

PEMBUATAN ALAT PENDETEKSI NGANTUK  
OPERATOR ALAT BERAT



LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Pendidikan diploma tiga (D-3) Program Studi Perawatan Alat Berat  
Jurusan Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Ujung Pandang

A. NURICHSAN NURDIN 344 20 006  
ANDI MUHAMMAD RAYHAN BATARA SULI 344 20 008

PROGRAM STUDI D-3 PERAWATAN ALAT BERAT  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG  
MAKASSAR  
2023

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan tugas akhir ini dengan judul “**Pembuatan Alat Pendeteksi Ngantuk Operator Alat Berat**” oleh A. Nurichsan Nurdin NIM 34420006 dan Andi Muhammad Rayhan Batara Suli 34420008 telah diterima dan disahkan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga pada program studi D-3 Perawatan Alat Berat, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, Juli 2023

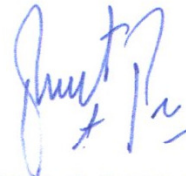
Mengesahkan

Pembimbing I



Ir. Yosrihard Basongan, M.T.  
NIP 196212181988031003

Pembimbing II



Peri Pitriadi, S.S.T., M.T.  
NIP 199104092019031010

Mengetahui

Koordinator Program Studi  
D3 Perawatan Alat Berat



Muhammad Iswar, S.ST., M.T.  
NIP 19790408 200501 1 001

## HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, Agustus 2023. Panitia Ujian Sidang Tugas Akhir, telah menerima dengan baik hasil Tugas Akhir oleh mahasiswa:

A. Nurichsan Nurdin 344 20 006

Andi Muhammad Rayhan Batara Suli 344 20 008

Dengan judul Tugas Akhir "**Pembuatan Alat Pendeteksi Ngantuk Operator alat Berat**"

Makassar, Agustus 2023

Panitia Ujian Sidang Tugas Akhir

Muhammad Iswar, S.ST., M.T

Ketua

Muh. Iqbal M, S. T., M. Eng.

Sekretaris

Prof. Dr. Ir. Muhammad Arsyad, M. T.

Anggota

Ir. Anwar M, M. T.

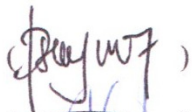




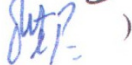
Anggota

Ir. Yosrihard Basongan, M.T.

Pembimbing I

Peri Pitriadi, S.S.T., M.T.

Pembimbing II

()  
()  
()  
()  
()  
()  
24/08/23

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan atas ke hadirat Allah S.W.T. karena berkat rahmat dan karunia-Nya, Penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul **“Pembuatan Alat Pendeteksi Ngantuk Operator Alat Berat.”**

Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Rasulullah S.A.W. sang pahlawan sejati bagi umat muslim, Rasul terakhir sebagai *rahmatan lil alamin*. Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Ahli Madya (A. Md) D-3 Perawatan Alat Berat Jurusan Teknik Mesin di Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Tidak sedikit hambatan yang penulis alami dalam penulisan laporan tugas akhir ini. Namun, berkat bantuan berbagai pihak terutama dosen pembimbing, hambatan yang dialami dapat diatasi. Sehubungan dengan itu, pada kesempatan ini Penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang senantiasa membantu dan memberikan motivasi tiada henti serta dukungan moril maupun material kepada penulis sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik;
2. Bapak Ir. Ilyas Mansur, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang;
3. Bapak Dr. Ir. Syaharuddin Rasyid, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin atas segala dukungan moral yang selama ini diberikan;
4. Bapak Muhammad Iswar, S.ST., selaku Ketua Program Studi Perawatan Alat Berat atas arahan dan bimbingan selama penulis menuntut ilmu;
5. Bapak Ir. Yosrihard Basongan, M.T., selaku pembimbing I, Bapak Peri

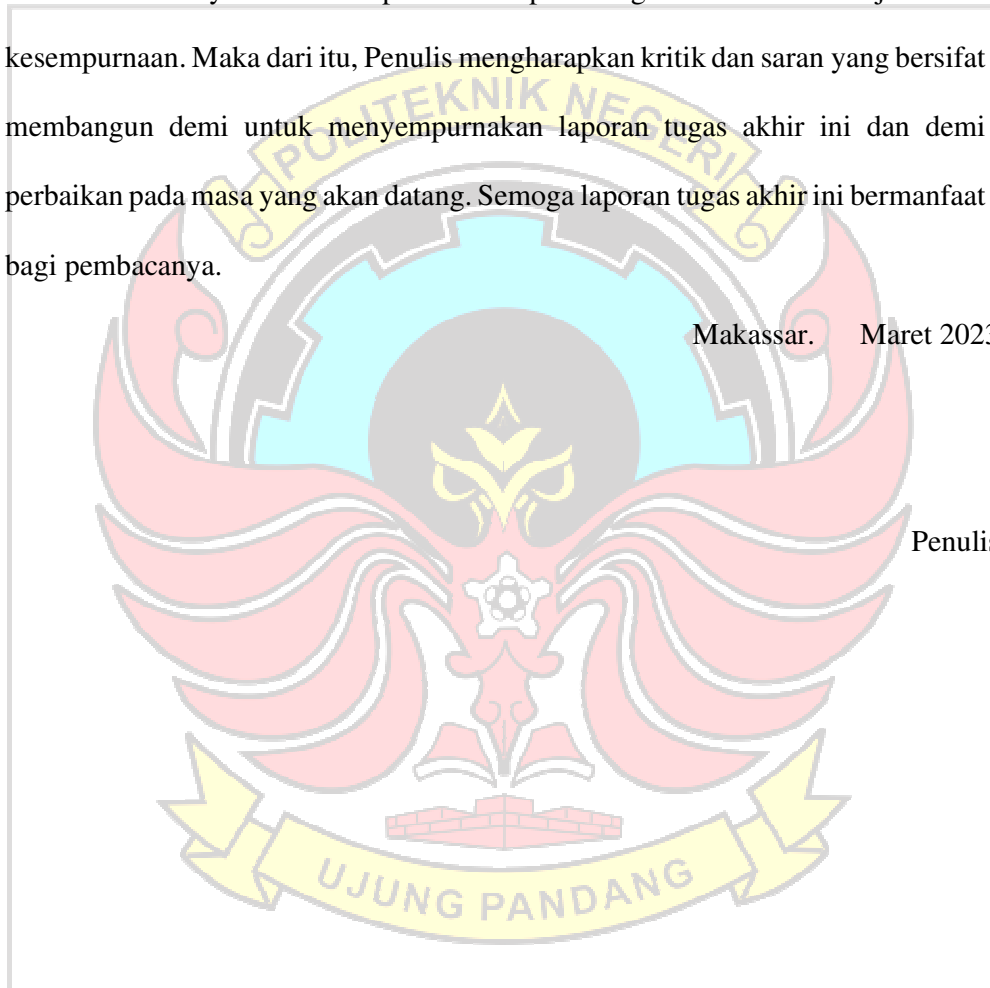
Pitriadi, S.ST., M.T., selaku pembimbing II dalam penyusunan laporan tugas akhir ini;

6. Dan seluruh pihak yang telah berpartisipasi dan turut membantu dalam pembuatan alat sampai pada akhir pembuatan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Maka dari itu, Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi untuk menyempurnakan laporan tugas akhir ini dan demi perbaikan pada masa yang akan datang. Semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi pembacanya.

Makassar. Maret 2023

Penulis



## DAFTAR ISI

|   | hlm. |
|---|------|
| HALAMAN SAMPUL.....                               | i    |
| HALAMAN PENGESAHAN.....                           | ii   |
| HALAMAN PENERIMAAN.....                           | iii  |
| KATA PENGANTAR.....                               | iv   |
| DAFTAR ISI.....                                   | vii  |
| DAFTAR GAMBAR.....                                | ix   |
| DAFTAR TABEL.....                                 | xi   |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                              | xii  |
| RINGKASAN.....                                    | xiii |
| BAB 1 PENDAHULUAN.....                            | 1    |
| 1.1 Latar Belakang.....                           | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah.....                          | 3    |
| 1.3 Ruang Lingkup Kegiatan.....                   | 4    |
| 1.4 Tujuan dan Manfaat Kegiatan.....              | 4    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....                      | 6    |
| 2.1 Alat Berat.....                               | 6    |
| 2.2 Keselamatan dan Kesehatan Kerja.....          | 7    |
| 2.3 Bahaya Tertidur Saat Mengoperasikan Unit..... | 8    |
| 2.4 Mikrokontroler <i>Arduino</i> .....           | 11   |
| 2.5 <i>Arduino</i> IDE.....                       | 12   |

|  |    |
|--|----|
| 2.6 <i>Arduino Nano</i> .....                      | 13 |
| 2.7 <i>Infrared Sensor</i> .....                   | 19 |
| 2.8 Saklar ( <i>Switch</i> ) .....                 | 20 |
| 2.9 <i>Buzzer</i> .....                            | 21 |
| 2.10 <i>Vibration Motor</i> .....                  | 22 |
| 2.11 <i>Battery 9V</i> .....                       | 23 |
| 2.12 <i>Safety Helmet dan Safety Glasses</i> ..... | 23 |
| BAB III METODE KEGIATAN .....                      | 25 |
| 3.1 Tempat dan Waktu Kegiatan.....                 | 25 |
| 3.2 Alat dan Bahan .....                           | 25 |
| 3.3 Diagram Alir.....                              | 30 |
| 3.4 Prosedur/Langkah Kerja.....                    | 31 |
| 3.5 Sistem Pengujian.....                          | 33 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....                  | 35 |
| 4.1 Hasil Pembuatan.....                           | 35 |
| 4.2 Hasil <i>Coding</i> .....                      | 36 |
| 4.3 Hasil Pengujian.....                           | 39 |
| 4.4 Pemeliharaan dan Perbaikan Alat.....           | 43 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....                    | 44 |
| 5.1 Kesimpulan.....                                | 44 |

5.2 Saran..... 44

DAFTAR PUSTAKA..... 45

LAMPIRAN..... 48





## DAFTAR GAMBAR

|  | hlm. |
|--|------|
| Gambar 2.1 Alat Berat .....                              | 6    |
| Gambar 2.2 Logo K3.....                                  | 8    |
| Gambar 2.3 Kecelakaan Alat Berat.....                    | 9    |
| Gambar 2.4 Operator Alat Berat Tertidur.....             | 10   |
| Gambar 2.5 Arduino.....                                  | 11   |
| Gambar 2.6 Software Arduino IDE .....                    | 12   |
| Gambar 2.7 Arduino Nano.....                             | 14   |
| Gambar 2.8 Skema Arduino Nano.....                       | 15   |
| Gambar 2.9 <i>InfraRed</i> Sensor.....                   | 19   |
| Gambar 2.10 Saklar (Switch).....                         | 21   |
| Gambar 2.11 Buzzer.....                                  | 22   |
| Gambar 2.12 Vibration Motor.....                         | 22   |
| Gambar 2.13 Battery 9V .....                             | 23   |
| Gambar 2.14 <i>Safety</i> Helmet .....                   | 23   |
| Gambar 2.15 <i>Safety</i> Glasses.....                   | 24   |
| Gambar 3.1 Diagram Alir .....                            | 30   |
| Gambar 3.2 Skematik Alat Pendeteksi Ngantuk.....         | 31   |
| Gambar 3.3 Desain/Rancangan Alat .....                   | 32   |
| Gambar 4.1 Alat Pendeteksi Ngantuk Tampak Isometri ..... | 35   |
| Gambar 4.2 Alat Pendeteksi Ngantuk Tampak Depan .....    | 35   |
| Gambar 4.3 Pengujian Pertama Oleh Pembuat .....          | 39   |

