

**STUDI PERBANDINGAN KEBISINGAN MESIN L12B DAN 3NR DENGAN
METODE BUKAAN KATUP PENUH DAN VARIASI PUTARAN MESIN
UNTUK PENENTUAN TARGET PENGEMBANGAN MOBIL LCGC**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA
AHMAD ROFIQIL A'LA
NIM: 41319120007

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA 2021

LAPORAN TUGAS AKHIR

STUDI PERBANDINGAN KEBISINGAN MESIN L12B DAN 3NR DENGAN
METODE BUKAAN KATUP PENUH DAN VARIASI PUTARAN MESIN
UNTUK PENENTUAN TARGET PENGEMBANGAN MOBIL LCGC



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Ahmad Rofiqil A'la
NIM : 41319120007
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
AGUSTUS 2021

HALAMAN PENGESAHAN

STUDI PERBANDINGAN KEBISINGAN MESIN L12B DAN 3NR DENGAN
METODE BUKAAN KATUP PENUH DAN VARIASI PUTARAN MESIN
UNTUK PENENTUAN TARGET PENGEMBANGAN MOBIL LCGC

Disusun Oleh:

Nama : Ahmad Rofiqil A'la
NIM : 41319120007
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal : 13 Agustus 2021

Telah dipertahankan di depan penguji

Pembimbing TA

Penguji Sidang I

(Dafit Feriyanto M.Eng., Ph.D)

(Gian Villany Golwa, MT)

NIP. 118900633

NIP. 1975801149

Penguji Sidang II

Penguji Sidang III

8/27/2021

(R. Ariosuko Dharmajati DH, MT)

(Dr. Eng. Deni Shidqi K.)

NIP. 196660199

NIP. 216890126

Mengetahui,

Kaprodi Teknik Mesin

Koordinator TA

M. Hamza Fitri, M.Si, Ph.D

Alief Avicenna Luthfie ST, M.Eng

NIP. 1013126901

NIP. 216910097

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Ahmad Rofiqil A'la

NIM : 41319120007

Jurusan : Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : Studi Perbandingan Kebisingan Mesin L12B dan 3NR dengan Metode Buka-an Katup Penuh dan Variasi Putaran Mesin Untuk Penentuan Target Pengembangan Mobil LCGC

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir ini dikerjakan dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Jakarta, 13 Agustus 2021



(Ahmad Rofiqil A'la)

PENGHARGAAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Studi Perbandingan Kebisingan Mesin L12B dan 3NR dengan Metode Buka-an Katup Penuh dan Variasi Putaran Mesin Untuk Pengembangan Mobil LCGC” dengan lancar. Dalam kesempatan ini, penulis sampaikan terima kasih mendalam kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ngadino Surip selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Ir. Mawardi Amin, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Warung Buncit.
3. Bapak Muhamad Fitri, M.Si, Ph.D. selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Warung Buncit.
4. Bapak Alief Avicenna Luthfie, S.T., M. Eng. selaku Koordinator tugas akhir
5. Bapak Dafit Feriyanto M.Eng., Ph.D. selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing dengan baik sehingga penulisan laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan.
6. Kedua orang tua yang telah memberikan begitu banyak kasih sayang, dukungan serta doa.
7. Rekan kerja yang selalu memberikan dukungan dan masukan dalam penyusunan Tugas Akhir.
8. Dosen, staf, dan teman-teman Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang membantu berbagai kegiatan selama perkuliahan.
9. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari kesempurnaan. Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, baik dari kalangan mahasiswa teknik mesin maupun masyarakat umum.

Jakarta, 13 Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	2
1.3. TUJUAN	3
1.4. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	3
1.5. SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
3.1. PENELITIAN TERDAHULU	5
2.2. BUNYI	8
2.3. KEBISINGAN	10
2.4. KEBISINGAN MESIN	11
2.4.1. Frekuensi, <i>Order</i> , Putaran Mesin	11
2.4.2. Rambatan Kebisingan Mesin	14
2.4.3. <i>Noise Reduction</i>	15
2.5. MESIN L12B DAN MESIN 3NR	16
2.5.1. Mesin L12B	16

