

JURNAL
TIARSIE

**TEKNIK INDUSTRI,
ARSITEKTUR, SIPIL,
INFORMATIKA, ELEKTRO**



ISSN-P: 1411-2248
ISSN-E: 2623-2391
Vol. 14 No. 1 - Tahun 2017

UNIVERSITAS LANGLANGBUANA
Jl. Karapitan No. 116 Bandung
Telp. (022) 4218086 - 4230601

Penerbit Fakultas Teknik Universitas Langlangbuana

Penanggung Jawab: Hennie Husniah (ID Scopus 54947275000),(ID Sinta 132047), Universitas Langlangbuana

Ketua Penyunting: KM. Syarif Haryana (ID Sinta 5973109), Universitas Langlangbuana

Anggota Penyunting:

Prof. Marsudi W. Kisworo (ID Scopus 6507554067) (ID Sinta 121030), Perbanas Institute Widjajani (ID Scopus 57212209714)(ID Sinta 6008450)(ID Sinta 6008450), Universitas Langlangbuana

M. Hendayun (ID Scopus 57190122632) (ID Sinta 6092219), Universitas Langlangbuana

Hennie Husniah (ID Scopus 54947275000),(ID Sinta 132047) Universitas Langlangbuana

Ketua Redaksi: Estiyan Dwipriyoko (ID Scopus 57195918537) (ID Sinta 6032113), Universitas Langlangbuana,

Kualifikasi Ketua Redaksi:

[Penunjukan Rektor SK 0036/UNLA/R/LL/1/2019](#)

[Penunjukan Dekan](#)

[Sertifikat Pengelola Jurnal SEMLOKNAS 2018](#)

[Scopus H-Index 2](#)

[Google Scholar H-Index 5](#)

Anggota Redaksi:

Yiyi Supendi (ID Scopus 57215205385)(ID Sinta 5993124), Universitas Langlangbuana

Ignatius Sudarsono (ID Scopus 57217137731)(ID Sinta 6682850), Universitas Langlangbuana

Yuda Wastu (ID Sinta 6737533), Universitas Langlangbuana

Riyanto Setiyono (ID Scopus 55523892300)(ID Sinta 6662138), Universitas Langlangbuana

Rohmana (ID Sinta 6660284), Universitas Langlangbuana

Bennie Ilman (ID Scopus 57211253499)(ID Sinta 6085594), Universitas Langlangbuana

Reviewer Tamu:

Irfan Darmawan-Universitas Telkom-(ID Scopus 55547466700),(ID Sinta 6028310)

Asti Amalia Nur Fajrillah-Universitas Telkom-(ID Scopus 57205263039),(ID Sinta 6008966)

Agus S. Ekomadyo-Institut Teknologi Bandung-(ID Scopus 57202451659)(ID Sinta 5974477)

Yuliarman Saragih-Universitas Singaperbangsa Karawang-(ID Scopus),(ID Sinta 6004340)

Apid Hapid Maksum-Universitas Singaperbangsa Karawang-(ID Scopus),(ID Sinta 6737834)

Chendrasari Wahyu Oktavia-Universitas Wijaya Putra-(ID Scopus),(ID Sinta 6713572)

Rakhmat Fitranto Aditra-Institut Teknologi Bandung-(ID Scopus 57189631465),(ID Sinta 6040352)

Vinsensius Sigit Widhi Prabowo-Universitas Telkom-(ID Scopus 57189226451),(ID Sinta 6683464)

Arfianto Fahmi-Universitas Telkom-(ID Scopus 54979554300),(ID Sinta 28758)

Muhammad Ramdani-Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA-(ID Scopus),(ID Sinta)
M Ryzki Wiryawan-Universitas Ma'soem-(ID Scopus),(ID Sinta 6713049)
Dominikus Budiarto-Universitas Katolik Musi Charitas-(ID Scopus),(ID Sinta 5982224)
Theresia Sunarni-Universitas Katolik Musi Charitas-(ID Scopus),(ID Sinta 6082354)
Firma Purbantoro-Sampoerna-(ID Scopus 57214127107),(ID Sinta)
R. Kristoforus Jawa Bendi-Universitas Katolik Musi Charitas-(ID Scopus),(ID Sinta 257080)
Eko Slamet Riyadi-Politeknik Negeri Banyuwangi-(ID Scopus),(ID Sinta 6708122)
Tajuddin Nur-Universitas Atma Jaya-(ID Scopus 55570033700)(ID Sinta 6088709)
Sofia Dewi-Universitas Ma'soem-(ID Scopus),(ID Sinta 6713981)
Andri Arthono-Institut Sains dan Teknologi Al Kamal-(ID Scopus),(ID Sinta 6176681)
Kumroni Makmuri-Universitas Bina Darma-(ID Scopus 57195916315),(ID Sinta 6655425)
Handy Febri Satoto-Universitas 17 Agustus 1945-(ID Scopus),(ID Sinta 5997617)
Dianne Amor Kusuma-Universitas Padjadjaran-(ID Scopus 57197754063),(ID Sinta 6033988)
Nurcaweda Riztria Adinda-STT Mandala-(ID Scopus 57214156503),(ID Sinta 6188486)
Prof. Ida Hamidah-Universitas Pendidikan Indonesia-(ID Scopus 24075780100),(ID Sinta 5978332)
Slamet Widodo-LIPI-(ID Scopus 57211284845),(ID Sinta)
Tuti Kartika-Politeknik Kesejahteraan Sosial Bandung-(ID Scopus),(ID Sinta 6750361)
Zuraida Zulkarnain-B2P2TOOT Kemenkes-(ID Scopus),(ID Sinta)
Mira Azzasyofia-Politeknik Kesejahteraan Sosial Bandung-(ID Scopus),(ID Sinta 6748856)
Ellya Susilowati-Sekolah Tinggi Kesejahteraan Sosial-(ID Scopus),(ID Sinta 6677818)
Taufiq Bin Nur-Universitas Sumatera Utara-(ID Scopus 9233001200)(ID Sinta 6007070)
Prof. Abdul Talib Bon-University Tun Hussein-Onn Malaysia-(ID Scopus 6603675420)
Prof. Sukono-Universitas Padjadjaran-(ID Scopus 55953611400)(ID Sinta 6034164)
Muhammad Fahmi Hakim-Politeknik Negeri Malang-(ID Scopus),(ID Sinta 6018997)