Gambar 4.4 Pengujian Alat Pendeteksi Ngantuk pada Mahasiswa ..... 40

Gambar 4.5 Pengujian Alat Pendeteksi Ngantuk Pada Dosen ..... 41

Gambar 4.6 Pengujian Alat Pendeteksi Ngantuk Pada Dosen ..... 41

Gambar 4.7 Pengujian Di Atas Unit Alat Berat ..... 42

Gambar 4.8 Pengujian Di Dalam Mobil ..... 43



## DAFTAR TABEL

|  |      |
|--|------|
|  | hlm. |
| Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Nano ..... | 16   |
| Tabel 3.2 Alat yang digunakan .....      | 27   |
| Tabel 3.2 Bahan yang digunakan .....     | 27   |



## DAFTAR LAMPIRAN

|   | hlm. |
|---|------|
| Lampiran 1 Pembuatan Rangkaian Awal.....                | 48   |
| Lampiran 2 Pembuatan dan Memasukkan <i>Coding</i> ..... | 48   |
| Lampiran 3 Proses Perakitan Pada Helm .....             | 49   |



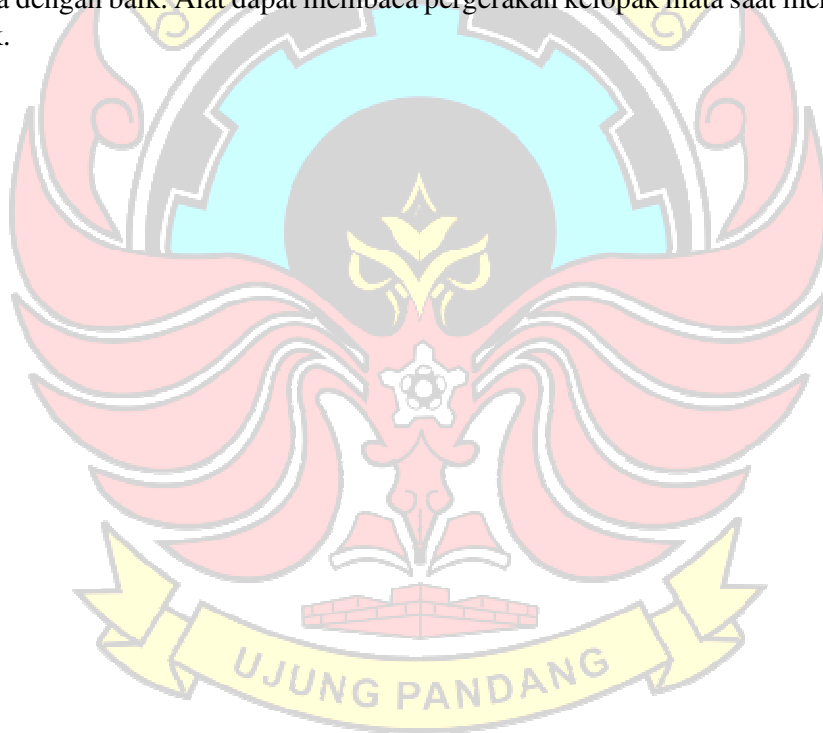
## **PEMBUATAN ALAT PENDETEKSI NGANTUK OPERATOR ALAT**

### **BERAT**

#### **RINGKASAN**

Kecelakaan kerja merupakan suatu hal yang tidak diinginkan oleh setiap operator alat berat. Operator alat berat sering mengalami ngantuk saat melakukan pekerjaannya.

Untuk mengatasi masalah tersebut, akan dibuat alat pendeteksi ngantuk untuk operator alat berat. Pembuatan alat ini dimulai dari tahap perancangan, pembuatan, dan perakitan . Selanjutnya, setelah dilakukan perakitan akan dilanjutkan dengan tahap pengujian. Hasilnya menunjukkan bahwa alat ini dapat bekerja dengan baik. Alat dapat membaca pergerakan kelopak mata saat mengalami kantuk.



## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Keselamatan kerja adalah keselamatan yang berkaitan dengan mesin, pesawat, alat kerja, bahan dan proses pengolahannya, landasan tempat kerja dan lingkungannya serta cara-cara melakukan pekerjaan. (Ridley, 2004). *Safety* merupakan sebuah tindakan atau usaha dalam melakukan suatu pekerjaan dalam keadaan aman agar terlindung dari sebuah kegagalan, kecelakaan, kerusakan, bahaya ataupun sesuatu yang tidak diinginkan.

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) tidak dapat dipisahkan dengan proses produksi baik jasa maupun industri. Perkembangan pembangunan setelah Indonesia merdeka menimbulkan konsekuensi meningkatkan intensitas kerja yang mengakibatkan pula meningkatnya resiko kecelakaan di lingkungan kerja. (Ramli, 2010). Namun, kecelakaan kerja bukanlah hal yang terjadi begitu saja secara “mendadak” melainkan terdapat kondisi yang tidak pas yang telah terjadi sebelumnya. Dalam kata lain, selalu ada penyebab mengapa kecelakaan kerja terjadi.

Salah satu jenis kantuk yang paling sering dialami oleh pengemudi dalam berkendara adalah *microsleep* (Arjun Indru Moorjani, 2021). *Microsleep* adalah episode singkat dari perilaku pola tidur dan penghentian respon terhadap target visual motorik atau episode tidur yang terjadi dalam beberapa detik (Ariansyah, 2019).

Menurut data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) yang terkutip dalam Mineba One Data Indonesia, sepanjang tahun 2013 hingga tahun

2021, tercatat sekitar 881 kejadian kecelakaan tambang di Indonesia. Dari 881 kejadian kecelakaan, 195 di antaranya menyebabkan korban jiwa. Kecelakaan tambang paling banyak terjadi pada tahun 2019, yakni 159 kasus. Namun jumlah kejadian kecelakaan ini kemudian terus menurun menjadi 104 kasus pada 2021 (Wicaksono, 2022).

Menurut data dunia setiap tahun lebih dari 250 juta kecelakaan kerja lebih dari 160 juta pekerja mengalami penyakit akibat kerja dan 1,2 juta pekerja meninggal dunia. Dalam penelitian tersebut dijelaskan dari 58.115 sampel, 18.828 diantaranya (32,8%) mengalami kelelahan. Penelitian mengenai kecelakaan transportasi di Selandia Baru antara tahun 2012 dan 2014 menunjukkan bahwa dari 134 kecelakaan fatal 11% disebabkan oleh faktor kelelahan dan dari 1.703 cedera akibat kecelakaan, 6% disebabkan oleh kelelahan pada operator, penelitian mengenai kelelahan di Australia pada tahun 2010 menunjukkan bahwa 45% dari operator kendaraan berat jarak jauh mengaku mengalami kelelahan pada akhir waktu kerja mereka mempunyai kontribusi 15% terhadap kecelakaan kerja (Amelia Indriani Birana, 2019).

Hasil penelitian dari Amelia dkk mengenai faktor yang berhubungan dengan kelelahan pengemudi tambang, menunjukkan bahwa responden yang merasakan kelelahan kerja sebanyak 83 (59,3%) orang, yang tidak merasakan kelelahan kerja sebanyak 57 (40,7%) orang, ada hubungan shift kerja dengan kelelahan kerja yang beresiko sebanyak 112 (80%) orang dan tidak beresiko sebanyak 28 (20%) orang, tidak ada hubungan antara masa kerja dan kelelahan kerja yang masa kerja lama sebanyak 111 (79,3%) orang dan yang masa kerja baru sebanyak 29 (20,7%) orang,

ada hubungan antara beban kerja dan kelelahan kerja yang berat sebanyak 97 (79,3%) orang dan beban kerja yang sedang sebanyak 43 (30,7%) orang (Amelia Indriani Birana, 2019).

Berdasarkan berita dari Suara Jakarta.id., terjadi kecelakaan unit Excavator di kampung Melayu saat melakukan siaga bencana banjir. Penyebab terjadinya kecelakaan unit Excavator ini dikarenakan operator mengalami kelelahan dan mengantuk. Awalnya Excavator ini memang disiagakan untuk mengantisipasi penumpukan sampah di aliran Sungai Ciliwung. Saat Excavator ingin dinaikkan ke atas mobil, tiba-tiba Excavator terguling ke arah kiri dan menimpa JPO. Beruntung dalam kejadian ini tidak menimbulkan korban jiwa.

Mahasiswa Universitas Esa Unggul membuat rancangan kacamata anti tidur dengan eye detector dan electrical stimulation guna meningkatkan fokus wakil rakyat. Dalam rancangannya kacamata anti tidur yang dibuat bertujuan untuk mengurangi rasa kantuk wakil rakyat ketika sedang rapat atau bekerja sehingga menambah konsentrasi otak untuk mewujudkan kedisiplinan dan meningkatkan fokus wakil rakyat.

Dari hasil data di atas, akan dirancang kacamata Alat Pendeteksi Ngantuk guna mengatasi kecelakaan kerja yang disebabkan karena mengantuk.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, maka rumusan masalahnya yaitu bagaimana cara untuk mendeteksi operator alat berat mengalami ngantuk.



### 1.3 Ruang Lingkup Kegiatan

Terkait dengan luasnya pembahasan pembuatan alat pendeteksi ngantuk ini, maka membatasi cakupan ruang lingkup kegiatan ini, yaitu:

1. Bahan utama dalam pembuatan alat pendeteksi ngantuk ini yang akan digunakan adalah *Arduino* dan *InfraRed* sensor. Secara umum, *Arduino* terbagi dalam beberapa jenis, yaitu *Arduino Leonardo*, *Arduino Fio*, *Arduino Lilypad*, *Arduino Uno*, *Arduino Due*, *Arduino Mega*, *Arduino Nano*, dan *Arduinio Micro*. Dari beberapa jenis tersebut, *Arduino* yang akan digunakan adalah *Arduino Nano*. Berdasarkan bentuknya, *Arduino Nano* berukuran kecil dan sederhana dari *Arduino* lainnya, sehingga lebih efisien dalam menggunakannya.
2. Alat yang dibuat merupakan sebagai penanda atau pengingat terhadap pemakainya bahwa ia telah mengalami ngantuk dan agar segera menghentikan kegiatannya dan beristirahat.

### 1.4 Tujuan dan Manfaat Kegiatan

#### 1.4.1 Tujuan Kegiatan

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, tujuan kegiatan ini ialah untuk mendeteksi operator alat berat sedang mengalami ngantuk.

#### 1.4.2 Manfaat Kegiatan

Adapun manfaat dari penulisan ini yaitu sebagai berikut.

1. Menambah pengetahuan serta wawasan tentang keselamatan kerja dalam membuat alat pendeteksi alarm yang lebih efektif.
2. Dapat dijadikan sebagai wirausaha baru.

3. Sebagai alarm/tanda bagi operator alat berat saat mengoperasikan unit saat mengalami kantuk.
4. Sebagai masukan/informasi bagi industri untuk meminimumkan kecelakaan karena mengantuk.



