

**IMPLEMENTASI ALAT PENDETEKSI DETAK JANTUNG BERBASIS IOT
PADA SISTEM DIAGNOSA PENYAKIT JANTUNG
BERBASIS ANDROID**

(Studi Kasus Desa PabedilanKidul)

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar sarjana komputer



OLEH :
EKA HARTI
NIM : 0401201034

FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA CIREBON

2024 M/ 1446 H



UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA (UNU) CIREBON

LEMBAR PENGESAHAN STATUS SKRIPSI

JUDUL : IMPLEMENTASI ALAT PENDETEKSI DETAK JANTUNG
BERBASIS IOT PADA SISTEM DIAGNOSA PENYAKIT JANTUNG
BERBASIS ANDROID

SAYA : EKA HARTI

NIM : 0401201034

Mengijinkan Skripsi Sarjana Komputer ini disimpan di Perpustakaan Universitas Nahdlatul Ulama dengan syarat-syarat kegunaan sebagai berikut :

1. Skripsi adalah hak milik Universitas Nahdlatul Ulama
 2. Perpustakaan Universitas Nahdlatul Ulama dibenarkan membuat Salinan untuk referensi saja.
 3. Perpustakaan juga dibenarkan membuat salinan Skripsi ini sebagai bahan pertukaran antar institusi pendidikan tinggi
 4. Berikan tanda $\checkmark$ sesuai dengan kategori Skripsi
- ☐ ☐ Sangat Rahasia (Mengandung isi tentang keselamatan atau kepentingan negara Indonesia)
- ☐ ☐ Rahasia (Mengandung isi tentang kerahasiaan dari suatu organisasi/badan di mana peneliti Skripsi ini dikerjakan)

$\checkmark$ Biasa

Disahkan oleh :

DICKY ANDIKA SULAEMAN, ST.M.KOM

Tanggal : 27-08-2024.....

ABDUL KOHAR, M.KOM

Tanggal : 27-08-2024.....



UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA CIREBON
PERNYATAAN PENULIS

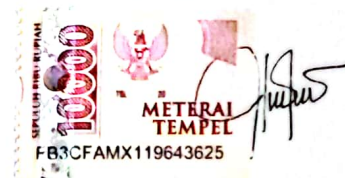
**JUDUL : IMPEMNTASI ALAT PENDETEKSI DETAK JANTUNG
BERBASIS IOT PADA SISTEM DIGNOSA PENYAKIT
JANTUNG BERBASIS ANDROID**

SAYA : EKA HARTI

NIM : 0401201034

“Saya menyatakan dan bertanggung jawab dengan sebenarnya bahwa laporan ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa laporan ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk membatalkan gelar Sarjana Komputer saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”.

Cirebon, 17 Juli 2024



EKA HARTI

NIM : 0401201034



UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA (UNU) CIREBON

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL : IMPLEMENTASI ALAT PENDETEKSI DETAK JANTUNG
BERBASIS IOT PADA SISTEM DIAGNOSA PENYAKIT
JANTUNG BERBASIS ANDROID

PENYUSUN : EKA HARTI

NIM : 0401201034

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui,

Cirebon, 30 Agustus 2024

Pembimbing I

Dicky Andika Sulaeman, ST, M.Kom

NIDN. 0409069402

Pembimbing II

Abdul Kohar, M.Kom

NIDN. 0412068704

Ketua Program Studi,

H. Sukarsa, M. Kom

NIDN. 0418117605



UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA

KOTA CIREBON

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : IMPLEMENTASI ALAT PENDETEKSI DETAK JANTUNG
BERBASIS IOT PADA SISTEM DIAGNOSA PENYAKIT
JANTUNG BERBASIS ANDROID

PENYUSUN : EKA HARTI

NIM : 0401201034

Skrripsi ini telah diujikan dan di pertahankan dihadapan Dewan Penguji pada Sidang Skripsip

Pembimbing I,

Tanggal

Tanda Tangan

Dicky Andika Sulaeman, ST, M. Kom
NIDN. 0409069402

.14-09-2024

Pembimbing II,

Abdul Kohar, M. Kom
NIDN . 0412068704

.14-09-2024

Penguji I,

Rosidin, S. Kom, M. Kom
NIDN . 0428098702

.14-09-2024

Penguji II,

H. Sukarsa, M. Kom
NIDN. 0418117605

.14-09-2024

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Komputer
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA CIREBON


Rosidin, S. Kom., M. Kom
NIDN. 0415028303

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTO



-EKA HARTI-

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'aalamiin Segala puji syukur bagi Allah SWT atas ridho-Nya. Saya persembahkan karya ini Kepada kedua orang tua saya yang saya Cintai. Terima kasih atas segala kasih sayang dan perhatian yang selalu diberikan. Serta untuk semua orang terdekat yang senantiasa selalu memberi do'a dan dukungannya. Terimakasih juga untuk dosen-dosen Program studi Sistem Informasi yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat bagi saya selama melaksanakan pendidikan di Universitas Nahdlatul Ulama Cirebon sampai sekarang bisa menyelesaikan skripsi ini.

ABSTRACT

The heart is a vital organ that plays a crucial role in blood circulation and oxygen distribution throughout the body. Cardiovascular disease remains one of the leading causes of death globally, with early detection and proper monitoring being key to preventing serious complications. This research aims to develop an Android based heart disease diagnosis system integrated with a heart rate detection iot based system using pulse heart device to enhance accessibility and diagnostic accuracy. The system is designed to address challenges in the speed and precision of vital parameter measurements, allowing for more efficient monitoring, particularly in areas with limited access to medical facilities. The research results show that the system successfully detects, generates, and transmits heart rate data to an Android device in real-time, providing ease for users in viewing diagnosis results. Despite challenges such as internet connection reliability, this system has significant potential to improve heart health monitoring and treatment effectiveness through more accessible and affordable technology.

Keywords : Heart Disease, Early Detection, Heart Rate Monitoring, Real Time Data

ABSTRAK

Jantung merupakan organ vital yang berperan penting dalam sirkulasi darah dan distribusi oksigen ke seluruh tubuh. Penyakit jantung tetap menjadi salah satu penyebab utama kematian di seluruh dunia, dengan deteksi dini dan pemantauan yang tepat menjadi kunci dalam mencegah komplikasi serius. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem diagnosis penyakit jantung berbasis android yang terintegrasi dengan alat deteksi detak jantung berbasis iot yang menggunakan sensor pulse heart, untuk meningkatkan aksesibilitas dan akurasi diagnosis. Sistem ini dirancang untuk mengatasi tantangan dalam kecepatan dan ketepatan pengukuran parameter vital, serta memungkinkan monitoring yang lebih efisien, terutama di wilayah dengan akses terbatas terhadap fasilitas medis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini berhasil mendeteksi, menghasilkan, dan mengirim data detak jantung ke perangkat android secara real-time, serta memberikan kemudahan bagi pengguna dalam melihat hasil diagnosa. Meskipun terdapat kendala seperti keandalan koneksi internet, sistem ini memiliki potensi besar dalam meningkatkan pengawasan kesehatan jantung dan efektivitas pengobatan melalui teknologi yang lebih mudah diakses dan terjangkau.

Kata kunci : Penyakit Jantung, Deteksi Dini, Pemantauan Detak Jantung, Sistem Berbasis Android, Akurasi Diagnosis, Data Waktu Nyata, Teknologi Medis, Pemantauan Kesehatan

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Segala puji kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan nikmat sehat wal'afiat, nikmat islam iman dan rahmat serta maghfirah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan dan limpahkan kepada junjungan kepadan nabi kita Rasulullah Muhammad SAW. Amin

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan dorongan dari semua pihak terutama dosen pembimbing I maupun II yang selalu memberikan bimbingan serta arahan selama pembuatan skripsi ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik, maka penulisan skripsi ini tidak akan lancar dalam menyelsaikannya. Izinkan penulis untuk menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Dr. Agus Sugiarto, S.H., M.H., M.M selaku Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Cirebon
2. Bapak Rosidin, M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Bapak H. Sukarsa, M.Kom selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi
4. Bapak Dicky Andika S, S.T, M.Kom selaku Pembimbing I
5. Bapak Abdul Kohar, M.Kom selaku Pembimbing II
6. Kedua orang tua saya Bapak Tamrin dan Ibu Iah yang selalu mendo'akan dan memberi semangat sehingga saya berhasil dititik ini.

7. Pimpinan dan dosen beserta seluruh staf Fakultas Ilmu Komputer Universitas Nahdlatul Ulama Cirebon.
8. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Sistem Informasi FILKOM -UNU Cirebon tahun akademik 2020
9. Teman-Teman dan Saudara-Saudara saya yang sudah memberikan Support

Tidak lupa juga penulis sampaikan terima kasih kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan namanya satu-persatu yang telah banyak memberikan dukungan kepada penulis sehingga terwujudnya penulisan Skripsi ini, semoga Allah SWT membalas-Nya dengan imbalan yang berlipat ganda. Amiin.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih memiliki kekurangan, untuk itu diharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat berguna bagi penulis khususnya, dan bagi para pembaca yang berminat pada umumnya. Terima kasih.

Cirebon, Agustus 2024

Penulis

EKA HARTI

DAFTAR ISI

IMPLEMENTASI ALAT PENDETEKSI DETAK JANTUNG BERBASIS IOT PADA SISTEM DIAGNOSA PENYAKIT JANTUNG BERBASIS ANDROID..i	
LEMBAR PENGESAHAN STATUS SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN PENULIS.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	iv
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	v
MOTO DAN PERSEMBAHAN	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.6 Metode Penelitian dan Teknik Penelitian	3
1.6.1 Metode Penelitian	3
1.6.2 Teknik Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	4

1.4	Kerangka Berfikir	5
BAB II LANDASAN TEORI		6
2.1	Tinjauan Pustaka	6
2.2	Teknologi.....	9
2.2.1	Pengertian Teknologi.....	9
2.3.1	Pengertian Jantung	9
2.2.2	Manfaat Teknologi.....	11
2.3	Jantung	12
2.3.2	Jenis-Jenis Penyakit Jantung.....	12
2.4	Detak Jantung.....	13
2.4.1	Mekanisme detak jantung	14
2.4.2	Cara mengukur detak jantung	14
2.5	Sensor Pulse	15
2.6	LCD 16X2.....	16
2.6.1	Fitur LCD.....	17
2.6.2	Perintah LCD 16X2	17
2.7	Arduino IDE	18
2.7.1	Menulis Sketch pada Software Arduino IDE	19
2.8	EPS 32.....	25
2.9	Internet Of Things (IOT).....	26
2.9.1	Cara Kerja IOT	26
2.9.2	Keuntungan Menggunakan IOT	27
2.9.3	Tantangan Menggunakan IOT	27
2.10	API (Application Programming Interface).....	27
2.11	Android Studio	29
2.11.1	Cara Kerja Android Studio.....	29

2.11.2 Kelebihan dan Kekurangan Android Studio.....	30
2.12 ThingSpeak IOT	32
2.12.1 Fitur Utama ThingSpeak.....	32
2.13 Bahasa Java.....	33
2.14 Bahasa C atau C++.....	34
2.14.1 Sejarah Bahasa C++	34
2.14.2 Cara kerja C++	34
2.15 Internet	35
2.15.1 Sejarah Internet	36
2.15.2 Isu moral dan undang-undang Internet.....	38
2.16 Kabel USB	38
2.16.1 Jenis-Jenis Kabel USB	39
2.17 Kabel Jumper	40
2.17.1 Macam-Macam Kabel Jumper Arduino.....	41
2.17.2 Ukuran Kabel Jumper Arduino	41
2.17.3 Spesifikasi Kabel Jumper	42
2.17.4 Fungsi Warna Pada Kabel Jumper	42
2.17.5 Cara Kerja Kabel Jumper.....	43
2.17.6 Kelebihan dan Kekurangan Kabel Jumper	43
2.18 Use Case Diagram	43
2.18.1 Fungsi Use Case Diagram.....	43
2.18.2 Manfaat Use Case Diagram.....	44
2.18.3 Komponen Use Case Diagram	44
2.18.4 Simbol-Simbol pada Use Case Diagram	46
2.19 Activity Diagram.....	47

2.19.1 Tujuan Activity Diagram	47
2.19.2 Komponen Activity Diagram	48
2.20 UML	50
2.21 Figma	53
2.21.1 Fitur-Fitur Figma	54
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....	56
3.1 Analisis Masalah	56
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	57
3.2.1 Tempat Penelitian	57
3.2.2 Waktu Penelitian	57
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	57
3.4 Perancangan Sistem Kerja Alat	58
3.4.1 Gambaran Umum	58
3.4.2 Gambaran Umum Alat	59
3.4.3 Perancangan Sistem	59
3.4.4 Perancangan Menu Dashboard Sistem Android	60
3.4.5 Perancangan Menu Pilih Usia	61
3.4.6 Perancangan Menu Pilih Gejala	61
3.5 Use Case Diagram Sistem	62
3.6 Activy Diagram Sistem	63
3.6.1 Tampilan pasien datang	63
3.6.2 Tampilan Diagnosa	64
3.6.2 Tampilan Setelah Mengisi Seluruh Data	65
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	66
4.1 Implementasi Alat	66

4.1.1 Implementasi Perangkat Lunak	66
4.1.2 Implementasi Alat	66
4.2 Pengujian Sistem	67
4.3 Pengujian Alat	69
4.4 Hasil Uji Coba.....	73
BAB V PENUTUP.....	74
DAFTAR PUSTAKA.....	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kerangka Berpikir	5
Gambar 2.1 Jantung	10
Gambar 2.2 Pulse Heart	15
Gambar 2.3 LCD	17
Gambar 2.4 Arduino Ide	18
Gambar 2.5 Penulisan Sketch	19
Gambar 2.6 Fitur-Fitur Arduino Ide	20
Gambar 2.7 Menu Arduino Ide	21
Gambar 2.8 Edit Pada Arduino Ide	23
Gambar 2.9 Skecth Arduino Ide	24
Gambar 2.10 Tools Pada Arduino	25
Gambar 3.1 Gambaran Umum Sistem Kerja Alat	58
Gambar 3.2 Desain Alat	59
Gambar 3.3 Perancangan Sistem	59
Gambar 3.4 Perancangan Menu Android	60
Gambar 3.5 Menu Pilih Usia	61
Gambar 3.6 Menu Pilih Gejala	61
Gambar 3.7 Usecase Diagram Sistem	62
Gambar 3. 8 Tampilan Pasien Datang	63
Gambar 3.9 Tampilan Setelah Mengisi Seluruh Data	65
Gambar 4.1 Tampilan Menu Awal Pada Sistem Android	67
Gambar 4.2 Tampilan Pilih Usia Pada Sistem Android	67

Gambar 4.3 Tampilan Pilih Gejala Pada Sistem Android	68
Gambar 4.4 Tampilan Hasil Diagnosa	68
Gambar 4.5 Rangkaian Alat.....	69
Gambar 4.6 Hasil Data Yang dikirim ke Thingspeak	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka	6
Tabel 2.2 Spesifik Detak Jantung.....	10
Tabel 2.3 Ukuran Kabel Jumper	42
Tabel 2.4 Simbol Usecase Diagram	46
Tabel 2.5 Komponen Acitivity Diargam.....	48
Tabel 3.1 Waktu Penelitian.....	57
Tabel 4.1 Hasil Uji coba.....	73

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jantung adalah sebuah organ tubuh yang terletak di rongga dada dan mempunyai peran penting dalam sirkulasi darah. Tugas utama jantung yaitu mengalirkan darah yang kaya oksigen ke seluruh tubuh serta memastikan sel-sel menerima persediaan oksigen dan nutrisi yang pas. Penyakit jantung terus menduduki salah satu peringkat penyebab utamanya kematian global, dengan prevalensi yang terus berkembang seiring dengan perubahan gaya hidup dan cara makan masyarakat modern (World Health Organization, 2020).

Di daerah perdesaan seperti Pabelan Kidul, tantangan dalam deteksi dini dan pemantauan kondisi jantung semakin kompleks. Kesibukan masyarakat dan kurangnya kesadaran akan pentingnya pemantauan kesehatan jantung menjadi hambatan utama. Padahal, deteksi dini dan pemantauan detak jantung secara real time sangat penting untuk mencegah komplikasi serius.

Deteksi dini dan pemantauan penyakit jantung adalah kunci komplikasi serius dan meningkatkan hasil perawatan pasien. Namun, kurangnya sistem yang terintegrasi secara efisien untuk pemantauan detak jantung dan diagnosis penyakit jantung yang dapat meningkatkan aksesibilitas dan akurasi diagnosis. (Sultan Billhaq et al., n.d.)

perkembangan teknologi *Internet Of Things* (IOT) menyediakan solusi pembaruan dalam mengontrol kesehatan jantung. Implementasi alat pendeteksi detak jantung berbasis iot memungkinkan pengukuran detak jantung real time dan kontinu, yang datanya bisa diakses melalui aplikasi berbasis android. Dengan memanfaatkan teknologi terbaru dalam pemantauan detak jantung, sistem diagnosis dapat ditingkatkan secara signifikan, mengurangi ketergantungan pada metode manual dan meningkatkan efisiensi serta efektivitas pengobatan.

