

SISTEM OVERLOAD DETECTION SENSOR PADA SUSPENSI SEPEDA MOTOR BERBASIS ARDUINO

Asyhar Syarief Nurul Hadi¹, Galang Herlambang², Galih Ardy Pratama³, Hamid Nasrullah⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Mesin Otomotif, Politeknik Dharma Patria Kebumen

e-mail: ¹asyharsyarief@gmail.com

ABSTRAK

Sistem peringatan beban maksimal pada sepeda motor berbasis arduino bertujuan untuk memperingatkan kepada pengguna sepeda motor agar tidak berkendara dengan membawa beban yang terlalu berlebihan serta dapat memelihara kesehatan motor khususnya pada shock breaker. Metode penelitian ini menerapkan jenis penelitian Research and Development (R&D) dengan nama alat yang digunakan adalah Overload Detection Sensor (ODS). Tahapan pengembangan didefinisikan, merancang, mengembangkan, dan menyebarluaskan. Komponen yang dibutuhkan adalah baterai, arduino, modul mp3 player, sd card, relay, sensor ultrasonik, speaker mini. Hasil pengujian alat ini menggunakan sensor ultrasonik dan sudah di program sehingga dapat bekerja ketika berat pada suatu kendaraan melebihi batas maksimal dengan ketentuan berat standar pabrik 150 kg, sensor ini akan bekerja efektif jika beban kendaraan melebihi batas maksimal dan jarak antara sensor dengan objek yaitu kurang dari 10cm.

Kata Kunci : Arduino, Sepeda Motor, ODS (Overload Detection Sensor)

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi sudah berjalan semakin pesat dan canggih dalam bidang komunikasi, transportasi, kesehatan, dan sebagainya. Sebagai bagian dari perkembangan teknologi, sepeda motor telah banyak melalui transformasi menjadi lebih efektif untuk digunakan. Seiring dengan banyaknya orang yang menggunakan kendaraan roda dua ini untuk kebutuhan sehari – hari, maka hal tersebut dibarengi dengan semakin meningkatnya angka kecelakaan lalu lintas yang ditimbulkan. Seperti mengendarai motor berbonceng tiga / melebihi kapasitas beban maksimal pada sepeda motor khususnya motor matic.

Undang-undang Republik Indonesia No 22 Tahun 2009 pada pasal 106. Pasal tersebut berisi tentang ketertiban dan keselamatan berkendara. Kemudian pada ayat 9,

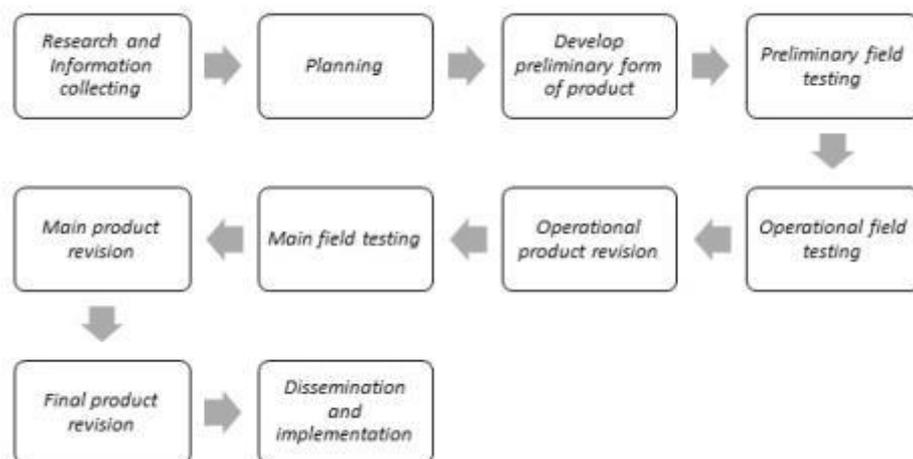
di jelaskan mengenai jumlah maksimal penumpang pada kendaraan roda dua atau motor “setiap orang mengemudikan sepeda motor tanpa kereta samping dilarang membawa penumpang lebih dari 1 (satu) orang, “berikut bunyi UU No 22 Tahun 2009, ayat 9 (Ahmad Rivaldy, Sasmito, and Handoyo 2020). Maka di simpulkan bahwa pada kendaraan sepeda motor memiliki batasan muatan terhadap penggunaan jalan sehingga di buatlah Sistem Deteksi Peringatan beban muatan melalui suspensi sepeda motror berbasis arduino.

