

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	ii
DAFTAR TABEL	ii
BAB 1. LATAR BELAKANG	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran yang diharapkan	2
1.5 Manfaat.....	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Denyut Nadi	3
2.2 Photoplethysmography (PPG)	3
2.3 Deteksi Wajah Viola-Jones	3
2.4 NodeMCU ESP8266	4
2.5 Pulse Sensor	4
2.6 Piezo Electric Buzzer	4
2.7 OLED Display Module	5
2.8 Mailgun	5
BAB 3. TAHAP PELAKSANAAN	5
3.1 Studi Literatur.....	6
3.2 Identifikasi Kebutuhan Pengguna	6
3.3 Perancangan Desain Sistem.....	6
3.4 Perancangan Desain <i>Prototype</i>	7
3.5 Pembuatan <i>Prototype</i>	8
3.6 Pengujian <i>Prototype</i>	8
3.7 Pembuatan Laporan	8
BAB 4. BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN	8
4.1 Anggaran Biaya	8
4.2 Jadwal Kegiatan	9
DAFTAR PUSTAKA	9
LAMPIRAN	11

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi Photoplethysmography (PPG)	4
Gambar 2.2 Jenis Fitur Gambar.....	4
Gambar 2.3 NodeMCU ESP8266 V3	4
Gambar 2.4 Pulse Sensor	4
Gambar 2.5 Piezoelectric Buzzer SFM-27-W	5
Gambar 2.6 OLED Display Module 0.96 inch	5
Gambar 2.7 Cara Kerja Milgun	5
Gambar 3.1 Diagram Alir Pelaksanaan	6
Gambar 3.2 Skema Kerja Sistem Berbasis Detak Jantung	6
Gambar 3.3 Skema Kerja Sistem Berbasis Kedipan Mata	7
Gambar 3.4 Desain <i>Prototype</i> Berbasis Detak Jantung.....	7
Gambar 3.2 Desain <i>Prototype</i> Berbasis Kedipan Mata.....	6

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Anggaran Biaya	9
Tabel 4.2 Jadwal Perencanaan Kegiatan	9

BAB 1. LATAR BELAKANG

1.1 Latar Belakang

Ancaman pandemi COVID-19 di Indonesia semakin membesar ditandai dengan tingginya penambahan kasus baru harian dan meluasnya daerah sebaran. Per Januari 2021, jumlah kasus terkonfirmasi positif COVID-19 di Indonesia tembus 1.012.350 orang dengan lebih dari 90 kabupaten/kota yang termasuk dalam zona risiko tinggi (BNPB, 2021). Sebagai garda terdepan dalam penanganan pandemi COVID-19, tenaga kesehatan memiliki peran yang sangat penting dalam upaya promotif dan preventif pada kasus penyebaran COVID-19. Selain kontak langsung dengan pasien COVID-19, tenaga kesehatan juga berperan dalam komunikasi risiko dan edukasi masyarakat terkait informasi COVID-19 yang akurat (Kemenko, 2020). Berdasarkan data dari Tim mitigasi Ikatan Dokter Indonesia (IDI), total tenaga medis yang meninggal akibat COVID-19 mulai Maret 2020 hingga pertengahan Januari 2021 telah mencapai 647 orang. Kematian petugas medis dan kesehatan di Indonesia menjadi yang tertinggi di Asia dan nomor tiga terbesar di seluruh dunia (Hidayat, 2021).

Peningkatan jumlah kasus COVID-19 di masyarakat berdampak langsung terhadap sistem pelayanan kesehatan setempat. Sumber daya manusia yang terbatas, jam kerja yang lebih panjang, risiko infeksi yang tinggi, dan adanya stigma negatif dari masyarakat menjadi tantangan bagi tenaga kesehatan dalam merawat pasien COVID-19. Faktor-faktor ini dapat menimbulkan kelelahan tenaga kesehatan yang memengaruhi produktivitas dan kualitas pelayanan tenaga kesehatan (Hanggoro et al., 2020). Beban kerja fisik yang berlebihan pada pekerja dapat menimbulkan kelelahan yang dapat berujung pada stres kerja (Kasmarani, 2012). Bila tidak ada perubahan dalam waktu yang dekat, maka tenaga kesehatan di Indonesia terancam mengalami kelelahan yang berlebihan.

Pada saat ini, telah berkembang berbagai alat pendeteksi kelelahan untuk mengantisipasi kelelahan yang berlebihan. Arthana dan Pradyana (2017) telah merancang alat pendeteksi detak jantung dan notifikasi melalui SMS dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Nano untuk memantau kondisi pasien. Penelitian Bharambe dan Mahajan (2015), dibuat sistem pendeteksi kantuk pada pengemudi dengan pendekatan metode klasifikasi Viola-Jones yang mampu memonitor kelelahan pengemudi berdasarkan rangkaian keadaan mata. Dari penelitian yang ada, desain alat tidak cocok untuk dipakai sambil bekerja karena sensor ditempel di ujung jari. Sampai saat ini, belum ada sistem peringatan kelelahan yang difokuskan bagi tenaga kesehatan, yang dilengkapi dengan monitoring kelelahan untuk pemakai dan pengawas sekaligus.