Oleh karena itu, implementasi alat detak jantung berbasis iot pada sistem diagnosa penyakit jantung berbasis android berpotensi memperbaiki kualitas pengawasan Kesehatan jantung dan memberikan informasi yang lebih tepat waktu untuk penanganan yang lebih efektif. Dengan memanfaatkan teknologi ini, diharapkan bahwa akan ada peningkatan dalam keakuratan diagnosis serta pengurangan dalam keterlambatan pengobatan yang dapat menurunkan angka kematian akibat penyakit jantung.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut identifikasi permasalahan berdasarkan latar belakang di atas :

1. Bagaimana merancang alat pendeteksi detak jantung berbasis IOT?
2. Bagaimana membuat sistem diagnosa penyakit jantung berbasis android?

1.3 Batasan Masalah

Berikut batasan masalah yang dilakukan oleh penulis :

1. Melakukan pengukuran memakai sensor pulse heart rate
2. Melakukan pengukuran hanya pada lengan
3. Penelitian ini hanya untuk membantu Analisa penyakit jantung

1.4 Tujuan Penelitian

Berikut ini adalah tujuan dari penelitian ini :

1. Membuat sistem untuk mendiagnosis penyakit jantung berbasis android
2. Merancang alat pendeteksi detak jantung berbasis IOT
3. Mengimplementasikan alat pendeteksi detak jantung kedalam sistem diagnosa penyakit jantung

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi Penulis

Mengembangkan dan menerapkan alat pendeteksi detak jantung berbasis iot pada sistem diagnosa penyakit jantung berbasis android untuk menambah informasi, pemahaman, dan pengalaman baru.

2. Bagi Universitas

Penelitian ini mungkin bisa menjadi referensi untuk mahasiswa Universitas Nahdlatul Ulama Cirebon serta menjadi tolak ukur penelitian lanjutan terkait pengembangan dari implementasi alat detak jantung pada system diagnosa penyakit jantung berbasis web

3. Bagi Pengguna

Untuk mengetahui berapa detak jantung pengguna, membantu pemantauan kesehatan yang lebih mudah, dan meningkatkan kesadaran kesehatan jantung.

1.6 Metode Penelitian dan Teknik Penelitian

1.6.1 Metode Penelitian

Untuk mengumpulkan data dan informasi yang tepat, penelitian dilakukan dalam beberapa tahap, antara lain studi pustaka dan studi literature, perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, pengujian, pengoptimalan, penilaian, evaluasi dan analisis.

1.6.2 Teknik Penelitian

1. Pengumpulan Data

Menurut kamus besar Bahasa Indonesia (KBBI), pengumpulan merujuk pada proses, cara atau tindakan mengerjakan sesuatu, sedangkan teknik merujuk pada sistem atau cara melakukan sesuatu. Sedangkan data merujuk pada informasi atau bahan aktual yang dapat dijadikan landasan penelitian (analisis atau kesimpulan).

Di sisi lain, Djam'an Satori dan Aan Komariah (2011) mengartikan bahwa teknik pengumpulan data yaitu prosedur sistematis untuk mengumpulkan data yang diperlukan. Adapun penulis menggunakan beberapa metode pengumpulan data seperti :

1. Wawancara

Dalam hal ini peneliti menanyakan pertanyaan kepada masyarakat desa pabedilankidul yang didampingi oleh petugas klinik untuk mendapatkan data atau informasi.

2. Studi pustaka

Untuk memberikan pedoman pembahasan dalam leporan ini, peneliti menggunakan strategi ini dengan mencari buku, jurnal, dan tutorial.

1.7 Sistematika Penulisan

Berikut ini adalah sistematika penulisan yang disusun dalam lima bab untuk menyusun tugas akhir ini:

BAB I PENDAHULUAN

Bab pendahuluan ini berisi tentang tantangan-tantangan penelitian serta beberapa hal yang mendasari dilakukannya penelitian. Bab pendahuluan ini mempunyai bagian sebagai berikut : latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini akan dipaparkan atau menguraikan teori-teori yang akan mendukung dalam penelitian ini.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini akan menganalisis dan merancang implementasi alat detak jantung pada system diagnosa penyakit jantung berbasis web dengan menggunakan dasar teori dan bahan yang sudah tersedia.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

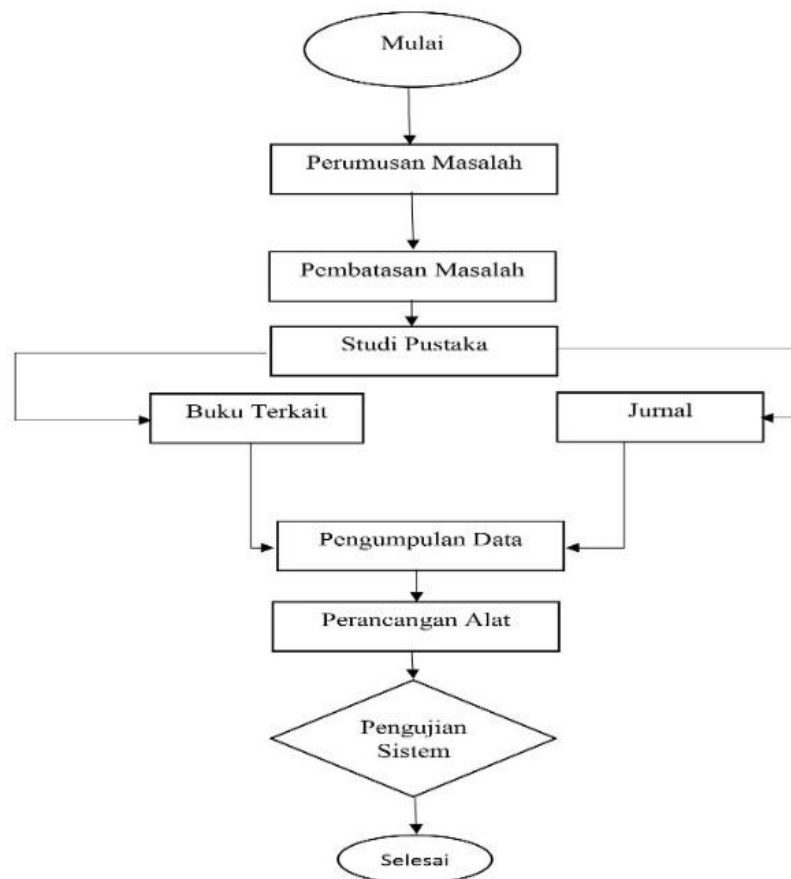
Bab ini akan memberikan penjelasan mengenai hasil implementasi dan interface yang dikembangkan, pengujian dengan simulasi, pengujian dalam situasi nyata, cara penggunaan interface yang telah dikembangkan, beserta hasil Analisa yang dicapai dari interface yang telah dibuat.

BAB V PENUTUP

Pada BAB V ini dijelaskan tentang Kesimpulan dan saran-saran dari penulis tentang penulisan ilmiah ini.

1.4 Kerangka Berfikir

Kerangka berfikir merupakan bentuk dari keseluruhan proses dalam penelitian. Diawali dengan rumusan masalah, kemudian pembatasan masalah dan kesimpulan. Adapun kerangka berfikir ini adalah sebagai berikut :



Gambar 1.1 Kerangka Berpikir

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian ini menggunakan beberapa tinjauan pustaka sebagai penyempurna proses penyusunannya, diantaranya :

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka

No	Judul	Data	Metode	Hasil
1.	SISTEM PAKAR DIAGNOSA DIAGNOSA AWAL PENYAKIT JANTUNG MENGGUNAKAN METODE <i>FORWARD CHAINING</i> DAN <i>CERTAINTY FACTOR</i> BERBASIS WEB	Hafizh hasan alaudin Rabbani, asep Jamaluddin, S.Si., M.Kom, Arip Solehudin, M.KOM (2023) Sistem pakar diagnose awal penyakit jantung menggunakan metode forward chaining dan certainty factor berbasis web	metode forward chaining dan certainty factor	Penelitian ini menggunakan ESDCL, pada tahap awal ESDCL terdapat langkah penilaian yang bertujuan untuk mengumpulkan data pasien memiliki indikasi penyakit jantung.

2.	SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT TIROID MENGUNAKAN METODE NAIVE BAYES BERBASIS ANDROID	Aprizum Putra ZM , Ernawati ,Aan Erlansari (2017)	METODE NAIVE BAYES	kelayakan ini didasarkan pada penilaian user. Penilaian dilakukan dengan pengisian kuesioner setelah penulis mempresentasikan program kepada user. Dalam hal ini user dipilih secara acak dari kalangan penderita dan kalangan umum tanpa memperhatikan strata di dalam populasi. Skala pengukuran untuk menguji kelayakan sistem yang digunakan penulis adalah Skala Likert.
3.	Rancang Bangun Alat Pendeteksi Detak Jantung, Suhu Tubuh, dan Tensimeter Berbasis Arduino Uno	Yovi Afriansyah, Rahman Arifuddin, Yusuf	metode yang digunakan adalah metode	Pengujian dilakukan untuk mengetahui cara kerja dan fungsi alat ukur, apakah dapat

	serta Smartphone Android	Novrianto (2018)	eksperimen ntal.	bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian dilakukan dengan cara membandingkan alat ukur yang dibuat oleh penulis dengan alat ukur yang ada di pasaran.
4.	ALAT PENDETEKSI DETAH JANTUNG BERBASIS ATMEGA328	Ilham Muarif Ambary,Wahyu Kusuma Raharja(2020)	metode yang digunakan adalah metode eksperimen tal.	Arduino akan membaca tegangan yang dihasilkan dari pulse sensor kemudian ditampilkan menggunakan layar OLED. Pada bagian blok keluaran terdapat layar OLED dan indikator LED. Layar OLED berfungsi sebagai penampil berupa karakter tulisan, sedangkan LED

				akan berkedip untuk menunjukan adanya detak jantung.
--	--	--	--	---

2.2 Teknologi

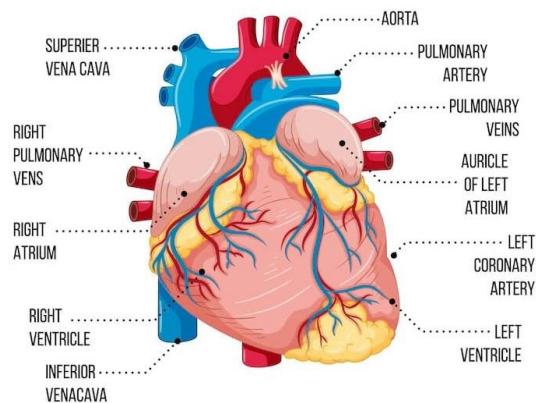
2.2.1 Pengertian Teknologi

Secara etimologi teknologi berasal dari Bahasa Yunani yakni dari kata *techne* yang berarti seni, kerajinan, atau keterampilan, dan *logos* yang berarti ilmu atau studi. Jadi, jika disimpulkan teknologi adalah sebuah studi atau ilmu tentang sebuah seni, kerajinan, atau keterampilan tertentu. Sedangkan menurut para ahli pengertian teknologi adalah sebagai berikut :

1. Menurut Manuel Castells Teknologi adalah suatu kumpulan alat, aturan, dan juga prosedur yang merupakan penerapan dari sebuah pengetahuan ilmiah terhadap sebuah pekerjaan tertentu dalam suatu kondisi yang dapat memungkinkan terjadinya pengulangan.
2. Menurut Gary J. Anglin Teknologi ialah penerapan ilmu-ilmu perilaku serta alam dan juga pengetahuan lain dengan cara bersistem serta mensistem untuk memecahkan masalah manusia.
3. Poerbahawadja Harahap menjelaskan bahwa penggunaan kata teknologi pada dasarnya mengacu pada sebuah ilmu pengetahuan yang menyelidiki tentang cara kerja di dalam bidang teknik, serta mengacu pula pada ilmu pengetahuan yang digunakan dalam pabrik atau industri tertentu.

2.3.1 Pengertian Jantung

Jantung adalah organ tubuh yang berada di rongga dada dan memiliki peran penting dalam sirkulasi darah. Fungsi utama jantung adalah memompa darah yang kaya oksigen ke seluruh tubuh serta memastikan sel-sel mendapatkan suplai oksigen dan nutrisi yang cukup.



Gambar 2.1 Jantung

Gambar ini diambil dari (<https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-6735394/berikut-gambar-jantung-dan-fungsinya>)

Jantung mengalami 2 siklus yaitu siklus relaksasi dan siklus kontraksi. Ketika jantung memompa darah waktu periode kontraksi maka akan terjadi suatu gelombang tekanan sepanjang arteri yang disebabkan oleh aliran darah. Frekuensi orang sehat akan sama dengan frekuensi detak nadinya, kecepatan detak jantung akan berubah-ubah.

tergantung pada kondisi Kesehatan, emosi, dan umur yang mempengaruhi Kesehatan jantung manusia.

Tabel 2.2 Spesifik Detak Jantung

Rentang Usia	Detak Jantung Istirahat Dewasa (rata-rata)
18-20 tahun	81,6 bpm
21-30 tahun	80,2 bpm
31-40 tahun	78,5 bpm
41-50 tahun	75,3 bpm
51-60 tahun	73,9 bpm

2.2.2 Manfaat Teknologi

Berikut ini beberapa manfaat teknologi di berbagai sektor:

1. Sektor Bisnis

Manfaat teknologi terlihat jelas dalam sektor bisnis, terutama dalam bidang peningkatan laba. Pengusaha yang beroperasi secara daring akan merasakannya, karena hanya dengan teknologi dan akses internet, seseorang dapat memulai usaha langsung dari rumah. Pendekatan ini pasti mengarah pada penghematan biaya dan penurunan biaya operasional. Bidang Pendidikan

2. Bidang pendidikan

Dalam bidang pendidikan, manfaat teknologi juga sangat terlihat, contohnya seperti penggunaan internet yang memberikan peluang untuk memperluas pengetahuan dan perspektif yang mungkin tidak dapat diakses melalui buku. Selain itu, terkait pendaftaran sekolah yang dulunya memerlukan kunjungan langsung ke sekolah yang dipilih kini telah beralih ke proses pendaftaran online atau daring, yang dipandang jauh lebih efisien dan hemat waktu.

3. Bidang Kesehatan

Keunggulan teknologi juga terlihat pada bidang kesehatan. Tidak dapat dipungkiri bahwa teknologi memegang peran penting dalam meningkatkan pengelolaan klinik dan rumah sakit. Jika sebelumnya pencatatan riwayat kesehatan pasien hanya dilakukan di atas kertas, namun kini pencatatan juga dapat disimpan secara digital di komputer.
(<https://www.gramedia.com/literasi/teknologi/>)

2.3 Jantung

2.3.2 Jenis-Jenis Penyakit Jantung

Berikut beberapa jenis penyakit jantung :

1. Serangan jantung

Serangan jantung terjadi ketika pasokan darah ke jantung tiba-tiba berkurang karena penyumbatan pada pembuluh darah coroner.

2. Penyakit jantung coroner

Penyakit jantung coroner muncul ketika pembuluh darah utama mengalirkan oksigen, darah, dan nutrisi penting ke otot jantung menjadi terganggu atau terhambat karena penumpukan lemak di sepanjang dinding sel arteri. Bentuk penyakit jantung ini sering dikaitkan dengan penumpukkan plak kolestrol, yang dikenal sebagai aterosklerosis. Seiring waktu, hal ini menyebabkan penyempitan pada arteri coroner, yang mengurangi suplai oksigen ke otot jantung.

3. Gagal jantung

Gagal jantung mengacu pada situasi dimana jantung tidak dapat memompa darah kaya oksigen dalam jumlah yang cukup untuk memenuhi kebutuhan organ-organ tubuh. Berikut beberapa factor yang menyebabkan gagal jantung :

- 1) Aritmia
- 2) Kelainan jantung bawaan
- 3) Penyakit jantung coroner
- 4) Kardiovaskular
- 5) Penyakit jantung katup
- 6) Hipertensi
- 7) penggumpalan darah di paru-paru
- 8) Diabetes
- 9) Penyakit paru obstruktif kronik
- 10) Obesitas

4. Gangguan irama jantung

Jenis lain dari kondisi jantung disebut aritmia atau gangguan irama jantung. Detak jantung yang tidak teratur dapat terjadi di berbagai bagian jantung, menunjukkan ritme yang cepat, terlambat, atau tidak teratur. Biasanya, jantung yang sehat berdetak secara konsisten antara 60 sampai 80 kali permenit, dan menjaga detak jantung yang teratur sangat penting karena organ ini mengedarkan dan oksigen ke seluruh tubuh melalui darah yang dipompanya. Berikut adalah beberapa factor yang menyebabkan gangguan irama jantung :

- 1) Hipertensi
- 2) Perubahan pada otot jantung
- 3) Ketidakseimbangan elektronika darah
- 4) Kerusakan akibat serangan jantung
- 5) Fase penyembuhan setelah operasi jantung

(<https://www.klikdokter.com/info-sehat/jantung/macam-macam-penyakit-jantung>).