Reviewer Lokal:

Andriana-Universitas Langlang Buana-(ID Scopus 57205209723),(ID Sinta 5998848)
Arief Ginanjar-Universitas Langlang Buana-(ID Scopus 57214669532),(ID Sinta 6659400)
Zulkarnain-Universitas Langlang Buana-(ID Scopus),(ID Sinta 6200135)
Estiyan Dwipriyoko-Universitas Langlang Buana-(ID Scopus 57195918537), (ID Sinta 6032113)
Leni Herdiani-Universitas Langlang Buana-(ID Scopus 57202368201),(ID Sinta 6663975)
Ganjar Turesna-Universitas Langlang Buana-(ID Scopus),(ID Sinta 6668371)
Sutisna Abdul Rahman-Universitas Langlang Buana-(ID Scopus),(ID Sinta)
Encu Sutarman-Universitas Langlang Buana-(ID Scopus),(ID Sinta 6667796)
Tyas Santri-Universitas Langlang Buana-(ID Scopus),(ID Sinta 6085756)
Nanang Nasrullah-Universitas Langlang Buana-(ID Scopus),(ID Sinta 6695210)
Dani Ramdani-Universitas Langlang Buana-(ID Scopus 57192393375),(ID Sinta 6705624)

Pamungkas Daud-Universitas Langlang Buana-(ID Scopus 56964498800), (ID Sinta 6701691)
Alfred Wijaya-Universitas Langlang Buana-(ID Scopus),(ID Sinta 6142373)
Hadi Prasetyo Utomo-Universitas Langlang Buana-(ID Scopus 57195532649), (ID Sinta 5976361)
Rohmana-Universitas Langlang Buana-(ID Scopus),(ID Sinta 6660284)
Hennie Husniah-Universitas Langlang Buana-(ID Scopus 54947275000),(ID Sinta 132047)
Aisyah Nuraeni-Universitas Langlang Buana-(ID Scopus 57215420614),(ID Sinta 5979714)
Moch. Rasyid Ridha-Universitas Langlang Buana-(ID Scopus),(ID Sinta 5976521)
Erwin Yulianto-Universitas Langlang Buana-(ID Scopus 57209273345), (ID Sinta 5979651)
Benie Ilman-Universitas Langlang Buana-(ID Scopus 57211253499), (ID Sinta 6085594)
Risris Nurjaman-Universitas Langlang Buana-(ID Scopus),(ID Sinta 6663975)
Fauzia Mulyawati-Universitas Langlang Buana-(ID Scopus),(ID Sinta)
Linda Aisyah-Universitas Langlang Buana-(ID Scopus),(ID Sinta)
Abdul Fatah-Universitas Langlang Buana-(ID Scopus),(ID Sinta 6666130)
Uray Yufikar-Universitas Langlang Buana-(ID Scopus),(ID Sinta 6704038)
Awan Setiawan-Universitas Langlang Buana-(ID Scopus),(ID Sinta 5972959)
Irwin Supriadi-Universitas Langlang Buana-(ID Scopus),(ID Sinta 6119336)
Wahyu Purnama Sari-Universitas Langlang Buana-(ID Scopus),(ID Sinta 6664380)
Sally Octaviana-Universitas Langlang Buana-(ID Scopus),(ID Sinta 6657233)
Yiyi Supendi-Universitas Langlang Buana-(ID Scopus 57215205385), (ID Sinta 5993124)
Widjajani-Universitas Langlang Buana-(ID Scopus 57212209714), (ID Sinta 6008450)

Editorial:

Layout &Desain: Estiyan Dwipriyoko (ID Scopus 57195918537) (ID Sinta 6032113), Universitas
Langlangbuana

Alamat Redaksi:

Sekretariat Jurnal Tiarsie, Fakultas Teknik Unla
Jl. Karapitan 116 Bandung, Indonesia

Articles

Rancang Bangun Sistem Manajemen Sampah Plastik Botol Kemasan Air Minum Berbasis Internet of Things dan Fintech

Sutisna Abdul Rahman, Roy Chaidir, Reksa Firmansyah Haryoto, Adittriya Rizki Ramdani

105-110



Peranan Bendung Karet dalam Pengembangan Sumberdaya Air

Andri Arthono, Fauzia Mulyawati

111-116



Perancangan Voice Of Customer yang Efektif Sebagai Pendukung Kegiatan Customer Relationship Management

Leni Herdiani, Arief Ginanjar, Fajar Firmansyah

117-126



Simulasi Sistem Lampu Mobil Dinamis Untuk Kenyamanan Berkendara Pada Malam Hari Menggunakan Arduino

- Zulkarnain, Nanang Nasrullah, - Andriana, Muhammad Syarif Ramdani

127-136



Perancangan Sistem Telemetry Data Meteorologi Pertanian dengan Menggunakan LoRa secara Realtime

