Jurnal Penelitian Inovatif (JUPIN)
Vol. 1, No. 2, Desember 2021, Hal. 85-94
https://jurnal-id.com/index.php/jupin

DOI: https://doi.org/10.54082/jupin.11
p-ISSN: 2808-148X
e-ISSN: 2808-1366

Rancang Bangun Sistem Rem Otomatis pada Kendaraan Menggunakan Sensor Ultrasonik

Edu Wardo Saragih[*1], Muhammad Ridwan Lubis[2], Anjar Wanto[3], Solikhun[4], Jalaluddin[5]

[1,2,3,4,5]Teknik Informatika, STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar, Indonesia
Email: [1]eduardosaragih1998@gmail.com, [2]ridwan@amiktunasbangsa.ac.id,
[3]anjar@stikomtunasbangsa.ac.id, [4]solikhun@amiktunasbangsa.ac.id, [5]jalaluddin@stikomtb.ac.id.

Abstrak

Teknologi kendaraan hari ke hari semakin meningkat, namun risiko mengalami kecelakaan tetap ada dan tidak bisa dihindari. Khususnya sepeda motor yang memiliki angka kecelakaan terbesar. Indonesia sendiri merupakan negara dengan pengguna sepeda motor yang sangat tinggi, hal ini juga yang membuat Indonesia menempati peringkat ke lima dunia sebagai negara dengan tingkat kecelakaan lalu lintas tertinggi. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah merancang sistem pengereman otomatis pada sepeda motor untuk membantu mengurangi risiko kecelakaan dan mempermudah pengendara sepeda motor menerapkan budaya berkendara yang baik dan aman. Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian kualitafif dengan metode eksperimental. Hasil dari penelitian ini adalah alat yang diintegrasikan pada sepeda motor untuk menjalankan sistem pengereman otomatis. Kesimpulan dari penelitian ini adalah dari hasil pengujian yang didapatkan, sensor juga dapat mendeteksi jarak hingga 300 cm dengan output berupa sistem pengereman otomatis yang ditarik oleh motor servo.

Kata kunci: *Arduino, Motor Servo, Pengereman, Sepeda Motor*

Abstract

Vehicle technology is improving day by day, but the risk of having an accident remains and cannot be avoided. Motorbikes have the largest number of accidents. Indonesia itself is a country with very high motorcycle users, this also makes Indonesia rank *fifth in the world as the country with the highest traffic accident rates. The purpose of this research is to design an automatic braking systemon motorbikes to help reduce the risk of accidents and make it easier for motorcyclists to apply a good and safe driving culture. This type of research is qualitative with experimental methods. The results of this study are tools that are integrated on motorcycles to run automatic braking systems. The conclusion of this study is that the sensor can also detect distances of up 300 cm with an output in the form of an automatic braking sysrem operated by a Motor Servo.*

Keywords:.*Arduino, Braking, Motorcyle, Motor Servo*

1. PENDAHULUAN

Kendaraan adalah alat yang digerakkan oleh peralatan teknik untuk pergerakannya, dan digunakan untuk transportasi darat. Kendaraan sangat penting sebagai alat untuk memudahkan kegiatan manusia sehari-hari. Sebagai alat untuk melancarkan proses perpindahan manusia atau barang dapat membantu pertumbuhan dan perkembangan pembangunan di daerah tertentu.

Kendaraan perlu menggunakan rem otomatis agar meminimalisir angka kecelakaan yang semakin hari semakin bertambah. Kecelakaan pada sepeda motor yang terjadi umumnya disebabkan oleh kelalaian individu. Kecelakaan biasanya disebabkan karena pengemudi dalam kondisi tidak prima disaat mengendarai sepeda motor.

Rem otomatis penting digunakan menggunakan sensor ultrasonik, agar dapat melihat situasi didepan karena sensor ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi benda atau objek di hadapan sensor. dengan begitu, sensor ultrasonik sangat berguna dan bias dikatakan adalah sensor utama yang wajib digunakan dalam penelitianini.