2.5.1	Mesin 3NR	17
2.6	MATERIAL PEREDAMAN KEBISINGAN	17
2.6.1	Jenis Material Peredam Kebisingan	17
2.6.2	Material Peredam Kebisingan Mobil dengan Mesin L12B dan Mobil dengan Mesin 3NR	21
2.7	METODE PENGAMBILAN DATA	22
2.7.1.	Metode Pengukuran Kebisingan Buka-an Katup Penuh	22
2.7.2.	Metode Pengukuran kebisingan Putran Mesin Konstan	22
2.8	ONO SOKKI	23
2.8.1.	DS 3000	23
2.8.2	Ragusa	23
BAB III METODOLOGI		25
3.1.	DIAGRAM ALIR	25
3.2.	ALAT PENGUJIAN DAN BENDA PENGUJIAN	27
3.2.1	Alat Pengujian	27
3.2.2	Benda Pengujian	29
3.3.	PROSEDUR PENGUJIAN	30
3.3.1.	Tahap Persiapan	30
3.3.2.	Tahap Pengambilan Data	32
3.3.3.	Tahap Rekondisi	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		35
4.1.	DATA KEBISINGAN MESIN	35
4.1.1.	Data Kebisingan Mesin dengan Metode Buka-an Katup Penuh	35
4.1.2.	Data Kebisingan Mesin dengan Metode Putaran Mesin Konstan	47
4.2	ANALISA DATA	58
BAB V PENUTUP		62
5.1	KESIMPULAN	62

5.2	SARAN	63
	DAFTAR PUSTAKA	64
	LAMPIRAN	65



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Jenis-Jenis Kebisingan pada Mobil	11
Gambar 2.2. Hubungan Frekuensi, Putaran Mesin, dan <i>Order</i>	13
Gambar 2.3. Diagram Rambatan <i>Structure Borne</i> dan <i>Airborne</i>	14
Gambar 2.4. Rambatan Kebisingan Mesin Melalui <i>Structure Borne</i>	15
Gambar 2.5. Rambatan Kebisingan Mesin Melalui <i>Air Borne</i>	15
Gambar 2.6. <i>Roof Headlining</i>	18
Gambar 2.7. <i>Roof Silencer</i>	18
Gambar 2.8. <i>Hood Silencer</i>	19
Gambar 2.9 <i>Dash Panel Silencer</i>	19
Gambar 2.10. <i>Floor Carpet</i>	20
Gambar 2.11. <i>Floor Silencer</i>	20
Gambar 2.12. <i>Asphalt Sheet</i>	21
Gambar 2.13. DS 3000	23
Gambar 2.14. <i>Software Ragusa</i>	24
Gambar 3.1. Diagram Alir Penulisan Tugas Akhir	25
Gambar 3.2. Diagram Alir Pengambilan Data Kebisingan mesin	26
Gambar 3.3. <i>Microphone Sensor</i>	27
Gambar 3.4. <i>Microphone Sensor Calibrator</i>	28
Gambar 3.5. <i>Ignition Pulse Detector</i>	28
Gambar 3.6. <i>Tachometer</i>	29
Gambar 3.7. Mesin L12B	29
Gambar 3.8. Mesin 3NR	30
Gambar 3.9. Posisi <i>Microphone Sensor</i> (1) di <i>Engine Compartment</i>	31
Gambar 3.10. Posisi <i>Microphone Sensor</i> (2) pada <i>Head Rest Driver</i>	31
Gambar 3.11. <i>Ignition Pulse Detector</i> yang Menjepit <i>Ignition Coil</i>	32