A Andriana, Sutisna Abdul Rahman, An Nur Aini Muzasyaroh

137-144



Simulasi Sistem Lampu Mobil Dinamis Untuk Kenyamanan Berkendara Pada Malam Hari Menggunakan Arduino

Zulkarnain

Fakultas Teknik
Program Studi Teknik Elektro
Universitas Langlangbuana
zoel8990@gmail.com

Nanang Nasrullah

Fakultas Teknik
Program Studi Teknik Elektro
Universitas Langlangbuana
nang2k2@yahoo.com

Andriana

Fakultas Teknik
Program Studi Teknik Elektro
Universitas Langlangbuana
andriana6970@gmail.com

Muhammad Syarif Ramdani

Fakultas Teknik
Program Studi Teknik Elektro
Universitas Langlangbuana
ramdanisyarif@gmail.com

Abstrak

Keselamatan merupakan kebutuhan primer bagi setiap manusia, tidak terkecuali untuk keselamatan mobil yang masih menjadi mode transportasi favorit di kalangan masyarakat Indonesia. Salah satu faktor terjadinya kecelakaan adalah pencahayaan, faktor pencahayaan bisa berupa kurangnya pencahayaan sehingga pengemudi tidak bisa melihat dengan baik, begitu juga dengan cahaya kendaraan dari arah berlawanan yang juga mengganggu penglihatan pengemudi. Untuk itu perlu dibuat sistem pencahayaan yang bisa mengoptimalkan pandangan pengemudi dan tidak mengganggu pengemudi lain. Sistem minimum dapat digunakan untuk mengontrol arah dan intensitas cahaya lampu kendaraan sesuai dengan kebutuhan dan kondisi jalanan dengan memasang sensor posisi pada lingkaran kemudi untuk dijadikan referensi arah cahaya lampu dan sensor cahaya yang mendeteksi keberadaan kendaraan lain dari arah berlawanan untuk mengontrol cahaya yang dihasilkan oleh lampu kendaraan. Kontrol arah lampu sesuai sudut kemudi hanya berfungsi saat kendaraan melaju pada kecepatan < 40 km/jam. Perancangan ini menghasilkan sistem pencahayaan yang berfungsi untuk menghindari *blind spot* saat kendaraan menikung dan mengontrol cahaya lampu saat ada kendaraan dari arah berlawanan sehingga pengemudi kendaraan tersebut tidak terganggu. Dari perancangan ini hasil penyimpangan sudut maksimum sebesar $\pm 5\%$.

Kata kunci: *Keselamatan Mobil, Arduino, sistem pencahayaan dinamis, Intensitas cahaya*

1. PENDAHULUAN

Salah satu faktor penyebab kecelakaan lalu lintas adalah kurang optimalnya penglihatan pengemudi terutama pada malam hari terlebih di daerah yang tidak terpasang penerangan jalan umum. Pencahayaan pada kendaraan pada umumnya hanya memiliki lampu dengan arah cahaya yang tetap dan terbatas berdasarkan PP NO 55 tahun 2012 bahwa arah sinar lampu utama tidak lebih dari $0^{\circ} 34'$ (nol derajat tiga puluh empat menit) ke kanan dan $1^{\circ} 09'$ (satu derajat nol sembilan menit) ke kiri, lampu mobil terbagi menjadi dua jarak pancaran yaitu pancaran dekat (*LO*) dan pancaran jauh (*HI*), dengan sistem pencahayaan tersebut sering terjadi kekurangan cahaya yang dibutuhkan pengemudi terutama pada saat menikung tajam, selain itu gangguan cahaya yang datang dari kendaraan yang berlawanan arah sangat mengganggu penglihatan pengemudi.

Untuk mengatasi masalah tersebut perlu dirancang sistem lampu dinamis yang bisa mengoptimalkan pandangan pengemudi dan tidak mengganggu pengemudi lain, yaitu sistem yang bisa beradaptasi secara otomatis mengarahkan cahaya sesuai dengan keperluan pengemudi saat kendaraan berbelok dan mengatur secara otomatis lampu jauh atau lampu dekat yang akan dinyalakan sesuai dengan kondisi lalu lintas sehingga diharapkan tidak menyilaukan pengemudi lain dari arah berlawanan. Dengan mengaplikasikan sistem ini seperti ini berdasarkan data yang didapat bisa mengurangi tingkat kecelakaan sebesar 4% - 8%.

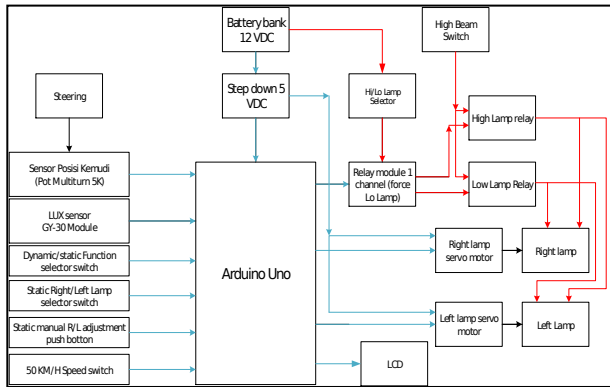
Sistem lampu dinamis ini juga menggunakan *selector switch* dinamis/statis, jika mode dinamis dipilih maka lampu akan dikontrol oleh kontroller dan jika mode statis dipilih maka lampu mobil bekerja secara statis seperti mobil pada umumnya, selain itu pada posisi statis maka

sudut lampu mobil bisa diatur secara, hal ini diperlukan jika terjadi kerusakan sistem pada mode dinamis.