Sensor ultrasonik merupakan sensor yang cukup populer untuk mendeteksi jarak, selain karena sensor yang cukup akurat, harganya juga cukup terjangkau sehingga orang akan memilih menggunakan sensor ultrasonik di bandingkan sensor lainnya. Dari masalah di atas di buatlah alat pendeteksi beban maksimal suatu kendaraan menggunakan sensor ultrasonik berbasis arduino. Penulis juga menggunakan sensor ultrasonik type HCR yang harganya cukup terjangkau dan ramah di kantong sehingga memudahkan penulis untuk mendapatkannya.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang di gunakan adalah penelitian dan pengembangn atau Research and Development (R&D) (Mulyani 2018). Penelitian ini di laksanakan di Politeknik Dharma Patria Kebumen. Waktu pelaksanaan penelitian ini mulai pada bulan Mei 2021 sampai dengan bulan Juni 2021.

Pada penilitian ini terdapat prosedur dan rancang bangun pada penelitian. Maka perlu adanya struktur atau bagan dari awal proses penelitian. Bagan R&D dapat ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Bagan R&D (Risert & Development)

Pada penelitian ini di butuhkan sebuah software dan hardware dalam perakitan komponen. Software yang dibutuhkan dalam perancangan alat adalah Arduino IDE. Sedangkan hardware yang dibutuhkan dalam perakitan komponen, meliputi Arduino UNO, Sensor Ultrasonik (HC-SR 04), Modul mini MP3 Player dan SD Card, Speaker dan Relay.

Alat dan bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada perancangan system ODS (Overload Detection Sensor) ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi Alat

No.	Nama Alat	Spesifikasi
1.	Solder	Tipe Osmon (40w) 220-240vac / 50 Hz 1 buah
2.	Obeng	Tipe Tpr + - 125mm 1 buah
3.	Cutter	Type joyko L-500 1 buah
4.	Penggaris	Type butterfly 30 cm
5.	Gunting	Type G2000 1 buah
6.	Lem	Type kenmaster glue gun 20w 1 buah
7.	Akrilik	Ukuran 3mm

Bahan yang digunakan pada perancangan system ODS (Overload Detection Sensor) adalah sebagai berikut:

1. Baterai

Baterai adalah sebuah sel listrik dimana di dalamnya berlangsung proses elektrokimia yang reversibel (dapat berbalikan) dengan efisiensinya yang tinggi (Manado and Pratama 2015). Alat ini mengandung daya listrik dan berfungsi sebagai pensuplay daya listrik untuk menghidupkan motor dengan cara starter elektrik dan menyalakan lampu penerangan, sein dan klakson. Accu dapat ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Baterai

2. Stepdown

Step Down Charging USB bisa utk Motor dan Mobil berukuran mini, dilengkapi dengan 1 slot USB. Module yang berfungsi menurunkan input 5-36v DC menjadi 5v USB output dan bisa digunakan menjadi USB atau power untuk arduino uno (Led n.d.). Stepdown dapat ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Stepdown

3. Relay

Arduino mengeluarkan arus sebesar 50 mA, jadi jika ingin memindahkan sesuatu harus dibantu dengan relay. Relay adalah komponen elektronika yang dapat menggerakkan saklar dengan arus yang kecil dan menghantarkan listrik bertegangan tinggi. fungsi Relay adalah menyambung/memutus arus ke pin yang dihubungkan dengan starter motor nantinya yang pada bagian ini diwakili lampu LED. Di bagian ini starter motor sementara digantikan dengan lampu LED hijau dan merah. Lampu LED hijau dan merah menyala jika sensor ultrasonik mendeteksi objek dengan jarak lebih dari 10 cm, sedangkan hanya lampu LED merah menyala jika sensor ultrasonik mendeteksi objek dengan jarak kurang dari 10 cm (Tatik Juwariyah 2017).