Berdasarkan masalah di atas, maka melalui Program Kreativitas Mahasiswa Karsa Cipta ini kami membuat suatu inovasi berupa sistem pendeteksi kelelahan bagi tenaga kesehatan berdasarkan detak jantung dan kedipan mata yang dilengkapi dengan peringatan buzzer dan email. Alat pendeteksi detak jantung didesain dengan peletakan sensor detak jantung di pergelangan tangan serta peletakan buzzer dan

OLED di lengan atas agar nyaman saat digunakan saat bekerja. Sinyal dari sensor detak jantung diteruskan ke mikrokontroler NodeMcu ESP8266 yang dapat mengklasifikasi detak jantung dalam kondisi normal atau tidak. Apabila detak jantung di atas atau di bawah batas normal, mikrokontroler memerintahkan buzzer bergetar untuk memperingati pemakai dan mengirimkan pesan elektronik untuk mengingatkan pengawas bahwa ada tenaga kesehatan yang telah melampaui batas kerjanya. Alat pendeteksi kedipan mata berupa kamera yang diletakkan pada lokasi yang sering ditempati tenaga kesehatan, seperti meja administrasi, untuk memperingati kantuk dengan buzzer dan pesan elektronik. Sistem pendeteksi kelelahan ini diharapkan dapat mencegah kelelahan yang berlebihan pada tenaga kesehatan sehingga mampu mengurangi terjadinya dampak buruk yang tidak diinginkan.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah yang dibahas sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat rancangan alat pendeteksi kelelahan berdasarkan detak jantung dan kedipan mata?
2. Bagaimana algoritma untuk peringatan kelelahan menggunakan buzzer dan email?
3. Bagaimana keakuratan alat pendeteksi kelelahan dan sistem peringatan dalam upaya meningkatkan produktivitas bagi tenaga kesehatan?

1.3 Tujuan

Tujuan yang hendak dicapai adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan sensor yang dapat mendeteksi kelelahan sesuai dengan kebutuhan tenaga kesehatan.
2. Mengurangi jam kerja tenaga kesehatan dalam beraktivitas saat terdeteksi kelelahan.
3. Meningkatkan sinyal sensor yang terintegrasi pada *Internet of Things* yang dapat membatasi kinerja tenaga kesehatan saat kelelahan.

1.4 Luaran yang diharapkan

Luaran yang diharapkan adalah sebagai berikut:

1. Terciptanya *prototype* alat pendeteksi kelelahan berdasarkan detak jantung dan kedipan mata serta sistem peringatan melalui buzzer dan email.
2. Artikel ilmiah yang dapat dipublikasikan pada jurnal ilmiah.
3. Laporan kemajuan dan laporan akhir.

1.5 Manfaat

Manfaat dari Program Kreativitas Mahasiswa ini adalah sebagai berikut:

a. Bagi Pemerintah

Membantu pemerintah dalam manajemen tenaga kesehatan di lapangan, sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan kinerja tenaga kesehatan.

b. Bagi Tenaga kesehatan

Membantu tenaga kesehatan untuk tidak bekerja secara berlebihan dan manajemen waktu istirahat di lapangan.

c. Bagi Mahasiswa

Meningkatkan wawasan mahasiswa mengenai perancangan sistem dan alat pendeteksi kelelahan. Penulisan ini juga bermanfaat untuk meningkatkan kemampuan *problem solving* dan kreativitas mahasiswa.

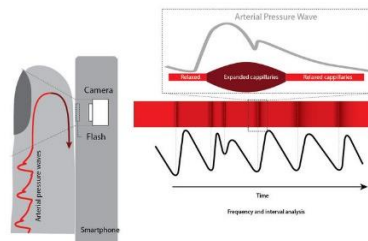
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Denyut Nadi

Denyut nadi merupakan jumlah dari arteri (pembuluh darah bersih) untuk mengembang dan kontraksi dalam satu menit. Pada individu dewasa, denyut nadi normal berikisal antara 60 hingga 100 bpm (*beat per minute*). Sedangkan pada individu yang lebih muda akan memiliki rentang bpm lebih tinggi dibandingkan denyut nadi normal dewasa. Adapun penurunan pada denyut nadi normal, yang diakibatkan oleh salah satunya adalah sarah parasimpatis jantung yang mulai aktif ketika seseorang mulai kelelahan (Purnamasari et al., 2018).

Maximum heart rate (HR Max) adalah denyut nadi saat melakukan aktivitas fisik hingga mencapai kelelahan. *Maximum heart rate* dapat diperhitungkan dengan beberapa formula, salah satunya adalah persamaan Tanaka. Persamaan ini menghitung *maximum heart rate* seseorang dengan rumus $208 - (0,7 \times \text{umur})$. Persamaan ini dapat digunakan dapat digunakan untuk semua jenis kelamin dan umur (Tanaka et al., 2001).

