VENTILATOR DENGAN PENDETEKSI SUHU, BPM, DAN OXIMETER BERBASIS IOT

LAPORAN KERJA PRAKTIK

Program Studi
S1 Teknik Komputer

Oleh:
Otniel Adrian Ariputra
21410200014

FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS DINAMIKA
2025

VENTILATOR DENGAN PENDETEKSI SUHU, BPM, DAN OXIMETER BERBASIS IOT

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Mata Kuliah Kerja Praktik

Disusun Oleh:

Nama : Otniel Adrian Ariputra

NIM : 21410200014

Program : S1 (Strata Satu)

Jurusan : Teknik Komputer

FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA

UNIVERSITAS DINAMIKA

2025

Pengkhotbah 3 : 11

"Untuk segala sesuatu ada masanya, untuk apa pun di bawah langit ada waktunya."

UNIVERSITAS Dinamika

Laporan Kerja Praktik ini Kupersembahkan kepada
Keluarga tercinta, Dosen Pembimbing, Mentor, serta teman dan rekan terdekat
yang memberikan dukungan, inspirasi, dan semangat tanpa henti.

UNIVERSITAS Dinamika

LEMBAR PENGESAHAN

VENTILATOR DENGAN PENDETEKSI SUHU, BPM, DAN OXIMETER BERBASIS IOT

Laporan Kerja Praktik oleh

Otniel Adrian Ariputra

NIM: 21410200014

Telah diperiksa, diuji dan disetujui

Surabaya, 10 Februari 2025

Disetujui:

Pembimbing	Penyelia
cn=Weny Indah Kusumawati, o=Undika, ou=Prodi S1 TK - FTI, email=weny@dinamika.ac.id, c=ID 2025.02.12 14:20:28 +07'00'	
Weny Indah Kusumawati, S.Kom., M.MT.	Alfirdaus Zaharda
NIDN. 0721047201	

Mengetahui,
Ketua Program Studi S1 Teknik Komputer

cn=Pauladie Susanto, o=Universitas Dinamika, ou=PS S1 Teknik Komputer, email=pauladie@dinamika.ac.id, c=ID 2025.02.12 14:29:55 +07'00'

Pauladie Susanto, S.Kom., M.T.
NIDN. 0729047501

PERNYATAAN

PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Sebagai mahasiswa **Universitas Dinamika**, Saya :

Nama	: **Otniel Adrian Ariputra**
NIM	: **21410200014**
Program Studi	: **S1 Teknik Komputer**
Fakultas	: **Fakutas Teknologi dan Informatika**
Jenis Karya	: **Laporan Kerja Praktik**
Judul Karya	: **VENTILATOR DENGAN PENDETEKSI SUHU, BPM, DAN OXIMETER BERBASIS IOT**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni, Saya menyetujui memberikan kepada **Universitas Dinamika** Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (***Non-Exclusive Royalty Free Right***) atas seluruh isi/sebagian karya ilmiah Saya tersebut diatas untuk disimpan, dialihmediakan, dan dikelola dalam bentuk pangkalan data (***database***) untuk selanjutnya didistribusikan atau dipublikasikan demi kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama Saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
2. Karya tersebut diatas adalah hasil karya asli Saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya, atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini semata-mata hanya sebagai rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka Saya.
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiasi pada karya ilmiah ini, maka Saya bersedia untuk menerima pencabutan terhadap gelar kesarjanaan yang telah diberikan kepada Saya.

Demikan surat pernyataan ini Saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 10 Februari 2025

Otniel Adrian Ariputra
NIM : 21410200014

ABSTRAK

Ventilator merupakan perangkat penting dalam dunia medis yang berfungsi mendukung pernapasan pasien. Proyek ini mengembangkan ventilator pintar berbasis Internet of Things (IoT) yang dilengkapi dengan fitur pengukuran suhu, denyut jantung (BPM), dan kadar oksigen dalam darah (SpO2). Sistem ini menggunakan sensor DHT untuk mengukur suhu ruangan, modul MAX30100 untuk memonitor BPM dan SpO2, serta layar LCD 20x4 untuk menampilkan informasi secara real-time.Integrasi IoT memungkinkan perangkat ini untuk mengirimkan data ke server atau aplikasi, sehingga tenaga medis dapat memantau kondisi pasien dari jarak jauh. Penggunaan sensor DHT memastikan bahwa suhu lingkungan dapat dikontrol untuk menjaga kenyamanan pasien. MAX30100 digunakan karena memiliki akurasi tinggi dalam mengukur parameter vital pasien. Dengan antarmuka yang sederhana dan tampilan data yang mudah dibaca pada LCD 20x4, alat ini mempermudah pengguna dalam mengakses informasi.Pengembangan ventilator ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pemantauan kesehatan pasien, khususnya di fasilitas medis yang membutuhkan solusi terjangkau dan berbasis teknologi modern.

Kata kunci: IoT, MAX30100, sensor DHT, LCD 20x4

UNIVERSITAS Dinamika

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Kerja Praktik dan membuat laporan ini. Laporan ini dibuat berdasarkan Kerja Praktik dan hasil studi yang dilakukan selama kurang lebih empat bulan di PT Stechoq Robotika Indonesia. Kerja Praktik ini membahas tentang Kampus Merdeka Studi Independen – Ventilator dengan Pendeteksi Suhu, BPM, dan Oximeter berbasis IOT.

Penyusunan laporan Kerja Praktik ini tidak terlepas dari bantuan dan kontribusi berbagai pihak yang telah memberikan saran, kritik, nasihat serta masukan. Oleh karena itu, rasa terimakasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada:

1. Seluruh keluarga atas dukungan, cinta, dan semangat yang selalu diberikan selama proses penyelesaian laporan Kerja Praktik ini.
2. Ibu Weny Indah Kusumawati, S.Kom., M.MT. yang memegang peran sebagai pembimbing dalam kegiatan Kerja Praktik, membantu dalam penempatan dan memberikan izin kepada penulis untuk menjalani Kerja Praktik. Selain itu, juga memberikan bimbingan, dukungan, serta motivasi kepada penulis sepanjang proses Kerja Praktik.
3. Bapak Pauladie Susanto, S.Kom., M.T., selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Komputer Universitas Dinamika yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan Kerja Praktik.
4. Kepada Mitra yaitu PT Stechoq Robotika Indonesia yang telah menerima dan memberikan pengalaman baru dalam lingkungan kerja.
5. Kakak Alfirdaus Zaharda dan Muhammad Minto Aji Shodiq selaku mentor yang telah memberikan dukungan serta bimbingan dalam melakukan Kerja Praktik di PT Stechoq Robotika Indonesia kepada penulis.
6. Bapak Wahyu Priastoto, S.E., selaku Koordinator Kerja Praktik di Universitas Dinamika.
7. Teman-teman yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyusunan laporan ini.
8. Pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan

bantuan dan dukungan kepada penulis

Semoga segala dukungan, bimbingan, dan nasihat dari semua pihak dalam proses Kerja Praktik ini mendapat balasan yang baik dari Tuhan Yang Maha Esa. Penulis sangat menyadari bahwa masih ada kekurangan dalam pelaksanaan Kerja Praktik ini, Maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak. Semoga laporan Kerja Praktik ini diterima dengan baik dan bermanfaat bagi penulis dan semua pihak yang terlibat.

Surabaya, 10 Februari 2025

Penulis,

UNIVERSITAS Dinamika

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN v
PERNYATAAN PERSETUJUAN vi
ABSTRAK vii
KATA PENGANTAR viii
DAFTAR ISI x
DAFTAR TABEL xiii
DAFTAR GAMBAR xiv
DAFTAR LAMPIRAN xvi
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Tujuan 2
1.3 Manfaat Program 2
1.3.1 Bagi Perusahaan 2
1.3.2 Bagi Mahasiswa 3
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN 4
2.1 Pengenalan Mitra 4
2.2 Visi Misi Mitra 5
2.3 Struktur Organisasi Mitra 5
2.4 Sejarah dan Perkembangan Mitra 6
2.5 Lingkungan Kerja 7
2.6 Jadwal Kerja 7
BAB III LANDASAN TEORI 11
3.1 Wokwi 11
3.2 IoT (Internet of Things) 11
3.3 ThingSpeak 12
3.4 LCD 20x4 12
3.5 ESP32 13
3.6 MAX30100 14
3.7 Resistor 14
3.8 Sensor DHT 22 15

UNIVERSITAS Dinamika

3.9 Push Button 15
3.10 Potensio 16
3.11 Stepdown LM2596 16
3.12 Power Supply 17
3.13 LED 18
3.14 Konektor Molex Mini JST 4 Pin 19
3.15 Konektor Molex Mini JST 3 Pin 19
3.16 Konektor Molex Mini JST 2 Pin 20
3.17 Kabel IDC 21
3.18 Tenol Solder 21
3.19 PCB Polos Double Layer 22
3.20 Female Pin Header 23
3.21 Kabel AWG 23
3.22 Sakelar 24
3.23 KiCad 25
3.24 Inventor 25
BAB IV DESKRIPSI PEKERJAAN 27
4.1 Struktur Tim Riset 27
4.2 Metodologi Pengerjaan 27
4.3 Timeline Pengerjaan 29
4.4 Proses Pengerjaan 30
4.5 Sistem Kerja 33
4.6 Inovasi 35
4.7 Komponen 35
4.8 Alat dan Perangkat 38
4.9 Desain 39
4.10 Rancangan Anggaran Biaya 43
4.11 Kekurangan 44
4.12 Rancangan Tindak Lanjut 44
4.13 Mentoring 44
BAB V PENUTUP 45
5.1 Kesimpulan 45

UNIVERSITAS Dinamika

5.2 Kesan Mahasiswa 45
5.3 Saran 46
DAFTAR PUSTAKA 47
LAMPIRAN 48

UNIVERSITAS Dinamika

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jadwal Kerja 7
Tabel 4.1 Perancangan WBS 28
Tabel 4.2 Komponen Mekanik 35
Tabel 4.3 Komponen Elektrik 36
Tabel 4.4 Alat dan Perangkat Mekanik 38
Tabel 4.5 Alat Elektrik 39
Tabel 4.6 Rancangan Anggaran Biaya 43

UNIVERSITAS Dinamika

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Logo Stechoq 4
Gambar 2.2 Struktur Organisasi STECHOQ 6
Gambar 3.1 Logo Wokwi 11
Gambar 3.2 IoT 11
Gambar 3.3 Logo ThingSpeak 12
Gambar 3.4 LCD 20x4 I2C 13
Gambar 3.5 ESP32 13
Gambar 3.6 MAX30100 14
Gambar 3.7 Resistor 15
Gambar 3.8 DHT 22 15
Gambar 3.9 Push Button 16
Gambar 3.10 Potensiometer 16
Gambar 3.11 LM2596 17
Gambar 3.12 Power Supply 18
Gambar 3.13 LED 18
Gambar 3.14 Konektor Molex Mini JST 4 Pin 19
Gambar 3.15 Konektor Molex Mini JST 3 Pin 20
Gambar 3.16 Konektor Molex Mini JST 2 Pin 21
Gambar 3.17 Kabel IDC 21
Gambar 3.18 Tenol Solder 22
Gambar 3.19 PCB Polos Double Layer 22
Gambar 3.20 Female Pin Header 23
Gambar 3.21 Kabel AWG 24
Gambar 3.22 Sakelar 24
Gambar 3.23 Logo KiCad 25
Gambar 3.24 Inventor 26
Gambar 4.1 Struktur Tim Riset 27
Gambar 4.2 Timeline Pengerjaan 29
Gambar 4.3 Flowchart Sistem Kerja 33
Gambar 4.4 Desain Alat 40

UNIVERSITAS Dinamika

Gambar 4.5 Tampilan Simulasi Wokwi 41
Gambar 4.6 Tampilan ThinkSpeak..... 41
Gambar 4.7 Wiring..... 42
Gambar 4.8 Skematik..... 42
Gambar 4.9 Top Layer PCB..... 43
Gambar 4.10 Bottom Layer PCB 43

UNIVERSITAS Dinamika

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Balasan dari Perusahaan..... 48
Lampiran 2 Log Bulanan Studi Independen..... 50
Lampiran 3 Laporan Aktivitas..... 54
Lampiran 4 Kartu Bimbingan Kerja Praktik..... 55
Lampiran 5 Biodata Penulis..... 56

UNIVERSITAS Dinamika

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kampus Merdeka adalah salah satu kebijakan Merdeka Belajar oleh Kementrian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbud Ristek) Republik Indonesia. Kampus Merdeka memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengembangkan kemampuan sesuai dengan minat dan bakat mereka, sambil terlibat langsung dalam dunia kerja sebagai persiapan karier di masa depan (Kampus Merdeka, 2023). Salah satu program unggulan dalam Kampus Merdeka adalah Magang dan Studi Independen Bersertifikat atau dikenal dengan MSIB. Program MSIB ini memberikan tantangan dan kesempatan untuk pengembangan inovasi, kreativitas, kapasitas, kepribadian, dan kebutuhan mahasiswa, serta mengembangkan kemandirian dalam mencari dan menemukan pengetahuan melalui kenyataan dan dinamika lapangan seperti persyaratan kemampuan, permasalahan riil, interaksi sosial, kolaborasi, manajemen diri, tuntutan kinerja, target dan pencapaiannya. Selain itu, program ini memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk memilih program dan mitra dari berbagai bidang baik industri, film, teknologi dan sebagainya untuk menjadi tempat pembelajaran selama 1 semester pada setiap periodenya.