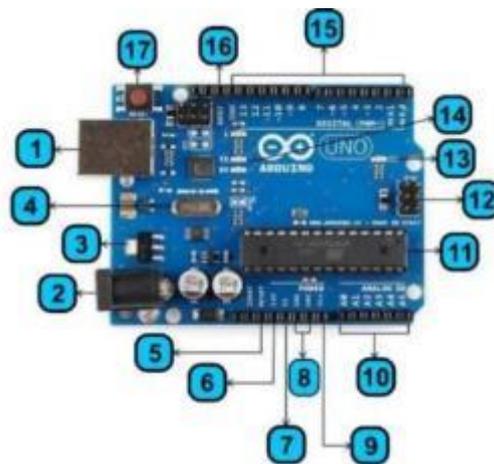
Bentuk fisik relay dapat ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Relay

4. Arduino Uno

Hasil tahap pendefinisian adalah pembuatan sistem sensor berat kendaraan melalui suspensi berbasis arduino uno, sensor ultrasonik sebagai penerima sinyal dari objek yang berjarak 10 cm, dan relay berfungsi untuk memutus arus dari aki ke kunci kontak. Oleh karena itu, perancangan konsep sentral alat ini menggunakan Arduino Uno, modul mini mp3 player, speaker, dan sensor ultrasonik sebagai pengontrol untuk mendeteksi beban kendaraan (Nasrullah, Tafrikhatin, and Hidayat 2021). Ada berbagai macam jenis mikrokontroler, salah satunya adalah keluarga Atmega. Arduino merupakan mikrokontroler dari keluarga Atmega 328. Adapun desain Arduino Uno ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Arduino Uno

Gambar 5. Spesifikasi Arduino uno: (1) Power USB; (2) Soket listrik; (3) Pengatur tegangan; (4) Osilator kristal; (5 & 17) Atur Ulang; (6, 7, 8 & 9) Pin (3.3, 5, GND, Vin);

(10) Pin analog; (11) IC Mikrokontroler; (12) Pin ICSP; (13) Indikator Daya LED; (14) LED TX dan RX; (15) Pin Digital I/O; (16) AREF.

5. Sensor Ultrasonik

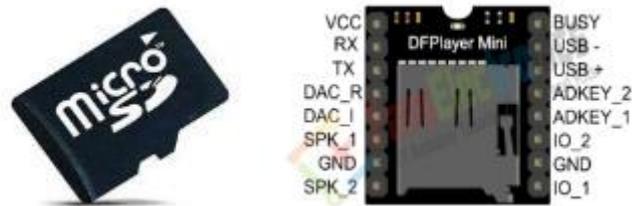
Input dari Arduino Uno dapat berupa sensor atau akses sebagai perantara transmisi data. Sensor yang sering digunakan adalah seri HC-SR04. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima (AKKOÇ 2019). Sensor ultrasonic HC-SR04 ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Sensor Ultrasonic HC-SR04

6. . Modul Mini Mp3 Player

sinyal yang di dapat oleh sensor akan kembali ke arduino untuk di program dan di kirim ke mini mp3 player dimana suara disimpan dalam micro Sd berupa suara yang akan keluar melalui speaker dengan bantuan program Arduino (Shiddiq, Wildian, and Firmawati 2020). Mini mp3 player dan sd card ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 7. Modul Mini Mp3 Player dan SD Card

7. Speaker

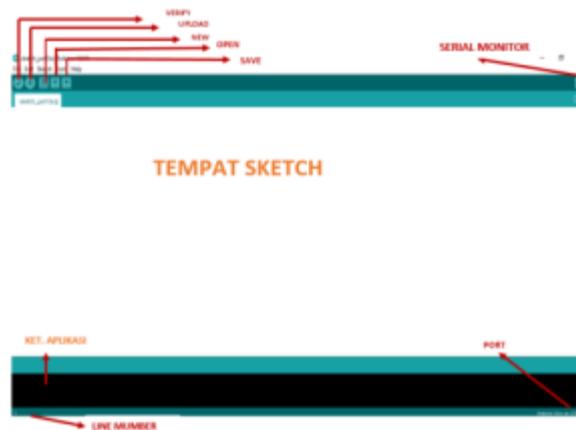
Proses audio maupun suara yang ada pada mini mp3 player dan sd card akan di keluarkan dengan output berupa suara menggunakan speaker. Speaker membawa sinyal elektrik dan mengubahnya kembali menjadi getaran untuk membuat gelombang suara (Pindrayana et al. 2018). Speaker yang di gunakan pada penelitian ini adalah speaker 8 ohm. Speaker 8 ohm ditunjukkan pada gambar 8.



