ANALISIS PENGARUH PEMASANGAN *GROUNDSTRAP* TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan

Oleh :

ALEX FIRSTSON KURNIAWAN
NIM. 1203187/2012

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

2019

PERSETUJUAN PEMBIMBING

SKRIPSI

Judul	**: Analisis Pengaruh Pemasangan *Groundstrap* Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor**
Nama	**: Alex Firstson Kurniawan**
NIM/BP	**: 1203187/2012**
Program Studi	**: PendidikanTeknikOtomotif**
Jurusan	**: TeknikOtomotif**
Fakultas	**: Teknik**

Padang, Mei 2019

DisetujuiOleh:

Pembimbing I	**Pembimbing II**
Dr. Remon Lapisa, ST, MT, M.Sc	**Irma Yulia Basri, S.Pd, M.Eng**
NIP. 19770918 200812 1 001	**NIP. 19770707 200501 2 002**

Diketahui Oleh:
Ketua Jurusan Teknik Otomotif

Drs. Martias, M.Pd
NIP. 19640801 199203 1 003

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Alex Firstson Kurniawan

NIM : 1203187/2012

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

Analisis Pengaruh Pemasangan *Groundstrap* Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor

Padang, Mei 2019

Tim Penguji

		TandaTangan
1. Ketua	: Dr. Remon Lapisa, ST, MT, M.Sc	1
2. Sekretaris	: Irma Yulia Basri, S.Pd, M.Eng	2
3. Anggota	: Drs. M. Nasir, M.Pd	3
4. Anggota	: Wawan Purwanto, S.Pd, MT, Ph.D	4
5. Anggota	: Ahmad Arif, S.Pd, MT	5

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu
Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah Bacalah, dan Tuhanmulah yang maha mulia
Yang mengajar manusia dengan pena,
Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya (QS: Al-'Alaq 1-5)
Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan ? (QS: Ar-Rahman 13)
Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat
(QS : Al-Mujadilah 11)

Alhamdulillah..Alhamdulillah..Alhamdulillahirobbil'alamin..

Sujud syukurku kusembahkan kepadamu Tuhan yang Maha Agung nan Maha Tinggi nan Maha Adil nan Maha Penyayang, atas takdirmu telah kau jadikan aku manusia yang senantiasa berpikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam menjalani kehidupan ini. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih cita-cita besarku.

Dalam silah di lima waktu mulai fajar terbit hingga terbenam.. seraya tangaku menadah".. ya Allah ya Rahman ya Rahim... Terimakasih telah kau tempatkan aku diantara kedua malaikatmu yang setiap waktu ikhlas menjagaku,, mendidikku,,membimbingku dengan baik,, ya Allah berikanlah balasan setimpal syurga firdaus untuk mereka dan jauhkanlah mereka nanti dari panasnya sengat hawa api nerakamu..

Untukmu Ayah (ANUARNIS),, Ibu (WELNIATI)...Terimakasih....
we always loving you... (ttd.Anakmu)

Dalam setiap langkahku aku berusaha mewujudkan harapan-harapan yang kalian impikan didiriku, meski belum semua itu kuraih' insyallah atas dukungan doa dan restu semua mimpi itu kan terjawab di masa penuh kehangatan nanti. Untuk itu kupersembahkan ungkapan terimakasihku kepada:

Kepada Adek ku tersayang (Alesta Putri Kunanti). "Dek, Abang mu yang paling nakal ini bisa wisuda juga kan..[(^,^)> *Makasih yaa buat segala dukungan dan doanya..*
... i love you all" : ...*

Terima Kasih…

Bapak Dr. Remon Lapisa, ST, MT, M.Sc dan Irma Yulia Basri, S.Pd, M. Eng atas bantuan bapak yang telah membimbing skripsi saya hingga selesai.

Bapak Drs. M. Nasir, M.Pd, Wawan Purwanto, S.Pd, MT, Ph.D, Ahmad Arif, S.Pd, MT atas masukan dan saran dalam menyusun skripsi hinnga selesai.

"Hidupku terlalu berat untuk mengandalkan diri sendiri tanpa melibatkan bantuan Tuhan dan orang lain.
"Tak ada tempat terbaik untuk berkeluh kesah selain bersama sahabat-sahabat terbaik"..

Terimakasih kuucapkan Kepada Teman sejawat Saudara
seperjuangan OTOMOTIF 2012'

"Tanpamu teman aku tak pernah berarti,,tanpamu teman aku bukan siapa-siapa yang takkan jadi apa-apa", buat saudara sekaligus sahabatku selama berada di Padang, Derry, Ade, Apri, Rahmad (amaik), Dika, Haris (bentot), Hayadi (dayaik), Indra (uncu), (Rahmad (amaik), Wanda, Yogi, Latif) apa kabarnya sobat,,suka cita empat tahun lebih kita lalui bersama,, cepat menyusul Sarjana nya. Buat sobatku Semua Anak Kos Kuning Gajah 7 dan sobat seperjuangan lapangan hijau klub GARUDA FC SANTUR SAWAHLUNTO, PERSITAGO TALAGO GUNUNG, dan PS.TAL TANAH LAPANG dan Lainya…

Kalian semua bukan hanya menjadi teman, kakak, dan adik yang baik,
kalian adalah saudara bagiku!!

Jatuh berdiri lagi. Kalah mencoba lagi. Gagal Bangkit lagi.
Never give up!
Sampai Allah SWT berkata "waktunya pulang"

Hanya sebuah karya kecil dan untaian kata-kata ini yang dapat
kupersembahkan kepada kalian semua,, Terimakasih beribu terimakasih kuucapkan..
Atas segala kekhilafan salah dan kekuranganku,
kurendahkan hati serta diri menjabat tangan meminta beribu-ribu kata maaf tercurah.
Skripsi ini kupersembahkan. -by" ***Alex Firstson Kurniawan 1203187/2012***.

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF
Jl.Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp.(0751) 7055922 FT: (0751)7055644,445118 Fax .7055644
E-mail : info@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: **Alex Firstson Kurniawan**
Nim/TM	: 1203187/2012
Program Studi	: Pendidikan Teknik Otomotif
Jurusan	: Teknik Otomotif
Fakultas	: Teknik

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir saya dengan judul **"Analisa Pengaruh Pemasangan *Groundstrap* Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor"** adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat saya terbukti 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.

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

Padang, 16 Mei 2017
Yang menyatakan,

METERAI TEMPEL
EC692AFF876582317
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Alex Firstson Kurniawan
NIM. 1203187/2012

ABSTRAK

Alex Firstson Kurniawan: Analisis Pengaruh Pemasangan Grounstrap Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor

Upaya meningkatkan performa pada sistem pengapian sepeda motor sudah banyak dilakukan, salah satunya bisa dilakukan dengan pemasangan *Groundstrap* pada kabel busi untuk sebagai grounding kabel busi agar tegangan api dari koil akan fokus menuju busi. Pada umunya kabel busi yang beredar dipasaran tidak memiliki sistem grounding. Salah satu fungsi dari *Groundstrap* ini sebagai grounding kabel busi yang akan memberi efek kapasitansi pada kabel busi dan juga sebagai stabilizer pengapian yang dihasilkan koil pengapian dan juga menyerap frekuensi liar yang terdapat pada kabel busi.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif untuk mengetahui perbedaan penggunaan *Groundstrap* (*Groundstrap* Almunium dan Tembaga) terhadap karakteristik tegangan kabel busi.pengujian dilakukan sebanyak tiga kali percobaan, 4000 RPM, 6000 RPM, dan 8000 RPM. Teknik analisis data menggunakan statistik deskriptif untuk mengetahui rata-rata dan persentase perubahannya.