2.2 Photoplethysmography (PPG)



Gambar 2.1 Ilustrasi Photoplethysmography (PPG)

Photoplethysmography (PPG) merupakan salah satu teknik optikal dalam mendeteksi perubahan volume darah pada sel microvascular. Teknologi PPG dilakukan dengan menggunakan beberapa komponen elektronik seperti sumber cahaya untuk menembus sel (melalui permukaan kulit) dan photodetector untuk mendeteksi perubahan intensitas cahaya yang dipantulkan kembali. Komponen yang berdenyut pada gelombang PPG dikenal dengan komponen AC, yang biasanya memiliki frekuensi fundamental kurang lebih 1Hz bergantung pada kondisi detakan jantung. Komponen AC tersebut kemudian mengalami superimposisi dengan komponen quasi-DC yang memiliki hubungan erat dengan volume darah rerata pada sel (Allen, 2007).

2.3 Deteksi Wajah Viola-Jones

Viola-Jones adalah salah satu metode deteksi wajah yang memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi daripada metode lainnya. Metode ini mampu mengklasifikasi gambar berdasarkan nilai fitur yang jauh lebih cepat dibanding

pixel secara langsung. Metode Viola-Jones menggabungkan konsep fitur Haar, Integral Image, dan AdaBoost yang kemudian diproses ke dalam bentuk Cascade Classifier. Keunggulan metode Viola Jones adalah sifatnya yang robust, yaitu tingkat deteksi wajah yang tinggi dengan tingkat kesalahan yang rendah. Pada metode ini, dipakai fitur Haar yang memiliki satu interval tinggi atau daerah terang dan satu interval rendah atau daerah gelap. (Syafira & Ariyanto, 2017).



Gambar 2.2 Jenis Fitur Gambar

2.4 NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 merupakan suatu *board* elektronik yang memiliki chip berbasis ESP8266 sehingga dapat berfungsi sebagai otak sistem (mikrokontroler) dengan kemampuan koneksi terhadap internet. NodeMCU ESP8266 menggunakan firmware bahasa pemrograman scripting Lua sehingga dapat diprogram melalui perangkat lunak Arduino IDE. Versi terbaru dari modul ini adalah NodeMCU V3, dimana memiliki basis ESP8266 (seri ESP-12E) dengan spesifikasi 10 port GPIO (*general purpose input output*), port dengan fungsi PWM (*pulse-width modulation*), serta jalur komunikasi I2C dan SPI (Satriadi et al., 2019).



Gambar 2.3 NodeMCU ESP8266 V3

2.5 Pulse Sensor

Pulse sensor merupakan *plug and play* sensor detak jantung yang kompatibel dengan Arduino. Prinsip pembacaan detak jantung pada pulse sensor berdasarkan photoplethysmography (PPG), yaitu merupakan metoda optis yang sederhana untuk mendeteksi secara *non-invasive* perubahan volume darah. Dalam dunia medis, gelombang photoplethysmography (PPG) digunakan untuk mengukur *respiratory rate* (pernafasan) dan *heart rate* (detak jantung) (Rachmat et al., 2018).



Gambar 2.4 Pulse Sensor

2.6 Piezoelectric Buzzer

Buzzer merupakan komponen elektronika yang mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Buzzer biasa dipakai sebagai komponen pengingat atau tanda bahaya. Buzzer piezoelektrik merupakan jenis buzzer yang bekerja berdasarkan tegangan listrik. Piringan piezoelektrik yang dialirkan tegangan listrik bekerja secara mekanis menghasilkan getaran suara. Buzzer piezoelektrik dapat menghasilkan frekuensi 1-100 KHz dengan tegangan operasional berkisar 3-12 volt (Rohmanu & Widiyanto, 2018). Buzzer piezoelektrik relatif lebih murah, ringan, dan mudah dipasangkan dengan rangkain elektronika dibandingkan jenis buzzer lainnya (Iksal et al., 2016).



Gambar 2.5 Piezoelectric Buzzer SFM-27-W

2.7 OLED Display Module

OLED (Organic Light-Emitting Diode) merupakan *Light-Emitting Diode* (LED) dengan lapisan emissive electroluminescent yang dapat memancarkan cahaya bila dilalui arus elektrik. Lembaran semikonduktor organik ini terletak di antara dua elektrodra. OLED tidak memerlukan lampu latar belakang (backlight) sehingga lebih hemat energi. OLED juga dapat dibuat penampil yang melengkung dan relatif lebih murah dan tipis dibanding penampil LCD lainnya (Setyawan, 2017).



