

**ANALISIS PENGGUNAAN TIPE BUSI YANG BERBEDA TEHADAP  
DAYA, TORSI DAN EMISI GAS BUANG PADA  
MESIN EMPAT LANGKAH**

**SKRIPSI**

*Diajukan Kepada Tim Penguji Skripsi Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif  
Sebagai Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan*



**HENGKI PRATAMA PUTRA  
NIM 2019/19073110**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF  
JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2022**

## PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Analisis Penggunaan Tipe Busi Yang Berbeda Terhadap Daya, Torsi  
Dan Emisi Gas Buang Pada Mesin Empat Langkah

Nama : Hengki Pratama Putra

Nim/Bp : 19073110/2019

Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif

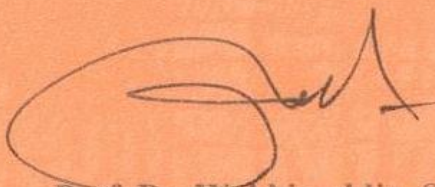
Jurusan : Teknik Otomotif

Fakultas : Teknik

Padang, 11 Februari 2022

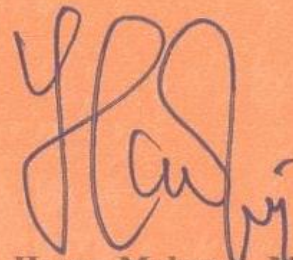
Disetujui Oleh:

Ketua Program Studi  
Pendidikan Teknik Otomotif



Prof. Dr. Wakhinuddin, S., M.Pd.  
Nip. 19600314 198503 1 003

Pembimbing,



Dr. Hasan Maksun, MT  
Nip. 19660817 199103 1 007

## PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Hengki Pratama Putra

NIM : 19073110/2019

Dinyatakan Lulus Setelah Mempertahankan Skripsi di Depan Tim Penguji Program  
Studi Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Padang

Dengan Judul

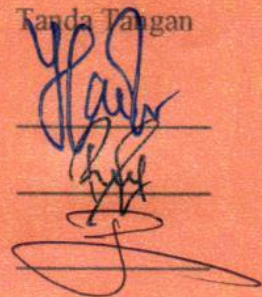
**Analisis Penggunaan Tipe Busi Yang Berbeda Terhadap Daya, Torsi dan Emisi  
Gas Buang Pada Mesin Empat Langkah**

Padang, 11 Februari 2022

Tim Penguji

1. Ketua : Dr. Hasan Maksun, MT
2. Sekretaris : Rifdarmon, S.Pd, M.Pd. T
3. Anggota : Drs. Andrizal, M.Pd

Tanda Tangan





## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hengki Pratama Putra  
NIM/BP : 19073110/2019  
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif  
Jurusan : Teknik Otomotif  
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “**Analisis Penggunaan Tipe Busi Yang Berbeda Terhadap Daya, Torsi Dan Emisi Gas Buang Pada Mesin Empat Langkah**” adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 11 Februari 2022  
Yang Menyatakan,



Hengki Pratama Putra  
NIM 19073110

## ABSTRAK

**Hengki Pratama Putra. 2022.** “Analisis Penggunaan Tipe Busi yang Berbeda Terhadap Daya, Torsi dan Emisi Gas Buang Pada Mesin Empat Langkah” Skripsi. Padang: Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif (S1), Jurusan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Banyaknya busi yang dijual dipasaran yang diklaim dapat meningkatkan daya, torsi, serta dapat menurunkan emisi gas buang. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisa penggunaan tipe busi yang berbeda terhadap daya, torsi dan emisi gas buang pada mesin 4 langkah. kendaraan yang digunakan yaitu kendaraan Toyota bertipe NR-Engine yaitu dengan objek penelitian mobil Toyota calya 3NR-VE. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan 3 tipe busi. Hasil penelitian daya, torsi dan emisi (CO, CO<sub>2</sub> dan HC) menggunakan busi iridium SC16HR-11 daya 78,63 Kw, torsi 139,2 N.m, emisi CO 0%, CO<sub>2</sub> 13,97% dan HC 7 ppm. Menggunakan busi platinum LKAR6AGP daya 77,90 Kw, torsi 136,5 N.m, emisi CO 0%, CO<sub>2</sub> 13,97% dan HC 9 ppm. Menggunakan busi iridium ILKAR6B-11 daya 77,46 Kw, torsi 141,8 N.m, emisi CO 0%, CO<sub>2</sub> 13,9% dan HC 6 ppm. Daya tertinggi terdapat pada busi iridium SC16HR-11 78,63 Kw, torsi tertinggi terdapat pada busi iridium ILKAR6B-11 141,8 N.m. untuk emisi ketiga busi memiliki nilai yang sama untuk CO dan CO<sub>2</sub> namun untuk HC busi iridium ILKAR6B-11 memiliki nilai terendah yaitu 6 ppm. Namun setelah melakukan uji statistik (uji t) dengan taraf signifikan 5% didapat semua hasil bahwa  $t_{hitung} < t_{table}$  maka artinya hasil menunjukkan perubahan yang tidak signifikan, ini menandakan bahwa tidak adanya perbedaan hasil daya dan torsi maupun emisi yang signifikan dari ketiga tipe busi atau bisa dibilang kemampuan ketiga tipe busi sama dari segi daya, torsi dan emisi gas buang yang dihasilkan.

