

MODIFIKASI SISTEM HEADLAMP LIVINA DENGAN PERGERAKAN ADAPTIVE

Yusuf Kusuma Hodiando¹⁾, Ian Hardianto Siahaan²⁾

Program Studi Teknik Mesin Universitas Kristen Petra

Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Indonesia

Phone: 0062-31-8439040, Fax: 0062-31-8417658

E-mail : yusufho94@hotmail.com¹⁾, ian@petra.ac.id²⁾

ABSTRAK

Lampu adalah bagian yang sangat penting dari setiap kendaraan, terlebih pada saat malam hari. Pencahayaan yang ada pada kendaraan konvensional hanya menyorot ke arah depan saja. Ketika kendaraan memasuki jalan menikung (*curve road*), sinar dari lampu tidak akan sepenuhnya dipantulkan ke arah jalan yang dituju namun sebagian dipantulkan ke sisi kiri atau kanan jalan. Pencahayaan yang kurang ini mengurangi kemampuan pengemudi untuk melihat benda didepan. Untuk menyelesaikan masalah ini, dapat digunakan sistem adaptive headlamp. Dengan sistem ini, cahaya yang dipantulkan oleh kendaraan dapat dibelokkan ke arah kiri maupun kanan dengan radius maksimum 15°. Sudut putar lampu disesuaikan oleh input dari setir. Saat setir diputar maka lampu akan ikut berputar. Lampu hanya bisa berputar maksimum 15° saat setir diputar 210°. Dengan sistem adaptive headlamp ini, maka didapatkan visibilitas yang layak dari kondisi standarnya terutama ketika pengemudi memasuki jalan menikung dan juga dapat mengurangi resiko kecelakaan.

Kata kunci: Headlamp, adaptive, lighting, Livina.

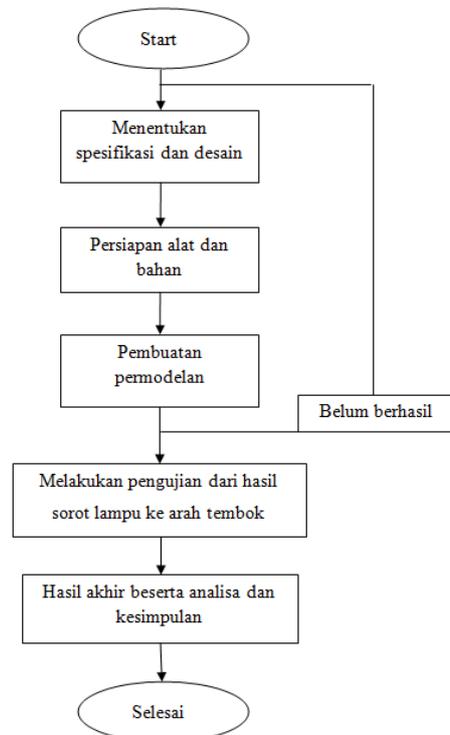
1. Pendahuluan

Dunia otomotif saat ini sangat berkembang dan maju. Peneliti akan mengembangkan sebuah lampu dari mobil dengan teknologi dan inovasi yang lebih baik lagi. Pada kendaraan niaga konvensional, sorot cahaya lampu hanya terfokus kedepan saja. Tetapi seiring berjalannya teknologi, maka beberapa desainer kendaraan menambahkan fungsi dari lampu tersebut agar dapat bergerak mengikuti arah belok kendaraan yang dikemudikan.

Pada kondisi jalan menikung (*curve road*) dan kecepatan tinggi, sorot dari fokus lampu yang dihasilkan akan mengarah ke depan saja, tidak dapat terfokus pada jalan yang dilalui. "Menurut dari penelitian yang dilakukan, 80% kecelakaan terjadi pada malam hari yang penerangannya kurang memadai, terutama saat melewati jalan menikung. Beberapa studi tentang lampu *adaptive* yang telah dilakukan, didapatkan peningkatan hingga 58% dalam pencahayaan yang sebelumnya tidak didapat saat kendaraan melawati jalan menikung." Dubal (2015).