Berdasarkan hasil analisis data penelitian yang telah dibahas pada bagian sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan dengan menggunakan *Grondstrap* Tembaga mampu menurunkan gas buang CO sebesar -3,58 % penurunan. sedangkan *Groundstrap* Almunium mengalami kenaikan gas buang CO sebesar 4,48 %. Begitu juga dengan gas buang HC, *Groundstrap* Tembaga mampu menurunkan gas buang HC sebesar -4,63 % penurunan. Sedangkan *Groundstrap* Almunium mengalami kenaikan gas buang HC sebesar 6,66 % Maka dapat disimpulkan semakin baiknya sistem pengapian pada sebuah kendaraan maka akan semakin rendah emisi gas buang yang dikeluarkan. Pada konsumsi bahan bakar *Groundstrap* Tembaga mampu menurunkan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor sebesar -6,1 % penurunan. Sedangkan *Groundstrap* Almunium konsumsi bahan bakar menjadi meningkat sebesar 1,53 %. Dapat disimpulkan bahwa semakin baiknya sistem pengapian maka semakin baik pula pembakaran dan mengakibatkan konsumsi bahan bakar lebih irit.

Dapat ditarik kesimpulan *Groundstrap* Tembaga dapat lebih baik menggroundkan kabel busi dibandingkan dengan *Groundstrap* berbahan Almunium, ini disebabkan karena dipengaruhi oleh nilai tahanan atau hambatan yang dihasilkan penghantar listrik. Disini *Groundstrap* Tembaga memiliki nilai hambatan dan tahanan lebih kecil dari Almunim. Sehingga membuat konsumsi bahan bakar sedikit lebih meningkat dibandingkan standar.

Kata kunci: Groundstrap, Kabel Busi, Emisi Gas Buang, Konsumsi Bahan Bakar.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat ALLAH SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ***"Analisis Pengaruh Pemasangan Grundstrap Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor"*** ini dengan baik.Dalam penyusunan proposal ini, penulis mendapatkan masukan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, ST, M.Pd, M.T, Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Martias, M.Pd, Ketua Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Donny Fernandez, S.Pd, M.Sc, Sekretaris Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Dr. Remon Lapisa, ST, M.T, M.Sc,dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan, saran-saran dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. IbuIrma Yulia Basri, S.Pd, M.Eng, dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan banyak bimbingan, saran-saran, serta mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak/Ibu dosen dan semua staf pengajar di Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

7. Teristimewa untuk kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan semangat, dorongan, dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Rekan-rekan Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Univeristas Negeri Padang yang ikut memberikan saran, masukan, dan semangat selama penyusunan skripsi ini.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah ikut memberikan petunjuk, saran, masukan, dukungan baik moral maupun moril dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas jasa baik Bapak dan Ibu serta rekan-rekan semua. Amin...

Penulis sangat mengharapkan saran serta kritik yang membangun dalamskripsi ini.

Padang, Mei 2019

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK i

KATA PENGANTAR ii

DAFTAR ISI iv

DAFTAR TABEL vi

DAFTAR GAMBAR viii

DAFTAR LAMPIRAN ix

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah 1
B. Identifikasi Masalah 4
C. Batasan Masalah 4
D. Rumusan Masalah 4
E. Tujuan Penelitian 5
F. Manfaat Penelitian 5

BAB II KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori 6
   1. Pengertin Motor Bensin 6
   2. Sistem Pengapian (Ignition System) 9
   3. Koil Pengapian 10
   4. Groundstrap 12
   5. Konsumsi Bahan bakar 17
   6. Emisi Gas Buang 17
B. Penelitian yang Relevan 28
C. Kerangka Konseptual 31
D. Hipotesis Penelitian 31

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian 32
B. Definisi Operasional 33
C. Variabel Penelitian..... 34
D. Objek Penelitian 35
E. Waktu dan Tempat Penelitian 36
F. Jenis dan Sumber Data..... 36
G. Instrumen Penelitian 37
H. Prosedur Penelitian 38
I. Teknik Pengambilan Data 40
J. Teknik Analisa Data 42

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Data Hasil Penelitian..... 44
   1. Hasil Pengujian Kadar Emisi Gas Buang..... 44
   2. Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar..... 46
B. Deskripsi Hasil Penelitian 48
C. Analisa dan Pembahasan..... 57
D. Keterbatasan Penelitian..... 60

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan..... 62
B. Saran 63

DAFTAR PUSTAKA.....

LAMPIRAN.....

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

Tabel 3.1. Spesifikasi Sepeda Motor Yang Digunaka 35

Tabel 3.2. Data Pengujian Konsumsi bahan bakar keadaan standar 40

Tabel 3.3. Data Pengujian Kadar emisi gas buang keadaan standar 41

Tabel 3.4. Data Pengujian Konsumsi Bahan bakar menggunakan *Groundstrap* 41

Tabel 3.5. Data Pengujian Kadar emisi gas buang menggunakan *Groundstrap* 41

Tabel 3.6. Rata-rata hasil pengujian 42

Tabel 4.7 Data pengujian Kadar Emisi Gas Buang Kabel Busi Standar 44

Tabel 4.8 Data Pengujian Kadar Emisi Gas Buang *Groundstrap* Tembaga.... 45

Tabel 4.9 Data Pengujian Emisi dan Gas Buang *Groundstrap* Almunium 45

Tabel 4.10 Data Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Kabel Busi Standar..... 46

Tabel 4.11 Data Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Dengan *Groundstrap* Tembaga..... 46

Tabel 4.12 Data Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Dengan *Groundstrap* Almunium..... 47

Tabel 4.13 Rata-rata Konsumsi Bahan Bakar dan Kadar Emisi Gas Buang ... 47

Tabel 4.14 Selisih Kadar Emisi Gas Buang Hidrokarbon (HC) *Groundstrap* Tembaga..... 47

Tabel 4.15 Selisih Kadar Emisi Gas Buang Karbonmonoksida (CO) *Groundstrap* Tembaga 47
Tabel 4.16 Selisih Kadar Emisi Gas Buang Hidrokarbon (HC) *Groundstrp* Almunium..... 48
Tabel 4.17 Selisih Kadar Emisi Gas Buang Karbonmonoksida (CO) *Groundstrap* Almunium..... 48
Tabel 4.18 Selisih Konsumsi Bahan Bakar Kabel Busi Standar dan *Groundstrap* Tembaga 48
Tabel 4.19 Selisih konsumsi bahan bakar kabel busi standar dengan *Groundstrap* Almunium..... 49
Tabel 4.20 Selisih Hasil Kadar Emisi Gas Buang *Groundstrap* Tembaga 50
Tabel 4.21 Selisih Hasil Kadar Emisi Gas Buang *Groundstrap* Almunium.... 51
Tabel 4.22 Analisa *Persentase* Kadar emisi gas buang *Groundstrap* Tembaga dari standar..... 58
Tabel 4.23 Analisa *Persentase* Kadar emisi gas buang *Groundstrap* Almunium dari standar 59
Tabel 4.24 Analisa *Persentase* konsumsi bahan bakar *Groundstrap* Tembaga dari standar..... 60
Tabel 4.25 Analisa *Persentase* konsumsi bahan bakar *Groundstrap* Almunium dari standar 60