Program Studi Independen Bersertifikat merupakan bagian dari Kampus Merdeka yang memungkinkan mahasiswa untuk belajar dan mengembangkan diri melalui kegiatan di luar kelas perkuliahan, namun tetap diakui sebagai bagian dari program perkuliahan. Program ini ditujukan bagi mahasiswa yang ingin meningkatkan kompetensi spesifik dan praktis yang dibutuhkan dalam dunia industri dan usaha. Program Studi Independen dirancang untuk mempersiapkan mahasiswa menghadapi perubahan yang terjadi dalam sosial, budaya, dunia kerja, dan kemajuan teknologi yang pesat. Mahasiswa perlu memiliki kompetensi yang sesuai dengan kebutuhan zaman (Kampus Merdeka, 2023). Perguruan tinggi dituntut untuk mengembangkan proses pembelajaran yang inovatif guna memastikan mahasiswa mencapai pembelajaran yang efektif dalam hal sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang relevan. Dalam konteks ini, kebijakan Merdeka Belajar atau Kampus Merdeka menjadi solusi yang diharapkan. PT

Stechoq Robotika Indonesia merupakan salah satu mitra dari program Magang dan Studi Independen Bersertifikat (MSIB) Batch 7 Tahun 2024.

Perusahaan ini telah bergabung dengan Kampus Merdeka sejak program MSIB Batch 1 Tahun 2021 yang bergerak di bidang research and development yang berfokus pada pembuatan produk inovasi di berbagai bidang permasalahan, seperti masalah kesehatan, peternakan, manufaktur dan pendidikan. Sejalan dengan visi misi PT Stechoq Robotika Indonesia yaitu menjadi perusahaan riset dan manufakturterkemuka yang berkomitmen dalam mengembangkan teknologi tepat guna dan menghasilkan inovasi produk berkualitas global yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan komponen dalam negeri dan berkomitmen dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan mengembangkan UMKM dalam rangka menciptakan masyarakat Indonesia yang lebih berkualitas dan berdaya saing tinggi untuk mendorongterwujudnya Indonesia yang maju. Dengan ini, PT Stechoq Robotika Indonesia bermitra dengan Kemendikbud Ristek membuka program 2 Studi Independen gelombang pertama yang diikuti oleh berbagai mahasiswa dari perguruan tinggi di Indonesia untuk pengembangan kompetensi mahasiswa dan berkarir di duniaindustri sesuai dengan nilai-nilai yang ditanamkan melalui berbagai pembelajaran yang diberikan.

1.2 Tujuan

Tujuan dari laporan Kerja Praktik adalah sebagai berikut:

1 Sebagai bukti pemenuhan tugas akhir studi independen bersertifikat di PT Stechoq Robotika Indonesia.

2 Sebagai syarat keluusan peserta program studi independen bersertifikat di PT Stechoq Robotika Indonesia.

3 Sebagai media bukti pengembahan inovasi produk yang dicanangkan pada tugas akhir studi independen bersertifikat sesuai dengan keperluan medis.

1.3 Manfaat Program

1.3.1 Bagi Perusahaan

Manfaat dari laporan Kerja Praktik adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengasah kemampuan mentorship dan leadership karyawan PT Stechoq

Robotika Indonesia.

2. Melakukan pengembangan produk inovasi melalui riset yang dilakukan oleh mahasiswa magang sehingga perusahaan mendapatkan masukan untuk menentukan kebijakan perusahaan di masa yang akan datang khususnya di bidang teknologi dan informasi.
3. Sebagai bentuk keikutsertaan perusahaan dalam memajukan pembangunan di bidang pendidikan dan peningkatan sumber daya manusia.

1.3.2 Bagi Mahasiswa

1. Mendapatkan pengalaman untuk mengimplementasikan ilmu yang diajarkan sesuai dengan standar medis.
2. Meningkatkan *soft skills* maupun *hard skills* yang dimiliki mahasiswa selama mengikuti program magang MSIB.
3. Mahasiswa dapat mengembangkan dan mengaplikasikan pengalaman kerja lapangan untuk dijadikan sebagai bahan pertimbangan Tugas Akhir atau skripsi.

UNIVERSITAS Dinamika

BAB II
GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Pengenalan Mitra

Organisasi mitra dari Studi Independen yang kami ikuti adalah PT Stechoq Robotika Indonesia. PT Stechoq Robotika Indonesia didirikan oleh Bapak Malik Khidir dan para pemuda berprestasi di bidang robotika nasional- internasional merupakan perusahaan R&D (Research and Development) yang berfokus dalam mengembangkan inovasi produk teknologi robotika dan Industrial IoT 4.0. PT Stechoq Robotika Indonesia didirikan pada tahun 2015 oleh para milenial berprestasi yang berhasil meraih belasan prestasi di bidang robotika dalam maupun luar negeri. PT Stechoq Robotika Indonesia telah berhasil dan akan terus mengembangkan produk inovasi tepat guna untuk kemajuan Indonesia.

UNIVERSITAS Dinamika

Gambar 2.1 Logo STECHOQ
(Sumber: https://stechoq.com)

Penghargaan dan prestasi telah banyak didapatkan oleh PT Stechoq Robotika Indonesia, yaitu Leader of the National Defense Day Ceremony Tahun 2016, Pioneer Youth International Tahun 2015, Outstanding Student for The World Tahun 2014, Fire Fighting Robogames di California Tahun 2013, dan lain sebagainya. Beberapa produk yang telah dikembangkan oleh PT Stechoq Robotika Indonesia diantaranya adalah ICU Ventilator, 5 Mini-Plan Production Sytem, Electronic Nose, Digital Control System, dan FloArms. Produk inovasi ini membuktikan bahwa Stechoq telah berhasil dan akan terus mengembangkan produk inovasi tepat guna untuk kemajuan bangsa Indonesia

2.2 Visi Misi Mitra

Berikut ini adalah visi dari PT Stechoq Robotika Indonesia:

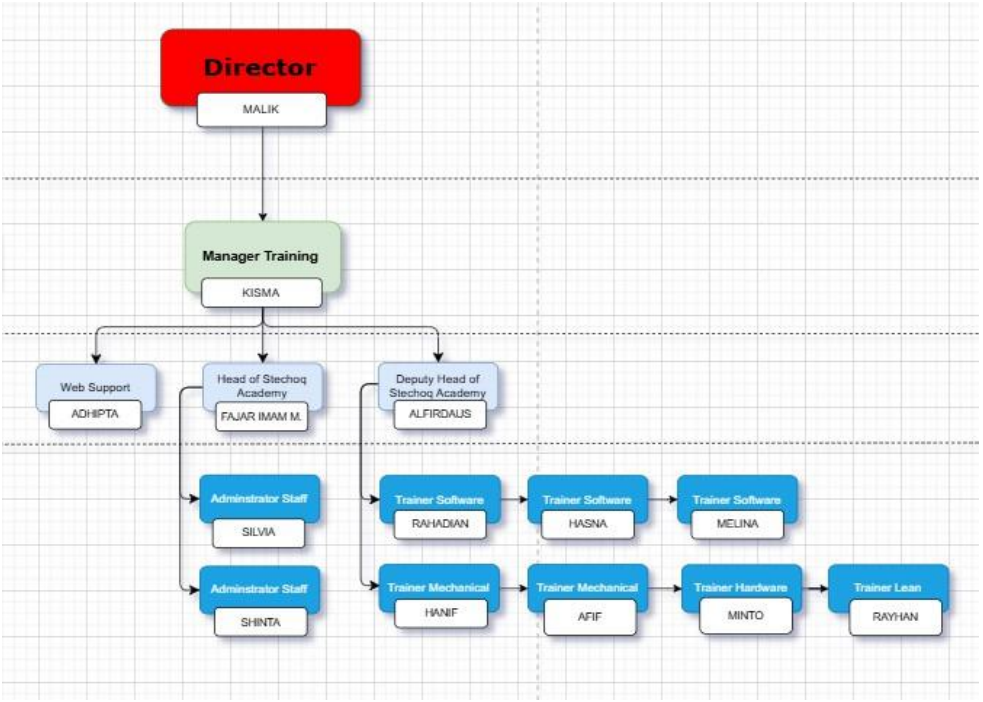
a. Menjadi perusahaan riset dan manufaktur terkemuka yang berkomitmen untuk mengembangkan teknologi tepat guna dan menghasilkan inovasi produk berkualitas global yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan tingkat komponen dalam negeri menuju Indonesia yang maju.
b. Menjadi perusahaan terkemuka yang berkomitmen untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan mengembangkan UMKM dalam rangka mewujudkan masyarakat Indonesia yang lebih berkualitas dan berdaya saing tinggi untuk mendorong terwujudnya Indonesia yang maju.

Berikut ini adalah misi dari PT Stechoq Robotika Indonesia:

a. Melaksanakan kerjasama penelitian dan pengembangan teknologi tepat guna sesuai dengan kebutuhan masyarakat.
b. Melaksanakan proses produksi dari hasil penelitian yang telah dilakukan dengan sistem produksi timbal.
c. Melakukan pelatihan dan sertifikasi di bidang pendidikan teknologi, khususnya bagi mahasiswa.
d. Melakukan pelatihan kepada masyarakat dan UMKM dengan program berkelanjutan sebagai bentuk tanggung jawab sosial perusahaan.

2.3 Struktur Organisasi Mitra

PT Stechoq Robotika Indonesia dengan Direktur Malik Khidir. Berikut merupakan gambar dari struktur organisasi yang lebih lengkap dan jelas ada di bawah ini:



Gambar 2.2 Struktur Organisasi PT Stechoq Robotika Indonesia

2.4 Sejarah dan Perkembangan Mitra

PT Stechoq Robotika Indonesia merupakan perusahaan R&D (*Research and Development*) yang berfokus dalam mengembangkan inovasi produk teknologi Robotika dan Industrial IoT 4.0. Kantor Pusat PT Stechoq Robotika Indonesia beralamatkan di Jalan Belimbing A17, Perumahan Sidoarum Blok II, Godean, Kramat. Sidoarum, Sleman, DIY. Bapak Malik Khidir merupakan pendiri dari PT Stechoq Robotika Indonesia.

Bapak Malik Khidir merupakan alumni dari Prodi Elektronika dan Instrumentasi, Universitas Gadjah Mada. Sejak kuliah, beliau sering mengikuti perlombaan robotik hingga ke luar negeri seperti di Amerika dan Kanada. Dari kompetisi tersebut, beliau dan tim memenangkan beberapa penghargaan medali. Melihat adanya peluang yang sangat tinggi pada bidang teknologi, beliau kemudian mulai mendirikan PT Stechoq Robotika Indonesia.

PT Stechoq Robotika Indonesia didirikan pada 2015 oleh Bapak Malik Khidir. Kantor dari perusahaan ini semula berada di Krapyak. Pada awalnya, perusahaan ini bergerak pada teknologi dengan ranah bidang militer. Akan tetapi, bidang militer hanya sebatas dijadikan riset. Kemudian pada tahun selanjutnya, PT Stechoq Robotika Indonesia hanya melakukan beberapa riset saja tanpa ada

produksi massal. Seiring berjalannya waktu, terjadi pandemi Covid-19. PT Stechoq Robotika Indonesia mengalami kebangkitan karena mampu menciptakan Genose. Produksi massal Genose memberikan keuntungan yang sangat besar bagi PT Stechoq Robotika Indonesia. Selanjutnya, PT Stechoq Robotika Indonesia berhasil.

2.5 Lingkungan Kerja

Selama menjalani Studi Indenpenden yang dilaksanakan di PT Stechoq Robotika Indonesia pada bidang Hardware Engineer Course For Digital Transformation And Industry 4.0, peserta melaksanakan pembelajaran secara synchronous dan asynchronous, mendapatkan pembelajaran melalui LMS dengan kebebasan untuk mengakses tanpa ada batasan waktu, serta kegiatan *live session* melaui Zoom Meeting bersama mentor untuk memastikan bahwa materi maupun tugas yang telah diberikan dapat dipahami dengan jelas oleh mahasiswa.

Peserta Studi Independen diberikan penugasan yang bersifat teoritis maupun praktik. Penugasan diberikan untuk individu maupun kelompok serta pengerjaan quiz di tiap materi. Selain penugasan di tiap minggunya, peserta diberikan tugas akhir secara berkelompok berupa pengembangan alat medis pada bidang kesehatan dengan pembagian tugas yang sudah diberikan oleh mentor.

2.6 Jadwal Kerja

Berikut ini adalah jadwal kegiatan selama mengikuti program studi independen di PT. Stechoq Robotika Indonesia Batch 6.