Gambar 8. Speaker 8 ohm

8. Arduino IDE

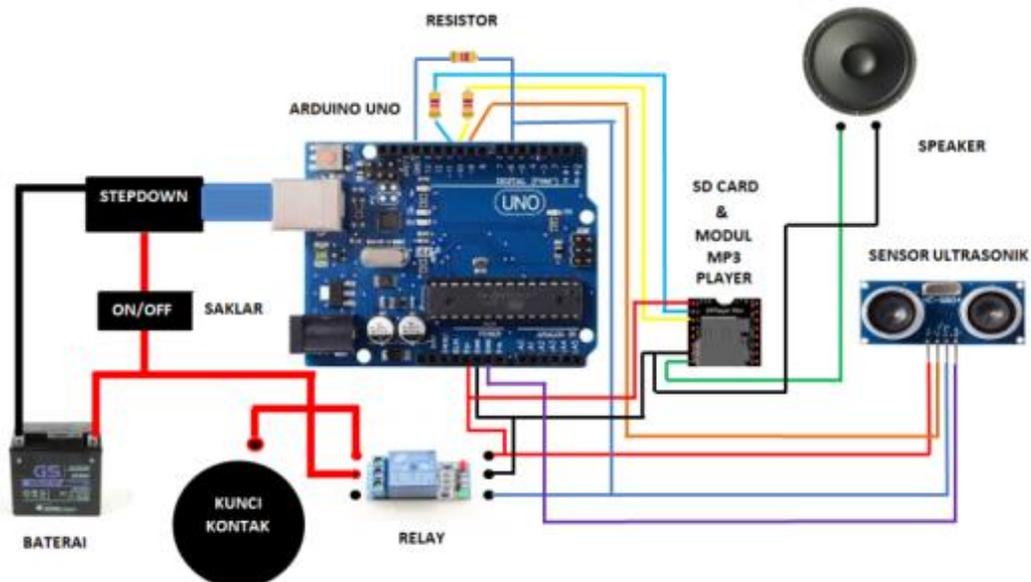
Arduino Uno membutuhkan input 6 hingga 20 VDC. Arduino Uno terdiri dari 14 pin inputoutput digital dan enam pin input analog. Arduino Uno diprogram menggunakan aplikasi IDE (Integrated Development Environment) bawaan Arduino. Aplikasi ini membantu membuat, membuka, dan mengedit kode sumber untuk Arduino atau Sketch. Sketsa merupakan kode sumber yang berisi logika dan algoritma yang akan diunggah ke dalam IC mikrokontroler. Tampilan awal software Arduino IDE ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Arduino IDE

Perancangan sitem ODS (Overload Detection Sensor)

Perakitan alat di lakukan secara keseluruhan yang berkaitan dengan system hardware sesuai dengan rangkaian dan pemrograman arduino IDE, terdiri dari komponen pemasukan data, komponen pengolahan data dan komponen keluaran data. Rancangan sitem ODS di tunjukan pada gambar 10.



Gambar 10. Rancangan Sitem ODS

Pemrograman Rangkaian System ODS

Proses pemrograman Arduino menggunakan software Arduino IDE PC/Laptop. IDE Arduino berfungsi membuat kode program arduino (Aji 2018). Pada tahap ini di lakukan setelah kegiatan perancangan sebuah system untuk pengkonfigurasi pada mikrokontroler sehingga membangun sistem pengendalian sesuai dengan yang kita harapkan. Pemrograman pada mikrokontroler arduino uno ini menggunakan IDE arduino sketch. Sketch Arduino IDE ditunjukkan pada gambar 11.



```

AB_23 | Arduino 1.8.15
File Edit Sketch Tools Help
AB_23
#include <DDFPlayer_Mini_Mp3.h>
#include <SoftwareSerial.h>

const int trigPin = 9; //pin trigger
const int echoPin = 8; //pin echo
long duration;
int jarak = 0;
bool nyala = false;
int relai = 6;
bool relaiK = false;
SoftwareSerial mySerial(10, 11);

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  mySerial.begin(9600);
  mp3_set_serial (mySerial);
  mp3_set_volume (30);
  pinMode (trigPin, OUTPUT);
  pinMode (echoPin, INPUT);
  pinMode(relai, OUTPUT);

  jarak = 0;
  pinMode(relai, OUTPUT);
  digitalWrite(relai, LOW);
}