2. METODE

2.1. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras terdiri dari Diagram Block Sistem dan Pembuatan Alat. Diagram Block Sistem bertujuan untuk mengetahui prinsip kerja seluruh rangkaian.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Dari blok diagram sistem diatas dapat diketahui bahwa *controller* yang digunakan adalah Arduino uno yang dicatu dengan power source 5V. *Controller* tersebut mendapatkan *input* dari beberapa komponen diantaranya potensiometer multi turn 5K, sensor lux GY-30, 2 buah toggle *switch*, 2 buah *push button* push on, dan 1 buah *push button* push on-off. Adapun *output* yang terhubung ke *controller* tersebut diantaranya 2 buah motor servo MG90S dan 1 buah modul *relay* 1 channel.

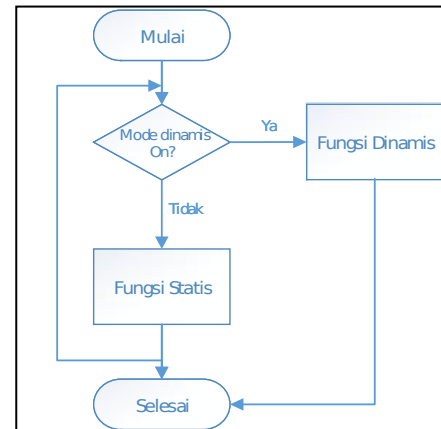
Fungsi *controller* secara umum dapat dibagi menjadi 3 fungsi utama yaitu:

1. Mendefinisikan fungsi sistem lampu yang dipilih berdasarkan *input* dari saklar dinamis/statis, dan mengaktifkan fungsi dari sistem lampu sesuai fungsi yang terpilih.
2. Mengontrol dua buah motor servo berdasarkan sensor posisi kemudi saat sistem lampu ada pada fungsi dinamis jika kecepatan kendaraan ≤ 40 km/jam, dan mengarahkan lampu jika kecepatan kendaraan > 40 km/jam, juga mengontrol dua buah motor servo secara bergantian berdasarkan perintah dari *selector switch* dan *push button*.
3. Mengontrol modul *relay* 1 channel berdasarkan *input* dari sensor cahaya pada saat sistem lampu ada pada fungsi dinamis.

Sistem lampu ini memerlukan 2 level sumber tegangan yaitu 5 VDC dan 12 VDC. Sumber tegangan 5 VDC digunakan untuk sebagai *power supply* untuk Arduino uno, motor servo display 16x2, dan sensor cahaya GY-30, sedangkan sumber tegangan 12 VDC digunakan untuk *power supply* rangkaian daya lampu mulai dari saklar, *relay* sampai lampu LED yang digunakan sebagai lampu jauh dan lampu dekat.

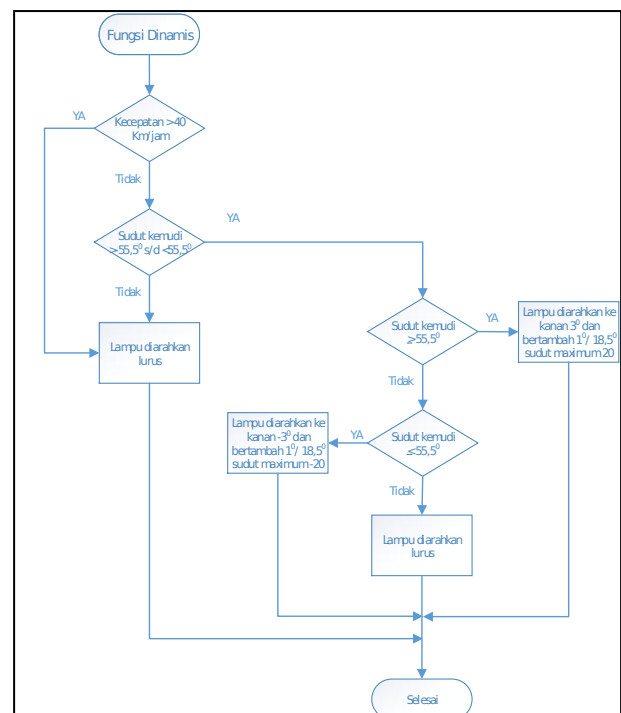
2.2. Perancangan Perangkat Lunak

Pada penelitian ini untuk membuat perangkat keras yang sudah dibuat bekerja diperlukan perangkat lunak pada modul Sistem minimum. Mikrokontroler akan beroperasi pada kecepatan 16 MHz untuk melakukan algoritma. Perangkat lunak pada mikrokontroler dikembangkan dalam bahasa C yang dibuat pada software arduino IDE. Berikut ini adalah flow chart dalam pembuatan program sistem lampu mobil dinamis.



Gambar 2. Flowchart Pemilihan Fungsi Dinamis/Statis

Program pada gambar 2. memproses *input* dari toggle *switch* untuk menentukan fungsi mana yang akan dijalankan dalam sistem ini.