Tabel 2.1 Jadwal Kerja

Minggu ke-	Tanggal	Waktu Sesi		Objektif Pembelajaran	Topik
		Sinkronus	Asinkronus		
1	6 September 2024	√		On Boarding dan Pembukaan Studi Independen	1) Pembukaan Studi Independen PT Stechoq Robotika Indonesia
2	10 September - 18 September 2024		√	Desain Elektronika	1) Pemasangan dan Pengenalan Software Desain Proteus 2) Desain Skematik PCB Proteus 3) Desain Board PCB Proteus

					4) Pemasangan dan Pengenalan Software Desain Eagle 5) Desain Skematik PCB Eagle 6) Desain Board PCB Eagle
		√			Focus Group Discussion
3	19 September - 28 September 2024		√	Sensor dan Aktuator	1) Pendahuluan Sensor dan Aktuator 2) Macam-macam Sensor dan Aktuator 3) Rangkaian Sensor dan Aktuator Pendahuluan Aktuator
		√			Focus Group Discussion
4	29 September - 10 Oktober 2024		√	Mikrokontroller	1) Dasar Mikrokontroller 2) Insta lasi Arduino, Driver FTDI dan Driver CH-340 ke Komputer 3) Simulasi Arduino Pada Proteus dan Tinkercard 4) Analog Digital Converter (ADC) dan Digital Analog Converter (DAC) 5) PWM Dan Input Output Digital 6) Program AT-Mega Dengan Arduino 7) Sistem Minimum AT-Mega
		√			Focus Group Discussion
5	11 Oktober - 18 Oktober 2024		√	Internet of Things	1) Konsep Dasar IoT 2) Perangkat Internet of Things 3) Pengaplikasian Internet of Things
		√			Focus Group Discussion
6	19 Oktober – 26 Oktober 2024		√	Teknologi RFID, Barcode dan QR Code	1) Pengenalan Teknologi RFID, NFC, Barcode dan QR Code 2) Tipe RFID serta Akses RFID, Barcode, dan QR Code 3) RFID di Industri 4) Aplikasi Teknologi RFID, Barcode dan QR

UNIVERSITAS Dinamika

					Code
		√			Focus Group Discussion
7	27 Oktober - 4 November 2024		√	Sistem Kendali Industri	1) Pengertian dan Konsep Dasar Sistem Kendali 2) Sistem Kendali Loop Tertutup dan Terbuka 3) Model Matematika Sistem Kendali 4) Sistem Kendali PID Controller 5) Pengertian dan Konsep Dasar Elektro Pneumatik 6) Sistem Kendali Elektro Pneumatik 7) Install Aplikasi Fluidsim 8) Rangkaian Elektropneumatik Pada Aplikasi Fluidsim
		√			Focus Group Discussion
8	5 November – 13 November 2024		√	Program Logic Controller (PLC)	1) Pengenalan Konsep dasar Dan Software PLC 2) Modul Aplikasi Teknologi PLC 3) Modul Standar Bahasa IEC 6113-1 pada PLC 4) Modul Pengenalan CODESYS 5) Dasar - Dasar Logika PLC 6) Dasar Pemograman PLC 7) Perancangan Sistem Kontrol Proses 8) Pembuatan Sistem Elektrikal dan FSM
		√			Focus Group Discussion
9	14 November – 21 November 2024		√	Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)	1) Pengenalan SCADA dan Konsep Dasar SCADA 2) Penerapan SCADA di Dunia Industri 3) Remote Terminal Unit (RTU) 4) Master Terminal Unit (MTU) 5) Software dan Protokol Komunikasi

					6) Sistem dan Aplikasi SCADA 7) HMI Tren HMI Alarm
		√			Focus Group Discussion
10	22 November – 30 November 2024		√	Teknologi Wireless Communication	1) Teori Akuntansi dan Persamaan Dasar Akuntansi 2) Proses Pencatatan Akuntansi 3) Penerapan Akuntansi Pada Manager IO
		√			Focus Group Discussion
11	1 Desember – 7 Desember 2024		√	Elektronika Analog dan Digital	1) Pengenalan Elektronika Digital dan Analog 2) Sistem Bilangan Elektronika Digital 3) Gerbang Logika 4) Aljabar Bolean 5) Karnaugh Map 6) Modul Rangkaian Aritmatika 7) Rangkaian Flip Flop 8) Rangkaian Counter Register
					10) Multiplexer 11) Encoder dan Decoder 12) Multivibrator 13) Serial Adder 14) DAC DAN ADC Memori
20	19 Desember 2024	√		UAS	15) Presentasi Proyek Ahir

UNIVERSITAS Dinamika

BAB III
LANDASAN TEORI

3.1 Wokwi

Wokwi adalah sebuah platform simulasi online yang memungkinkan pengguna untuk merancang dan menguji berbagai proyek elektronik, terutama yang berbasis pada mikrokontroler seperti Arduino, ESP32, dan Raspberry Pi Pico, tanpa memerlukan perangkat keras fisik (*Wokwi*, 2024). Platform ini sangat berguna untuk pendidikan, pengembangan prototipe, dan eksplorasi proyek-proyek elektronik dalam lingkungan yang aman dan efisien. Keuntungan dari wokwi ini adalah dapat simulasi pengkabelan komponen dan dapat membuat program dengan tampilan yang sama.

Gambar 3.1 Logo Wokwi
(Sumber: https://www.mouser.co.id/images/suppliers/wokwi.png)

3.2 IoT (*Internet of Things*)

Internet of Things (IoT) adalah salah satu modifikasi baru di dunia teknologi yang akan kemungkinan besar akan menjadi modifikasi di masa depan. Sederhananya, IoT menyambungkan alat-alat fisik seperti lampu, televisi, kulkas bahkan pintu rumah terhubung ke Internet secara terus-menerus dan dapat dikendalikan pada jarak jauh melalui gawai yang dipunyai seorang pengguna (Setiawan et al., 2020). Tujuan dibuatnya *Internet of Things* (IoT) pada proyek ini adalah memudahkan untuk memonitoring nilai BPM denyut jantung dan suhu.

Gambar 3.2 IoT
(Sumber: https://bce.telkomuniversity.ac.id/tag/pengertian-iot/)

3.3 ThingSpeak

ThingSpeak adalah platform Internet of Things (IoT) berbasis cloud yang memungkinkan pengumpulan, analisis, dan visualisasi data secara real-time. ThingSpeak menyediakan fitur untuk menerima data dari perangkat IoT melalui protokol HTTP atau MQTT, menyimpan data tersebut dalam channel, serta menyajikannya dalam bentuk grafik atau laporan. Salah satu keunggulan ThingSpeak adalah kemampuannya untuk diintegrasikan dengan MATLAB, yang memungkinkan analisis data secara lebih kompleks.

Platform ini juga mendukung pengaturan notifikasi dan pemrosesan data otomatis melalui aplikasi. Dalam proyek ini, ThingSpeak digunakan untuk menyimpan dan memantau data suhu, denyut jantung (BPM), dan kadar oksigen (SpO2) yang dikirimkan dari ventilator berbasis IoT, sehingga tenaga medis dapat mengakses informasi pasien secara jarak jauh. Dengan antarmuka sederhana dan fleksibilitasnya, ThingSpeak sangat mendukung pengembangan sistem IoT yang efisien dan terjangkau.

UNIVERSITAS Dinamika

Gambar 3.3 Logo ThingSpeak
(Sumber: https://mysertifikasi.com/mengenal-thingspeak-sebagai-platform-iot/)

3.4 LCD 20x4

LCD 20x4 adalah layar kristal cair (Liquid Crystal Display) yang mampu menampilkan hingga 20 karakter per baris dengan total 4 baris. Layar ini sering digunakan dalam berbagai aplikasi untuk menampilkan informasi secara real-time. Penggunaan modul I2C (Inter-Integrated Circuit) pada LCD 20x4 memungkinkan koneksi lebih efisien dengan hanya membutuhkan dua pin komunikasi, yaitu SDA (Serial Data) dan SCL (Serial Clock).

Modul I2C juga menyederhanakan pengaturan kabel dibandingkan metode paralel, sehingga menghemat pin pada mikrokontroler. Selain itu, protokol I2C mendukung pengiriman data yang stabil dan cepat. Hal ini membuat LCD 20x4 dengan I2C menjadi pilihan populer dalam sistem berbasis mikrokontroler.

Gambar 3.4 LCD 20x4 I2C
(Sumber: https://down-id.img.susercontent.com/file/05af3113f35f951220ce1db118ccee60.webp)

3.5 ESP32

ESP32 adalah mikrokontroler yang kuat dan serbaguna yang dirancang oleh Espressif Systems. Dikenal karena kinerja tinggi dan fitur-fitur canggihnya, ESP32 memiliki dual-core CPU, konektivitas Wi-Fi, dan Bluetooth yang terintegrasi, serta sejumlah besar GPIO yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan. Chip ini juga dilengkapi dengan modul-modul tambahan seperti ADC, DAC, PWM, dan sensor sentuh kapasitif, membuatnya ideal untuk proyek IoT, otomatisasi rumah, perangkat wearable, dan aplikasi lain yang membutuhkan konektivitas nirkabel dan pengolahan data yang cepat. Dukungan luas dari komunitas pengembang dan kompatibilitas dengan platform pengembangan seperti Arduino IDE dan MicroPython menjadikannya pilihan populer di kalangan hobiis dan profesional.

Fitur yang diunggulkan pada ESP32 adalah solusi untuk alat dengan sumber daya yang sangat rendah atau hemat sumber daya yang sangat rendah atau hemat sumber daya dan juga ESP32 dapat digunakan untuk solusi alat *Internet of Things* (IoT) karena mudahnya integrasi ESP32 dengan modul eksternal lainnya (Systems, 2024).

Gambar 3.5 ESP32
(Sumber: https://einstronic.com/product/esp32-devkit-v1/)

3.6 MAX30100

Sensor MAX30100 adalah modul optik yang dirancang untuk mengukur denyut jantung (BPM) dan kadar oksigen dalam darah (SpO2) secara non-invasif. Sensor ini menggabungkan dua LED (merah dan inframerah), fotodetektor, serta sirkuit pemrosesan sinyal dalam satu perangkat.MAX30100 bekerja berdasarkan prinsip absorpsi cahaya oleh darah, di mana variasi intensitas cahaya yang diterima oleh fotodetektor digunakan untuk menghitung BPM dan SpO2. Modul ini memiliki konsumsi daya rendah, sehingga cocok untuk perangkat portabel.Dengan protokol komunikasi I2C, MAX30100 dapat diintegrasikan dengan mikrokontroler untuk membaca data secara real-time, menjadikannya ideal untuk aplikasi kesehatan berbasis IoT.

Gambar 3.6 MAX30100
(Sumber: https://down-id.img.susercontent.com/file/d2bce0744def31c0ccc695a3a2bb18b4.webp)

3.7 Resistor

Resistor adalah komponen elektronika pasif yang memiliki nilai resistansi atau hambatan tertentu yang berfungsi untuk membatasi dan mengatur arus listrik dalam suatu rangkaian elektronika (Dickson Kho, 2021). Resistor sering disebut dengan Hambatan atau Tahanan dan biasanya disingkat dengan Huruf "R". Satuan Hambatan atau Resistansi Resistor adalah OHM (Ω). Sebutan "OHM" ini diambil dari nama penemunya yaitu Georg Simon Ohm yang juga merupakan seorang Fisikawan Jerman. Proyek ini memerlukan resistor sebesar 10k ohm, resistor 10k ohm memiliki warna cokelat, hitam, orange, dan emas.

Gambar 3.7 Resistor
(Sumber: https://down-id.img.susercontent.com/file/id-11134207-7ras9-m228ikjaayca0e.webp)

3.8 Sensor DHT 22

DHT22 adalah sensor digital yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembapan dengan tingkat akurasi tinggi. Sensor ini terdiri dari komponen thermistor untuk mengukur suhu dan kapasitor resistif untuk mendeteksi kelembapan relatif. Data dari DHT22 dikirimkan secara digital melalui satu pin data, sehingga memudahkan integrasi dengan mikrokontroler. Sensor ini memiliki rentang pengukuran suhu dari - 40°C hingga 80°C dengan akurasi ±0,5°C, serta kelembapan dari 0% hingga 100% RH dengan akurasi ±2%. DHT22 sering digunakan dalam aplikasi IoT dan sistem otomatisasi untuk memantau kondisi lingkungan secara real-time.

Gambar 3.8 DHT 22
(Sumber: https://tokoteknologi.co.id/resources/image/18/c1/f.jpg)

3.9 Push Button

Push button adalah saklar mekanik sederhana yang digunakan untuk menghubungkan atau memutuskan aliran listrik dalam rangkaian. Push button bekerja dengan prinsip kontak momentary, yaitu hanya aktif (ON) ketika tombol ditekan dan kembali non-aktif (OFF) saat dilepaskan. Push button umumnya memiliki dua atau lebih pin terminal untuk koneksi. Dalam aplikasi mikrokontroler, push button sering digunakan sebagai input digital, yang mendeteksi kondisi HIGH

atau LOW berdasarkan perubahan sinyal.Komponen ini banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti kontrol perangkat, navigasi menu, atau pemicu fungsi tertentu pada sistem elektronik.

