

RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI MENGANTUK PADA PENGENDARA MOBIL



LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Pendidikan diploma (D-3) Program Studi Teknik Elektro
Jurusan Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Ujung Pandang

NUR ADNAN SETIADI
MUHAMMAD JUFARI

323 20 025
323 20 027


PROGRAM STUDI D3-TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR
2023

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini dengan judul **Rancang Bangun Alat Pendeteksi Mengantuk Pada Pengendara Mobil** oleh Nur Adnan Setiadi NIM 323 20 025 dan Muhammad Jufari NIM 323 20 027 dinyatakan layak untuk diujikan.

Makassar, 12 September 2023

Pembimbing I



Ir. Daniel Kambuno, M.T.
NIP. 19601226 198903 1 002

Pembimbing II



Kartika Dewi, S.T., M.T.
NIP. 19840324 201 212 2 003

Mengetahui
Koordinator Program Studi Teknik Elektronika,




Muh. Chafarur Rihal, S.T., M.T.
NIP. 19811007 200812 1 004

HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, Jumat tanggal 15 September 2023, Tim Penguji Seminar Ujian Sidang Tugas Akhir telah menerima dengan baik hasil Laporan Tugas Akhir oleh mahasiswa: Nur Adnan Setiadi NIM 323 20 025 dan Muhammad Jufari NIM 323 20 027 dengan judul **"Rancang Bangun Alat Pendeteksi Mengantuk Pada Pengendara Mobil"**.

Makassar, 15 September 2023

Tim Ujian Sidang Tugas Akhir:

1. Nur Aminah, S.T., M.T.	Ketua	(.....)
2. Fitriaty Pangerang, S.T., M.T.	Sekretaris	(.....)
3. Sulaeman, S.T., M.T.	Anggota	(.....)
4. Muh. Chaerur Rijal, S.T., M.T.	Anggota	(.....)
5. Ir. Daniel Kambuno, M.T.	Pengarah 1	(.....)
6. Kartika Dewi, S.T., M.T.	Pengarah 2	(.....)



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa berkat rahmat dan karunia-Nya, penulisan Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Mengantuk Pada Pengendara Mobil” dapat diselesaikan dengan baik. Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil penelitian yang dilaksanakan mulai Februari 2022 sampai Agustus 2023 bertempat di Politeknik Negeri Ujung Pandang. Kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua kami yang selalu setia mendoakan kami dan memberikan dorongan dan motivasi baik moril maupun material.
2. Bapak Ir. Ilyas Mansur, M.T. sebagai Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Bapak Ahmad Rizal Sultan, S.T., M.T., Ph.D. sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro.
4. Bapak Muh. Chaerur Rijal, S.T., M.T. sebagai Koordinator Program Studi Teknik Elektronika.
5. Bapak Ir. Daniel Kambuno, M.T. sebagai Pembimbing 1 dan ibu Kartika Dewi, S.T., M.T. sebagai Pembimbing 2 yang telah mencurahkan waktu dan kesempatannya untuk mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
6. Ibu Fitriaty Pangerang, S.T., M.T. selaku Wali Kelas 3B D3 Teknik Elektronika.

7. Bapak/Ibu Dosen Teknik Elektronika Politeknik Negeri Ujung Pandang yang telah membekali ilmu kepada penulis selama mengikuti proses perkuliahan.
8. Teman-teman kelas 3B Elektronika angkatan 2020 yang telah membantu dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir.
9. Semua pihak yang terkait dalam penulisan Laporan Tugas Akhir. Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih kurang sempurna, sehingga kami mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga tulisan ini bermanfaat.

Makassar, 15 September 2023



Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PENERIMAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
SURAT PERNYATAAN	x
RINGKASAN	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Ruang Lingkup Kegiatan	3
1.4 Tujuan Kegiatan.....	4
1.5 Manfaat Kegiatan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Studi Pendahuluan	5
2.2 Modul Kejut Generator Arc Ignition HV-1	6
2.3 Definisi Kelelahan.....	7
2.4 Defenisi Mengantuk.....	8
2.5 Arduino Software IDE	9
2.6 Arduino Nano.....	12
2.7 Kabel Jumper Dan Kabel Pita 6 Pin.....	12
2.8 <i>Pulse</i> Sensor.....	13
2.9 LCD Oled.....	15

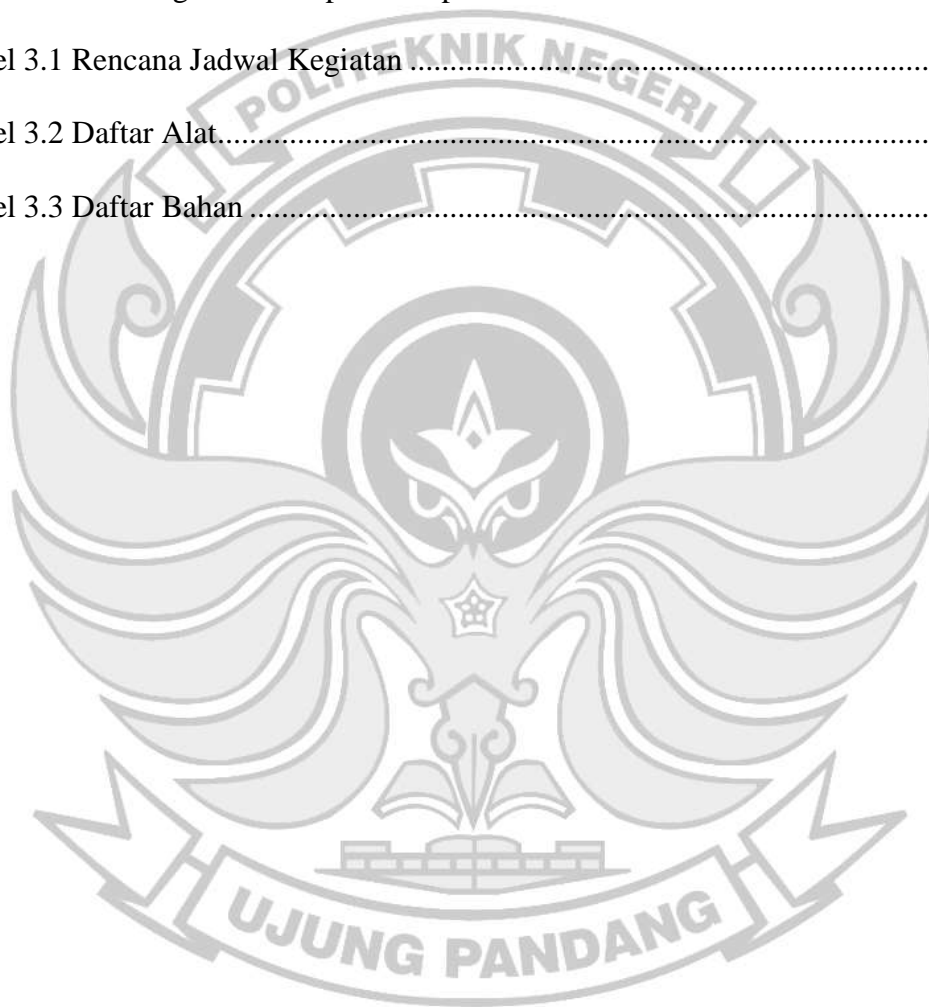
2.10 Buzzer.....	16
2.11 Baterai lipo 2cell	17
2.12 Step Down.....	18
2.13 Modul RTC (Real Time Clock)	19
2.14 Modul SD Card	19
BAB III METODE KEGIATAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Tempat dan Waktu Kegiatan.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Alat dan Bahan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Tahap Perancangan	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Studi Literatur.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.2 Identifikasi Masalah	Error! Bookmark not defined.
3.3.3 Perancangan Sistem Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	Error!
Bookmark not defined.	
3.3.4 Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	Error! Bookmark not defined.
defined.	
BAB IV HASIL DAN DESKRIPSI KEGIATAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Hasil Perancangan dan Dekripsi	Error! Bookmark not defined.
4.2 Hasil Pembuatan dan Perakitan Mekanik Alat.....	Error! Bookmark not defined.
defined.	
4.3 Hasil Akhir Perancangan Alat Secara Keseluruhan.....	Error! Bookmark not defined.
not defined.	
4.4 Pengujian dan Analisis Pada Alat	Error! Bookmark not defined.
4.5 Pengujian Pada Sensor <i>Pulse</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP.....	20
5.1 Kesimpulan.....	20
5.2 Saran.....	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Modul Kejut Generator Arc Ignition HV-1.....	7
Gambar 2. 2 Tampilan arduino software (Arduino IDE).....	11
Gambar 2. 3 Arduino Nano.....	12
Gambar 2. 4 Kabel Pita 6 Pin.....	13
Gambar 2. 5 Sensor <i>Pulse</i>	13
Gambar 2. 6 (a)Bentuk LCD Oled (b)Struktur LCD Oled.....	15
Gambar 2. 7 (a)Bentuk Buzzer (b) Simbol	17
Gambar 2. 8 (a)Bentuk Baterai Lipo 2cell (b) Simbol Baterai	18
Gambar 2. 9 (a)Bentuk Step Down LM2596-DC-DC (b) Struktur Step Down.....	18
Gambar 2. 10 (a)Bentuk RTC (b)Struktur RTC	19
Gambar 2. 11 (a)Bentuk Modul SD Card (b)Struktur Modul SD Card	19
Gambar 3. 1 Blok Diagram.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 Skematik.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 Struktur alat.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.4 Box Penempatan Sensor dan mikrokontroler (a)Desain box sensor (b)Desain dalam box (c)Penerapan Box Sensor.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5 Flowchart	30
Gambar 4.1 (a) Tampak Luar (b) Tampak Dalam	30
Gambar 4.2 Pengujian Alat.....	31