DOI: https://doi.org/10.54082/jupin.11
p-ISSN: 2808-148X
e-ISSN: 2808-1366

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya salah satu referensi dalam penelitian skripsi ini adalah "APLIKASI ULTRASONIK DAN SENSOR KECEPATAN PADA KENDARAAN RODA EMPAT UNTUK SISTEM PENGEREMAN OTOMATIS". Dengan hasil bahwa alat yang dibuat sudah bekerja dengan baik sesuai dengan hasil yang diharapkan. dan system pengereman terjadi pada kecepatan dan jarak yang benar sesuai dengan yang diharapkan (*Abstract Ultrasonic Speed Sensor Applications and Four*, n.d.).

Jurnal lainnya yaitu "Kunci Keamanan dan Pembatas Kecepatan Untuk Sepeda Motor Menggunakan Sensor Kecepatan Berbasis Mikrokontroller". Dengan hasil pengujian menunjukkan purwarupa sistem pembatas kecepatan yang dirancang menggunakan sensor kecepatan roda cacah 16 dan 32 pulsa per putaran aman digunakan bagi pengendara dan dapat bekerja dengan baik pada kecepatan 30 dan 40 km/jam.Tingkat keberhasilan rata-rata purwarupa sistem pembatas kecepatan sepeda motor adalah 94% (Fadlil & Fathurrozaq, n.d.).

Penelitian yang berikutnya "Sistem Peringatan Kondisi Jalan Berdasarkan Kecepatan dan Goncangan Berdasarkan uraian diatas maka penulis mengambil judul "Rancang Bangun Rem Otomatis Pada Kendaraan Menggunakan Sensor Ultrasonik".

1.1. Rem

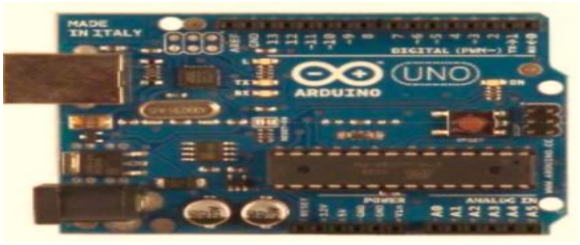
Rem adalah elemen mesin yang fungsinya mengurangi / menghentikan laju pada komponen yang bergerak rotasi maupun secara transversal. Pada sistem tromol, penghentian / penurunan kecepatan putaran roda dilakukan dengan menggesekan kanvas rem dengan lining brake. Gerakan antar komponen mesin akan menimbulkan gesekan yang dapat meningkatkan temperatur, menimbulkan keausan, dan efek negatif lainnya (Pasundan, 2018).

Rem cakram terdiri dari piringan yang dibuat dari logam, piringan logam ini akan dijepit oleh kanvas rem (brake pad) yang didorong oleh sebuah torak yang ada dalam silinder roda. Untuk menjepit piringan ini diperlukan tenaga yang cukup kuat. Guna untuk memenuhi kebutuhan tenaga ini, pada rem cakram dilengkapi dengan sistem hydraulic, agar dapat menghasilkan tenaga yang cukup kuat. Sistem hydraulic terdiri dari master silinder, silinder roda, reservoir untuk tempat oli rem dan komponen penunjang lainnya (Trinovat, 2018).

1.2. Arduino Uno

Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik open source yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan ATMEL. Arduino sendiri terbagi menjadi beberapa jenis, diantaranya Arduino Uno, Arduino Duemilanove, Arduino Mega, Arduino Nano, Arduino Romeo, dll. Penggunaan jenis Arduino tersebut tentunya disesuaikan dengan kebutuhan dan masing-masing memiliki kekurangan (Kholilah & Al Tahtawi, 2017).

Arduino Uno merupakan platform pembuatan prototipe elektronik yang bersifat open-source hardware yang berdasarkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang fleksibel dan mudah digunakan. Arduino Uno memiliki 14 pin digital (6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6input-analog, sebuah osilator kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah header ICSP dan sebuah tombol reset (Royhan, 2018).