Gambar 3.9 Push Button
(Sumber: https://m.media-amazon.com/images/I/41PwJ2ZzgmL._AC_SX425_.jpg)

3.10 Potensio

Potensiometer adalah jenis resistor variabel yang digunakan untuk mengubah nilai resistansi secara manual, dan sering digunakan untuk mengatur tegangan atau arus dalam rangkaian. Potensiometer memiliki tiga terminal: dua terminal untuk koneksi ke sumber tegangan dan satu terminal untuk keluaran sinyal yang dapat diubah. Dengan memutar kenop atau geser slider, posisi wiper pada potensiometer akan mengubah nilai resistansi antara dua terminal tetap. Potensiometer banyak digunakan dalam aplikasi pengaturan volume, kontrol kecerahan, atau sebagai sensor posisi. Dalam sistem mikrokontroler, potensiometer sering digunakan untuk mengubah input analog yang dapat diproses oleh ADC (Analog to Digital Converter).

Gambar 3.10 Potensiometer
(Sumber:
https://www.jinftry.com/image/cache/catalog/technologies/_20250101105146-250x250.png)

3.11 Stepdown LM2596

LM2596 adalah salah satu jenis regulator tegangan step-down (buck

converter) yang efisien, dirancang untuk mengubah tegangan input tinggi menjadi tegangan output yang lebih rendah dengan efisiensi konversi yang tinggi, biasanya sekitar 90%. Regulator ini dapat mengatur tegangan output antara 1,23V hingga 37V dengan arus maksimum sekitar 2-3A, tergantung pada konfigurasi dan sistem pendinginannya. LM2596 menggunakan metode switching untuk mengubah energi dari sumber input ke sumber output, yang berbeda dengan regulator linear yang menghasilkan banyak panas.

Hal ini membuat LM2596 lebih efisien dan cocok untuk aplikasi yang membutuhkan konversi daya dengan disipasi panas yang rendah. Komponen ini sering digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti catu daya untuk mikroprosesor, motor DC, dan perangkat berbasis Arduino, karena kemampuannya dalam menyediakan tegangan yang stabil dan dapat disesuaikan. Selain itu, LM2596 memiliki fitur perlindungan terhadap suhu berlebih, arus lebih, dan tegangan lebih, yang membuatnya lebih aman dan andal dalam penggunaan jangka panjang.

Gambar 3.11 LM2596
(Sumber: https://shopee.co.id/Step-down-LM2596S-LM2596-5.0-DC-DC-DC-power-supply-module-regulator-board-3A-12V-24V-to-5V-3.3V-i.22988121.7756227328)

3.12 Power Supply

Power supply adalah perangkat yang menyediakan sumber daya listrik untuk sistem elektronik. Fungsinya adalah mengubah tegangan listrik dari sumber (seperti listrik AC dari outlet) menjadi tegangan yang sesuai dengan kebutuhan perangkat, baik itu DC (arus searah) atau AC (arus bolak-balik).

Power supply dapat berupa linear atau switching, dengan power supply switching lebih efisien dalam mengubah daya, karena menghasilkan sedikit panas dan lebih ringan. Power supply juga dilengkapi dengan fitur perlindungan seperti pengaturan tegangan, arus lebih, dan suhu untuk memastikan kinerja perangkat

tetap stabil dan aman. Power supply digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti komputer, alat elektronik, dan sistem industri.

Gambar 3.12 Power Supply

(Sumber: https://shopee.co.id/MEAN-WELL-LRS-50-12-12-VOLT-4-2-AH.BARANG-ASLI.GARANSI-PABRIK-2-TAHUN-i.221207275.25529894341)

3.13 LED

LED (Light Emitting Diode) adalah komponen elektronik semikonduktor yang mengubah energi listrik menjadi cahaya saat dialiri arus searah (DC). Proses ini terjadi karena elektron yang bergerak dalam semikonduktor mengalami rekombinasi dengan lubang elektron, menghasilkan foton atau cahaya. LED memiliki efisiensi yang tinggi, umur panjang, dan konsumsi daya rendah dibandingkan dengan sumber cahaya tradisional seperti lampu pijar atau neon. LED tersedia dalam berbagai warna, tergantung pada bahan semikonduktor yang digunakan, dan banyak digunakan dalam aplikasi seperti indikator, tampilan digital, pencahayaan, dan tampilan layar. LED juga sering digunakan dalam teknologi hemat energi dan perangkat portabel.

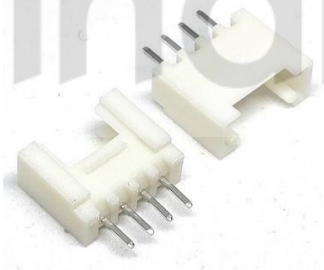
Gambar 3.13 LED

(Sumber: https://www.ubuy.co.id/id/product/1J19L10VC-uxcell-40pcs-2-colors-x-20pcs-5mm-red-green-led-diode-lights-colored-lens-diffused-round-20ma-lighting-bulb-lamp-electronic-components-light-emitting)

3.14 Konektor Molex Mini JST 4 Pin

Konektor Molex Mini JST 4 Pin adalah salah satu jenis konektor yang digunakan secara luas dalam aplikasi elektronik untuk membuat sambungan yang aman dan andal antara berbagai komponen. Konektor ini sering digunakan dalam perangkat elektronik kecil, sistem komunikasi, sensor, dan berbagai aplikasi lainnya. Konektor Molex Mini JST 4 Pin memiliki keunggulan dalam ukuran dan kemudahan pemasangan, konektor ini banyak digunakan dalam berbagai perangkatelektronik dan sistem otomatisasi. Berikut ini adalah spesifikasi dari Konektor Molex Mini JST 4 pin.

a. Jumlah Pin: 4 pin
b. Jenis Konektor: JST (Japan Solderless Terminal)
c. Pitch (Jarak antar Pin) : Biasanya 1.25mm atau 2.0mm, tergantung pada model spesifik.
d. Jenis Koneksi: Crimp dan Insert, artinya pin logam disambungkan dengan kabel menggunakan alat crimping, dan kemudian pin ini dimasukkan ke dalam housing konektor.
e. Bahan Konektor: Plastik tahan panas dan logam konduktif.



Gambar 3.14 Konektor Molex Mini JST 4 Pin
(Sumber: https://digiwarestore.com/id/connector/konektor-jst-ph-20mm-4-pin-male-323188.html)

3.15 Konektor Molex Mini JST 3 Pin

Konektor Molex Mini JST 3 Pin adalah salah satu jenis konektor yang sering digunakan dalam berbagai aplikasi elektronik untuk membuat sambungan yang aman dan andal antara berbagai komponen. Konektor ini sering dijumpai dalam perangkat elektronik kecil, sistem komunikasi, sensor, dan berbagai aplikasi lainnya yang membutuhkan koneksi listrik yang ringkas dan efektif. Konektor Molex Mini JST 3 Pin memiliki keunggulan dalam ukuran dan kemudahan

pemasangan, konektor ini banyak digunakan dalam berbagai perangkat elektronik dan sistem otomatisasi. Berikut ini adalah spesifikasi dari Konektor Molex Mini JST 3 pin.

a) Jumlah Pin: 3 pin
b) Jenis Konektor: JST (Japan Solderless Terminal)
c) Pitch (Jarak antar Pin): Biasanya 1.25mm atau 2.0mm, tergantung pada model spesifik
d) Jenis Koneksi: Crimp dan Insert, artinya pin logam disambungkan dengan kabel menggunakan alat crimping, dan kemudian pin ini dimasukkan ke dalam housing konektor
e) Bahan Konektor: Plastik tahan panas dan logam konduktif

Gambar 3.15 Konektor Molex Mini JST 3 Pin
(Sumber: https://www.tokopedia.com/niewelectronic14/jst-xh-3p-connector-2-0-jst-hx-2-0-3-pin-mini-hx-2-0-jst-3-pin-male)

3.16 Konektor Molex Mini JST 2 Pin

Konektor Molex Mini JST 2 pin adalah jenis konektor kecil yang digunakan untuk membuat sambungan listrik di berbagai perangkat elektronik. Dengan desain yang kompak dan andal, konektor ini sangat cocok untuk aplikasi yang memerlukan sambungan listrik yang aman dalam ruang terbatas. Konektor ini sering digunakan dalam aplikasi seperti baterai, LED, motor kecil, dan berbagai perangkat elektronik lainnya. Konektor Molex Mini JST 2 Pin memiliki keunggulan dalam ukuran dan kemudahan pemasangan, konektor ini banyak digunakan dalam berbagai perangkat elektronik dan sistem otomatisasi. Berikut ini adalah spesifikasi dari konektor molex mini JST 2 pin.

a) Jumlah Pin: 2 pin
b) Jenis Konektor: JST (Japan Solderless Terminal)
c) Pitch (Jarak antar Pin): Biasanya 1.25mm atau 2.0mm, tergantung pada model spesifik

d) Jenis Koneksi: Crimp dan Insert

e) Bahan Konektor: Plastik tahan panas dan logam konduktif

Gambar 3.16 Konektor Molex Mini JST 2 Pin
(Sumber: https://shopee.co.id/Conector-Konektor-Micro-JST-1.25-1-25mm-1.25mm-2pin-2-Pin-2P-RC-Mikro-FPV-Mini-drone-Eachine-i.7849796.1668483012)

3.17 Kabel IDC

Kabel IDC adalah konektor listrik yang dirancang untuk dihubungkan ke konduktor kabel berinsulasi melalui proses penyambungan yang memaksa bilah atau bilah yang diasah secara selektif melalui isolasi , melewati kebutuhan untuk melepaskan konduktor isolasi sebelum menghubungkan. Jika dibuat dengan benar, bilah konektor akan mengelas dingin ke konduktor, sehingga menghasilkan sambungan kedap gas yang secara teori dapat diandalkan.

Gambar 3.17 Kabel IDC
(Sumber: https://id.serial-cable.com/idc-cable/flat-idc-cable/40-pin-40-way-idc-flat-rainbow-ribbon-cable.html)

3.18 Tenol Solder

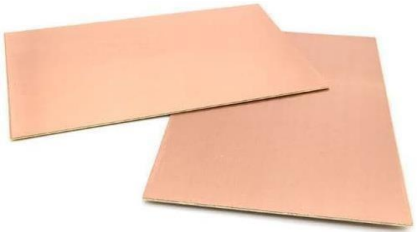
Solder atau tenol (disebut juga timah patri) adalah paduan logam yang mudah meleleh, yang digunakan sebagai logam pengisi untuk menyambungkan dua material logam. Pada proses penyolderan, solder dilelehkan atau dilebur agar dapat dibubuhkan pada sambungan yang akan terikat setelah solder mendingin dan memadat.

Gambar 3.18 Tenol Solder
(Sumber: https://www.tokopedia.com/nagaelectric/tenol-timah-solder-50m-250-gram?utm_source=google&utm_medium=organic&utm_campaign=pdp)

3.19 PCB Polos Double Layer

PCB adalah singkatan dari Printed Circuit Board atau papan sirkuit cetak. Ini adalah platform fisik untuk menyusun dan menghubungkan komponen elektronik secara listrik. PCB biasanya terbuat dari bahan isolasi seperti fiberglass yang dilapisi dengan lapisan tembaga yang diatur untuk membentuk jalur listrik dan koneksi antar komponen elektronik. PCB sangat umum digunakan dalam industri elektronik untuk membuat berbagai jenis perangkat, mulai dari perangkat rumah tangga hingga peralatan industri tinggi.

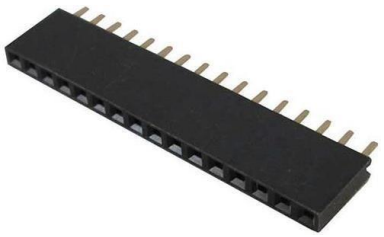
PCB memiliki beberapa keunggulan, termasuk efisiensi pengaturan komponen elektronik, peningkatan keandalan sirkuit, dan kemampuan untuk mendukung desain yang kompleks. PCB digunakan luas dalam pembuatan perangkat elektronikseperti komputer, ponsel cerdas, peralatan rumah tangga, perangkat medis, dan banyak lagi. Dengan desain yang tepat, PCB dapat dioptimalkan untuk berbagai aplikasi dan spesifikasi, mulai dari produk konsumen hingga industri yang memerlukan kinerja yang handal dan konsisten dari sistem elektronik.



Gambar 3.19 PCB Polos Double Layer
(Sumber: https://shopee.co.id/product/71275904/20078897849?gsht=lwnqHg0W2FYOya3H)

3.20 Female Pin Header

Female Pin Header adalah jenis konektor elektronik yang digunakan untuk menghubungkan dua komponen atau perangkat dengan menggunakan pin atau kaki-kaki yang menonjol dari sebuah papan sirkuit (PCB). Female Pin Header sering digunakan dalam proyek DIY elektronik, pengembangan prototipe perangkat keras,dan industri manufaktur elektronik. Mereka juga sering digunakan dalam bidang robotika, IoT (Internet of Things), dan perangkat elektronik konsumen lainnya.