Solusi dari masalah ini adalah dengan menggunakan *adaptive headlamp*. Sama seperti teknologi pada mobil eropa dan mobil mahal lainnya, peneliti mengembangkan sebuah lampu yang dapat bergerak *adaptive* dengan menggunakan sistem yang lebih sederhana. Perancangan dan pengujian ini dibuat dengan tujuan dapat memberikan alternatif desain dan mekanisme yang dapat dipakai pada kendaraan niaga konvensional yang biasanya hanya terdapat pada mobil mewah saja.

2. Metode Penelitian



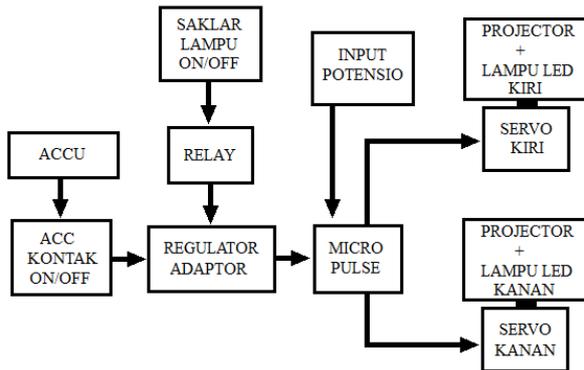
Gambar 1. Metodologi Penelitian

Dari metode penelitian diatas, dilakukan pemilihan penentuan spesifikasi komponen terlebih dahulu. Komponen penyusun terdiri dari *projector*, *servo motor*, *regulator adaptor*, rangkaian *microcontroller* dan *potensiometer*. *Projector* menggunakan AES G1 Lensa 2.8", *servo motor* menggunakan TowerPro MG996R

dan regulator adaptor menggunakan *DC-Stepdown* 12v to 6v.

Cara kerja mekanisme *adaptive* adalah sebagai berikut: input menggunakan *potensiometer* yang dikopelkan dengan *steering shaft* yang berada di bawah *dashboard*. Dari input tersebut, sinyal dikirimkan ke sebuah rangkaian elektronik untuk mengubah sinyal dari potensio menjadi pulsa yang akan dikirim ke aktuator yaitu motor servo.

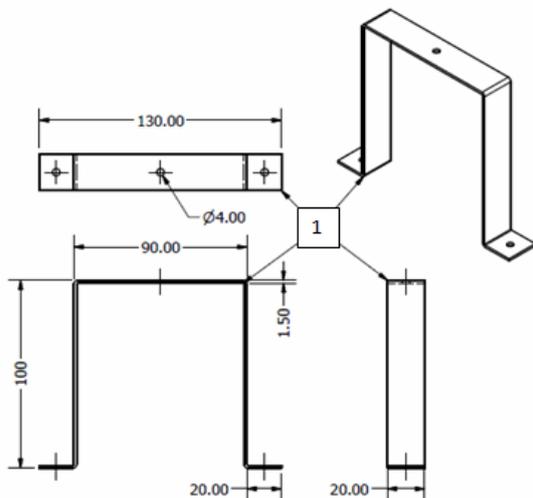
Berikut adalah bagan rancangan mekanisme:



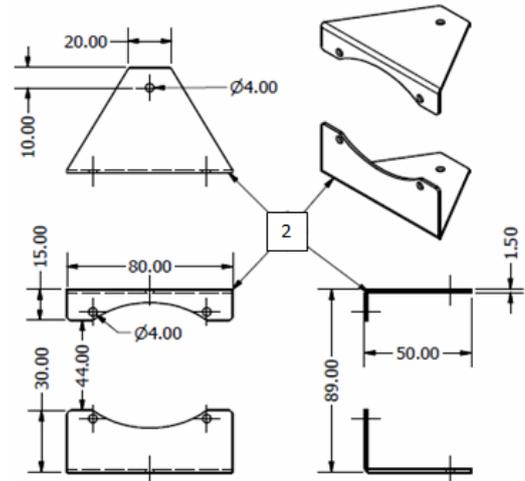
Gambar 2. Rancangan Mekanisme

Perancangan mekanisme diatas bekerja dengan cara sebagai berikut: Saat *acc* kontak mobil dalam posisi *on*/ menyala, maka *regulator adaptor* akan *standby* dan baru akan bekerja bila saklar lampu utama dinyalakan ke posisi *on*. Saklar ini akan mengaktifkan *trigger* ke *relay* yang akan mengalirkan listrik ke regulator adaptor. Setelah itu regulator adaptor akan menurunkan tegangan listrik dari 12v menjadi 6v ke rangkaian *microcontroller*. *Input* dari potensiometer juga akan mulai terbaca apabila rangkaian *microcontroller* menyala. Dengan kata lain saat mobil menyala dan lampu menyala juga, barulah semua sistem *adaptive headlamp* ini bekerja.

Adapun perancangan *support* (kerangka) yang didesain secara *universal* dan dapat diaplikasikan ke semua jenis lampu:

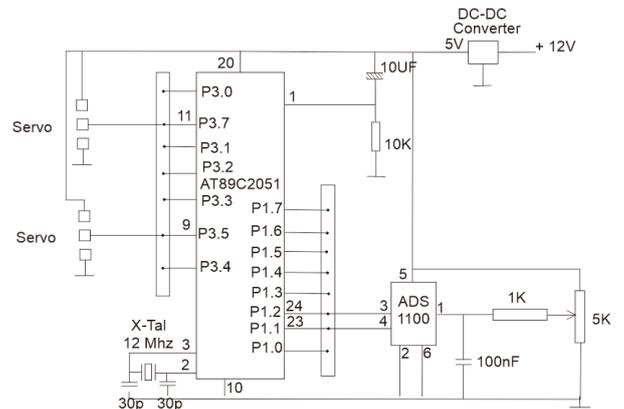


Gambar 3. Kerangka Body Aluminium



Gambar 4. Kerangka Penyangga Projector

Setelah membuat kerangka, dibuatlah rangkaian *microcontroller* menggunakan rangkaian elektronika sederhana dan menggunakan bahasa pemrograman *microcontroller assembler*.



Gambar 5. Skema Kelistrikan *Microcontroller*

Memodifikasi bagian *headlamp* juga diperlukan, Hal pertama yang dilakukan yaitu melepaskan *headlamp* dari mobil. Setelah *headlamp* terlepas, maka dilakukan pelepasan kaca plastik dari *frame headlamp*. Pelepasan *part* kaca dengan *frame* dapat dilakukan dengan memanaskan daerah sekitar *seal headlamp* dengan menggunakan *heatgun*.



Gambar 6. Proses Pembongkaran *Headlamp* dengan *Heatgun*

Setelah kaca plastik dan *frame* terlepas, akan tersisa *reflector* asli mobil, dan *reflector* tersebut nantinya akan dilepas dan diganti dengan *frame* dari *adaptive headlamp*.



Gambar 7. Kondisi *Headlamp* Setelah Kaca Plastik Terlepas

Pelepasan *reflector* dilakukan karena pada sistem *adaptive* ini, *reflector* sudah tidak digunakan lagi, melainkan menggunakan sebuah *projector* sebagai pengganti pemancar cahaya. Berikut adalah gambar *frame* dari lampu livina setelah *reflector* terlepas.



