

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**KARAKTERISTIK PAPARAN CAHAYA DAN PAPARAN SUARA  
SEPEDA MOTOR YANG MENGGUNAKAN LAMPU LED TIGA SISI  
DAN KANLPOT RACING WRC PADA MOTOR SUPRA X 125**

**Disusun Oleh :  
IHWAN NURKHOLIS  
20130130061**

**Telah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji  
Pada Tanggal 05 April 2018**

**Susunan Tim Penguji**

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

**Teddy Nurcahyadi, S.T.,M.Eng  
NIK. 19790106200310123053**

**Tito Hadji Agung Santoso. S.T., M.T.  
NIK. 1972022220031123054**

**Penguji**

**Wahyudi, S.T., M.T  
NIK. 19700823199702123032**

**Tugas Akhir ini telah dinyatakan sah sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik**

**Tanggal 2018**

**Mengesahkan**

**Ketua Program Studi Teknik Mesin**

**Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng.Sc, Ph.D.  
NIP. 19740302200104123049**

## **PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Ihwan Nurkholis  
NIM : 20130130061  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Karakteristik Paparan Cahaya Dan Paparan suara  
Sepeda Motor Yang Menggunakan Lampu LED  
Tiga Sisi Dan Knalpot *Racing* WRX Pada Speda  
Motor Supra X 125

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik naskah laporan maupun kegiatan yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain saya mencantumkan sumber yang jelas dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Yogyakarta Februari 2018

Yang Membuat Pernyataan

Ihwan Nurkholis

20130130061

## MOTO DAN PERSEMBAHAN

**“Berdoa berusaha dan Selalu semangat pantang menyerah”**

### PERSEMBAHAN

Karya tulis ini saya persembakan kepada

Kedua orang tua saya ayah wasiran dan ibu sukati yang selalu memberikan dukungannya, doanya, semangat dan, materil

Saudara keluarga besar yang selalu memberikan semangatnya serta teman-teman seperjuangan teknik mesin angkatan 2013 dan team intetensitas cahaya

## **KATA PENGANTAR**

*Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh*

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia serta hidayahNYA sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “ Karakteristik Paparan Cahay Dan Paparan Suara Sepeda Motor Yang Menggunakan Lampu LED Tiga Sisi Knalpot *Racing* WRX Pada Sepeda Motor Supra X 125”

Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa Program Studi S-1 Teknik Mesin Guna untuk melengkapi salah satu syarat kurikulum yang ditetapkan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik pada jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Selain itu Tugas Akhir ini merupakan suatu bukti yang diberikan kepada almamater dan masyarakat.

Banyak pihak yang telah membantu selama penulis menyusun Tugas Akhir ini, Untuk itu atas segala bentuk bantuannya yang diberikan, penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.M., M.Eng.Sc., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas kemudahan dalam proses administrasi selama menjadi mahasiswa.
2. Bapak Teddy Nurcahyadi, S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang telah memberikan banyak motivasi, arahan dan nasehat selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Tito Hadji Agung Santoso. S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah membimbing memberikan arahan, motivasi dan nasehat selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Wahyudi, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji pada Tugas Akhir ini.
5. Bapak dan Ibu seluruh Dosen Jurusan Teknik Mesin UMY atas bimbingannya kepada penulis selama kuliah di Teknik Mesin UMY.

6. Kedua orang tua beserta kakak dan anggota keluarga beserta orang-orang terkasih yang telah memberikan doa, dorongan, nasehat dan motivasi kepada penulis selama ini.
7. Seluruh kawan-kawan Teknik Mesin B 2013 (Lutfi Khoirul, Arizona A, Ali Khaerul, Wahyu J, Frengki S, Adang Mubarok, Arif Saifudin, Ade Tyas, Dimas k serta kawan-kawan yang lain) atas kebaikan-kebaikan selama di bangku kuliah.
8. Kepada rekan-rekan (Budi, saipul , dwi A, dwi K) atas bantuan dalam melakukan penelitian dan Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Semoga amal kebaikan semua pihak mendapatkan imbalan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu dengan segalakerendahan hati penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi sempurnanya Tugas Akhir ini. Penulis berharap semoga yang tertulis di sini dapat bermanfaat bagi almamater Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan ilmu pengetahuan.