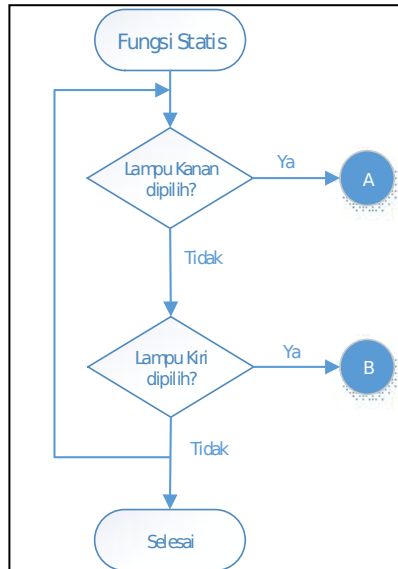


Gambar 3. Flowchart Kontrol Arah dan Sudut Lampu

Fungsi Dinamis

Program pada gambar 3. mengatur arah cahaya lampu berdasarkan *output* dari potensiometer, potensiometer memberikan sinyal informasi arah belok dan sudut belok

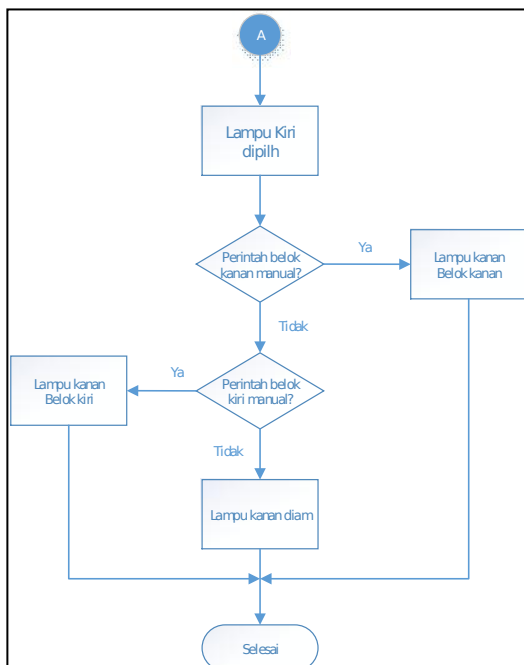
dari poros kemudi, sinyal ini yang kemudian diolah oleh kontroler untuk mengatur arah dan sudut lampu. Untuk besaran sudut nya sendiri bergantung tegangan *output* yang diterima dari potensiometer untuk kemudian dikonversi ke nilai PWM oleh kontroler sesuai dengan spesifikasi motor servo yang dihubungkan di sisi *input*, untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada table dibawah ini.



Gambar 4. Flowchart Kontrol Sudut Lampu Fungsi Statis

1

Program ini memilih lampu dan mengatur sudut lampu berdasarkan perintah dari selector *switch* dan *push button*