2.4 Detak Jantung

Detak jantung mengacu pada seberapa sering jantung berdetak dalam periode satu menit. Biasanya, jantung orang dewasa yang sehat berdetak sekitar 60-100 kali setiap menit.

Meski demikian, detak jantung standar dapat berbeda seiring bertambahnya usia. Untuk bayi berusia 0 hingga 11 bulan, detak jantung normal adalah antara 70 sampai 160 BPM permenit. Sedangkan untuk anak-anak berusia 1 hingga 4 tahun biasanya menunjukkan denyut jantung 80 hingga 120 denyut permenit.

Asosiasi jantung amerika mencatat bahwa berbagai factor dapat mempengaruhi frekuensi detak jantung termasuk:

1. usia,
2. ukuran tubuh,
3. kondisi jantung,

4. cuaca atau temperatur udara,
5. aktivitas fisik,
6. emosi, dan
7. konsumsi obat-obatan tertentu.

2.4.1 Mekanisme detak jantung

Irama jantung diatur oleh dua segmen sistem saraf otonom, yaitu simpatik dan parasimpatik. Sistem saraf simpatik menghasilkan hormon yang mempercepat denyut jantung, khususnya adrenalin dan noradrenalin.

Berikut adalah beberapa factor yang menyebabkan peningkatan denyut jantung :

1. kecemasan,
2. aktivitas fisik,
3. asupan kafein,
4. perasaan bahagia, atau
5. rasa takut.

Sebaliknya, sistem saraf parasimpatik mengurangi denyut jantung dengan melepaskan hormon asetilkolin. Hal ini biasanya terjadi saat bermeditasi atau mengambil napas dalam.

Dalam kasus tertentu, detak jantung yang terlalu cepat harus dipantau, karena dapat mengindikasikan masalah jantung yang mendasarinya yang memengaruhi efisiensi jantung.

2.4.2 Cara mengukur detak jantung

Untuk menghitung detak jantung, seseorang harus meletakkan jari telunjuk dan dari tengah pada nadi. Titik-titik ini dapat ditemukan diberbagai lokasi pada tubuh, seperti :

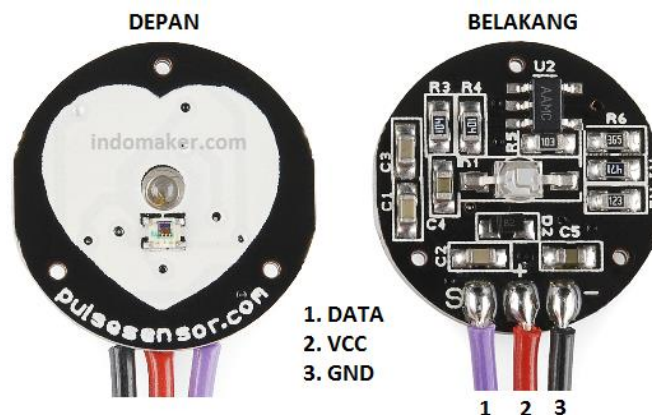
1. pergelangan tangan di bawah ibu jari,
2. bagian dalam siku,
3. aspek lateral leher, atau
4. bagian atas kaki.

Nilai dan ukurlah detak jantung anda selama 10 detik. Kemudian Kalikan angka tersebut dengan enam untuk menentukan detak jantung anda selama satu menit.

(<https://hellosehat.com/jantung/fakta-detak-jantung/>)

2.5 Sensor Pulse

Sensor pulse adalah sensor denyut jantung, cara kerja sensor ini dapat dilakukan dengan menghubungkan ujung jari atau telinga manusia ke papan Arduino. Dengan demikian, denyut jantung dapat dihitung dengan mudah.



Gambar 2.2 *Pulse Heart*

Berikut beberapa spesifikasi sensor pulse :

1. Ini adalah sensor detak jantung dan denyut nadi biometric
2. Diameternya 0,625
3. Ketebalannya 0,125
4. Tegangan operasi berkisar +5V atau +3.3V
5. Ini adalah sensor tipe plug and play
6. Pemanfaatan saat ini adalah 4mA

Berikut konfigurasi pin dari sensor ini :

- a) Pin 1 (GND) terhubung ke terminal GND system.

b) Pin 2 (VCC) terhubung ke tegangan suplai (+5V atau +3.3V) system.

c) Pin 3 (sinyal) terhubung ke sinyal o/p yang berdenyut.

(<https://www.labelektronika.com/2018/01/cara-program-heart-ratesensor-detak-jantung-menggunakan-arduino.html>)

2.6 LCD 16X2

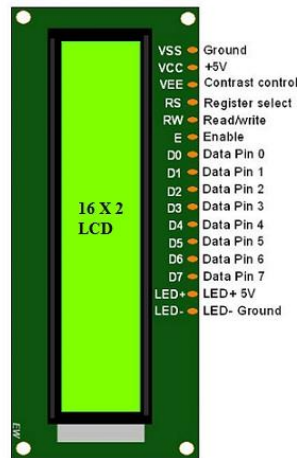
LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media display/tampilan yang menggunakan Kristal cair sebagai penampil utama. Lcd digunakan untuk menampilkan teks, huruf, angka, symbol maupun gambar. Lcd 16X2 merupakan lcd yang terdiri dari 16 kolom dan 2 baris karakter (tulisan).

Berikut beberapa pin dari lcd 16X2 :

1. Pin 1 (GND) : pin ini berfungsi untuk menghubungkan terminal GND dari mikrokontroler atau catu daya.
2. Pin 2 (VCC) : pin ini terhubung ke catu daya.
3. Pin 3 (V0/VEE) : pin ini mengatur tegangan tampilan dan digunakan untuk memasang potensiometer yang dapat disesuaikan untuk menyediakan antara 0 hingga 5V.
4. Pin 4 (pin pemilih register/kontrol) : pin ini beralih antara register perintah atau data dan terhubung ke pin pada mikrokontroler untuk menerima 0 atau 1 (0 untuk mode data dan 1 untuk metode perintah).
5. Pin 5 (pin baca/tulis/control) : pin ini mengontrol apakah tampilan beroperasi dalam mode baca atau tulis dan terhubung mikrokontroler untuk membaca 0 atau 1 (0 menunjukkan operasi tulis, dan 1 menunjukkan operasi baca).
6. Pin 6 (pin aktif/control) : agar fungsi baca/tulis beroperasi, pin ini perlu dipertahankan pada status tinggi untuk menghubungkan ke mikrokontroler dan tetap tinggi.
7. Pin 7 sampai 14 (pin data) : pin ini mentransfer data ke layar. Pin ini dapat dihubungkan dalam konfigurasi 4 kabel atau 8 kabel. Dalam konfigurasi 4 kabel, hanya 4 pin yang dihubungkan ke mikrokontroler seperti pin 0-3,

sedangkan dalam konfigurasi 8 kabel, semua 8 pin terhubung ke mikrokontroler dari 0-7.

8. Pin 15 (pin +ve LED) : pin ini terhubung ke +5V.
9. Pin 16 (pin -ve LED) : pin ini terhubung ke GND.



Gambar 2.3 LCD

2.6.1 Fitur LCD

Berikut beberapa fitur-fitur dari LCD 16X2 :

1. Tegangan operasi LCD ini adalah 4.7V-5.3V
2. Termasuk dua baris yang tiap barisnya dapat menghasilkan 16 karakter
3. Pemanfaatan arus 1mA tanpa lampu latar
4. Setiap karakter dapat dibangun dengan kotak piksel 5x8
5. LCD alfanumerik huruf & angka
6. Tampilannya dapat bekerja pada dua mode seperti 4-bit & 8-bit
7. Tersedia dalam lampu latar biru & hijau
8. Menampilkan beberapa karakter yang dibuat khusus

2.6.2 Perintah LCD 16X2

Berikut beberapa perintah dari LCD 16X2 :

1. Untuk kode Hex-01, perintah LCD akan menjadi layar yang jernih

2. Untuk kode Hex-02, perintah LCD akan kembali ke rumah
3. Untuk kode Hex-04, perintah LCD akan mengurangi kursor
4. Untuk kode Hex-05, perintah LCD akan menjadi shift display right
5. Untuk kode Hex-06, perintah LCD akan menjadi menjadi increment cursor
6. Untuk kode Hex-07, perintah LCD akan menjadi shift display left
7. Untuk kode Hex-08, perintah LCD akan menjadi tampilan mati
8. Untuk kode Hex-0A, perintah LCD akan mengaktifkan kursor dan mematikan tampilan
9. Untuk kode Hex-0C, perintah LCD akan mematikan kursor ditampilan data
10. Untuk kode Hex-0E, perintah LCD akan berupa kursor berkedip, tampilan data. (

2.7 Arduino IDE

Arduino IDE adalah software yang digunakan untuk membuat sketch pemograman atau dengan kata lain Arduino ide sebagai media untuk pemograman pada board yang ingin deprogram. Arduino ide ini berguna untuk mengedit, membuat, meng-upload ke board yang ditentukan dan mengcoding program tertentu. Arduino ide dibuat dari Bahasa pemograman java yang dilengkapi dengan library c/c++ (wiring) yang membuat input/ouput lebih mudah.



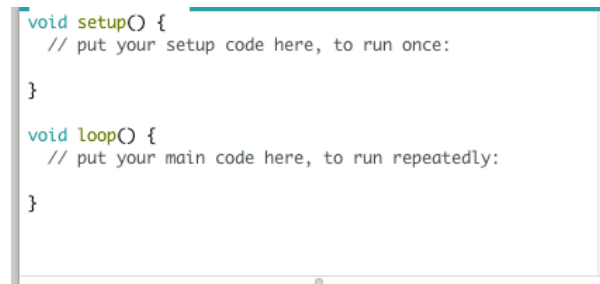
Gambar 2.4 Arduino Ide

2.7.1 Menulis Sketch pada Software Arduino IDE

Sketch mengacu pada kode yang dibuat dengan bantuan Arduino ide. Sketch yang disimpan mempertahankan format file ino. Saat mengembangkan program di arduino IDE, ada beberapa komponen mendasar yang perlu dipertimbangkan.

A. Struktur Dasar Pada Penulisan Sketch

Setiap program Arduino, yang biasanya disebut sketch harus menyertakan dua fungsi utama yang penting dalam setiap program, yaitu :



```
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
}
```

Gambar 2.5 Penulisan Sketch

1. Void setup (){}

Fungsi void setup mengeksekusi kode yang terdapat dalam kurung kurawal satu kali.

2. Void loop (){}

Setelah fungsi void setup selesai dieksekusi, fungsi ini memulai operasinya dan akan terus berjalan tanpa henti hingga daya terputus.

B. Sintak dalam Bahasa pemrograman

1. // (anotasi satu baris)

Digunakan untuk menambahkan catatan atau pengamatan kode tertulis.

2. /* */ (komentar 2 baris)

Digunakan untuk membuat catatan yang mencakup beberapa baris sebagai anotasi.

3. {} (kurung kurawal)

Digunakan untuk menunjukkan awal dan akhir blok kode dan juga relevan dalam mendefinisikan fungsi dan loop.

4. ; (titik koma)

Setiap baris kode harus diakhiri dengan tanda ; (titik koma), tidak adanya titik koma akan mencegah program dieksekusi.

1) Fitur-fitur Software Arduino IDE



Gambar 2.6 Fitur-Fitur Arduino Ide

1. Verifikasi

Fungsi verifikasi digunakan untuk meng-compile atau memverifikasi sketch coding apakah masih ada kesalahan atau tidak. Jika masih terdapat coding yang salah biasanya muncul keterangan di bawah yaitu error. Atau dengan kata lain verify digunakan untuk mengecek apakah program yang dibuat bisa berjalan atau tidak.

2. Upload

Upload digunakan untuk mengirimkan atau memasukan program ke dalam board yang ditentukan.

3. New

New digunakan untuk membuka objek baru atau membuka halaman sketch yang baru.

4. Open

Open berfungsi untuk mengakses kembali proyek yang sebelumnya telah dibuat, dengan syarat proyek itu sudah disimpan.

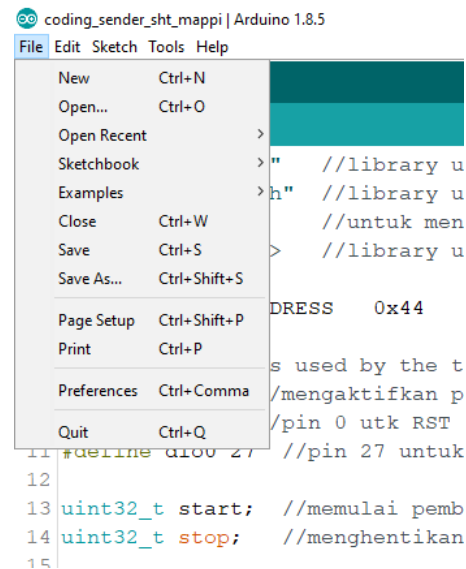
5. Save

Save digunakan untuk menyimpan sketch atau program yang telah dibuat.

6. Serial Monitor

Serial monitor berperan untuk menunjukkan data yang telah dihasilkan setelah sketch itu diunggah kedalam board yang sesuai, kemudian akan dijalankan dan bisa dilihat di serial monitor.

Di dalam software Arduino IDE juga terdapat menu yang dapat digunakan seperti :



Gambar 2.7 Menu Arduino Ide

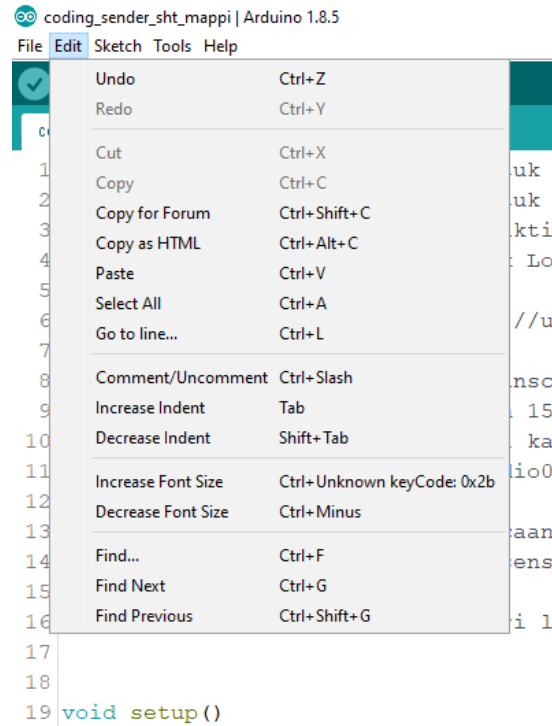
1. File

Dalem menu file ini terdapat berbagai fitur yang dapat dimanfaatkan yaitu :

- 1) New (Ctrl+N), digunakan untuk memulai lembar sketch yang baru.
- 2) Open (Ctrl+O), digunakan untuk mengakses proyek yang telah dibuat sebelumnya.

- 3) Open Recent, berfungsi untuk mempercepat proses dalam membuka file yang sudah ada.
- 4) Sketchbook, berfungsi untuk menampilkan struktur sketch yang ingin dibuat termasuk susunan foldernya.
- 5) Example, berisi berbagai contoh coding.
- 6) Close (Ctrl+C), berfungsi untuk menutup sketch pada arduino IDE atau menutup jendela software arduino IDE.
- 7) Save (Ctrl+S), digunakan untuk menyimpan sketch yang telah dikerjakan.
- 8) Save AS (Ctrl+Shift+S), berfungsi untuk menyimpan sketch dengan nama yang berbeda.
- 9) Page Setup (Ctrl+Shift+P), mengatur tampilan halaman saat proses pencetakan.
- 10) Print, berfungsi untuk mencetak sketch menggunakan mesin percetakan.
- 11) Preferences, berfungsi untuk menambahkan pustaka yang tersedia di arduino IDE.
- 12) Quit, berfungsi untuk keluar dari software arduino IDE.

2. Edit



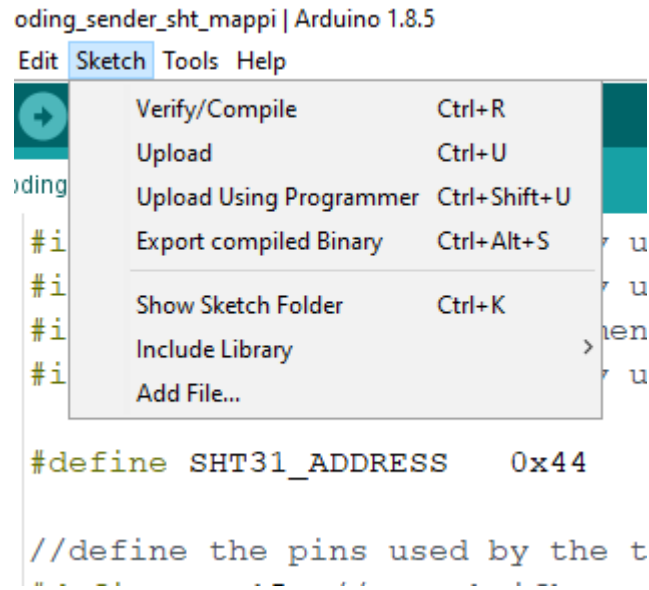
Gambar 2.8 Edit Pada Arduino Ide

- 1) Undo atau Redo, berfungsi untuk mengembalikan sketch ke kondisi sebelumnya.
- 2) Cut, digunakan untuk memotong bagian dari sketch yang dipilih.
- 3) Copy, untuk menggandakan sketch.
- 4) Copy for Forum, digunakan untuk menyalin sketch dari editor.
- 5) Copy as HTML, digunakan untuk menduplikasi gambar dalam format HTML
- 6) Paste, berfungsi untuk menempelkan data.
- 7) Select All, digunakan untuk memilih seluruh sketch.
- 8) Comment atau Uncomment.
- 9) Increase atau Decrease Indent, berfungsi untuk mengatur jarak baris pada sketch arduino.
- 10) Find, digunakan untuk menemukan variabel atau istilah yang dicari.