Gambar 4.1. Grafik Perbandingan kebisingan Mesin L12B dan 3NR di <i>Engine Compartement</i> Pada Frekuensi 250 Hz	36
Gambar 4.2. Grafik Perbandingan Kebisingan Mesin L12B dan 3NR di <i>Engine Compartement</i> pada Frekuensi 315 Hz	36
Gambar 4.3. Grafik Perbandingan Kebisingan Mesin L12B dan 3NR di <i>Engine Compartement</i> pada Frekuensi 400 Hz	37
Gambar 4.4. Grafik Perbandingan Kebisingan Mesin L12B dan 3NR di <i>Engine Compartement</i> pada Frekuensi 500 Hz	37
Gambar 4.5. Grafik Perbandingan Kebisingan Mesin L12B dan 3NR di <i>Engine Compartement</i> pada Frekuensi 630 Hz	38
Gambar 4.6. Grafik Perbandingan Kebisingan Mesin L12B dan 3NR di <i>Engine Compartement</i> pada Frekuensi 800 Hz	38
Gambar 4.7. Grafik Perbandingan Kebisingan Mesin L12B dan 3NR di <i>Engine Compartement</i> pada Frekuensi 1000 Hz	39
Gambar 4.8. Grafik Perbandingan Kebisingan Mesin Mobil dengan Mesin L12B dan 3NR di Dalam Kabin pada Frekuensi 250 Hz	40
Gambar 4.9. Grafik Perbandingan Kebisingan Mesin Mobil dengan Mesin L12B dan 3NR di Dalam Kabin pada Frekuensi 315 Hz	40
Gambar 4.10. Grafik Perbandingan Kebisingan Mesin Mobil dengan Mesin L12B dan 3NR di Dalam Kabin pada Frekuensi 400 Hz	41
Gambar 4.11. Grafik Perbandingan Kebisingan Mesin Mobil dengan Mesin L12B dan 3NR di Dalam Kabin pada Frekuensi 500 Hz	41
Gambar 4.12. Grafik Perbandingan Kebisingan Mesin Mobil dengan Mesin L12B dan 3NR di Dalam Kabin pada Frekuensi 630 Hz	42
Gambar 4.13. Grafik Perbandingan Kebisingan Mesin Mobil dengan Mesin L12B dan 3NR di Dalam Kabin pada Frekuensi 800 Hz	42
Gambar 4.14. Grafik Perbandingan Kebisingan Mesin Mobil dengan Mesin L12B dan 3NR di Dalam Kabin pada Frekuensi 1000 Hz	43

Gambar 4.15. Grafik Perbandingan <i>Noise Reduction</i> Mobil dengan Mesin L12B dan 3NR pada Frekuensi 250 Hz	44
Gambar 4.16. Grafik Perbandingan <i>Noise Reduction</i> Mobil dengan Mesin L12B dan 3NR pada Frekuensi 315 Hz	45
Gambar 4.17. Grafik Perbandingan <i>Noise Reduction</i> Mobil dengan Mesin L12B dan 3NR pada Frekuensi 400 Hz	45
Gambar 4.18. Grafik Perbandingan <i>Noise Reduction</i> Mobil dengan Mesin L12B dan 3NR pada Frekuensi 500 Hz	45
Gambar 4.19. Grafik Perbandingan <i>Noise Reduction</i> Mobil dengan Mesin L12B dan 3NR pada Frekuensi 600 Hz	46
Gambar 4.20. Grafik Perbandingan <i>Noise Reduction</i> Mobil dengan Mesin L12B dan 3NR pada Frekuensi 800 Hz	46
Gambar 4.21. Grafik Perbandingan <i>Noise Reduction</i> Mobil dengan Mesin L12B dan 3NR pada Frekuensi 1000 Hz	46
Gambar 4.22. Grafik Perbandingan Kebisingan Mesin L12B dan 3NR di <i>Engine Compartement</i> pada 1000 rpm di Jalan Lurus	47
Gambar 4.23. Grafik Perbandingan Kebisingan Mesin L12B dan 3NR di <i>Engine Compartement</i> pada 2000 rpm di Jalan Lurus	48
Gambar 4.24. Grafik Perbandingan Kebisingan Mesin L12B dan 3NR di <i>Engine Compartement</i> pada 3000 rpm di Jalan Lurus	48
Gambar 4.25. Grafik Perbandingan Kebisingan Mesin L12B dan 3NR di <i>Engine Compartement</i> pada 4000 rpm di Jalan Lurus	49
Gambar 4.26. Grafik Perbandingan Kebisingan Mesin L12B dan 3NR di <i>Engine Compartement</i> pada 5000 rpm di Jalan Lurus	49
Gambar 4.27. Grafik Perbandingan Kebisingan Mesin L12B dan 3NR di <i>Engine Compartement</i> pada 6000 rpm di Jalan Lurus	50
Gambar 4.28. Grafik Perbandingan Kebisingan Mesin L12B dan 3NR di <i>Engine Compartement</i> pada 2000 rpm di Jalan Lurus DENGAN Kemiringan 10°.	50