Yogyakarta, 2018

Penulis

Ihwan Nurkholis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xvii
DAFTAR SIMBOL .....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xix
INTISARI .....	xx
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI .....	6
2.1 Kajian Pustaka .....	6

2.2 Dasar Teori .....	10
2.2.1 Cahaya.....	10
2.2.2 Satuan Teknik Pencahayaan .....	10
2.2.2.1 Intensitas Cahaya .....	10
2.2.2.2 Fluks Cahaya .....	11
2.2.2.3 Luminasi .....	11
2.2.2.4 Iluminasi .....	12
2.2.3 Sifat Cahaya .....	12
2.2.3.2 Absorsi .....	12
2.2.3.2 Refleksi .....	13
2.2.3.3 Transmisi .....	13
2.2.4 Jenis – jenis Lampu .....	14
2.2.4.1 Lampu Neon Kompak (CFL/SL) .....	14
2.2.4.2 Lampu NEON/TL .....	14
2.2.4.3 Lampu LED .....	15
2.2.5 Tingkat Pencahayaan .....	16
2.2.6 Daya Pencahayaan (pc) .....	15
2.2.7 Istilah Dan Satuan Cahaya .....	17
2.2.7.1 Konversi satuan candela ke lux .....	18
2.2.8 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Pencahayaan	
lampu LED sepeda motor .....	18
2.2.8.1 Jenis Lampu .....	18
2.2.8.2 Pemantul cahaya (Reflektor) .....	19

2.2.9 Sistem Penerangan Sepeda Motor .....	19
2.2.9.1 Kepala Lampu ( <i>Head lamp</i> ) .....	19
2.2.10 Kebisingan .....	21
2.2.11 Gangguan Pendengaran .....	22
2.2.12 Anatomi Telinga Dan Mekanisme Mendengar .....	23
2.2.12.1 Telinga Bagian Luar .....	23
2.2.12.2 Telinga Bagian Tengah .....	23
2.2.12.3 Telinga Bagian Dalam .....	23
2.2.13 Mengukur Tingkat Kebisingan .....	24
2.2.14 Nilai Ambang Batas Kebisingan .....	24
2.2.15. Jenis Kebisingan .....	25
2.2.16 Kebisingan Pada Sepeda Motor .....	26
2.2.17 Knalpot (saluran gas buang) .....	26
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>28</b>
3.1 Tempat Penelitian .....	28
3.2 Bahan Dan Alat .....	28
3.2.1 Bahan Penelitian .....	28
3.2.2 Alat Penelitian .....	32
3.3 Diagram Alir Penelitian .....	37
3.4 Persiapan Pengujian .....	41
3.5 Tahap Pengujian .....	42
3.5.1 Pengujian di Jalan Lintas Selatan ( JLS) .....	42



3.6. Skema Pengujian .....	43
3.7. Metode Pengujian .....	44
3.7.1. Metode Pengujian di Jalan Lintas Selatan (JLS) .....	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	46
4.1 Pengukuran intensitas cahaya lampu LED	
dan lampu standar jarak dekat dengan sudut reflektor 0° .....	48
4.1.1 Pembahasan pancaran lampu LED dan lampu	
standar sudut reflektor 0° jarak dekat .....	50
4.1.2 Pembahasan pancaran lampu LED dan lampu	
standar jarak dekat dengan sudut reflektor 0°	
pengukuran ke kanan 2 meter. ....	51
4.1.3 Pembahasan pancaran lampu LED dan lampu	
standar jarak dekat dengan sudut reflektor 0°	
pengukuran ke kanan 3 meter. ....	50
4.2 Pengukuran intensitas cahaya lampu LED	
dan lampu standar jarak jauh dengan sudut reflektor 0° .....	52
4.2.1 Pembahasan pancaran lampu LED dan lampu	
standar sudut reflektor 0° jarak jauh .....	54
4.2.2 Pembahasan pancaran lampu LED dan lampu	
Standar jarak jauh dengan sudut reflektor 0°	
pengukuran ke kanan 2 meter.....	56
4.2.3 2 Pembahasan pancaran lampu LED dan lampu	
Standar jarak jauh dengan sudut reflektor 0°	
pengukuran ke kanan 3 meter.....	57
4.3 Pengukuran intensitas cahaya lampu LED	
dan lampu standar jarak dekat dengan sudut reflektor -5°.....	58
4.3.1 Pembahasan pancaran lampu LED dan lampu	
standar jarak dekat dengan sudut reflektor -5°	