Gambar 2.6 OLED Display Module 0.96 inch

2.8 Mailgun

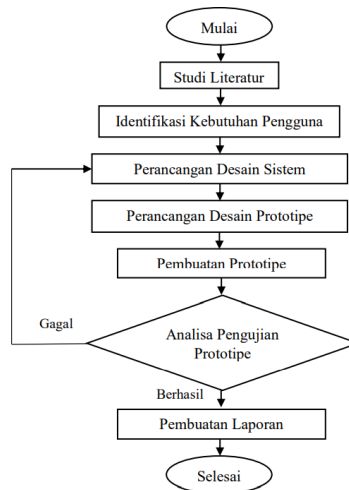
Mailgun merupakan jasa email otomatis dari Rackspace. Mailgun dapat mengirimkan, menerima, dan menelusuri email berbasis cloud melalui aplikasi atau website. Email yang dikirimkan Mailgun tidak masuk dalam spam. Fitur Mailgun dapat digunakan melalui RESTful API intuitif atau menggunakan protokol email tradisional seperti SMTP (Surya, 2017).



Gambar 2.7 Cara Kerja Mailgun

BAB 3. TAHAP PELAKSANAAN

Rencana tahapan pelaksanaan program kreativitas mahasiswa ini dapat dilihat melalui skema berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alir Pelaksanaan

3.1 Studi Literatur

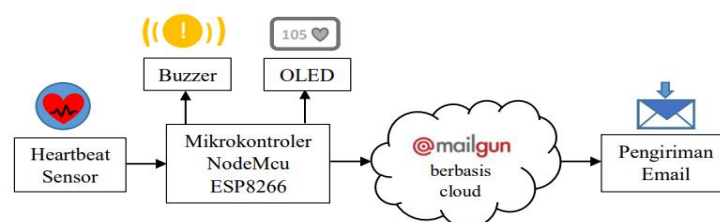
Pada tahap studi literatur dilakukan pencarian dan pembelajaran informasi yang bersumber dari artikel, laporan, buku, atau jurnal ilmiah dari sumber yang terpercaya guna menunjang perencanaan dan pembuatan alat. Studi literatur yang menjadi landasan dalam pembuatan sistem dan *prototype* ini berkaitan dengan tenaga kesehatan, denyut nadi, *maximum heart rate*, photoplethysmography (PPG), deteksi wajah viola-jones, nodeMCU ESP8266, pulse sensor, piezoelectric buzzer, OLED display module, dan mailgun.

3.2 Identifikasi Kebutuhan Pengguna

Identifikasi kebutuhan pengguna dilakukan agar perancangan sistem dan *prototype* yang sesuai dengan kebutuhan pengguna di lapangan. Selama pandemi ini, tenaga kesehatan memiliki beban kerja dan jam kerja yang lebih panjang yang dapat menimbulkan kelelahan yang berlebihan bila tidak diawasi. Tenaga kesehatan membutuhkan solusi alat yang dapat dipakai secara fleksibel saat bekerja serta memberikan peringatan tenaga kesehatan agar tidak mengalami kelelahan yang berlebihan. Maka dari itu, dibutuhkan sistem monitoring kelelahan dengan sistem peringatan bagi pemakai dan pengawas.

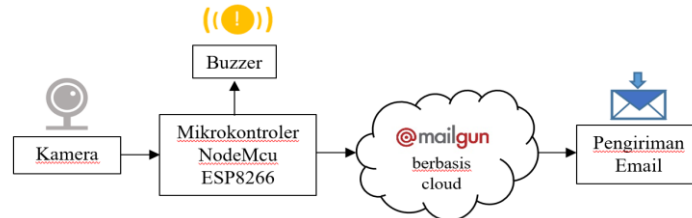
3.3 Perancangan Desain Sistem

Perancangan desain sistem berupa rancangan integrasi alat pendeteksi detak jantung dengan algoritma buzzer dan algoritma pengiriman email peringatan.



Gambar 3.2 Skema Kerja Sistem Berbasis Detak Jantung

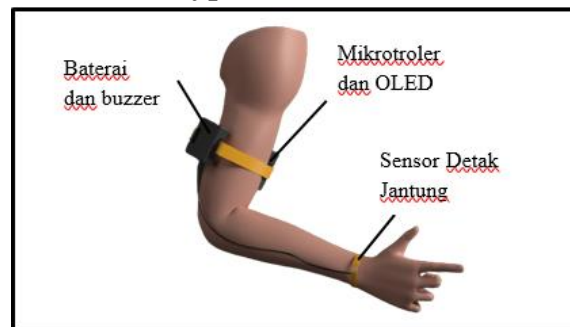
Dalam perencanaan sistem ini, sensor detak jantung mengirimkan sinyal ke mikrokontroler nodeMCU yang akan menentukan apakah detak jantung melewati batas normal atau tidak. OLED menampilkan detak jantung secara *real time*. Bila jantung dalam keadaan abnormal, nodeMCU memerintahkan buzzer untuk bergetar dan mengirimkan sinyal ke mailgun yang akan mengirimkan email otomatis berdasarkan kode pengguna. Adapun skema kerja sistem adalah sebagai berikut.