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

Gambar 2.1. Prinsip Kerja Motor 2 Langkah 7

Gambar 2.2. Prinsip Kerja Motor 4 Langkah 8

Gambar 2.3. Koil Pengapian Tipe Canister 11

Gambar 2.4. Koil Pengapian Tipe Molded 12

Gambar 2.5. Pemasangan Groundstrap Pada Kabel Busi 13

Gambar 2.6. Tegangan Pada Kabel Busi Tanpa Menggunakan *Groundstrap* . 15

Gambar 2.7. Tegangan Pada Kabel Busi Menggunakan *Groundstrap* 16

Gambar 2.8. Kerangka Konseptual 31

Gambar 3.9. Koil Sepeda Motor Jupiter Z 38

Gambar 3.10. Kabel Busi Menggunakan *Groundstrap* 38

Gambar 4.11 Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar saat Koil standar dengan tambahan *Groundstrap* 52

Gambar 4.12 Perbandingan Kadar Emisi Gas Buang Karbonmonoksida (CO) saat memakai Kabel busi standar, *Groundstrap* Tembaga dan *Groundstrap* Almunium 54

Gamabar 4.13 Perbandingan Kadar Emisi Gas Buang Hidrokarbon (HC) saat memakai Kabel busi Standar, *Groundstrap* Tembaga dan *Groundstrap* Almunium 56

DAFTAR LAMPIARAN

Lampiran **Halaman**

Lampiran 1. Surat Izin Melakukan Penelitian.....

Lampiran 2. Surat Izin Penggunaan Labor Pengujian Kendaraan.....

Lampiran 3. Data Hasil Penelitian.....

Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian.....

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pada saat ini perkembangan teknologi semakin pesat, mendorong manusia untuk selalu menciptakan inovasi. Perkembangan teknologi juga terjadi pada bidang otomotif, khususnya pada sistem pengapian pada sepeda motor. Sistem pengapian merupakan salah satu dari sekian banyak komponen sepeda motor yang paling sering mengalami perkembangan dikarenakan untuk memperoleh unjuk kerja mesin yang baik dibutuhkan sistem pengapian yang baik pula.

Sistem pengapian merupakan sistem yang sangat penting pada sepeda motor. Menurut Jama dan Wagino (2008 : 165), sistem pengapian pada motor bensin berfungsi mengatur proses pembakaran campuran bahan bakar dan udara di dalam silinder sesuai waktu yang sudah ditentukan yaitu pada akhir langkah kompresi.

Pada sistem pengapian diperlukan tegangan yang besar untuk dapat menciptakan percikan bunga api yang kuat pada busi. Seperti yang dijelaskan Jama dan Wagino (2008:165) bahwa, tegangan listrik yang diperlukan harus cukup kuat, sehingga dapat membangkitkan bunga api yang kuat diantara celah elektroda busi. Dikarenakan tegangan listrik yang besar tersebut, ketika melewati kabel busi arahnya condong keluar dan tidak semuanya fokus terarah menuju busi.

Menurut Tjatur (2013:85) Pada saat aliran listrik melalui kabel busi, terjadi medan elektromagnetik yang akan mengakibatkan kerusakan percikan bunga api pada ujung elektroda busi berupa menurunnya puncak pembakaran. Salah satu cara mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menstabilkan arus listrik yang dihasilkan oleh koil dengan cara menggunakan *ignition booster*.

Contoh *Ignition Booster* yang dapat dengan mudah dibeli adalah cincin magnet, dengan prinsip dasar induksi medan magnet pada kabel busi. Fungsi dari cincin magnet yaitu menstabilkan arus listrik yang dihasilkan oleh koil, membuang frekuensi liar atau tegangan yang tidak stabil dari koil, memfokuskan dan mempersempit arus, sehingga titik tembak fokus dan stabil menuju busi untuk digunakan sebagai api pembakaran. Arus yang stabil menghasilkan api yang baik sehingga ledakan pembakaran menjadi sempurna dan hampir tidak ada molekul bensin yang terbuang percuma, ruang bakar menjadi bersih dan kerja piston menjadi ringan.

Terdapat berbgai macam jenis *Ignition Booster* salah satunya adalah *Groundstrap*. Secara fisik perbedaan antara cincin magnet dan *Grounstrap* adalah cincin magnet ini merupakan magnet tetap sedangkan *Groundstrap* merupakan inovasi yang mengadopsi pembuatan magnet listrik atau elektromagnet. Perbedaan itulah yang menjadi keuntungan dari *Groundstrap,* yaitu besarnya kemagnetan dapat dirubah dengan berbagai cara, misalnya dengan variasi bahan dan jumlah lilitan yang akan dijadikan kumparan elektromagnet.

Dengan pemasangan *Groundstrap* kualitas percikan bunga api akan semakin meningkat, dan arus listrik yang mengalir dari koil menuju busi akan lebih fokus ke busi. Sehingga busi akan menghasilkan nyala api biru yang tajam dan fokus pada busi. Dari hasil perlakuan ini akan mempengaruhi kerja pembakaran yang optimal. Dengan penyalaan api busi yang baik tersebut diharapkan pembakaran campuran udara dan bahan bakar didalam ruang bakar menjadi sempurna juga dapat menghasilkan sisa gas buang yang lebih baik.

Sementara itu pada sisi lain kondisi alam sekarang sudah sangat memprihatinkan karena pemanasan global yang disebabkan oleh kegiatan manusia yang tidak diimbangi dengan usaha menjaga lingkungan agar tetap sehat dan nyaman. Salah satu kegiatan manusia yang dapat menyebabkan pemanasan global dan memperburuk kondisi udara dilingkungan adalah pemakaian kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar dan pembakaran yang tidak sempurna oleh motor itu sendiri.

Hasil pembakaran gas buang yang tidak sempurna dari kendaraan bermotor mengandung unsur-unsur yang berbahaya bagi kesehatan manusia serta dapat berdampak luas yang mengakibatkan kerusakan lingkungan,salah satu polutan dari hasil gas buang pembakaran bersifat mematikan adalah karbonmonoksida (CO),gas tersebut terbentuk karena hasil dari pembakaran tidak sempurna selain karbonmonoksida gas sisa hasil dari pembakaran juga mengandung hidrokarbon (HC),dan lain sebagainya.

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Analisis Pengaruh Pemasangan *Groundstrap* Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor"

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dapat diidentifikasi beberapa masalah yang berkaitan dengan penelitian ini, diantaranya :

1. Kebiasaan pengguna kendaraan melakukan modifikasi sistem pengapian tanpa mengetahui dampak modifikasi tersebut terhadap performa mesin, konsumsi bahan bakar dan kandungan emisi gas buang.
2. Dampak pemasangan *Groundstrap* pada kabel busi terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah diatas maka perlu diadakan pembatasan masalah. Hal ini bertujuan untuk memperjelas masalah yang akan diteliti serta lebih memfokuskan penelitian. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah "Pengaruh Pemasangan *Groundstrap* Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor"

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah, dan batasan masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu "Seberapa besar Pengaruh Pemasangan *Groundstrap* Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang dibandingakan dengan dalam keaadaan standar".

E. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah pemasangan *Groundstrap* berpengaruh terhadap konsumsi bahan bakar dan kandungan emisi gas buang Pada Sepeda Motor.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian, maka hasil penilitian diharapkan bermanfaat sebagai berikut :

1. Bagi peneliti, digunakan sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan perkuliahan untuk studi S1 di jurusan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik Universitas Negri Padang.
2. Bagi Mahasiswa, dapat digunakan sebagai masukan atau referensi untuk proyek penelitian selanjutnya.
3. Bagi industri otomotif, dapat sebagai acuan untuk melakukan inovasi pada sistem pengapian sepeda motor.
4. Bagi masyarakat, dapat digunakan sebagai salah satu cara alternatif untuk meningkatkan api busi dengan cara lebih sederhana.