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Keterangan tombol pada tampilan Arduino IDE.....	12
Tabel 3.1 Rencana Jadwal Kegiatan	23
Tabel 3.2 Daftar Alat.....	24
Tabel 3.3 Daftar Bahan	24



SURAT PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nur Adnan Setiadi / Muhammad Jufari

Nim : 323 20 025 / 323 20 027

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul **Rancang Bangun Alat Pendeteksi Mengantuk Pada Pengendara Mobil** merupakan gagasan dan hasil karya kami sendiri dengan arahan komisi pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi dan instansi manapun. Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam Laporan Tugas Akhir ini. Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, kami siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 15 September 2023



Nur Adnan Setiadi

NIM 323 20 025



Muhammad Jufari

NIM 323 20 027

RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI MENGANTUK PADA PENGENDARA MOBIL

RINGKASAN

Nur Adnan Setiadi / Muhammad Jufari, 2023. “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Mengantuk Pada Pengendara Mobil”, Laporan Tugas Akhir, Program Studi Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang, Pembimbing: Ir.Daniel Kambuno, M.T. dan Kartika Dewi, S.T., M.T.

Kecelakaan kendaraan adalah salah satu dari sepuluh penyebab kematian terbesar di Indonesia. Kecelakaan lalu lintas dapat terjadi akibat dari faktor manusia. Salah satu penyebab yang paling sering terjadinya kecelakaan pengemudi lelah dan mengantuk. Ada beberapa indikasi orang mengantuk yaitu menurunnya frekuensi kedipan mata, kelopak mata menyempit dan mata menutup hingga 100%. Pada penelitian ini akan mencoba membuat sebuah alat yang setidaknya dapat membantu menurunkan angka kecelakaan yang terjadi di lalu lintas, karena mengalami peningkatan di setiap tahun nya. Alat ini menggunakan sensor *pulse* dan modul RTC sebagai inputannya kemudian terdapat LCD Oled sebagai tampilannya, kemudian output nya terdapat Buzzer dan Modul Kejut. Adapun hasil dari pengguna yang dimana pengguna yang telah terindikasi mengantuk mendapatkan peringatan berupa buzzer beep yang dimana ketika detak jantung pengguna diantara 60 dan lebih kecil dari 70 BPM maka pengguna diberikan peringatan dan ketika pengguna terindikasi detak jantung dibawa 60 maka output yang dirasakan oleh pengguna yaitu berupa kejut dan pada saat pengguna telah menerima kejut bisa kita lihat detak jantung pengguna meningkat.

Kata kunci : Sensor *Pulse*, Modul RTC, Buzzer, Modul Kejut, Mata Kantuk

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi transportasi yang semakin pesat membuat lalu lintas menjadi padat yang pada akhirnya menyebabkan resiko tumbuhnya permasalahan lalu lintas, salah satunya adalah meningkatnya kecelakaan lalu lintas. Tentu saja kecelakaan lalu lintas ini tidak dapat diprediksi waktu dan tempat terjadinya.

Kecelakaan lalu lintas merupakan salah satu masalah kesehatan yang tergolong dalam penyakit tidak menular. Dampak negatif dari kecelakaan lalu lintas seperti kerugian materi, kesakitan, dan kematian dapat mempengaruhi derajat kesehatan masyarakat. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya penanggulangan untuk meminimalisir kecelakaan lalu lintas seperti yang tercantum dalam peraturan Kepmenkes No. 1116 Tahun 2003 tentang Pedoman Penyelenggaraan Sistem Surveilans Epidemiologi Kesehatan.

Kecelakaan lalu lintas dalam aktivitas berkendara sering mengakibatkan banyak korban, mulai dari luka-luka hingga kematian. Salah satu penyebab kecelakaan yang paling sering, namun banyak diabaikan masyarakat adalah masalah pengemudi yang mengantuk (Figur et al., 2019). Tidur hingga menyebabkan terjadinya masa transisi keadaan kondisi antara sadar dan tidur. Kantuk adalah keadaan psikologis pada diri manusia yang dapat diketahui dengan menganalisa keadaan dari aspek fisik maupun mental seseorang. Beberapa tingkat kesadaran biasanya masih dimiliki saat seseorang dalam keadaan mengantuk dan membuat banyak para pengemudi kendaraan mengabaikan kondisi kantuk dengan menahannya (Ekawati et al., 2013). Hal ini sangat berbahaya apabila gejala kantuk

muncul berulang-ulang kali saat berkendara karena dapat membuat tingkat kesadaran semakin menurun dan beresiko mengalami kecelakaan.

Berdasarkan data dari Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia (KOMINFO) menyebutkan rata-rata setiap jam tiga orang meninggal akibat kecelakaan jalan di Indonesia. Data tersebut juga menyatakan bahwa besarnya jumlah kecelakaan tersebut disebabkan oleh beberapa hal yaitu 61% kecelakaan disebabkan oleh faktor manusia, 9% disebabkan karena faktor kendaraan (terkait dengan pemenuhan persyaratan teknik laik jalan) dan 30% disebabkan oleh faktor prasarana dan lingkungan.