```

Gambar 11. Pemrograman Rangkaian System ODS

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

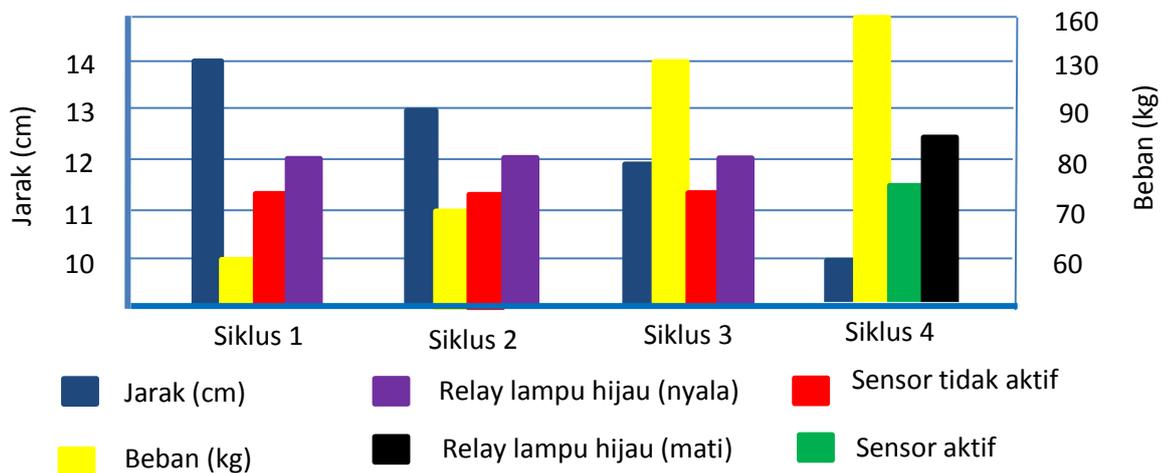
HASIL PENELITIAN

Pada proses penelitian didapatkan data siklus percobaan yang menunjukkan tingkat keberhasilan system ODS. Adapun siklus tersebut terdiri dari 4 siklus percobaan dengan 1 kendaraan bermotor tipe matic dan 3 orang dengan tingkat beban yang berbeda (70 kg, 60 kg dan 30 kg). Siklus uji kerja system ODS ditunjukkan pada table 2.

Table 2. Siklus Uji Kerja System ODS

Siklus	Objek	Beban	Beban diterima (Kg)	Sensor	Jarak Objek (cm)	Relay (Lampu Hijau)	Hasil
1	Sepeda Motor	1 pengendara	60	Tidak Terdeteksi	14	Nyala	Berhasil
2	Sepeda Motor	1 pengendara	70	Tidak Terdeteksi	14	Nyala	Berhasil
3	Sepeda Motor	+ 1 penumpang	70+60=130	Tidak Terdeteksi	12	Nyala	Berhasil
4	Sepeda Motor	+ 2 penumpang	70+60+30=160	Terdeteksi	10	Mati	Berhasil

Mengingat beban maksimum yang dimiliki oleh sepeda motor tipe matic sesuai dengan aturan pemerintah dan juga perusahaan adalah 150 kg, maka uji coba ini difokuskan untuk mengukur keefektifan dan keberhasilan sistem Overload Detection Sensor (ODS) jika beban kendaraan melebihi batas maksimal dan jarak antara sensor dengan objek yaitu kurang dari 10 cm. Uji coba ini terdiri dari 4 siklus yang dapat ditunjukkan pada gambar 12