BAB II
KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Pengertian Motor Bensin

Motor bensin merupakan salah satu dari mesin pembakaran dalam atau internal combustion engine, sangat umum digunakan dalam dunia kehidupan kita. Penggunaan mesin ini sebagai alat transportasi, sumber penggerak alat produksi, generator listrik dan sebagainya.

Motor bensin memiliki karakteristik seperti berikut:

a. Pengapian dilakukan oleh busi yang dikendalikan platina atau CDI
b. Rasio kompresi pada ruang bakar rendah antara 8-11: 1.
c. Putaran mesin tinggi, tenaga dan torsi yang dihasilkan lebih tinggi dari mesin diesel dengan kapasitas yang sama.
d. Suhu mesin yang relatif lebih rendah.

Motor bensin merupakan motor yang mana campuran bahan bakar dan udara dibakar oleh percikan bunga api busi. Bahan bakar dan udara di dalam karburator kemudian masuk kedalam ruang silinder.

Menurut Suyanto (1989:20) bahwa:

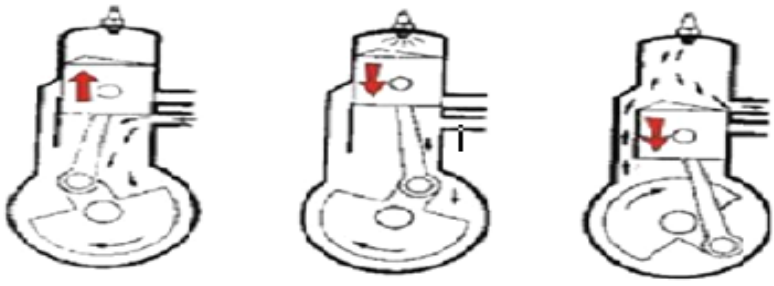
> "Motor bensin menghasilkan tenaga dari pembakaran bahan bakar di dalam silinder, dimana dengan pembakaran bahan bakar ini akan timbul panas sekaligus akan mempengaruhi gas yang ada di dalam silinder dan kepala silinder maka walaupun ingin mengembang tetap tidak ada ruang, akibatnya tekanan di dalam silinder akan naik. Tekanan ini yang kemudian dimanfaatkan untuk menghasilkan tenaga yang akhirnya dapat menggerakkan mobil".

Dari kutipan diatas maka jelas bahwa motor bensin merupakan suatu motor yang menghasilkan tenaga dari pembakaran campuran bahan bakar dan udara yang ada diruang pembakaran. Adapun cara kerja dari pada motor bensin sebagai berikut:

a. Motor Bensin 2 Tak

Menurut Suyanto (1989:25) menyatakan "motor dua tak hanya cukup satu putaran poros engkol untuk menyelesaikan satu proses yaitu menghasilkan satu kali langkah usaha". Menurut Sucahyo dkk (1997: 7) menyatakan "Motor bensin dua langkah tidak mempunyai katup pada kepala silinder, pemasukan gas baru dan pembuangan hasil pembakaran berlansung melalui lubang-lubang yang terdapat pada dinding silinder saat gerak bolak- balik torak itu sendiri.

Menurut sucahyo dkk (1997:7) menyatakan "Pada motor bensin dua langkah adalah motor yang setiap siklus kerjanya dapat diselesaikan dalam dua langkah torak atau satu langkah piston". Di mana langkah tersebut ialah sebagai berikut :

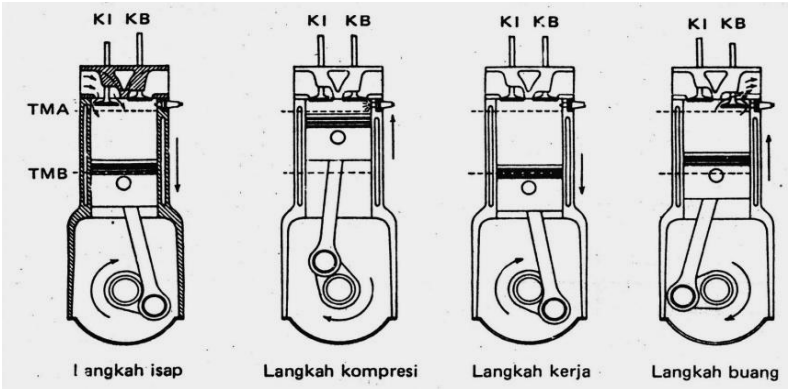


Gambar 1. Prinsip kerja motor 2 langkah
(New step 2,1995:3-4)

b. Motor bensin 4 Tak

Menurut Hidayat (2012: 16) "motor empat langkah merupakan motor yang setiap siklus kerjanya diselesaikan dalam empat kali gerak bolak-balik dari titik mati atas (TMA) sampai titik mati terendah (TMB) atau dua kali puratan poros engkol (crank shaft) pada siklus tertutup.

Pada umumnya jumlah pemakaian, motor bensin yang digunakan untuk penggerak kendaraan mulai dari daya yang kecil sampai yang besar menggunakan jenis motor bensin 4 tak (langkah). Hanya saja motor 4 tak tidak mempunyai kelengkapan yang rumit seperti pada motor 2 tak. Karena pada motor 4 tak dilengkapi dengan katup / klep (valve) yang berfungsi sebagai tempat masuknya bahan bakar ke dalam silinder dan tempat keluarnya gas dari sisa pembakaran. Prinsip kerja dari motor 4 tak adalah motor yang untuk menyelesaikan satu kali siklus kerja membutuhkan 4 kali langkah piston.Untuk lebih jelasnya dilihat pada uraian dibawah ini:



Gambar 2. Prinsip kerja motor 4 langkah
(*New step 1,1995:3-4*)

2. Sistem Pengapian

Pembakaran campuran bensin dan udara yang dikompresikan terjadi di dalam ruang bakar (silinder blok) setelah busi memercikkan bunga api, sehingga diperoleh tenaga akibat pemuaian gas (eksplosif) hasil pembakaran, mendorong piston ke posisi TMB (titik mati bawah) menjadi langkah usaha. Agar busi dapat memercikkan bunga api dengan tepat, maka diperlukan suatu sistem yang bekerja secara akurat. Sistem pengapian terdiri dari beberapa komponen, yang bekerja bersama-sama dalam waktu yang sangat cepat dan singkat. Menurut Haryono (1997: 29). Bunga api pada busi berasal dari arus listrik tegangan tinggi di mana arus ini mengalir pada waktu tertentu, jadi sewaktu arus mengalir busi memercikkan bunga api dan sewaktu tidak ada aliran, busi mati.

Sistem pengapian sepeda motor terdapat dua macam sistem pengapian, yaitu sistem pengapian konvensional dan sistem pengapian elektronik. Sistem pengapian konvensional adalah sistem pengapian yang masih menggunakan platina untuk memutus dan menghubungkan tegangan pada baterai ke kumparan primer. Sistem pengapian CDI dibuat untuk mengatasi kelemahan-kelemahan yang terjadi pada sistem pengapian konvensional, baik yang menggunakan baterai maupun magnet. Pada pengapian konvensional umumnya kesulitan membuat komponen seperti contact breaker (platina) dan unit pengatur saat pengapian otomatis yang cukup presisi (teliti) untuk menjamin

keterandalan dari kerja mesin. Bahkan saat dipakai pada kondisi normal, keausan komponen tersebut tidak dapat dihindari.