Faktor tertinggi penyebab kecelakaan lalu lintas adalah faktor manusia, salah satunya dikarenakan mengantuk saat sedang berkendara. Kantuk merupakan keadaan peralihan dari terjaga dan tertidur. Fenomena mengantuk atau tertidur selama beberapa detik ini dinamakan *microsleep*, dan pengemudi sangat rentan untuk *microsleep* karena tubuhnya kelelahan selama mengemudi. Berkendara dalam kondisi mengantuk dapat mempengaruhi proses pada saat mengemudi dan performa dari pengemudi dapat turun, sehingga membahayakan pengemudi dan juga orang lain. Untuk dapat mengurangi jumlah kasus kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh mengantuk maka diperlukan sebuah sistem yang dapat mendeteksi kantuk pada pengemudi, sehingga dapat segera diberikan peringatan terhadap pengemudi tersebut.

Dengan memanfaatkan teknologi sensor maka dapat melakukan pemantauan secara *realtime* dari data pengemudi, sehingga dapat dikembangkan sebuah alat yang mampu mendeteksi kondisi pengemudi yang mengalami kantuk. Dengan

informasi ini alat pendeteksi kantuk akan melakukan peringatan kepada pengemudi. Hal ini diharapkan dapat menekan angka kecelakaan yang disebabkan oleh rasa kantuk. Maka solusi dari permasalahan tersebut perlu dibuat alat pendeteksi rasa kantuk pada pengemudi dengan menggunakan *Pulse* sensor.

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan diatas kami membuat tugas akhir dengan judul Rancang Bangun Alat Pendeteksi Mengantuk Pada Pengendara Mobil. Alat untuk mendeteksi kantuk pada pengendara mobil dengan memanfaatkan sensor detak jantung, yang nantinya jika terdeteksi mengantuk maka alat akan memberikan sebuah reaksi kejut.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana mendeteksi pengendara saat mengantuk dalam mengendarai kendaraan?
2. Bagaimana membuat alat yang dapat menghilangkan kantuk pengendara kendaraan saat mengendarai kendaraan?

1.3 Ruang Lingkup Kegiatan

Dalam penelitian ini membatasi permasalahan sebagai berikut:

1. Parameter kantuk dan tidaknya sopir hanya dilihat pada keadaan detak jantung dibawah keadaan normal 60 Bpm.
2. Sistem peringatan yang dipakai adalah pemberian kejut kepada pengendara.
3. Mikrokontroler yang digunakan adalah arduino nano.
4. Untuk mendeteksi mengantuk atau tidaknya sopir digunakan sensor yang di hubungkan ke denyut nadi.

1.4 Tujuan Kegiatan

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, tujuan dan manfaat kegiatan akan diuraikan sebagai berikut:

1. Mendeteksi pengendara saat mengantuk dalam mengendarai kendaraan.
2. Membuat alat yang dapat menghilangkan kantuk pengendara kendaraan saat mengendarai kendaraan.

1.5 Manfaat Kegiatan

Setelah menyelesaikan seluruh rangkaian kegiatan diatas, manfaat yang didapatkan adalah:

1. Manfaat yang dapat diambil dari terciptanya penelitian ini yaitu peneliti dapat mengimplementasikan ilmu yang didapat pada bangku perkuliahan sehingga dapat mengaplikasikannya pada sebuah rancang bangun alat pengantisipasi sopir mengantuk berbasis arduino dapat menyelesaikan tugas akhir untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi D3 Teknik Elektronika pada Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang. Sebagai hasil pengembangan alat bantu pengantisipasi sopir mengantuk.
2. Dari sudut pandang akademis, manfaat yang dapat diharapkan dengan adanya penelitian ini yaitu menambah ilmu dan referensi tentang rancang bangun alat pengantisipasi sopir mengantuk berbasis arduino.
3. Dari sudut pandang pengguna, manfaat yang dapat diharapkan pada alat hasil penelitian ini yaitu dapat mengurangi angka kecelakaan lalu lintas yang disebabkan kesalahan sopir yang mengantuk.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Pendahuluan

Tinjauan pustaka ini bertujuan untuk mencari literatur hasil penelitian yang terkait dengan alat pendeteksi mengantuk pada pengendara mobil. Sebuah rancang bangun alat untuk mengantisipasi sopir mengantuk, sebelumnya telah dilakukan oleh Wahyu dan 2 orang temannya pada tahun 2017, yang berjudul Alat Kantuk (Alas Duduk Anti Kantuk) yang menggunakan sensor denyut nadi dan dipasang di pergelangan tangan sopir, apabila denyut nadi pada sopir ≤ 80 Bpm maka dijadikan sebagai tanda bahwa sopir telah mengantuk, kemudian motor servo akan bergetar sedangkan jika nilai Bpm >80 maka servo tidak aktif. Kemudian antisipasi yang dilakukan Wahyu dan 2 orang temannya adalah memasang sebuah motor servo di dalam alas duduk sopir sebagai penggetar untuk membangunkannya dari keadaan mengantuk (Wahyu et al., 2017). Penelitian yang lain dilakukan oleh Musthofa dan 2 orang temannya pada tahun 2018 yang berjudul Sistem Peringatan Dini Menggunakan Deteksi Kemiringan Kepala pada Pengemudi Kendaraan Bermotor yang Mengantuk.

Cara kerja dari alat tersebut adalah dengan memanfaatkan Sensor MPU-6050 GY521 diletakkan dibagian atas kepala untuk mendeteksi sudut kepala ketika menunduk (Musthofa et al., 2018) dilakukan oleh Imanuddin dan 2 orang temannya, pada tahun 2019 dalam penelitian yang berjudul Deteksi Mata Mengantuk Pada Pengemudi Mobil Menggunakan Metode Viola Jones. Prinsip kerja dari sistem ini adalah ketika sistem mendeteksi mata yang tertutup maka sistem akan membunyikan alarm dari *speaker* laptop atau *speaker* eksternal.

Sedangkan apabila mata sudah kembali terbuka maka alarm akan otomatis kembali tidak aktif. (Imanuddin et al., 2019).

Berdasarkan uraian singkat di atas, maka akan dilakukan sebuah penelitian yang berjudul: “Rancang Bangun Alat Pengantisipasi Sopir Mengantuk Berbasis Arduino”. Peneliti akan membuat alat pengantisipasi sopir mengantuk dengan memilih alarm buzzer dan *sprayer* sebagai sistem peringatannya, alasannya yaitu karena bunyi yang keras serta semprotan air yang dihasilkan dari perangkat tersebut dapat membuat respon yang lebih cepat bagi seseorang yang sedang mengantuk agar terbangun. Menurut Purnisa, ada beberapa gejala yang timbul saat seseorang mengantuk salah satunya adalah kondisi bukaan mata terlihat mengecil dan gejala *microsleep* atau memejamkan mata antara 2 hingga 3 s (Purnisa, 2012).

Oleh karena itulah dalam rancang bangun alat ini, hal yang akan dijadikan sebagai pedoman antara kantuk dan tidaknya keadaan obyek adalah keadaan apabila obyek dalam keadaan mata terpejam atau bukaan mata hanya terlihat mengecil selama minimal 2 s. Sedangkan untuk mengetahui kantuk atau tidaknya obyek, maka digunakan aplikasi anti *drowsiness* alarm.apk yang di pasang pada *smart phone* android, penggunaannya akan lebih fleksible karena *smart phone* android telah menjadi peralatan yang paling banyak digunakan oleh masyarakat.

