

Design An Automatic of Turn Sygnal Lamp And Brake Lamp Motorcycle Control System Based Arduino Microcontroller

Rancang Bangun Sistem Kontrol Otomatis Lampu Sein Dan Lampu Rem Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler Arduino

Warsono^{1*}, Wawan Purwanto¹, Aulia F.R. Nasution¹

Abstract

Indonesia is a large country that has a large population. In order for life mobility in Indonesia to go well, Indonesia must have adequate transportation facilities. In 2017, the number of motorcycles circulating on the highway reached 111,470,878 units [18]. With this amount, making traffic on the highway to be congested and prone to accidents. Among the factors of driver negligence in using turn signal and brake lights. With the above problems, the authors are interested in making a tool that works automatically regulates the life and death of brake lights and turn signal on a motorcycle. This tool works by using an arduino microcontroller and information from sensors such as Throttle Position Sensor, Speed sensor, turn signal and brake lights.

Keywords

Motorcycle, Accident, Turn signal Lights, Brake light, Throttle Position Sensor, Speed sensor, Arduino

Abstrak

Indonesia adalah negara besar yang memiliki jumlah penduduk yang besar. Agar mobilitas kehidupan di indonesia berjalan dengan baik, indonesia harus mempunyai sarana transportasi yang memadai. Pada tahun 2017, jumlah sepeda motor yang beredar di jalan raya mencapai 111.470.878 unit [18]. Dengan jumlah ini, membuat lalu lintas di jalan raya menjadi padat dan rawan akan kecelakaan. Diantara faktor kelalaian pengendara dalam menggunakan lampu sein dan lampu rem. Dengan adanya permasalahan diatas, penulis tertarik untuk membuat sebuah alat yang bekerja secara otomatis mengatur hidup dan matinya lampu rem dan lampu sein pada sepeda motor. Alat ini bekerja dengan menggunakan mikrokontroler arduino dan informasi dari sensor” seperti *Throttle Position Sensor*, *Speed sensor*, saklar lampu sein dan rem.

Kata Kunci

Sepeda motor, Kecelakaan, Lampu sein, Lampu rem, *Throttle Position Sensor*, *Speed sensor*, Arduino

¹ Jurusan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang
Jl. Prof. DR. Hamka, Kampus UNP Air Tawar, Padang, Sumatera Barat, Indonesia

*warsono.poetra@gmail.com

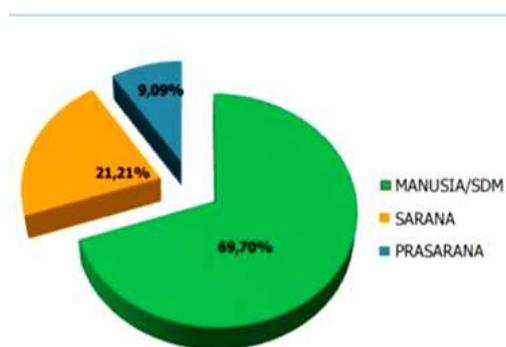
Submitted : August 09, 2019. Accepted : December 07, 2019. Published : January 15, 2020.

PENDAHULUAN

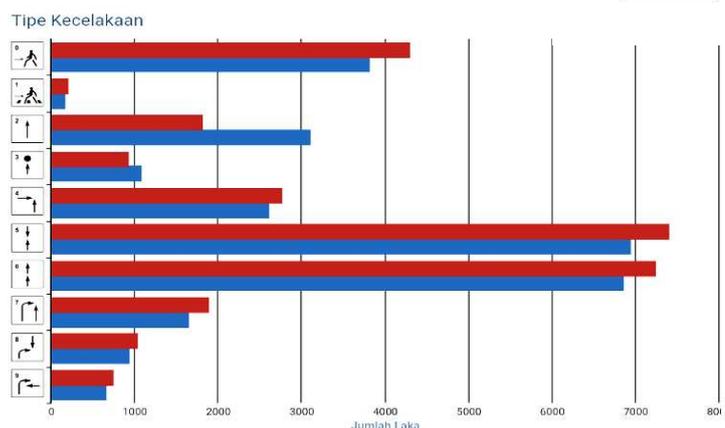
Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia [1,2]. Wilayah Indonesia terdiri dari daratan yang di hubungkan oleh lautan. Sebagai negara kepulauan, indonesia memiliki 16.056 pulau yang terdiri dari 5 besar, 4 kepulauan dan ribuan pulau-pulau kecil [18]. Indonesia memiliki total luas wilayah 2.001.648,97 km². Luas wilayah laut indonesia mencapai 96.079,15 km², sedangkan luas wilayah daratan indonesia 1.916.862,20 km². Selain memiliki wilayah yang luas, Indonesia memiliki jumlah penduduk yang besar. Pada tahun 2017, tercatat penduduk Indonesia berjumlah 261.890.900 juta jiwa [18].

Mobilitas kehidupan di Indonesia haruslah berjalan dengan baik. Agar hal ini dapat dicapai, Indonesia harus mempunyai sarana transportasi yang memadai. Baik itu transportasi darat, transportasi laut, maupun transportasi udara. Letak Indonesia yang diapit oleh benua Asia dan benua Australia, serta samudera Pasifik dan samudera Hindia juga membuat Indonesia menjadi daerah yang dilalui jalur perdagangan dan pelayaran internasional. Hal ini menyebabkan banyak perusahaan-perusahaan asing yang memasarkan produk mereka ke Indonesia. Termasuk di dalamnya perusahaan yang bergerak di bidang industri otomotif. Berbagai perusahaan otomotif berlomba-lomba memasarkan produk mereka di Indonesia. Pada tahun 2017, jumlah sepeda motor yang beredar di jalan raya mencapai 111.470.878 unit [18]. Hampir setengah dari jumlah penduduk Indonesia. Data tersebut menunjukkan bahwa hampir setiap keluarga di Indonesia mempunyai sepeda motor.