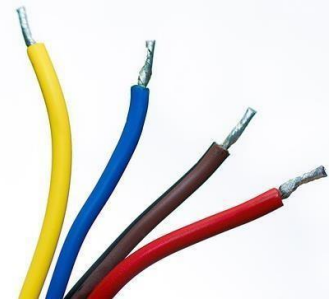


Gambar 3.20 Female Pin Header
(Sumber: https://www.tokopedia.com/arduinonanov3/header-female-1x16-pin-p-16p-2-54mm-single-row-lurus-1x16p-1-x-16-pcb?extParam=ivf=false&keyword=pin-header-female&src=search&refined=true)

3.21 Kabel AWG

AWG (American Wire Gauge) adalah sistem pengukuran yang digunakan untuk mengklasifikasikan ukuran kabel listrik dan logam. Sistem ini didasarkan pada pengukuran diameter kawat atau kabel. AWG menggunakan angka-angka sebagai penanda ukuran kabel. Semakin kecil nomor AWG, semakin besar ukuran fisik kabelnya. Misalnya, AWG 10 lebih besar dari AWG 14. Namun, perbedaan ukuranini berlaku secara terbalik, artinya semakin besar nomor AWG, semakin kecil ukuran fisik kabelnya.

AWG yang berbeda digunakan untuk aplikasi yang berbeda.AWG yang lebih besar (misalnya, AWG 2 atau AWG 4) sering digunakan dalam sistem tenaga dan distribusi listrik, di mana arus yang lebih besar diperlukan. AWG yang lebih kecil (misalnya, AWG 18 atau AWG 20) dapat digunakan dalam aplikasi elektronik, peralatan kecil, atau kabel daya dengan kebutuhan arus yang lebih rendah. Pada proyek ini menggunakan kabel AWG 30 (Kreasindo, n.d.).



Gambar 3.21 Kabel AWG
(Sumber: https://solusiklik.co.id/kabel-listrik-ada-3-warna/)

3.22 Sakelar

Sakelar adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk memutuskan jaringan listrik, atau untuk menghubungkannya. Jadi, sakelar pada dasarnya adalah alat penyambung atau pemutus aliran listrik. Selain untuk jaringan listrik arus kuat, sakelar terdiri dari dua bilah logam yang menempel pada suatu rangkaian dan dapatterhubung atau terpisah sesuai dengan keadaan sambung (on) atau putus (off) dalam rangkaian.

Material kontak sambungan umumnya dipilih agar tahan terhadap korosi. Kalau logam yang dipakai terbuat dari bahan oksida biasa, maka sakelar akan sering tidak bekerja. Cara untuk mengurangi efek korosi ini, paling tidak logam kontaknya harus disepuh dengan logam anti korosi dan anti karat. Pada dasarnya sakelar tombol bisa diaplikasikan untuk sensor mekanik karena alat ini dapat dipakai pada mikrokontroller untuk pengaturan rangkaian pengontrolan.

Gambar 3.22 Sakelar
(Sumber: https://www.shutterstock.com/id/image-vector/red-pc-electric-switch-off-position-495645160)

3.23 KiCad

KiCad adalah perangkat lunak open-source yang digunakan untuk mendesain sirkuit elektronik, mencakup pembuatan skematik, layout PCB (Printed Circuit Board), dan visualisasi 3D. KiCad mendukung berbagai lapisan PCB, komponen elektronik, serta library yang dapat diperluas sesuai kebutuhan pengguna. Dalam proses desain, pengguna memulai dengan menggambar skematik untuk menentukan hubungan antar komponen. Selanjutnya, layout PCB dibuat dengan menempatkan komponen sesuai skema dan mengatur jalur koneksi (routing). KiCad memiliki fitur simulasi dan kompatibilitas dengan format standar industri, sehingga banyak digunakan oleh hobiis hingga profesional untuk pengembangan sistem elektronik yang presisi.

Gambar 3.23 Logo KiCad
(Sumber: https://id.m.wikipedia.org/wiki/Berkas:KiCad-Logo.svg)

3.24 Inventor

Autodesk Inventor adalah perangkat lunak CAD (Computer-Aided Design) yang digunakan untuk desain 3D mekanik dan rekayasa produk. Inventor memungkinkan pengguna untuk membuat model digital dari objek fisik, baik itu komponen atau perakitan, serta menghasilkan gambar teknis yang diperlukan dalam proses produksi. Perangkat lunak ini menyediakan berbagai alat untuk desain skematik, analisis kekuatan, dan simulasi gerakan, sehingga mempermudah insinyur dan desainer dalam merancang produk secara efisien. Salah satu fitur unggulan Inventor adalah kemampuannya untuk membuat model parametrik, yang memungkinkan desain untuk disesuaikan dengan mudah melalui perubahan dimensi atau parameter lainnya. Selain itu, Inventor memiliki modul untuk analisis struktural, simulasi aliran fluida, dan manufaktur berbasis CNC, yang mempercepat pengembangan produk dan mengurangi kemungkinan kesalahan produksi. Autodesk Inventor juga mendukung interoperabilitas dengan perangkat lunak CAD

lainnya, memungkinkan pengguna untuk bekerja dengan berbagai format file dan memastikan integrasi yang mulus antara berbagai fase desain dan produksi.

Gambar 3.24 Inventor
(Sumber: https://www.downloadpirate.com/tag/autodesk/)

UNIVERSITAS Dinamika

BAB IV
DESKRIPSI PEKERJAAN

4.1 Struktur Tim Riset

Gambar bagan struktur tim di bawah ini merupakan tim kelompok 2 yang bertugas untuk menyelesaikan *project Ventilator* dengan salah satu anggota menjadi Project Manager yang bertugas sebagai mengatur dan menentukan seluruh berjalannya pengerjaan proyek dan diikuti 4 anggota lainnya dengan terbagi menjadi beberapa tugas diantaranya, Hardware Engineer, dan Mecanical Engineer.

Gambar 4.1 Struktur Tim Riset

Setiap anggota tim memiliki tanggung jawab yang telah ditetapkan oleh PT Stechoq Robotika Indonesia berdasarkan pada evaluasi hasil pembekalan yang dilakukan oleh mentor pada masing-masing divisi. Dalam kegiatan riset ini tim bekerja dibawah bimbingan mentor lapangan, mentor ahli, dan Person in Charge (PIC) yang berperan sebagai pembimbing serta pihak yang memberikan persetujuan terhadap setiap usulan riset.

4.2 Metodologi Pengerjaan

Dalam pengerjaan proyek akhir ini untuk mempermudah dalam proses perencanaan hingga penyelesaian disusun WBS agar menjadi lebih mudah dengan rincian sebagai berikut

Tabel 4.1 Perancangan WBS

Level WBS	Kode WBS	Nama WBS
0	**0**	**Ventilator with Temperature ,BPM ,and Oximeter (Ventlife)**
1	**1**	**Persiapan Project**
2	1.1	Analisis tujuan dari project
2	1.2	Pengumpulan informasi alat
2	1.3	Analisis cara kerja dan komponen yang digunakan
1	**2**	**Perancangan Project 1**
2	2.1	Perancangan flowchart cara kerja
2	2.2	Perancangan skematik
2	2.3	Penentuan bill of material
2	**2**	**Perancangan Project 2**
2	2.4	Penyusunan program
2	2.5	Penentuan RAB
2	2.6	Penyusunan Proposal Bisnis (latar belakang, solusi, dan tujuan)
2	**2**	**Simulasi Project**
2	2.7	Simulasi desain skematik
2	2.8	Penyusunan Proposal Bisnis (spesifikasi alat, harga jualnya, dan target market)
1	**2**	**Perancangan Project 3**
2	2.9	Perancangan PCB
2	2.10	*Perancangan 3D Desain*
2	2.11	*Finishing Desain*
1	**4**	**Penyusunan Laporan dan Dokumen Pendukung**
2	2.11	Finishing 3D desain, electrical (skematik dan PCB)
2	2.12	Finishing penyusunan RAB
2	2.13	Finishing pembuatan laporan Kerja Praktik
2	2.14	*Pembuatan PPT*
2	2.15	Presentasi project

Pada perancangan WB terbagi menjadi empat bagian, yaitu:

a. Persiapan Proyek

Pada bagian ini berfokus dalam penentuan analisis tujuan proyek, pengumpulan informasi alat, dan analisis cara kerja dan komponen yang digunakan.

b. Perancangan Proyek 1

Pada bagian ini masuk ke dalam perancangan flowchart cara kerja, perancangan skematik, dan penentua bill of material.

c. Perancangan Proyek 2

Pada bagian ini masuk ke dalam penyusunan program, penentuan RAB, penyusunan proposal bisnis (latar belakang, solusi, dan tujuan)

d. Simulasi Proyek

Setelah mengetahui cara kerja dan penyusunan program yang dikerjakan, maka tahap selanjutnya adalah simulasi desain dan skematik, penyusunan proposal bisnis.

e. Perancangan Proyek 3

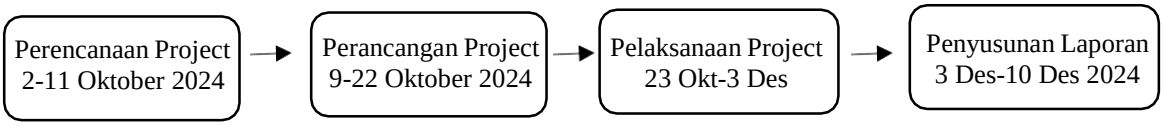
Pada proses ini melanjutkan step berikutnya, yaitu perancangan PCB, perancangan 3D desain, dan finising desain.

f. Penyusunan Laporan dan Dokumen Pendukung

Dalam tahap terakhir ini dilakukan finishing 3D desain dan elektrical, finising penyusunan RAB, finishing pembuatan laporan Kerja Praktik, serta tinjauan dokumen lain.

4.3 Timeline Pengerjaan

Pelakasanaan pengerjaan projek akhir dilakukan selama kurang lebih 3 bulan sebelum berakhirnya masa pembelajaran studi independen. Peserta tetap mengikuti seluruh kegiatan materi pembelajaran pada kelas hardware engineering dengan jadwal seluruh program studi independen course hardware engineering sebagai berikut:



Gambar 4.2 Timeline Pengerjaan

Berikut merupakan penjelasan terkait timeline pengerjaan:

a) Perencanaan Project: Analisis dan riset Ventilator Breakdown pengembangan produk, Breakdown pengembangan produk, Analisis cara kerja dan komponen yang digunakan, Purchasing.

b) Perancangan Project: Perancangan Desain, Desain base dan komponen utama Design assembly & Technical drawing, Pembuatan algoritma dan flowchart,

Pembuatan diagram wiring, Riset Wiring Diagram, Riset pemrograman komponen

c) Pelaksanaan Project: Proses pembuatan base dan komponen, Product Assembly, Penyesuaian ventilator , Perangkaian sistem elektronik dalam produk dan troubleshooting, Pemrograman alat, Testing dan Finishing Alat

d) Penyusunan Laporan: Pembuatan Manual Book, Pembuatan Laporan berupa PPT dan Dokumen, Pembuatan Proposal, Pembuatan Laporan Mingguan.

4.4 Proses Pengerjaan

Dalam pengerjaan proyek akhir terbagi menjadi beberapa bagian, diantaranya proyek manager, electrical, program, dan 3D desain dengan penjelsan sebagai berikut.

1. Proyek Manager
   a. Persiapan Proyek dan Analisis Kebutuhan

      Pada proses ini bagian proyek manager berperan untuk tahap awal, yaitu penentuan tim proyek yang membagikan jobdesk pada masing - masing anggotanya, mengidentifikasi kebutuhan pengguna, penyusunan rencana proyek, membuat jadwal pengerjaan proyek, dan menetapkan anggaran biaya yang dibutuhkan dalam pengerjaan proyek.

   b. Perancangan Proyek

      Pada proses ini bagian proyek manager berperan untuk melakukan perancangan proyek yang akan dikerjakan dan mengawasi anggota dengan tugas yang telah ditentukan.

   c. Pelaksanaan Proyek

      Pada tahap pelaksanaan, proyek manager berperan untuk mengawasi apakah proyek berjalan dengan lancar atau tidak.

   d. Penyelesaian Proyek dan Pelaporan

      Pada proses ini bagian proyek manager berperan untuk menyusun segala laporan, dokumentasi, presentasi rancangan bisnis yang akan disampaikan oleh *client* atau perusahaan.

2. Elektrik
   a. Persiapan Proyek dan Analisis Kebutuhan

Pada proses ini bagian elektrik berperan untuk tahap awal, yaitu penentuan produk yang akan dibuat dan komponen apa saja yang akan dibutuhkan.

b. Perancangan Proyek

Pada proses ini bagian elektrik melakukan perancangan pengkabelan komponen menggunakan wokwi sebelum diterapkan langsung pada pembuatan desain PCB.

c. Pelaksanaan Proyek

Pada bagian ini elektrik melaksanakan simulasi pengkabelan komponen pada wokwi dan juga membuat desain PCB.

d. Pelaporan

Pada tahap pelaporan, elektrik membuat laporan mengenai penggunaan komponen yang digunakan dan cara kerja dari proyek yang digunakan.

