

**OPTIMASI PENGGUNAAN JENIS BUSI, OLI DAN CAMPURAN
ETHANOL BENSIN TERHADAP PENINGKATAN SUHU
DAN JARAK TEMPUH SEPEDA MOTOR 4 LANGKAH
DENGAN METODE TAGUCHI**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan Pada Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



**FARIS AFIF
18073055/2018**

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

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Optimasi Penggunaan Jenis Busi, Oli, dan Campuran
Ethanol Bensin Terhadap Peningkatan Suhu dan Jarak
Tempuh Mesin 4 Langkah Dengan metode Taguchi

Nama : Faris Afif

NIM/TM : 18073055/2018

Fakultas : Teknik

Departemen : Teknik Otomotif

Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif

Padang, Oktober 2022

Disahkan Oleh :
Pembimbing



Wawan Purwanto, S.Pd., M.T., Ph.D
NIP. 19840915 201012 1 006

Mengetahui :
Kepala Departemen Teknik Otomotif



Prof. Dr. Wakhinuddin S. M.Pd
NIP. 19600314 198503 1 003

HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Faris Afif

NIM : 18073055

Dinyatakan lulus setelah mempertahankan skripsi di depan Tim Penguji
Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif
Departemen Teknik Otomotif
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang
Dengan Judul

**Optimasi Penggunaan Jenis Busi, Oli, dan Campuran Ethanol Bensin
Terhadap Peningkatan Suhu dan Jarak Tempuh Mesin 4 Langkah
Dengan metode Taguchi**

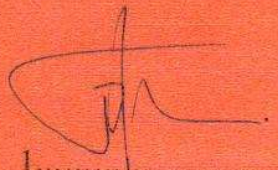
Padang, November 2022

Tim Penguji

Nama

Tanda Tangan

1. Ketua : Wawan Purwanto, S.Pd., M.T., Ph.D.



2. Sekretaris : Dr. Remon Lapisa, ST, MT, M.Sc.Tech



3. Anggota : Dr. Dori Yuvenda, S.Pd, M.T.





DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK

DEPARTEMEN TEKNIK OTOMOTIF

Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp.(0751),, FT: (0751)7055644,445118 Fax .7055644
E-mail : info@ft.unp.ac.id



Certified Management System
DIN EN ISO 9001:2000
Cert.No. 01.100 086042

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Faris Afif
NIM/TM : 18073055/2018
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Departemen : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi saya dengan judul **“Optimasi Penggunaan Jenis Busi, Oli, dan Campuran Ethanol Bensin Terhadap Peningkatan Suhu dan Jarak Tempuh Mesin 4 Langkah Dengan metode Taguchi”** 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 Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

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

Padang, November 2022

Saya yang menyatakan,



Faris Afif

18073055/2018

ABSTRAK

Faris Afif. (2022). “Optimasi Penggunaan Jenis Busi, Oli, dan Campuran Ethanol Bensin Terhadap Peningkatan Suhu dan Jarak Tempuh Mesin 4 Langkah Dengan metode Taguchi” *Skripsi*. Padang. Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Penelitian kali ini akan mencari hasil optimal dari penggunaan jenis busi, oli, dan campuran *ethanol* bensin terhadap peningkatan suhu dan jarak tempuh sepeda motor 4 langkah dengan menggunakan metode taguchi, yang mana penelitian ini juga dapat di jadikan sebagai referensi untuk peneliti selanjutnya. Objek penelitian pada penelitian ini adalah sepeda motor Yamaha Vega ZR 2010 modifikasi sistem injeksi.

Pengumpulan data dilakukan secara langsung, seperti uji suhu dilakukan dengan putaran mesin 5000 rpm dengan rentang waktu 2 menit, setiap *run*-nya, sedangkan untuk uji jarak tempuh menggunakan metode *full to full*.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah di lakukan, peningkatan suhu mendapat respon optimal yaitu faktor A1 (Busi Nikel) respon SNR (36,2803), B3 (Oli *Shell Advance*) respon SNR (37,8012), C2 (*ethanol* bensin 75%:25%) respon SNR (36,4388). Sedangkan untuk respon optimal jarak tempuh yaitu faktor A2 (Busi Iridium) respon SNR (28,5501), B2 (Oli Federal Racing) respon SNR (28,5446), C3 (*ethanol* bensin 80%:20%) respon SNR (28,5446).

Kata Kunci: Optimasi, Peningkatan Suhu, Jarak Tempuh, Metode Taguchi.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Assalamu'alaikum, Wr. Wb.