Gambar 3.3 Skema Kerja Sistem Berbasis Kedipan Mata

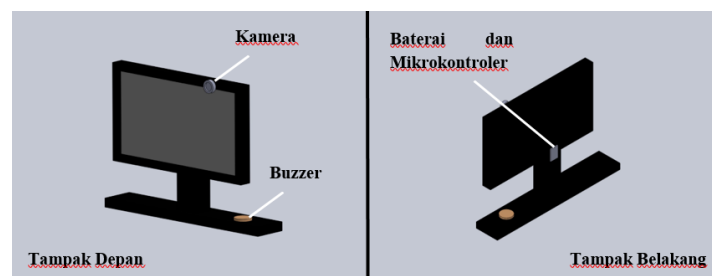
Untuk perencanaan sistem pendeteksi kelelahan berdasarkan kedipan mata, dimulai dengan kamera yang menangkap wajah dari posisi depan. Sistem selanjutnya melakukan pendeteksian wajah dan dilanjutkan dengan pendeteksian posisi mata. Bila jumlah frame saat mata tertutup melebihi batas normal, maka mikrokontroler akan mengirimkan sinyal ke buzzer untuk bergetar dan memerintahkan mailgun untuk mengirimkan email otomatis berdasarkan kode kamera.

3.4 Perancangan Desain Prototype



Gambar 3.4 Desain *Prototype* Berbasis Detak Jantung

Prototype berbasis detak jantung terdiri atas dua bagian, yaitu sensor detak jantung yang terletak di pergelangan tangan dan dua buah kotak di lengan atas. Kotak pertama berukuran 62.1 x 58.78 x 17.5 mm yang berisi mikrokontroler dan OLED. Kotak kedua berukuran 69.39 x 50.77 x 23 mm yang berisi baterai dan buzzer. *Prototype* ini dapat dipakai dimana dan kapan saja karena terikat pada tubuh tenaga kesehatan.



Gambar 3.5 Desain *Prototype* Berbasis Kedipan Mata

Prototype berbasis kedipan mata dipasang pada komputer. Peletakan ini dikarenakan tenaga kesehatan seringkali duduk di depan komputer tertentu untuk mengerjakan hal administratif. *Prototype* ini terdiri atas kamera diarahkan pada wajah tenaga kesehatan, baterai dan mikrokontroler yang terletak pada bagian belakang komputer, dan buzzer yang dapat diletakkan pada meja atau alas komputer.

3.5 Pembuatan *Prototype*

Pembuatan *prototype* adalah bentuk realisasi dari desain dan model sistem yang telah direncanakan sebelumnya. Pembuatan *prototype* dilakukan secara daring dan luring dengan perakitan *prototype* dilakukan oleh satu anggota kelompok. Bila diperlukan bantuan anggota lainnya, *prototype* dikemas dan dikirim lewat jasa pengiriman. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk membuat *prototype*. Perakitan *prototype* alat pendeteksi kelelahan berdasarkan detak jantung, dilakukan dengan merakit baterai, buzzer, mikrokontroler, OLED, dan sensor detak jantung. Selanjutnya, sensor detak jantung direkatkan pada pergelangan tangan. Rangkaian lainnya disusun dalam dua kotak dan direkatkan pada lengan atas. Untuk *prototype* alat pendeteksi kelelahan berdasarkan kedipan mata, dimulai dengan merakit kamera, mikrokontroler, dan buzzer. Lalu, kamera dipasang di tempat yang stationer dan diarahkan ke posisi wajah. Setelah itu, disiapkan layanan otomatisasi email menggunakan Mailgun untuk masing-masing alat.

3.6 Pengujian *Prototype*

Pada tahap pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja alat secara langsung di lapangan. Pengujian sistem dilakukan dengan simulasi pemakaian alat pendeteksi detak jantung dalam kondisi normal dan kondisi kelelahan. Indikator pengujian berupa keakuratan sensor detak jantung, ketepatan bekerjanya buzzer, dan pengiriman email peringatan. Pengujian juga dilakukan dengan simulasi alat pendeteksi kedipan mata dalam kondisi normal dan kondisi mengantuk. Indikator pengujian berupa keakuratan pengukuran durasi lamanya kondisi mata tertutup, keakuratan ketepatan bekerjanya buzzer, dan pengiriman email peringatan. Dari hasil analisis keseluruhan sistem dapat ditentukan tingkat efektivitas dan efisiensi alat dalam mengukur tingkat kelelahan dan mengirimkan peringatan berupa buzzer dan email.

3.7 Pembuatan Laporan

Pada tahap akhir dilakukan pembuatan laporan setelah seluruh tahapan pelaksanaan terselesaikan. Pembuatan laporan beriringan dengan pembuatan alat, pengujian alat, pengumpulan data, serta analisis data yang didapat. Sehingga isi dan hasil dalam laporan relevan dengan kegiatan yang telah dilakukan.