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Alat Berat

Alat berat dapat diklasifikasikan berdasarkan cara operasionalnya, yaitu alat yang dapat dipindahkan atau bergerak dengan alat penggerak utamanya, dari tempat yang satu ke tempat yang lain, dan alat berat yang tidak berpindah atau disebut statis. Sedangkan klasifikasi alat berat berdasarkan fungsi utama dari alat berat sendiri (Pribadi, 2022)



Gambar 2.1 Alat Berat

Sumber: <https://www.masterseo.id/merk-alat-berat-terbaik.html>, diakses pada tanggal 6 Februari 2023

Pembagian alat berat berdasarkan penggerak utamanya, dapat digolongkan menjadi dua yakni *crawler tractor* dan *wheel tractor*. *Crawler tractor* diperlukan pada kondisi tanah yang buruk, sedangkan *wheel tractor* diperlukan untuk tanah yang baik, meskipun kadang dapat digunakan pada kondisi tanah yang kurang baik (Pribadi, 2022)

Alat berat dapat dikategorikan ke dalam beberapa klasifikasi. Klasifikasi tersebut terdiri dari klasifikasi fungsional alat berat dan klasifikasi operasional alat berat. Klasifikasi Fungsional Alat Berat adalah pembagian alat berat berdasarkan

fungsi utama alat berat. Berdasarkan fungsinya alat berat dapat dibagi menjadi beberapa kategori seperti alat pengolah lahan, seperti *dozer*, *scraper*, dan *motor grader*. Alat penggali, seperti *excavator*, *front shovel*, *backhoe*, *dragline*, dan *clamshell*. Alat pengangkut material, seperti *belt truck* dan *wagon*. Alat pemindah material, seperti *loader* dan *dozer*. Alat pemadat, seperti *tamping roller*, *pneumatic tired roller*, *compactor*, dan lain-lain. Alat pemroses material, seperti *crusher*. Dan alat penempatan akhir material, seperti *concrete spreader*, *asphalt paver*, *motor grader*, dan alat pemadat (Gary Raya Prima, 2022).

Klasifikasi Operasional Alat Berat Adalah alat berat yang dalam pengoperasiannya dapat dipindahkan dari satu tempat ke tempat lain atau tidak dapat digerakan (statis). Klasifikasi alat berat berdasarkan penggerakannya dapat dibagi menjadi 2 yaitu alat dengan penggerak, seperti *crawler* dan *wheel*. Dan alat statis, seperti *tower crane*, *batching plant*, dan *crusher plant* (Gary Raya Prima, 2022).

Alat berat merupakan alat yang dioperasikan untuk membantu melakukan pekerjaan yang berat seperti penggalian, perataan material, pengangkatan beban berat dan pekerjaan berat yang lainnya.

## **2.2 Keselamatan dan Kesehatan Kerja**

Keselamatan kerja adalah rangkaian usaha untuk menciptakan suasana kerja yang amandan tentram bagi para karyawan yang bekerja di perusahaan yang bersangkutan (Suma'mur, 2014). Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan suatu tindakan yang dilakukan saat melakukan pekerjaan dalam keadaan aman agar

terhindar atau terlindungi dari sebuah kegagalan, kecelakaan, kerusakan, bahaya, dan kematian.



Gambar 2.2 Logo K3

Sumber: <https://temank3.com/wp-content/uploads/2021/06/logo-k3-keselamatan-dan-kesehatan-kerja.png>, diakses pada tanggal 6 Februari 2023

Keselamatan kerja adalah keselamatan yang berkaitan dengan mesin, pesawat, alat kerja, bahan dan proses pengolahannya, landasan tempat kerja dan lingkungannya serta cara-cara melakukan pekerjaan. (Ridley, 2004). Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) difilosofikan sebagai suatu pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmani maupun rohani tenaga kerja pada khususnya dan manusia pada umumnya, hasil karya dan budayanya menuju masyarakat makmur dan sejahtera (Armanda, 2006).

### **2.3 Bahaya Tertidur Saat Mengoperasikan Unit Alat Berat**

Kecelakaan kerja adalah sebuah kondisi terjadinya hal yang tidak dikehendaki dan dapat menimbulkan dampak buruk bagi mereka yang mengalaminya. Namun, kecelakaan kerja bukanlah hal yang terjadi begitu saja secara “mendadak” melainkan terdapat kondisi yang tidak pas yang telah terjadi

sebelumnya. Dalam kata lain, selalu ada penyebab mengapa kecelakaan kerja terjadi.



Gambar 2.3 Kecelakaan Alat Berat

Sumber: <https://www.safetysign.co.id/news/387/Keselamatan-Mengoperasikan-Alat-Berat-Ini-yang-Harus-Dipahami-Operator>, diakses pada tanggal 6 Februari 2023

Kantuk merupakan suatu kondisi yang dimana seseorang merasakan ingin tertidur. Ciri-ciri seseorang saat mengalami kantuk yaitu wajahnya terlihat kelelahan, mata kemerahan, berulang kali menguap, kehilangan konsentrasi dan lain sebagainya.

Salah satu jenis kantuk yang paling sering dialami oleh pengemudi dalam berkendara adalah *microsleep*. *Microsleep* mengakibatkan pengemudi kehilangan kontrol akan kendaraannya, sehingga berakibat sangat fatal terhadap keselamatan berkendara (Arjun Indru Moorjani, 2021)

*Microsleep* adalah episode singkat dari perilaku pola tidur dan penghentian respon terhadap target visual motorik atau episode tidur yang terjadi dalam beberapa detik. Dalam keadaan tertentu *microsleep* dapat menyebabkan kecelakaan yang fatal seperti saat sedang berkendara, mengoperasikan mesin berat, atau saat dokter melakukan operasi, selain itu *microsleep* juga dapat meningkatkan resiko

kecelakaan lalu lintas hingga sebelas kali lipat, namun tidak banyak masyarakat yang menyadari bahwa kelelahan dan mengantuk adalah faktor utama penyebab *microsleep* yang dapat menyebabkan kecelakaan (Ariansyah, 2019).



Gambar 2.4 Operator Alat Berat Tertidur

Sumber: <https://www.thindonesia.com/tips-keselamatan-untuk-operator-alat-berat-bagian-1/>, diakses pada tanggal 6 Februari 2023

Menurut Gurusinga (2013) dalam Amelia (2019) kelelahan kerja merupakan salah satu permasalahan kesehatan dan keselamatan kerja yang dapat menjadi faktor risiko terjadinya kecelakaan pada saat bekerja. Kelelahan kerja disebabkan oleh banyak faktor baik dari faktor individu, dan juga faktor dari luar seperti lingkungan kerja. Kelelahan kerja penting untuk diperhatikan, karena kelelahan pada pekerja dapat berdampak terhadap penurunan produktivitas kerja dan penurunan konsentrasi kerja.

Kelelahan pengemudi merupakan salah satu faktor resiko kecelakaan dalam transportasi. Kelelahan pengemudi menimbulkan menurunnya daya konsentrasi, timbulnya rasa mengantuk, lambatnya bereaksi, kelelahan pada mata kejenuhan, penurunan perhatian, tertidur sesaat, dan keluar dari jalur yang seharusnya (Amelia Indriani Birana, 2019).

## 2.4 Mikrokontroler *Arduino*

Secara umum, *Arduino* terbagi dalam beberapa jenis, yaitu *Arduino Leonardo*, *Arduino Fio*, *Arduino Lilypad*, *Arduino Nano*, *Arduino Uno*, *Arduino Due*, *Arduino Mega* dan *Arduinio Micro*.

*Arduino* merupakan kata yang berasal dari kata Italia artinya teman yang berani (Jati Widyo Leksono, 2019). *Arduino* dikembangkan oleh sebuah tim yang beranggotakan orang-orang dari berbagai belahan dunia diantaranya Massimo Banzi Milano (Italia), David Cuartielles Malmoe (Swedia), Tom Igoe (New York USA), Gianluca Martini Torini (Italia), David A. Mellis Boston (USA).



Gambar 2.5 *Arduino*

Sumber: Buku Menguasai Pemrograman *Arduino* dan Robot

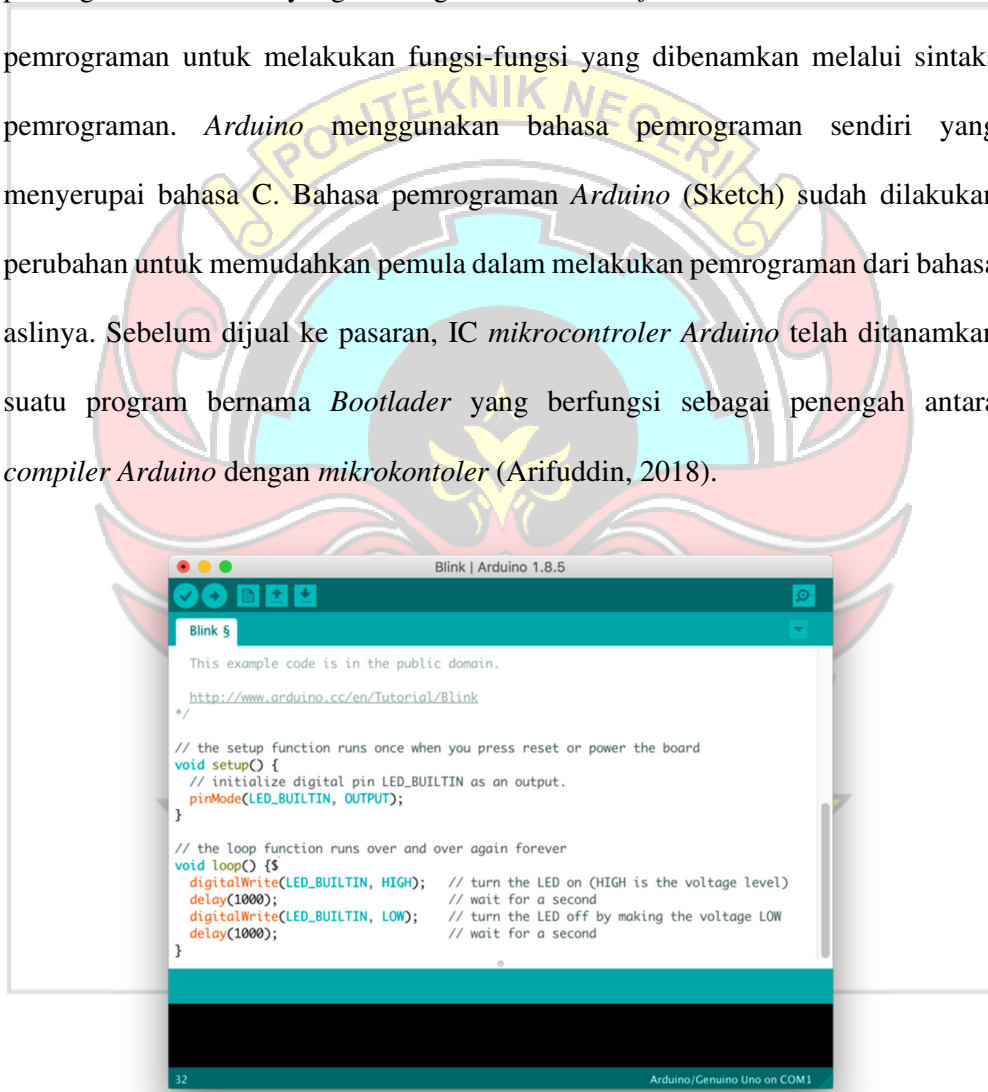
*Arduino* adalah pengendali *mikro single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *Wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan



elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwrenya memiliki bahasa pemrograman sendiri (Sasmoko, 2020)

## 2.5 Arduino IDE

IDE (*Integrated Development Enviroenmen*) digunakan sebagai media pemrograman *arduino* yang terintegrasi. Melalui *software* ini *arduino* dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. *Arduino* menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman *Arduino* (Sketch) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC *mikrocontroler Arduino* telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler Arduino* dengan *mikrokontoler* (Arifuddin, 2018).