Gambar 8. *Frame Headlamp*

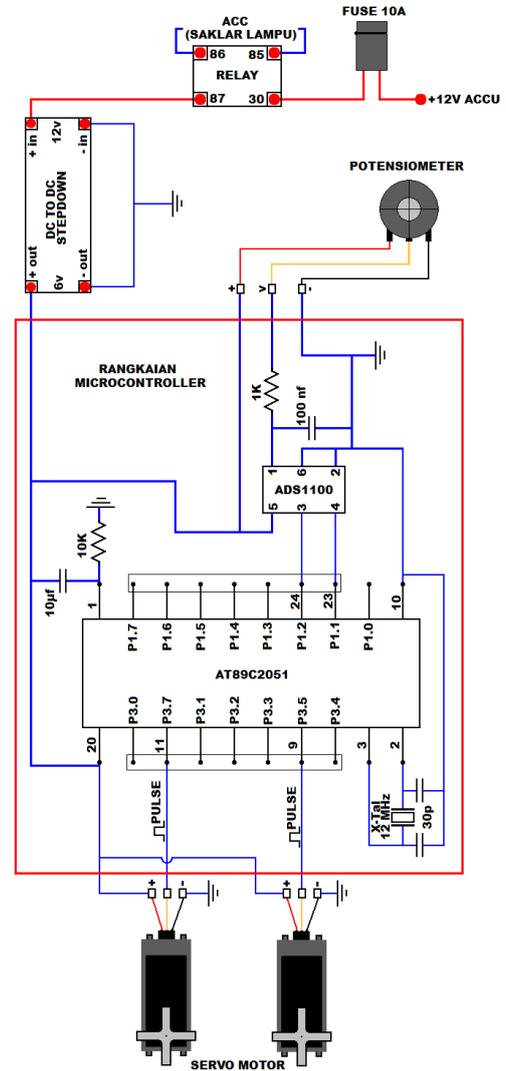
Setelah semua terlepas, barulah dilakukan modifikasi yaitu pemasangan *frame adaptive* dari aluminium yang sudah dirancang sebelumnya dengan *projector* dan lampu LED.



Gambar 9. Kondisi *Headlamp* Setelah Dilakukan Modifikasi

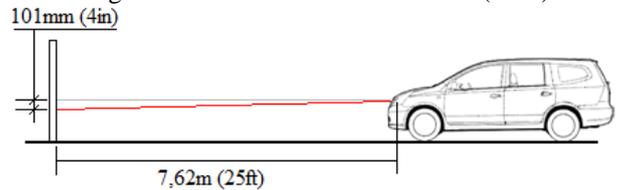
Setelah semuanya selesai, *part* kaca plastik kembali ditutup dengan menggunakan *heatgun* agar *seal* kembali seperti semula.

Setelah melakukan perakitan rangkaian diatas, maka rangkaian akan diaplikasikan ke mobil. Berikut adalah jalur sistem rangkaian dan kelistikan pada sistem *adaptive* ini:



Gambar 10. Jalur Sistem Rangkaian Dan Kelistikan Pada Mobil

Hal kedua adalah men-*setting* posisi lampu *low beam* dengan standar kalibrasi internasional (J599).



Gambar 11. Kalibrasi Lowbeam (SAE-J599)

- Kalibrasi yang dilakukan adalah dengan cara:
- Memposisikan kendaraan 7.62m (25ft.) ke arah tembok
 - Bensin terisi penuh dan tekanan ban sesuai standar pabrik, yaitu 35 psi
 - Beban diisikan secara umum saat mobil digunakan. Asumsi beban adalah 2 orang dewasa pada kursi depan (160kg)
 - Menyetel *level* ketinggian lampu pada tembok yaitu turun 101mm (4in.) dari ketinggian lurus lampu (pada gambar 11. garis abu-abu)

3. Hasil dan Pembahasan

Pengujian *adaptive headlamp* dilakukan ke tembok datar dengan jarak dari mobil hingga tembok adalah 7.62m (25ft.). perhitungan secara teori seberapa besar pergeseran cahaya dilakukan dengan teori tangen.

Pengujian pertama dilakukan dengan menggunakan *headlamp* standar (*non-adaptive*).

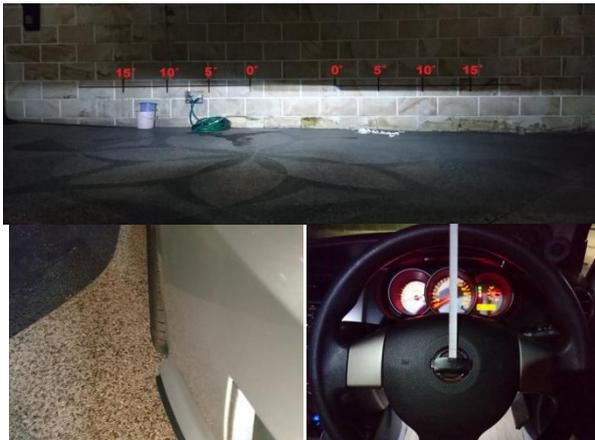


Gambar 12. Pengujian Kondisi *Headlamp Non-Adaptive*

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa kondisi tersebut adalah kondisi awal kendaraan tanpa dilakukan modifikasi apapun pada lampu. Jadi jika setir diputar ke arah kiri maupun ke arah kanan, maka sorot cahaya lampu akan sama saja yaitu mengarah hanya ke depan.