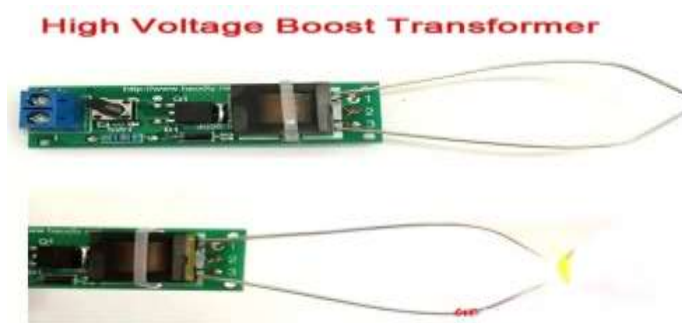
2.2 Modul Kejut Generator Arc Ignition HV-1

Modul kejut adalah perangkat kecil, kompak dan tidak mencolok yang dipasang ke permukaan yang dapat terkena benturan. Jika terjadi guncangan atau gerakan mendadak lainnya, sensor mengirimkan alarm ke komputer dan dipicu.

Reaksinya instan dan mengejutkan, dan karena sinyalnya terdengar sangat keras, hal itu membuat para penyusup dengan cepat meninggalkan niatnya dan kabur.

Cara Kerja Modul Kejut

Modul kejut bekerja dalam dua mode. Mode pertama adalah mode peringatan, dan mode ini diaktifkan ketika kendaraan atau benda menyentuh area tempat sensor dipasang dengan benturan ringan atau sentuhan. Dalam hal ini, sensor bereaksi dengan mengeluarkan beberapa bunyi bip pendek, yang dapat dikombinasikan dengan lampu depan yang berkedip (untuk mobil).



Gambar 2. 1 Modul Kejut Generator Arc Ignition HV-1

2.3 Definisi Kelelahan

Kelelahan dapat diartikan sebagai dorongan biologis untuk melakukan istirahat dalam rangka pemulihan kondisi (Prabaswara, 2013). Saat seseorang sedang mengalami kelelahan, akan terjadi dorongan untuk tidur atau beristirahat atau yang sering disebut kantuk.

Kelelahan atau *fatigue* memiliki dampak yang negatif. Keadaan *fatigue* yang menimbulkan rasa kantuk dapat mengurangi kekuatan, kecepatan, kecepatan reaksi, kemampuan kordinasi, keseimbangan dan juga kemampuan seseorang dalam mengambil keputusan (Departement of Labour, 2007).

Kelelahan dapat disebabkan oleh berbagai hal. Secara umum penyebab kelelahan adalah penggunaan tenaga fisik atau mental yang berkepanjangan tanpa cukup waktu untuk beristirahat dan memulihkan diri (Dawson, 2011). Beberapa faktor yang menimbulkan kelelahan (Santosa, N. C. (2015).) (*Workplace Health and Safety Queensland*, 2011):

- a. Kehilangan waktu tidur.
- b. Keadaan terjaga dalam waktu yang panjang (lebih dari 17 jam).
- c. Kurangnya waktu tidur (kurang dari 7-8 jam) atau kualitas tidur yang buruk.
- d. Melakukan pekerjaan fisik dan mental dalam jangka waktu yang panjang.
- e. Gangguan pada *circadian rhythm*.
- f. Kurangnya waktu istirahat dalam bekerja.
- g. Masalah kesehatan dan emosional.
- h. Waktu kerja.

2.4 Defenisi Mengantuk

Mengantuk adalah salah satu gejala yang ditimbulkan akibat kelelahan. Kelelahan memiliki dampak mengurangi kekuatan, kecepatan reaksi, kemampuan koordinasi, keseimbangan dan juga kemampuan seseorang dalam mengambil keputusan. Sehingga saat seseorang mengantuk, akan terjadi penurunan konsentrasi kewaspadaan, dan refleks sehingga cenderung lebih sering melakukan kesalahan. Oleh karena itu, saat mengantuk tidak disarankan untuk melakukan kegiatan yang membutuhkan konsentrasi tinggi dengan konsekuensi berbahaya seperti mengemudi (Tacok, 2017). Lebih lanjut, kantuk telah diidentifikasi sebagai salah satu faktor dalam meningkatnya jumlah kecelakaan lalu lintas yang mengakibatkan

cedera bahkan kematian. Jumlah denyut jantung orang normal pada umumnya berkisaran antara 60 - 100 bpm dan apabila denyut jantung pengemudi berada di bawah normal atau kecil dari 60 bpm maka pengemudi akan dinyatakan mengantuk (Ahmad Jainal, 2018) dan alat akan mengirimkan fungsi untuk memberikan *alert* kantuk dan memberi kejut di tangan. Denyut nadi pada setiap orang akan mempunyai nilai atau besaran yang berbeda-beda, tergantung dari kondisi medis seseorang.

Denyut nadi saat orang mulai mengantuk tidak akan menimbulkan perbedaan dengan orang yang sedang terjaga (bangun). Namun denyut nadi saat tidur akan mempunyai nilai yang berbeda dengan saat seseorang terjaga.

2.5 Arduino Software IDE

Menulis program di Arduino dilakukan dengan Arduino IDE, yaitu *software* yang beroperasi di komputer. Menurut situs <http://www.arduino.cc> perangkat lunak disebut sebagai *Arduino Software*. *Software* ini tersedia untuk platform Windows, Mac OS X, dan Linux. *Software* Arduino IDE bermanfaat untuk menuliskan kode untuk mengontrol Arduino Nano dan mengirimkan hasil kompilasi ke papan Arduino Nano. Lingkungan Arduino yang *open source* memungkinkan untuk menulis (*write*) dan mengunggah (*upload*) program pada Arduino. Arduino dapat diprogram pada sistem operasi komputer berbasis Windows, Mac OS X, dan Linux. Bahasa pemrogramannya dapat ditulis di Java, avr-gcc dan perangkat lunak yang berbasis *open source* lainnya. IDE Arduino membutuhkan beberapa pengaturan yang digunakan untuk mendeteksi board Arduino yang sudah dihubungkan ke komputer. Beberapa pengaturan tersebut adalah mengatur jenis *board* yang

digunakan sesuai dengan board yang terpasang dan mengatur jalur komunikasi data melalui perintah Serial Port. Kedua pengaturan tersebut dapat ditemukan pada *pull down menu Tools* (Miranto,Fatah Dkk. (2019)). Tampilan jendela Arduino IDE ditunjukkan pada Gambar 3.2 Keterangan mengenai simbol-simbol (*icon*) yang terdapat pada jendela Arduino IDE dijelaskan pada Tabel sebagai berikut:

Tabel 2.1 Keterangan tombol pada tampilan Arduino IDE

No	Tombol	Nama	Fungsi
1		<i>Verify</i>	Menguji apakah ada kesalahan pada program atau <i>sketch</i> . Apabila <i>sketch</i> sudah benar, maka <i>sketch</i> tersebut akan dikompilasi.
2		<i>Upload</i>	Mengirimkan kode mesin hasil kompilasi ke <i>board Arduino</i> .
3		<i>New</i>	Membuat <i>sketch</i> yang baru.
4		<i>Open</i>	Membuka <i>sketch</i> yang sudah ada.
5		<i>Save</i>	Menyimpan <i>sketch</i> yang dibuat.
6		<i>Serial Monitor</i>	Menampilkan data yang dikirim dan diterima melalui komunikasi serial.

```

Rancang_Bangun_Alat_Pendeteksi_Mengantuk
1 #include <Arduino.h>
2 #include "Kontrol.h"
3 #include "Sensor.h"
4 #define SD
5
6 #define SD_CS_PIN 4
7 //File myFile;
8
9 #include "KontrolSensor.h"
10
11 // KONTROL = Data ke ke30
12 #define I2C_ADDRESS 0x4C
13
14 // Definisi pin SD_CS_PIN is required:
15 #define SD_CS_PIN 4
16
17 #include <Wire.h>
18
19
20 int data_max = 0;
21 int data_min = 1000;
22 int data_sensor, minimal_data, data_max;
23
24 void setup() {
25   Serial.begin(9600);
26   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
27   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
28   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
29   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
30   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
31   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
32   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
33   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
34   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
35   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
36   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
37   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
38   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
39   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
40   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
41   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
42   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
43   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
44   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
45   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
46   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
47   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
48   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
49   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
50   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
51   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
52   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
53   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
54   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
55   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
56   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
57   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
58   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
59   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
60   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
61   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
62   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
63   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
64   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
65   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
66   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
67   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
68   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
69   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
70   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
71   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
72   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
73   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
74   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
75   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
76   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
77   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
78   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
79   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
80   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
81   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
82   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
83   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
84   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
85   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
86   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
87   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
88   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
89   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
90   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
91   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
92   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
93   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
94   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
95   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
96   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
97   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
98   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
99   pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);
100  pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);