Syarat penting yang harus dimiliki oleh motor bensin, agar mesin dapat bekerja dengan efisien menurut Jama & Wagino (2008a: 165), yaitu:

a. Tekanan kompresi yang tinggi.
b. Saat pengapian yang tepat dan percikan bunga api yang kuat
c. Perbandingan campuran bensin dan udara yang tepat

3. Koil Pengapian

Koil adalah salah satu bagian terpenting dalam sistem pengapian pada sepeda motor, hal itu dikarenakan koil merupakan suatu komponen yang dapat menentukan baik atau tidaknya proses pembakaran yang ada di dalam ruang bakar.

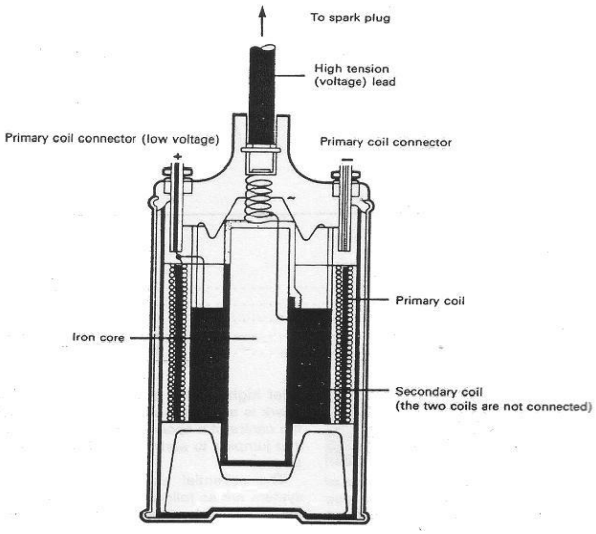
Koil berfungsi untuk menaikkan tegangan dari 12 volt menjadi sekitar 10.000-20.000 volt. Koil terdiri atas kumparan primer dan sekunder. Kumparan primer dihubungkan ke baterai melalui kunci kontak, sedangkan kumparan sekunder dihubungkan ke busi. Kabel dari kuparan primer lebih kecil dibandingkan kabel pada kumparan sekunder. (Jama dan Wagino 2008 173-175).

a. Jenis Koil Pengapiam

1) Tipe Kanister

Koil tipe Canister mempunyai kontruksi dengan inti besi di bagian tengahnya dan kumparan sekunder mengelilingi inti besi tersebut.

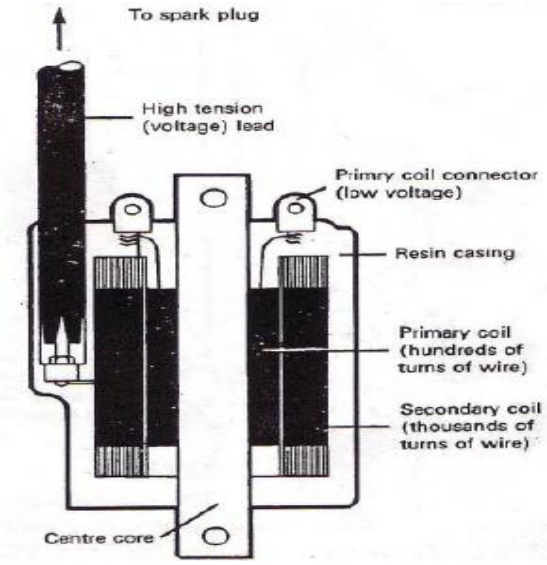
Kumparan primernya berada di sisi luar kumparan sekunder. Keseluruhan komponen dirakit dalam satu rumah di logam canister. Koil tipe canister ini diisi dengan oli (pelumas) untuk membantu meredam Panas yang dihasilkan koil.



Gambar 3. Koil Pengapian Type Canister (Jalius, Jama, dan Wagino, 2008: 178).

2) Tipe Moulded

Koil tipe moulded merupakan tipe koil yang umum digunakan pada sepeda motor. Kontruksi pada tipe koil ini adalah inti besi di bagian tengahnya dikelilingi oleh kumparan primer, dan pada sisi luarnya terdapat kumparan. Keseluruhan komponen tersebut dirakit dan kemudian dibungkus dalam resin, hal ini bertujuan agar rangkaian tersebut tahan terhadap getaran yang biasanya ditemukan dalam sepeda motor. Tipe moulded menjadi pilihan yang popular sebab konstruksinya yang tahan dan kuat.



Gambar 4. Koil Pengapian Type Moulded (Jalius, Jama, dan Wagino 2008: 179).

4. Groundstrap

Groundstrap merupakan alat yang berfungsi untuk meningkatkan kualitas hasil pengapian, sehingga dapat meningkatkan atau menambah tenaga (*energy*), daya (*power*), gaya (*force*), serta unjuk kerja atau performa (*performance*) pada motor. Menurut Isnandi, dkk (2014) *Groundstrap* merupakan salah jenis *Ignition Booster* yang fungsinya menstabilkan arus listrik yang dihasilkan koil sehingga percikan busi bisa lebih besar dan stabil.

Groundstrap adalah sistem grounding pada kabel yang memberi efek kapasitansi pada kabel busi, sehingga sheilding dari groundstrap tersebut dapat menyimpan arus dan menstabilkan arus supaya hasil keluaran dari koil bisa ditingkatkan kemampuannya. Fungsi dari *Groundstrap* hampir sama dengan fungsi cincin magnet yaitu menstabilkan arus listrik yang dihasilkan oleh koil sistem pengapian

sepeda motor, membuang frekuensi liar atau tegangan tak tentu dari koil, memfokuskan dan mempersempit arus, sehingga titik tembak menuju ke busi untuk digunakan sebagai api pembakaran. Arus yang stabil menghasilkan api yang baik, sehingga ledakan pembakaran menjadi sempurna dan hampir tidak ada molekul bensin yang terbuang percuma. Ruang bakar menjadi bersih dan kerja piston menjadi ringan. (Anggarif Romadhoni, 2012).

Groundstrap adalah grounding yang dilakukan pada kabel busi yang berfungsi sebagai booster sekaligus stabilizer pengapian. Teknologi Grounding akan menghilangkan kapasitansi kabel busi yang menyerap frekuensi liar yang terdapat pada kabel busi. Penggunaan *groundstrap* juga lebih maksimal dikarenakan *groundstrap* dapat divariasikan dengan bahan maupun jumlah lilitannya.