Gambar 2.6 Software Arduino IDE

*Arduino* IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. *Arduino* IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi *input* dan *output* menjadi lebih mudah. *Arduino* IDE ini dikembangkan dari *software Processing* yang dirombak menjadi *Arduino* IDE khusus untuk pemrograman dengan *Arduino* (Arifuddin, 2018).

## 2.6 *Arduino Nano*

### 2.6.1 Definisi *Arduino Nano*

*Arduino Nano* adalah sebuah *board* yang mempunyai ukuran kecil yang dirancang berdasarkan Atmega328 atau Atmega168. 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 MiniB USB. *Board Arduino nano* didesain dan diproduksi oleh Gravitech (Angger Dimas Bayu Sadewa, Edita rosana Widasari, Adharul Muttaqin, 2017).

*Arduino Nano* memiliki persamaan dan perbedaan dengan *Arduino Uno*. Berikut merupakan persamaan dan perbedaan dari kedua *Arduino* tersebut.

#### Persamaan

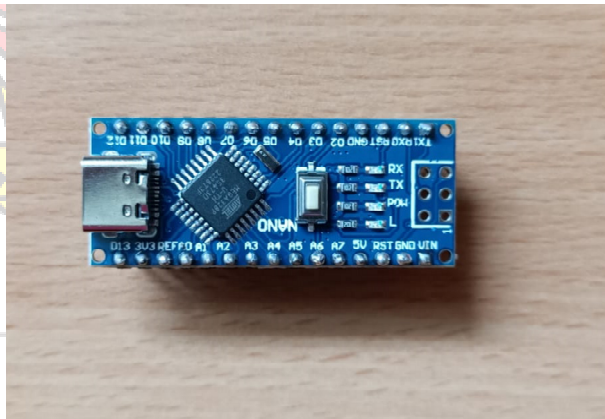
- Sama-sama berbasis **mikrokontroler AVR ATmega 328P**, sehingga dari pemrosesan mempunyai fitur yang sama, tegangan kerja 5V, clock 16Mhz, 16 digital IO (4 PWM), EEPROM 1kB, SRAM 2kB, flash 32kB.
- Pemrogramannya sama-sama dapat dilakukan menggunakan **Arduino IDE**, dengan source yang sama dapat dipakai baik di Uno maupun Nano

- Sama-sama tidak perlu downloader tambahan, tinggal colok ke USB komputer karena di boardnya sudah ada chip USBnya.

#### Perbedaan

Meskipun menggunakan mikroposeosor yang sama, secara fisik sangat terlihat jelas perbedaan Arduino Uno dan Nano

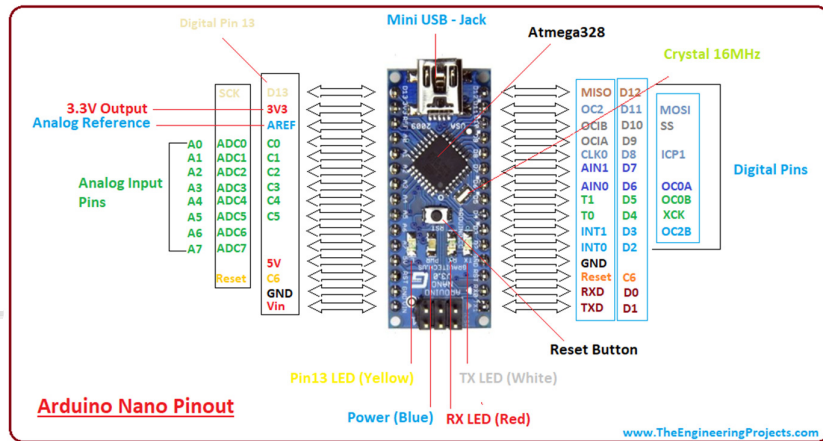
- **Ukuran**, ini yang paling mecolok dari perbedaan Uno dan Nano, dimensi Arduino Uno hampir 3 kali Arduino Nano.
- **USB jack** Arduino Uno, menggunakan USB type A, sedangkan Nano menggunakan USB mini.
- Arduino Nano memiliki kelebihan 2 pin **Analog IN** sehingga total pin analognya 8, sedangkan Uno hanya 6
- **Uno** menggunakan female port sehingga komponen atau shield bisa langsung dipasang di board, sedangkan **Nano** membutuhkan **breadboard** karena menggunakan pin male



Gambar 2.7 Arduino Nano

#### 2.6.2 Skema dan desain board Arduino Nano

Skema rangkaian *Arduino Nano* dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2.8 Skema *Arduino Nano*

Sumber: <https://www.theengineeringprojects.com/2018/06/introduction-to-arduino-nano.html>, diakses pada tanggal 7 Februari 2023

### 2.6.3 Konfigurasi Pin *Arduino Nano*

Konfigurasi pin *Arduino Nano*. *Arduino Nano* memiliki 30 Pin (Razor, 2020).

Berikut Konfigurasi pin *Arduino Nano*.

1. VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai pin masukan catu daya digital.
2. GND merupakan pin ground untuk catu daya digital.
3. AREF merupakan Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan fungsi *analogReference()*.
4. *RESET* merupakan Jalur *LOW* ini digunakan untuk me-reset (menghidupkan ulang) *mikrokontroler*. Biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset pada shield yang menghalangi papan utama *Arduino*.
5. Serial RX (0) merupakan pin yang berfungsi sebagai penerima TTL data serial.
6. Serial TX (1) merupakan pin yang berfungsi sebagai pengirim TT data serial.

7. *External Interrupt* (Interupsi Eksternal) merupakan pin yang dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interupsi pada nilai yang rendah, meningkat atau menurun, atau perubahan nilai.
8. *Output PWM 8-Bit* merupakan pin yang berfungsi untuk `analogWrite()`.
9. *SPI* merupakan pin yang berfungsi sebagai pendukung komunikasi.
10. LED merupakan pin yang berfungsi sebagai pin yang diset bernilai *HIGH*, maka LED akan menyala, ketika pin diset bernilai *LOW* maka LED padam. LED Tersedia secara built-in pada papan *Arduino Nano*.
11. *Input Analog* (A0-A7) merupakan pin yang berfungsi sebagai pin yang dapat diukur/diatur dari mulai *ground* sampai dengan 5 Volt, juga memungkinkan untuk mengubah titik jangkauan tertinggi atau terendah mereka menggunakan fungsi `analogReference`.

#### 2.6.4 Spesifikasi *Arduino Nano*

*Arduino Nano* memiliki spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 2.1 Spesifikasi *Arduino Nano*

| Jenis Mikrokontroler     | Atmega328   |
|--------------------------|-------------|
| Tegangan Operasi         | 5 Volt      |
| Tegangan Disarankan      | 7 - 12 Volt |
| Batas Tegangan           | 6 - 20 volt |
| Pin Input/Output Digital | 14          |
| Pin PWM                  | 6           |
| Pin Input Analog         | 8           |
| Arus Per Pin             | 40 Ma       |

|              |                                       |
|--------------|---------------------------------------|
| Memori Flash | 32 KB (2 KB untuk <i>bootloader</i> ) |
| SRAM         | 2 KB                                  |
| EEPROM       | 1 KB                                  |
| Clock Speed  | 16 MHz                                |
| Panjang      | 4,3 cm                                |
| Lebar        | 1,8 cm                                |
| Berat        | 5 gram                                |

Sumber: [aldyrazor.com/2020/08/arduino-nano.html](http://aldyrazor.com/2020/08/arduino-nano.html), diakses pada tanggal 7 Februari 2023

#### 2.6.5 Daya

*Arduino Nano* dapat menggunakan catudaya langsung dari mini-USB *port* atau menggunakan catudaya luar yang dapat diberikan pada pin30 (+) dan pin29 (-) untuk tegangan kerja 7 – 12 V atau pin 28(+) dan pin 29(-) untuk tegangan 5V.

#### 2.6.6 Memori

Atmega 168 dilengkapi dengan *flash* memori sebesar 16 kbyte yang dapat digunakan untuk menyimpan kode program utama. Flash memori ini sudah terpakai 2 kbyte untuk program *bootloader* sedangkan Atmega328 dilengkapi dengan flash memori sebesar 32 kbyte dan dikurangi sebesar 2 kbyte untuk *bootloader*.

Selain dilengkapi dengan *flash memori*, mikrokontroller ATmega168 dan ATmega328 juga dilengkapi dengan SRAM dan EEPROM. SRAM dan EEPROM dapat digunakan untuk menyimpan data selama program utama bekerja. Besar SRAM untuk ATmega168 adalah 1 kb dan untuk ATmega328 adalah 2 kb sedangkan besar EEPROM untuk ATmega168 adalah 512 b dan untuk ATmega328 adalah 1 kb.

### 2.6.7 Pemograman Arduino Nano

Arduino Nano dapat dengan mudah diprogram dengan menggunakan *software Arduino* (sketch). Pada menu program, pilih tool – board kemudian pilih jenis *board* yang akan diprogram. Untuk memprogram *board Arduino* dapat memilih tipe board Arduino diecimila atau duemilanove atau langsung memilih Nano W/atmega168 atau Nano W/atmega328.

*Arduino Nano* sudah dilengkapi dengan program bootloader, sehingga programmer dapat langsung meng-up-load kode program langsung ke *board Arduino Nano* tanpa melalui board perantara atau hardware lain. Komunikasi ini menggunakan protokol STK500 keluaran ATMEL.

Programmer juga dapat mem-up-load program ke *board Arduino Nano* tanpa menggunakan bootloader, tetapi melalui ICSP (*in-circuit serial programming*) header yang sudah tersedia di *board Arduino Nano*.

### 2.6.8 Kelebihan *Arduino Nano*

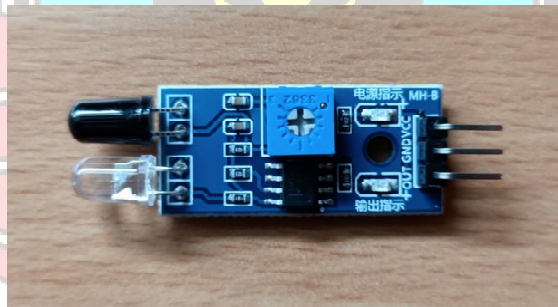
1. Dimensi *Arduino Nano* kecil.
2. Menggunakan USB *mini*.
3. Jumlah pin input analog yang lebih banyak dari jenis Uno.
4. Harga yang murah.

### 2.6.9 Kekurangan *Arduino Nano*

1. Membutuhkan *breadboard* untuk mengoneksikan pinnya.
2. Jumlah kapasitas memori yang kecil.
3. Tak dilengkapi port untuk colokan DC.

## 2.7 InfraRed Sensor

*InfraRed* Sensor adalah sebuah sensor yang dapat mendeteksi rintangan menggunakan Pantulan cahaya inframerah. Ketika modul sensor mendeteksi sebuah halangan atau object di depan sensor maka akan diperoleh pantulan cahaya dengan intensitas yang diatur sensitivitas nya dengan sebuah potensiometer. Nilai yang dihasilkan adalah *HIGH* atau *LOW*, Sensor ini akan bernilai *LOW*, jika mendeteksi ada penghalang didepannya, dan bernilai *HIGH* jika tidak ada penghalang. Sensor ini mempunyai dua bagian utama yaitu *InfraRed Emitter* dan *InfraRed Receiver*. Emitter bertugas memantulkan inframerah ke rintangan atau objek kemudian akan dipantulkan dan diterima oleh receiver (Taryana Suryana, 2021).