11) Find Text.

12) Find Previous.

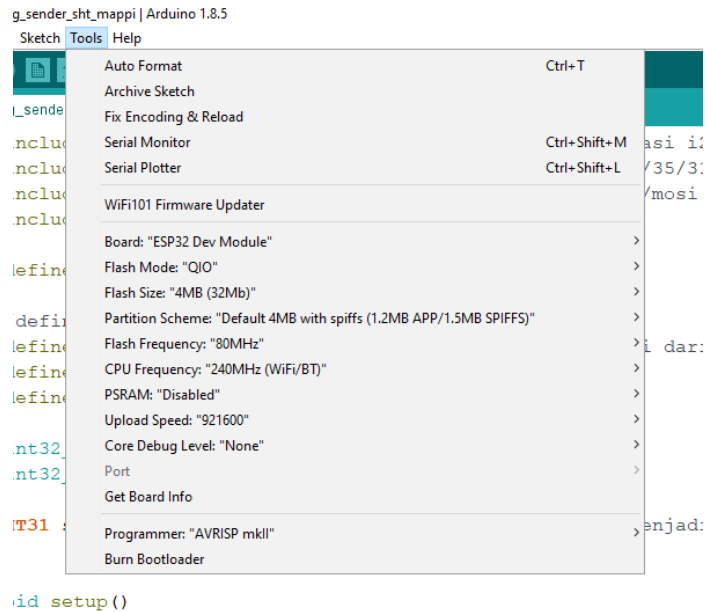
3. Skecth



Gambar 2.7 Skecth Arduino Ide

- 1) Verify atau Compile, digunakan untuk memverifikasi apakah program masih memiliki kesalahan atau tidak.
- 2) Upload, berfungsi untuk mengirimkan program ke papan yang telah ditentukan.
- 3) Uploud Using Programmer.
- 4) Export Compiled Binary.
- 5) Show Sketch Folder.
- 6) Include Library, berfungsi untuk menambahkan perpustakaan ke dalam arduino IDE.
- 7) Add File...

4. Tools



Gambar 2.8 Tools Pada Arduino

- 1) Auto Format.
- 2) Archive Sketch.
- 3) Fix Encoding & Reload.
- 4) Serial Monitor.
- 5) Board.
- 6) Port
- 7) Programmer.
- 8) Burn Bootleader.

2.8 EPS 32

EPS32 adalah modul WIFI yang dikembangkan oleh Espressif System yang memiliki fitur lengkap dan kinerja tinggi. Modul ini merupakan pengembangan dari modul WIFI EPS8266. Terdapat dua CPU yang masing-masing memiliki tingkat kecepatan 80 MHz dan 160 MHz. Selain itu, EPS32 juga memiliki banyak perangkat tambahan seperti ADC DAC, I2C, I2S, SPI, dan UART untuk berbagai macam aplikasi. Salah satu fitur yang menonjol dari EPS32 adalah mudah terhubung dengan

internet. Modul ini dapat terhubung ke jaringan WIFI dengan menggunakan protocol TCP/IP yang memungkinkan. Selain itu, ESP32 juga memiliki fitur Bluetooth untuk menghubungkan perangkat lain. Modul ini dapat digunakan untuk aplikasi lain seperti control system, monitoring, dan lainnya.

ESP32 juga memiliki modul DSP untuk melakukan pemrosesan sinyal secara cepat dan efisien. Terdapat memori sebesar 520 KB untuk menyimpan program dan data yang diperlukan. Modul ini dapat deprogram dengan Bahasa pemrograman C atau C++. (<https://www.anakteknik.co.id/krysnayudhamaulana/articles/apa-itu-esp32salah-satu-modul-wi-fi-poppuler?srsId=AfmBOopkHKaFKc8kZydYKN2gSiawoYQghEiLq3PTIjBmv4NrW1uk4uFh>)

2.9 Internet Of Things (IOT)

Internet of things merupakan sebuah ide yang melibatkan perangkat sebagai saluran komunikasi berbasis internet. Melalui IOT, seorang *user* dapat saling terhubung dan berinteraksi untuk melakukan berbagai aktivitas, seperti mencari, memproses, dan mengirim informasi secara otomatis.

2.9.1 Cara Kerja IOT

Pada dasarnya, IOT bekerja dengan menghubungkan berbagai macam perangkat baik seperti *software* maupun *hardware* ke jaringan internet. Ada tiga elemen utama yang sangat penting dalam fungsi kerja IOT, yaitu sensor, *gateway*, dan cloud. Tujuan penggunaan elemen-elemen tersebut adalah untuk mengumpulkan data dari objek-objek fisik yang terhubung dengan jaringan internet.

Setelah sensor berhasil mengumpulkan informasi dari objek fisik yang terhubung ke internet. Sesudah sensor berhasil mengumpulkan informasi itu, *gateway* berperan dalam mengirimkan data tersebut ke cloud atau internet yang terhubung. Data yang telah dikirim kemudian disampaikan ke server cloud. Cloud yang telah terhubung dengan internet juga menyediakan layanan dan aplikasi yang dibutuhkan untuk

mengelola IOT. Dengan demikian, penggunaan dapat langsung memberikan intruksi kepada perangkat untuk melakukan tindakan dengan mengakses informasi dari cloud.

2.9.2 Keuntungan Menggunakan IOT

Berikut beberapa keuntungan dalam menggunakan IOT :

1. Efisien Energi
2. Hemat Biaya
3. Produktivitas Meningkatkan

2.9.3 Tantangan Menggunakan IOT

Selain memiliki keuntungan dalam menggunakan IOT, tentunya ada juga tantangan dalam menggunakannya. Diantara tantangan dalam menggunakan IOT adalah sebagai berikut :

1. Keamanan Data Privasi

Perangkat IOT terkadang memiliki system keamanan yang lemah dan tidak memadai. Hal inilah yang menyebabkan maraknya kasus pencurian data sensitive oleh pihak yang tidak bertanggung jawab.

2. Regulasi Rendah

Disetiap negara, penggunaan teknologi terbaru yang menggunakan konsep IOT memerlukan regulasi dari pemerintah. Tujuan dari regulasi ini adalah untuk menjamin adanya keterikatan hukum tertentu apabila terjadi permasalahan di masa yang akan datang. Namun, dengan demikian tidak semua perangkat IOT memiliki regulasi yang kuat disebuah negara karena adanya ketidaksetujuan atau masih perlu peninjauan kembali. Jadi, penerapan IOTpun menjadi terhambat.

2.10 API (Application Programming Interface)

Menurut (putra et al., 2019) API (*Application Programmning Interface*) terdiri dari dokumentasi yang terdiri dari antarmuka, fungsi, kelas, dan sebagainya dalam membangun perangkat lunak.

API memungkinkan developer untuk membuat aplikasi dengan berbagai elemen seperti function, protocols, dan tools lain. API bisa digunakan untuk berkomunikasi dengan berbagai Bahasa pemrograman.

API terdiri dari dua komponen yaitu :

1. Spesifikasi teknis yang menggambarkan pilihan pertukaran data antara solusi dengan spesifikasi dilakukan dalam bentuk permintaan pemrosesan dan pengiriman data.
2. Interface pada aplikasi ditulis dengan spesifikasi yang mewakili isinya. Berdasarkan waktu dan alasan pembuatan, terdapat empat cara kerja api. Diantaranya adalah sebagai berikut :

1. API SOAP

API ini menggunakan simple *object acces protocol*. Klien dan server saling bertukar pesan menggunakan XML. API yang kurang fleksibel ini populer dimasa lalu.

2. API RPC

API ini disebut sebagai panggilan prosedur jarak jauh klien menjalankan fungsi (atau prosedur) pada server, dan server akan mengirimkan output kembali ke klien.

3. API Websocket

API Websocket adalah pengembangan API web modern lain yang menggunakan objek JSON untuk meneruskan data. API Websocket mendukung komunikasi dua arah antara aplikasi klien dan server.

4. API REST

API REST merupakan API yang paling populer dan fleksibel web saat ini. Klien akan mengirimkan permintaan ke server sebagai data. Server

akan menggunakan input klien untuk memulai fungsi internal dan mengembalikan data output ke klien.

2.11 Android Studio

Android studio yang merupakan IDE (*Intergrated Development Enivironment*) adalah salah satu software untuk membuat aplikasi *smartphone* berbasis android.

Sedangkan (Nazruddin, 2012) menyatakan bahwa “android merupakan sistem operasi, middleware, dan aplikasi utama. Seperti halnya linux, android juga menyediakan sebuah sumber terbuka atau bisa disebut *Open Source* yang dapat digunakan oleh para pengembang untuk membuat aplikasi mereka sendiri”.

Perarnгат lunak ini pertamakali dikenalkan pada tahun 2013 di acara Google I/O *Conference* dan tersedia untuk publik satu tahun setelahnya, yaitu pada tahun 2014.

2.11.1 Cara Kerja Android Studio

Langkah-langkah untuk menggunakan android studio adalah sebagai berikut :

1. Melakukan penginstalan. Pada proses ini, biasanya anda akan langsung diarahkan ke versi terbaru perangkat lunak ini.
2. Setelah melakukan penginstalan, Anda bisa langsung membukanya dan memilih opsi “*create new project*”.
3. Selanjutnya, pilih menu “*File*” dan pilih “*New*”. Kemudian pilih menu “*New Project*” untuk melanjutkan.
4. Saat jendela “*Select a Project template*” muncul, kemudian klik “*Empty*” dan klik “*Next*”.
5. Anda dapat mengetikkan nama atau teks tertentu di kolom Nama pada jendela “*Configure Your Project*”, seperti “*My New App*”.
6. Misalnya anda mengetik “*My New App*” di kolom sebelumnya. Dengan menambahkan `com.example.mynewapp` pada kolom Package Name, anda dapat melanjutkan.
7. Setelah itu, anda dapat memutuskan folder komputer mana yang akan digunakan untuk menyimpan aplikasi yang sedang anda buat.

8. Selanjutnya, pilih bahasa pemrograman yang akan anda gunakan, seperti Java atau Kotlin. Dikotak *“Drop Down Language”* anda dapat memilih bahasa ini.
9. Setelah memutuskan bahasa pemograman, anda dapat melanjutkan dengan memilih versi android terkecil yang sesuai dengan aplikasi yang akan anda buat. Pemilihan versi android ini tersedia di bagian SDK Minimum.
10. Langkah selanjutnya adalah memeriksa apakah aplikasi yang akan anda buat nanti memerlukan dukungan untuk library lama atau tidak. Kotak *“Use Legacy android.support libraries”* dapat dicentang jika diperlukan.
11. Pilihan lainnya kemudian dapat dibiarkan dalam pengaturan normalnya.
12. Setelah memilih opsi *“Finish”*, anda dapat memulai proses pembuatan aplikasi.

2.11.2 Kelebihan dan Kekurangan Android Studio

Android Studio merupakan salah satu software yang masih jauh dari kata sempurna sebagai sebuah IDE. Meski memiliki banyak kelebihan, software ini masih memiliki banyak kekurangan. Berikut beberapa kelebihan dan kekurangan dari android studio:

1. Kelebihan

Berikut ini beberapa kelebihan dari android studio dari sudut pandang fungsionalnya.

1) Memiliki Banyak Fitur pada Emulatornya

Fakta bahwa android studio memiliki banyak fitur adalah salah satu alasan mengapa begitu banyak pengembangan aplikasi memanfaatkannya. Menggunakan berbagai kualitas yang tersedia di software ini, anda bisa menguji langsung aplikasi yang anda buat. Dengan demikian anda dapat mengetahui letak kekurangannya.

Selain itu, anda dapat melakukan simulasi pada beberapa perangkat menggunakan fitur di android studio.

2) Dapat Digunakan Oleh Tim

Mayoritas pengembangan aplikasi masih dilakukan secara tim. Oleh sebab itu, diperlukan aplikasi yang mendukung pengembangan aplikasi secara tim. Salah satu program yang menyediakan dalam hal ini adalah android studio.

Di software ini anda dapat bekerjasama dengan tim untuk membuat atau mengembangkan aplikasi android dengan memanfaatkan layanan Github dan Subversion dari perangkat lunak ini.

3) Dilengkapi Sistem yang dapat disesuaikan

Manfaat lain dari android studio adalah Fleksibilitas sistem. Disini, Fleksibelitas mengacu pada otomatisasi, management, dependensi, dan konfigurasi versi yang dapat diubah sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Setiap variasi versi dari software ini memiliki kodenya tersendiri. Keunggulan ini cukup sulit ditemukan pada software aplikasi development lainnya.

4) Dilengkapi Editor untuk kode Intelligence

Fitur lain yang membuat android studio menarik dan menguntungkan adalah editor kode intelligence. Dengan menawarkan rekomendasi kode yang bermanfaat, fungsionalitas ini dapat mempermudah penulisan kode. Fitur ini dapat membantu memprediksi kode yang tepat untuk ditulis dan menganalisis kesalahan kode.

5) Adanya Fitur Layout Editor

Alat layout editor merupakan manfaat terakhir dari perangkat lunak pengembangan ini. Alat layout editor dalam program ini memudahkan proses desain layout. Dengan menyeret elemen UI ke dalam desain editor, anda dapat menggunakan alat ini untuk membuat layout. Artinya, anda tidak perlu mendesain layout XML.

2. Kekurangan

Berikut ini adalah beberapa kekurangan dari android studio :

1) Proses Implementasi yang lama

Prosedur implementasi android studio yang panjang dan rumit merupakan salah satu kekurangannya. Dalam hal ini, programmer aplikasi yang belum

berpengalaman perlu mempelajari beberapa keterampilan tambahan agar dapat menyesuaikan diri agar dapat menggunakan perangkat lunak ini dalam pengembangan aplikasi.

2) Kesulitan mengidentifikasi Error

Kesulitan dalam proses mendeteksi error merupakan kekurangan lain dari alat pengembangan aplikasi android ini. Anda tidak akan dapat langsung mengidentifikasi masalah jika muncul dalam sistem aplikasi yang sedang anda kembangkan.

2.12 ThingSpeak IOT

ThingSpeak adalah layanan platform analitik IOT yang memungkinkan anda untuk menggabungkan, memvisualisasikan, dan menganalisis aliran data langsung di cloud. Thingspeak menyediakan visualisasi instan dari data yang diunggah oleh perangkat anda ke thingspeak.

2.12.1 Fitur Utama ThingSpeak

ThingSpeak memungkinkan Anda untuk menggabungkan, memvisualisasikan, dan menganalisis aliran data langsung di cloud. Beberapa kemampuan utama ThingSpeak meliputi kemampuan untuk:

1. Konfigurasi perangkat dengan mudah untuk mengirim data ke ThingSpeak menggunakan protokol IoT yang populer.
2. Visualisasikan data sensor Anda secara real-time.
3. Mengumpulkan data sesuai permintaan dari sumber pihak ketiga.
4. Gunakan kekuatan MATLAB untuk memahami data IoT Anda.
5. Jalankan analisis IoT Anda secara otomatis berdasarkan jadwal atau peristiwa.
6. Membuat prototipe dan membangun sistem IoT tanpa menyiapkan server atau mengembangkan perangkat lunak web.
7. Bertindak secara otomatis berdasarkan data Anda dan berkomunikasi menggunakan layanan pihak ketiga seperti Twilio.

2.13 Bahasa Java

Salah satu Bahasa pemrograman yang populer untuk membuat aplikasi web adalah java. Dengan jutaan program java yang digunakan saat ini, java telah menjadi pilihan yang disukai oleh para pengembangan selama lebih dari 20 tahun. Java adalah Bahasa multiplatform yang berpusat pada jaringan dan berorientasi objek yang dapat digunakan sebagai platform.

Java adalah bahasa pemrograman yang cepat, aman, dan dapat diandalkan untuk membuat apapun mulai dari teknologi sisi server dan aplikasi big data dan teknologi hingga perangkat lunak perusahaan dan aplikasi seluler.

Java sering digunakan untuk tujuan berikut :

1. Pengembangan Game

Java adalah pondasi dari banyak video, komputer, dan game seluler yang terkenal. Teknologi java digunakan untuk membuat game kontemporer yang menggabungkan fitur-fitur canggih seperti realitas virtual dan pembelajaran mesin.