Pengujian kedua adalah Hasil Setelah modifikasi *Adaptive Headlamp*.

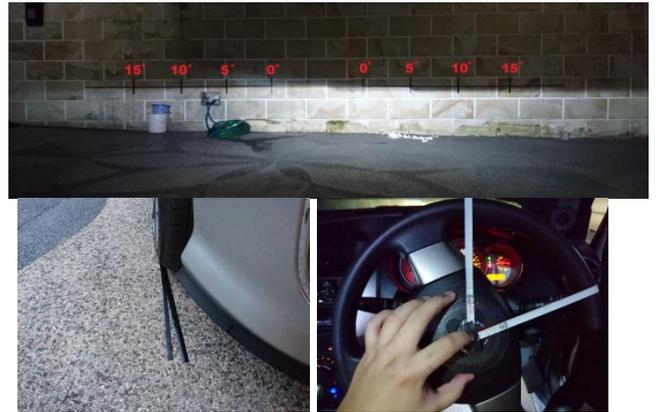
1. Kondisi 0°



Gambar 13. Pengujian Kondisi 0°

Pada gambar diatas adalah kondisi lampu sudah dimodifikasi menjadi *adaptive headlamp*. Kondisi pada gambar diatas adalah posisi setir 0°, ban 0° dan *projector* lampu 0°

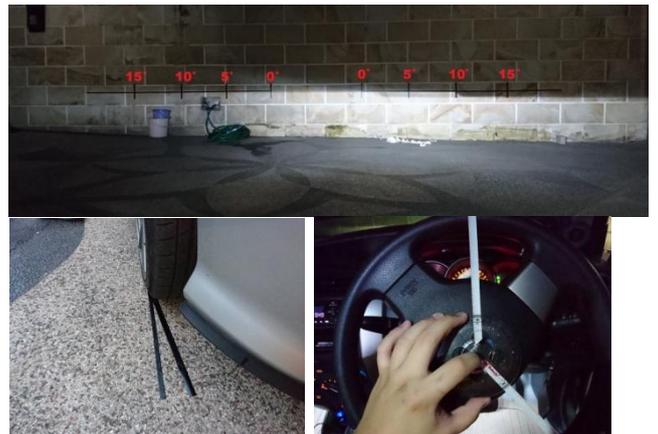
2. Pergerakan ke kanan sebesar 5°



Gambar 14. Pengujian Pergerakan Ke Kanan Sebesar 5°

Pada gambar diatas dapat dilihat pergeseran cahaya ke arah kanan sebesar 5°. Pergeseran cahaya tersebut diperoleh dari perputaran setir ke arah kanan sebesar 70°, dan *projector* lampu 5° ke arah kanan juga. Pergeseran dari titik 0 adalah 0.67m.

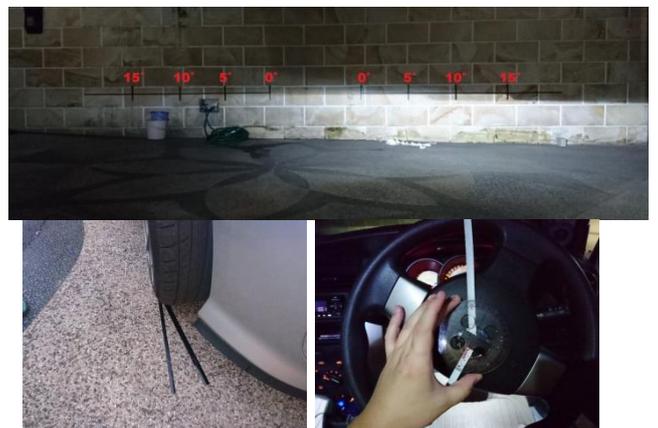
3. Pergerakan ke kanan sebesar 10°



Gambar 15. Pengujian Pergerakan Ke Kanan Sebesar 10°

Pada gambar diatas dapat dilihat pergeseran cahaya ke arah kanan sebesar 10°. Pergeseran cahaya tersebut diperoleh dari perputaran setir ke arah kanan sebesar 140°, dan *projector* lampu 10° ke arah kanan juga. Pergeseran dari titik 0 adalah 1.34m