Dengan jumlah sepeda motor yang beroperasi di jalan raya saat ini, membuat lalu lintas di jalan raya menjadi padat dan rawan akan kecelakaan. Sepanjang tahun 2017, jumlah kasus kecelakaan kendaraan bermotor di Indonesia tercatat sebanyak 98.419 kali. Korban tewas akibat kecelakaan lalu lintas mencapai 25.859 jiwa, korban yang mengalami luka berat sebanyak 16.159 jiwa, sementara kerugian materil akibat kecelakaan lalu lintas mencapai Rp. 226.000.000.000 [18]. Kecelakaan ini disebabkan oleh berbagai faktor, mulai dari faktor alam, faktor kelalaian pengendara, faktor jalan dan faktor kendaraan. Faktor kelalaian pengendara menjadi faktor terbesar penyebab kecelakaan lalu lintas, yaitu sebanyak 69,70%. Sementara faktor kendaraan sebanyak sarana/ kendaraan 21,21%, dan sisa adalah faktor alam dan faktor prasarana / jalan sebesar 9,09%.



Garafik 1. Persentase Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu-Lintas Dan Angkutan Jalan Tahun 2010-2016. (Sumber : Media Release KNKT, 2016)



Grafik 2. Jumlah Lakalantas Berdasarkan Tipe Kecelakaan (Sumber : Polantas Dalam Angka 13)

Faktor manusia (pengendara) termasuk di dalamnya perilaku manusia dalam berkendara di jalan raya. Didalam kehidupan sehari-hari ada berbagai macam perilaku berkendara. Mulai dari perilaku yang safety riding sampai pada perilaku yang dapat membahayakan diri sendiri

dan orang lain. Cara mengemudikan kendaraan juga termasuk dalam perilaku berkendara. Ada tipe pengendara yang mengemudikan kendaraannya dengan santai dan tenang. Ada juga tipe yang mengemudikan kendaraan dengan kebut-kebutan sampai melanggar peraturan lalu lintas. Berdasarkan tipe kecelakaan, kecelakaan lalu lintas terdiri dari beberapa tipe. Untuk lebih jelasnya perhatikan grafik 2 di atas. Berdasarkan grafik tersebut tipe kecelakaan yang melibatkan lampu rem dan lampu sein sebesar 37,9% dari total kasus kecelakaan lalu-lintas di tahun 2013. Kecelakaan jenis ini dapat terjadi karena pada saat pengendara sepeda motor melakukan penurunan kecepatan, pengendara lain yang ada di belakang tidak tahu atau terlambat tahu.

Hal ini menyebabkan kecepatan kendaraan antara kendaraan di depan dan di belakang yang tadinya sama, sekarang tidak lagi sama. Kecepatan kendaraan yang di belakang lebih cepat dari kecepatan kendaraan yang ada di depannya. Hal ini menyebabkan kendaraan akan bertabrakan pada suatu titik, terlebih jika pengendara yang ada di belakang kurang konsentrasi. Selain itu, kelalaian pengendara dalam menggunakan lampu sein juga menjadi penyebabnya. Pada saat kendaraan ingin berbelok, terkadang pengendara lupa untuk menghidupkan lampu sein. Hal ini menyebabkan *miss* komunikasi antar pengendara. Pada akhirnya kendaraan yang ada di belakang bingung dan ragu-ragu terhadap pergerakan kendaraan yang ada di depan. Tiba-tiba sepeda motor yang ada di depan sudah berbelok.

Demikian juga pada saat pengendara lupa untuk mematikan lampu sein. Setelah sepeda motor berbelok, ada kalanya pengendara lupa untuk mematikan lampu sein, sehingga setelah berbelok, lampu sein sepeda motor tetap hidup. Padahal sepeda motor sudah berjalan lurus, Hal ini juga mengakibatkan *miss* komunikasi antar pengendara. Sehingga pengendara lain bingung dan ragu-ragu pada saat mengiring atau menyalip [3-5].

Tidak hanya sampai di situ, permasalahan lampu sein ini juga terjadi pada saat sepeda motor berbelok ke kiri, yang hidup malah lampu sein kanan. Atau pada saat sepeda motor ingin berbelok ke kanan, yang hidup malah lampu sein yang kiri. Hal ini tentu sangat membahayakan bagi pengendara sendiri dan pengendara lain. Dengan adanya permasalahan diatas, penulis tertarik untuk membuat sebuah alat yang bekerja secara otomatis mengatur hidup dan matinya lampu rem dan lampu sein pada sepeda motor [6].

Didalam penelitian ini yang akan menjadi objek penelitiannya adalah sepeda motor New-Vixion 2013 karena sepeda motor ini telah memenuhi syarat kerja dari modul sistem kontrol otomatis dimana sepeda motor ini telah menggunakan *Throttle Positio Sensor* dan *speed sensor*. Penelitian dilakukan dengan cara memutus rangkaian input dan output lampu sein dan lampu rem serta dikombinasikan dengan tegangan output dari *Throttle Positio Sensor* dan *speed sensor* yang kemudian di proses oleh mikrokontroler arduino. Sedangkan metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *research and development*.