Gambar 5. Pemasangan *Groundstrap* pada kabel busi

Groundstrap dapat digunakan pada semua sepeda motor 2 tak, 4 tak dan motor *matic*. *Groundstrap* ini juga dapat digunakan pada mobil

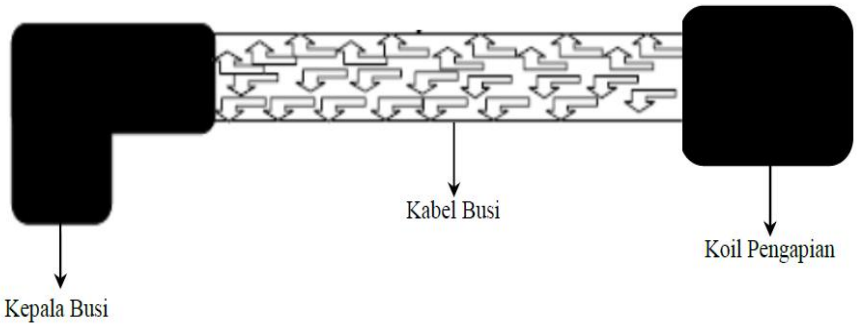
baik itu jenis Injeksi atau menggunakan Karburator, *matic* maupun manual. Api yang dihasilkan dari koil yang menggunakan *Groundstrap* akan lebih stabil dan lebih besar. Selain penggunaan bahan *Groundstrap*, jumlah lilitan *Groundstrap* pada kabel busi juga dapat mempengaruhi nilai tahanan dan juga besarnya kemagnetan yang dihasilkan. Menurut Widjanarko (2013: 38) karakteristik listrik dari suatu induktor ditentukan oleh sejumlah faktor yaitu bahan inti, jumlah lilitan, dan dimensi fisik kumparan.

a. Cara kerja *Groundstrap*

Pemilihan bahan pembuat *groundstrap* merupakan salah satu faktor yang menentukan maksimal tidaknya *groundstrap* dalam menstabilkan tegangan. Menurut Buntarto (2015:29) hambatan dipengaruhi oleh tiga faktor, yaitu panjang, luas, dan jenis bahan. Hambatan suatu bahan dipengaruhi salah satunya oleh nilai hambatan jenis bahan tersebut. Menurut Koko (2013:36) nilai hambatan jenis tembaga adalah $1{,}68 \times 10^{-8}$ dan hambatan jenis aluminium $2{,}65 \times 10^{-8}$ ohm. semakin kecil nilai hambatan jenis akan semakin baik. Haslim (2010) mengatakan jika cara kerja dari alat ini adalah menstabilkan arus liar yang keluar dari koil menuju busi agar pengapian menjadi lebih maksimal, sehingga pembakaran bahan bakar didalam mesin menjadi lebih sempurna. Alat ini juga dapat mendorong tegangan yang dihasilkan koil menuju busi, jadi alat ini dapat menjadi booster dan pembesar arus pengapian. Arus yang stabil menghasilkan api

yang baik sehingga ledakan pembakaran menjadi sempurna dan tidak ada molekul bensin yang terbuang percuma, ruang bakar menjadi bersih dan kerja piston menjadi tidak berat dan hasilnya dapat menaikkan kinerja mesin motor.

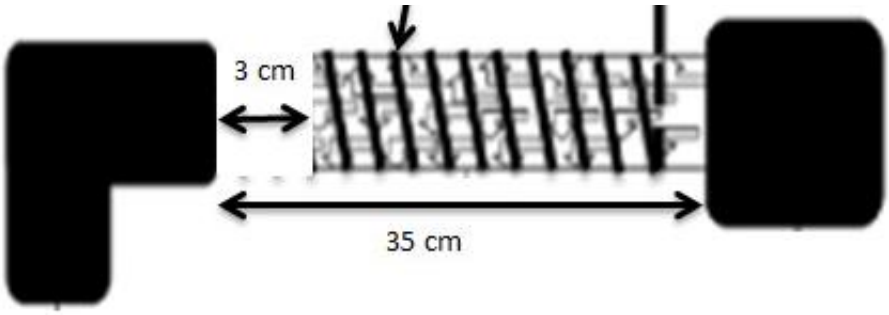
Tegangan pada kabel busi akan lebih stabil, hal ini dikarenakan logam penyusun pada *ignition booster* ini mempunyai sifat elektromagnetik ketika dialiri arus listrik. Sehingga dengan pemasangan alat ini, maka dorongan tegangan ke arah luar isolator dapat diminimalisir sehingga tegangan yang mengarah ke busi akan lebih fokus. Hasilnya, bunga api yang dihasilkan oleh busi akan semakin besar, sehingga pembakaran yang terjadi pada ruang bakar akan lebih baik dan tercipta daya yang lebih meningkat, pembakaran yang lebih sempurna dan pemakaian bahan bakar yang lebih hemat.



Gambar 6. Tegangan pada kabel busi tanpa menggunakan *Groundstrap*

Seperti yang dijelskan dalam jurnal Khabiburrahman dan kawan-kawan Di jelaskan Jama dan Wagino (2008:165) bahwa, tegangan listrik yang diperlukan harus cukup kuat, sehingga dapat membangkitkan bunga api yang kuat diantara celah busi.

Dikarenakan tegangan listrik yang besar tersebut, ketika melewati kabel busi arahnya condong keluar dan tidak semuanya fokus terarah menuju busi seperti gambar diatas.



Gambar 7. Tegangan pada kabel busi yang menggunakan *Groundstrap*

Akibat dari fenomena yang terjadi sebelum menggunakan *Groundstrap* salah satu cara mengatasi permasalahn tersebut adalah dengan menstabilkan tegangan listrik yang dihasilkan oleh koil dengan cara pemasangan *Groundstrap* pada kabel busi seperti pada gambar diatas jumlah lilitan yang digunakan 100 lilitan dan diameter kawat tembaga yang digunakan 0,8 mm.

b. Cara Pemasangan *Groundstrap*

1) Sediakan kawat tembaga
2) Lilitkan pada kabel busi menyerupai ulir per sampai ujung kepala busi
3) Bautkan ujung pertama pada negatif koil
4) Ujung yang satunya dibiarkan saja
5) Lilitkan menggunakan isolatip agar lebih rapi

5. Konsumsi Bahan Bakar

Arends (1980: 21) mengatakan "Konsumsi bahan bakar adalah banyaknya bahan bakar yang dipakai selama proses pembakaran berlangsung". Pendapat lain dikemungkakan oleh Jama & Wagino (2008: 28) menyatakan "Konsumsi bahan bakar adalah angka menunjukan berapa banyak kilometer yang dapat di tempuh oleh motor dengan 1 liter bensin".

Konsumsi bahan bakar erat dikaitkan dengan efesiensi kendaraan. Sedangkan menurut Mathur (2003: 3) mengatakan "Pemakaian bahan bakar pada sebuah engine diukur berdasarkan volume aliran dalam interval waktu dan mengalirkannya dengan berat jenis bahan bakar tersebut yang mana akan didapatkan nilai yang akurat".

6. Emisi Gas Buang

a. Pengertian Emisi Gas Buang

Menurut Suyanto (1989: 345) menyatakan bahwa " emisi gas buang adalah polutan yang mengotori udara yang dihasilkan dari emisi gas buang kendaraan".

Menurut Mangesa (2009) dalam jurnalnnya yang berjudul "*Pengaruh Penggunaan Busi NGK Platinum C 7hvx Terhadap Unjuk Kerja Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Empat Langkah 110 Cc"*Gas buang yang diproduksi kendaraan bermotor dihasilkan dari pembakaran dan penguapan bahan bakar kendaraan

Hal-hal yang mempengaruhi emisi gas buang:

a) Sistem pengapian

b) Kualitas Bahan bakar

c) Perbandingan bahan bakar dan udara

d) Perbandingan kompresi

e) Ketepatan campuran

f) Teknologi kendaraan

g) Pemeriksaan dan perawatan kendaraan

Menurut Meiviana dkk (2004) mengemukakan bahwa "Emisi adalah zat yang dilepaskan ke *atmosfir* yang bersifat sebagai pencemar udara, sementara gas buang adalah gas sisa hasil pembakaran yang terjadi di dalam ruang bakar kemudian dibuang melalui *exhaust system*".