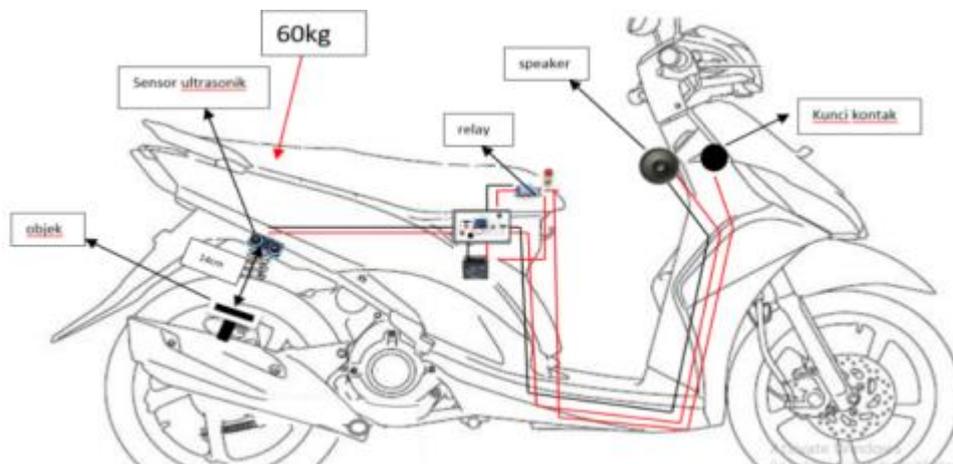


Gambar 12. Diagram Batang Siklus Uji Kerja System ODS

Pembahasan

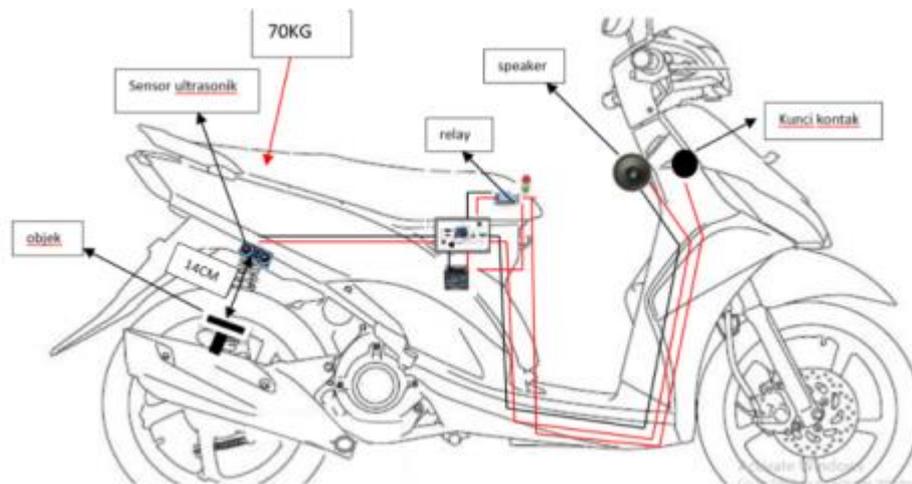
1. Siklus 1 merupakan uji kinerja pertama menggunakan sepeda motor matic yang telah dipasang alat pendeteksi ODS. Adapun beban yang diterima adalah satu pengendara dengan berat badan 60 kg dan sensorik ODS tidak mendeteksi adanya

beban maksimal pada kendaraan dengan jarak sensor dan objek masih di angka 14 cm, sedangkan nyala lampu hijau pada relay masih menyala yang menandakan arus dari baterai menuju kunci kontak belum terputus. Sehingga pada siklus 1 dinyatakan berhasil. Siklus 1 ditunjukkan pada gambar 13.



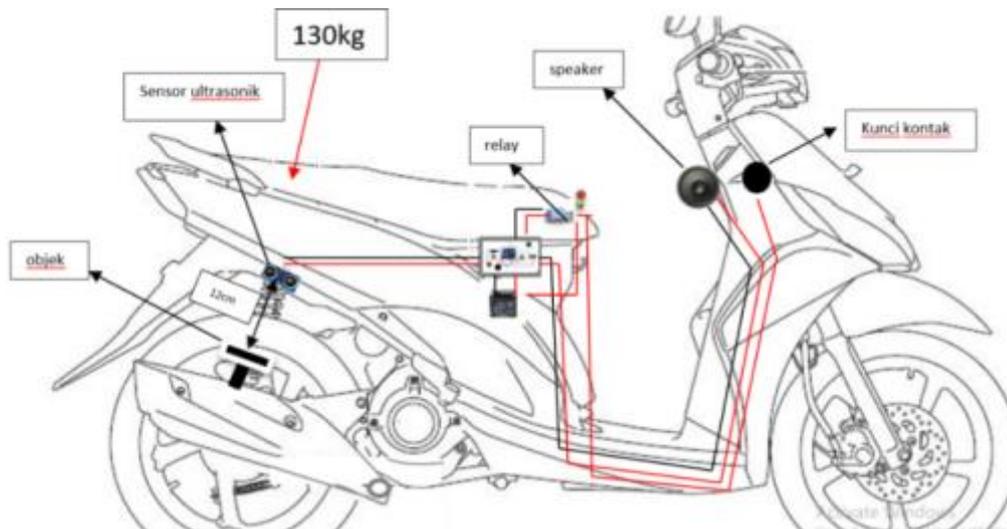
Gambar 13. Siklus 1

1. Siklus 2 dilakukan sama seperti pada siklus 1, namun pada siklus dua peneliti mengganti dengan pengendara yang bebannya 70 kg. Setelah dilakukan uji kinerja siklus 2, maka didapatkan hasil bahwa sensorik ODS tidak mendeteksi adanya beban maksimal pada kendaraan dengan jarak sensor dan objek masih di angka 14, sedangkan nyala lampu hijau pada relay masih tetap menyala yang menandakan arus dari baterai menuju kunci kontak belum terputus. Sehingga siklus 2 dinyatakan berhasil. Siklus 2 ditunjukkan pada gambar 14.