Teknologi yang dikembangkan saat ini mengarah pada terciptanya peningkatan tenaga yang dihasilkan oleh mesin hemat bahan bakar dan emisi yang ramah lingkungan. Tuntutan akan mesin yang memiliki efisiensi tinggi tersebut tidak bisa dicapai dengan pemontrolan secara manual tetapi harus di lakukan dengan sistem kontrol elektronik [7-10]. Selain untuk mendapatkan sistem kontrol elektronik pada kerja mesin, sistem kontrol elektronik juga digunakan untuk meningkatkan keselamatan, kenyamanan, pengiritan dan peringatan untuk produk yang ramah lingkungan. [7] menjelaskan "sistem adalah prosedur logis dan rasional untuk merancang suatu rangkaian komponen yang berhubungan satu dengan yang lainnya dengan maksud untuk berfungsi sebagai suatu kesatuan dalam usaha mencapai suatu tujuan yang telah di tentukan". Sejalan dengan pendapat Havery, [11, 12] berpendapat bahwa "sistem adalah sebuah struktur konseptual yang tersusun dari fungsi-fungsi yang saling berhubungan yang bekerja sebagai suatu kesatuan organik untuk mencapai suatu hasil yang diinginkan secara efektif dan efisien".

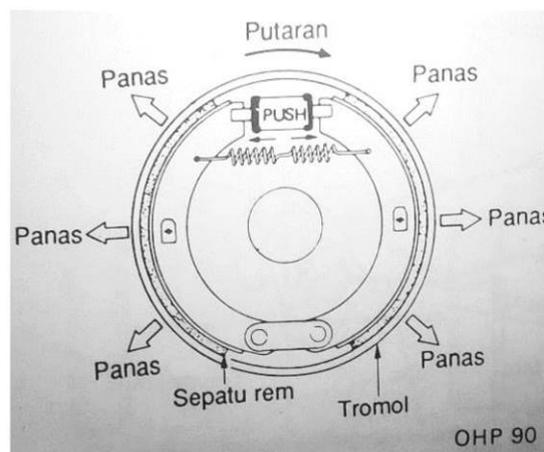
Jogiyanto (2005) mengemukakan bahwa “Sistem adalah kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu”. Sementara [3] berpendapat bahwa “sistem adalah sebuah tatanan (keterpaduan) yang terdiri atas sejumlah komponen fungsional (dengan satu fungsi atau lebih) yang saling berhubungan dan secara bersama-sama bertujuan untuk memenuhi suatu proses pekerjaan tertentu”. [24] mengemukakan bahwa sistem kontrol terbagi menjadi dua yaitu, sistem kontrol loop terbuka (*Open Loop Control System*) dan sistem kontrol loop tertutup (*Closed Loop Control System*). Sistem kontrol loop terbuka adalah suatu sistem yang mempunyai karakteristik dimana nilai keluaran tidak memberikan pengaruh pada aksi kontrol. Sedangkan sistem kontrol loop tertutup adalah suatu sistem yang mempunyai karakteristik dimana nilai keluaran memberikan pengaruh pada aksi kontrol. Berdasarkan pendapat para ahli di atas, penulis menyimpulkan bahwa sistem adalah suatu tatanan yang terdiri dari komponen-komponen yang memiliki fungsi dan tugas tertentu yang saling bekerja sama untuk mencapai suatu tujuan secara efektif dan efisien [13-16]. [15] menjelaskan otomasi adalah proses yang secara otomatis mengontrol operasi dan perlengkapan sistem dengan perlengkapan mekanik atau elektronika yang dapat mengganti manusia dalam mengamati dan mengambil keputusan”. Pada bagian ini, sistem kontrol merupakan bagian yang sangat penting. Sistem kontrol merupakan bagian yang mengatur keseluruhan gerak. Sistem kontrol dapat tersusun dari komputer, rangkaian elektronik sederhana dan peralatan mekanik [23].

Dasar Teori

Sistem Rem

Sistem rem dalam suatu kendaraan sepeda motor termasuk sistem yang sangat penting karena berkaitan dengan faktor keselamatan berkendara [6]. Sistem rem adalah sistem yang berada pada kendaraan dan merupakan sistem yang sangat penting perannya bagi kendaraan. [7]. Sejalan dengan itu [6] menyatakan bahwa “sistem rem berfungsi untuk memperlambat dan atau menghentikan laju sepeda motor dengan cara mengubah tenaga kinetik/gerak dari kendaraan tersebut menjadi tenaga panas”. Sistem rem merupakan sistem fital yang menjaga kendaraan dari kerusakan yang diakibatkan oleh benturan atau tabrakan pada saat kendaraan melaju [17].

[13] menyatakan bahwa “Pada dasarnya, rem sama dengan mesin yang berfungsi sebagai perangkat pengubah energi. Tetapi keduanya sangat berbeda, mesin menghasilkan energi kinetik yang berasal dari energi panas, sedangkan rem kebalikan dari mesin yaitu merubah energi kinetik menjadi energi panas”.