2. Komputasi cloud

Java ideal untuk aplikasi berbasis cloud yang terdesentralisasi karena sering disebut WORA atau Write Once and Run Anywhere. Java adalah platform pilihan bagi penyedia cloud untuk menjalankan aplikasi pada berbagai platform dasar.

3. Data berskala besar

Mesin pemrosesan data yang dapat menangani data real time dalam jumlah besar dan kumpulan data kompleks dibuat dengan java.

4. Kecerdasan Buatan

Java merupakan pustaka pembelajaran mesin yang berkembang pesat. Java sangat ideal untuk membuat aplikasi kecerdasan buatan, seperti pembelajaran mendalam dan pemrosesan Bahasa alami karena kecepatan dan stabilitasnya.

5. Internet of Things

Java sudah digunakan untuk memprogram sensor dan perangkat keras di perangkat edge dengan koneksi yang bisa terhubung ke internet secara mandiri.

2.14 Bahasa C atau C++

C++ adalah Bahasa pemrograman computer yang merupakan evolusi dari Bahasa C yang sudah ada. Sebagai Bahasa yang berorientasi pada objek yang memberikan struktur jelas pada program dan memungkinkan kode untuk digunakan ulang.

2.14.1 Sejarah Bahasa C++

Pada tahun 1979, seorang ilmuwan computer asal Denmark, Bjarne Stroustrup membuat Bahasa pemrograman C++, sebab pendahulunya yakni Bahasa C bersifat procedural dan tidak efisien untuk membuat software berskala besar karena menggunakan percabangan yang banyak.

Sementara itu, C++ berorientasi pada objek (*Object Oriented Programming*) yang artinya jika anda ingin mengubah fungsi dari contoh program C++ yang kamu buat, kamu tidak perlu mengubah keseluruhan programnya. Prosesnya akan lebih fleksibel karena permasalahan C++ dibagi-bagi ke dalam beberapa kelas. Hingga saat ini, C++ sudah mengalami empat kali update besar, yaitu tahun 2011, 2014, 2017, dan 2020.

2.14.2 Cara kerja C++

Ada tiga langkah pembentukan program C++ sampai bisa menampilkan output di monitor anda, yaitu :

1. Preprocessing

Preprocessing adalah langkah awal yang dilakukan program sebelum dikompilasi. Bentuk suatu program C++ dimulai dengan script program yang diawali dengan tanda #.

2. Compilation

Kode yang sudah diperluas ini kemudian diproses oleh C++ Compiler yang akan membaca dan menerjemahkan Bahasa kode program untuk menghasilkan sebuah program yang anda inginkan.

3 Linking

Setelah proses kompilasi, masih diperlukan proses berikutnya, yaitu linking. Sesuai dengan namanya, proses ini bertujuan untuk mengaitkan objek yang telah dibuat dengan file-file pustaka (library) kemudian mengubahnya menjadi file biner (.out atau .exe) untuk menghasilkan program yang bisa dieksekusi.

2.15 Internet

Internet dalam Bahasa Inggris diucapkan "*interconnected network*", yang secara harfiah berarti "jaringan yang saling terhubung") adalah sistem global yang terdiri dari jaringan komputer yang saling terhubung melalui rangkaian protokol internet (TCP/IP) memungkinkan perangkat untuk berkomunikasi secara global. Jaringan internet ini meliputi jaringan personal, komunitas, pendidikan, industri, dan pemerintah yang memiliki cakupan wilayah hingga internasional, terhubung melalui berbagai sistem jaringan digital, nirkabel, dan visual. Internet menawarkan berbagai sumber informasi dan layanan, yang mencakup dokumen hiperteks yang saling berhubungan, aplikasi World Wide Web (WWW), dan berbagai berkas.

Awal mula Internet terkait dengan penelitian yang dimulai oleh pemerintah federal Amerika Serikat selama tahun 1960-an. Tujuannya yaitu menciptakan sistem saluran komunikasi yang kuat dan andal melalui jaringan komputer. Jaringan awal, yang dikenal sebagai ARPANET, pada dasarnya dirancang untuk menghubungkan jaringan pendidikan dan militer diberbagai bidang selama tahun 1980-an. Dukungan finansial dari National Science Foundation Network turut mendukung pertumbuhan jaringan ini.

Keterhubungan jaringan komersial dan korporat muncul pada awal 1990-an, yang menunjukkan awal dimulainya pergeseran menuju internet kontemporer. Pergeseran ini telah menyebabkan lonjakan pertumbuhan yang berkelanjutan, dengan

berbagai generasi komputer yang struktural, canggih, dan seluler yang terhubung ke jaringan yang luas. Sementara dunia pendidikan telah memanfaatkan internet sejak tahun 1980-an, pergerakannya menuju komersialisasi telah mengintegrasikan penawaran dan teknologinya dalam berbagai setiap aspek kehidupan sehari-hari.

Transformasi ini telah membuka jalan bagi layanan inovatif seperti email, telepon, TV, musik streaming, surat kabar digital, dan platform penyiaran video. Media cetak termasuk surat kabar dan buku telah merangkul teknologi web atau berevolusi menjadi format seperti blog, umpan balik, dan kurator berita daring. Internet telah mendorong metode baru komunikasi pribadi melalui pesan instan, forum daring, dan koneksi media sosial. E-commerce telah mengalami pertumbuhan yang luar biasa dikalangan pengecer besar, perusahaan kecil, dan pengusaha perorangan, karena memungkinkan bisnis untuk memperluas kehadiran fisik mereka guna melayani khalayak yang lebih luas atau melakukan transaksi daring. Layanan bisnis berbasis internet dan transaksi keuangan membentuk kembali rantai pasokan di berbagai sektor.

Internet tidak memiliki pusat tunggal untuk mengatur teknologi atau kebijakan terkait akses dan penggunaannya, setiap jaringan individu menetapkan aturannya sendiri. Pembatasan di luar dua namespace utama internet, yaitu rentang alamat protocol internet (IP) dan Sistem Penamaan Domain (DNS), diatur oleh Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN). Aspek dasar dan standardisasi protokol penting dikelola oleh Internet Engineering Task Force (IETF), sebuah entitas nirlaba yang terdiri individu-individu yang terhubung secara global yang dapat bekerja sama dengan siapapun yang memiliki pengetahuan teknis. Pada bulan November 2006, USA Today mengakui internet sebagai salah satu dari tujuh keajaiban baru.

2.15.1 Sejarah Internet

Dunia internet bertumbuh pesat di seluruh Eropa dan Australia pada pertengahan dan akhir tahun 1980-an, dan perluasannya ke Asia terjadi pada akhir tahun 1980an dan awal tahun 1990an, dengan jangkauannya ke asia dimulai pada

akhir tahun 1980an dan awal tahun 1990an. Tautan komunikasi khusus melintas atlantik pertama kali dibuat antara NSFNET dan jaringan di Eropa melalui tautan satelit lambat antara University Princeton dan Stockholm Swedia. pada bulan Desember 1988, tautan satelit lambat ini dibuat untuk menghubungkan universitas Princeton ke Stockholm, yang menandai dimulainya komunikasi transatlantik khusus antara NSFNET dan jaringan eropa. Sementara protocol jaringan lain seperti UUCP telah mencapai konektivitas global sebelumnya, hal ini penting karena mewakili awla mula Internet sebagai jaringan yang menjangkau benua.

Internet didirikan pada tahun 1969 yang dibentuk oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat, melalui proyek yang dikenal sebagai ARPANET (Advanced Research Project Agency Network). Proyek ini menunjukkan bagaimana mendemonstrasikan hardware dan software komputer berbasis UNIX, kita bisa melakukan komunikasi dalam jarak yang tak terbatas melalui saluran telepon.

Proyek ARPANET membentuk struktur jaringan, memastikan kehandalannya, menentukan volume kemampuan transfer data, dan akhirnya meletakkan dasar bagi apa yang akhirnya berkembang menjadi TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) yang kita gunakan saat ini.

Tujuan awal didirikannya proyek ini selaras dengan kebutuhan pertahanan militer. Ketika itu, kementrian Pertahanan AS (US Department of Defense) membangun sistem komputer terdistribusi dengan menghubungkan computer-komputer di area-area penting untuk mengatasi masalah-masalah potensial yang mungkin timbul dari serangan nuklir dan untuk melindungi datadari informasi terpusat, yang dapat dengan mudah dihancurkan pada saat-saat konflik.

Awalnya, ARPANET hanya menghubungkan empat lokasi : Stanford Research Institute, University of California, Santa Barbara, University of Utah. Bersama-sama mereka membentuk jaringan terpadu pada tahun 1969, dan ARPANET diluncurkan secara publik pada bulan Oktober 1972. Setelah itu tidak lama kemudia, inisiatif tersebut berkembang pesat di seluruh area, mendorong banyak universitas di seluruh negeri untuk ikut serta, sehingga mempersulit pengelolaan ARPANET.

Akibatnya, ARPANET dibagi menjadi dua entitas : "MILNET" untuk aplikasi militer dan "ARPANET" yang lebih kecil ditujukan untuk penggunaan non-militer, khususnya untuk lembaga pendidikan. Akhirnya integrasi kedua jaringan ini dikenal sebagai internet DARPA, yang kemudian disingkat menjadi Internet.

2.15.2 Isu moral dan undang-undang Internet

Kecemasan publik terkait dunia digital yang telah menyebabkan banyaknya materi kontroversial di internet. Isu-isu seperti pelanggaran hak cipta, konten dewasa, penipuan jati diri seseorang, dan ujaran kebencian (hate speech) marak terjadi dan sulit diatur. Sehingga pada tahun 2007, Indonesia masih belum memiliki undang-undang siber, meskipun ada pembahasan tentang rancangan undang-undang siber yang telah didiskusikan mulai tahun 2000an yang melibatkan Ditjen Postel bersama dengan kementerian perindustrian dan perdagangan. Undang-undang yang masih mengatur sistem informasi dan teknologi digital adalah undang-undang Telekomunikasi yang disahkan pada tahun 1999an.

Beberapa orang mengaitkan berbagai peristiwa tragis dengan internet, menganggapnya sebagai penyebab kematian. Brandon Veda meninggal dunia karena overdosis, didorong oleh kelompok obrolan IRCnya. Shawn Woolley mengakhiri hidup akibat kecanduannya pada game online Everquest. Brandes menjadi korban pembunuhan, serta kanibalisme oleh Armin Meiwes sesudah menanggapi iklan daring.

2.16 Kabel USB

Kabel USB adalah perangkat keras yang umum ditemukan pada komputer dan berbagai peralatan elektronik lainnya. Kabel ini memiliki berbagai fungsi, diantaranya: sebagai penghubung antara berbagai gadget. Misalnya, jenis kabel ini menghubungkan komputer ke ponsel, menghubungkan komputer ke mouse, pemutar DVD, modem, dan banyak lagi. Singkatan USB adalah singkatan dari Universal Serial Bus. Fungsi kabel USB yaitu sebagai saluran yang menyederhanakan proses penyambungan antara dua perangkat elektronik.

Berkat teknologi USB, anda tidak hanya dapat menghubungkan dua perangkat, tetapi juga dapat melakukan banyak tugas lainnya. agar dapat saling terhubung dan teroneksi. Tugas-tugas ini termasuk transfer atau penerimaan informasi, instalasi software, pengisian baterai perangkat, pencadangan informasi, dan masih banyak lagi.

2.16.1 Jenis-Jenis Kabel USB

Setiap jenis kabel USB dibuat dengan keunggulannya masing-masing, dibawah ini adalah jenis jenisnya:

1. Mini USB

Tipe ini sebenarnya merupakan teknologi USB yang lebih tua. Tipe ini memiliki port dengan ukuran yang cukup kecil. Mini USB sering digunakan untuk berbagai keperluan. Contohnya termasuk pengisian daya pada gadget, perangkat ponsel, kamera, dan sebagainya.

2. USB mikro

USB mikro terbagi menjadi tiga macam tipe, yaitu:

1) USB mikro Tipe A

Bentuknya datar dan lebih lebar. Kecepatan transfer data yang dapat dicapai hingga 480 Mbps.

2) USB mikro Tipe B

Secara fisik hampir sama dengan tipe A, namun perbedaan utamanya adalah tipe B lebih kecil, datar, dan melengkung ke bagian bawah, dengan kecepatan transfer yang setara, yaitu hingga 480 Mbps.

3) USB mikro Tipe C

Jika dibandingkan dengan Tipe A dan B, Tipe C menawarkan lebih banyak keunggulan, salah satunya adalah kecepatan akses yang lebih baik dari pendahulunya.

4) USB Standar Tipe A

Desain dari tipe USB ini menyerupai bentuk persegi panjang. Ini adalah jenis yang sering digunakan untuk menghubungkan konektor ke ponsel, komputer, mouse, dan printer. Penggunaan tidak terbatas pada perangkat tersebut. Tipe USB A juga memiliki fungsi sebagai konektor yang digabungkan ke berbagai perangkat lainnya.

5) USB Standar Tipe B

Tipe ini memiliki soket yang berbentuk persegi, berukuran kecil, dan juga memiliki lengkungan di bagian bawah.

6) USB On The Go

USB On The Go suka disingkat menjadi USB OTG, fitur ini memungkinkan pengguna untuk melakukan tugas secara langsung dari ponsel tanpa perlu terhubung dengan komputer.

7) USB Lighting

Jenis USB ini memiliki pengguna yang terbatas, karena hanya dapat digunakan pada jenis gadget tertentu. Bentuknya mirip dengan mikro USB, dengan soket atau port yang lebar dan datar.

2.17 Kabel Jumper

Istilah kabel jumper merujuk pada kabel listrik yang dilengkapi konektor di kedua ujungnya, yang memungkinkan penyambungan dua komponen Arduino tanpa perlu penyolderan. Pada dasarnya, kabel jumper ini berfungsi sebagai konduktor listrik untuk menjembatani sirkuit.

Biasanya, kabel jumper digunakan pada breadboard atau alat prototyping lainnya yang memudahkan eksperimen dengan desain elektronik. Ujung kabel ini memiliki dua jenis konektor yang berbeda, yaitu konektor jantan (male connector) dan konektor betina (female connector).

2.17.1 Macam-Macam Kabel Jumper Arduino

Berikut jenis-jenis kabel jumper yang paling sering ditemui:

1. Kabel Jumper Male to Male

Kategori yang pertama adalah kabel jumper male to male. Versi ini sangat menguntungkan bagi siapapun yang ingin membuat sirkuit elektronik pada breadboard.

2. Kabel Jumper Male to Female

Kabel jumper male female memiliki jenis konektor yang dikedua ujungnya, yaitu male dan female. Kabel ini biasanya digunakan untuk menyambungkan komponen elektronik selain Arduino ke breadboard.

3. Kabel Jumper Female to Female

Jenis kabel jumper terakhir adalah kabel female to female. Jenis ini sangat ideal untuk menghubungkan komponen yang memiliki pin male. contohnya seperti sensor ultrasonik HC-SR04, sensor suhu DHT, dan beberapa lainnya.

2.17.2 Ukuran Kabel Jumper Arduino

Di bawah ini adalah tabel ukuran panjang kabel jumper Arduino dalam satuan inci dan centimeter, yang dapat berfungsi sebagai paduan berguna saat membeli kabel jumper.

Tabel 2.3 Ukuran Kabel Jumper

Inci (In)	Centimeter (cm)
9,8	25
9,4	24
7,8	20
7,7	19,5
6,2	16
5,9	15
5,8	14,7
4,6	11,7
4,3	11

2.17.3 Spesifikasi Kabel Jumper

Spesifikasi kabel jumper Arduino yang baik adalah kabel yang agak lentur dengan konektor yang agak keras dan sulit untuk dilepaskan dari ujung kabel. Kabel jumper jumper yang keras dan kaku serta memiliki konektor lunak akan lebih mudah rusak saat digunakan.

2.17.4 Fungsi Warna Pada Kabel Jumper

Saat membeli kabel jumper, anda mungkin menemukan kabel dengan berbagai warna. Kabel tersebut bisa berwarna hitam, putih, hijau, merah, kuning, dan lain-lain. Pada dasarnya, semua kabel jumper bekerja dengan cara yang sama. Setiap warna tidak memiliki fungsi yang berbeda. Variasi warna hanya membantu anda saat membuat rangkaian.

2.17.5 Cara Kerja Kabel Jumper

Pada dasarnya kabel jumper berfungsi untuk mengalirkan arus listrik dari satu bagian ke bagian lain yang terhubung. Hal ini terjadi karena adanya konduktor listrik kecil yang terletak di kedua ujung dan didalam kabel yang dirancang khusus untuk mengalirkan listrik.

2.17.6 Kelebihan dan Kekurangan Kabel Jumper

a. Manfaat

Kelebihan dari kabel jumper yaitu:

1. Adanya konektor di ujung-ujungnya yang memudahkan proses pemasangan atau pelepasan kabel ke komponen.
2. Harganya yang ekonomis
3. Tersedia dalam berbagai warna, sehingga perakitan rangkaian menjadi mudah.

b. Kekurangan

Terkait kekurangannya, kabel jumper arduino tidak memiliki kekurangan yang berarti, karena kabel ini memudahkan pembuatan rangkaian proyek dengan sangat mudah.