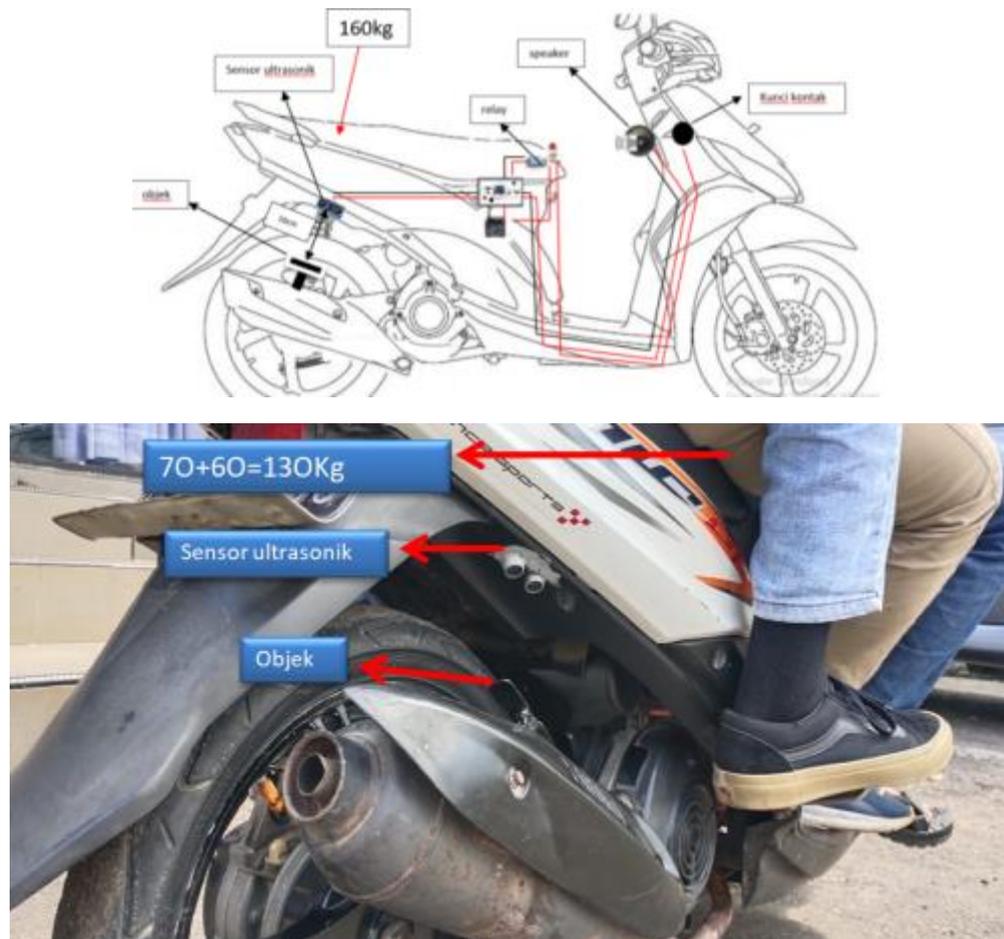
Gambar 14. Siklus 2

2. Siklus 3 dilakukan dengan menambah satu penumpang dengan berat badan 60 kg, sehingga total berat beban yang diterima kendaraan adalah 130 kg. berat beban tersebut belum melewati batas angka 150 kg dan jarak sensorik ODS tidak mendeteksi adanya beban maksimal pada kendaraan dengan jarak antara sensor dan objek masih di angka 12 cm, sedangkan nyala lampu hijau pada relay masih tetap menyala yang menandakan arus dari baterai menuju kunci kontak belum terputus, maka pada siklus 3 ini dinyatakan berhasil. Siklus 3 ditunjukkan gambar 15.