Gambar 1. Prinsip Dasar Pengereman
(Sumber: New Step 1 Training Manual, 1995)

Untuk meningkatkan keselamatan dan keamanan berkendara, sistem rem pada sepeda motor dilengkapi dengan lampu rem. Lampu rem (brake light) dilengkapi pada bagian belakang kendaraan sebagai isyarat untuk mencegah terjadinya benturan dengan kendaraan di belakang yang mengikuti saat kendaraan mengerem [23]. Lampu rem pada sepeda motor biasanya di gabung dengan lampu belakang. Maksudnya dalam satu bola lampu terdapat dua filamen yaitu untuk lampu belakang (tail light) dan lampu rem. Lampu yang menyala lebih redup (diameter filament nya lebih kecil) untuk lampu belakang dan lampu yang menyala lebih terang (diameter filament-nya lebih besar) untuk lampu rem [22]. Pada saat pedal rem di tekan, pedal mengaktifkan switch lampu rem maka lampu rem akan hidup. Dengan hidupnya lampu rem ini, kendaraan lain yang berada di belakang akan mengetahui bahwa kendaraan yang ada di depannya sedang mengerem. Akibat proses pengereman ini, laju kendaraan akan melambat. Proses melambatnya laju kendaraan ini, tidak hanya disebabkan oleh sistem rem saja, tetapi juga disebabkan oleh menutupnya posisi penurunan handle gas sehingga terjadi deselerasi (perlambatan) laju kendaraan.

Sistem Lampu Sein (*Turn Signals System*)

Semua sepeda motor yang di pasaran dilengkapi dengan lampu tanda belok. Pada beberapa model pada motor besar, di lengkapi saklar terpisah lampu hazard (tanda bahaya), yaitu dengan berkedipnya semua lampu sein kiri dan kanan, depan dan belakang secara bersamaan. Menurut [6] Fungsi lampu tanda belok adalah untuk memberikan isyarat pada kendaraan yang ada di depan, belakang, maupun di kedua sisinya bahwa sepeda motor tersebut akan berbelok ke kiri atau ke kanan atau pindah jalur. Sejalan dengan pernyataan tersebut, [23] menjelaskan, lampu tanda belok yang di pasang dibagian ujung kendaraan seperti pada fender depan untuk memberi isyarat pada kendaraan yang ada di depan, di belakang, dan di samping kendaraan bahwa pengendara bermaksud untuk belok atau pindah jalur.

Sistem tanda belok terdiri dari komponen utama mulai dari baterai sebagai sumber tegangan, dua pasang lampu tanda belok, flasher atau *turn relay signal*, dan three way switch. Flasher tanda belok merupakan suatu alat yang menyebabkan lampu tanda belok kedip secara interval/jarak waktu tertentu yaitu antara 60 s/d 120 kali/menit. Kesalahan dalam menggunakan lampu tanda belok dapat membahayakan diri sendiri dan orang lain. Penggunaan lampu tanda belok yang sesuai dengan aturan dan fungsinya dapat meningkatkan keselamatan dan keamanan dalam berkendara.

Menurut Emerson Tanton selaku Chief Safety Riding PT. Astra Honda Motor Indonesia, "Jarak dan waktu yang menjadi acuan jarak aman untuk menghidupkan lampu sein adalah 10 meter sampai 20 meter sebelum berbelok atau minimal 3 detik sebelum berbelok. Hal ini bertujuan agar pengendara di belakang bisa melihat lampu sein dalam waktu 1 sampai 2 detik agar memiliki jarak waktu untuk mengendalikan dan mengurangi kecepatan kendaraannya. Kondisi serupa juga berlaku pada mobil, diperkirakan 3 detik atau sama dengan jarak pengereman tegas Wijaya Kusuma selaku Safety Driving On Road And Offroad Defensive Driving. Lampu sein harus berwarna kuning tua dan dapat berkedip. Hal ini sesuai dengan Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan pasal 48 ayat 2 huruf i tentang sistem lampu dan alat pemantul cahaya, terdiri atas:

1. Lampu utama dekat, warna putih, atau kuning muda.
2. Lampu utama jauh, warna putih, atau kuning muda.
3. Lampu penunjuk arah, warna kuning tua dengan sinar kelap-kelip.
4. Lampu rem, warna merah.
5. Lampu posisi depan, warna putih atau kuning muda.

6. Lampu posisi belakang warna merah.
7. Lampu mundur, warna putih atau kuning muda.

Metode Penelitian

Jenis metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian pengembangan (*research and development*). Menurut [19-20] “metode penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Untuk menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan menguji keefektifan produk tersebut agar dapat berfungsi di masyarakat luas. Lebih luas lagi [19] memdefinisikan bahwa metode penelitian pengembangan secara sederhana dapat didefinisikan sebagai metode penelitian yang secara sengaja, sistematis, bertujuan/diarahkan untuk mencari, menemukan, merumuskan, memperbaiki, mengembangkan, menghasilkan, menguji keefektifan produk, model, metode dan jasa. Pernyataan tersebut sejalan dengan [21] yang menyatakan bahwa “penelitian pengembangan merupakan pendekatan penelitian untuk menghasilkan produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada”.

Menurut [20] menjelaskan Objek penelitian merupakan sasaran atau objek yang dijadikan pokok pembicaraan dalam penelitian”. Adapun objek penelitian dalam penelitian ini adalah alat yang menjadi sistem kontrol otomatis lampu sein dan lampu rem sepeda motor. Sedangkan sepeda motor yang akan di pakai untuk melakukan penelitian ini adalah Yamaha New V-ixion Lightning.