Gambar 1. *Arduino Uno*

DOI: https://doi.org/10.54082/jupin.11
p-ISSN: 2808-148X
e-ISSN: 2808-1366

1.3. Sensor Ultrasonik

Sensor Ultrasonic adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek atau benda tertentu didepan frekuensi kerja pada daerah diatas gelombang suara dari 20 KHz hingga 2 MHz. HC-SR04 adalah modul sensor ultrasonic yang dapat mengukur jarak dengan rentang dari mulai 2 CM sampai 4 M dengan nilai akurasinya mencapai 3mm (Arsada, 2017). Tampilan sensor HC-SR04 di tunjukkan pada Gambar 2.

Gambar 2. Sensor Ultrasonik

HC-SR04 merupakan modul sensor ultrasonic yang dapat mengukur jarak antara titik temu dan sensor. Sensor ini mendeteksi jarak tanpa adannya sentuhan langsung antara sensor dan objek. Berikut adalah Tabel spesifikasi dari sensor HC-SR04 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi dari Sensor HC-SR04

Spesifikasi	Keterangan
Power Supplay	+5V DC
Arus Daya	15mA
Sudut efektif	<15°
Pembacaan jarak	2cm – 400cm
Pengukuran Sudut	30°

Gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut denganpiezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. 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 pantulan diterima (Limantara, dkk, 2017).

Gambar 4. Prinsip *Sensor Ultrasonik*

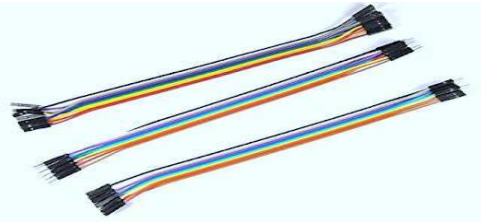
Modul Sensor Ultrasonik HC-SR04 befungsi sebagai pemancar (transmitter) dan juga sebagai penerima (receiver) gelombang ultrasonik. Arduino Nano befungsi sebagai kendali utama pada alat, dimana arduino memberi perintah kepada sensor ultrasonik untuk memancarkan gelombang ultrasonik danmenghitung waktu tempuh gelombang ultrasonik yang dipantulkan dan diterima kembali oleh sensor lalu mengkalkulasi jarak benda yang memantulkan gelombang ultrasonik tersebut berdasarkan waktu tempuh.

DOI: https://doi.org/10.54082/jupin.11
p-ISSN: 2808-148X
e-ISSN: 2808-1366

1.4. Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel yang di pergunakan untuk menghubungkan satu komponen dengan komponen lain ataupun menghubungkan jalur rangkaian yang terputus pada breadboard" (Nusyirwan, 2019).

Kabel jumper di gunakan untuk menghubungkan beberapa alat Arduinoseperti Arduino Uno ke Sensor Ultrasonic dan menghubungkan Arduino Uno ke LCD, kabel jumper dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Kabel *Jumper*

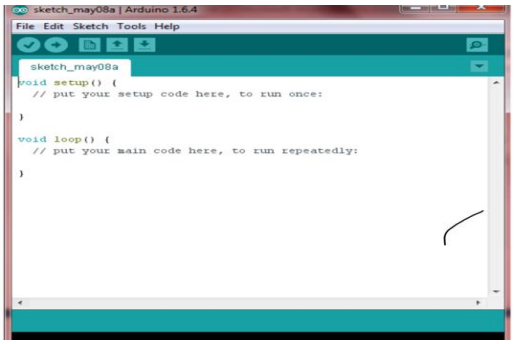
1.5. Motor Servo

Motor servo pada dasarnya dibuat menggunakan motor DC yangdilengkapidengan controler dansensor posisi sehingga dapatmemiliki gerakan0 derajat, 90 derajat, 180 derajat atau360 derajat. Berikut adalah komponen internal sebuah motor servo180 derajat (Mandari & Pangaribowo, 2016).