**Kata kunci:** Busi, Daya, Torsi, Emisi Gas Buang

## KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Penggunaan Tipe Busi Yang Berbeda Terhadap Daya, Torsi Dan Emisi Gas Buang Pada Mesin Empat Langkah**”.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mengalami kesulitan, hal ini dikarenakan keterbatasan ilmu dan pengetahuan yang penulis miliki. Penulis menyadari tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, penulis belum tentu dapat menyelesaikan skripsi ini sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Prof. Dr. Wakhinuddin, S.M.Pd. selaku Ketua Jurusan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Wagino, S.Pd, M.Pd.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Otomotif.
4. Bapak Dr. Hasan Maksum, MT. selaku Dosen Pembimbing skripsi.
5. Bapak Drs. Martias, M. Pd. selaku Penasehat Akademik.

6. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman bagi penulis.
7. Yang paling istimewa untuk kedua orang tua dan seluruh keluarga tercinta yang mana telah memberikan dukungan, baik moral maupun materil.
8. Teman-teman dan sahabat Jurusan Teknik Otomotif Universitas Negeri Padang yang telah memberikan masukan dan dukungan dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis berharap semoga bantuan dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis mendapat imbalan pahala yang setimpal dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan kritikan dan saran yang membangun untuk kesempurnaan skripsi ini sehingga dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi penulis pada khususnya.

Padang, 11 Februari 2022

Penulis,

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>PERSETUJUAN SKRIPSI</b> .....	i
<b>PEGESAHAN TIM PENGUJI</b> .....	ii
<b>SURAT PERYATAAN TIDAK PLAGIAT</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	7
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah .....	7
E. Tujuan Tugas Akhir.....	8
F. Manfaat Tugas Akhir.....	8
 <b>BAB II KAJIAN TEORI</b>	
A. Busi.....	9
1. Pengertian Busi .....	9
2. Komponen Busi .....	10
3. Factor Utama Yang Mempengaruhi Kinerja Busi .....	11
4. Jenis Busi .....	14
5. Tipe Busi.....	17
6. Faktor Dalam Memilih Tingkat Panas Busi .....	23



B. Daya dan torsi.....	25
C. Emisi Gas Baung Kendaraan.....	33
1. Pengertian Emisi Gas Buang .....	33
2. Factor Yang Mempengaruhi Emisi Gas Buang .....	40
D. Mesin Empat Langkah.....	45
E. Mesin NR.....	48
F. Penelitian Yang Relavan .....	52
G. Kerangka Berfikir .....	54
H. Hipotesis Penelitian .....	55
 <b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Desian Penelitian .....	56
B. Definisi Operasional .....	57
C. Variabel Penelitian .....	58
D. Objek Penilitia .....	58
E. Jenis Dan Sumber Data .....	59
F. Instrumen Pengumpulan Data .....	59
G. Waktu Dan Tempat Penelitian.....	60
H. Bahan Penelitian .....	60
I. Prosedur Penelitian .....	60
J. Teknik Dan Alat Pengumpulan Data .....	63
K. Teknik Analisis Data .....	65
 <b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian.....	67
B. Pembahasan .....	80
C. Keterbatasan Penelitian .....	86
 <b>BAB V PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan.....	87
B. Saran .....	89
 <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	 92