pengukuran ke depan .....	60
4.3.2 Pembahasan pancaran lampu LED dan lampu Standar jarak dekat dengan sudut reflektor $-5^{\circ}$ pengukuran ke kanan 2 meter.....	61
4.3.3 Pembahasan pancaran lampu LED dan lampu Standar jarak dekat dengan sudut reflektor $-5^{\circ}$ pengukuran ke kanan 3 meter.....	62
4.4 Pengukuran intensitas cahaya lampu LED dan lampu standar jarak jauh dengan sudut reflektor $-5^{\circ}$ .....	63
4.4.1 Pembahasan pancaran lampu LED dan lampu standar jarak jauh dengan sudut reflektor $-5^{\circ}$ pengukuran ke depan .....	65
4.4.2 Pembahasan pancaran lampu LED dan lampu Standar jarak jauh dengan sudut reflektor $-5^{\circ}$ pengukuran ke kanan 2 meter.....	67
4.4.3 Pembahasan pancaran lampu LED dan lampu Standar jarak jauh dengan sudut reflektor $-5^{\circ}$ pengukuran ke kanan 3 meter.....	68
4.5 Pengukuran intensitas cahaya lampu LED dan lampu standar jarak dekat dengan sudut reflektor $+5^{\circ}$ .....	69
4.5.1 Pembahasan pancaran lampu LED dan lampu standar jarak dekat dengan sudut reflektor $+5^{\circ}$ pengukuran ke depan .....	71
4.5.2 Pembahasan pancaran lampu LED dan lampu standar jarak dekat dengan sudut reflektor $+5^{\circ}$ pengukuran ke kanan 2 meter .....	73
4.5.3 Pembahasan pancaran lampu LED dan lampu	

standar jarak dekat dengan sudut reflektor +5° pengukuran ke kanan 3 meter .....	74
4.6 Pengukuran intensitas cahaya lampu LED dan lampu standar jarak jauh dengan sudut reflektor +5° .....	75
4.6.1 Pembahasan pancaran lampu LED dan lampu standar jarak jauh dengan sudut reflektor +5° pengukuran ke depan .....	77
4.6.2 Pembahasan pancaran lampu LED dan lampu standar jarak jauh dengan sudut reflektor +5° pengukuran ke kanan 2 meter .....	79
4.6.3 Pembahasan pancaran lampu LED dan lampu standar jarak jauh dengan sudut reflektor +5° pengukuran ke kanan 2 meter .....	80
4.7 Pengukuran tingkat kebisingan knalpot <i>racing</i> dan standar .....	81
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	84
5.1 Kesimpulan .....	84
5.2 Saran .....	85
DAFTAR PUSTAKA .....	86
LAMPIRAN .....	88

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lilin yang menyinari buku .....	11
Gambar 2.2 Fluks cahaya .....	11
Gambar 2.3 Iluminasi .....	12
Gambar 2.4. jenis refleksi ( a. Sempurna, b. Baur, c. Camp, d. Terpancar) ...	13
Gambar 2.5 Jenis transmisi (a. Teratur, b. Difus teratur, c. Campuran) .....	14
Gambar 2.6 Lampu Neon kompak .....	14
Gambar 2.7 Konstruksi lampu Neon .....	15
Gambar 2.8 Jenis lampu LED .....	16
Gambar 2.9 Lampu LED 2 diode .....	19
Gambar 2.10 Lampu LED 3 diode .....	19
Gambar 2.11 Lampu LED 6 diode .....	19
Gambar 2.12 <i>Head lamp</i> .....	20
Gambar 2.13 Lampu dua filament (a. Lampu dekat, b. Lampu jauh) .....	21
Gambar 3.1 Knalpot <i>racing</i> WRX .....	28
Gambar 3.2 Knalpot standar honda supra x 125 .....	29
Gambar 3.3 Lampu utama LED RTD ( AC & DC 9- 18 V, power 30 W) .....	29
Gambar 2.4 Lampu standar .....	30
Gambar 3.5 Glasswool .....	30
Gambar 3.6 Motor Supra x 125 .....	32
Gambar 3.7 Sound level meter .....	33
Gambar 3.8 Digital LUX meter .....	33
Gambar 3.9 Anemometer .....	34
Gambar 3.10 Meteran .....	35