4. Pergerakan ke kanan sebesar 15°



Gambar 16. Pengujian Pergerakan Ke Kanan Sebesar 15°

Pada gambar diatas dapat dilihat pergeseran cahaya ke arah kanan sebesar 15°. Pergeseran cahaya tersebut diperoleh dari perputaran setir ke arah kanan sebesar 210°, ban dan *projector* lampu 15° ke arah kanan juga. Pergeseran dari titik 0 adalah 2.041m

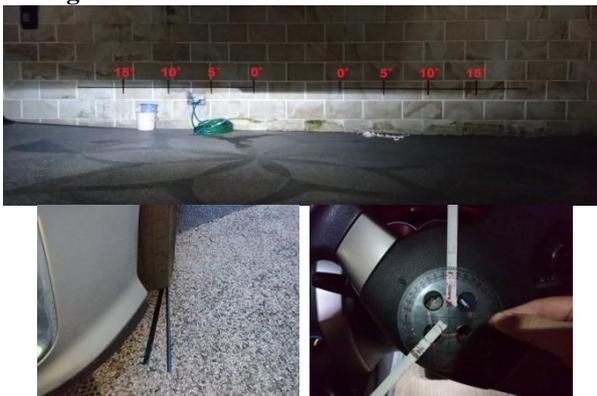
5. Pergerakan ke kiri sebesar 5°



Gambar 17. Pengujian Pergerakan Ke Kiri Sebesar 5°

Pada gambar diatas dapat dilihat pergeseran cahaya ke arah kiri sebesar 5°. Pergeseran cahaya tersebut diperoleh dari perputaran setir ke arah kiri sebesar 70°, ban dan *projector* lampu 5° ke arah kiri juga. Pergeseran dari titik 0 adalah 0.67m

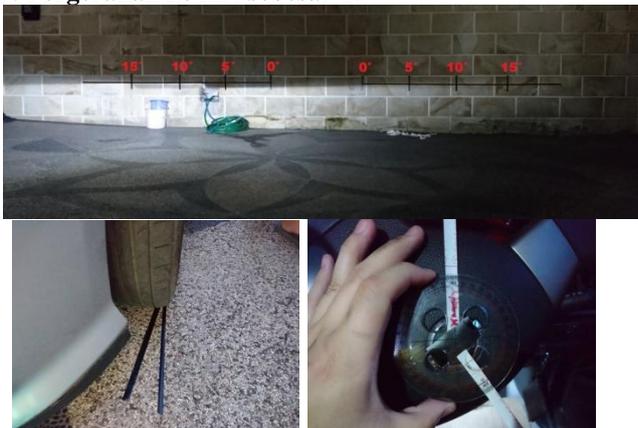
6. Pergerakan ke kiri sebesar 10°



Gambar 18. Pengujian Pergerakan Ke Kiri Sebesar 10°

Pada gambar diatas dapat dilihat pergeseran cahaya ke arah kiri sebesar 10°. Pergeseran cahaya tersebut diperoleh dari perputaran setir ke arah kiri sebesar 140°, ban dan *projector* lampu 10° ke arah kiri juga. Pergeseran dari titik 0 adalah 1.34m