Gambar 4.29. Grafik Perbandingan Kebisingan Mesin Mobil dengan mesin L12B dan 3NR di Dalam Kabin Mobil pada 1000 rpm di Jalan Lurus	51
Gambar 4.30. Grafik Perbandingan Kebisingan Mesin Mobil dengan mesin L12B dan 3NR di Dalam Kabin Mobil pada 2000 rpm di Jalan Lurus	52
Gambar 4.31. Grafik Perbandingan Kebisingan Mesin Mobil dengan mesin L12B dan 3NR di Dalam Kabin Mobil pada 3000 rpm di Jalan Lurus	52
Gambar 4.32. Grafik Perbandingan Kebisingan Mesin Mobil dengan mesin L12B dan 3NR di Dalam Kabin Mobil pada 4000 rpm di Jalan Lurus	53
Gambar 4.33. Grafik Perbandingan Kebisingan Mesin Mobil dengan mesin L12B dan 3NR di Dalam Kabin Mobil pada 5000 rpm di Jalan Lurus	53
Gambar 4.34. Grafik Perbandingan Kebisingan Mesin Mobil dengan mesin L12B dan 3NR di Dalam Kabin Mobil pada 6000 rpm di Jalan Lurus	54
Gambar 4.35. Grafik Perbandingan Kebisingan Mesin Mobil dengan mesin L12B dan 3NR di Dalam Kabin Mobil pada 2000 rpm di Jalan Lurus dengan Kemiringan 10°.	54
Gambar 4.36. Grafik Perbandingan <i>Noise Reduction</i> Mobil dengan Mesin L12B dan 3NR dengan Metode Putaran Mesin Konstan pada 1000 rpm	56
Gambar 4.37. Grafik Perbandingan <i>Noise Reduction</i> Mobil dengan Mesin L12B dan 3NR dengan Metode Putaran Mesin Konstan pada 2000 rpm	56
Gambar 4.38. Grafik Perbandingan <i>Noise Reduction</i> Mobil dengan Mesin L12B dan 3NR dengan Metode Putaran Mesin Konstan pada 3000 rpm	56
Gambar 4.39. Grafik Perbandingan <i>Noise Reduction</i> Mobil dengan Mesin L12B dan 3NR dengan Metode Putaran Mesin Konstan pada 4000 rpm	57
Gambar 4.40. Grafik Perbandingan <i>Noise Reduction</i> Mobil dengan Mesin L12B dan 3NR dengan Metode Putaran Mesin Konstan pada 5000 rpm	57
Gambar 4.41. Grafik Perbandingan <i>Noise Reduction</i> Mobil dengan Mesin L12B dan 3NR dengan Metode Putaran Mesin Konstan pada 6000 rpm	57
Gambar 4.42. Grafik Perbandingan <i>Noise Reduction</i> Mobil dengan Mesin L12B dan 3NR dengan Metode Putaran Mesin Konstan pada 2000 rpm di Jalan Lurus dengan Kemiringan 10°.	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian - Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2.2. Hubungan Antara Frekuensi, <i>Order</i> , dan Putaran Mesin.	13
Tabel 2.3. Material Peredam Kebisingan Mobil dengan Mesin L12B dan Mobil dengan Mesin 3NR	21
Tabel 4.1. Tabel Perbandingan Kebisingan Mesin L12B dengan Mesin 3NR di <i>Engine Compartemen</i>	39
Tabel 4.2. Tabel Perbandingan Kebisingan Mesin Mobil dengan Mesin L12B dan 3NR di Dalam Kabin Mobil	44
Tabel 4.3. Tabel Perbandingan Kebisingan Mesin L12B dan Mesin 3NR di Dalam <i>Engine Compartment</i> dengan Metode Putaran Mesin Konstan	51
Tabel 4.4. Tabel Perbandingan Kebisingan Mesin Mobil dengan Mesin L12B dan 3NR di Dalam Kabin Mobil dengan Metode Putaran Mesin Konstan	55
Tabel 4.5. Tabel Perbandingan Kebisingan Mesin Mobil dengan Mesin L12B dan 3NR Menggunakan Metode Buka-an Katup Penuh	59
Tabel 4.6. Tabel Perbandingan kebisingan Mesin Mobil dengan Mesin L12B dan 3NR Menggunakan Metode Putaran Mesin Konstan	59

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR SINGKATAN

SINGKATAN	KETERANGAN
<i>LCGC</i>	<i>Low Cost Green Car</i>
GAIKINDO	Gabungan Industri Kendaraan Bermotor Indonesia
<i>NR</i>	<i>Noise Reduction</i>



UNIVERSITAS
MERCU BUANA