BAB 4. BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

4.1 Anggaran Biaya

Adapun anggaran biaya sebagai berikut:

Tabel 4.1 Anggaran Biaya

No.	Jenis Pengeluaran	Biaya
1.	Perlengkapan Yang Diperlukan	Rp 2.730.000
2.	Bahan Habis Pakai	Rp 1.610.000
3.	Perjalanan	Rp 700.000
4.	Lain-lain	Rp 3.310.000
Jumlah		Rp 8.350.000

4.2 Jadwal Kegiatan

Adapun jadwal kegiatan sebagai berikut:

Tabel 4.2 Jadwal Perencanaan Kegiatan

No	Jenis Kegiatan	Bulan												Person Penanggung-jawab
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Studi Literatur													Vivi Bella Callista
2	Identifikasi Kebutuhan Pengguna													Rewila Fajar Anugraheni
3	Perancangan Desain Sistem													Vivi Bella Callista
4	Perancangan Desain <i>Prototype</i>													Mochammad Fadhel Firnanda
5	Pembuatan <i>Prototype</i>													Mochammad Fadhel Firnanda
6	Analisa Pengujian <i>Prototype</i>													Vivi Bella Callista
7	Pembuatan Laporan													Rewila Fajar Anugraheni

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, J. 2007. Photoplethysmography and Its Application In Clinical Physiological Measurement. *Physiological Measurement*. 28 (3): R1-R39.
- Arthana, I.R. dan Pradyana, I.A. 2017. Perancangan Alat Pendeteksi Detak Jantung dan Notifikasi Melalui SMS. *Seminar Nasional Riset Inovatif*. 889-895.
- Bharambe, S.S. dan Mahajan P.M. 2015. Implementation of Real Time Driver Drowsiness Detection System. *International Journal of Science and Research (IJSR)*. 4(1): 2202-2206.
- BNPB. 2021. *Data Harian Kasus per Provinsi COVID-19 Indonesia*. Jakarta: BNPB InaCovid-19.

- Hidayat, R. 2021. *IDI: Hingga 27 Januari, 647 Tenaga Kesehatan Meninggal akibat Covid-19*. URL: <https://nasional.kompas.com/read/2021/01/28/09115011/idi-hingga-27-januari-647-tenaga-kesehatan-meninggal-akibat-covid-19>. Diakses tanggal 1 Februari 2021.
- Hanggoro, A.Y., Suwarni, L., Selviana, dan Mawardi. 2020. Dampak Psikologis Pandemi Covid-19 pada Tenaga Kesehatan: A Studi Cross-Sectional di Kota Pontianak. *Kesehatan Masyarakat Indonesia*. 15 (2): 13-18.
- Iksal, Sumiati, dan Harizal. 2016. Rancang Bangun Prototype Penanganan Dini dan Pendeteksi Kebocoran LPG Berbasis Mikrokontroler Melalui SMS. *Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*. 3 (2): 26-32.
- Kasmarani, M.K. 2012. Pengaruh Beban Kerja Fisik dan Mental Terhadap Stres Kerja pada Perawat di Instalasi Gawat Darurat RSUD. *Kesehatan Masyarakat*. 1 (2): 767-776.
- Kemkenko. 2020. *Pentingnya Peran Tenaga Kesehatan Masyarakat dalam Penanganan Covid-19*. URL: <https://www.kemkenkopmk.go.id/pentingnyaperan-tenaga-kesehatan-masyarakat-dalam-penanganan-covid-19>. Diakses tanggal 1 Februari 2021.
- Purnamasari, P.D., dan Hazmi, A.Z. 2018. Heart Beat Based Drowsiness Detection System for Driver. *International Seminar on Application for Technology of Information and Communication (iSemantic)*. 21-22 September 2018. Semarang, Indonesia. 585-590.
- Rachmat, H.H., dan Ambaransari, D.R. 2018. Sistem Perekam Detak Jantung Berbasis Pulse Heart Rate Sensor pada Jari Tangan. *ELKOMIKA Jurnal Teknik Energi Elektrik Teknik Telekomunikasi & Teknik Elektronika*. 6(3): 344 - 356.
- Rohmanu, A., dan Widiyanto, D. 2018. Sistem Sensor Jarak Aman pada Mobil Berbasis Mikrokontroller Arduino Atmega 328. *Jurnal Informatika Semantik*. 3(1): 7-14.
- Satriadi, A., Wahyudi, dan Christiyono, Y. 2019. Perancangan Home Automation Berbasis NodeMCU. *TRANSIENT*. 8 (1): 64-71.
- Setyawan, L. B. 2018. Prinsip Kerja dan Teknologi OLED. *Techné Jurnal Ilmiah Elektroteknika*. 16 (2):121-132.
- Surya, R. 2018. Rancang Bangun User Management pada Aplikasi tetanggaBaik Sebagai Jejaring Sosial untuk Perumahan di Indonesia Berbasis PHP. Surabaya, Indonesia. 146-152.
- Syafira A.R. dan Ariyanto G. 2017. Sistem Deteksi Wajah Dengan Modifikasi Metode Viola Jones. *Jurnal Teknik Elektro*. 17(1): 26-33.
- Tanaka, H., Monahan, K.D., dan Seals, D.R. 2011. Age-Predicted Maximal Heart Rate Revisited. *Journal of the American College of Cardiology*. 37 (1): 153-156.