Alhamdulillah puji syukur kepada Allah SWT, karena atas kehendak dan ridhanya saya dapat menyelesaikan Skripsi ini. Saya sadari skripsi ini tidak akan selesai tanpa doa, dukungan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan kali ini saya ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada :

Ayahanda Syamsuardi dan Ibunda Rika Sakdiah , orang tua paling hebat diantara yang terhebat yang sampai detik ini selalu mendoakan dan memberikan dukungan luar biasa atas segala urusan saya hingga sampai titik menyanggah gelar sarjana/strata satu (S1) ini. Gelar yang saya persembahkan untuk mereka berdua sebagai bukti bahwa mereka berhasil mendidik seorang putra. Kepada Ayah, Ibu, Adek, dan keluarga yang selalu menjadi alasan saya untuk tetap semangat, terimakasih atas do'a dan motivasi tiada henti dari kalian.

Kepada Alma Sahdya Yurin yang selalu memberikan semangat motivasi dan teman seperjuangan Jurusan Teknik Otomotif angkatan tahun 2018, kakanda dan adinda Jurusan Teknik Otomotif yang sama-sama berjuang dan selalu memberikan banyak bantuan dan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.

Hormat saya



Faris Afif
18073055/2018

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis ucapkan kepada ALLAH SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “ *Optimasi Penggunaan Jenis Busi, Oli Dan Campuran Ethanol Bensin Terhadap Peningkatan Suhu Dan Jarak Tempuh Mesin 4 Langkah Dengan Metode Taguchi* ”.

Dalam kesempatan ini penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Prof. Dr. Wakhinuddin S, M.Pd. Selaku Kepala Departemen Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Wawan Purwanto, S.Pd., M.T., Ph.D. Selaku Dosen Pembimbing.
4. Ibuk Milana, S.T., M.Sc., Ph.D. Selaku Penasehat Akademik.
5. Seluruh Dosen dan Staf Departemen Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Seluruh keluarga terutama yang telah memberikan semangat, dorongan dan motivasi kepada penulis baik secara materil maupunn non materil dalam penulisan skripsi ini.
7. Rekan-rekan mahasiswa Otomotif yang telah memberi motivasi dan membantu.

Kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini, penulis ucapkan banyak terimakasih, semoga bantuan, bimbingan dan petunjuk yang bapak/ibu, saudara/i berikan menjadi amal ibadah dan mendapat balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan dikarenakan keterbatasan dan kemampuan penulis, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini untuk selanjutnya.

Wassalamu'alaikum warah matullahi wabarakatu.

Padang, Oktober 2022

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
ABSTRAK.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi masalah	7
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian	8
F. Manfaat Penelitian	8
BAB II KAJIAN TEORI.....	10
A. Kajian Teori	10
B. Penelitian Yang Relevan	48
C. Kerangka Berfikir.....	51
D. Pertanyaan Penelitian	52
BAB III METODE PENELITIAN.....	53
A. Metode Penelitian.....	53
B. Definisi Operational Variabel Penelitian	54
C. Objek Penelitian.....	55
D. Instrumentasi dan Teknik Pengumpulan Data	56
E. Teknik Analisis Data.....	62

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	65
A. Hasil Penelitian	65
B. Uji Verifikasi.....	73
C. Pembahasan.....	73
BAB V PENUTUP	80
A. Kesimpulan	80
B. Saran	81
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN	84

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kode Level Faktor.....	55
2. Spesifikasi Yamaha Vega ZR tahun 2010	56
3. Matriks Ortogonal L9(3 ³)	57
4. Matriks Ortogonal L9(3 ³)	58
5. Pengujian Kenaikan Suhu	61
6. Pengujian Jarak Tempuh.....	61
7. Matrik Ortogonal.....	65
8. Matrik Ortogonal.....	65
9. Pengujian Suhu Mesin.....	66
10. SNR Pengujian Suhu Mesin.....	67
11. Respon SNR Pengujian Suhu.....	68
12. Respon ANNOVA Pengujian Suhu	69
13. Pengujian Jarak Tempuh.....	70
14. Tabel SNR Pengujian Jarak Tempuh	71
15. Respon Tabel SNR Pengujian Jarak Tempuh	72
16. Respon ANNOVA Pengujian Jarak Tempuh.....	73
17. Level Optimal Suhu Mesin	73
18. Level Optimal Jarak Tempuh.....	73
19. Perbandingan Peningkatan Suhu.....	79
20. Perbandingan Jarak Tempuh.....	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Cara Kerja Motor Bensin Empat Langkah.....	11
2. Grafik pembakaran sempurna bahan bakar dan udara	14
3. Konstruksi Busi.....	18
4. Konstruksi Busi.....	21
5. Pengaruh suhu operasional busi.....	22
6. Lambang Orthogonal Array	38
7. Kerangka Berfikir.....	51
8. Pengujian Suhu.....	68
9. Grafik Pengujian Jarak Tempuh.....	72
10. Grafik Pareto Pengujian Peningkatan Suhu dan Jarak Tempuh.....	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Izin Penelitian	84
2. Proses dan Hasil Pengujian Peningkatan Suhu	85
3. Dokumentasi Peneltian Jarak Tempuh.....	88
4. Analisis Data Pengujian Suhu.....	91
5. Analisis Data Jarak Tempuh	92