```

Gambar 2. 2 Tampilan arduino software (Arduino IDE)

Tugas dari arduino software adalah menghasilkan sebuah file berformat hex yang akan diunduh pada papan arduino atau papan sistem mikrokontroler lainnya. Ini mirip dengan Microsoft Visual Studio, Eclipse IDE, atau Netbeans. Lebih mirip lagi adalah IDE semacam Code:Blocks, CodeLite atau Anjuta yang mempermudah untuk menghasilkan file program. Bedanya kesemua IDE tersebut menghasilkan program dari kode bahasa C (dengan GNU GCC) sedangkan arduino software (arduino IDE) menghasilkan file hex dari baris kode yang dinamakan sketch. Sketch adalah nama dari program yang ditulis pada arduino software, kemudian sketch merupakan kesatuan dari kode program yang akan diunggah dan dijalankan pada papan Arduino. Pada umumnya sketch yang dibuat di arduino Software di-compile dengan perintah verify / Compile (Ctrl+R) lalu hasilnya diunduh ke papan Arduino seperti Arduino Nano. Program hasil kompilasi itu lalu dijalankan oleh bootloader. Semua papan Arduino memiliki perangkat lunak yang dinamakan bootloader.

2.6 Arduino Nano

Arduino Nano adalah sebuah board yang mempunyai ukuran kecil yang dirancang berdasarkan Atmega328 atau Atmega168 (Arifuddin, M. R. (2018)). Dengan ukuran yang kecil board ini sangat praktis digunakan sehingga membuatnya menjadi mikrokontroler paling populer. *Board* ini kekurangan yaitu tidak memiliki port untuk DC power, dan bekerja hanya dengan kabel Mini- B USB. *Board* Arduino nano didesain dan diproduksi oleh Gravitech (Arduino, 2016). Berikut gambar 1 menunjukkan bentuk fisik Arduino Nano.



Gambar 2. 3 Arduino Nano

2.7 Kabel Jumper Dan Kabel Pita 6 Pin

Kabel Jumper merupakan sebuah konektor yang memiliki ukuran kecil. Jumper yang terdapat pada komputer digunakan untuk melakukan setting pada *motherboard*. Selain itu, jumper juga mempunyai fungsi untuk menghubungkan atau memutus hubungan arus pada suatu sirkuit. Pada sebuah komputer biasanya jumper digunakan untuk menyetting *Motherboard*, *Harddisk* dan *VGA*.

Kabel pita (juga dikenal sebagai kabel planar multi-kawat) adalah kabel dengan banyak kabel penghantar yang berjalan sejajar satu sama lain pada bidang datar

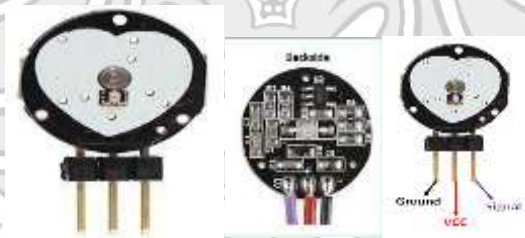
yang sama. Hasilnya, kabel menjadi lebar dan rata. Namanya berasal dari kemiripannya dengan sehelai pita.



Gambar 2. 4 Kabel Pita 6 Pin

2.8 Pulse Sensor

Pulse Sensor adalah sensor denyut jantung yang dirancang untuk Arduino dan mikrokontroler sejenisnya. Sensor ini dapat digunakan diberbagai bidang diantaranya pengembang teknologi sistem denyut jantung kedalam sebuah proyek berbasis teknologi di bidang kesehatan. *Pulse* sensor nantinya akan dipasang di ujung jari. *Pulse* sensor akan mengirimkan data analog ke Arduino untuk memantau secara *real-time* detakan-detakan yang terjadi di ujung sensornya.



Gambar 2. 5 Sensor *Pulse*

Sensor *Pulse* bekerja dengan cara memanfaatkan cahaya. Saat sensor ini diletakkan dipermukaan kulit, sebagian besar cahaya diserap atau dipantulkan oleh organ dan jaringan (kulit, tulang, otot, darah), namun sebagian cahaya akan melewati jaringan tubuh yang cukup tipis. Ketika jantung memompa darah melalui tubuh, dari setiap denyut yang terjadi, timbul gelombang pulsa (jenis seperti gelombang kejut) yang bergerak di sepanjang arteri dan menjalar ke jaringan kapiler

di mana sensor pulsa terpasang. Sensor ini memiliki sinyal analog dan akan di konversi menjadi sinyal digital menggunakan A/d. Nilai digital sinyal input A/D 10-bit (1024).

BPM (*Beat per Minute*) berasal setiap denyut dari rata-rata setiap 10 kali IBI. Jadi, ketika mikrokontroler dinyalakan dan berjalan dengan sensor pulsa yang dicolokkan ke pin analog 0, terus-menerus (setiap 2mS) membaca nilai sensor berdasarkan denyut jantung yang terukur (Hamdan Heruryanto, Wira Bahari Nurdin, B. A. (2014)).

Detak jantung istirahat normal untuk orang dewasa, termasuk orang dewasa yang lebih tua, adalah antara 50 dan 100 denyut per menit (bpm). Sementara itu, atlet yang sangat terlatih mungkin memiliki detak jantung istirahat di bawah 60 bpm, terkadang mencapai 40 bpm.

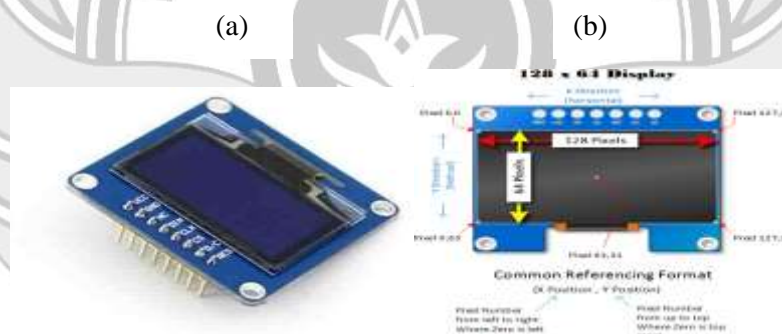
Denyut jantung yang baik berbeda pada setiap orang, dan tergantung pada usia dan jenis pekerjaan fisik yang dilakukan. Berikut ini perkiraan detak jantung rentang usia (detak per menit atau bpm):

1. Baru lahir: 100 - 160 bpm
2. 0-5 bulan: 90 - 150 bpm
3. 6-12 bulan: 80 - 140 bpm
4. 1-3 tahun: 80 - 130 bpm
5. 3-4 tahun: 80 - 120 bpm
6. 6-10 tahun: 70 - 110 bpm
7. 11-14 tahun: 60 - 105 bpm
8. 15 tahun ke atas: 60 - 100 bpm

Perlu diketahui, detak jantung yang lebih rendah dari 60 per menit tidak selalu berarti abnormal. Jika kamu seorang atlet atau seseorang yang melakukan aktivitas fisik sedang hingga berat, detak jantung mungkin antara 40 dan 60 per menit. (dr. Fadhli Rizal Makarim (2023).