2.18 Use Case Diagram

Diagram use case merupakan salah satu dari beberapa jenis diagram UML yang menggambarkan hubungan antara actor dan sistem. Diagram use case dapat menguraikan sifat interaksi yang terjadi diantara pengguna sistem dan sistemnya. Tentu saja, use case diagram mudah dipahami. Tahap awal pemodelan memerlukan diagram yang secara efektif menangkap tindakan sistem seperti yang ada pada diagram use case.

2.18.1 Fungsi Use Case Diagram

Adapun fungsi dari use case diagram adalah sebagai berikut:

1. Diagram ini bermanfaat untuk menggambarkan aliran aktivitas berurutan dalam sistem.

2. Diagram ini dapat menggambarkan proses bisnis, dan bahkan menyajikan urutan aktivitas dalam suatu proses.
3. Diagram ini berfungsi sebagai penghubung antara pembuat dan pengguna untuk menjelaskan suatu sistem.

2.18.2 Manfaat Use Case Diagram

Berikut beberapa manfaat dari use case diagram, di antaranya:

1. Menggunakannya sebagai alat untuk verifikasi.
2. Berfungsi sebagai representasi visual dari antarmuka sistem, karena setiap sistem yang dibangun memerlukan interface.
3. Mengenali siapa yang dapat berinteraksi dengan sistem dan menguraikan kapabilitas sistem.
4. Menawarkan kejelasan mengenai spesifikasi sistem, untuk mrnghindsri kesalahpahaman.
5. Meningkatkan alur komunikasi antara pakar subjek dan pengguna.

2.18.3 Komponen Use Case Diagram

Berikut komponen yang ada pada use case diagram :

1. Sistem

Sistem direpresentasikan dalam format persegi. Tujuannya yaitu untuk membatasi skenario dengan interaksi dari sumber eksternal. Sistem biasanya diberi nama yang sesuai. Namun, sistem khusus ini biasanya tidak memiliki representasi visual karena kita memberikan makna yang signifikan pada diagram.

2. Aktor

Banyak orang percaya bahwa aktor yang berspekulasi bahwa aktor tidak ditampilkan dalam diagram. Salah satu peran aktor yaitu menciptakan use case jadi lebih mudah. Fungsi aktor juga sangat penting, diantaranya yaitu : mereka menyederhanakan pembuatan kasus penggunaan. Aktor menyampaikan informasi ke sistem dan juga mengambil informasi darinya. Pertukaran ini dapat terjadi pada saat bersamaan. Aktor tidak menggunakan kontrol atas sistem,

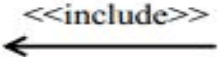
tetapi menggambarkan mengenai hubungan mereka dengannya. Berikut adalah beberapa alasan mengapa aktor bisa berinteraksi dengan sistem lain:

1. Ketika ada koneksi antara sistem lain dan sistem yang dalam pengembangan.
2. Jika ada sumber daya eksternal yang diandalkan sistem.
3. Ketika ada kepentingan bersama dalam sistem, dimana aliran informasi menguntungkan aktor dan sistem.
4. Jika ada individu atau badan yang bertanggung jawab untuk mengawasi sistem.

2.18.4 Simbol-Simbol pada Use Case Diagram

Berikut simbl-simbol yang ada pada use case diagram :

Tabel 2.4 Simbol Usecase Diagram

Simbol	Keterangan
	Aktor : Mewakili peran orang, sistem yang lain, atau alat ketika berkomunikasi dengan <i>use case</i>
	<i>Use case</i> : Abstraksi dan interaksi antara sistem dan aktor
	<i>Association</i> : Abstraksi dari penghubung antara aktor dengan use case
	<i>Generalisasi</i> : Menunjukkan spesialisasi aktor untuk dapat berpartisipasi dengan use case
	Menunjukkan bahwa suatu use case seluruhnya merupakan fungsionalitas dari use case lainnya
	Menunjukkan bahwa suatu use case merupakan tambahan fungsional dari use case lainnya jika suatu kondisi terpenuhi

Gambar symbol use case diagram (<https://www.dicoding.com/blog/contoh-use-case-diagram/>)

2.19 Activity Diagram

Menurut (Julianto & Setiawan, 2019) Diagram aaktivitas atau *activity diagram* menggambarkan workflow (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah system atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak.

2.19.1 Tujuan Activity Diagram

Adapun tujuan dari *activity diagram* diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Menjelaskan urutan tugas dalam suatu prosedur.
2. Dalam ranah bisnis, *activity diagram* sering digunakan untuk mengilustrasikan urutan proses operasional.
3. Menyederhanakan pemahaman proses sistem sebagai entitas yang lengkap.
4. Merupakan metode pendekatan desain yang terorganisasi, mirip dengan *Flowchart* maupun *Data Flow Diagram (DFD)*.
5. Memahami tindakan peserta/pengguna yang berasal dari kasus/diagram penggunaan yang dikembangkan sebelumnya.

2.19.2 Komponen Activity Diagram

Tabel 2.5 Komponen Acitivity Diargam

Simbol	Nama	Keterangan
	Status awal	Sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
	Aktivitas	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
	Percabangan / Decision	Percabangan dimana ada pilihan aktivitas yang lebih dari satu.
	Penggabungan / Join	Penggabungan dimana yang mana lebih dari satu aktivitas lalu digabungkan jadi satu.
	Status Akhir	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir
	Swimlane	Swimlane memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi

Berikut adalah penjelasan lengkap tentang komponen yang ada pada *activity diagram* di atas :

1. Status awal atau titik mulai (Start Point/Initial State)

Titik awal disimbolkan dengan lingkaran hitam kecil. Titik ini biasanya menandakan titik awal atau tindakan pertama yang diambil, sebagai posisi awal untuk setiap aktivitas *activity diagram*.

2. Aktivitas (Activity)

Aktivitas (*activity*) mengacu pada sesuatu yang sedang sedang terjadi dalam sistem. Suatu aktivitas biasanya dimulai dengan aksi yang menjelaskan aktivitas tersebut.

3. Percabangan/*Decision*

Percabangan/*decision* terjadi saat situasi muncul yang memungkinkan perubahan arah atau transisi. Fitur ini penting saat sistem menyajikan berbagai opsi atau rute alternatif.

4. Penggabungan (Synchronization)

Penggabungan atau *Synchronization* dapat dibagi menjadi 2 bagian, yaitu :

1. Percabangan (*Fork*) digunakan untuk memisahkan proses menjadi aktivitas (*activity*) atau aksi secara bersama.
2. *Join* (penggabungan) diterapkan untuk menggabungkan *activity* dengan *action* secara paralel.

5. *Merge*

Ini adalah proses menggabungkan *flow* yang sebelumnya telah dibagi menjadi beberapa bagian.

6. Swimlanes

Ini melibatkan *activity diagram* menjadi bagian horizontal dan vertikal untuk memperjelas tanggung jawab objek yang terlibat dalam melaksanakan suatu aktivitas.

8) Transition

Transisi digunakan untuk menggambarkan hubungan antara aktivitas sebelumnya dan berikutnya.

9) Notasi akhir (end state)

Notasi akhir digunakan untuk menandakan akhir dari proses. Dalam UML, notasi ini dipresentasikan secara visual dengan simbol target.

Berikut beberapa persiapan utama untuk membuat *activity diagram*:

1. Mulailah dengan node awal yang mewakili *start state* atau titik awal.

2. Sertakan partisi jika relevan dengan analisis yang sedang dilakukan.
3. Kembangkan tindakan yang sesuai dengan setiap langkah utama dalam kasus penggunaan *use case*.
4. Tambahkan alur (*flow*) dari setiap tindakan ke tindakan tindakan harus memiliki aliran input dan output tunggal, yang pada akhirnya menciptakan *forks*, *joins*, *decisions*, dan *merges*.
5. Tambahkan juga percabangan atau *decision* jika proses dibagi dengan pilihan bersyarat. Ingatlah untuk mengintegrasikannya kembali menggunakan prinsip *merge*.
6. Menambahkan *forks* dan *joins* saat tugas dieksekusi secara bersamaan.
7. Akhir proses dengan notasi akhir atau *end state*.

2.20 UML

UML (Unified Modelling Language) berfungsi sebagai pendekatan pemodelan visual yang digunakan untuk pembuatan sistem berorientasi objek. UML berasal dari Object Management Group, meluncurkan iterasi pertamanya versi 1.0 pada bulan Januari 1997.

UML juga dapat dikarakterisasi sebagai bahasa standar visualisasi, menyusun, dan merekam sistem, yang sering disebut sebagai metode bahasa standar untuk mengembangkan kerangka kerja perangkat lunak.

Tujuan UML adalah menyederhanakan siklus pengembangan perangkat lunak (RPL) dan secara efektif memenuhi semua persyaratan pengguna secara komprehensif, dan akurat, yang mencakup aspek-aspek seperti skalabilitas, robustness, keamanan, dan lain-lain.

Penting untuk menyadari bahwa sistem yang efektif dibangun di atas fondasi desain pemodelan yang kokoh. Salah satu metode untuk meningkatkan keterampilan anda adalah dengan mempraktikkan UML. Adapun tujuan dan peran UML meliputi :

1. Menyediakan bahasa pemodelan visual atau representasi kepada pengguna yang terlibat dalam berbagai pemrograman dan alur kerja rekayasa yang luas.

2. Menggabungkan informasi terbaik yang tersedia dalam domain pemodelan.
3. UML tidak hanya menguraikan model sistem perangkat lunak, tetapi juga mampu mempresentasikan sistem berorientasi objek.
4. UML menyederhanakan proses bagi pengguna untuk memahami suatu sistem.
5. Berguna sebagai kerangka kerja, UML secara efektif akan memberikan detail rumit dalam desain melalui pengkodean program.

UML dapat berfungsi sebagai mekanisme untuk menyampaikan pengetahuan tentang sistem aplikasi yang akan dikembangkan dari satu pengembang ke pengembang lainnya. Bagi banyak orang, UML memegang peran penting karena UML bertindak sebagai penghubung atau penerjemah antara pengembang sistem dengan pengguna. Di sinilah pengguna memahami sistem yang dimaksudkan untuk pengembangan dimasa yang akan datang. Penting untuk menyadari bahwa UML cukup mudah dipahami, tidak hanya bagi pengembangan, tetapi juga bagi para pembisnis.

Tentu saja anda dapat mengembangkan aplikasi tanpa menggunakan desain dan pemodelan seperti UML, tetapi mungkin terasa aneh. Bagaikan “sayur tanpa garam, rasanya tidak enak”. Pepatah ini mencerminkan gagasan tentang pembuatan aplikasi tanpa persiapan awal yang memadai. Sistem yang anda rancang akan dianggap buruk jika tidak memiliki desain UML. UML juga digunakan di luar oleh organisasi-organisasi seperti IBM, Microsoft, dan lainnya.

Berikut ini adalah beberapa contoh Diagram UML yang umum digunakan :

1. Diagram Use Case

Diagram *Use Case* merupakan salah satu kategori diagram UML (*Unified Modelling Language*) yang menggambarkan interaksi sistem dengan aktor. Diagram ini menguraikan berbagai bentuk interaksi yang terjadi antara pengguna sistem dan sistem itu sendiri. *Use Case* relatif mudah dipahami. Bagian awal pemodelan memerlukan diagram yang mampu menggambarkan tindakan yang dilakukan oleh aktor beserta tindakan yang terjadi dalam sistem, seperti yang dicontohkan oleh *Use Case*.

2. Activity Diagram

Activity diagram yang dikenal dalam bahasa Indonesia sebagai diagram aktivitas, berfungsi untuk menggambarkan berbagai proses yang terjadi dalam sistem. Diagram ini menggambarkan urutan proses yang dijalankan dalam sistem dan disusun dalam tata letak yang digunakan dalam pengembangan dari *Use Case*.

3. Sequence Diagram

Sequence diagram merupakan representasi visual yang menjelaskan bagaimana objek berinteraksi sesuai dengan aliran waktu, menyampaikan perintah atau fase-fase yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu tugas seperti ditunjukkan dalam *Use Case* diagram.

4. Class Diagram

Class diagram atau diagram kelas juga disebut sebagai bagan kelas, berfungsi sebagai representasi visual kelas yang diorganisasikan sebagai paket yang membahas persyaratan tertentu untuk penggunaan paket tersebut dimasa medatang.

Dalam *Class* diagram, desain model disegmentasikan menjadi 2 bagian. Bagian awal mewakili model domain, yang merupakan abstraksi dari basis data. Bagian kedua dari *class* diagram selaras dengan modul program MVC pattern (Model View Controller), yng mencakup batas kelas yang bertindak sebagai antarmuka, kelas control yang menampung algoritma, dan kelas entitas yang sesuai dengan tabbel basis data dan operasi *query*.

5. Statemachine Diagram

Statemachine yaitu salah satu jenis diagram pada UML yang berfungsi untuk menggambarkan transisi serta perubahan pada suatu objek pada sistem.

6. Component Diagram

Component diagram yang berfungsi untuk menggambarkan *software* pada suatu sistem. *Component* diagram merupakan penerapan pada piranti lunak atau *software*

dari satu class maupun lebih, dan biasanya berupa *file data*, *source code*, *.exe*, *table*, dokumen, atau yang lainnya. (<https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-uml/>)

2.21 Figma

Figma adalah tools pendukung UI dan UX yang berbasis website yang digunakan untuk mendesain sebuah aplikasi. Figma pertama kali didirikan pada tahun 2012 dan perbedaan dari tools ini adalah tools yang berbasis cloud. Ini berarti Figma dapat diakses dimana saja asalkan desktop atau laptop terhubung dengan jaringan internet. Kelebihan Figma adalah memberikan kemungkinan bagi penggunaanya untuk mendesain interface dari sebuah aplikasi secara kolaboratif dan real-time.

Pengerjaan secara kolaboratif berarti siapapun anggota tim yang memiliki akses ke Figma, dapat mengerjakan interface secara bersamaan. Figma juga adalah software gratis yang dapat digunakan oleh siapapun tanpa harus mengeluarkan biaya berlangganan. Figma juga memiliki aplikasi mobile dan pengerjaan didalam Figma dapat digunakan melalui smartphone. Tidak hanya itu, Figma juga memiliki paket berbayar bagi penggunaanya yang sudah nyaman dalam penggunaan Figma.

Fitur yang diberikan jauh lebih lengkap serta memori penyimpanan proyek tanpa batas yang dapat digunakan. Namun bagi Kalian yang masih dalam tahap belajar dan baru memulai portfolio, Kalian bisa memanfaatkan Figma secara gratis.

Sedangkan menurut Muhammad Afif Sulhan, Agus Sevtiana, (2020). Figma adalah editor grafis vektor dan alat prototyping dengan berbasis web serta fitur offline tambahan yang diaktifkan oleh aplikasi desktop untuk Mac OS dan Windows. Sederhananya, Figma adalah desain digital dan alat. Selain mempunyai kelengkapan fitur layaknya Adobe XD, Figma memiliki keunggulan yaitu untuk pekerjaan yang sama dapat dikerjakan oleh lebih dari satu orang secara bersama-sama walaupun ditempat yang berbeda. Hal tersebut bisa dikatakan kerja kelompok dan karena kemampuan aplikasi figma tersebut lah yang membuat aplikasi ini menjadi pilihan banyak UI/UX designer untuk membuat prototype website atau aplikasi dengan waktu yang cepat dan efektif (M. Agus Muhyidin).

2.21.1 Fitur-Fitur Figma

Berikut fitur-fitur yang disediakan oleh figma :

1. Design

Fitur design yang disediakan oleh Figma memiliki beberapa fitur dan juga ada beberapa fitur yang tidak ditemukan di software lain. Modern Pen Tool adalah fitur pen tool yang memungkinkan pengguna menggunakannya dengan cara baru tanpa harus menghubungkan ke titik awal desain. Fitur

2. OpenType.

Fitur ini memungkinkan pengguna mengkostumisasi font pada aplikasi atau web.

3. Auto Layout.

Pada fitur ini, pengguna dapat dengan mudah membuat layout secara otomatis. Fitur design terakhir adalah Plugins dan Widgets. Fitur ini dengan mudah mendukung keperluan desain pengguna. Untuk menggunakan fitur ini, pengguna dapat mencarinya melalui icons, chart, diagram, dan lainnya.

4. Prototyping(H3)

Fitur yang diberikan Figma ini membuat pengguna dapat melihat prototype dari desain yang telah dibuat. Fitur pertama dari Prototyping adalah Interactions. Terlebih lagi fitur ini memungkinkan kalian mengatur gaya pada tombol interaksi secara kasar maupun halus. Kedua adalah Mobile-Viewing. Hal ini memberikan kesempatan bagi pengguna untuk mencoba prototype dari smartphone. Dynamic Overlays adalah fitur ketiga.

Fitur ini akan membuat beberapa lapisan overlay untuk konten interaktif pada aplikasi. Fitur terakhir adalah Animated GIFs. Melalui fitur ini pengguna dapat menggunakan fitur GIF untuk desain bergerak ataupun animasi.