Gambar 2.9 *InfraRed* Sensor

Di bawah ini adalah tampilan dari sensor IR Obstacle Avoidance:

1. Tegangan kerja 3V ~ 5V
2. Menggunakan comparator LM393 yang stabil
3. Jarak deteksi : 2 cm ~ 30 cm dengan sudut 35 derajat
4. Ukuran board : 3.1 cm x 1.5 cm



Sistem *InfraRed* sensor pada dasarnya menggunakan infra merah sebagai media untuk komunikasi data antara *receiver* dan *transmitter*. Sistem akan bekerja jika sinar inframerah yang dipancarkan terhalang oleh suatu benda yang mengakibatkan sinar inframerah tersebut tidak dapat terdeteksi oleh penerima.

Keuntungan atau manfaat dari sistem ini dalam penerapannya antara lain sebagai pengendali jarak jauh, alarm keamanan dan otomatisasi pada sistem. Pemancar pada sistem ini terdiri atas sebuah *Light Emitting Diode* (LED) inframerah yang dilengkapi dengan rangkaian yang mampu membangkitkan data untuk dikirimkan melalui sinar inframerah, sedangkan pada bagian penerima biasanya terdapat foto *transistor*, foto *diode*, atau inframerah module yang berfungsi untuk menerima sinar inframerah yang dikirimkan oleh pemancar. (Yusniati, 2018)

Penggunaan Infrared sensor perlu dilakukan secara hati-hati. Hal ini disebabkan, infrared sensor menangkap sinar inframerah untuk membuat infrared sensor tersebut aktif. Inframerah dapat menembus retina mata yang memicu penumpukan kabut putih yang melapisi retina sehingga mata mengalami penurunan ketajaman bahkan katarak (Alodokter, 2017).

## **2.8 Saklar (*Switch*)**

Saklar (*Switch*) adalah suatu alat dengan dua sambungan dan bisa memiliki dua keadaan, yaitu keadaan *on* dan keadaan *off*. Keadaan *off* (tutup) merupakan suatu keadaan dimana tidak ada arus yang mengalir. Keadaan *on* (buka) merupakan satu keadaan yang mana arus bisa mengalir dengan bebas atau dengan kata lain (secara ideal) tidak ada resistivitas dan besar voltase pada saklar sama dengan nol. (Sasmoko, 2020).



Gambar 2.10 Saklar (*Switch*)

### **2.9 Buzzer**

*Buzzer* merupakan sebuah modul komponen elektronika kategori *transduser*, yang bekerja dengan cara mengubah sinyal elektrik menjadi sebuah gelombang suara. *Buzzer* biasa difungsikan sebagai alarm sinyal. Biasa di implementasikan pada project penelitian sebagai sebuah indicator terhadap suatu kondisi. (Givy Devira Ramady, 2020)

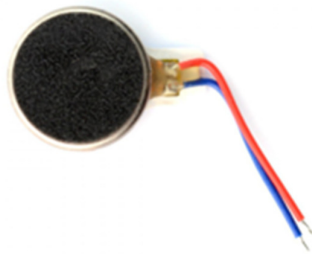
Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm). (Rina, 2016).



Gambar 2.11 *Buzzer*

### 2.10 *Vibration Motor*

Vibrator motor adalah motor DC tanpa inti dan ukuran motor ini kompak. Tujuan utama motor ini adalah untuk memperingatkan pengguna agar tidak menerima panggilan tanpa suara/getar. Motor ini berlaku untuk aplikasi yang berbeda seperti pager, handset, ponsel, dll. Fitur utama motor ini adalah, ia memiliki sifat magnetik, ringan, dan ukuran motor kecil. (Abdul, 2019).

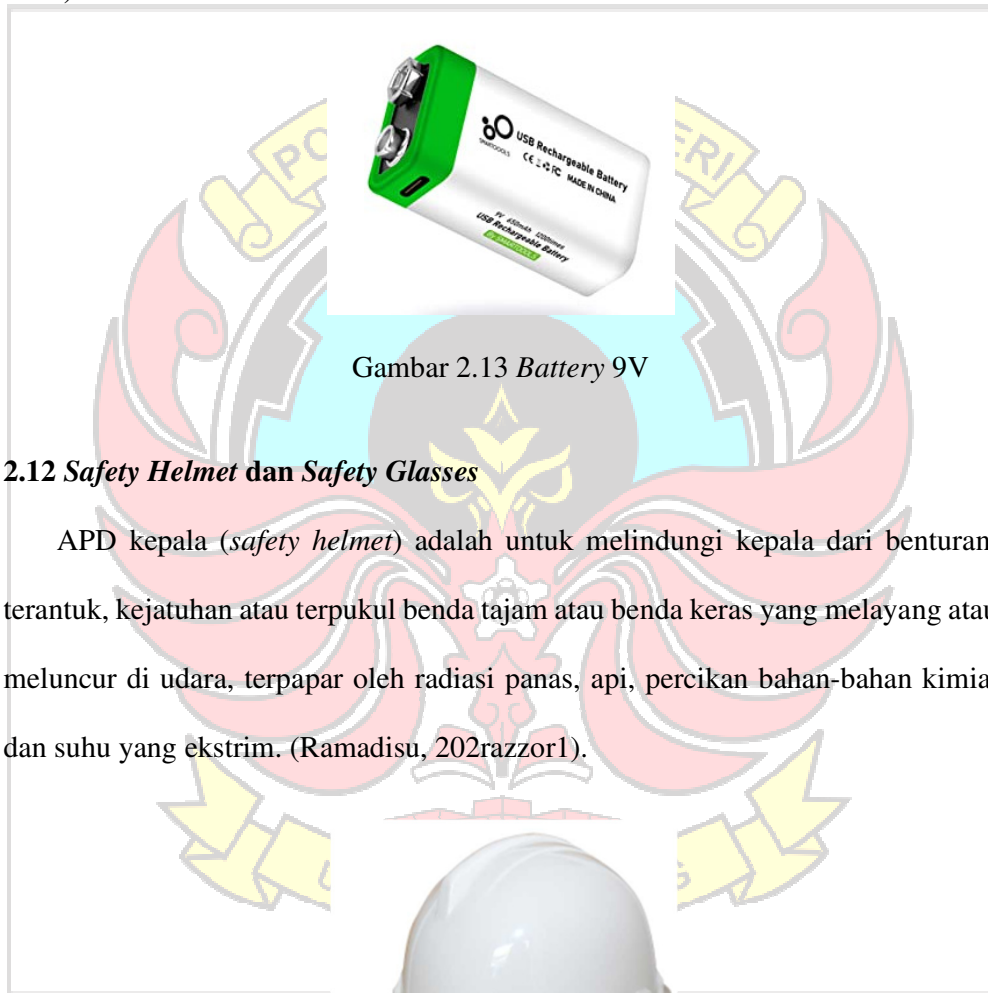


Gambar 2.12 *Vibration Motor*

Menurut penelitian dari, getaran dapat menyebabkan tingkat kantuk menurun. Hal ini dikarenakan getaran dapat mempengaruhi respon ransangan dan menyebabkan efek kejut sehingga tingkat kepekaan menjadi tinggi (Amzar Azizan, 2016).

### 2.11 Battery 9V

*Battery 9V* merupakan salah satu baterai yang mudah dijumpai dimasyarakat karena umum dijual di toko-toko elektronik. Mempunyai bentuk prisma persegi panjang dengan dua terminal dan konektor snap disalah satu ujungnya. (Wahyu, 2021).



Gambar 2.13 *Battery 9V*

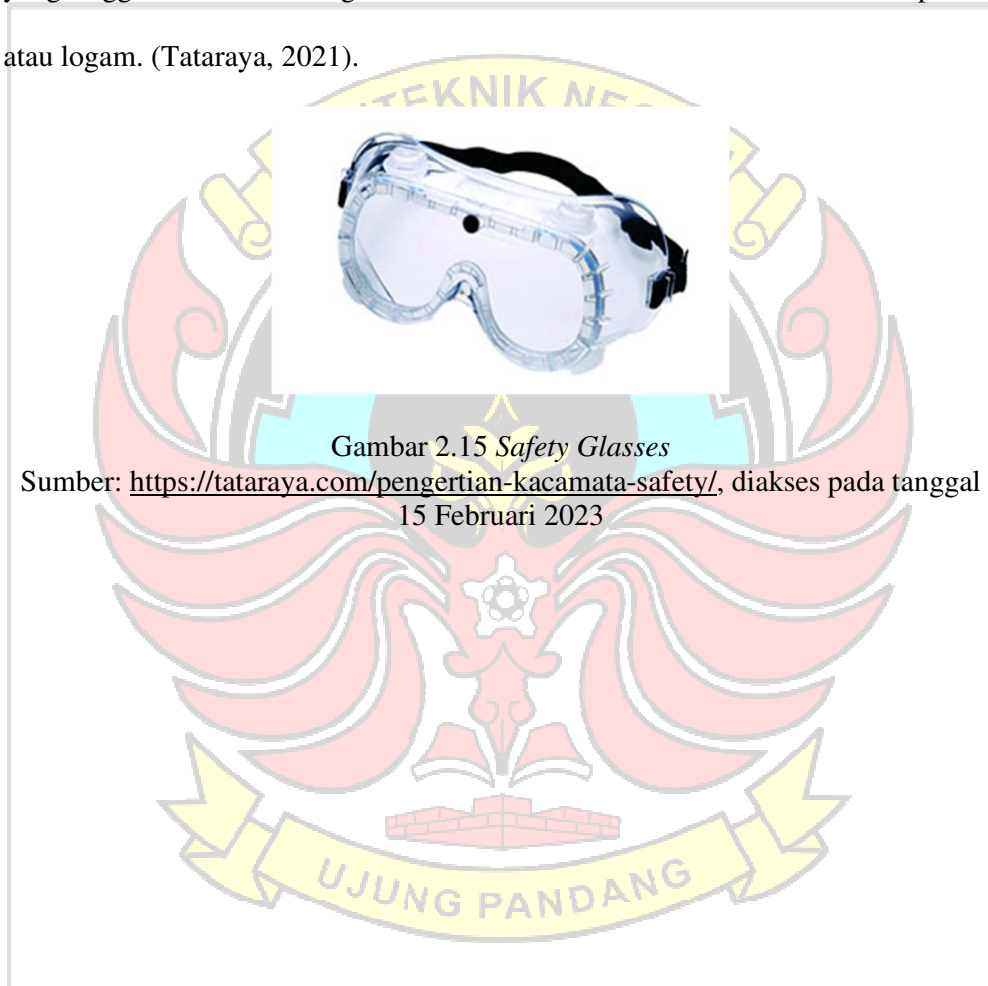
### 2.12 *Safety Helmet dan Safety Glasses*

APD kepala (*safety helmet*) adalah untuk melindungi kepala dari benturan, terantuk, kejatuhan atau terpukul benda tajam atau benda keras yang melayang atau meluncur di udara, terpapar oleh radiasi panas, api, percikan bahan-bahan kimia, dan suhu yang ekstrim. (Ramadisu, 2021).



Gambar 2.14 *Safety Helmet*

Kacamata safety adalah kacamata yang di desain khusus untuk pekerja di area yang memiliki resiko tinggi. Kacamata ini berfungsi melindungi dan menutupi area sekitar mata agar terhindar dari partikel mikro, cairan berbahaya dan benda lainnya yang dapat membahayakan mata. Kacamata ini disesuaikan memiliki ketahanan yang tinggi untuk melindungi mata. Lensa tahan benturan serta frame dari plastik atau logam. (Tataraya, 2021).