2.9 LCD Oled

LED (*Organic Light-Emitting Diode*) adalah *Light-Emitting Diode* (LED) dimana lapisan emissive electroluminescent merupakan lembaran senyawa organik yang akan memancarkan cahaya bila dilalui arus elektrik. Lapisan bahan semikonduktor organik ini diletakkan di antara dua elektroda. Umumnya salah satu elektroda tersebut tembus pandang.



Gambar 2. 6 (a)Bentuk LCD Oled dan (b)Struktur LCD Oled

Cara Kerja Layar OLED

Pada prinsipnya layar OLED hampir sama dengan layar LED, tetapi beroperasi dengan cara yang sedikit berbeda. Panel LED memerlukan pengaturan lampu latar (*backlight*) khusus untuk menghasilkan cahaya. Namun, panel OLED dapat menghasilkan cahayanya sendiri. Dengan kata lain, OLED mampu untuk memancarkan cahaya tampak sendiri, tanpa bantuan cahaya pembantu.

Dioda OLED terbuat dari beberapa lapisan yang berbeda, dan dua di antaranya mempertahankan sifat organik. Ketika arus dilewatkan melalui dioda ini, lapisan organik ini akan menghasilkan cahaya yang selanjutnya melewati penghalus warna (*colour refiner*) sehingga akan menghasilkan gambar di layar.

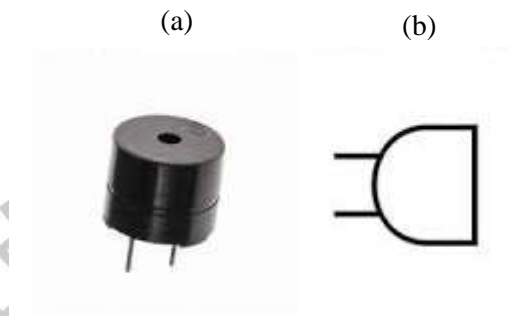
Karena layar OLED berfungsi tanpa lampu latar. Dengan demikian, dapat menampilkan tingkat hitam yang lebih pekat. Selain itu, layar OLED dapat dibuat lebih tipis dan lebih ringan dari layar kristal cair atau *Liquid Crystal Display* (LCD). Dalam kondisi cahaya sekitar yang rendah (seperti ruangan gelap), layar OLED dapat mencapai rasio kontras yang lebih tinggi daripada LCD, terlepas dari apakah LCD menggunakan lampu fluoresen katoda dingin atau lampu latar LED (Setyawan, L.B. (2017)).

2.10 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang dapat menghasilkan getaran suara berupa gelombang bunyi. Buzzer akan menghasilkan getaran suara ketika diberikan sejumlah tegangan listrik dengan taraf tertentu sesuai dengan spesifikasi bentuk dan ukuran buzzer elektronika itu sendiri. Pada umumnya, buzzer ini sering digunakan sebagai alarm karena penggunaannya yang cukup mudah yaitu dengan memberikan tegangan input maka buzzer elektronika akan menghasilkan getaran suara berupa gelombang bunyi yang dapat didengar manusia.

Pada dasarnya, setiap buzzer memerlukan input berupa tegangan listrik yang kemudian diubah menjadi getaran suara atau gelombang bunyi yang memiliki frekuensi berkisar antara 1 - 5 KHz. Jenis buzzer elektronika yang sering digunakan dan ditemukan dalam rangkaian adalah buzzer yang berjenis Piezoelectric

(Piezoelectric Buzzer). Hal itu karena Piezoelectric Buzzer memiliki berbagai kelebihan diantaranya (a) lebih murah, dan (b) lebih ringan dan lebih mudah penggunaannya ketika diaplikasikan dalam rangkaian elektronika.



Gambar 2. 7 (a) Bentuk dan (b) Simbol Buzzer

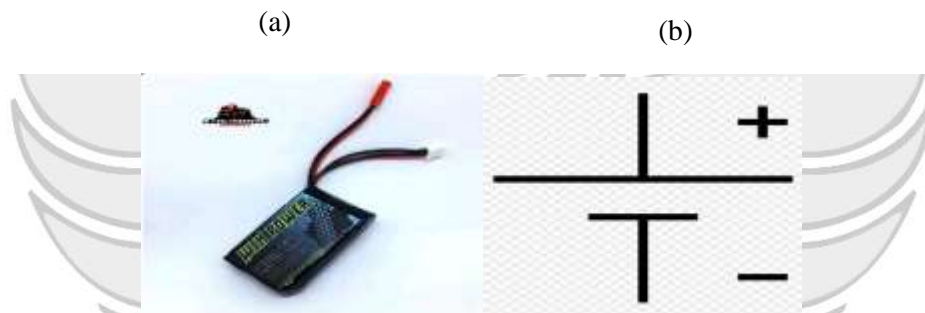
2.11 Baterai lipo 2cell

Baterai Lithium Polimer atau biasa disebut dengan LiPo merupakan salah satu jenis baterai yang sering digunakan dalam dunia RC. Utamanya untuk RC tipe pesawat dan helikopter. Arus yang digunakan alat sekitar 100 mA dan baterai yang terpasang sebesar 1000 mA, jadi sekitar 10 jam Alat ini bisa di gunakan.

Ada tiga kelebihan utama yang ditawarkan oleh baterai berjenis LiPo ketimbang baterai jenis lain seperti NiCad atau NiMH yaitu :

1. Baterai LiPo memiliki bobot yang ringan dan tersedia dalam berbagai macam bentuk dan ukuran
2. Baterai LiPo memiliki kapasitas penyimpanan energi listrik yang besar
3. Baterai LiPo memiliki tingkat discharge rate energi yang tinggi, dimana hal ini sangat berguna sekali dalam bidang RC Selain keuntungan yang dimilikinya, baterai jenis ini juga memiliki beberapa kelemahan yaitu:

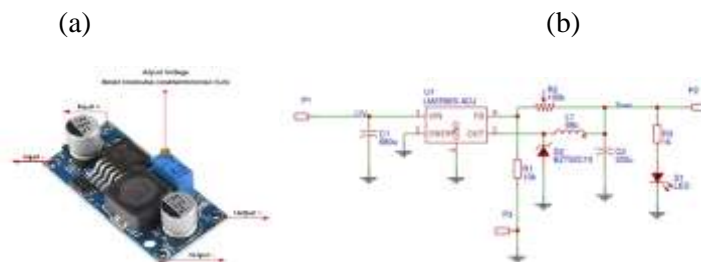
4. Harga baterai LiPo masih tergolong mahal jika dibandingkan dengan baterai jenis NiCad dan NiMH.
5. Performa yang tinggi dari baterai LiPo harus dibayar dengan umur yang lebih pendek. Usia baterai LiPo sekitar 300-400 kali siklus pengisian ulang. Sesuai dengan perlakuan yang diberikan pada baterai.
6. Alasan keamanan. Baterai LiPo menggunakan bahan elektrolit yang mudah terbakar.
7. Baterai LiPo membutuhkan penanganan khusus agar dapat bertahan lama. Charging, Discharging, maupun penyimpanan dapat mempengaruhi usia dari baterai jenis ini.