Gambar 3.11 Tongkat Ukur .....	35
Gambar 3.12 Tripod .....	36
Gambar 3.13 Diagram alir pengujian kebisingan suara .....	37
Gambar 3.13 Diagram alir pengujian tingkat kebisingan suara ( lanjutan ) .....	38
Gambar 3.14 Diagram alir pengujian intensitas cahay lampu LED motor .....	39
Gambar 3.14 Diagram alir pengujian intensitas cahaya lampu LED motor (lanjutan) .....	40
Gambar 3.14 Diagram alir pengujian intensitas cahaya lampu LED motor (lanjutan) .....	41
Gambar 3.15 Skema pengujian tingkat kebisingan knalpot .....	43
Gambar 3.15 Skema pengujian intensitas cahaya .....	44
Gambar 4.1 Grafik pancaran lampu LED jarak dekat ke depan dengan sudut reflektor 0° .....	47
Gambar 4.2 Grafik pancaran lampu Standar jarak dekat ke depan dengan sudut reflektor 0° .....	48
Gambar 4.3 Grafik pancaran lampu LED jarak dekat ke kanan 2 meter dengan sudut reflektor 0° .....	49
Gambar 4.4 Grafik pancaran lampu standar jarak dekat ke kanan 2 meter dengan sudut reflektor 0° .....	49
Gambar 4.5 Grafik pancaran lampu LED jarak dekat ke kanan 3 meter dengan sudut reflektor 0° .....	50
Gambar 4.6 Grafik pancaran lampu Standar jarak dekat ke kanan 3 meter dengan sudut reflektor 0° .....	51
Gambar 4.7 Grafik pancaran lampu LED jarak jauh ke depan dengan sudut reflektor 0° .....	53
Gambar 4.8 Grafik pancaran lampu Standar jarak jauh ke depan dengan sudut reflektor 0° .....	54

Gambar 4.9 Grafik pancaran lampu LED jarak jauh	
ke kanan 2 meter dengan sudut reflektor $0^\circ$ .....	55
Gambar 4.10 Grafik pancaran lampu standar jarak jauh	
ke kanan 2 meter dengan sudut reflektor $0^\circ$ .....	55
Gambar 4.11 Grafik pancaran lampu LED jarak jauh	
ke kanan 3 meter dengan sudut reflektor $0^\circ$ .....	56
Gambar 4.12 Grafik pancaran lampu standar jarak jauh	
ke kanan 3 meter dengan sudut reflektor $0^\circ$ .....	57
Gambar 4.13 Grafik pancaran lampu LED jarak dekat	
ke depan dengan sudut reflektor $-5^\circ$ .....	59
Gambar 4.14 Grafik pancaran lampu standar jarak dekat	
ke depan dengan Sudut reflektor $-5^\circ$ .....	59
Gambar 4.15 Grafik pancaran lampu LED jarak dekat	
ke kanan 2 meter dengan sudut reflektor $-5^\circ$ .....	60
Gambar 4.16 Grafik pancaran lampu LED jarak dekat	
ke kanan 2 meter dengan sudut reflektor $-5^\circ$ .....	61
Gambar 4.17 Grafik pancaran lampu LED jarak dekat	
ke kanan 3 m dengan sudut reflektor $-5^\circ$ .....	62
Gambar 4.18 Grafik pancaran lampu standar jarak dekat	
ke kanan 3 m dengan sudut reflektor $-5^\circ$ .....	62
Gambar 4.19 Grafik pancaran lampu LED jarak jauh	
ke depan dengan sudut reflektor $-5^\circ$ .....	64
Gambar 4.20 Grafik pancaran lampu standar jarak jauh	
ke depan dengan sudut reflektor $-5^\circ$ .....	65
Gambar 4.21 Grafik pancaran lampu LED jarak jauh	
ke kanan 2 meter dengan sudut reflektor $-5^\circ$ .....	66
Gambar 4.22 Grafik pancaran lampu standar jarak jauh	
ke kanan 2 meter dengan sudut reflektor $-5^\circ$ .....	66
Gambar 4.23 Grafik pancaran lampu LED jarak jauh	