Gambar 2.15 *Safety Glasses*

Sumber: <https://tataraya.com/pengertian-kacamata-safety/>, diakses pada tanggal 15 Februari 2023

## BAB III METODE KEGIATAN

### 3.1 Tempat dan Waktu Kegiatan

#### 3.1.1 Tempat Kegiatan

Tempat kegiatan pembuatan alat pendeteksi ngantuk ini bertempat di Bengkel Perawatan Alat Berat, Politeknik Negeri Ujung Pandang.

#### 3.1.2 Waktu Kegiatan

Adapun waktu kegiatan pembuatan alat pendeteksi ngantuk ini yaitu pada bulan Februari 2023 sampai bulan Agustus 2023.

### 3.2 Alat dan Bahan

Kegiatan pembuatan alat pendeteksi ngantuk ini dilakukan dengan mempersiapkan pengadaan alat dan bahan untuk membantu dan menciptakan alat yang direncanakan. Adapun alat dan bahan yang diperlukan dalam pembuatan kursi roda penyandang disabilitas adalah sebagai berikut:

#### 3.2.1 Alat

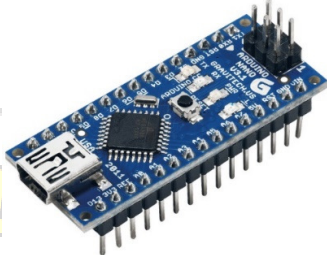




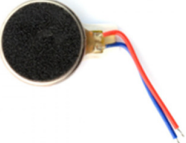
Tabel 3.1 Alat yang digunakan

| No. | Nama          | Gambar   |
|-----|---------------|--|
| 1.  | <i>Solder</i> |  |






|    |                             |   |
|----|-----------------------------|---|
| 2. | Timah                       |     |
| 3. | <i>Hot glue</i>             |     |
| 4. | <i>Screw Driver Philips</i> |    |
| 5. | Korek Api                   |  |


### 3.2.2 Bahan

Tabel 3.2 Bahan yang digunakan

| No. | Nama                   | Gambar   |
|-----|------------------------|--|
| 1.  | <i>Arduino Nano</i>    |    |
| 2.  | <i>InfraRed Sensor</i> |    |
| 3.  | <i>Battery 9V</i>      |   |
| 4.  | <i>Switch</i>          |  |
| 5.  | <i>Buzzer</i>          |  |
| 6.  | <i>Vibration Motor</i> |  |

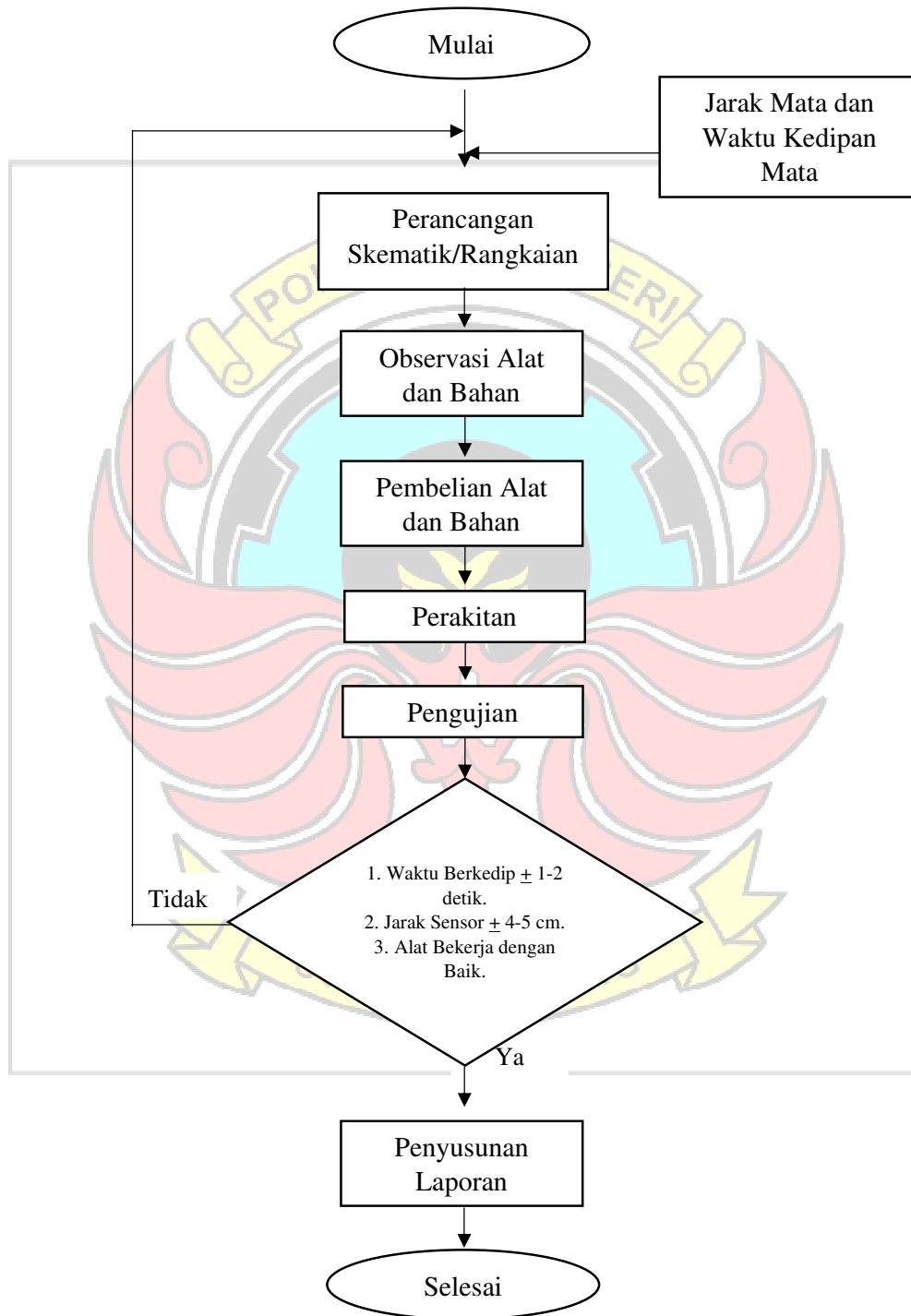


|     |                              |   |
|-----|------------------------------|---|
| 7.  | Kabel                        |     |
| 8.  | Isolasi bakar                |     |
| 9.  | <i>Cover Arduino Nano</i>    |    |
| 10. | <i>Cover InfraRed Sensor</i> |  |
| 11. | <i>Safety Helmet</i>         |   |

|     |                       |  |
|-----|-----------------------|--|
| 12. | <i>Safety Glasses</i> |  |
|-----|-----------------------|--|