Gambar 6. *Motor Servo*

1.6. Arduino IDE

IDE Arduino merupakan software yang menyerupai bahasa C dan ditulis dengan menggunakan Java. IDE Arduino terdiri dari editor program, window yang memungkinkan pengguna membuat dan mengedit program dalam bahasa Processing. Compiler pada arduino adalah sebuah modul yang mengubah kode program bahasa Processing menjadi kode biner. Yang bisa dipahami oleh mikrokontroler adalah kode biner. Itulah sebabnya compiler diperlukan dalam hal ini. Uploader, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memory di dalam papan Arduino (Bagus & Indra, 2018 Berikut contoh tampilan IDE Arduino pada Gambar 7.



Gambar 7. Arduino IDE

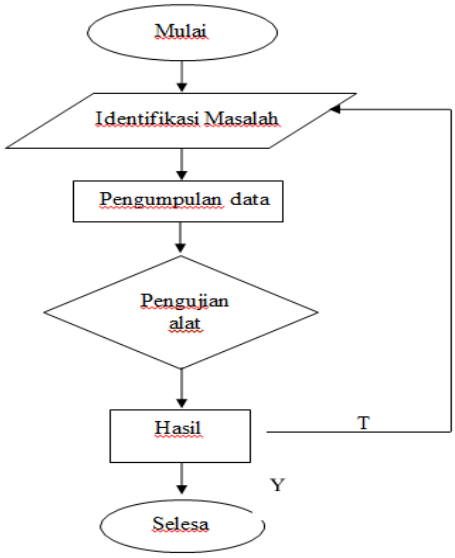
DOI: https://doi.org/10.54082/jupin.11
p-ISSN: 2808-148X
e-ISSN: 2808-1366

2. METODE PENELITIAN

Metode penelian ini berisikan tentang tentang bagaimana cara sistematis yang digunakan oleh peneliti dengan tujuan mendapatkan jawaban atas pertanyaan pada pada objek penelitian. Penelitian ini membahas tentang alat ukur jarak kendaraan berbasis arduino uno, perancangan perangkat ini meliputi perancangan perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (Software).

2.1. Rancangan Penelitian

Pembuatan rem otomatis pada kendaraan menggunakan sensor ultrasonik ini memiliki beberapa tahapan dalam perancangan dimulai dari indetifikasi masalah, pengumpulan data, pengujian alat, dan hasil. Berikut adalah rangkaian penelitian dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Rancangan Penelitian

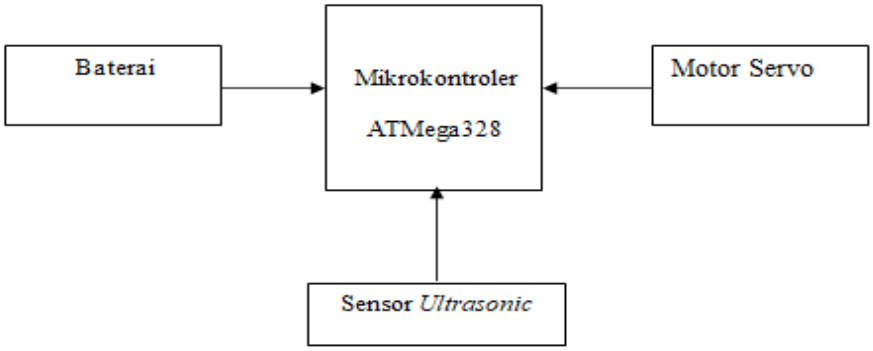
Penjelasan Flowchart penelitian yang dibuat oleh penulis pada Gambar 8 sebagai berikut.

1. IdentifikasiMasalah
   Pengenalan suatu masalah dan tahap awal dalam proses penelitian. Permasalahan penelitian ini yaitu saat obyek yang dideteksi berupa dinding yang bergelombang di mana transmiter akan dipantulkan ke arah lain sehingga jarak tidak terdeteksi.
2. PengumpulanData
   Data pada peneliti ini diperoleh dari beberapa kendaraan dengan mengambil beberapa jarak antar benda.
3. DesainAlat
   Mendesain sistem alat yang akan dibuat.
4. PembuatanAlat
   Pembuatan atau perancangan alat.
5. PengujianAlat
   Melakukan pengujian alat dengan menyesuaikan pengukuran antar jarak benda secara manual dengan alat yang dibuat.
6. Hasil
   Menghasilkan alat yang dirancang dan Mengimplementasikan alat yang dibuat agar dapatdigunakan.