HASIL DAN PEMBAHASAN

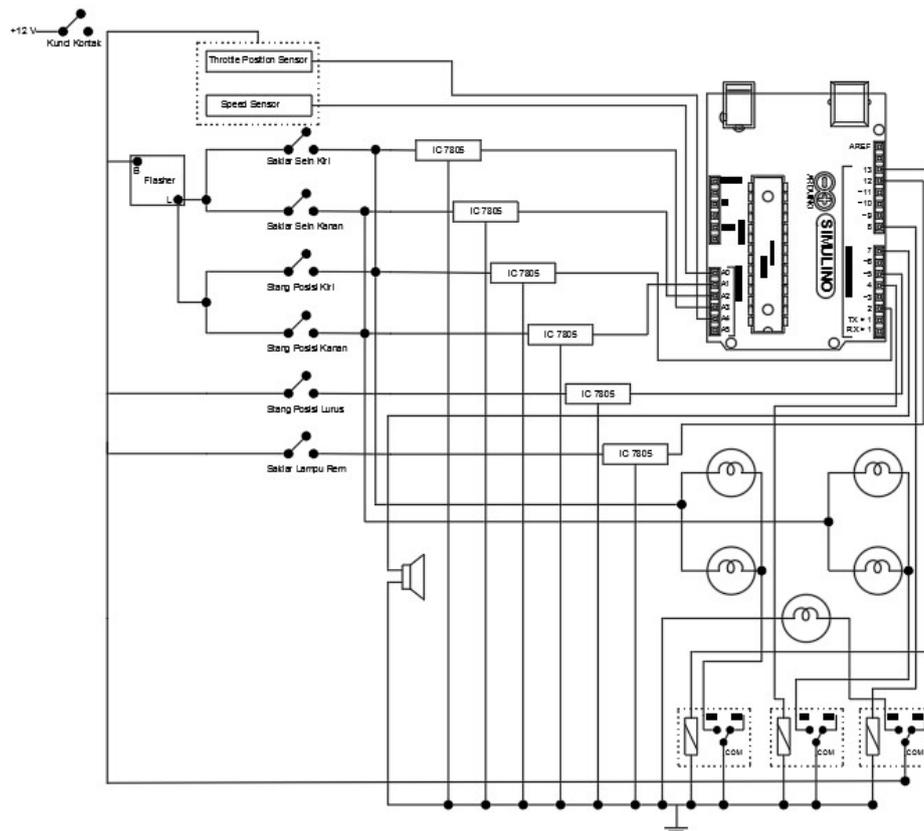
Pembuatan Desain Produk

Sebelum produk dibuat, maka produk harus didesain terlebih dahulu. Pada gambar 2 dan 3 ditampilkan desain dari modul sistem kontrol otomatis lampu sein dan lampu rem.



Gambar 2. Desain Cover Modul

Rangkaian kelistrikan sistem kontrol otomatis lampu sein dan lampu rem dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3. Rangkaian kelistrikan sistem kontrol otomatis lampu sein dan lampu rem.

Pembuatan Produk

Setelah desain cover modul dan rangkaian kelistrikan sistem kontrol otomatis lampu sein dan lampu rem telah selesai, selanjutnya dilakukan proses pembuatan produk. Tahap pertama dalam pembuatan produk adalah membeli bahan yang dibutuhkan seperti papan PCB, IC 7805. Semua komponen seperti IC 7805, relay 5V DC, kabel-kabel dan socket dibor dan disolder ke papan PCB. Setelah tahap penyolderan komponen, dilanjutkan ke tahap pembuatan software / program yang akan di masukan ke dalam mikrokontroler arduino. Perancangan program menggunakan bahasa C, sementara software yang digunakan untuk membuat program adalah Arduino IDE.

Arduino IDE adalah software yang ditulis menggunakan bahasa pemrograman java. Arduino IDE terdiri dari editor program yaitu sebuah window yang memungkinkan menulis dan mengedit program dalam bahasa processing. Tool compiler pada arduino IDE merupakan sebuah modul yang mengubah kode program menjadi kode biner. Sedangkan uploader adalah sebuah module yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memori board arduino. Algoritma pada sistem kontrol otomatis lampu sein ini didasarkan pada tegangan output yang diperoleh dari *Thottle Position Sensor*, *Speed Sensor*, sensor posisi stang, saklar lampu sein dan saklar lampu rem. Sementara algoritma pada sistem kontrol otomatis lampu rem didasarkan pada persamaan matematika yang menghitung tegangan output speed sensor dan tegangan output TPS setiap terjadi perubahan tegangan.

Hasil Produk

Setelah dilakukan pengumpulan informasi pada seminar proposal, diperoleh masukan, bimbingan dan revisi desain. Setelah desain di revisi lalu dilanjutkan ke tahap pembuatan produk yang akan menghasilkan produk berupa modul sistem kontrol otomatis lampu sein dan lampu rem. Produk yang di hasilkan dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Hasil Produk Modul Sistem Kontrol Otomatis Lampu Sein Dan Lampu Rem.

Uji Coba Pemakaian Produk

Pada saat uji coba pemakaian produk, modul sistem kontrol otomatis lampu sein dan lampu rem sepeda motor ini di uji di jalan dalam kampus Universitas Negeri Padang dengan menggunakan sepeda motor New V-ixion 2013. Dari hasil pengujian didapat beberapa informasi berikut ini.

Tabel 1. Hasil uji coba pemakaian modul sistem kontrol otomatis lampu sein dan lampu rem pada saat deselerasi terhadap lampu rem sepeda motor New V-ixion 2013.

Melakukan Deselerasi Pada Kecepatan	Kondisi Lampu Rem Tanpa Meginjak Pedal Rem					
	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 4	Uji 5	Kesimpulan
80 KM/Jam	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	100% Hidup
70 KM/Jam	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	100% Hidup
60 KM/Jam	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	100% Hidup
50 KM/Jam	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	100% Hidup
40 KM/Jam	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	100% Hidup
30 KM/Jam	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	100% Hidup
20 KM/Jam	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	100% Hidup
10 KM/Jam	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	100% Hidup
Putaran Idle	Mati	Mati	Mati	Mati	Mati	100% Mati
Kunci kontak ON	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	100% Hidup

Tabel 2. Hasil uji coba pemakaian modul sistem kontrol otomatis lampu sein dan lampu rem pada saat pedal rem diinjak / ditekan terhadap lampu rem sepeda motor New V-ixion 2013.