5. Design System

Pada fitur ini memberikan kemudahan aksesibilitas dan elemen pendukung lainnya kepada pengguna Figma. Melalui fitur library dan aset yang ditawarkan, pengguna dapat dengan mudah dan cepat mencari aset yang diinginkan. Everything In One Place adalah fitur pertama. Ketika file disimpan oleh 1 anggota tim, tim yang lain dapat dengan mudah membuka file yang disimpan. Fitur kedua adalah Copy, Code dan Go. Pengguna dapat dengan mudah meng-copy dan paste kode untuk memudahkan desain. Fitur terakhir yaitu Assets. Fitur ini memudahkan pengguna untuk menggunakan konten dengan cara drag and drop.

(<https://purwadhika.com/blog/figma-adalah-fitur-kegunaan-dan-manfaatnya>)

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Masalah

Deteksi dini masalah kardiovaskular sering kali terhambat oleh kurangnya akses ke alat monitoring detak jantung yang efektif dan terjangkau, terutama di wilayah yang kurang berkembang dan dengan keterbatasan fasilitas medis. Banyak orang yang tidak memiliki akses pemeriksaan kesehatan rutin yang menggunakan alat-alat canggih untuk mendeteksi masalah pada detak jantung mereka. Dengan tidak adanya monitoring yang efektif, potensi jantung bisa terlewatkan dan berujung pada komplikasi yang lebih serius. Oleh karena itu, ada kebutuhan mendesak untuk menghadirkan solusi yang lebih terjangkau dan mudah diakses oleh masyarakat luas.

Dengan semakin berkembangnya teknologi, muncul potensi untuk mengembangkan sistem diagnosa kesehatan yang lebih portable dan mudah diakses. Namun, tantangan utama dalam penelitian ini adalah mengintegrasikan alat detak jantung dengan sistem diagnose yang dapat dioperasikan melalui perangkat android. Integrasi ini memerlukan pengembangan antarmuka pengguna yang intuitif, kecepatan pemrosesan data yang optimal, serta akurasi tinggi dalam interpretasi hasil.

Implementasi sistem diagnose berbasis android menghadirkan tantangan dalam hal kompatibilitas dengan berbagai tipe perangkat android yang beragam dalam spesifikasi teknis. Sistem harus mampu berfungsi secara optimal di berbagai perangkat. Selain itu, sistem ini harus dirancang untuk mudah digunakan oleh pengguna awam yang mungkin tidak memiliki latar belakang medis.

Setelah sistem dikembangkan, tahap validasi klinis dan pengujian yang komprehensif menjadi sangat penting untuk memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan tujuan yang diinginkan.

Sebagaimana penelitian ini dibuat dengan harapan bisa membantu mengatasi tantangan-tantangan tersebut.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Tempat dilaksanakannya penelitian ini adalah di Desa PabedilanKidul, Kecamatan Pabedilan, Kabupaten Cirebon, Provinsi Jawa Barat 45193.

3.2.2 Waktu Penelitian

Tabel 3.1 Waktu Penelitian

No.	Prosedur Penelitian	Bulan									
		Juni				Juli				Agustus	
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
1	Perencanaan										
2	Pengembangan										
3	Implementasi										
4	Pengujian										

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini berupa perangkat keras dan perangkat lunak yang akan digunakan sebagai pembuatan “implementasi alat detak jantung berbasis iot pada sistem diagnosa penyakit jantung berbasis android”. Pada penelitian ini digunakan perangkat keras dan perangkat lunak sebagai berikut :

1. Perangkat Keras (*Hardware*)

A. Laptop dengan spesifikasi :

- 1). Desktop-CPMUL6E *processor* intel Core i5-5300U speed 2.30GHz
- 2). RAM 8.00 GB

B. komponen yang dibutuhkan :

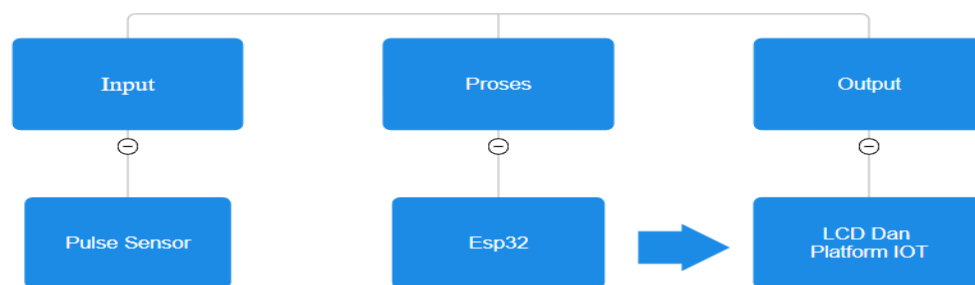
- 1) NodeMCU ESP32
- 2) Kabel Jumper
- 3) Sensor Pulse
- 4) Arduino Uno

C. Perangkat Lunak (*Software*)

- 1) Arduino IDE
- 2) Jaringan Internet
- 3) Think Speak

3.4 Perancangan Sistem Kerja Alat

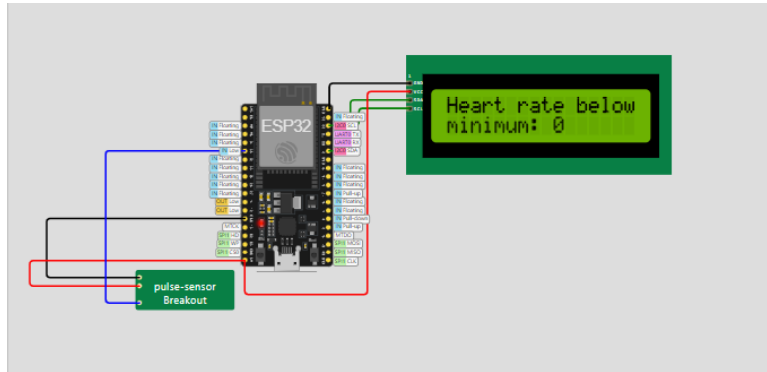
3.4.1 Gambaran Umum



Gambar 3.1 Gambaran Umum Sistem Kerja Alat

Pada gambar tersebut terdapat proses input yang mana berasal dari sensor pulse yang berfungsi untuk membaca data detak jantung. Data yang didapatkan dari sensor tersebut akan dikirim menggunakan modul WIFI yang ada pada modul ESP32, setelah diproses data tersebut bisa ditampilkan di LCD 16 x 2 serta dimonitoring sebagai output dari sistem ini.

3.4.2 Gambaran Umum Alat

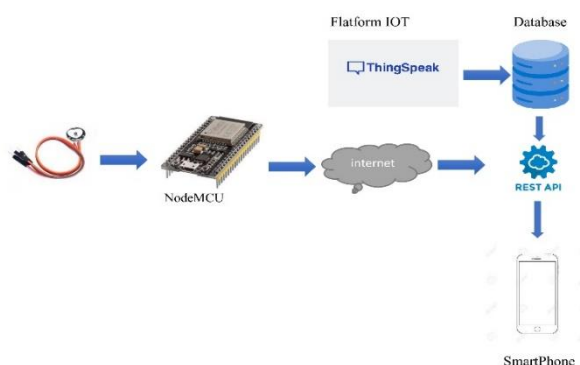


Gambar 3.2 Desain Alat

Keterangan :

1. Dari sisi masukan (*input*) terdiri dari pulse sensor
 - a. Kabel Pin S disambungkan pada Pin D34 di esp32
 - b. Kabel Pin + disambungkan pada Pin GND di esp32
 - c. Kabel Pin – disambungkan pada Pin 3V3 di esp32
2. Dari sisi proses terdiri dari Esp32 yang akan mengelola data yang diterima dari sensor untuk dikirim ke ThingSpeak dan system
3. Dari sisi keluaran (*output*) terdiri dari LCD 16X2 dan Android Studio
 - a. Kabel GND disambungkan pada Pin GND di ESP32
 - b. Kabel VCC disambungkan pada Pin VIN di ESP32
 - c. Kabel SDA disambungkan pada Pin D21 di ESP32
 - d. Kabel SCL disambungkan pada Pin D22 di ESP32

3.4.3 Perancangan Sistem



Gambar 3.3 Perancangan Sistem

Gambar di atas merupakan gambaran system yang akan dibuat. System ini menggunakan *pulse sensor* untuk mendeteksi detak jantung atau denyut nadi, sensor tersebut dihubungkan ke NodeMCU sebagai pemrosesannya dan akan dikirimkan ke penyimpanan atau database server dengan menggunakan jaringan internet dalam hal ini menggunakan ESP32 dan platform IOT yang digunakan adalah thingspeak.com sebagai penyimpanan data secara online. Selanjutnya, nilai yang dikirim ke thingspeak.com akan ditampilkan melalui smartphone android.

3.4.4 Perancangan Menu Dashboard Sistem Android



Gambar 3.4 Perancangan Menu Android

Tampilan menu Dashboard android berisikan hasil bpm, nama, pilih usia pilih gejala, cek kategori, simpan data.

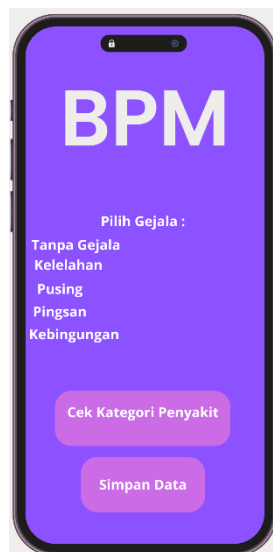
3.4.5 Perancangan Menu Pilih Usia



Gambar 3.5 Menu Pilih Usia

Pada menu pilih usia kita dapat memilih usia sesuai dengan kebutuhan kita, mulai dari bayi, anak-anak, remaja, dewasa, dan 35 ke atas.

3.4.6 Perancangan Menu Pilih Gejala

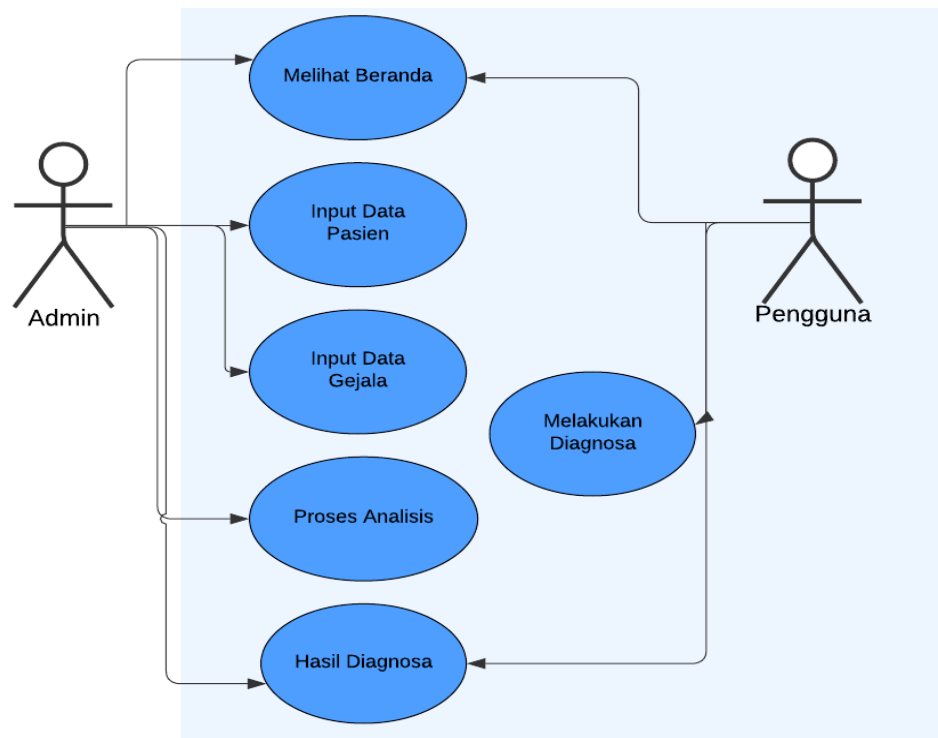


Gambar 3.6 Menu Pilih

Pada menu pilih gejala kita bisa memilih gejala apa yang sedang kita rasakan, contohnya seperti kelelahan, pusing, pingsan, kebingungan, dan untuk yang tidak memiliki gejala bisa memilih tanpa gejala.

3.5 Use Case Diagram Sistem

Menurut (Julianto & Setiawan 2019) Use case diagram adalah satu dari berbagai jenis diagram UML (*Unified Modelling Language*) yang menggambarkan hubungan interaksi antara system dan actor. *Use Case* diagram dapat mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu Tu lebih actor dengan system yang akan dibuat. Berikut contoh dari *use case* diagram dari penelitian ini :

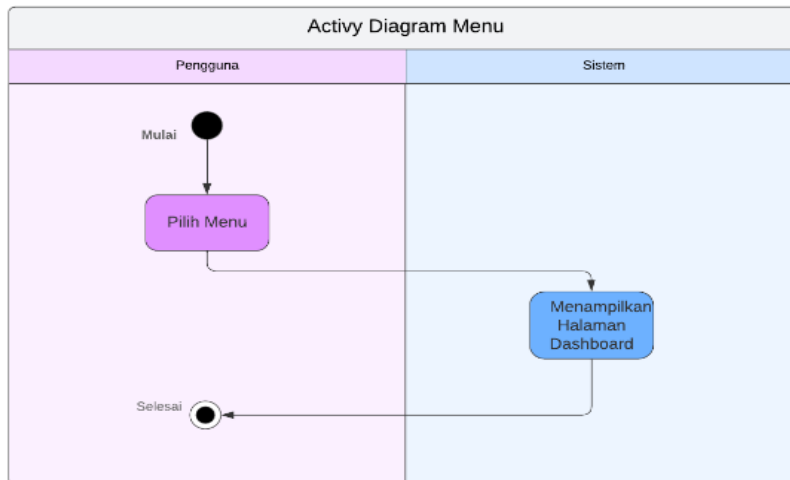


Gambar 3.7 Usecase Diagram Sistem

3.6 Activity Diagram Sistem

Activity Diagram menampilkan serangkaian aktifitas yang dilakukan oleh actor dan sistem.

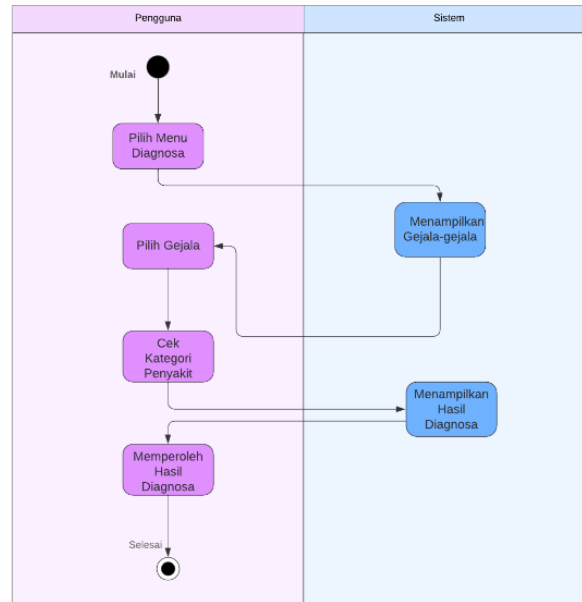
3.6.1 Tampilan pasien datang



Gambar 3. 8 Tampilan Pasien Datang

Pada gambar diatas merupakan actifity diagram dari menu tentang aplikasi. diawali dari pengguna memilih menu tentang aplikasi, dimana pengguna dapat mengetahui secara singkat mengenai penyakit jantung.

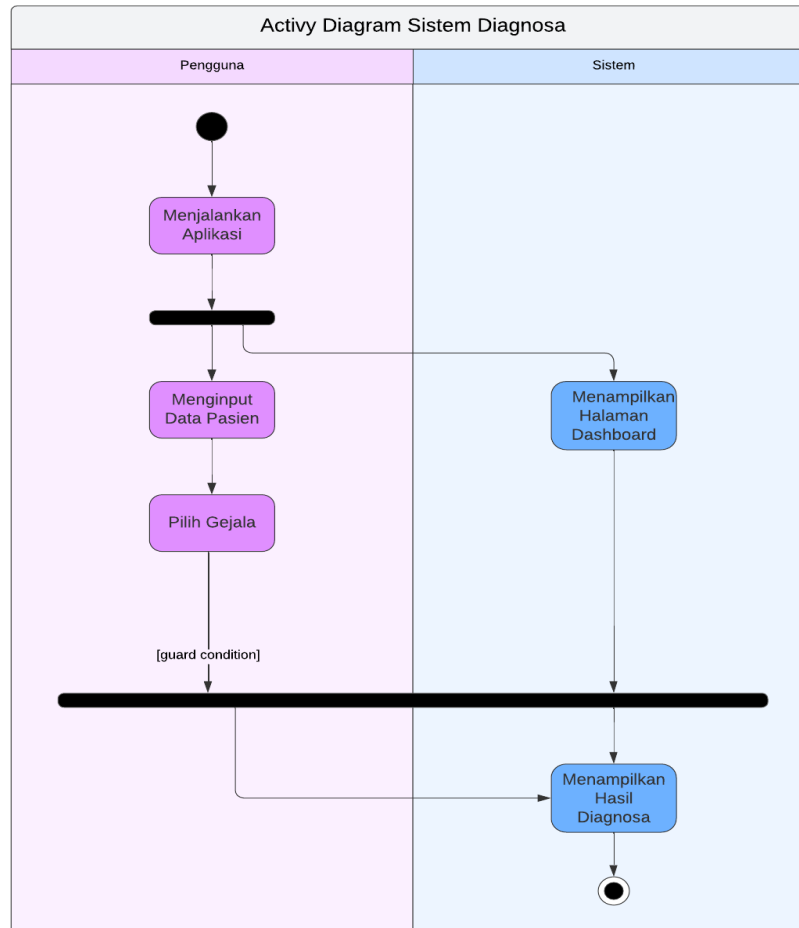
3.6.2 Tampilan Diagnosa



Gambar 3.8 Activy Diagram Diagnosa

Merupakan aktifitas untuk pemilihan menu konsultasi. Setelah memilih menu tersebut akan muncul form isian data pasien yang harus terlebih dahulu dipilih oleh pengguna sebelum melakukan diagnosa. Setelah mengisi biodata maka akan muncul form pilih gejala, dimana pengguna diminta untuk memilih gejala yang dirasakannya. Apabila telah dipilih pengguna dapat memilih tombol diagnosa untuk dapat melihat hasil diagnose yang terjadi sesuai gejala yang dipilih.