3. Software

a. Persiapan Proyek dan Analisis Kebutuhan

Pada proses ini bagian software berperan untuk tahap awal, yaitu penentuan produk yang akan dibuat dan komponen apa saja yang akan dibutuhkan.

b. Perancangan Proyek

Pada proses ini bagian software merancangan algoritma untuk proyek yang akan dibuat kemudian disimulasikan pada wokwi.

c. Pelaksanaan Proyek

Pada proses ini software melakukan *finishing* algoritma untuk penyelesaian proyek agar proyek dapat berjalan dengan baik.

d. Pelaporan

Pada tahap pelaporan, software membuat laporan mengenai penggunaan komponen yang digunakan dan cara kerja dari proyek yang digunakan.

4. 3D Desain

a. Persiapan Proyek dan Analisis Kebutuhan

Pada proses ini bagian 3D Desain berperan untuk penentuan produk yang akan dibuat dan komponen apa saja yang akan dibutuhkan.

b. Perancangan Proyek

Pada proses ini bagian 3D Desain melakukan perancangan desain

menggunakan Inventor.

c. Pelaksanaan Proyek

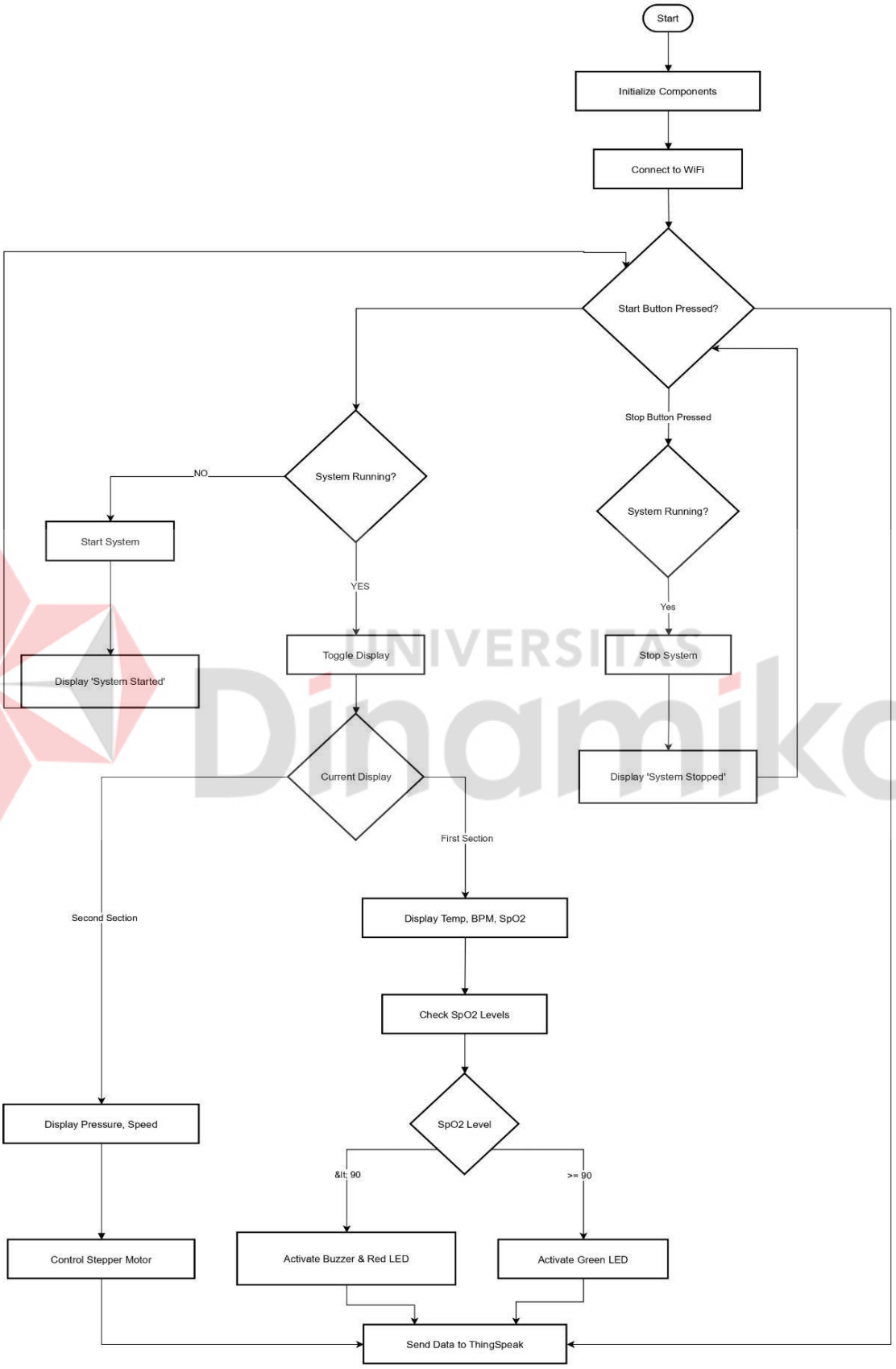
Pada bagian ini 3D Desain melaksanakan desain menggunakan Inventor.

d. Pelaporan

Pada tahap pelaporan, 3D Desain membuat laporan mengenai penggunaan komponen yang digunakan dan cara kerja dari proyek yang digunakan.

UNIVERSITAS Dinamika

4.5 Sistem Kerja



Gambar 4.3 Flowchart Sistem Kerja

UNIVERSITAS Dinamika

Ventilator VentLife ini merupakan sebuah alat Ventilator yang menggunakan sensor DHT 22 sebagai monitoring suhu dan sensor MAX30100 untuk mendeteksi detak jantung dan kadar oksigen dalam darah (BPM dan Oximeter) serta LCD 20x4 untuk menampilkan informasi. ESP32 digunakan untuk pengolahan data serta komunikasi dengan server ThinSpeak .

Simulasi sistem ventilator yang dimulai dengan inisialisasi perangkat keras, termasuk sensor DHT22 untuk membaca suhu, potensiometer untuk mengatur parameter seperti tekanan udara, kecepatan motor, BPM, dan SpO_2, serta tombol untuk mengontrol sistem. Motor stepper dikontrol melalui driver A4988, sementara layar LCD I2C menampilkan informasi sistem. Sistem kemudian mencoba terhubung ke jaringan WiFi menggunakan SSID dan password yang telah dikonfigurasi, memungkinkan pengiriman data ke platform cloud ThingSpeak. Setelah inisialisasi selesai, program masuk ke loop utama untuk memantau status tombol "START" dan "STOP". Tombol "START" digunakan untuk mengaktifkan sistem dan menampilkan data di LCD, serta memungkinkan pengguna berganti tampilan antara data utama (suhu, BPM, SpO_2) dan data motor (tekanan udara dan kecepatan motor). Tombol "STOP" digunakan untuk menghentikan sistem, mematikan motor, dan menampilkan pesan penghentian di LCD.

Saat sistem aktif, program membaca data dari sensor dan potensiometer, seperti suhu dari sensor DHT22, tekanan udara dari potensiometer yang dikonversi ke volume dalam mililiter, kecepatan motor yang dikontrol dengan delay langkah, BPM, dan SpO_2. Data ini ditampilkan di LCD, dengan SpO_2 dianalisis untuk menunjukkan kondisi oksigenasi (normal, ringan, sedang, atau berat). Motor stepper digerakkan maju dan mundur berdasarkan nilai tekanan udara dan kecepatan yang diatur oleh potensiometer, mensimulasikan siklus ventilasi.

LED dan buzzer memberikan umpan balik visual dan audio, di mana LED merah menyala dan buzzer berbunyi jika SpO_2 di bawah 90%, sedangkan LED hijau menyala jika SpO_2 berada di atas 90%. Data suhu, BPM, SpO_2, tekanan udara, dan kecepatan motor dikirimkan ke ThingSpeak menggunakan HTTP GET request, dan status pengiriman dipantau. Jika tombol "STOP" ditekan, sistem akan berhenti, motor dimatikan, indikator LED dan buzzer dinonaktifkan, dan LCD menampilkan

pesan bahwa sistem telah berhenti. Program terus berulang dalam loop, memeriksa status tombol, memperbarui data dari sensor dan potensiometer, mengontrol motor, dan mengirim data ke ThingSpeak. Sistem dapat diaktifkan kembali dengan menekan tombol "START". Program ini mensimulasikan fungsi dasar ventilator dengan kemampuan untuk memonitor parameter penting secara lokal melalui LCD dan secara jarak jauh melalui ThingSpeak.

4.6 Inovasi

Kebaharuan teknologi yang dimiliki oleh alat yang kami kembangkan adalah sebagai berikut:

1. IoT *(Internet of Things)*

   Alat ini dapat dimonitor melalui ThingSpeak yang dapat menampilkan nilai suhu dan BPM dan Oximeter untuk mempermudah rekap dari nilai yang ditampilkan.

2. Terintegrasi dengan Sensor Suhu

   Selain mendeteksi BPM denyut jantung, alat ini dapat mendeteksi kadar Oksigen dalam darah serta suhu ruangan.

4.7 Komponen

1. Mekanik

   Pada pembuatan stetoskop digital pendeteksi detak jantung dan suhu tubuh berbasis IoT diperlukan komponen yang dirakit menjadi satu. Komponen ini berfungsi untuk menghasilkan alat yang dapat bekerja dengan baik dan sesuai yang diinginkan. Berikut ini adalah komponen yang digunakan dalam pembuatan stetoskop digital pendeteksi detak jantung dan suhu ruangan berbasis IoT

Tabel 4.2 Komponen Mekanik

NO	NAMA	SPESIFIKASI	FUNGSI
1.	Acrylic	PLA+ Warna : Putih	Casing box ventilator
2.	Selang Silicone Tube	Ukuran : 30 cm Warna : putih	Casing selang masker
3.	Baud M3	Diameter : 2 mm Panjang : 3 cm	Alat *stasion* untuk casing LCD
4.	Mur Tanam M3	Diameter : 3mm	Alat *stasion* untuk casing

NO	NAMA	SPESIFIKASI	FUNGSI
			LCD 20x4
5.	Ambu bag		Membantu menyediakan saluran untuk oksigen
6.	Masker		Tempat untuk menyalurkan oksigen

Pada proses pemiliham komponen untuk mekanik, tim kami memliki beberapa alasan yang mendukung untuk pemakaian pada setiap komponen yang digunakan.

2. Elektrik

Pada pembuatan stetoskop digital pendeteksi detak jantung dan suhu tubuh berbasis IoT diperlukan komponen yang dirakit menjadi satu. Komponen ini berfungsi untuk menghasilkan alat yang dapat bekerja dengan baik dan sesuai yang diinginkan. Berikut ini adalah komponen yang digunakan dalam pembuatan Ventilator pendeteksi BPM & Oximeter dan suhu berbasis IoT.

Tabel 4.3 Komponen Elektrik

NO	NAMA	SPESIFIKASI	TIPE	FUNGSI
1.	LCD 20x4	- Diagonal LCD : 1.8 inch - Ukuran LCD : 31 x 38 mm - Ukuran Module : 38 x 62mm - Resolusi : 128 x 160 pixel - IC Driver : ST7735 - Interface : SPI Serial - Touch Screen : NO	LCD 20x4	Menampilkan data dari nilai BPM denyut jantung, nilai Oximeter,dan nilai suhu ruangan
2.	ESP32	- Prosesor: Dual-core Tensilica LX6, hingga 240 MHz - Memori: 520 KB SRAM, 4 MB Flash - Komunikasi: Wi-Fi 802.11 b/g/n, Bluetooth 4.2 BLE - GPIO: 34 pin, 18 kanal ADC 12-bit, 2 kanal DAC 8-bit - Power Management: 2.2V - 3.6V, sangat	Devkitc V1	Kontroller yang dapat disambungkan WiFi untuk IoT

NO	NAMA	SPESIFIKASI	TIPE	FUNGSI
		hemat daya (10 µA dalam deep sleep) - Peripherals: UART, SPI, I2C, I2S, PWM, CAN, SDIO - Fitur Tambahan: Touch sensors, Hall effect sensor, SD card interface - Keamanan: AES, SHA-2, RSA, ECC hardware encryption, secure boot, flash encryption		
3.	Sensor suhu	- Rentang Pengukuran Suhu Objek: -70°C hingga +380°C - Rentang Pengukuran Suhu Ambien: -40°C hingga +125°C - Akurasi: ±0.5°C (suhu objek 0-50°C) - Resolusi: 0.02°C - Interface Komunikasi: SMBus (I2C compatible), PWM - Tegangan Operasi: 3.6V hingga 5V - Konsumsi Daya: ~1.5 mA (operasional), ~2 µA (mode sleep) - FOV (Field of View): Standar 35°, tersedia juga dalam varian 10°, 12°, 40°, dan 60° - Kalibrasi: Kalibrasi pabrik - Waktu Respons: ~0.5 detik - Dimensi: TO-39 casing	DHT22	Mendeteksi suhu ruangan
4.	Sensor BPM& Oximeter	- Supply Voltage: 3.3V to 5V - Swift sound intensity detection - Interface: Analog Size: 22x32mm (0.87 x 1.26 in)	MAX30100	Mendeteksi BPM & Oximeter

UNIVERSITAS Dinamika

Pada proses pemiliham komponen untuk elektrik, tim kami memiliki beberapa alasan yang mendukung untuk pemakaian pada setiap komponen yang digunakan. Berikut ini adalah penjelasan mengapa tim kami memilih komponen tersebut.