Gambar 2. 8 (a) Bentuk Baterai Lipo 2cell dan (b) Simbol Baterai

2.12 Step Down

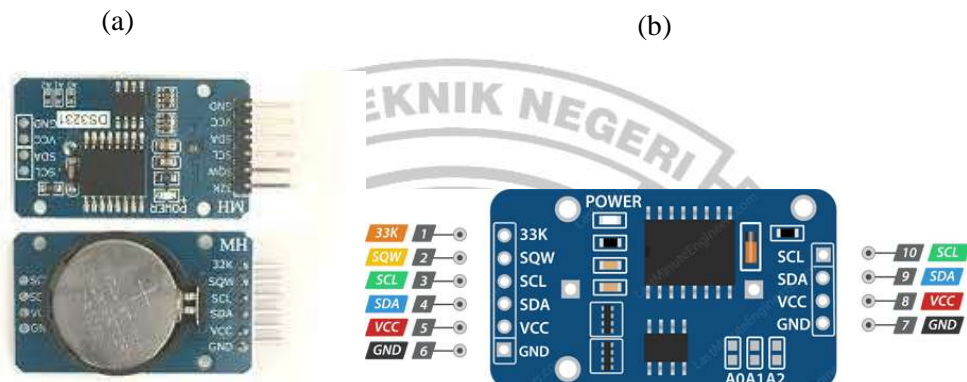
StepDown LM2596 DC-DC merupakan konverter penurun tegangan yang mengkonversikan tegangan masukan DC menjadi tegangan DC.



Gambar 2. 9 (a) Bentuk Step Down LM2596-DC-DC (b) Struktur Step Down

2.13 Modul RTC (Real Time Clock)

RTC (*Real time clock*) adalah jam elektronik berupa chip yang dapat menghitung waktu (mulai detik hingga tahun) dengan akurat dan menjaga/menyimpan data waktu tersebut secara real time.



Gambar 2. 10 (a)Bentuk RTC (b)Struktur RTC

2.14 Modul SD Card

Modul SD Card adalah sebuah modul yang berfungsi untuk membaca dan menulis data ke dari SD Card.



Gambar 2. 11 (a)Bentuk Modul SD Card dan (b)Struktur Modul SD Card

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah menyelesaikan seluruh tahapan pelaksanaan pembuatan alat hingga melakukan pengambilan data, kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut.

1. Mendeteksi pengendara yang mengantuk saat mengemudi bisa dilakukan dengan menggunakan alat yang memantau detak jantung pengendara. Jika detak jantung turun di bawah 60 BPM, itu bisa menjadi indikator kantuk.
2. Untuk membuat alat yang menghilangkan kantuk pengendara, Anda bisa menggunakan sistem peringatan seperti getaran atau suara ketika detak jantung turun di bawah batas yang ditentukan. Namun, penting juga untuk mendorong pengendara untuk berhenti dan beristirahat secara aman jika mereka sangat mengantuk.

5.2 Saran

Dari hasil pengujian dan pembacaan terdapat beberapa saran yang bisa digunakan untuk mengembangkan atau memperbaiki sistem alat Pendeteksi Mengantuk ini.

1. Meningkatkan sistem kerja alat agar sensor dapat dipakai pada semua jari tangan dengan tingkat akurasi yang lebih akurat.
2. Pastikan posisi jari pengguna dengan sensor tepat sesuai dengan titik pengukuran yang sudah ditetapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifuddin, M. R. (2018). PROTOTYPE SISTEM KEAMANAN RUMAH BERBASIS SENSOR PEIZO DAN ARDUINO NANO Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi Jenjang Program Diploma Tiga Oleh : Nama NIM : M RIZQI ARIFUDDIN POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL INFORMASI SAAT SHOLAT SUN.
- Chen, R., Zhai, W., & Qi, Y. (1996). Mechanism and technique of friction control by applying electric voltage. (II) Effects of applied voltage on friction. *Mocaxue Xuebao/Tribology*, 16(3), 235–238.
- Hamdan Heruryanto, Wira Bahari Nurdin, B. A. (2014). Sistem Pengukuran Denyut Jantung Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535. *Jurnal Program Studi Fisika FMIPA Universitas Hasanuddin*, September, 1–10. <http://repository.unhas.ac.id/handle/123456789/10869>
- Miranto, Fatah Dkk. (2019). Alat Pendeteksi Rasa Kantuk Pada Pengemudi Kendaraan Bermotor Berbasis Nodemcu Esp8266 12-E. Laporan Hasil Penelitian. Tegal. Program Studi Teknik Komputer. Politeknik Harapan Bersama Tegal.
- MUFTI, S. K. (2018). Sistem Rekognisi Kantuk Pada Pengendara Mobil Berbasis Android. *Digilib.Unhas.Ac.Id*. http://digilib.unhas.ac.id/uploaded_files/temporary/DigitalCollection/ODkyMGQyNWE2NmFmZDAzMzU1Y2UwOGI2MTY2NWFiOWNIN2E4Zjk3Yg==.pdf
- Pengemudi, J., & Empat, R. (2022). LAPORAN TUGAS AKHIR / *CAPSTONE DESIGN* Pendeteksi Kantuk Berbasis *Face Recognition* dan Detak Pendeteksi Kantuk Berbasis *Face Recognition* dan Detak Jantung Pengemudi Roda Empat. 18524115.
- Sagita, M. (2015). *Senyawa Semikonduktor yang digunakan untuk menghasilkan*

variasi warna pada LED. 5–32.

Santosa, N. C. (2015). Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Katolik Parahyangan.

Setyawan, L. B. (2017). Prinsip Kerja dan Teknologi OLED. *Techné : Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, 16(02), 121–132. <https://doi.org/10.31358/techne.v16i02.165>

<https://www.google.com/search?q=pengertian+baterai+lipo+2+cell&tbm=isch&hl=id&sa=X&ved=2ahUKEwioZn1mMOAAxW4q2MGHWJaDy4QBxoECAEQsg&biw=1263&bih=595>

https://www.google.com/search?hl=id&sxsrf=AB5stBj8lKr12vX2cA2lXfiFea-m_TEpYA:1691500683530&q=pengertian+Modul+SD+Card&tbm=isch&source=lnms&sa=X&ved=2ahUKEwjQ8YOLk82AAxXr3TgGHSPDCScQ0pQJegQIDRAB&biw=1280&bih=595&dpr=1.5

https://www.google.com/search?sxsrf=AB5stBgJwkVioNqyXGMDIse6o7gX_hK7iA:1691500477196&q=pengertian+Modul+RTC&tbm=isch&source=lnms&sa=X&ved=2ahUKEwiNINKoks2AAxUd4TgGHUPMBjQQ0pQJegQIDBAB&biw=1280&bih=595&dpr=1.5

https://www.google.com/search?hl=id&sxsrf=AB5stBjGzwbbVre9chZf_70hEuWC-r_PYw:1691160806940&q=lm2596+dc+dc+step+down&tbm=isch&source=lnms&sa=X&ved=2ahUKEwid-575oMOAAxV5yDgGHc2TCc0Q0pQJegQIDBAB&biw=1280&bih=595&dpr=1.5#imgsrc=d7y9kkgZ4jUhAM

<https://www.google.com/search?q=pengertian+buzzer&source=lnms&bih=595&biw=1280&hl=id&sa=X&ved=2ahUKEwiMq8jUlcOAAxVZ7DgGHT6YCXAQ0pQJKAB6BAgBEAI>