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi di bidang otomotif sekarang ini sangat pesat. Salah satu transportasi yang banyak dipergunakan oleh warga disaat ini yakni sepeda motor. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2020, penggunaan sepeda motor 115.023.451. Kenaikan jumlah pengguna sepeda motor dari tahun 2018 sampai 2020 adalah sebesar 9.682.675. Masyarakat banyak memilih untuk mengendarai sepeda motor sebagai alat transportasi diakibatkan karna motor didukung oleh kinerja mesin yang efisien.

Efisiensi kinerja mesin dipengaruhi oleh sistem pengapian, sistem pelumas dan bahan bakar yang diaplikasikan. Sistem pengapian wajib dimiliki oleh sepeda motor, dikarenakan pengapian yang bagus akan menghasilkan pembakaran yang optimal. Sistem pengapian memiliki komponen wajib yaitu busi. Busi dipasang pada mesin-mesin pembakaran dalam dengan ujung elektroda pada ruang bakar. Kegunaan busi adalah memercikkan bunga api untuk melakukan pembakaran kombinasi bahan bakar serta udara yang telah disemprotkan kedalam ruang bakar.

Masyarakat umum kebanyakan tidak tahu jika tiap motor memiliki perbedaan, maka dari itu kita harus tau busi apa yang cocok untuk kita gunakan pada sepeda motor kita, jika tidak sepeda motor yang kita gunakan performanya akan menurun atau akan ada kendala seperti susah hidup, dan knocking pada mesin.

Dikutip dari Prasetyo dan Rifdarmon (2020: 37) kesimpulan dari hasil penelitian pengaruh penggunaan busi Nikel, busi Iridium dan busi Platinum pada sepeda motor Yamaha Vixion tahun 2015. Daya paling tinggi terdapat pada penggunaan busi Nikel di putaran mesin rata-rata 8935 rpm sebesar 12,7 kW. Torsi tertinggi terdapat pada penggunaan busi Nikel pada putaran mesin rata-rata 7155 rpm sebesar 11,14 Nm. Emisi gas buang terendah terdapat di penggunaan busi Nikel pada putaran mesin *idle*, torsi serta daya maksimal yaitu CO 4,24%, 3,56% dan 7,12%. CO₂ 9,03%, 12,3% dan 9,8%. HC 1214 ppm, 203 ppm dan 540 ppm.

Selain kita harus memperhatikan sistem pengapian, kita juga harus memperhatikan sistem pelumasan. Setiap benda yang bergesekan terutama benda logam harus selalu dilumasi agar tidak terjadi kerugian dari gesekan tersebut. Oleh karena itu, sepeda motor juga ada sistem pelumasan yang berperan buat melumasi komponen mesin sepeda motor. Dikarenakan setiap komponen mesin sepeda motor selalu bergesekan saat bekerja. Sistem pelumasan juga berpengaruh pada efisiensi serta efektivitas kinerja mesin kendaraan bermotor, dimana dalam industri otomotif setiap pabrikan selalu berinovasi mengembangkan berbagai macam pelumas agar tercapai kinerja yang efisien.

Kapasitas serta kuantitas pelumas setiap kendaraan bermotor wajib bekerja secara optimal, disaat beroperasi mesin wajib terdapat oli yang berperan buat melumasi segala komponen mesin. Umumnya masyarakat sekarang jarang memperhatikan kualitas, kuantitas, kekentalan pelumas

mesin sepeda motornya, dan juga tidak sedikit pula masyarakat yang lupa untuk mengganti pelumas mesin sepeda motornya tersebut. Bukan tidak mungkin mesin sepeda motor bisa berjalan tanpa memakai oli, tetapi dampaknya mesin jadi cepat panas serta bisa menyebabkan kehancuran yang lebih banyak.