2.2. Sistem Blok

Blok diagram alat ukur meteran digital berbasis Arduino dapat dilihat pada Gambar 9.

DOI: https://doi.org/10.54082/jupin.11
p-ISSN: 2808-148X
e-ISSN: 2808-1366



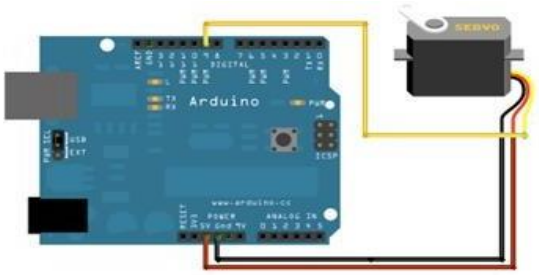
Gambar 9. Sistem Blok

Gambar 9 terdapat beberapa komponen perangkat keras prototipe alat ukur meteran digital, antara lain:

1. Baterai merupakan komponen yang berfungsi untuk memberikan energi listrik ke rangkaian yang terdapat dalam sistem.
2. Sensor ultrasonic yang berfungsi mengukur jarak benda sebagai input ke mikrokontrolerarduino.
3. Mikrokontroler arduino merupakan pusat kendali yang berupa sebuah IC MikrokontrolerATMega328.
4. Pada rangkaian kontrol mikrokontroler.
5. Motor servo adalah komponen elektronika yang memiliki sistem feedback guna memberikan informasi putaran.

2.3. Perancangan Desain Alat

Motor servo SG90S mampu berputar sekitar 1800 (setengah lingkaran). Bentuknya lumayan kecil dengan ukuran panjang 3,2 cm lebarnya 1,2 cm dan tinggi 3,2 cm. Motor servo SG90S mempunyai 3 pin (kabel konektor) yang biasanyaberwarnaOrange,CoklatdanMerah. Berikut adalah gambar perancangan desain alat bisa dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Perancangan Desain Alat

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap ini alat yang sudah dirancang selanjutnya akan melalui tahap Prototype dan simulasi. Alat ini akan mengukur jarak kendaraan yang berada didepan dengan menggunakan sensor ultrasonik, jika kendaraan sudah terlalu dekat, maka sensor ultrasonik akan mengirimkn data ke arduino sehingga arduino akan otomatis menggerakkan motor servo yang telah diterapkan di rem sepeda motor. Selanjutnya penulis akan menguraikan beberapa tahapan alat yang telah selesai dibuat.

Hasil perancangan alat dimulai dari input sensor, proses dan output. Hasil akhir dari alat yang telah dibuat dapat dilihat pada Gambar 11.

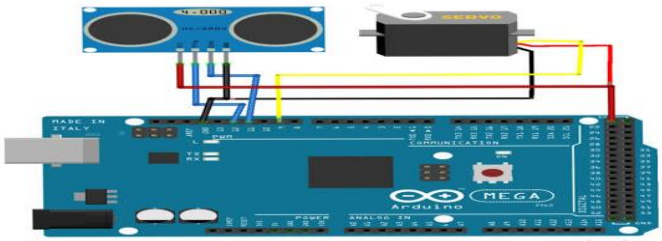
DOI: https://doi.org/10.54082/jupin.11
p-ISSN: 2808-148X
e-ISSN: 2808-1366

Gambar 11. Hasil Perancangan Alat

Gambar 11 terlihat bahwa Sensor Ultrasonik diletakkan pada bagian depan sepeda motor, yang akan berfungsi mendeteksi objek yang berada didepan sepeda motor.