Kecepatan sepeda motor	Kondisi Lampu Rem Pada Saat Meginjak / Menekan Pedal Rem					
	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 4	Uji 5	Kesimpulan
80 KM/Jam	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	100% Hidup
70 KM/Jam	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	100% Hidup
60 KM/Jam	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	100% Hidup
50 KM/Jam	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	100% Hidup
40 KM/Jam	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	100% Hidup
30 KM/Jam	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	100% Hidup
20 KM/Jam	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	100% Hidup
10 KM/Jam	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	100% Hidup
Putaran Idle	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	100% Hidup
Kunci kontak ON	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	100% Hidup

Tabel 3. Hasil uji coba pemakaian modul sistem kontrol otomatis lampu sein dan lampu rem sepeda motor terhadap lampu sein sepeda motor New V-ixion 2013 pada saat belok kanan tapi pengemudi lupa menghidupkan dan mematikan saklar lampu sein.

Uji	Kondisi Kerja	Kondisi Lampu Sein Kanan Dan Lampu Rem									
		Uji 1		Uji 2		Uji 3		Uji 4		Uji 5	
		Lampu sein kanan	Lampu rem	Lampu sein kanan	Lampu rem	Lampu sein kanan	Lampu rem	Lampu sein kanan	Lampu rem	Lampu sein kanan	Lampu rem
Uji coba belok kanan	Saklar lampu sein kanan di <i>off</i> kan , sepeda motor berjalan dan dibelokkan ke kanan, pedal rem ditekan.	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup
Uji coba belok kanan	Saklar lampu sein kanan di <i>off</i> kan , sepeda motor berjalan dan dibelokkan ke kanan, pedal rem tidak ditekan.	Mati	Mati	Mati	Mati	Mati	Mati	Mati	Mati	Mati	Mati

Tabel 4. Hasil uji coba pemakaian modul sistem kontrol otomatis lampu sein dan lampu rem sepeda motor terhadap lampu sein sepeda motor pada saat belok kiri tapi pengemudi lupa menghidupkan dan mematikan saklar lampu sein.

Uji	Kondisi Kerja	Kondisi Lampu Sein Kiri Dan Lampu Rem									
		Uji 1		Uji 2		Uji 3		Uji 4		Uji 5	
		Lampu sein kiri	Lampu rem	Lampu sein kiri	Lampu rem	Lampu sein kiri	Lampu rem	Lampu sein kiri	Lampu rem	Lampu sein kiri	Lampu rem
Uji coba belok kiri	Saklar lampu sein kiri di <i>off</i> kan , sepeda motor berjalan dan dibelokkan ke kiri, pedal rem ditekan.	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup
Uji coba belok kiri	Saklar lampu sein kiri di <i>off</i> kan , sepeda motor berjalan dan dibelokkan ke kiri, pedal rem tidak ditekan.	Mati	Mati	Mati	Mati	Mati	Mati	Mati	Mati	Mati	Mati

Tabel 5. Hasil uji coba pemakaian modul sistem kontrol otomatis lampu sein dan lampu rem sepeda motor terhadap lampu sein sepeda motor dengan menggunakan saklar lampu sein.

Kondisi kerja	Pada saat sepeda motor masih berjalan lurus, lampu sein hidup kemudian mati pada saat saklar lampu sein di lepaskan.				
	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 4	Uji 5
Pada saat akan belok kanan, pengemudi menghidupkan saklar lampu sein kanan, sepeda motor berjalan kemudian belok kanan.	✓	✓	✓	✓	✓
Pada saat akan belok kiri, pengemudi mengaktifkan saklar lampu sein kiri, sepeda motor berjalan kemudian belok kiri.	✓	✓	✓	✓	✓

Pada saklar lampu sein, penulis melakukan modifikasi terhadap saklar lampu sein. Jenis saklar lampu sein penulis ubah menjadi jenis push button. Pada saklar jenis ini arus listrik hanya dapat mengalir apabila saklar di tekan. Ketika saklar tidak di tekan maka arus listrik akan langsung terputus. Berdasarkan data yang diperoleh dari tabel hasil uji coba pemakaian modul sistem control otomatis lampu sein dan lampu rem, modul tersebut memiliki *repeatability* yang tinggi. Dalam 5 kali pengujian yang dilakukan, modul sistem kontrol otomatis lampu sein dan lampu rem menunjukkan hasil kerja yang sama. Ini menandakan bahwa modul sistem kontrol otomatis lampu sein dan lampu rem telah bekerja dengan baik sesuai dengan tujuan dari pembuatan modul tersebut dan tujuan dari penelitian ini. Fungsi standard dari lampu sein dan lampu rem pada sepeda motor tetap berfungsi. Apabila saklar lampu sein di *on*, maka lampu sein hidup dan apabila saklar lampu sein di *off* maka lampu sein mati. Apabila pedal rem di tekan atau di injak, maka lampu rem hidup dan apabila pedal rem tidak ditekan atau diinjak maka lampu rem mati. Ini adalah kerja standard dari lampu sein dan lampu rem. Pada sepeda motor yang menggunakan modul sistem kontrol otomatis lampu sein dan lampu rem, fungsi standar diatas ditambah dengan fungsi tambahan yaitu, lampu sein dapat hidup dan mati secara otomatis dan lampu rem juga dapat hidup dan mati secara otomatis pada saat kendaraan melakukan deselerasi.