Pelumas di mesin harus diperhatikan tingkat kualitas, kuantitas dan kekentalan (viskositas). Demi menjaga kualitas minyak pelumas berarti setiap oli yang digunakan dalam mesin harusnya dilakukan pergantian oli dengan oli yang baru, karena oli yang sudah dipakai kualitasnya akan turun, contohnya berubahnya warna oli menjadi hitam. Kuantitas oli pelumas diartikan volume yang ada didalam mesin semestinya diselaraskan dengan volume yang diestimasikan oleh pabrik, karena volume tiap mesin berbeda. Sementara itu kekentalan oli pelumas yakni tingkat kekentalan cairan untuk melumasi tiap-tiap bagian dan celah komponen supaya setiap komponen yang bergesekan tidak meningkatkan keausan tiap komponen sehingga menimbulkan kerusakan dan suara bising.

Penambahan volume oli pada mesin yang melewati batas pada mesin akan membuat kinerja mesin sangat berat, akibatnya gerakan komponen pada mesin mengalami penambahan beban lalu bergesekan lebih banyak dengan oli, karenanya performa mesin yang dihasilkan akan menurun. Mesin yang bising biasanya sudah terjadi keausan pada komponennya tetapi masih bisa diredam oleh penambahan jumlah oli. Oli yang melewati batas dalam mesin menghasilkan kinerja mesin lebih berat, lalu oli yang berlebihan dalam mesin

dapat menimbulkan banyak gelembung udara di mesin, akibatnya kemampuan melumasi akan menurun dan kendaraan akan menjadi lebih konsumtif bahan bakar.

Di masa saat ini seluruh orang berlomba untuk mengembangkan bahan bakar alternatif, dikarenakan sumber utama bahan bakar yaitu minyak bumi sudah mulai menipis. Salah satunya yaitu adalah *ethanol*, karena sumber bahan baku dari *ethanol* mudah di dapatkan. Indonesia merupakan negara tropis yang sangat cocok untuk menanam tanaman bahan baku *ethanol* seperti tebu serta ketela. Bahan baku pembuatan *ethanol* bisa menggunakan ketela serta tebu. *Ethanol* merupakan salah satu bahan bakar alternatif yang mempunyai keunggulan dibandingkan BBM. Keunggulan tersebut diantaranya adalah angka oktan *ethanol* yang tinggi sehingga lebih tahan terhadap *knocking*, sehingga motor yang menggunakan *ethanol* bisa beroperasi pada rasio kompresi yang lebih tinggi dengan efisiensi termal yang lebih baik. *Ethanol* dengan kadar alkohol 70% memiliki angka oktan 118 (Joko Winarno, 2011), sementara pertalite yang dijual oleh Pertamina memiliki angka oktan 90. Kelemahan dan masalah yang paling mendasar dari penggunaan *ethanol* adalah kemampuan bahan bakar untuk cepat menguap cukup rendah dibandingkan dengan BBM. Hal ini mengakibatkan motor bakar akan sulit hidup pada suhu mesin yang rendah terutama pada saat *start* awal sebelum motor dihidupkan.

Proses pembakaran ialah proses yang memastikan tenaga yang dihasilkan suatu sepeda motor, disamping faktor-faktor lain semacam

kapasitas mesin, metode berkendara, serta umur dari sepeda motor itu sendiri. Ketentuan terbentuknya proses pembakaran di dalam ruang bakar terdapat 3, yaitu kombinasi udara serta bahan bakar, kompresi serta percikan bunga api dari busi. Dari proses pembakaran itu sendiri masih bisa dijabarkan lagi menjadi sebagian aspek antara lain, tipe bahan bakar, mutu bahan bakar yang digunakan, sistem pengapian, serta sistem bahan bakar.

Sistem bahan bakar ialah sistem yang bertugas mensuplai kombinasi bahan bakar ke ruang bakar sesuai dengan kondisi kerja mesin. Apabila sistem bahan bakar bisa mensuplai kombinasi udara serta bensin dengan homogen dan juga rasio yang sempurna hingga akan didapatkan hasil pembakaran yang sempurna serta tenaga yang optimal. Pemanasan bahan bakar yang dicoba saat sebelum bensin masuk ke dalam sistem bahan bakar/ injeksi bisa menolong proses pengkabutan. Proses pemanasan bahan bakar bensin bisa menaikkan angka oktan bahan bakar.