### 3.3 Diagram Alir

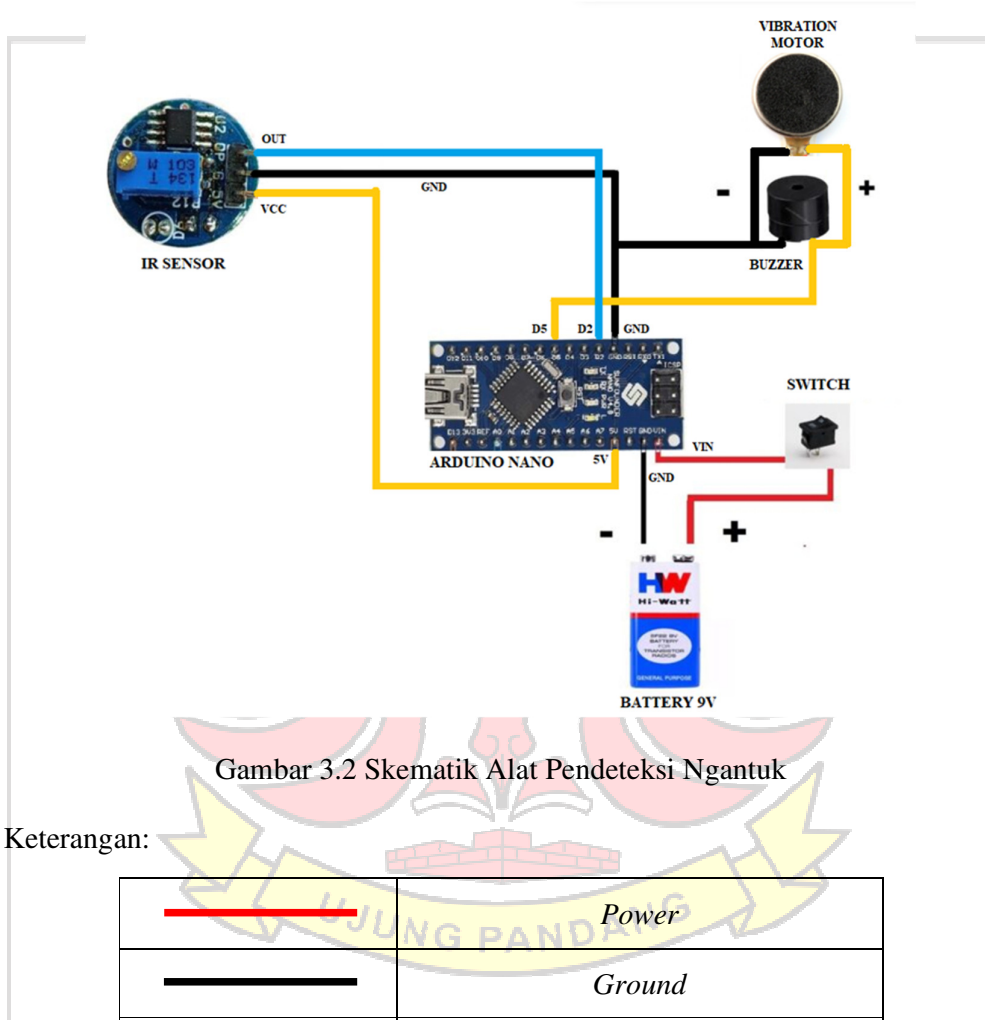


Gambar 3.1 Diagram Alir

### 3.4 Prosedur/Langkah Kerja

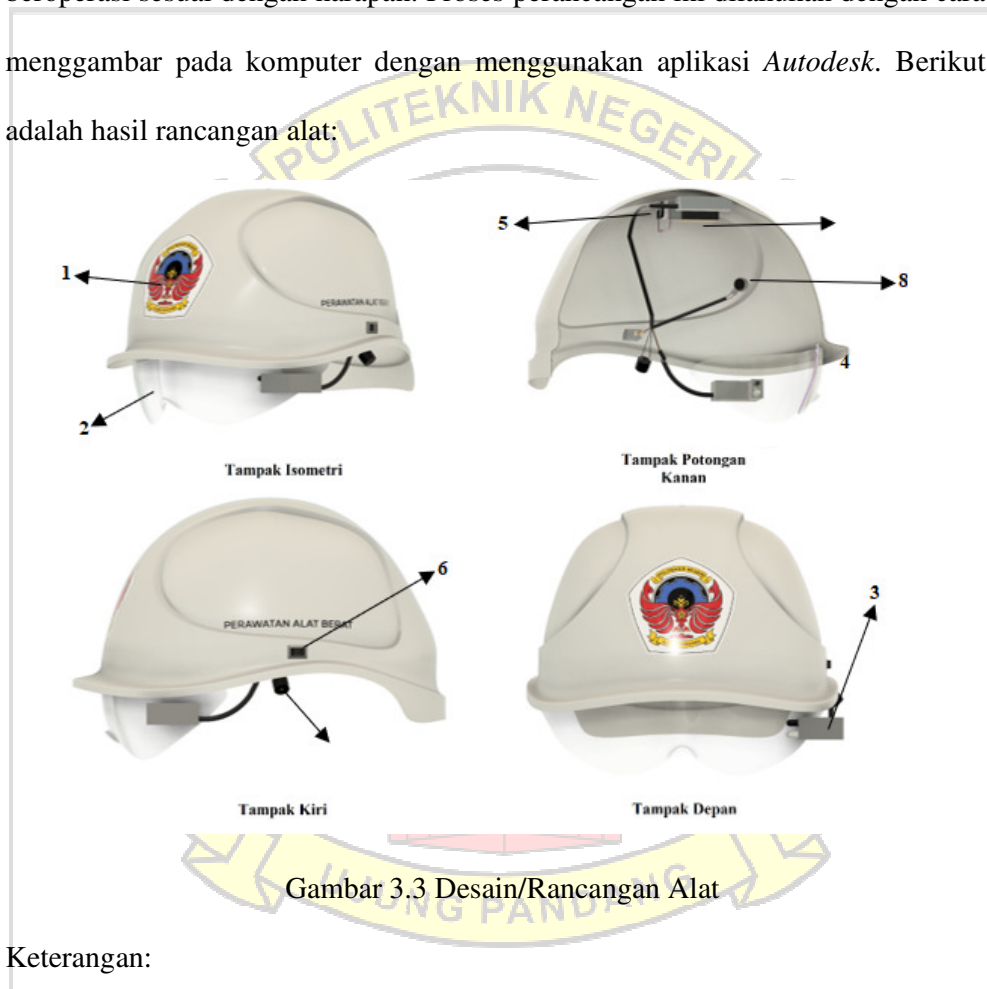
#### 3.4.1 Membuat Skematik/Gambaran Rangkaian

Pembuatan skematik/gambaran rangkaian ini bertujuan untuk menunjukkan letak dan alur komponen serta memudahkan saat melakukan perakitan



### 3.4.2 Membuat Desain/Rancangan Alat

Perancangan bertujuan untuk menghasilkan desain alat yang memiliki strukturasi rancangan yang akurat dan sesuai yang telah dibuat pada laporan. Apabila tahap perancangan dilakukan dengan baik, maka alat yang dirancang akan beroperasi sesuai dengan harapan. Proses perancangan ini dilakukan dengan cara menggambar pada komputer dengan menggunakan aplikasi *Autodesk*. Berikut adalah hasil rancangan alat:



Keterangan:

1. *Safety Helmet*;
2. *Safety Glasses*;
3. *InfraRed Sensor*;
4. *Arduino Nano*;

5. *Battery 9V*;
6. *Switch*;
7. *Buzzer*;
8. *Vibration*.

#### 3.4.3 Merakit Komponen

1. Menyiapkan seluruh komponen yang dibutuhkan.
2. Melakukan perakitan sesuai dengan skematik yang telah dibuat dengan menggunakan *solder* dan timah.
3. Masukkan kode *Coding* yang telah disiapkan melalui *Arduino IDE*.
4. Merapikan kabel dengan isolasi bakar.
5. Memasang *cover Arduino Nano* pada *Arduino Nano* dan *cover IR Sensor* pada *IR Sensor*.
6. Memasang *cover Arduino Nano* dan *Battery 9v* dalam *safety helmet* dengan *hot glue* sesuai dengan desain yang telah dibuat
7. Memasang *switch* dan *buzzer* pada bagian luar *safety helmet* dengan *hot glue* sesuai dengan desain yang telah dibuat.
8. Memasang *cover InfraRed Sensor* pada bagian sebelah kiri *safety glass* dengan *hot glue* sesuai dengan desain yang telah dibuat.

#### 3.5 Sistem Pengujian

Sistem pengujian akan dilakukan oleh 3 orang yaitu melalui mahasiswa, PLP dan teknisi industri. Pengujian terlebih dahulu dilakukan oleh mahasiswa untuk memastikan alat pendeteksi ngantuk ini berfungsi. Setelah pengujian oleh

mahasiswa, alat ini kemudian akan dilakukan pengujian oleh PLP dan teknisi industri.



## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Pembuatan

Adapun hasil pembuaan *Alat Pendeteksi Ngantuk Operator Alat Berat* dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 16 Alat Pendeteksi Ngantuk Tampak Isometri

Gambar 17 Alat Pendeteksi Ngantuk Tampak Depan



## 4. 2 Hasil Coding

```
int ir_sensor = 2;

int buzzer = 5;

void setup() {

pinMode (ir_sensor, INPUT);

pinMode (buzzer, OUTPUT);

Serial.begin(3362);

}

void loop() {

int objek = digitalRead(ir_sensor);

if(objek==0) //saat ada objek

{

digitalWrite(buzzer,HIGH);

Serial.println("buzzer on");

}

else

{

digitalWrite(buzzer,LOW);

Serial.println("buzzer off");

}

delay(250);

}
```

Penjelasan dari codingan di atas sebagai berikut:

### 1. Variabel:

```
int ir_sensor = 2;  
int buzzer = 5;
```

Kode tersebut menjelaskan dua variabel yaitu `ir_sensor` dan `buzzer` dengan memberikan nilai 2 dan 5. Masing-masing variabel-variabel ini mewakili nomor pin pada papan *Arduino* yang terhubung dengan *infrared sensor* dan *buzzer*.

### 2. Setup():

```
void setup() {  
  pinMode(ir_sensor, INPUT);  
  pinMode(buzzer, OUTPUT);  
  Serial.begin(3362);  
}
```

Fungsi `setup()` diperintah sesekali ketika *Arduino* dinyalakan atau disetel ulang. Dalam fungsi ini, mode pin diartikan, `pinMode(ir_sensor, INPUT)`; mengatur pin `ir_sensor` sebagai input untuk membaca status *infrared sensor*, dan `pinMode(buzzer, OUTPUT)`; mengatur pin `buzzer` sebagai output untuk mengontrol *buzzer*. `Serial.begin(3362)`; menginisialisasi komunikasi serial dengan baud rate 3362, memungkinkan untuk mengirim dan menerima data ke *Arduino* menggunakan serial monitor.

### 3. Loop()

```
void loop() {  
  int objek = digitalRead(ir_sensor);
```

```

if(objek==0) //saat ada objek
{
    digitalWrite(buzzer,HIGH);
    Serial.println("buzzer on");
}
else
{
    digitalWrite(buzzer,LOW);
    Serial.println("buzzer off");
}
delay(250);
}

```

Fungsi loop() diperintah berulang kali setelah fungsi setup(). Dalam kode ini, fungsi tersebut melakukan tindakan berikut:

`int objek = digitalRead(ir_sensor);` membaca keadaan sensor IR yang terhubung ke pin `ir_sensor` dan menyimpannya di variabel `objek`. `digitalRead()` mengembalikan nilai 0 saat sensor IR mendeteksi objek dan 1 saat tidak ada objek.

Kode kemudian memeriksa apakah objek sama dengan 0 menggunakan pernyataan `if`. Jika objek terdeteksi, tindakan berikut yang dilakukan:

`digitalWrite(buzzer, HIGH);` menyalakan buzzer yang terhubung ke pin buzzer. `Serial.println("buzzer on");` mengirimkan teks "buzzer on" ke Serial Monitor. Jika tidak ada objek yang terdeteksi, blok `else` akan dieksekusi: `digitalWrite(buzzer,`

LOW); mematikan buzzer. Serial.println("buzzer off"); mengirimkan teks "buzzer off" ke Serial Monitor.

Terakhir, delay(250); menjelaskan penundaan 250 milidetik sebelum fungsi loop() dimulai lagi. Penundaan ini memberikan jeda kecil di antara setiap interaksi berulang. Jeda ini disesuaikan dengan kecepatan manusia berkedip yaitu sekitar 100-400 milidetik.

Secara keseluruhan, kode ini membaca keadaan *infrared sensor* dan mengontrol *buzzer* yang sesuai. Ketika sebuah objek terdeteksi, *buzzer* dinyalakan, dan pesan "*buzzer on*" dikirim ke *Serial Monitor*. Ketika tidak ada objek, *buzzer* dimatikan, dan pesan "*buzzer off*" dikirim ke *Serial Monitor*. Penundaan (250); memastikan bahwa loop diulang setiap 250 milidetik.

#### 4.3 Hasil Pengujian

Pengujian terlebih dahulu dilakukan oleh penulis untuk memastikan alat yang dibuat berfungsi dengan baik.



Gambar 18 Pengujian Pertama Oleh Pembuat

Setelah dilakukan pengujian oleh penulis, pengujian selanjutnya dilakukan kepada 3 orang. Adapun hasil pengujian yang dilakukan dari 3 orang yaitu mahasiswa, PLP, dan teknisi industri memiliki hasil yang beragam.

Pengujian pertama dilakukan terhadap mahasiswa dengan hasil pengujian alat berfungsi dengan baik. Alat mendeteksi pergerakan kelopak mata yang tertutup seperti orang yang mengantuk. Kedipan mata sesekali masih terbaca.

Dalam hal kenyamanan, mahasiswa berpendapat bahwa alat ini masih tidak terlalu nyaman digunakan dalam jangka waktu yang lama. Hal ini dikarenakan kacamata yang digunakan dapat menimbulkan bekas pemakaian dibawah mata. Masing-masing mahasiswa memberi penilaian terhadap alat yaitu 4 dari 5.



Gambar 19 Pengujian Alat Pendeteksi Ngantuk pada Mahasiswa

Pengujian kedua dilakukan terhadap PLP dengan hasil pengujian yang sama pada pengujian pertama. Alat mendeteksi pergerakan kelopak mata yang tertutup seperti orang mengantuk. Kedipan mata juga sesekali masih terbaca.

Dalam hal kenyamanan, pendapat PLP mengenai alat ini memiliki pendapat yang sama dengan mahasiswa. Alat ini masih tidak terlalu nyaman digunakan untuk jangka waktu yang lama. PLP memberi penilaian terhadap alat ini yaitu 3 dari 5.



Gambar 20 Pengujian Alat Pendeteksi Ngantuk Pada Dosen

Pengujian ketiga dilakukan terhadap teknisi industri dengan hasil pengujian yang berbeda dari pengujian pertama dan kedua. Pada pengujian ketiga alat ini memiliki masalah. Alat tidak membaca pergerakan kelopak mata, alat selalu berbunyi walaupun tidak digunakan.

Menurut teknisi industri alat ini masih memiliki beberapa kekurangan yaitu dari tingkat kenyamanan penggunaan alat. Alat ini masih kurang nyaman digunakan untuk jangka waktu yang lama. Alat ini juga memiliki kekurangan yaitu *Blind Spot* atau titik buta. *Cover Infrared* sensor masih terlalu besar sehingga dapat menimbulkan *blind spot* saat penggunaan alat. Teknik industri memberi penilaian terhadap alat ini yaitu 3,5 dari 5.