Gambar 15. Siklus 3

3. Siklus 4 ditambah dengan 1 penumpang lagi, sehingga total penumpang ada dua orang dengan penumpang terakhir berbobot 30 kg dan total beban yang diterima kendaraan adalah 160 kg. Mengetahui total beban yang diterima kendaraan sudah sangat menjelaskan bahwa kendaraan menerima beban lebih berat dari standar kapasitasnya. Kemudian jarak sensor dengan objek sudah mendeteksi di angka kurang dari 10 cm, sehingga speaker bekerja dengan mengeluarkan peringatan berupa suara dan nyala lampu hijau pada relay sudah tidak menyala yang menandakan arus dari baterai ke kunci kontak sudah terputus, maka siklus 4 dinyatakan berhasil. Siklus 4 ditunjukkan pada gambar 16.



Gambar 16. Siklus 4

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pembahasan di peroleh kesimpulan dari penelitian ini di antaranya sebagai berikut: Pada penelitian ini dapat di ketahui bagaimana membuat dan melakukan simulasi alat pendeteksi beban maksimal pada kendaraan sepeda motor menggunakan sensor ultrasonik berbasis arduino dengan nama alat ODS (Overload Detection Sensor). Sensor ultrasonik dapat mulai mendeteksi ketika suatu objek berjarak kurang dari 10 cm.

Pendeteksi sensor akan semakin akurat apabila berat beban kendaraan melewati batas 150 kg dengan peringatan berupa suara yang dihasilkan oleh speaker dengan bunyi "Beban Kendaraan Terlalu Berat, Harap Turun!", disaat

bersamaan relay akan memutuskan arus kunci kontak sehingga motor tidak bisa dihidupkan. Uji kinerja alat pendeteksi menggunakan 4 siklus. Siklus 1 sampai siklus 4 dinyatakan berhasil.

Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta dianalisis, maka dapat diberikan beberapa saran untuk dijadikan pertimbangan dan pemikiran baru kedepannya. Beberapa saran tersebut diantaranya sebagai berikut:

1. Di perlukan penelitian dan evaluasi lebih lanjut untuk dapat di aplikasikan pada kendaraan sepeda motor roda dua.
2. Pada penelitian ini menggunakan sebuah software yaitu Arduino IDE untuk pemrogramannya, untuk melakukan penelitian yang berkaitan dengan sebuah mikrokontroler atau arduino diharapkan agar dapat menguasai dasar – dasar pemrograman dari arduino IDE.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Rivaldy, Dhea, Agus Sasmito, and Tri Handoyo. 2020. "Rancang Bangun Sistem Anti Overloading Pada Kendaraan Barang Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Sensor Jarak." *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)* 7(2): 12–22.
- Aji, dony kurnia. 2018. "Sistem Pengaman Sepeda Motor Dengan Kombinasi Tombol Menggunakan Teknologi Android Berbasis Arduino Bluetooth."
- AKKOÇ, Berkay. 2019. "No TitleEΛENH." *Αγχη* 8(5): 55.
- Led, Smart Lighting. "Vol.15 No. 2." 15(2): 255–62.
- Manado, Politeknik Negeri, and Muhammad Aditya Pratama. 2015. "Pembuatan Sistem Pengaman Menggunakan Relay Pada Sepeda Motor Tugas Akhir."
- Mulyani, Asri. 2018. "Perancangan Sensor Jarak Aman Kendaraan Bermotor Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno R3." *Jurnal Algoritma* 15(1): 22–28.
- Nasrullah, Hamid, Asni Tafrikhatin, and Yusuf Hidayat. 2021. "The Engine Starting System for Three-Wheeled Motorbikes Using Bluetooth Based on Arduino Uno." 21(1): 27–36.
- Pindrayana, Kadek, Rohmat Indra Borman, Bagas Prasetyo, and Samsugi Samsugi. 2018. "Prototipe Pemandu Parkir Mobil Dengan Output Suara Manusia Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno." *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah*

Pendidikan Teknik Elektro 2(2): 71–82.

Shiddiq, Muhammad As, Wildian Wildian, and Nini Firmawati. 2020. “Desain Sistem Pendeteksi Penghalang Menggunakan Sensor Ultrasonik Dan Sensor Inframerah Dengan Keluaran Suara Untuk Penyandang Tunanetra.” *Jurnal Fisika Unand* 9(4): 436–42.

Tatik Juwariyah, Alina Cynthia Dewi. 2017. “Rancang Bangun Sistem Pengaman Sepeda Motor Dengan Sensor Sidik Jari.” *ejournal Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta* 13: 102–7.