Bedasarkan kutipan diatas dapat disimpulakan bahwa emisi gas buang adalah racun atau poluatan dari hasil pembakaran kendaraan bermotor yang tidak sempurna yang terjadi didalam ruang bakar dalam bentuk gas (CO, HC, NO_X) yang dikeluarkan melalui sistem pengeluaran engine (*exhaust system*).

b. Yang Mempengaruhi Emisi Gas Buang

a) Perbandingan Campuran Udara dan Bahan Bakar

Baik buruknya proses pembakaran juga tergantung banyak atau sedikitnya oksigen yang ada didalam silinder. Obert (dalam Suyanto, 1989) mengatakan bahwa campuran bahan bakar dengan udara adalah terdiri dari 15:1 yaitu 15 udara dan 1 bahan bakar.

Pada kenyataannya, proses pembakaran terjadi dengan campuran bahan bakar tidak selalu sesuai teoritis melainkan terlalu banyak udara atau kekurangan udara dan dapat dikatakn sebagai campuran kaya bila kandungan udara lebih kecil dari angka teoritis atau sebagai campuran miskin bila kandungan udara dalam campuran lebih banyak.

b) Proses pembakaran

Pembakaran adalah persenyawaan secara kimia dan unsur-unsur bahan bakar dengan zat asam yang kemudian menghasilkan panasdan disebut *heat energy* (Supraptono, 2004:36). Ada dua proses pembakaran yang terjadi pada motor bensin menurut Suyanto (1989;248-257), yaitu:

1) Pembakaran normal

Pembakaran normal apabila pembakaran dalam silinder terjadi karena nyala api yang ditimbulkan oleh percikan bunga api busi ini prosesterbakarnya bahan bakar berlangsunghingga seluruh bahan bakar yang ada didalam silinder terbakar habis dengan kcepatan yang relatif konstan.

2) Pembakaran tidak normal

Pembakaran tidak normal adalah pembakaran yang terjadi didalam silinder dimana nyala api dari pembakaran ini tidak menyebar dengan teratur dan merata sehingga

menimbulkan masalah dan dapat dapat menghasilkan emisi gas buang yang tidak baik.

c) Sistem Pengapian

Percikan bunga api harus kuat saat campuran bensin dan udara dikompresi di dalam silinder, maka kesulitan utama yang terjadi adalah bunga api meloncat di antara celah elektroda busi sangat sulit, hal ini disebabkan udara merupakan tahanan listrik dan tahanannya akan naik pada saat dikompresikan. Tegangan listrik yang diperlukan harus cukup tinggi, fokus dan stabil menuju busi, sehingga dapat membangkitkan bunga api yang kuat di antara celah elektroda.

c. Jenis Emisi Gas Buang dan Dampaknya

Menurut Berenschot (1992: 78) zat-zat yang merugikan dalam gas buang:

a) CH (karbon hidrogen yang tidak terbakar) ini merupakan pengisapan bensin dan tidak terbakar.

b) NO (nitrogen monoksida). Gas ini dibentuk didalam motor, khusus pada suhu tinggi diudara luar masih menyatu dengan zat asam, sehingga terjadi nitrogen dioksida. Dibawah pengaruh sinar matahari akan timbul kabut. NO2 menimbulkan rasa nyeri pada mata dan selaput lain. Gas ini juga merusak tumbuhan bila tidak ada angin, maka kabut tadi tetap menggantung sebagai kotoran yang menimbulkan udara tidak enak serta merusak kesehatan.

c) CO (karbon monoksida). Gas ini didalam badan manusia menyerang butir-butir darah merah yang bertugas membawa zat asam keseluruh tubuh. Didalam ruang terbuka persentase volune CO dan 0,1 % atau lebih tinggi lebih tinggi sesudah mematikan.

Toyota step 2 (1994: 2-9) mengemukakan bahwa "Gas bekasumumnya terdiri dari gas yang tidak beracun N_2 (nitrogen), CO_2 (karbondioksida), H_2O (uap air) dan sebagian kecil merupakan gas beracun seperti: gas CO (karbonmonoksida), HC (hidrokarbon), NO_X (nitorgren oksida). Sekarang sangat populer didalam gas bekas dan gas buang adalah gas yang beracun".

Menurut Pulkrabek (2004: 277) menyatakan, "Emisi gas buang dapat mencemari lingkungan dan berkontribusi terhadap pemanasan global, hujan asam, kabut asap, bau dan gangguan pada pernafasan. Penyebab utamanya adalah pembakaran yang tidak sempurna dengan pemisah nitrogen dan kotoran dalam bahan bakar dan udara".

Proses pembakaran pada kendaraan bermotor hampir tidak pernah berlansung sempurna, sehingga emisi gas buang yang dihasilkan juga mengandung CO_2(karbonmonoksida), sisa bahan bakar yang tidak terbakar (HC), Hidrogen, dan beberapa senyawa nitrogen oksigen (oksida) seperti NO_X dengan konsentrasi yang berbeda-beda, tergantung dari campuran bahan bakar dan udara didalam ruang bakar.Nilai AFR dan LamdaEmisi gas buang sangat tergantung pada perbandingan campuran bahan bakar dengan udara,

jadi untuk mengetahui kadar emisi gas buang maka alat uji emisi dilengkapi dengan pengukur nilai λ (lambda) atau AFR (*air-fuel ratio*) yang dapat mengindikasikan campuran tersebut. Teori stoichiometric menyatakan, untuk membakar 1 gram bensin dengan sempurna diperlukan 14,7 gram oksigen. Dengan kata lain, perbandingan campuran ideal sama dengan 14,7 : 1. Perbandingan campuran ini disebut AFR atau perbandingan udara dan bensin (bahan bakar).

Kandungan yang dominan dalam gas buang adalah gas beracun yang dikeluarkan oleh suatu kendaraan.Ketentuan ambang batas emisi untuk mesin kendaraan dengan teknologi karburator dan injeksi adalah berbeda.Mobil dengan sistem karburator, kandungan emisi karbon monoksida (CO) masih diperbolehkan sebesar 4,5% dan kandungan HC masih diperbolehkan sebesar 1200 Ppm. Berdasarkan kutipan diatas maka emisi gas buang yang dikeluarkan oleh kendaraan dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu:

1) Gas beracun
    a) Hidrokarbon (HC)
    b) Karbonmonoksida (CO)
    c) Nitrogen oksida (NO_X)
2) Gas tidk beracun
    a) Oksigen (O_2)
    b) Nitrogen (N)

c) Karbondioksida (CO_2)

d) Uap air (H_2O)

Adapun gas buang yang diteliti adalah sebagai berikut :

1) Hidrokarbon (HC)

Menurut Wisnu (2004:51) menyatakan " Hidrokarbon (HC) adalah pencemar udara dapat berupa gas, cairan atau padat". Hidrokarbon terdiri dari elemen hidrogen dan karbon, beribu-ribu komponen hidrokarbon terdapat di alam, dimana pada suhu kamar terdapat tiga bentuk hidrokarbon, yaitu padat, gas dan cair. Jumlah hidrokarbon yang menyebabkan polusi udara jumlahnya juga cukup banyak, analisis dengan menggunakan *khromatigrafi gas* menunjukan bahwa sekita 56 hidrokarbon sering terdapat diudara (Srikandi, 1992 : 113-114). Konsentrasi HC diukur dalam satuan ppm (part per million). Penyebab umumnya adalah sistem pengapian yang tidak mampuni, kebocoran di intake manifold, dan masalah di AFR.