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Kendaraan Toyota Bertipe NR-Engine .....	4
Tabel 2. Survei Harga Jual Beli Tipe Busi Kendaran Toyota Tipe NR-Engine .....	5
Tabel 3. Spesifikasi Busi Platinum LKAR6AGP .....	20
Tabel 4. Spesifikasi Busi Iridium SC16HR-11 .....	21
Tabel 5. Spesifikasi Busi Laser Iridium ILKAR6B-11 .....	22
Tabel 6. Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Kategori M, N dan O .....	35
Tabel 7. Pengaruh Gas CO Pada Hemoglobin (HB) Didalam Darah Terhadap Kesehatan Manusia .....	36
Tabel 8. Spesifikasi Mesin NR .....	49
Tabel 9. Kendaraan Toyota Bertipe NR-Engine .....	51
Tabel 10. Pola Penelitian.....	56
Tabel 11. Spesifikasi Mobil Toyota Calya 3NR-VE .....	58
Tabel 12. Pengujian daya dan torsi menggunakan busi iridium SC16HR-11..	63
Tabel 13. Pengujian daya dan torsi menggunakan busi platinum LKAR6AGP .....	64
Tabel 14. Pengujian daya dan torsi menggunakan busi iridium ILKAR6B-11	64
Tabel 15. Pengujian emisi gas buang menggunakan busi iridium SC16HR-11 .....	64
Tabel 16. Pengujian emisi gas buang menggunakan busi platinum	

LKAR6AGP .....	64
Tabel 17. Pengujian emisi gas buang menggunakan busi iridium	
ILKAR6B-11 .....	64
Tabel 18. Hasil pengujian daya dan torsi menggunakan busi iridium	
SC16HR-11 .....	67
Tabel 19. Hasil pengujian daya dan torsi menggunakan busi platinum	
LKAR6AGP .....	68
Tabel 20. Hasil pengujian daya dan torsi menggunakan busi iridium	
ILKAR6B-11 .....	68
Tabel 21. Hasil pengujian emisi gas buang menggunakan busi iridium	
SC16HR-11 .....	69
Tabel 22. Hasil pengujian emisi gas buang menggunakan busi platinum	
LKAR6AGP .....	69
Tabel 23. Hasil pengujian emisi gas buang menggunakan busi iridium	
ILKAR6B-11 .....	70
Tabel 24. Hasil uji t daya busi iridium SC16HR-11 dan busi platinum	
LKAR6AGP .....	75
Tabel 25. Hasil uji t daya busi iridium SC16HR-11 dan busi iridium	
ILKAR6B-11 .....	75
Tabel 26. Hasil uji t torsi busi iridium SC16HR-11 dan busi platinum	
LKAR6AGP .....	76
Tabel 27. Hasil uji t torsi busi iridium SC16HR-11 dan busi iridium	
ILKAR6B-11 .....	76
Tabel 28. Hasil uji t CO busi iridium SC16HR-11 dan busi platinum	
LKAR6AGP .....	77
Tabel 29. Hasil uji t CO busi iridium SC16HR-11 dan busi iridium	
ILKAR6B-11 .....	77

Tabel 30. Hasil uji t CO2 busi iridium SC16HR-11 dan busi platinum	
LKAR6AGP .....	77
Tabel 31. Hasil uji t CO2 busi iridium SC16HR-11 dan busi iridium	
ILKAR6B-11 .....	77
Tabel 32. Hasil uji t HC busi iridium SC16HR-11 dan busi platinum	
LKAR6AGP .....	78
Tabel 33. Hasil uji t HC busi iridium SC16HR-11 dan busi platinum	
LKAR6AGP .....	79

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Bagian Busi .....	10
Gambar 2. Celah Busi .....	12
Gambar 3. Jenis Busi .....	15
Gambar 4. Pengaruh Suhu Operasional Busi .....	16
Gambar 5. Grafik Batas Suhu Busi Yang Baik Antara 450 °C Sampai 800 °C .....	17
Gambar 6. Busi Platinum LKAR6AGP Yang Akan Digunakan .....	19
Gambar 7. A. Busi Iridium SC16HR-11 Dan B. Busi Iridium ILKAR6B-11 Yang Akan Digunakan .....	20
Gambar 8. Busi Resistor .....	23
Gambar 9. Geometri Silinder, Piston, Batang Torak Dan Poros Engkol .....	30
Gambar 10. Langkah Kerja Mesin 4 Langkah .....	45
Gambar 11. Kerangka Berfikir .....	54
Gambar 12. Grafik Pengujian Daya .....	71
Gambar 13. Grafik Pengujian Torsi .....	72
Gambar 14. Grafik Pengujian Kadar CO dan CO <sub>2</sub> .....	73
Gambar 15. Grafik Pengujian Kadar HC .....	74