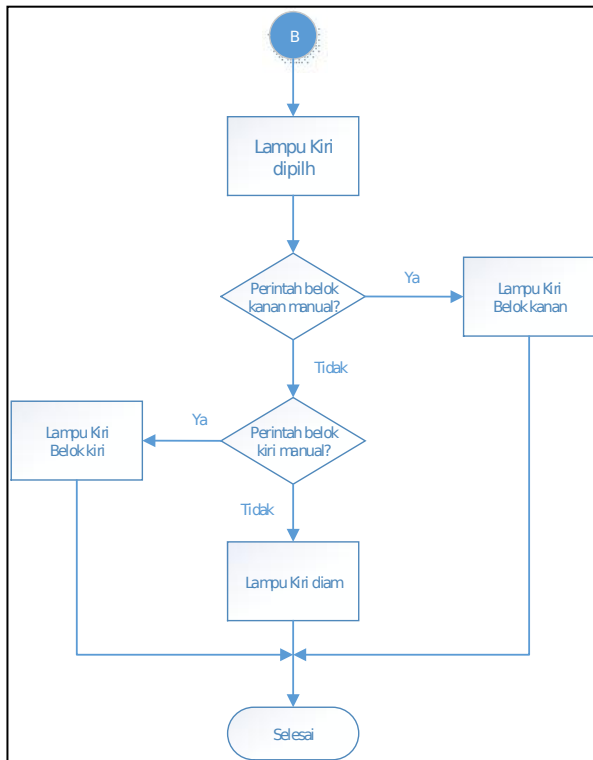


Gambar 5. Flowchart Kontrol Sudut Lampu Fungsi Statis

2

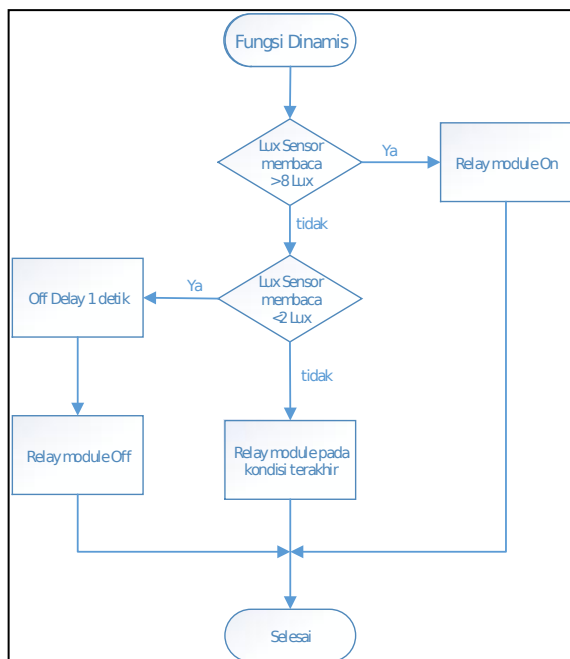
Tabel 1. Sudut Lampu

No	sudut kemudi	Acuan PWM (ms)	sudut lampu (°)
1	388,50		-20
2	388,50	1,616	-20
3	370,00	1,611	-19
4	351,50	1,606	-18
5	333,00	1,600	-17
6	314,50	1,594	-16
7	296,00	1,589	-15
8	277,50	1,583	-14
9	259,00	1,578	-13
10	240,50	1,572	-12
11	222,00	1,567	-11
12	203,50	1,561	-10
13	185,00	1,556	-9
14	166,50	1,550	-8
15	148,00	1,544	-7
16	129,50	1,539	-6
17	111,00	1,533	-5
18	92,50	1,528	-4
19	74,00	1,522	-3
20	55,50	1,517	0
21	37,00	1,511	0
22	18,50	1,506	0
23	-	1,500	0
24	- 18,50	1,494	0
25	- 37,00	1,489	0
26	- 55,50	1,483	3
27	- 74,00	1,478	4
28	- 92,50	1,472	5
29	- 111,00	1,467	6
30	- 129,50	1,461	7
31	- 148,00	1,456	8
32	- 166,50	1,450	9
33	- 185,00	1,444	10
34	- 203,50	1,439	11
35	- 222,00	1,433	12
36	- 240,50	1,428	13
37	- 259,00	1,422	14
38	- 277,50	1,417	15
39	- 296,00	1,411	16
40	- 314,50	1,406	17
41	- 333,00	1,406	18
42	- 333,00	1,400	19
43	- 351,50	1,394	20
44	- 370,00	1,389	20
45	- 388,50	1,389	20



Gambar 6. Flowchart Kontrol Sudut Lampu Fungsi Statis

3



Gambar 7. Flowchart Adaptive Curve

3. HASIL DAN DISKUSI

Pengukuran dan pengujian dilakukan terhadap bagian-bagian dari sistem dan pengujian terhadap cara kerja sistem secara keseluruhan.

3.1. Pengujian Fungsi dinamis sudut lampu

Pengujian ini dimaksudkan untuk melihat fungsi dari motor servo berdasarkan perintah dari sensor posisi kemudi, pengujian tersebut dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

Membuat titik uji untuk sudut kemudi sesuai dengan spesifikasi turning ratio mobil yaitu 18,5 : 1. Mengukur sensor kemudi sesuai dengan titik uji. Mengukur PWM untuk motor servo kiri dan motor servo kanan untuk tiap titik uji. Mengukur VCC pada tiap titik uji, untuk memastikan *power supply* cukup untuk simulasi ini. Membandingkan PWM acuan dan PWM terukur pada tiap titik uji.

Setelah menghidupkan sistem lampu sorot dinamis ini maka *selector switch* diposisikan ke mode dinamis. Pada saat mode dinamis telah terpilih maka tampilan display akan menampilkan sudut kemudi (stir), sudut lampu (SL), dan intensitas cahaya yang terdeteksi dari arah depan mobil.



Gambar 8. Hubungan Sudut Kemudi Dan Sudut Lampu

Selanjutnya mengubah sudut kemudi ke kanan sesuai dengan titik uji yang telah dituliskan pada table pengujian, kemudian data pengukuran diambil sesuai dengan parameter yang terdapat pada tabel pengujian.



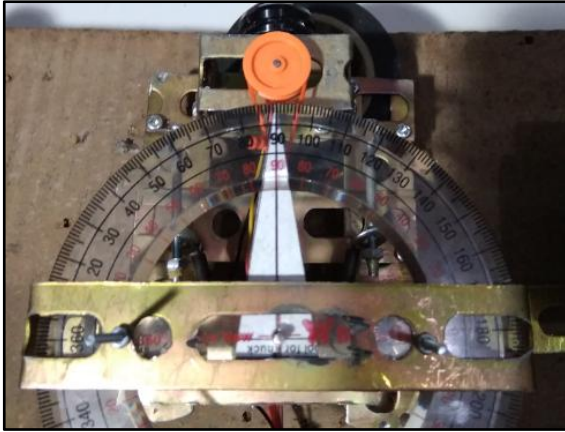
Gambar 9. Perubahan Sudut Lampu Ke Kanan Sesuai Sudut Kemudi

Selanjutnya mengubah sudut kemudi ke kanan sesuai dengan titik uji yang telah dituliskan pada table pengujian, kemudian data pengukuran diambil sesuai dengan parameter yang terdapat pada tabel pengujian.



Gambar 10. Perubahan Sudut Lampu Ke Kiri Sesuai Sudut Kemudi

Pada tiap titik pengujian dilakukan pengukuran sudut dengan menggunakan point yang dipasang pada poros motor dan mengukur penyimpangan pointer tersebut dengan menggunakan busur plastik.



Gambar 11. Pengukuran Sudut Saat Lampu Lurus



Gambar 12. Pengukuran Sudut Lampu Saat Lampu Berbelok

Selain itu untuk melengkapi data pengujian sehingga menjadi data yang lengkap sehingga pada saat di analisa bisa menghasilkan suatu kesimpulan yang baik, maka pada pengujian ini juga dilakukan pengukuran *Duty Cycle* pada sinyal *input* tiap motor servo untuk memastikan *output* dari *controller* sesuai dengan desain perangkat lunak yang diinginkan.

Gambar 13. Pengukuran *Duty Cycle* Saat Sudut Lampu 20 Derajat

3.2. Analisa Akurasi Sudut Kemudi

Pada analisa hasil uji ini akan dilihat akurasi dari sensor kemudi yang digunakan yaitu potensiometer 10 putaran 5 kohm, sudut aktual roda kemudi dibandingkan dengan sudut yang terbaca pada display, sudut pada display inilah yang akan digunakan oleh *controller* sebagai acuan untuk pengaturan dari sudut lampu. Analisa dilakukan terpisah pada saat roda kemudi belok kanan dan belok kiri.