Dari penelitian Suhaimi, Muhammad, Yuda (2022). Tentang kombinasi bahan bakar pertalite dan *ethanol* pada campuran pertalite 70% dan etanol 30% putaran mesin/rpm sudah tidak satabil namun masih bisa menyala samapai putaran tinggi. Sedangkan pada campuran bahan bakar pertamax 40% dan etanol 60% sepeda motor masih menyala namun suhu mesin tinggi, pada campuran pertamax 20% dan etanol 80% mesin masih menyala pada putaran mesin idle, namun pada saat putaran mesin tinggi sepeda motor tidak mau menyala dan suhu mesin tinggi.

Maka dari itu untuk mengoptimalkan peningkatan suhu serta jarak tempuh pada sepeda motor, peneliti akan melakukan optimasi penggunaan jenis busi , oli, dan campuran *ethanol* bensin, dengan harapan dapat meningkatkan efisiensi pembakaran dan meningkatkan performa mesin dengan kenaikan temperatur normal. Untuk itu pada penelitian kali ini yang akan dilakukan peneliti yaitu mencari faktor optimal dari optimasi penggunaan dari beberapa jenis busi, jenis oli dan campuran bensin *ethanol* pada kenaikan temperatur serta jarak tempuh pada sepeda motor 4 langkah.

Berdasarkan dari latar belakang, penulis melakukan penelitian dengan judul **“Optimasi Penggunaan Jenis Busi, Oli, dan Campuran *Ethanol* Bensin Terhadap Peningkatan Suhu Dan Jarak Tempuh Mesin 4 Langkah Dengan Metode Taguchi”**.

B. Identifikasi masalah

Dengan permasalahan di atas, bisa diidentifikasi permasalahan yaitu:

1. Kenaikan jumlah penggunaan sepeda motor yang signifikan sehingga banyak masyarakat yang salah dalam penggunaan busi di setiap sepeda motor.
2. Penggunaan oli yang tidak sesuai kualitas, kuantitas, dan kekentalan pada sepeda motor sehingga mempercepat mengalami panas yang tinggi dan dapat mengakibatkan kerusakan yang lebih besar.
3. Penggunaan campuran pertamax 40% dan 20% dengan *ethanol* 60% dan 80% mengalami kenaikan suhu yang tinggi dan mesin sepeda motor tidak mau hidup.

C. Batasan Masalah

Karena keterbatasan yang peneliti miliki, maka peneliti memfokuskan penelitian pada:

1. Pengujian peningkatan suhu pada sepeda motor 4 langkah.
2. Pengujian jarak tempuh pada sepeda motor 4 langkah.
3. Mengoptimasi penggunaan jenis busi, oli dan campuran *ethanol* bensin terhadap peningkatan suhu dan jarak tempuh sepeda motor 4 langkah dengan metode taguchi.

D. Rumusan Masalah

Berlandaskan batasan masalah diatas maka peneliti dapat merumuskan masalah yakni:

1. Bagaimana pengaruh dari optimasi jenis busi, oli dan campuran *ethanol* bensin pada sepeda motor 4 langkah terhadap peningkatan suhu?
2. Bagaimana pengaruh dari optimasi jenis busi, oli dan campuran *ethanol* bensin sepeda motor 4 langkah terhadap jarak tempuh ?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan di lakukan penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengetahui peningkatan suhu yang didapat dengan optimasi jenis busi, oli dan campuran *ethanol* bensin sepeda motor 4 langkah menggunakan metode taguchi.
2. Untuk mengetahui seberapa jauh jarak tempuh yang di dapat dengan optimasi jenis busi, oli dan campuran *ethanol* bensin pada sepeda motor 4 langkah dengan metode taguchi.

F. Manfaat Penelitian

Berikut manfaat penelitian di bawah ini yaitu:

1. Hasil dari penelitian ini diharapkan bisa memberikan informasi untuk masyarakat untuk pemakaian busi, oli, dan campuran *ethanol* bensin yang sesuai kebutuhan dari hasil pengujian peningkatan suhu dan jarak tempuh yang dihasilkan.
2. Bagi penulis selaku salah satu persyaratan medapatkan gelar strata 1 (S1) program studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas

Negeri Padang.

3. Referensi penelitian lanjutan dalam optimasi penggunaan jenis busi, oli, dan campuran *ethanol* bensin pada sepeda motor 4 langkah menggunakan metode taguchi.