LAMPIRAN**Lampiran 1. Biodata Ketua, Anggota dan Dosen Pendamping****Biodata Ketua****A. Identitas Diri**

1	Nama Lengkap	Vivi Bella Callista
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	Teknik Mesin
4	NIM	02111940000074
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Jakarta, 18 September 2001
6	Alamat E-mail	vivibella1801@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	081210856622

B. Kegiatan Kemahasiswaan Yang Sedang/Pernah diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status Dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1			
2			
3			

C. Penghargaan Yang Pernah Diterima

No	Jenis Kegiatan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1			
2			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-KC.

Jakarta, 13 Februari 2021

Ketua Tim

Vivi Bella C

Vivi Bella Callista

Biodata Anggota 1**A. Identitas Diri**

1	Nama Lengkap	Mochammad Fadhel Firnanda
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Program Studi	Teknik Mesin
4	NIM	02111940000143
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Sidoarjo, 25 September 2001
6	Alamat E-mail	fadhelfirnanda1412@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	085904406526

B. Kegiatan Kemahasiswaan Yang Sedang/Pernah diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status Dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1			
2			
3			

C. Penghargaan Yang Pernah Diterima

No	Jenis Kegiatan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1			
2			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-KC.

Jakarta, 13 Februari 2021

Anggota Tim



Mochammad Fadhel Firnanda

Biodata Anggota 2**A. Identitas Diri**

1	Nama Lengkap	Rewila Fajar Anugraheni
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	Teknik Mesin
4	NIM	02111940000056
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Nganjuk, 05 Desember 2000
6	Alamat E-mail	rewilafajar@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	082334047415

B. Kegiatan Kemahasiswaan Yang Sedang/Pernah diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status Dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1			
2			
3			

C. Penghargaan Yang Pernah Diterima

No	Jenis Kegiatan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1			
2			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-KC.

Jakarta, 13 Februari 2021

Anggota Tim



Rewila Fajar Anugraheni

Biodata Dosen Pendamping

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Alief Wikarta, ST, MSc.Eng. PhD.
2	Jenis Kelamin	L
3	Program Studi	Teknik Mesin
4	NIP/NIDN	19820210200604100/ 0010028202
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Surabaya, 10 Februari 1982
6	Alamat E-mail	wikarta@me.its.ac.id
7	Nomor Telepon/HP	082257067722

B. Riwayat Pendidikan

Gelar Akademik	Sarjana	S2/Magister	S3/Doktor
Nama Institusi	Institut Teknologi Sepuluh Nopember	National Taiwan University of Science and Technology	National Taiwan University of Science and Technology
Jurusan/ Prodi	Teknik Mesin	Mechanical Engineering	Mechanical Engineering
Tahun Masuk-Lulus	2000-2005	2007-2009	2010-2013

C. Rekam Jejak Tri Dharma PT

C.1. Pendidikan/Pengajaran

No	Nama Mata Kuliah	Wajib/Pilihan	SKS
1	Algoritma & Pemrograman	Wajib	3
2	Statika	Wajib	3
3	Mekanika Kekuatan Material	Wajib	3
4	Elemen Mesin I & II	Wajib	3
5	Optimasi Desain	Pilihan	3
6	Metode Elemen Hingga	Pilihan	3

C.2. Penelitian

No	Judul Penelitian	Penyandang Dana	Tahun
1	Rancang Bangun dan pengembangan prototipe Fin Komodo Listrik Tahun Kedua : Pre Series production	LPDP-Rispro	2020-2021
2	Kecerdasan Artifisial Untuk Mendeteksi Pemakaian Masker Oleh Pengemudi Kendaraan Pada Masa Pandemi Covid-19	ITS	2020
3	Rancang Bangun Sistem Battery Pack 20 kWh dan Battery Management System (BMS) Untuk Diaplikasikan Pada Mobil FIN KOMODO	LPDP-Rispro	2018-2019
4	Rancang Bangun Peralatan Online Monitoring dan Offline Diagnostic untuk Skuter Listrik Berbasis Tegangan Impuls dan Spektrum Arus	Ristekdikti	2018-2020

5	Fabrikasi dan Assembly Komponen GESITS Untuk Keperluan Uji Battery Pack Secara Mekanis dan Elektris	LPDP-Rispro	2017-2018
6	Implementasi "Teaching Industry" sebagai persiapan produksi massal sepeda motor listrik GESITS	Ristekdikti	2017-2018
7	Rancang bangun purwarupa sepeda motor multi-mode hybrid yang efisien dan ramah lingkungan	Ristekdikti	2017
8	Pengujian keselamatan elektrik dan performa sepeda motor listrik GESITS sesuai standar internasional UN R-136 dan ISO 13064-1	Ristekdikti	2016