<https://www.alodokter.com/komunitas/topic/berapa-denyt-nadi-mengantuk>

(Ahmad Jainal, 2018) Ahmad Jainal, A. H. (2018). *Pembangunan Aplikasi Pendeteksian kantuk pada PO. CV. Tebo Mandiri baru berbasis android. 1–8.*

<https://www.halodoc.com/artikel/berapa-detak-jantung-normal-berdasarkan-usia>

<https://www.kompasiana.com/hericahyono/5518a84ba333117707b66804/tegangan-aman-yang-bisa-disentuh-manusia>

LAMPIRAN

Lampiran 1 Listing Program

```
33 RTC_DS1231 rtc;
34 File Data_log;
35
36 void setup() {
37   // put your setup code here, to run once:
38
39   if RST_PIN >= 0
40     oled.begin(&Adafruit128x64, I2C_ADDRESS, RST_PIN);
41   else // RST_PIN >= 0
42     oled.begin(&Adafruit128x64, I2C_ADDRESS);
43   endif // RST_PIN >= 0
44   oled.setFont(Callibrill_bold);
45   oled.clear();
46   oled.print("Siap Digunakan ");oled.println();
47   oled.print("Silahkan Dipekai ");oled.println();oled.println();
48   oled.print("Lakukan Kalibrasi ");oled.println();
49
50   Serial.begin(9600);
51   pinMode(P1, INPUT_PULLUP);
52   pinMode(P2, INPUT_PULLUP);
53   pinMode(BUZ, OUTPUT);
54   pinMode(Im_Volt, OUTPUT);
55
56   digitalWrite(BUZ, LOW);
57   digitalWrite(Im_Volt, LOW);
58   nilai=0;
59   exit_cal = 0;
60   SOS=0;
61
62   if (!rtc.begin())
63   {
64     Serial.println("RTC Tidak Terdeteksi");
```

```

65     Serial.flush();
66     while (1) delay(10);
67 }
68
69 if (rtc.lostPower())
70 {
71     Serial.println("Low Voltage Baterai RTC");
72     rtc.adjust(DateTime(F(__DATE__), F(__TIME__)));
73 }
74 }
75
76
77 void loop()
78 {
79     if (digitalRead(P1) == LOW && exit_cal==0){
80         oled.clear();
81         kalibrasi_heart_sensor();
82     }
83     if (nilai == 1){
84         tampilan_LCD();
85     }
86     if (SOS==2){
87         oled.setFont(Callibri11_bold);
88         oled.println();
89         oled.clear();
90         oled.print("Anda mengantuk");oled.println();
91         oled.print("Istirahat sejenak");
92         digitalWrite(Im_Volt, LOW);
93     }
94     if (digitalRead(P2) == LOW )
95     {
96         digitalWrite(BUZ,LOW);
97
98         exit_cal=0;
99         SOS=0;
100     }
101 }
102
103 void kalibrasi_heart_sensor()
104 {
105     exit_cal = 1;
106     int i;
107     data_max=0;
108
109     for (i=0; i<100; i++)
110     {
111         fil();
112         data_max=data_max+data_Hasil;
113         oled.setFont(Callibri11_bold);
114         oled.setCursor(0);
115         oled.setCursor(1, 0);
116         oled.print("Kalibrasi");
117         oled.println();
118         oled.print("Sensor");
119         oled.println();
120         oled.print(i);
121         oled.print("%");
122     }
123
124     data_max= data_max/100;
125     BPM=00;
126     nilai=1;
127     Waktu_kalibrasi = millis();
128     oled.clear();

```

```

129 }
130
131 void fil()
132 {
133     int x;
134     data_F=0;
135     for (x=0; x<500; x++)
136     {
137         data_sensor = analogRead(A1);
138         data_F = data_F + data_sensor;
139     }
140
141     data_Nasil = data_F/500;
142 }
143
144 void BPM_sensor()
145 {
146     fil();
147     if (Status == 0 && data_Nasil > data_max){
148         beat=beat+1;
149         Status = 1;
150     }
151
152     if (Status == 1 && data_Nasil < data_max){
153         Status = 0;
154     }
155
156     if (millis() - Waktu_kalibrasi > 15000){
157         oled.clear();
158         BPM = beat * 4;
159         beat = 0;
160         Waktu_kalibrasi = millis();
161     }
162
163     if (BPM > 60 && BPM < 71 && millis() - jedal > 1000){
164         Data = String(Hari) + "/" + Bulan + "/" + Tahun + " | " + Jam + ":" + Menit + " | " + "BPM : " + BPM;
165         Data_log = SD.open("Rekap_BPM.txt", FILE_WRITE);
166         Data_log.println(Data);
167         Data_log.close();
168         Data="";
169         digitalWrite(BUZ, !digitalRead(BUZ));
170         jedal=millis();
171     }
172
173     if (BPM > 71){
174         digitalWrite(BUZ, LOW);
175     }
176
177     if (BPM < 60){
178         digitalWrite(In_Volt, HIGH);
179         delay(50);
180         digitalWrite(In_Volt, LOW);
181         SOS=1;
182         nilai=0;
183         digitalWrite(BUZ, HIGH);
184     }
185
186     if (SOS==1){
187
188         if (!SD.begin(SD_CS_PIN))
189         {
190             Serial.println("SD card Tidak Terbaca");
191         }
192     }

```

```

193 else{
194
195
196 Data = String(Hari)+"/"+Bulan+"/"+Tahun+ " | "+Jam+": "+Menit+" | "+BPM : "+BPM;
197 Data_log = SD.open("Rekap_BPM.txt", FILE_WRITE);
198 Data_log.println(Data);
199 Data_log.close();
200 Data="";
201
202 Serial.println("SD card Terbaca");
203 }
204
205 BOD=2;
206 }
207
208 Serial.print(data_Hasil);
209 Serial.print("\n");
210 Serial.print(data_max);
211 Serial.print("\n");
212 Serial.print(beat);
213 Serial.print("\n");
214 Serial.print(BPM);
215 Serial.print("\n");
216 Serial.print(Hari);
217 Serial.print("\n");
218 Serial.print(Bulan);
219 Serial.print("\n");
220 Serial.print(Tahun);
221 Serial.print("\n");
222 Serial.print(Jam);
223 Serial.print("\n");
224 Serial.println(Menit);

```

```

257     Bulan=now.month();
258     Hari=now.day();
259     Jam=now.hour();
260     Menit=now.minute();
261
262
263 }

```

```

225 }
226
227 void tampilan_LCD()
228 {
229     DateTime now = rtc.now();
230     BPM_sensor();
231     oled.setFont(Calibri11_bold);
232     oled.setCursor(0,0);
233
234     //date
235     oled.setCursor(0,0);
236     oled.setCursor(0,0);
237     tahun=oled.print(now.year(), DEC);
238     oled.print("/");
239     bulan=oled.print(now.month(), DEC);
240     oled.print("/");
241     hari=oled.print(now.day(), DEC);
242
243
244     //time
245     oled.setCursor(0,0);
246     jam=oled.print(now.hour(), DEC); oled.print(":"); menit=oled.print(now.minute(), DEC);
247
248     oled.setFont(System5a7);
249     oled.setCursor(0,0);
250     oled.setCursor(0,0);
251     oled.setCursor(0,0);
252     oled.setCursor(0,0);
253     oled.setCursor(0,0);
254     oled.setCursor(0,0);
255     oled.setCursor(0,0);
256     Tahun=now.year();

```