Pada kondisi dimana pada saat sepeda motor akan berbelok ke kiri tapi pengendara lupa menghidupkan saklar lampu sein kiri, maka lampu sein kiri akan hidup secara otomatis dan pada saat setelah berjalan lurus, lampu sein kiri akan mati secara otomatis. Hal ini terjadi karena sensor posisi stang membaca sudut belokan stang sepeda motor. pada saat sudut belokan stang sudah mencapai limit awal pembacaan posisi sensor, arus listrik dari terminal input sensor mengalir ke terminal output sensor sebelah kiri. Arus listrik ini akan di turunkan tegangannya dari 12V ke 5V menggunakan IC 7805 kemudian di proses di arduino lalu arduino memberikan arus sebesar 5V ke relay lampu sein kiri sehingga relay lampu sein aktif dan menghubungkan masa lampu sein dengan masa baterai sehingga lampu sein hidup. Namun hal ini hanya dapat terjadi apabila pengemudi sebelum dan pada saat berbelok juga mengaktifkan saklar lampu rem. Hal ini didasarkan pada kebiasaan pengendara yang mengurangi kecepatan kendaraan dahulu sebelum berbelok. Ini dilakukan untuk mengantisipasi hidupnya lampu sein pada saat sepeda motor sedang melaju di tikungan. Pada saat sepeda motor berjalan lurus, terminal input sensor posisi stang tidak lagi terhubung ke terminal output posisi stang sebelah kiri, maka arus dari terminal input dan output sensor posisi stang terputus. Arduino tidak lagi menerima tegangan input maka arduino memutuskan massa lampu sein dari massa baterai, akibatnya lampu sein mati. Begitu juga sebaliknya pada saat belok kanan.

Ketika sepeda motor masih dalam kondisi berjalan lurus dan pengemudi ingin berbelok ke kiri, pengemudi mengaktifkan saklar lampu sein kiri. Pada saat saklar lampu sein kiri aktif, tegangan 12V dari terminal input saklar lampu sein yang berasal dari terminal output flasher terhubung ke terminal output saklar lampu sein sebelah kiri. Tegangan 12V tersebut diturunkan menjadi 5V menggunakan IC 7805 yang kemudian di hubungkan ke arduino. Arduino menerima signal dari saklar lampu sein kiri maka arduino memberikan tegangan 5V untuk mengaktifkan relay lampu sein kiri. Relay lampu sein kiri akan terus aktif selama arduino masih menerima signal dari saklar sein kiri. Dengan aktifnya relay lampu sein kiri, maka masa lampu sein kiri terhubung ke masa baterai sehingga lampu sein kiri hidup. Ketika pengendara melepaskan tangannya dari saklar lampu sein, maka lampu sein akan mati karena arus dari terminal input lampu sein ke terminal output lampu sein kiri langsung terputus. Hal ini terjadi karena jenis saklar yang digunakan adalah jenis push button. Dengan demikian

pengemudi tidak perlu mematikan saklar lampu sein karena saklar lampu sein akan otomatis mati dengan sendirinya ketika dilepas. Begitu juga sebaliknya pada saat belok kanan.

Sementara itu untuk lampu rem, lampu rem dapat dihidupkan dan dimatikan secara otomatis maupun manual. Untuk menghidupkan lampu rem secara manual yaitu dengan cara menginjak atau menarik pedal rem. Di pedal rem terdapat saklar lampu rem yang berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan arus listrik ke terminal positif lampu rem. Pada modul sistem kontrol otomatis lampu sein dan lampu rem ini, terminal output saklar lampu rem tidak lagi terhubung ke terminal positif lampu rem, tapi terhubung ke papan Arduino. Pada saat pedal rem di injak, arus dari kunci kontak terhubung ke terminal input saklar lampu rem dan terhubung ke terminal output saklar lampu rem. Arus ini memiliki tegangan 12V dan diturunkan menjadi 5V menggunakan IC 7805. Kemudian terminal output IC 7805 terhubung ke Arduino. Pada saat ini arduino menerima tegangan sebesar 5V dari saklar lampu rem, maka arduino akan memberikan tegangan sebesar 5V untuk mengaktifkan relay lampu rem. Ketika relay lampu rem aktif, terminal NO relay akan terhubung ke terminal COM relay. Terminal COM relay terhubung ke tegangan 12 V dari baterai sementara massa lampu rem sudah terhubung ke massa baterai maka lampu rem akan hidup. Ketika saklar lampu rem dilepas, maka arus masuk ke arduino terputus, maka arduino akan menonaktifkan relay lampu rem sehingga terminal NO relay tidak lagi terhubung ke terminal COM relay sehingga lampu rem mati. Sementara itu pada saat pengemudi melakukan deselerasi, maka lampu rem juga akan hidup. Pada saat deselerasi, *Throttle Position Sensor* kembali ke posisi idle. Tegangan output *Throttle Position Sensor* pada saat idle ini digunakan untuk mengaktifkan lampu rem. Terminal output *Throttle Position Sensor* dihubungkan ke arduino. Besar tegangannya kurang dari 0,700 V. Setiap arduino menerima tegangan sebesar 0,7 V dari *Throttle Position Sensor* maka arduino akan mengaktifkan relay lampu rem sehingga lampu rem hidup. Ketika arduino menerima tegangan dari *Throttle Position Sensor* sama dengan 0.7 V atau lebih maka arduino tidak akan mengaktifkan saklar lampu rem. Pada kondisi diatas masih terdapat masalah, yaitu lampu rem selalu hidup pada saat sepeda motor hidup dalam posisi idle. Untuk mengatasi hal tersebut maka digunakan tegangan output *speed sensor* pada saat putaran idle untuk mematikan relay lampu rem pada saat putaran idle. Dengan begitu lampu rem tidak akan hidup pada saat mesin dalam kondisi idle. Lampu rem hanya dapat hidup secara otomatis pada saat tegangan output *Throttle Position Sensor* kurang dari 0,7 V dan sepeda motor sedang berjalan. Ketika sepeda motor tidak sedang berjalan atau tegangan output *Throttle Position Sensor* sama dengan atau lebih dari 0,7 V maka relay lampu rem akan nonaktif sehingga lampu rem otomatis mati dengan sendirinya.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Perancang sistem kontrol otomatis lampu sein dan lampu rem ini telah mengalami beberapa kali revisi baik itu revisi dari segi rangkaian kelistrikan, revisi dari segi perangkat keras maupun revisi dari segi perangkat lunak. Berdasarkan data hasil uji pemakaian module sistem kontrol otomatis lampu sein dan lampu rem yang di pasang pada sepeda motor New-Vixion 2013, modul ini memiliki *repeatability* yang tinggi. Dalam 5 kali pengujian kerja yang dilakukan, module sistem kontrol otomatis lampu sein dan lampu rem ini menunjukkan hasil kerja yang sama dan konsisten. Berdasarkan poin diatas dapat disimpulkan bahwa modul sistem kontrol otomatis lampu sein dan lampu rem sepeda motor ini dapat diaplikasikan di sepeda motor guna mengurangi kelalaian pengendara sepeda motor dalam menggunakan lampu sein dan lampu rem.