C.3. Pengabdian Kepada Masyarakat

No	Judul Pengabdian kepada Masyarakat	Penyandang Dana	Tahun
1	Analisa Kekuatan Ducting WHRPG PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Plant Tuban	PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk,	2019
2	Peningkatan Kompetensi Siswa SMK Jurusan Teknik di Surabaya dalam Bidang 3D Modelling dan Printing	ITS	2018
3	Assessment Hanger dan Support Boiler di PLTU Paiton	PT PJB	2017 – 2018
4	RCFA dan Redesain HPH di UBJOM Paiton	PT PJB	2016 – 2017
5	Kajian Kelayakan Pabrik Wood Pellet di Bangkalan	BUMN	2016
6	Implementasi LCCM di PJB	PT PJB	2015 – 2017
7	Desain Sistem Parkir Rotari Otomatis PT MBS	PT MBS	2015-2016

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan **PKM-KC**

Surabaya, 25 Februari 2021

Dosen Pendamping



(Alief Wikarta, ST, MSc.Eng. PhD)

Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan

1. Jenis Perlengkapan	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
Node MCU ESP 8266	2 buah	60.000	120.000
Oled Display Modul	1 buah	60.000	60.000
Pulse sensor	1 buah	60.000	60.000
Solder dan Holder Set	1 buah	100.000	100.000
AVO Meter Digital Sanwa	1 buah	350.000	350.000
Logitech C670I Webcam	1 buah	1.300.000	1.300.000
Charger Baterai Lipo	2 buah	190.000	380.000
Tang Kit	1 set	200.000	200.000
Obeng Kit	1 set	100.000	100.000
Modul TP4056	1 buah	10.000	10.000
Cutter	2 buah	10.000	20.000
Penyedot timah	1 buah	30.000	30.000
SUBTOTAL (Rp)			2.730.000
2. Bahan Habis Pakai	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
SFM-27-W piezoelectric buzzer	2 buah	15.000	30.000
LiPo Battery	2 buah	250.000	500.000
Timah	2 buah	30.000	60.000
Hard disk external	1 buah	900.000	900.000
Set kabel jumper	2 set	40.000	80.000
Lem Tembak	1 buah	20.000	20.000
Set kabel jumper	1 set	20.000	20.000
SUBTOTAL (Rp)			1.610.000
3. Perjalanan	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
- Perjalanan membeli Alat dan Bahan	7 Kali	100.000	700.000
SUBTOTAL (Rp)			700.000
4. Lain – Lain	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
- Poster	5 buah	20.000	100.000
- Proposal	5 buah	40.000	200.000
- Kertas A4	1 rim	50.000	50.000
- ATK	1 paket	250.000	250.000
- Biaya Internet	3 bulan	70.000	210.000
- Biaya Jasa Pemrograman Sensor	1 orang	1.500.000	1.500.000
- Biaya Jasa Perakitan Alat	1 orang	1.000.000	1.000.000
SUB TOTAL (Rp)			3.310.000
TOTAL (Rp)			8.350.000
<i>(Terbilang Senilai : Delapan Juta Tiga Ratus Lima Puluh Ribu Rupiah)</i>			

Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Pelaksana dan Pembagian Tugas

No.	Nama/NRP	Program Studi	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (jam/minggu)	Uraian Tugas
1	Vivi Bella Calista/ 0211194000 0074	Teknik Mesin S-1	Teknik Mesin	10 jam/minggu	-Mengkoordinasi Tim -Mencari dan menyusun literatur
2	Mochammad Fadhel Firnanda/ 0211194000 0074	Teknik Mesin S-1	Teknik Mesin	10 jam/minggu	-Merancang desain dan <i>prototype</i> alat -Membuat alat
3	Rewila Fajar Anugraheni/ 0211194000 0056	Teknik Mesin S-1	Teknik Mesin	10 jam/minggu	-Administrasi dan keuangan -Membuat laporan anggaran

Lampiran 4. Surat Pernyataan Ketua Pelaksana**SURAT PERNYATAAN KETUA PELAKSANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Vivi Bella Calista
NRP : 02111940000074
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem

Dengan ini menyatakan bahwa proposal PKM-KC saya dengan judul **“Sistem Pendeteksi Kelelahan Berbasis Detak Jantung dan Kedipan Mata Dilengkapi Peringatan Email dan Buzzer Guna Meningkatkan Produktivitas Tenaga Kesehatan”** yang diusulkan untuk tahun anggaran 2021 adalah asli karya kami dan belum pernah dibiayai oleh lembaga atau sumber dana lain.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya yang sudah diterima ke kas negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya yang sudah diterima ke kas negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Jakarta, 23 Februari 2021

Yang menyatakan,



Vivi Bella Calista

NRP. 02111940000074

Lampiran 5. Gambaran Teknologi yang akan Dikembangkan