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Perkembangan otomotif yang sangat pesat tidak luput dari peranan seorang Nicolas Otto dan E. Langen, dua orang berkebangsaan Jerman telah menemukan sebuah mesin empat langkah pada tahun 1875 dengan menggunakan bahan bakar gas, mesin yang semula menggunakan bahan bakar gas dirubah menjadi mesin berbahan bakar bensin serta diaplikasikan pada kendaraan-kendaraan kecil, Hasan Maksum Dkk, (2012: 1). Dengan perkembangan teknologi yang pesat ini membuat terjadinya percobaan-percobaan penelitian guna mencapai keefektifan maupun keefesiennan suatu teknologi. Keefektifan dan keefesienan suatu teknologi bisa didapat melalui berbagai macam percobaan pengujian penelitian yang baik. Apabila percobaan yang di gunakan tidak di barengi dengan pengujian penelitian yang baik, maka suatu percobaan akan menimbulkan tanda tanya yang berakibat ketidak pastian maupun kegamagan baik atau tidaknya percobaan itu dilakukan belum dapat kita ketahui secara pasti.

Salah satu perkembangan dalam dunia otomotif adalah yaitu Busi pada mobil. Menurut Wahyu (2012: 149) “Busi merupakan salah satu komponen utama yang penting dalam sistem pengapian pada mobil, yaitu sebagai komponen yang langsung menghasilkan loncatan atau percikan api dari ujung elektroda busi ke masa busi yang seketika akan terjadi pembakaran campuran bahan bakar udara dalam ruang bakar kendaraan”. Busi pada mobil saat ini sudah

berkembang, dapat dilihat dipasaran banyaknya pilihan busi mulai dari ukuran, jenis, material maupun tipe busi. Bahkan produsen businya sendiri mengklaim bahwa product busi yang mereka keluarkan dapat meningkatkan performa mesin dari segi daya, torsi, mengurangi konsumsi bahan bakar dan mengurangi emisi gas buang kendaraan. Juga busi buatannya walupun bukan bawaan pabrik kendaraan itu sendiri diklaim lebih baik dari segi performa mesin. Seperti product buatan NGK, NGK merupakan salah satu produsen atau perusahaan busi besar didunia otomotif. Perusahaan NGK ini didirikan pada tahun 1936 yang berpusat dikantor Nagoya Jepang. NGK memproduksi busi dan juga berbagai macam product untuk motor pembakaran dalam. Sampai sekarang NGK merupakan satu perusahaan besar yang terus berinovasi terhadap busi kendaraan, busi sangat berperan penting terhadap proses pembakaran bahan bakar pada kendaraan bermotor pada motor bensin.

Seperti yang diketahui sesuai buku pedoman Toyota, mesin tipe NR Toyota menggunakan busi bawaan pabrik yaitu busi iridium dengan kode busi SC16HR11 product Denso. yang memiliki harga untuk satu buah busi relatif cukup mahal, yang membuat tidak ekonomis buat pengendaraan saat melakukan penggantian busi. Dan juga berdasarkan riset yang dilakukan oleh NGK terhadap kendaraan bertipe *NR-Engine* yaitu “banyak pengendara yang menunda penggantian busi kendaraan akibat harga busi yang relatif mahal akibat penundaan penggantian busi membuat performa mesin berkurang” ujar Jimmy Tjan, Senior Manager Sales & Marketing PT NGK Busi Indonesia, 2020. Di Youtube Ngk Busi. “Maka tahun 2020 PT NGK Indonesia sudah mengeluarkan busi yang

direkomendasikan khusus untuk mobil NR-engine yaitu busi Platinum dengan kode busi LKAR6AGP dengan harga busi 50% lebih murah dan ekonomis dari busi mobil NR-Engine bawaan pabrik, namun memiliki kemampuan yang sama maupun dapat bersaing dari segi performa mesin maupun efisiensi emisi gas buang kendaraan dari busi bawaan pabrik kendaraan NR-Engine tersebut” ucap Diko Octaviano sebagai technical support PT NGK Busi Indonesia. 2020. di Yuotube NGK busi.

