeteksi banjir jarak jauh, tidak hanya meningkatkan keakuratan pendeteksian pada banjir namun nantinya bisa dipantau secara real time sehingga memberikan kondisi ketinggian air dan siaga banjir disaat yang tepat.

Pengujian sistem kerja alat ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem dapat berfungsi dengan baik, mengetahui baca sensor Ultrasonk sehingga dapat diterima Arduino nano untuk kemudian dikirimkan ke Buzzer, LED dan juga LCD.

Setelah di lakukan pengujian, merancang dan membangun prototype sistem deteksi banjir dini menggunakan arduino, maka penulis mendapatkan hasil bahwa sensor Ultrasonik dapat mendeteksi ketinggian debit air dengan baik sesuai dengan

perintah coding pada kedua sensor tersebut. Maka disimpulkan bahwa alat ini sangat efektif dan praktis dalam penggunaannya



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka disimpulkan bahwa :

1. Penelitian ini menghasilkan produk berupa prototype sistem deteksi banjir menggunakan arduino. Penelitian ini menggunakan metode penelitian R&D dan model pengembangan prototyping.. Sedangkan berdasarkan hasil pengujian sistem kerja alat yang menggunakan sensor Ultrasonik pada produk sudah menyala lampu indicator dan memenuhi kebutuhan. Berdasarkan prototipe yang telah dibuat alat ini dapat bekerja dengan baik sehingga dapat memberikan kenyamanan dan keamanan bagi pengguna
2. Dari hasil pengujian alat dilakukan dengan ketinggian air yang berbeda beda dari 1 cm sampai 6 cm sensor masi mendeteksi dengan baik begitu pun pada LCD untuk menampilkan data yang dibaca oleh sensor berjalan dengan normal

B. Saran

Berdasarkan hasil pengembangan dan pengujian alat yang telah dilakukan maka peneliti menyarankan :

1. Diharapkan peneliti selanjutnya dapat mengkaji alat tersebut untuk menambahkan beberapa sensor sehingga alat ini lebih kompleks
2. Diharapkan peneliti selanjutnya dapat mengembangkan alat menggunakan perangkat yang lebih besar sehingga dapat mengimplemntasikan produk tersebut pada daerah atau pemukiman warga yang sering terdampak banjir.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrian, Yudhi et al. *Perancangan Dan Implementasi Lampu Jalan Otomatis Dengan Menggunakan Solar Cell Berbasis ATMEGA 8535*.
- Baturaja, Universitas, Sumatera Selatan, and Sejarah Artikel. 2017. 6 Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology IJCET *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Dengan Menggunakan Aplikasi Adobe Flash CS 6 Pada Mata Pelajaran Biologi Siti Muyaroah * & Mega Fajartia*. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujet>.
- Budi Affianto, Catur, and Sur Liyan. 2016. "PEMBUATAN PROTOTIPE ALAT PENDETEKSI LEVEL AIR MENGGUNAKAN ARDUINO UNO R3." *Jurnal Informasi Interaktif* 1(2).
- Deteksi Intensitas Cahaya Berbasis Arduino Uno Sebagai Penanda Pergantian Waktu Siang-Malam Bagi Tunanetra, Alat, Faridatun Nadziroh, Fadhilatusy Syafira, and Universitas Negeri Sunan Ampel Surabaya. 2021. "ALAT DETEKSI INTENSITAS CAHAYA BERBASIS ARDUINO UNO SEBAGAI PENANDA PERGANTIAN WAKTU SIANG-MALAM BAGI TUNANETRA ARDUINO UNO-BASED LIGHT INTENSITY DETECTION TOOL AS A DAY-NIGHT ALTERATION MARK FOR THE BLIND Subhan Nooriansyah 3." 1(3): 142–49.
- Dini, Sistem Peringatan et al. 2017a. 1 Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi) *USM*) 2 *Prodi Teknik Informarmatika, Fakultas Teknik*. <http://journal.lembagakita.org/index.php/jtik>.

- . 2017b. 1 *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (USM) 2 Prodi Teknik Informarmatika, Fakultas Teknik.*
<http://journal.lembagakita.org/index.php/jtik>.
- Gunawan, Hendro, and Agus Triantoro. 2017. “<title/>.” *Jurnal Terapan Teknologi Informasi* 1(1).
<https://jutei.ukdw.ac.id/index.php/jurnal/article/view/6>.
- Nur Alfian, Alfiru, and Viki Ramadhan. 2022. “PROTOTYPE DETEKTOR GAS DAN MONITORING SUHU BERBASIS ARDUINO UNO.” 9(2).
- Rafi, Adnan, Al Tahtawi, and Kalman Filter. 2018. “Kalman Filter Algorithm Design for HC-SR04 Ultrasonic Sensor Data Acquisition System.” *IJITEE* 2(1).
- Wattiheluw, Fadli H, Siti Rochimah, and Chastine Fatichah. *KLASIFIKASI KUALITAS PERANGKAT LUNAK BERDASARKAN ISO/IEC 25010 MENGGUNAKAN AHP DAN FUZZY MAMDANI UNTUK SITUS WEB E-COMMERCE.*
- Www, Website :, Pooja Soni, and Kapil Suchdeo. 2012. 2 *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering EXPLORING THE SERIAL CAPABILITIES FOR 16x2 LCD INTERFACE.* www.ijetae.com.
- Yusril Ihza, Muhammad, M Ghofar Rohman, Azza Abidatin Bettaliyah, and Kata Kunci. 6 Januari 2022 *Generation Journal Perancangan Sistem Controller Lighting and Air Conditioner Di Unisla Dengan Konsep Internet Of Things (IoT) Berbasis Web.*





MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Alamat kantor: Jl.Sultan Alauddin NO.259 Makassar 90221 Tlp.(0411) 866972,881593, Fax.(0411) 865588

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar,
Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:

Nama : Dylan Utara F / Asraf Pratama

Nim : 105821109519 / 105821101219

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	9 %	10 %
2	Bab 2	19 %	25 %
3	Bab 3	10 %	10 %
4	Bab 4	8 %	10 %
5	Bab 5	0 %	5 %

Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang diadakan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 12 Februari 2024

Mengetahui,

Kepala UPT Perpustakaan dan Penerbitan,



Nursyidi, S.Hum., M.I.P

NBM. 964 591

Dylan Utara F / Asraf Pratama
105821109519 / 105821101219

Bab I

by Tahap Tutup



Submission date: 12-Feb-2024 02:20PM (UTC+0700)

Submission ID: 2292663044

File name: BAB_I_REVISI.docx (22.59K)

Word count: 513

Character count: 3312

ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

4%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

- 1 M. Zainal Arifin, Ema Utami, Eko Pramono. "Perancangan Sistem Deteksi Dini Bencana Banjir Menggunakan Teknik Pengiriman DTMF Berbasis Modul RF 433 Mhz Dan Arduino", Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIKomSiN), 2020
Publication 2%
- 2 Sutarti Sutarti, Anharudin Anharudin, Syukron Rosadi. "PROTOTYPE SISTEM PENDETEKSI BANJIR MENGGUNAKAN NODEMCU DAN PROTOKOL MQTT BERBASIS INTERNET OF THINGS", Jurnal Sistem Informasi dan Informatika (Simika), 2022
Publication 2%
- 3 repository.umsu.ac.id
Internet Source 2%
- 4 digilib.uns.ac.id
Internet Source 2%

Exclude quotes Off

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography Off



Dylan Utara F / Asraf Pratama
105821109519 / 105821101219

Bab II

by Tahap Tutup



Submission date: 12-Feb-2024 08:32AM (UTC+0700)

Submission ID: 2292207115

File name: BAB_II_83.docx (782.74K)

Word count: 3014

Character count: 19381

Bab II

ORIGINALITY REPORT

19%

SIMILARITY INDEX

20%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

13%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	jurnal.pancabudi.ac.id Internet Source	4%
2	Submitted to Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta Student Paper	3%
3	garuda.kemdikbud.go.id Internet Source	2%
4	Submitted to Badan PPSDM Kesehatan Kementerian Kesehatan Student Paper	2%
5	www.researchgate.net Internet Source	2%
6	eprints.akakom.ac.id Internet Source	2%
7	Submitted to Cerritos College Student Paper	2%
8	teknologiterkini.org Internet Source	2%

Exclude quotes Off

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography Off



Dylan Utara F / Asraf Pratama
105821109519 / 105821101219

Bab III

by Tahap Tutup

Submission date: 12-Feb-2024 02:21PM (UTC+0700)

Submission ID: 2292663655

File name: BAB_III_REVISI.docx (163.75K)

Word count: 859

Character count: 5610

Bab III

ORIGINALITY REPORT

10%

SIMILARITY INDEX

6%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	idoc.pub Internet Source	3%
2	Uut Susiyanti. "Pengembangan Blog Sebagai Bahan Ajar Pengolahan dan Penyajian Makanan Kontinental untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Smk Program Studi Tata Boga", <i>Joined Journal (Journal of Informatics Education)</i> , 2018 Publication	2%
3	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	2%
4	doku.pub Internet Source	2%
5	www.stuffspec.com Internet Source	2%

Exclude quotes Off

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography Off

Dylan Utara F / Asraf Pratama
105821109519 / 105821101219

Bab IV

by Tahap Tutup

Submission date: 12-Feb-2024 02:27PM (UTC+0700)

Submission ID: 2292667310

File name: BAB_IV_REVISI.docx (509.91K)

Word count: 1083

Character count: 6483

Bab IV

ORIGINALITY REPORT

8%

SIMILARITY INDEX

6%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	ojs.unm.ac.id Internet Source	4%
2	Suradi Suradi, Ahmad Hanafie, Sahir Leko. "RANCANG BANGUN SISTEM ALAM PENDETEKSI BANJIR BERBASIS ARDUINO UNO", ILTEK : Jurnal Teknologi, 2019 Publication	3%
3	dspace.uii.ac.id Internet Source	2%

Exclude quotes Off

Exclude bibliography Off

Exclude matches < 2%

Dylan Utara F / Asraf Pratama
105821109519 / 105821101219

Bab V

by Tahap Tutup



Submission date: 12-Feb-2024 08:36AM (UTC+0700)

Submission ID: 2292210213

File name: BAB_V_75.docx (19.84K)

Word count: 179

Character count: 1189

Bab V

ORIGINALITY REPORT

0%

SIMILARITY INDEX

0%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

Exclude quotes

Off

Exclude matches

Off

Exclude bibliography

Off