7. Pergerakan ke kiri sebesar 15°



Gambar 19. Pengujian Pergerakan Ke Kiri Sebesar 15°

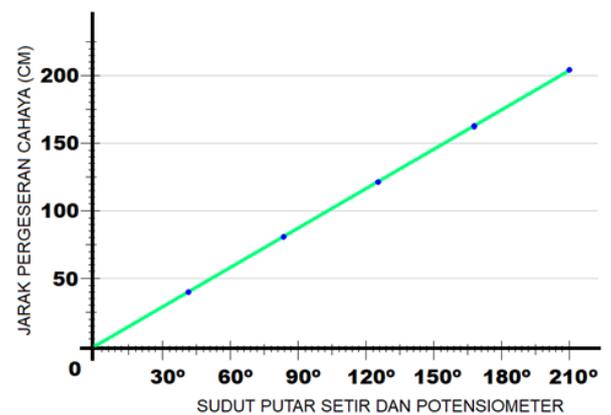
Pada gambar diatas dapat dilihat pergeseran cahaya ke arah kiri sebesar 15°. Pergeseran cahaya tersebut diperoleh dari perputaran setir ke arah kiri sebesar 210°, ban dan *projector* lampu 15° ke arah kiri juga. Pergeseran dari titik 0 adalah 2.041m

Saat setir diputar ke arah kiri atau kanan sebesar 210° maka *projector* akan berputar sebesar 15° dan jika setir terus diputar hingga putaran maksimal, maka posisi *projector* tidak akan berubah dan akan tetap pada posisi maksimal yaitu 15° juga.

Berikut adalah tabel perhitungan dan jarak pergeseran cahaya:

Mobil ke Tembok Jarak 25ft. (7,62m)			
Sudut Putar Setir	Sudut Putar Roda	Sudut Putar Projector	Jarak Pergeseran Cahaya Lampu (cm)
0°	0°	0°	0
42°	3°	3°	39
84°	6°	6°	80
126°	9°	9°	120
168°	12°	12°	162
210°	15°	15°	204

Berdasarkan data tabel uji diatas, didapatkan hasil bahwa setiap pergerakan 14° pada setir, maka *projector* akan bergerak rotasi sebanyak 1°. Dan pada uji coba pergeseran cahaya lampu pada tembok, didapatkan setiap 1° putaran *projector*, maka cahaya akan bergeser ke kiri atau ke kanan sebesar ± 12-15 cm.



Pada grafik diatas dapat dilihat bahwa pergerakan yang dihasilkan dari perputaran antara *steering wheel* yang dikopelkan *potensiometer* dan jarak yang dihasilkan dari *projector* adalah linier.

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari modifikasi sistem headlamp livina dengan pergerakan adaptive adalah:

- Sistem *adaptive headlamp* yang diaplikasikan pada mobil Nissan Livina sudah dapat bekerja dengan baik. Terbukti dari pergerakan yang dihasilkan adalah dapat bergerak rotasi secara horizontal ke arah kiri sebesar 15° maupun ke arah kanan sebesar 15°.
- Perputaran antara *steering wheel* dan *projector* adalah linier. Perputaran yang dihasilkan dari setiap 14° *steering wheel* akan memutar *projector* sebesar 1°. Jarak pergeseran yang

didapat dari jarak mobil ke tembok 7.62m (25ft.) adalah setiap 1° perputaran *projector*, maka cahaya akan bergeser sebesar ±12-15cm.

- Sistem *adaptive headlamp* dapat meningkatkan visibilitas pengemudi dan keselamatan saat berkendara terutama pada saat pengemudi memasuki jalan yang menikung pada malam hari.

5. Daftar Pustaka

1. Dubal, Priyanka & J.D. Nawaware, Maret 2015, "Design of Adaptive Headlights for Automobiles". IJRITCC. Vol:3, Issue:3
2. Ganesh Dhamdhere, Ganesh, dkk, April 2015, "Adaptive Front Light Control System for Every Vehicle". IJARECE. Vol:4, Issue:4
3. Headlight, Lighting. (2015). International Headlight Positioning. Retrieved: April 11, 2017, From: <http://www.trdsparks.com/install/tCHdlightAdj.pdf>
4. Hrairi, Meftah and Anwar B. Abu Bakar., Mei 2010, "Development of an Adaptive Headlamp Systems". ICCCE. Vol:1
5. Mohite, Harshal, dkk, April 2015, " Intelligent and Adaptive Headlight with Electronic Controlled Power Steering System". IJCET. Vol:5, No:2