Namun pada tahun 2021 NGK Indonesia merilis busi terbaru untuk kendaraan bertipe NR-Engine yang merupakan lanjutan dari product busi Platinum LKAR6AGP yang mana busi terbaru ini bertipe Iridium dengan kode busi ILKAR6B-11 namun pada busi ini dibadrol dengan harga yang lebih mahal dari busi bawaan pabrik kendaraan bertipe NR-Engine itu sendiri, busi ini diklaim mempunyai keunggulan yang lebih dari segi performa mesin dan juga dapat lebih optimal menurunkan emisi gas buang kendaraan dari pada busi bawaan pabrik kendaraan bertipe NR-Engine itu sendiri. “busi ini sangat istimewa yang diciptakan secara khusus, agar dapat bersinergi dengan kendaraan Toyota bertipe NR-Engine. Semua kami lakukan atas permintaan pasar yang cukup besar untuk busi dengan performa tinggi bagi mobil mereka,” ujar takashi shimizu, gm sales & marketing NGK busi Indonesia dalam peluncuran virtualnya, Maret 2021. Sumber: [www.mobilinews.com/artikel/35069/NGK-siapkan-BusiLaserIridiumUntuk-Dukung-Performa-Mobil-Toyota](http://www.mobilinews.com/artikel/35069/NGK-siapkan-BusiLaserIridiumUntuk-Dukung-Performa-Mobil-Toyota).



“NR-engine adalah mesin 4 langkah keluaran Toyota yang memiliki teknologi Dual-VVTi mempunyai penggerak katup DOHC, serta kapasitas mesin 1.200cc sampai 1.500cc. Merek kendararan Toyota bertipe mesin NR-engine biasanya terdapat pada Toyota : Avanza, Rush, Yaris, Vios, Sienta, Agya dan Calya atau lebih gampang nya bisa dilihat dari bodi mobil atau pada tutup saringan udara biasanya terdapat tulisan Dual-VVTi dari situ juga kita dapat memastikan bahwa kendaran Toyota ini bertipe NR-engine” ujar Jimmy Tjan, Senior Manager Sales & Marketing PT NGK Busi Indonesia, 2020. Di Yuotube Ngk Busi. Berikut adalah beberapa kendaraan Toyota bertipe NR-Engine:

**Tabel 1. Kendaraan Toyota Bertipe NR-Engine**

No	Merek mobil	Tahun	Seri mesin	Kapasitas mesin
1	Avanza Veloz	2015	1 NR-VE	1.300 cc
2	Avanza Veloz	2015	2 NR-VE	1.500 cc
3	Toyota Rush	2017	2 NR-VE	1.500 cc
4	Toyota Vios	2016	2 NR-VE	1.500 cc
5	Toyota Sienta	2016	2 NR-VE	1.500 cc
6	Toyota Yaris	2016	2 NR-VE	1.500 cc
7	Toyota Agya	2017	3 NR-VE	1.200 cc
8	Toyota Calya	2016	3 NR-VE	1.200 cc

(Sumber : <https://www.ngkbusi.com>)

Berdasarkan survei yang dilakukan berikut ini harga jual beli busi kendaraan Toyota tipe NR-Engine, busi Platinum LKAR6AGP yang dijual di Medan Motor JL. Moh. Yamin Kota Padang, busi Iridum ILKAR6B-11 yang

dijual di situs jual beli online Bukalapak dan busi Iridium SC16HR11 yang dijual di Auto 2000 JL.khatib Sulaiman Kota Padang.

**Tabel 2. Survei Harga Jual Beli Tipe Busi Kendaraan Toyota Tipe NR-Engine**

No	Tipe busi	Kode busi	Keterangan busi	Harga 1 buah busi	Harga 4 buah busi
1	Busi Iridium	SC16HR11	Busi Denso bawaan pabrik mesin NR-Engine	90.000	360.000
2	Busi Platinum	LKAR6AGP	Busi NGK khusus untuk mobil tipe NR-Engine	40.000	160.000
3	Busi Iridium	ILKAR6B-11	Busi NGK khusus untuk mobil tipe NR-Engine	245.000	980.000

Dari tabel diatas dapat dilihat perbandingan harga yang cukup jauh dari masing-masing tipe busi untuk Kendaraan Toyota bertipe NR-Engine yang akan digunakan. Dari itulah digantilah busi Iridium SC16HR11 bawaan pabrik mobil Toyota bertipe NR-engine, Menjadi busi Platinum LKAR6AGP dan busi Iridium ILKAR6B-11. Dengan harga jual busi yang lebih murah dan lebih mahal dari busi bawaan pabrik mobil Toyota bertipe NR-engine itu sendiri, apakah busi NGK khusus untuk kendaraan Toyota tipe NR-Engine ini, mampu meningkatkan performa mesin (daya dan torsi), maupun juga berperan dalam mengurangi emisi gas buang yang berbahaya bagi manusia dan lingkungan. Untuk itu, diperlukan suatu penelitian yang baik dengan melakukan percobaan