1. LCD 12C 20x4

   Alasan kami menggunakan komponen ini karena tampilan layar yang besar dan memudahkan untuk menampilkan beberapa data yang dibutuhkan.

2. Devkitc V1

   Alasan kami menggunakan komponen ini karena kontroller yang dapat disambungkan WiFi untuk IoT.

3. DHT 22

   Alasan kami menggunakan komponen ini karena memiliki akurasi tinggi dalam pengukuran suhu dengan toleransi biasanya sekitar ±0.5°C, memastikan hasil yang tepat dan dapat diandalkan.

4. MAX30100

   Alasan kami menggunakan komponen ini karena sensor ini dirancang untuk mendeteksi BPM & Oximeter dengan sensitivitas tinggi sehingga mampu menangkap detak jantung yang halus dan kadar oksigen yang akurat penting untuk pengukuran akurat dalam aplikasi medis.

UNIVERSITAS Dinamika

4.8 Alat dan Perangkat

1. Mekanik

   Alat atau perangkat yang digunakan divisi mekanik dalam pembuatan proyek ini menggunakan perangkat laptop dengan spesifikasi laptop ideapad gaming 3, AMD RYZEN 5, NVIDIA GeForceGTX 1650, memori standar 16GB. Dalam proses pengerjaan, laptop dengan spesifikasi tersebut sudah cukup utnuk melakukan proses desain dari Inventor. Selain itu, dalam proses manufaktur Ventilator ini mekanik menggunakan peralatan sebagai berikut.

Tabel 4.4 Alat dan Perangkat Mekanik

NO	NAMA ALAT	FUNGSI
1	Tang Potong	Melakukan Pemotongan
2	Tang Cucut	Membantu proses *screwing*
3	Meteran	Melakukan Pengukuran
4	Obeng Plus	Melakukan *screwing*

NO	NAMA ALAT	FUNGSI
5	Obeng Minus	Melakukan *screwing*

2. Software

Alat atau perangkat yang digunakan dalam pembuatan proyek penelitian ini menggunakan perangkat laptop denngan spesifikasi laptop Intel Corei3 dan 4GB RAM. Pada divisi software ini menggunakan website ThingSpeak dan untuk IoT sedangkan utnuk program menggunakan website wokwi.

3. Elektrik

Alat dan perangkat yang digunakan untuk divisi elektrik dalam pengerjaan proyek penelitian ini terbagi menjadi peralatan komputasi dan elektronis. Untuk perangkat komputasi dalam pengerjaan proyek ini menggunakan device dengan spesifikasi laptop Intel Core i3 dan 4GB RAM. Selama proses pengerjaan proyek ini spesifikasi tersebut telah mencukupi untuk melakukan pemrograman dan pengujian Ventilator menggunakan sensor DHT dan MAX30100. Pada divisi software ini menggunakan website wokwi. Peralatan lain yang digunakan divisi hardware untuk melakukan proses assembly adalah sebagai berikut.

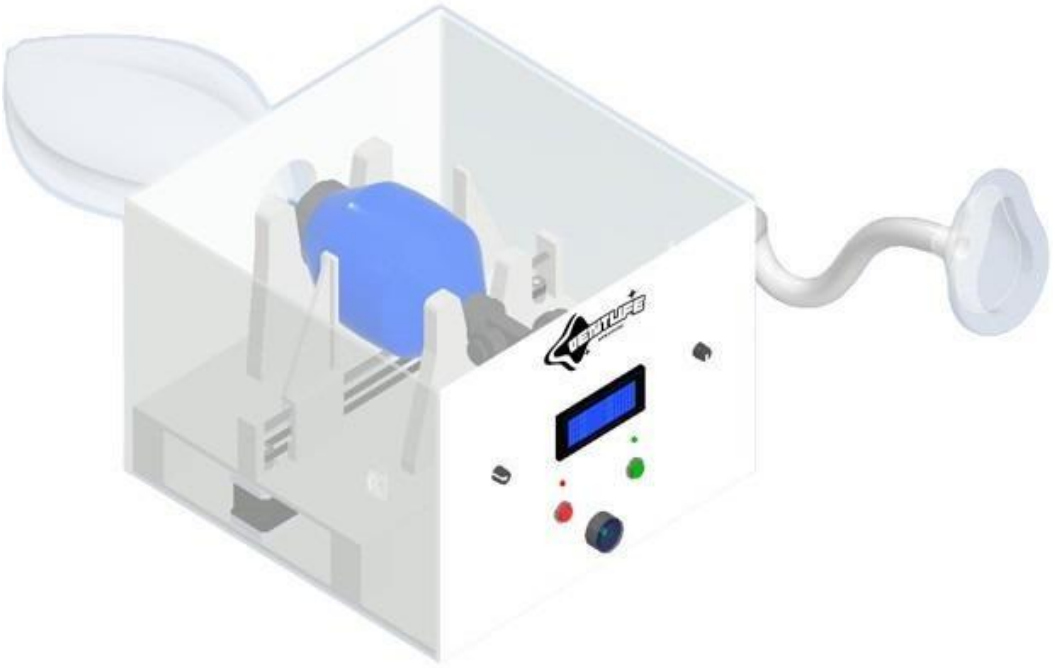
Tabel 4.5 Alat Elektrik

NO	NAMA ALAT	FUNGSI
1	Solder	Menyatukan kabel dan komponen pada PCB
2	Obeng	Mengencangkan atau melepas baud atau mur pada komponen selama proses perakitan
3	Tang potong	Memotong kabel
4	Tang Crimping	Mengupas kabel

4.9 Desain

1. Mekanik

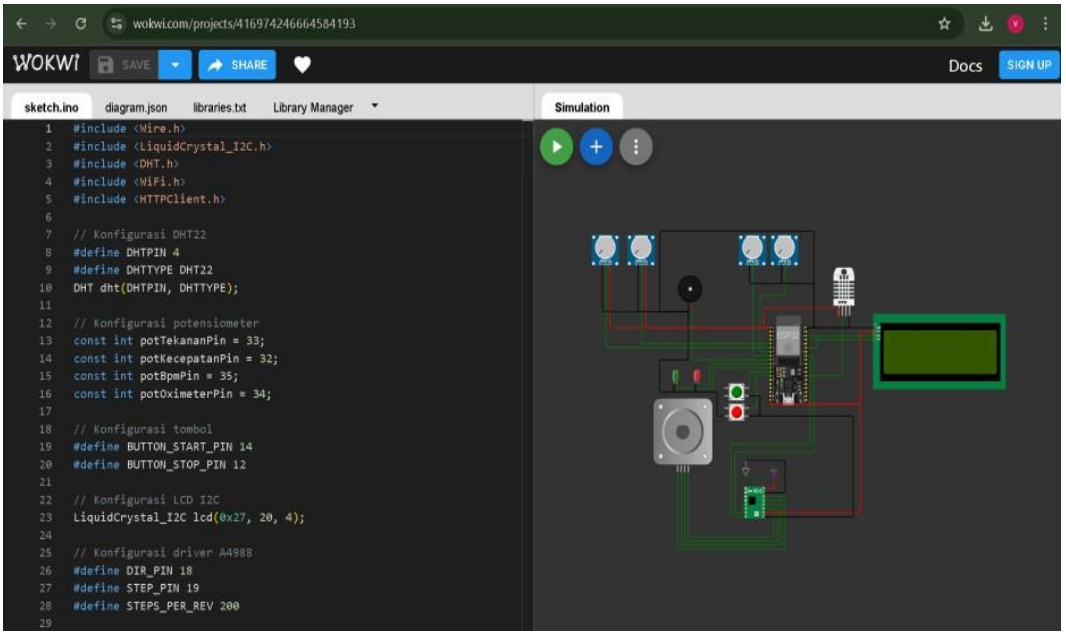
Pada proyek ini, desain mekanik mengunakan aplikasi Inventor yang digunakan untuk mendesain keseluruhan alat.



Gambar 4.4 Desain Alat

2. Software

Pada alat Ventilator ini dirancang menggunakan mikrokontroller ESP32 yang diprogram menggunakan bahasa pemrograman C++. Pada tahap perancangan digunakan platform WOKWI untuk melakukan simulasi dan perancangan sistem. Selain itu alat ini juga terkoneksi dengan IOT. ThingSpeak adalah platform IoT yang menyediakan layanan untuk menyimpan, memantau, dan mengelola data dari perangkat IoT. Pada server digunakan platform ThingSpeak yang memungkinkan pengguna untuk mengirim data ke server kemudian memantau data BPM & Oximeter dan suhu melalui dashboard ThingSpeak yang disediakan.