3.1. Rancangan Arduino Uno

Sebelum prosedur kerja arduino uno terlebih dahulu penulis akan menguraikan hasil dari rancangan dalam pembuatan sistem rem otomatis dengan menggunakan arduino. Proses perakitan merupakan proses penggabungan antara Mikrokontroler arduino, sensor Ultrasonic, Motor Servo, jumper wire dan beberapa komponen pendukung lainnya untuk menyelesaikan alat tersebut. Berikut skema rangkaian sistem rem otomatis yang dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Rancangan Arduino Uno

3.2. Masukan Input

Perancangan perangkat lunak pada program mikrokontroller Arduino menggunakan software Arduino IDE yang memiliki kesamaan syntaks dengan bahasa pemrograman C++ serta memiliki fitur yang dapat mempermudah yaitu library yang berfungsi untuk menulis program ke dalam board arduino.

Setelah merancang sistem rem otomatis penulis akan memasukan perintah kedalam Board mikrokontoller Arduino sesuai dengan alat yang dibuat penulis, untuk memasukkan program ke dalam Board Arduino dibutuhkan sebuah driver USB, Arduino IDE, dan sebuah Board Arduino. Untuk Input data utama pada komponen alat yang dibuat penulis adalah sensor Ultrasonic untuk memberikan nilai jarak agar Arduino dapat memproses data yang akan dikirim ke motor servo sebagai Output

3.3. Pemrosesan (Proses)

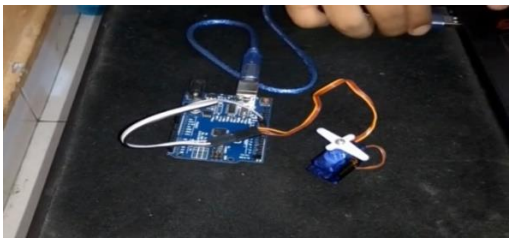
Data yang diterima dari sensor Ultrasonic kemudian akan diproses oleh Mikrokontroler Arduino. Data yang didapat dari hasil tersebut akan diproses oleh Arduino yang berisi program yang akan memerintahkan motor servo menggerakkan rem yang sudah diterapkan pada sepeda motor.

3.4. Keluaran (Output)

Pembuatan sistem rem otomatis penulis membuat keluaran (Output) dengan melakukan pengukuran jarak sepeda motor dengan menggunakan sensor Ultrasonic, maka alat akan mengukur

DOI: https://doi.org/10.54082/jupin.11
p-ISSN: 2808-148X
e-ISSN: 2808-1366

jarak sepeda motor lainnya yang berapa didepan dan hasil pengukuran jarak depan tersebut akan langsung diproses ke motor servo, yang dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Keluaran (*Output*)

3.5. Validasi Data

Sistem rem otomatis menggunakan sensor ultrasonic, alat ini akan sangat membantu mendapatkan pengereman pada sepeda motor jika pengendara kehilangan konsentrasi dalam berkendara.

3.6. Spesifikasi Kebutuhan Sistem

Rancang bangun sistem rem otomatis berbasis Arduino menggunakan sensor Ultrasonicdibutuhkan beberapa komponen dan peralatan pendukung. Berikut komponen dan peralatan pendukung dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Spesifikasi Kebutuhan Sistem

No	Komponen	Jumlah	Peralatan	Jumlah
1	Arduino Uno	1	Kaca Piber	11 x 50 Cm
2	Sensor Ultrasonic	1	Solder + Timah	1
3	LCD	1	Lem Kayu	1
4	Push Button	1	Lem Silicon	1
5	Baterai 9 Volt	1	Bor	1
6	Socket Baterai	1	Gergaji	1
7	Kabel Jumper	15	Triplek	100 x 100 Cm

3.7. Prosedur Kerja Sistem

Setelah proses validasi data dilakukan untuk melakukan pengujian sistem, maka proses selanjutnya adalah penulis akan menjelaskan prosedur kerja sistem yang telah dibuat. Prosedur kerja sistem adalah dimulai dari menghubungkan arduino pada baterai sebagai sumber energi pada semua komponen lalu Board Arduino akan mengalirkan arus listrik sebesar 9 Volt kepada komponen lainnya yang sebelumnya sudah terpasang pada Board Arduino seperti Sensor Ultrasonic, Motor servo dan komponen lainnya.