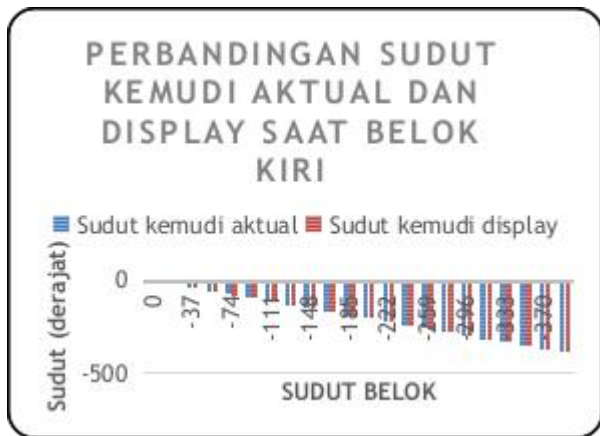
Pada analisa hasil uji ini akan dilihat akurasi dari sensor kemudi yang digunakan yaitu potensiometer 10 putaran 5 kohm, sudut aktual roda kemudi dibandingkan dengan sudut yang terbaca pada display, sudut pada display inilah yang akan digunakan oleh *controller* sebagai acuan untuk pengaturan dari sudut lampu. Analisa dilakukan terpisah pada saat roda kemudi belok kanan dan belok kiri.



Gambar 14. Grafik Perbandingan Sudut Kemudi Saat Belok Kanan



Gambar 15. Persentase Penyimpangan Sensor Sudut Kemudi Belok Kanan



Gambar 16. Grafik Perbandingan Sudut Kemudi Saat Belok Kiri



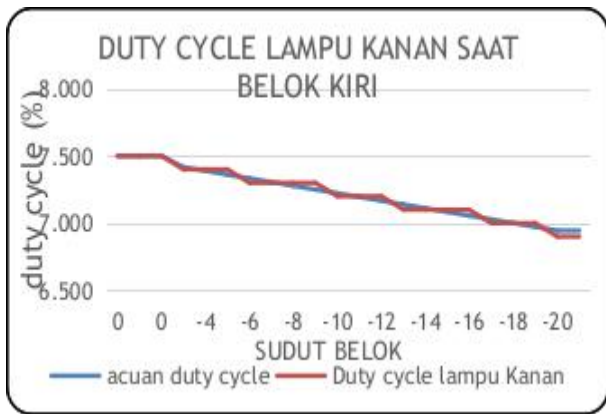
Gambar 17. Persentase Penyimpangan Sensor Sudut Kemudi Belok Kiri

Dari grafik-grafik di atas dapat dilihat bahwa akurasi dari sensor sudut kemudi baik saat berbelok ke kanan atau ke kiri memiliki nilai penyimpangan maksimum 4,5%. Nilai tersebut masih dalam toleransi dikarenakan potensiometer yang digunakan memiliki toleransi $\pm 5\%$.

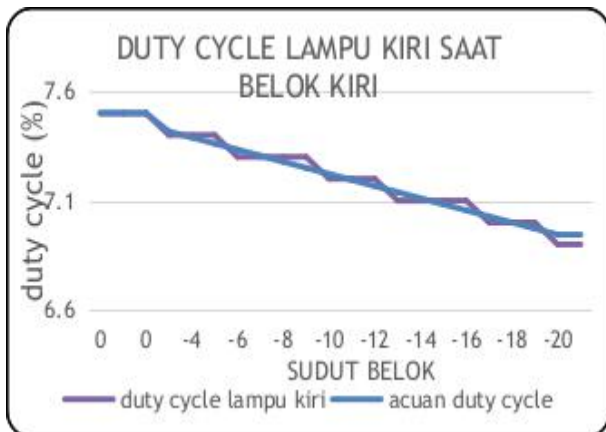
Analisa ini dilakukan untuk melihat kinerja *controller* dalam mengontrol motor servo melalui PWM *output* berdasarkan *input* yang diterima dari sensor kemudi. Dalam pengujian ini pengukuran PWM menggunakan multitester sehingga yang bisa terukur berupa *Duty Cycle* dari signal tersebut, sehingga untuk menganalisa hasil uji ini PWM di konversi terlebih dahulu menjadi *Duty Cycle* untuk menjadi acuan analisa *Duty Cycle* yang terukur pada tiap titik pengujian, analisa dilakukan masing-masing pada lampu kanan dan kiri, dan juga pada saat belok kanan dan belok kiri.

Gambar 18. Analisa *Duty Cycle* Lampu Kanan Belok KananGambar 19. Analisa *Duty Cycle* Lampu Kiri Belok KananGambar 20. Persentase Penyimpangan *Output Duty Cycle* Belok Kanan

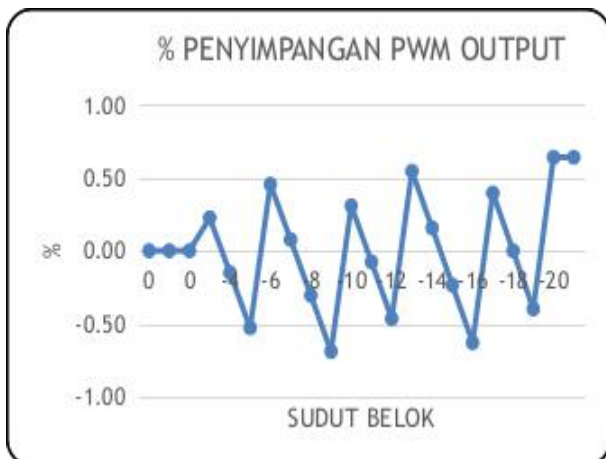
Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa saat berbelok ke kanan arduino sebagai *controller* dapat mengeluarkan PWM *output* sesuai dengan nilai yang diinginkan, perbedaan antara hasil teori dan hasil ukur sebesar 0,7 % disebabkan oleh akurasi alat ukur yang hanya bisa memberikan hasil pengukuran dua angka di belakang koma.