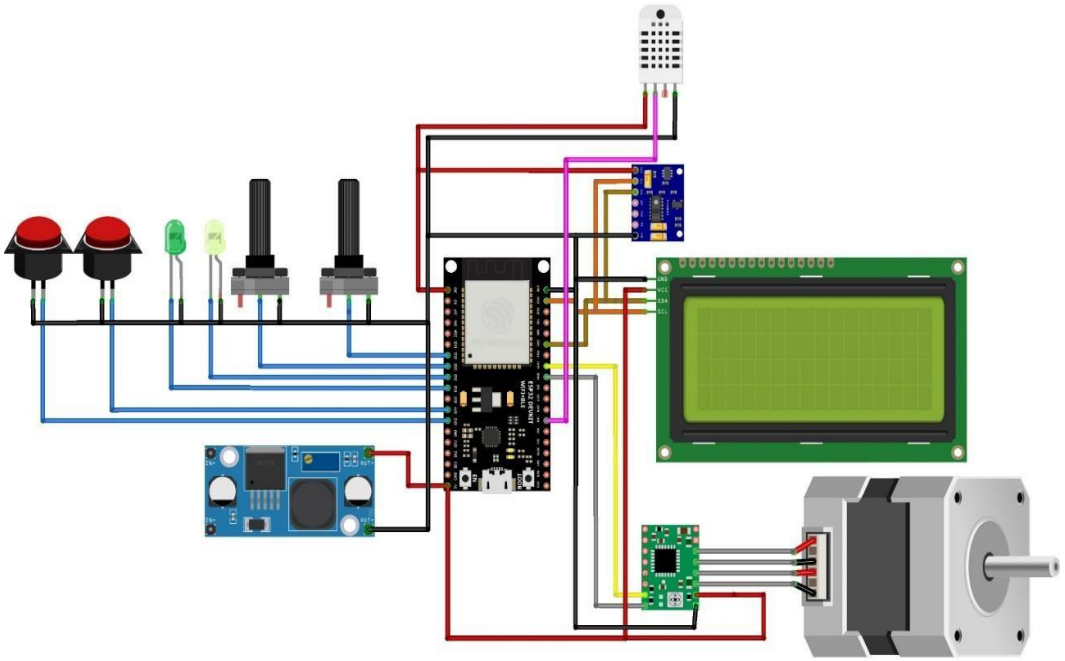


Gambar 4.5 Tampilan Simulasi Wokwi

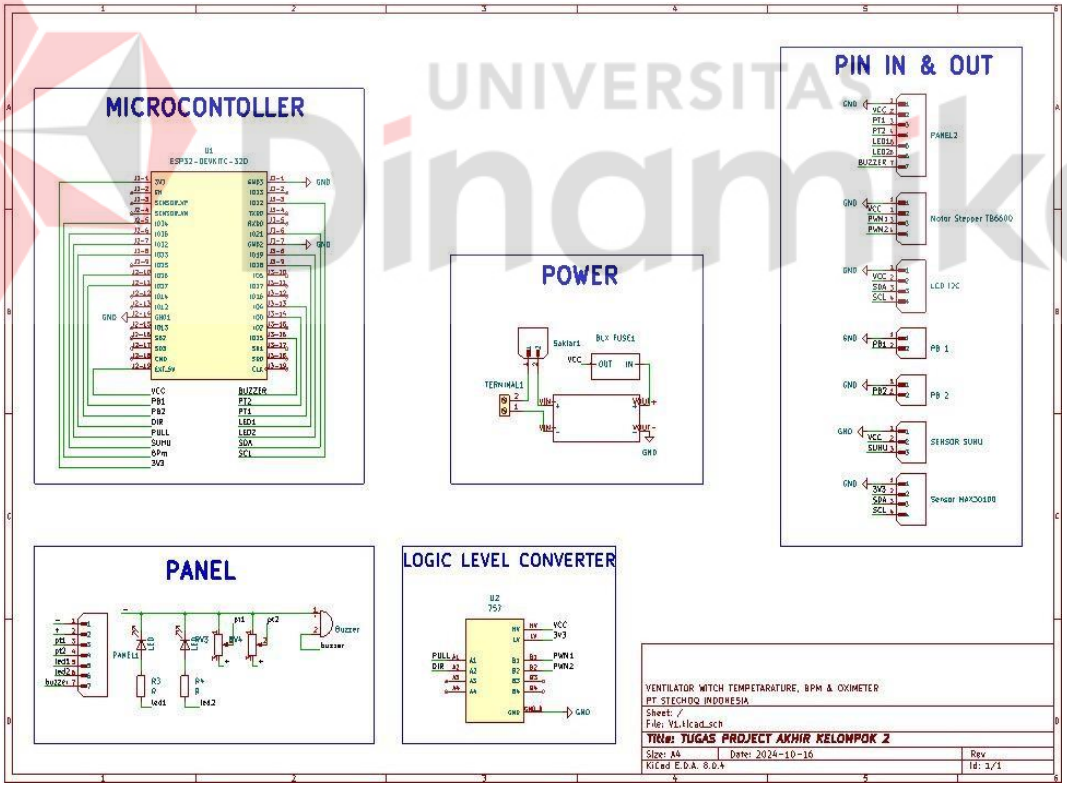
Gambar 4.6 Tampilan ThinkSpeak

3. Hardware

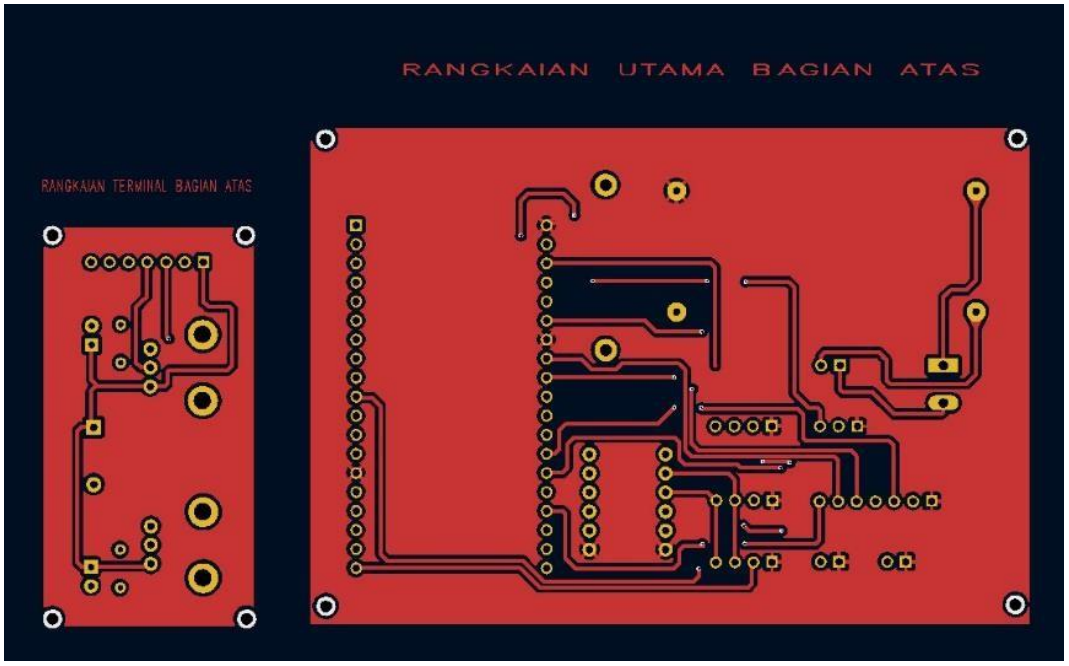
Desain hardware pada perangkat ini menggunakan aplikasi Eagle untuk desain skematik rangkaian dan PCB. Rangakaian ini menggunakan Power supply 12V yang kemudian diturunkan oleh LM2595 tegangan 5V untuk supply keseluruhan sistem melalui ESP32.



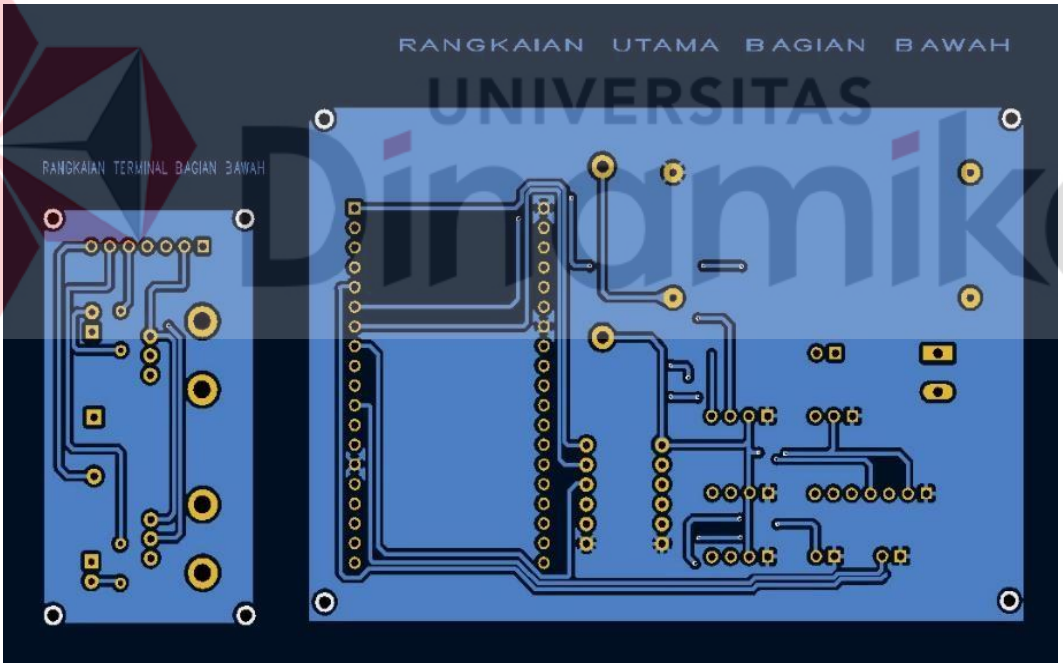
Gambar 4.7 Wiring



Gambar 4.8 Skematik



Gambar 4.9 Top Layer PCB



Gambar 4.10 Bottom Layer PCB

4.10 Rancangan Anggaran Biaya

Tabel 4.6 Rancangan Anggaran Biaya

No	Nama Anggaran	Total
1	Rancangan Anggaran Biaya Riset	Rp 0
2	Rancangan Anggaran Biaya Produk	Rp,653,250

4.11 Kekurangan

Proyek ini berhasil disimulasikan dengan baik sesuai dengan keinginan. Dibalik berhasilnya proyek ini terdapat kekurangan untuk lebih menyempurnakannya, yaitu produk ini bekerja harus terhubung dengan koneksi internet untuk pengoperasiannya, jadi diperlukan koneksi internet yang stabil untuk pengoprasiannya.

4.12 Rancangan Tindak Lanjut

Rancangan selanjutnya yang dapat dilakukan adalah dengan mewujudkan Ventilator ke dalam bentuk hardware. Hal ini dikarenakan perancangan ini hanya dirancang pada software. Pewujudan ke dalam hardware tentu saja dengan pengembangan yang telah disebutkan pada subbab kekurangan, supaya alat yang tercipta semakin bagus.

4.13 Mentoring

Pada proses pengerjaan riset proyek, seluruh keputusan dan proses yang terjadi berdasarkan arahan dan monitoring dari mentor. Kegiatan Arahan dan monitoring ini terbagi menjadi dua bagian seperti berikut:

1. Weekly Report

   Pada tahap ini proses yang dilakukan berupa pelaporan progress setiap 1 minggu sekali untuk menjaga dinamika dan workload. Tim peneliti membuat presentasi progress dalam setiap minggunya yang berisikan Finished Progress, Obstacle, dan Next Progress yang akan dilakukan. Pelaporan ini ditujukan kepada mentor lapangan dan PIC.

2. Konsultasi Mingguan

   Pada tahap ini merupakan sesi konsultasi dengan mentor ahli untuk melakukan penentuan komponen yang akan digunakan apakah sudah sesuai dengan task dan budget yang diberikan kepada tim. Selain itu, tim juga bisa melakukan pelaporan terkait kendala yang terjadi apabila telah merubah konsep awal.

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari proyek ventilator yang telah kami rancang dapat berjalan dengan baik. ventilator Pendeteksi Detak Jantung dan Suhu Tubuh Berbasis IoT dapatmenjalankan fungsi dari tiap proses yang diinginkan, baik mendeteksi suhu, mendeteksi nilai BPM denyut jantung, dan detak jantung dengan menggunakan IoT sebagai monitoring nilai dan juga memduhkan untuk data rekap tim medis.

Sistem keseluruhan baik mekanik, elektrik, dan software yang digunakan pada alat stetoskop digital dapat membaca nilai tubuh pasien, nilai BPM denyut jantung, nilai detak jantung yang ditampilkan pada LCD. Selain itu, penelitian proyek ini dapat menggunakan sistem IoT (Internet of Things) dengan baik. Sistem IoT digunakan untuk memonitoring nilai BPM denyut jantung, dan detak jantung pasien, serta memudahkan tim medis untuk merekap data pasien.

5.2 Kesan Mahasiswa

Mengikuti program Studi Independen Bersertifikat di PT Stechoq Robotika Indonesia merupakan pengalaman yang sangat berharga dan berkesan. Selama program ini, saya mendapatkan kesempatan untuk terlibat langsung dalam proyek inovatif yang menggabungkan teknologi canggih dengan aplikasi medis, khususnya dalam pengembangan stetoskop digital pendeteksi detak jantung dan suhu tubuh berbasis IoT. Bimbingan dari para profesional di PT Stechoq sangat membantu dalam memperdalam pemahaman saya tentang integrasi teknologi IoT dengan perangkat medis. Selain itu, lingkungan kerja yang kolaboratif dan suportif di PT Stechoq mendorong saya untuk terus belajar dan berkembang. Pengalaman ini tidak hanya memperkaya pengetahuan dan keterampilan teknis saya, tetapi juga mempersiapkan saya untuk menghadapi tantangan di dunia industri dengan lebih percaya diri. Saya merasa sangat beruntung dapat menjadi bagian dari program ini dan berharap ilmu serta pengalaman yang didapat dapat memberikan kontribusi positif bagi kemajuan teknologi kesehatan di Indonesia.

UNIVERSITAS Dinamika

5.3 Saran

Selama mengikuti program studi independen di PT. Stechoq Robotika Indonesia terdapat beberapa saran dan juga saran dari proyek yang dikerjakan kelompok tim kami. Berikut adalah saran dari kelompok kami untuk PT. Stechoq Robotika Indonesia dan juga proyek yang kami kerjakan.

a. Saran Pelaksanaan Studi Independen

Pada program studi independen MSIB Batch 7 di PT. Stechoq Robotika Indoenesia. Studi independen dilaksanakan sesuai ketentuan Kampus Merdeka dan dilakukan 4 bulan dalam 1 semester dengan beberapa materi yang diberikan. Dalam program studi independen, mahasiswa mendapatkan materi pemberkalan dan pengerjaan proyek di setiap minggunya, baik itu individu maupun kelompok. Pengerjaan proyek di tiap minggunya bermanfaat bagi mahasiswa karena dapat menambahkwan ilmu dan juga dapat menjadi bekal untuk mempersiapkan diri dalam berkarir.

b. Saran Pelaksanaan Riset

Pada program studi independen MSIB Batch 7 di PT. Stechoq Robotika Indoenesia. Studi independen dilaksanakan sesuai ketentuan Kampus Merdeka dan dilakukan 4 bulan dalam 1 semester dengan beberapa materi yang diberikan. PT. Stechoq Robotika Indonesia memberikan proyek di tiap minggunya baik itu individu maupun kelompok. Pengerjaan proyek di tiap minggunya bermanfaat bagi mahasiswa karena dapat menambahkwan ilmu dan juga dapat menjadi bekal untuk mempersiapkan diri dalam berkarir.

UNIVERSITAS Dinamika

DAFTAR PUSTAKA

Al-Mutairi, H., & Al-Qahtani, A. (2022). Advances in Pulse Oximetry and BPM Monitoring in Ventilators. *Journal of Clinical Monitoring and Computing*, 54(4), 356-369.

American Thoracic Society. (2021). *Mechanical Ventilation: A Practical Guide for Clinicians*. New York: ATS Publications.

Belete, B., & Tesfaye, M. (2019). Design and Implementation of Portable Ventilator with IoT Integration. *Journal of Medical Devices and Engineering*, 45(3), 145-158.

Hossain, M., & Rahman, T. (2020). Developing Cost-Effective Portable Ventilators for Emerging Economies. *Engineering in Medicine and Biology Magazine*, 39(6), 23-31.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Panduan Penggunaan Ventilator untuk Pasien COVID-19*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.

UNIVERSITAS Dinamika