3.8. Kelebiha Dan Kekuragan

Berikut adalah kelebihan dan kelemahan sistem rem otomatis pada kemdaraan adalah sebagai berikut:

1. Kelebihan Sistem
   Pengukuran jarak kendaraan yang berada didepan hanya memakan waktu 0,5 detik dan alat sistem rem otomatis ini hanya menggunakan baterai 9 Volt, atau bisa juga menggunakan powerbank dengan output 2A.
2. Kekurangan Sistem
   Alat ini rentan rusak jika terkena hujan dan sistem ini tidak disarankan untuk rem depan sepeda motor.

DOI: https://doi.org/10.54082/jupin.11
p-ISSN: 2808-148X
e-ISSN: 2808-1366

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uraian bab – bab sebelumnya yang melakukan perancangan alat rem otomatis berbasis arduino menggunakan sensor Ultrasonic dan motor servo, serta hasil yang dilakukan selama penelitian maka dibuatlah kesimpulan yaitu Alat sistem rem otomatis menggunakan sensor ultrasonik dibuat dengan mikrokontroller arduino yang didukung perangkat lunak didalamnya, dan digabung dengan beberapa rangkaian dan saling mendukung. Alat sudah bekerja dengan baik dan sesuai dengan konsep yang direncanakan, yaitu dapat melakukan pengereman secara otomati dan engan adannya sistem rem otomatis ini akan meminimalisir kecelakaan jika pengendara kurang berkonsentrasi dalam berkendara.

Sedangkan saran yang dapat penulis harapkan dapat dikembangkan dengan adannya komponen pendukung seperti sensor tekanan untuk mengatur kekuatan motor servo pada saat menarik rem belakang agar tidak merusak komponen pengereman pada sepeda motor.

DAFTAR PUSTAKA

Abstract Ultrasonic Speed Sensor Applications and Four. (n.d.). 1–19.

Arsada, B. (2017). Aplikasi Sensor Ultrasonik Untuk Deteksi Posisi Jarak Pada Ruang Menggunakan Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro*, *6*(2), 1–8.

Fadlil, A., & Fathurrozaq, E. (n.d.). *Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler At89S52*. 103–108.

Kholilah, I., & Al Tahtawi, A. R. (2017). Aplikasi Arduino-Android untuk Sistem Keamanan Sepeda Motor. *Jurnal Teknologi Rekayasa*, *1*(1), 53. https://doi.org/10.31544/jtera.v1.i1.2016.53-58

Limantara, dkk, 2017. (2017). Pemodelan Sistem Pelacakan LOT Parkir Kosong Berbasis Sensor Ultrasonic Dan Internet Of Things (IOT) Pada Lahan Parkir Diluar Jalan. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, *1*(2), 1–10.

Mandari, Y., & Pangaribowo, T. (2016). Rancang Bangun Sistem Robot Penyortir Benda Padat Berdasarkan Warna Berbasis Arduino. *Jurnal Teknologi Elektro*, *7*(2), 106–113. https://doi.org/10.22441/jte.v7i2.832

Nusyirwan, D. (2019). "Fun Book" Rak Buku Otomatis Berbasis Arduino Dan Bluetooth Pada Perpustakaan Untuk Meningkatkan Kualitas Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Dan Kejuruan*, *12*(2), 94. https://doi.org/10.20961/jiptek.v12i2.31140

Pasundan, U. (2018). *KARAKTERISASI MATERIAL LINING BRAKE NRP : Muhamad Yusuf*.

Royhan, M. (2018). Pengukuran Tegangan Baterai Mobil Dengan Arduino Uno. *Jurnal Teknik Informatika UNIS*, *6*(1), 30–36. http://www.ejournal.unis.ac.id/index.php/jutis/article/view/39

Trinovat, F. (2018). Rancang Bangun Sistem Pengereman Otomatis Dan Blind Spot Warning Pada Sepeda Motor. *UIN Alauddin Makassar*, 3–18.

DOI: https://doi.org/10.54082/jupin.11
p-ISSN: 2808-148X
e-ISSN: 2808-1366

Halaman Ini Dikosongkan