Gambar 21. Analisa *Duty Cycle* Lampu Kanan Belok Kiri

Gambar 24. Grafik Sudut Lampu Aktual Saat Belok Kanan

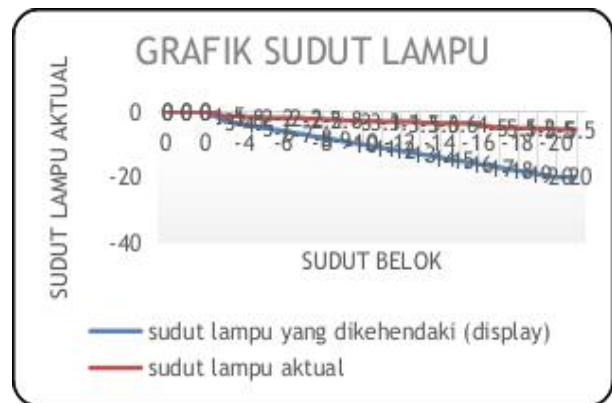
Gambar 22. Analisa *Duty Cycle* Lampu Kiri Belok Kiri

Gambar 25. Grafik Penyimpangan Sudut Lampu Saat Belok Kanan

Gambar 23. Persentase Penyimpangan *Output Duty Cycle* Belok Kiri

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa saat berbelok ke kiri pun arduino sebagai *controller* dapat mengeluarkan PWM *output* sesuai dengan nilai yang diinginkan, perbedaan antara hasil teori dan hasil ukur sebesar 0,69 % disebabkan oleh akurasi alat ukur yang hanya bisa memberikan hasil pengukuran dua angka di belakang koma.

Analisa ini diperlukan untuk melihat kemampuan motor servo dalam mengontrol lampu mobil sesuai dengan sudut lampu yang diperintahkan oleh *controller*.



Gambar 26. Grafik Sudut Lampu Aktual Saat Belok Kiri



Gambar 27. Grafik Penyimpangan Sudut Lampu Saat Belok Kiri

4. KESIMPULAN

Setelah melewati tahap perancangan dan pengujian alat, maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Secara umum simulasi telah bekerja sesuai dengan desain yang dikehendaki bahwa pada fungsi dinamis sensor sudut kemudi memberikan sinyal kepada *controller* secara presisi sesuai dengan toleransi yang dimiliki sensor tersebut.
2. *Controller* mampu mengeluarkan *output* untuk mengontrol motor servo sesuai desain yang diinginkan penyimpangan kurang dari 1 % hanya disebabkan oleh akurasi alat ukur yang dipakai. Akan tetapi motor servo tidak bisa bekerja sesuai spesifikasi yang diberikan karena deviasi antara sinyal perintah dan sudut yang dihasilkan jauh berbeda.
3. Sistem *failsafe* dengan menggunakan spring berfungsi dengan baik saat terjadi kerusakan pada motor servo ataupun *power supply*. Lampu diarahkan lurus pada saat tidak mendapatkan gaya untuk berbelok baik ke kanan dan kiri.
4. Fungsi control sudut ini hanya berlaku untuk kecepatan dibawah 40 km/jam.
5. Pada fungsi dinamis pemilihan lampu yang menyala secara otomatis berdasarkan intensitas cahaya yang diterima oleh sensor berfungsi dengan baik. Fungsi statis digunakan untuk membuat sistem lampu mobil berfungsi sesuai mobil pada umumnya.

Daftar Pustaka

- [1] Saptaji, Handayani. 2015. Mudah Belajar Mikrokontroller dengan Arduino. Widya Media/
- [2] Darmawan, Aan dan Heri Adrianto. 2016. Arduino Belajar Cepat dan Pemograman. Bandung : Penerbit Informatika Bandung.
- [3] Republik Indonesia. 2012. Peraturan Pemerintah No.05 tahun 2012 Tentang Kendaraan. Sekretariat negara. Jakarta.
- [4] J. D. Bullough. 2013. Visual Performance and Safety Benefits of Adaptive Curve Headlighting Systems: Transportation Lighting Alliance Report.
- [5] Nathanael, Reinard. 2018. Rancang Bangun Perangkat Keras Headlight for Car Based on Attitude and Surrounding. Institut Teknologi Bandung.
- [6] Ompusunggu, Eggy Bond. 2018. Rancang Bangun Sistem Sensor Attitude Mobil dan Pemodelan Tiga Dimensi Purwarupa Smart headlight System For Cas Based On Vehicle Attitude And Surrounding. Institut Teknologi Bandung.
- [7] <https://clr.es/blog/en/applications-adaptive-headlights/> diakses pada tanggal (8 Juni 2019).
- [8] <https://www.knowyourparts.com/technical-resources/electrical/steering-angle-sensor-basics/> diakses pada tanggal (3 July 2019).
- [9] <http://trikueni-desain-sistem.blogspot.com/2014/03/Pengertian-Motor-Servo.html> diakses pada tanggal (16 July 2019).
- [10] <https://pendidikan.id/main/forum/diskusi-pendidikan/mata-pelajaran/2556-pengertian-baterai-dan-jenis-jenisnya> diakses pada tanggal (16 July 2019).
- [11] <https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/> diakses pada tanggal (19 July 2019).
- [12] Andriana, A., Zuklarnain, Z., & Baehaqi, H. (2019). Sistem kWh Meter Digital Menggunakan Modul PZEM-004T. Jurnal TIARSIE, 16(1), 29-34.
- [13] Zulkarnain, Z., Andriana, A., & Rosyada, A. (2019). Pembuatan Prototipe Alat Pemberi Pakan Kucing Otomatis Berbasis Arduino Nano Dan Terintegrasi Dengan Handphone Via SMS. Jurnal TIARSIE, 16(2), 59-64.