3.6.2 Tampilan Setelah Mengisi Seluruh Data



Gambar 3.9 Tampilan Setelah Mengisi Seluruh Data

Menggambarakan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai respon dari sebuah event untuk menghasilkan output tertentu. Diagram pada gambar 4 menunjukkan serangkaian kegiatan yang dilakukan oleh pengguna atau user terhadap sistem. Pertama-tama pengguna memasuki aplikasi, setelah itu pengguna memasuki menu diagnosa dimana pengguna memasukkan data terlebih dahulu. Setelah itu pengguna mengisi gejala yang dirasakan, setelah itu akan menampilkan hasil dari diagnosa dari gejala yang dirasakan pengguna. Untuk menu tentang, user akan mendapatkan informasi tentang penyakit jantung.

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Implementasi Alat

Bab ini membahas implementasi dan pengujian program yang dilakukan untuk merealisasikan sistem diagnosa penyakit jantung berbasis android yang menggunakan sensor pulse heart. Implementasi memastikan bahwa langkah-langkah pengujian program yang bertujuan untuk memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan yang diharapkan.

4.1.1 Implementasi Perangkat Lunak

Program yang diimplementasi pada sensor pulse bertanggung jawab membaca data, kemudian diproses dan mengirimkannya ke server thinkspeak dan android studio melalui modul WIFI ESP32. Berikut langkah-langkah implementasinya :

1. Inisialisasi : LCD 16x2 menginisialisasi pin yang terhubung dengan sensor dan modul WIFI.
2. Pembacaan Sensor : NodeMCU ESP32 membaca sinyal dari sensor
3. Pengiriman data : data yang didapatkan dari sensor diproses oleh modul WIFI untuk ditampilkan di LCD16x2 dan dikirim ke ThinkSpeak dan android.

4.1.2 Implementasi Alat

Implementasi perangkat keras melibatkan beberapa komponen utama yang digunakan dalam sistem, yaitu :

1. Sensor Pulse Heart : sensor detak jantung yang digunakan untuk mendeteksi nilai dari detak jantung
2. Modul WIFI ESP32 : Didunakan untuk menghubungkan sensor dan ThingSpeak
3. Kabel USB Dan Jumper : Digunakan untuk menghubungkan komponen-satu sama lain.

4.2 Pengujian Sistem

The screenshot shows the initial menu of the 'HeartRateDetector' application. At the top, the heart rate is displayed as '70 BPM' in large red text. Below this, there are input fields for a name (containing 'iqbal') and a heart rate value (containing '56'). There are two dropdown menus: 'Dewasa (13-60 tahun)' and 'Gejala 1'. At the bottom, there are two purple buttons labeled 'CEK KATEGORI PENYAKIT' and 'SIMPAN DATA'. The status 'Kategori: Normal' is shown at the very bottom.

Gambar 4.1 Tampilan Menu Awal Pada Sistem Android

Pada tampilan tersebut berisikan nama, BPM, usia, gejala, cek kategori, simpan data, dan hasil diagnosa.

The screenshot shows the 'Pilih Usia' (Select Age) screen. It features input fields for 'Masukkan Nama Anda' and 'Masukkan BPM secara manual'. The age dropdown menu is open, showing 'Bayi (0-1 tahun)' as the selected option. Below this, there is a section for 'Tanpa Gejala' with three checkboxes labeled 'Gejala 1', 'Gejala 2', and 'Gejala 3'. At the bottom, the text 'Hasil Kategori Penyakit:' is visible.

Gambar 4.2 Tampilan Pilih Usia Pada Sistem Android

Pada tampilan tersebut kita dapat memilih usia yang sesuai, mulai dari balita, anak-anak, remaja, dewasa, sampai lansia.



The screenshot shows the 'HeartRateDetector' app interface. At the top, it displays '70 BPM' in red. Below this, there are input fields for 'Masukkan Nama Anda' and 'Masukkan BPM secara manual'. A dropdown menu for age is set to 'Bayi (0-1 tahun)'. Another dropdown menu for 'Tanpa Gejala' is open, showing three options: 'Gejala 1', 'Gejala 2', and 'Gejala 3'. Each option has a corresponding purple button to its right. At the bottom, there is a label 'Hasil Kategori Penyakit:'.

Gambar 4.3 Tampilan Pilih Gejala Pada

Pada gambar tersebut kita dapat memilih gejala yang sesuai dengan apa yang dirasakan.

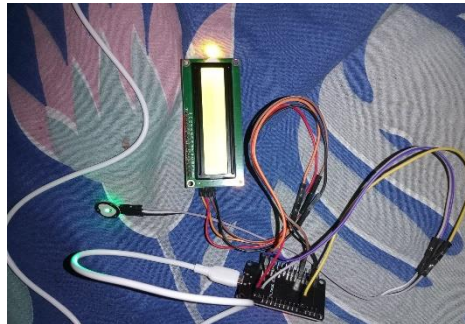


The screenshot shows the 'HeartRateDetector' app interface after a diagnosis. It displays '70 BPM' in red. Below this, the name 'iqbal' is entered in the 'Masukkan Nama Anda' field, and '56' is entered in the 'Masukkan BPM secara manual' field. The age dropdown is now set to 'Dewasa (13-60 tahun)'. The 'Gejala 1' dropdown is also open. At the bottom, there are two purple buttons: 'CEK KATEGORI PENYAKIT' and 'SIMPAN DATA'. Below these buttons, the text 'Kategori: Normal' is displayed.

Gambar 4.4 Tampilan Hasil Diagnosa

Setelah kita sudah mengisi data, hasil BPM, usia, gejala, kemudian kita bisa mengecek kategori penyakit dan dapat melihat hasil kategorinya.

4.3 Pengujian Alat



Gambar 4.5 Rangkaian Alat

Hasil perancangan alat pemantau detak jantung diuji dan dianalisis. Tujuan dari pengujian dan analisis ini adalah untuk menilai kinerja alat. Rancang bangun alat pemantau suhu tubuh, detak jantung, dan saturasi oksigen ditunjukkan pada gambar 4.5. Dalam gambar terlihat rangkaian keseluruhan dari prototipe dimana semuanya telah dihubungkan dan di koneksikan melalui komunikasi serial. Komunikasi serial adalah jenis komunikasi yang terjadi dalam bentuk pengiriman per bit data secara berurutan dan bergantian. Hal ini dilakukan karena terjadi ketimpangan pembacaan antara 2 sensor yang berbeda, disamping itu juga agar hasil keluaran dari Arduino uno bisa dikirimkan ke aplikasi android melalui bantuan modul Wifi ESP32 yang berada pada NodeMCU dan juga agar pembacaan pada tiap sensor bisa lebih akurat.

1. Memasukan alamat wifi dan ThinkSpeak

```
// WiFi Settings
const char* ssid = "admin";
const char* password = "admin2023";
const char* server = "api.thingspeak.com";
const char* apiKey = "W9MEKOU75VHU5S2K";
```

2. Membaca sensor

```
// Pulse sensor pin
const int PULSE_SENSOR_PIN = 34;
// Variables for pulse sensor
WiFiClient client;
unsigned long lastSendTime = 0;
const unsigned long sendInterval = 15000;
```

3. Menampilkan LCD 16x2

```
// LCD settings
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
void setup() {
  Serial.begin(115200);
  connectToWiFi();
  // Initialize the LCD
  lcd.begin();
  lcd.backlight();
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Heart Rate:");
}
void loop() {
  // Read the analog value from the pulse sensor
  int pulseSensorValue = analogRead(PULSE_SENSOR_PIN);
```

```

// Debugging - Print the raw sensor value to Serial Monitor
Serial.print("Pulse Sensor Value: ");
Serial.println(pulseSensorValue);
int heartRate = calibrateBPM(pulseSensorValue); // Calibrate the BPM
based on sensor value
// Display calibrated BPM in Serial Monitor
Serial.print("Calibrated Heart Rate (BPM): ");
Serial.println(heartRate);
// Display calibrated BPM on LCD
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("BPM: ");
lcd.print(heartRate);
lcd.print(" "); // Clear leftover characters
// Send to ThingSpeak at defined intervals
if (millis() - lastSendTime > sendInterval && WiFi.status() ==
WL_CONNECTED) {
  sendToThingSpeak(heartRate);
  lastSendTime = millis();
}
delay(1000); // Delay for 1 second to update readings
}

```

4. Mengirim data ke ThinkSpeak

```

void sendToThingSpeak(int heartRate) {
  if (client.connect(server, 80)) {
    String postStr = "api_key=";
    postStr += apiKey;
    postStr += "&field1=";
    postStr += String(heartRate);
    postStr += "\r\n\r\n";
  }
}

```

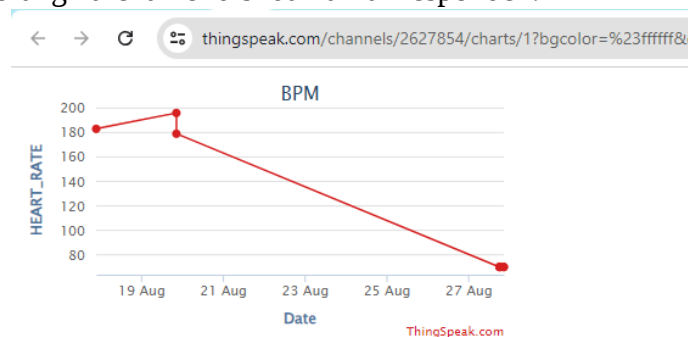
```
String headers = "POST /update HTTP/1.1\n";
headers += "Host: api.thingspeak.com\n";
headers += "Connection: close\n";
headers += "X-THINGSPEAKAPIKEY: " + String(apiKey) + "\n";
headers += "Content-Type: application/x-www-form-urlencoded\n";
headers += "Content-Length: ";
headers += String(postStr.length());
headers += "\n\n";
client.print(headers);
client.print(postStr);
Serial.println("Data sent to ThingSpeak");
} else {
Serial.println("Failed to connect to ThingSpeak server");
}
client.stop();
}
```

4.4 Hasil Uji Coba

Tabel 4.1 Hasil Uji coba

No	Nama	Usia	Pengukuran Menggunakan Stetoskop	Pengukuran Menggunakan Sensor	Hasil Diagnosa
1.	Aan Nurzanah	32 Tahun	100	80	Normal
2.	Farhah	24 Tahun	80	70	Normal
3.	Wawan	27 Tahun	90	70	Normal
4.	Ifah	20 Tahun	80	70	Normal

Pada Tabel table di atas ditunjukkan hasil perbandingan antara sensor detak jantung dan stetoskop yang dilakukan dari 4 responden. Hasil tersebut berbeda-beda pada setiap orang karena kondisi dan umur responden.



Gambar 4.6 Hasil Data Yang dikirim ke Thingspeak

Pada gambar di atas merupakan hasil data yang diterima dari sensor detak jantung

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, beberapa kesimpulan dapat diambil sebagai berikut :

1. Implementasi alat detak jantung pada sistem diagnose penyakit jantung berbasis android berhasil dilakukan dengan baik. Sistem ini mampu mendeteksi dan menghasilkan kemudian mengirim data pada sistem android. Dengan dibuatnya penelitian ini diharapkan dalam monitoring kesehatan bisa lebih efisien terutama untuk individu yang memiliki penyakit jantung dan diharapkan dengan adanya alat ini bisa lebih efektif dalam pemantauan penyakit jantung
2. Aplikasi android yang dikembangkan memberikan kemudahan bagi pengguna dalam mengisi data dan melihat hasil diagnosa. Sistem ini juga membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih efisien. Beberapa kendala yang dihadapi selama implementasi, antara lain terkait dengan keandalan koneksi internet yang digunakan untuk mengirim data ke server. Meskipun demikian, kendala ini dapat diatasi dengan langkah-langkah perbaikan yang tepat.

5.2 Saran

Agar aplikasi implementasi alat detak jantung pada sistem diagnose penyakit jantung berbasis android ini masih dapat dikembangkan menjadi lebih baik lagi, berikut ini saran dari penulis untuk penelitian yang akan dilakukan ke depannya:

1. Mengingat pentingnya koneksi internet dalam pengiriman data secara real time ke server, disarankan untuk menggunakan koneksi internet yang stabil dan cepat. Selain itu, dapat dipertimbangkan penggunaan protokol komunikasi yang lebih efisien untuk mengurangi latensi pengiriman data.
2. memasukan algoritma bisa diterapkan untuk melakukan prediksi penyakit jantung dengan kinerja sistem yang cukup baik dengan nilai akurasi.
3. Data training pada aplikasi masih dapat ditambahkan lagi untuk meningkatkan akurasi sistem karena pada dataset masih terdapat lebih dari puluhan ribu data sampel yang dapat digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, M., & Hafeez, Z. (2022). Desain dan Implementasi Sistem Pemantauan Detak Jantung Menggunakan Arduino dan Pulse Sensor. *International Journal of Computer Applications*, 178(3), 20-24. <https://doi.org/10.5120/ijca2022917105>

Almeida, J. S., & Costa, P. D. (2019). Pengembangan Aplikasi Kesehatan Berbasis Mobile untuk Pemantauan Penyakit Kardiovaskular. *Journal of Healthcare Informatics Research*, 3(2), 175-188. <https://doi.org/10.1007/s41666-019-00028-3>

Arduino. (n.d.). Pulse Sensor Amped. *Arduino Documentation*. Retrieved from https://www.arduino.cc/en/tutorial/pulse_sens

Espressif Systems. (n.d.). ESP32 Overview. *Espressif Systems Documentation*. Retrieved from <https://www.espressif.com/en/products/socs/esp32/overview>

Ganguly, A., & Samanta, D. (2020). Sistem Pemantauan Detak Jantung Real-Time Berbasis Android Menggunakan Komunikasi Nirkabel. *Journal of Medical Systems*, 44(5), 101-109. <https://doi.org/10.1007/s10916-020-1530-9>

Google. (n.d.). Build your first app. *Android Developers*. Retrieved from <https://developer.android.com/training/basics/firstapp>

K, A. (2021). Pengertian Teknologi: Jenis-Jenis, Manfaat, Dampak Negatif dan Positif. Retrieved from [gramedia.com](https://www.gramedia.com/literasi/ipitek/): <https://www.gramedia.com/literasi/ipitek/>

Limya, O. (2023, Mei 06). Apa Itu Teknologi? Simak Pengertian dan Manfaatnya Berikut :<https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-teknologi-simak-pengertian-dan-manfaatnya-berikut/>

Luo, X., & Jiang, Z. (2021). Sistem Mobile-Health untuk Pemantauan Kondisi Jantung Secara Real-Time Menggunakan Perangkat Wearable dan Aplikasi Android. *IEEE Access*, 9, 3745-3757. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3050876>

Mouser Electronics. (n.d.). Pulse Sensor. *Mouser Electronics*. Retrieved from https://www.mouser.com/datasheet/2/687/Pulse_Sensor-1694973.pdf

Ola, A., & Kamal, R. (2021). Sistem Diagnosa Penyakit Jantung Berbasis Android Menggunakan Teknik Pembelajaran Mesin. *Procedia Computer Science*, 184, 91-97. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.03.012>

Patel, S., & Joshi, M. (2020). Aplikasi Android yang Efisien untuk Pemantauan Detak Jantung Menggunakan Sensor Optik dan Teknologi Bluetooth. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 11(5), 225-231. <https://doi.org/10.26483/ijarcs.v11i5.6690>

Putri, M. S. (2022, Juli 07). Pengertian Teknologi Menurut Ahli, Berikut Manfaatnya. Retrieved from [mediaindonesia](https://mediaindonesia.com/teknologi/505359/pengertian-teknologi-menurut-ahli-berikut-manfaatnya):

<https://mediaindonesia.com/teknologi/505359/pengertian-teknologi-menurut-ahli-berikut-manfaatnya>