pengujian penelitian untuk mengetahui secara pasti, langsung maupun kongkrek apakah busi Platinum LKAR6AGP dan busi Iridium ILKAR6B-11 ini dapat meningkatkan performa mesin (daya dan torsi ) serta menurunkan emisi gas buang secara signifikan dari pada busi kendaraan Toyota bertipe *NR-Engine* bawaan pabrik. dengan cara membandingkan busi iridium SC16HR11 bawaan pabrik mobil Toyota bertipe *NR-Engine* dengan busi Platinum LKAR6AGP dan busi Iridium ILKAR6B-11 terhadap daya, torsi dan emisi gas buang. “Pengetahuan itu dapat diperoleh melalui pengalaman langsung dan pengalaman tidak langsung. Semakin langsung objek yang dipelajari, maka semakin konkret pengetahuan diperoleh semakin tidak langsung pengetahuan itu diperoleh, maka semakin abstrak pengetahuan” Rifdarmon (2018 : 33).

Demikian, penulis ingin melakukan percobaan pengujian penelitian dengan melakukan pergantian penggunaan busi iridium SC16HR11 bawaan pabrik mobil Toyota bertipe *NR-engine* dengan tipe busi keluaran NGK yang direkomendasikan khusus untuk mobil bertipe *NR-Engine* yaitu busi platinum LKAR6AGP dan busi iridium ILKAR6B-11. Dengan ini, maka penulis tertarik membuat judul skripsi penulis yaitu “Analisis Penggunaan Tipe Busi Yang Berbeda Terhadap Daya, Torsi Dan Emisi Gas Buang Pada Mesin Empat Langkah”.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka di dapat identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Kurangnya pemahaman, masyarakat pemilik kendaraan Toyota bertipe NR-*Engine* tentang penggunaan tipe busi yang berbeda pada kendaraan Toyota bertipe NR-*Engine*.
2. Adanya perbedaan harga tipe busi pada kendaraan Toyota bertipe NR-*Engine*.
3. Semakin banyaknya pilihan busi saat ini pada kendaraan Toyota bertipe NR-*Engine* yang akan membuat pemilik kendaraan bingung, karena semua produsen busi pasti mengatakan busi mereka yang paling baik.

## **C. Batasan Masalah**

Agar peneliti ini tidak menyimpang dari permasalahan yang di teliti, maka penelitian akan dibatasi permasalahannya pada “Melakukan Analisa Penggunaan Tipe Busi Yang Berbeda Terhadap Daya, Torsi Dan Emisi Gas Buang Pada Kendaraan Toyota Bertipe NR-Engine”.

## **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan batasan masalah diatas, maka diperlukan suatu perumusan masalah agar penelitian yang dilakukan secara terarah. Adapun rumusan masalah yang diteliti :

1. Bagaimana analisa penggunaan tipe Busi Yang Berbeda Terhadap Daya Pada Kendaraan Toyota Bertipe NR-Engine ?
2. Bagaimana analisa penggunaan tipe Busi Yang Berbeda Terhadap Torsi Pada Kendaraan Toyota Bertipe NR-Engine ?

3. Bagaimana analisa penggunaan tipe Busi Yang Berbeda Terhadap Emisi Gas Buang Pada Kendaraan Toyota Bertipe NR-Engine ?

#### **E. Tujuan Skripsi**

Adapun tujuan yang ingin di capai peneliti adalah sebagai berikut:

1. Melakukan analisa penggunaan tipe busi yang berbeda terhadap daya pada Kendaraan Toyota bertipe NR-Engine.
2. Melakukan analisa penggunaan tipe busi yang berbeda terhadap torsi pada Kendaraan Toyota bertipe NR-Engine.
3. Melakukan analisa penggunaan tipe busi yang berbeda terhadap emisi gas buang pada Kendaraan Toyota bertipe NR-Engine.

#### **F. Manfaat Skripsi**

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Bagi peneliti, sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan di Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bagi pembaca dan bagi masyarakat pemilik kendaraan Toyota bertipe NR-Engine, sabagai wacana untuk meningkatkan wawasan pengetahuan mengenai penggunaan tipe busi yang berbeda Terhadap Daya, Torsi dan emisi gas buang pada kendaraan Toyota bertipe NR-Engine dan juga sebagai bahan pertimbangan dalam pemilihan busi pada kendaraan Toyota bertipe NR-Engine.
3. Sebagai bahan penelitian lanjutan.