Gambar 21 Pengujian Alat Pendeteksi Ngantuk Pada Dosen

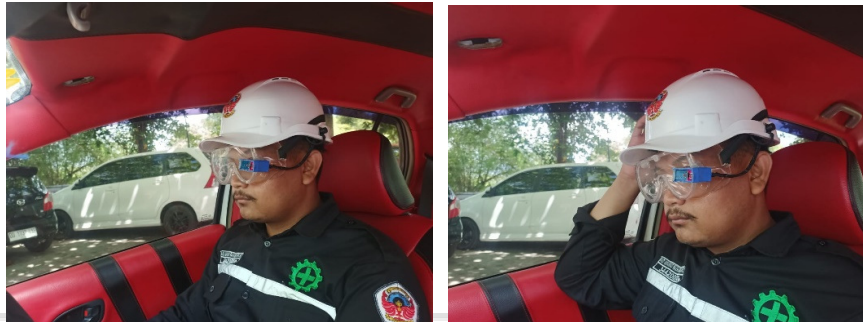
Setelah dilakukan pengujian terhadap orang ketiga ditemukan bahwa alat ini tidak dapat digunakan di luar ruangan yang terpapar cahaya matahari langsung. Untuk memastikan masalah yang didapatkan, penulis melakukan pengujian kembali terhadap alat.

Setelah dilakukan pengkajian ulang terhadap alat. Ditemukan dengan pasti alat yang dibuat tidak dapat digunakan di luar ruangan. Hal ini dikarenakan *infrared sensor* terlalu peka terhadap cahaya. *Infrared sensor* membaca cahaya sekitar sehingga membuat alat yang dibuat selalu aktif apabila di luar ruangan.

Pengujian juga dilakukan di atas unit alat berat dan dilakukan pada dalam mobil yang memiliki kaca yang gelap. Pengujian di atas unit alat berat dan di dalam mobil memiliki hasil yang sama, dimana alat tidak berfungsi dengan baik dikarenakan cahaya matahari yang masuk ke dalam unit dan mobil.



Gambar 22 Pengujian Di Atas Unit Alat Berat



Gambar 23 Pengujian Di Dalam Mobil

#### 4.4. Pemeliharaan dan Perbaikan Alat

Alat pendeteksi ngantuk ini sangat mudah untuk dirawat dan dilakukan perbaikan apabila terdapat kerusakan pada komponen. Komponen yang digunakan sangat mudah ditemukan di berbagai *platform* belanja *online*. Apabila terdapat *error* pada Arduino Nano, perbaikan yang dilakukan cukup dengan mereset dan memasukkan codingan ulang seperti codingan yang telah disiapkan.



## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembuatan dan pengujian alat pendeteksi ngantuk ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Alat pendeteksi ngantuk yang dibuat dapat bekerja dengan baik dengan membaca pergerakan kelopak mata yang tertutup seperti orang yang mengantuk. Kedipan mata masih sesekali terbaca oleh alat pendeteksi ngantuk.
2. Alat dapat berfungsi saat mata tertutup dengan waktu  $\pm 1-2$  detik dan dengan jarak  $\pm 4-5$  cm.

### 5.2 Saran

Selama proses pembuatan Tugas Akhir yaitu "Pembuatan Alat Pendeteksi Ngantuk Operator Alat Berat", penulis masih memiliki beberapa kendala, baik menyangkut masalah teknis maupun masalah non-teknis. Oleh karena itu, penulis memberikan saran sebagai berikut:

1. *Infrared Sensor* perlu diganti dengan *infrared sensor* yang lebih mendukung untuk digunakan di luar ruangan.
2. Menambah pengetahuan mengenai mikrikontroler dan codingan.
3. Melakukan pengembangan terhadap alat *Pendeteksi Ngantuk* untuk mengoptimalkan dan efektivitas penggunaan alat seperti menggunakan *Accelerometer*, *webcam* ataupun menggunakan *fatigue sensor*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdul. Belajar Elektronik. 11 November 2019. [Online] Diambil kembali dari AbdulElektro: <https://abdulelektro.blogspot.com/2019/11/vibrator-motor-prinsip-kerja-dan.html>. [Diakses 17 Agustus 2023].
- Alodokter, "Alodokter.com," Alodokter, 21 September 2017. [Online]. Available: <https://www.alodokter.com/komunitas/topic/urgent-radiasi-infra-red-pada-mata>. [Diakses 17 Agustus 2023].
- Amelia Indriani Birana, A. A. (2019). Kelelahan Kerja Operator Dump Truck. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 143-144.
- Amzar AZIZAN, "Pengaruh getaran terhadap rasa kantuk manusia yang duduk," *Ind Health*, vol. i, no. 1, p. 5, 2016.
- Arifuddin, M. R. (2018). Informasi Saat Sholat Sunnah Berbasis Arduino Nano. *Jurnal Laporan Tugas Akhir*, 2.
- Ariansyah, A., Warta, H., & Irwan, B. (2019) Perancangan Kampanye Sosial Pencegahan dan Antisipasi *Microsleep*. Thesis, Desain Komunikasi Visual, Universitas Pasundan
- Arjun Indru Moorjani, L. S. (2021). Hubungan Antara Rawan Bosan Dan Kemudahan Tertidur Dengan *Microsleep* Saat Mengemudi. *Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 729-730.
- Armanda D, Penerapan SMK3 Bidang Konstruksi Medan, Jakarta
- Givy Devira Ramady, H. Y. (2020). Rancang Bangun Model Simulasi Sistem Pendeteksi dan Pembuangan Asap Rokok Otomatis Berbasis Arduino. *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI*, 214.
- Ilmi Kamila, A. W. (2016). *Erg Kacamata Anti Tidur Dengan Eye Detector Dan Electrical Stimulation Guna Meningkatkan Fokus Wakil Rakyat*. Jakarta: Universitas Esa Unggul.
- Jakarta.id, S. *Suara Jakarta.id*. 22 September 2020. [Online]. Retr Suara Jakarta.id: <https://jakarta.suara.com/read/2020/09/22/143139/ekskavator-terguling-di-kampung-melayu-karena-operator-ngantuk-siaga-banjir?page=all>
- Jati Widyo Leksono, H. E. (2019). *Modul Belajar Arduino Uno*. Jombang: Universitas Hasyim Asy'ari.
- K. K. R. Indonesia, "Kementrian Ketenagakerjaan Republik Indonesia," Kementrian Ketenagakerjaan Republik Indonesia, 8 Juni 2020. [Online]. Available:

[https://temank3.id/page/detail\\_news/4/6bbb83b41053f6bacd126f8132914083#:~:text=Bentuk%20lambang%20K3%3A%20palang%20dilingkari,di%20atas%20warna%20dasar%20putih.&text=Arti%20dan%20Makna%20simbol%20Flambang,dengan%20kesegaran%20jasmani%20dan%20rohani](https://temank3.id/page/detail_news/4/6bbb83b41053f6bacd126f8132914083#:~:text=Bentuk%20lambang%20K3%3A%20palang%20dilingkari,di%20atas%20warna%20dasar%20putih.&text=Arti%20dan%20Makna%20simbol%20Flambang,dengan%20kesegaran%20jasmani%20dan%20rohani).

K. Sign, "KeselamatanSign.co.id.," Keselamatan Sign, 6 Desember 2018. [Online]. Available: <https://www.safetysign.co.id/news/387/Keselamatan-Mengoperasikan-Alat-Berat-Ini-yang-Harus-Dipahami-Operator>.

Masterseo, "Masterseo.id," Masterseo.id, 6 Mei 2018. [Online]. Available: <https://www.masterseo.id/merk-alat-berat-terbaik.html>. [Diakses 6 Februari 2023].

Pribadi, G. (2022). *Buku Ajar: Alat Berat Dan Ptm*. Bandung: Widina Bhakti Persada Bandung.

Ramadis, R. Z. (2021). Analisis Kepatuhan Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) Pada Peserta Pelatihan Keterampilan Tukang dan Pekerja Konstruksi. *ARSIR*, 55.

Ramli, S. 2010. *Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, OHSAS 18001*, Penerbit Dian Rakyat, Jakarta

Razor, A. (2020, 08 1). *Belajar Dan Berkreasi Dengan Arduino*. Retrieved From Razoraldy.com: <https://www.aldyrazor.com/2020/08/Arduino-Nano.html>

Rina, F. G. (2016). Rancang Bangunn Prototipe Sistem Peringatan Jarak Aman pada Kendaraan Roda Empat Berbasis Mikrokontroler ATMEGA32. *TELKA*, 55.

Sasmoko, D. (2020). *Arduiono Dan Sensor*. Semarang: Yayasan Prima Agusteknik.

Blocher, Richard. 2004. *Dasar Elektronika*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta

Suma'mur. (2014). *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (Hiperkes)*. Jakarta: CV Sagung Seto.

Tataraya. (2021, Oktober 6). *PT. Kalingga Tataraya*. Diambil kembali dari PT. Kalingga Tataraya: <https://tataraya.com/pengertian-kacamata-safety/>

Wahyu, I. (2021). Helm Pengukur Suhu Badan Berbasis Arduino Promini Dengan Sensor MLX90614-DCI. *Procedia of Engineering adn Life Science*, 3.

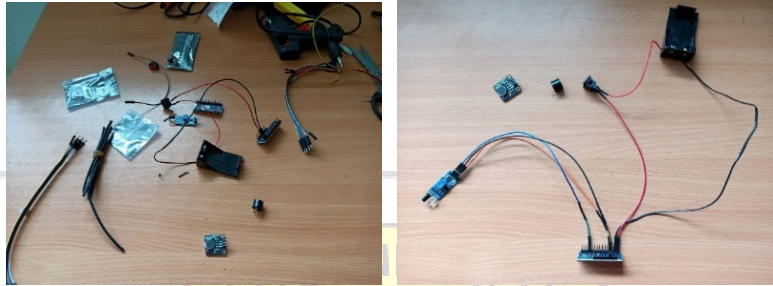
Wicaksono, R. A. (2022, Desember 17). *Betahati*. Diambil Kembali Dari Betahati: <https://betahita.id/news/detail/8257/angka-kecelakaan-tambang-tinggi-walhi-pengawasan-lemah.html?v=1671897567#:~:text=sepanjang%202013%20hingga%202021%2c%20tercatat,di%20antaranya%20menyebabkan%20korban%20jiwa>

Yusniati. (2018). Penggunaan Sensor Infrared Switching Pada Motor Dc Satu Phasa.  
*Journal Of Electrical Technology*, 92.

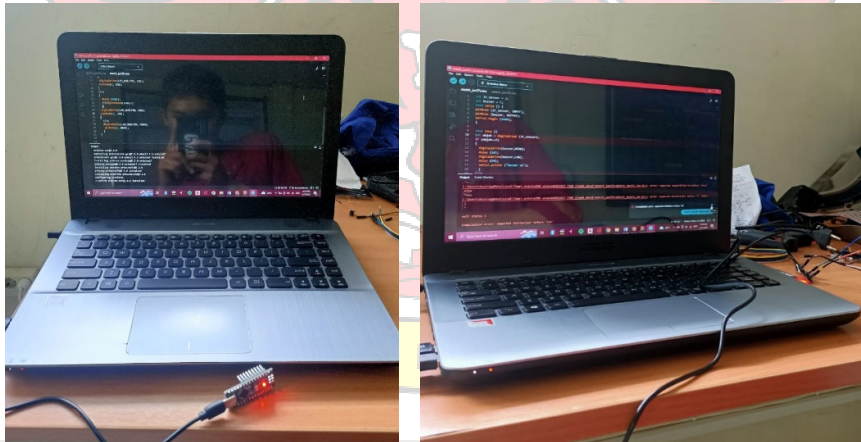


## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Pembuatan Rangkaian Awal



### Lampiran 2 Pembuatan dan Memasukkan *Coding*



### Lampiran 3 Proses Perakitan Pada Helm