ke kanan 3 meter dengan sudut reflektor $-5^{\circ}$ .....	67
Gambar 4.24 Grafik pancaran lampu standar jarak jauh ke kanan 3 meter dengan sudut reflektor $-5^{\circ}$ .....	68
Gambar 4.25 Grafik pancaran lampu LED jarak dekat ke depan dengan sudut reflektor $+5^{\circ}$ .....	70
Gambar 4.26 Grafik pancaran lampu standar jarak dekat ke depan dengan sudut reflektor $+5^{\circ}$ .....	71
Gambar 4.27 Grafik pancaran lampu LED jarak dekat ke kanan 2 meter dengan sudut reflektor $+5^{\circ}$ .....	72
Gambar 4.28 Grafik pancaran lampu standar jarak dekat ke kanan 2 meter dengan sudut reflektor $+5^{\circ}$ .....	72
Gambar 4.29 Grafik pancaran LED standar jarak dekat ke kanan 3 meter dengan sudut reflektor $+5^{\circ}$ .....	73
Gambar 4.30 Grafik pancaran lampu standar jarak dekat ke kanan 3 meter dengan sudut reflektor $+5^{\circ}$ .....	74
Gambar 4.31 Grafik pancaran LED standar jarak jauh ke depan dengan sudut reflektor $+5^{\circ}$ .....	76
Gambar 4.32 Grafik pancaran standar standar jarak jauh ke depan dengan sudut reflektor $+5^{\circ}$ .....	77
Gambar 4.33 Grafik pancaran lampu LED jarak jauh ke kanan 2 meter dengan sudut reflektor $+5^{\circ}$ .....	78
Gambar 4.34 Grafik pancaran lampu standar jarak jauh ke kanan 2 meter dengan sudut reflektor $+5^{\circ}$ .....	78
Gambar 4.35 Grafik pancaran lampu LED jarak jauh ke kanan 3 meter dengan sudut reflektor $+5^{\circ}$ .....	79
Gambar 4.36 Grafik pancaran lampustandar jarak jauh ke kanan 3 meter dengan sudut reflektor $+5^{\circ}$ .....	80
Gambar 4.37 Grafik kebisingan knalpot <i>racing</i> dan knalpot standar .....	81

Gambar 4.38 Grafik tingkat kebisingan knalpot *racing*

dengan variasi berat glasswool ..... 82

#### DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Refleksi cahaya .....	13
Tabel 2.2 Standar tingkat pencahayaan menurut SNI 03-1697-2000 .....	16
Tabel 2.3 Standar daya pencahayaan maksimum berdasarkan SNI 03-1697-2000 .....	17
Tabel 2.4 Simbol dan satuan cahaya .....	17
Tabel 2.5 Kategori kebisingan lingkungan .....	22
Tabel 2.6 Ambang kebisingan .....	24
Tabel 4.1 Lampu LED dengan sudut reflektor 0° jarak dekat .....	46
Tabel 4.2 Lampu Standar dengan sudut reflektor 0° jarak dekat .....	47
Tabel 4.3 Lampu LED dengan sudut reflektor 0° jarak jauh .....	52
Tabel 4.4 Lampu Standar dengan sudut reflektor 0° jarak jauh .....	53
Tabel 4.5 Lampu LED dengan sudut reflektor -5° jarak dekat .....	58
Tabel 4.6 Lampu Standar dengan sudut reflektor -5° jarak dekat .....	58
Tabel 4.7 Lampu LED dengan sudut reflektor -5° jarak jauh .....	63
Tabel 4.8 Lampu standar dengan sudut reflektor -5° jarak jauh .....	64
Tabel 4.9 Lampu LED dengan sudut reflektor +5° jarak dekat .....	69
Tabel 4.10 Lampu standar dengan sudut reflektor +5° jarak dekat .....	69
Tabel 4.10 Lampu standar dengan sudut reflektor +5° jarak dekat (lanjutan) .....	70
Tabel 4.11 Lampu LED dengan sudut reflektor +5° jarak jauh .....	75
Tabel 4.12 Lampu standar dengan sudut reflektor +5° jarak jauh .....	75
Tabel 4.12 Lampu standar dengan sudut reflektor +5° jarak jauh (lanjutan) .....	76
Tabel 4.13 Tingkat kebsisingan knalpot <i>racing</i> dengan variasi berat glasswool .....	81



## DAFTAR SIMBOL

LUX = (lux)

Cd = Candela (cd)

dB = Desibel (dB)

I = Intensitas Cahaya (cd)

F = Fluk Cahaya (lumen)

$\omega$  = Sudut ruang ( steradian)

L = Luminasi ( $\text{cd}/\text{m}^2$ )

A = Luas Permukaan ( $\text{m}^2$ )

E = iluminasi/tingkat pencahayaan/kuat penerangan (lux)

Pc = Daya pencahayaan ( $\text{W}/\text{m}^2$ )

Pt = Daya listrik yang dikonsumsi lampu (W)

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Peraturan Pemerintah

Lampiran 2 Peraturan menteri negara lingkungan hidup nomor 07 tahun 2009