Saran

Untuk menghidupkan lampu sein secara otomatis, lampu sein hanya dapat hidup secara otomatis apabila arduino telah menerima tegangan input dari sensor posisi stang, artinya lampu sein baru hidup ketika sepeda motor sudah mulai membelok. Untuk peneliti selanjutnya, pengembangan dari module sistem kontrol otomatis lampu sein dan lampu rem ini diharapkan lampu sein bisa hidup secara otomatis pada saat sepeda motor masih berjalan lurus, pengendara ingin berbelok namun lupa menghidupkan saklar lampu sein. Untuk saving energi, diharapkan pada peneliti selanjutnya agar modul hanya hidup ketika menerima masukan dari inputan saja dan mati pada saat tidak ada inputan yang diterima.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- [2] Dharmawan, Harie Arief. 2017. *Mikrokontroler Konsep Dasar Dan Praktis*. Malang : UBMedia.
- [3] Fathansyah. 2002. *Basis Data*. Bandung: Informatika.
- [4] Hardiyanti, Nesya. 2012. *Rancang Prototype Berbasis Mikrokontroler PIC16f877 Untuk Conveyor*. Depok: Universitas Gunadarma.
- [5] Ibnu, Malik & M Unggul, J. 2009. *Aneka Proyek Mikrokontroler PIC16F84/A*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- [6] Jama, Jalius & Wagino. 2008. *Teknik Sepeda Motor Jilid 3*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- [7] James L Havery. 2009. *Information System Theory and Practice*. Prentice Hall: Yourdon Press.
- [8] Jogiyanto. 2005. *Analisis Dan Desain Struktur Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi offset.
- [9] Kadir, Abdul. 2015. *Buku Pintar Pemrograman Arduino*. Yogyakarta: Penerbit Mediakom.
- [10] Knri, 2013. *Polantas Dalam angka 2013*. Jakarta: Kepolisian Negara Republik Indonesia Korps Lalu Lintas.
- [11] Kurniawan, Ibnu. 2009. *Otomasi Vertikal Oil Removal Filter Di Cgs-1 PT.Chevron Pacific Indonesia*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada
- [12] Mac, Manama John. 1971. *System Analysis for Effective School Administration*. New York: Parker Publishing Compani. Inc.
- [13] Maksum, Hasan. 2012. *Bahan Ajar Sistem Kemudi Ren dan Suspensi*. Padang: Pendidikan Kejuruan Pasca Sarjana UNP.
- [14] Marsudi. 2013. *Teknisi Otodidak Sepeda Motor Bebek Belajar Teknik dan Perawatan Kendaraan Ringan Mesin 4 Tak*. Yogyakarta: Andi offset.
- [15] Martinus. 2012. *Buku Ajar Mekatronika*. Bandar Lampung: Teknik Mesin Universitas Lampung.
- [16] Otoparts, Astra. 2015. *Katalog Produk GS Astra*. Jakarta: Astra Otoparts
- [17] Reni & Didi. 2013. *Sensor dan Aktuator*. Jakarta: Kemertian pendidikan dan kebudayaan republik Indonesia.
- [18] Statistik, Badan Pusat. 2018. *Statistik Indonesia Statistical Year Book Of Indonesia 2018*. Jakarta: Badan Pusat Statistik
- [19] Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif R&D*. Bandung: Alfabeta.
- [20] Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods)*. Bandung: Alfabeta.
- [21] Suhata. 2005. *VB Sebagai Pusat Kendali Peralatan Elektronik*. Jakarta: PT. elex media komputindo.

- [22] Sukmadinata & Yaodih, Nana. 2008. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- [23] Toyota. 1995. *New Step 1 Training Manual*. Jakarta : PT. Toyota Astra Motor.
- [24] Triwiyatno, Aris. 2011. *Buku Ajar Sistem Kontrol Analog*. Semarang: Universitas Diponegoro