Bensin adalah senyawa hidrokarbon, jadi setiap HC yang didapat di gas buang kendaraan menunjukkan adanya bensin yang tidak terbakar dan terbuang bersama sisa pembakaran. Apabila suatu senyawa hidrokarbon terbakar sempurna (bereaksi dengan oksigen) maka hasil reaksi pembakaran tersebut adalah karbondioksida (CO2) dan air (H2O). Kandungan hidrocarbon (HC), untuk mobil dengan sistem

karburator masih diizinkan 1200 ppm, sedangkan untuk mobilinjeksi maksimal 200 ppm.

Menurut Wisnu (2004:54) menyatakan hidrokarbon terbentuk dari campuran bahan bakar yang tidak tercampur dengan rata pada saat pembakaran, sehingga tidak bereaksi dengan oksigen, maka hidrokarbon ini akan menjadi bahan pencemar udara". Sumber penyebab diantaranya kendaraan bermotor penyulingan minyak dan generator power. Akibat yang ditimbulkan bila kadar HC-nya bertambah tinggi akan merusak sistem pernapasan manusia (tenggorokan) terutama yang beracun adalah *benzena* dan *toruene.*

Berdasarkan kutipan diatas dapat disimpulkan bahwa sumber emisi HC dapat dibagi menjadi dua bagian, sebagai berikut:

(a) Bahan bakar yang tidak terbakar dengan sempurna dan keluar menjadi gas mentah

(b) Bahan bakar terpecah karena reaksi panas berubah menjadi gugusan HC lain yang keluar bersama gas buang

Sebab utama timbulnya HC, sebagai berikut

(a) Sekitar dinding-dinding ruang bakar temperatur rendah, dimana temperatur itu tidak mampu melakukan pembakaran

(b) Pembakaran yang tidak sempurna karena busi yang sudah rusak

(c) Timing pengapian yang terlalu mundur

(d) Kabel busi yang rusak

(e) Kompresi mesin yang rendah

(f) Kebocoran pada intake

(g) Kesalahan pembacaan data oleh ECU sehingga menyebabkan AFR terlalu kaya

2) Karbonmonoksida (CO)

Menurut Wardhana (1995: 115) menyatakan bahwa " Karbonmonoksida adalah gas yang tidak berbau, tidak berasa dan tidak juga berwarna dan mudah larut dalam air".Berasal dari kendaraan bermotor 93%, power generator 7%, terutama tempat sumbernya adalah pada kendaraan disaat idling. Gas karbonmonoksida dihasilkan dari proses pembakaran yang tidak sempurna akibat dari pencampuran bahan bakar dan udara yang terlalu kaya. Boleh dikatakan bahwa terbentuknya CO sangat tergantung dari perbandingan campuran bahan bakaryang masuk dalam ruang bakar. Menurut teori bila terdapat oksigen yang melebihiperbandingan campuran ideal (teori) campuran menjadi terlalu kurus maka tidak akanterbentuk CO.

Menurut Mangesa (2009: 78) dalam jurnalnya yang berjudul "*Pengaruh Penggunaan Busi NGK Platinum C 7hvx*

*Terhadap Unjuk Kerja Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Empat Langkah 110 Cc"*Gas ini dihasilkan bila karbon dalam bensin (kira-kira 85% dari berat dan sisanya hydrogen) mengalami pembakaran yang tidak sempurna karena kekurangan oksigen. Hal ini terjadi apabila campuran udara dan bahan bakar lebih gemuk dari campuran teoritis yang terjadi selama idle pada beban rendah atau pada output maksimum.

Menurut Toyota Step 2 (1994: 2-11) menyatakan bahwa " Bila karbon didalam bahan bakar terbakar dengan sempurna maka terjadi reaksi sebagai berikur:

$$C + O_2 \rightarrow CO_2$$

Dalam proses ini yang terjadi adalah CO_2, apabila unsur oksigen (O_2) tidak cukup maka akan terjadi pembakaran tidak sempurna sehingga karbon didalam bahan bakar terbakar dalam suatu proses sebagai berikut:

$$C + ½\ O_2 \rightarrow CO$$

Kenyataannya gas CO yang dikeluarkan oleh Mobil kendaraan banyak dipengaruhi oleh perbandingan campuran bahan bakar dari jumlah suplay antara udara bahan bakar yang dihidap oleh mesin.

> Sahrani (2006 : 262) menjelaskan bahwa " emisi CO dari kendaraan banyak dipengaruhi oleh perbandingan campuran bahan bakar yang masuk keruang bakar. Jadi untuk mengurangi CO, perbandingan campuran bahan bakar harus dikurangi atau dibuat kurus. Namun akibatnya HC dan NO_X lebih mudah

timbul serta *output* mobilmenjadi kurang".Sebab utama timbulnya HC, sebagai berikut:

(a) Idle speed terlalu rendah.

(b) Setelan pelampung karburator yang tidak tepat menyebabkan bensin terlalu banyak.

(c) Air filter yang kotor.

(d) Pelumas mesin yang terlalu kotor atau terkontaminasi berat.

(e) Charcoal Canister yang jenuh.

(f) PCV valve yang tidak bekerja.

(g) Kinerja fuel delivery system yang tidak normal.

(h) Air intake temperature sensor yang tidak normal.

(i) Coolant temperature sensor yang tidak normal

Karbonmonoksida dapat membahayakan kehidupan manusia. Apabila gas ini dihirup oleh manusia, akan mengakibatkan keracunan CO. Mengenai efek dari emisi CO, Wardhana (1995:155) mengemukakan bahwa" karbonmoksida (CO) apabila terhisap kedalam paru-paru akan ikut peredaran darah dan kan menghalagi masuknya oksigen yang dibutuhkan tubuh. Hal ini dapat terjadi karena gas CO bersifat racun metabolis, ikut bereaksi secara metabolisme dengan darah, sehingga peninggkatan kadar CO dalam darah manusia akan menghambat fungsi hemoglobin (Hb) yang ada didalam darah dalam membawa oksigen dari paru-paru keseluruh tubuh.

Akibatnya dapat merusak otak, jantung dan menyebabkan kematian".

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan ini untuk mendukung atau mempertegas teori-teori yang telah dikemukakan dalam kajian teori diatas adalah :

1. Rahmat Isnandi, Husin Bugis, Ngatou Rohman (2014) Pengaruh Pemasangan *Groundstrap* Dengan Variasi Diameter Kawat Kumparan Pada Kabel Busi Dan Variasi *Ignition Timing* Terhadap Torsi dan Daya Pada Sepeda Motor Yamaha Jupiter Z tahun 2007. Dengan hasil penelitian
   a. Hasil torsi maksimum pengujian kondisi standar adalah 8,59 Nm dan hasil daya maksimum adalah 8,30 HP. Pengujian dengan pemasang *grounstrap* berdiameter kawat lilitan 0,25 mm menghasilkan daya maksimum sebesar 8,33 HP dan torsi maksimum sebesar 8,89 Nm. Sedangkan dengan pemasangan *groundstrap* berdiameter 0,40 mm menghasilkan torsi maksimum sebesar 8,89 Nm dan daya maksimum sebesar 8,37 HP.
   b. Hasil pengujian waktu pengapian 7° sebelum TMA menunjukan torsi maksimum sebesar 8,89 Nm dan daya maksimum sebesar 8,33 HP. Sedangkan pada pengujian waktu pengapian 13° sebelum TMA menunjukan torsi maksimum sebesar 8,78 Nm dan daya maksimum sebesar 8,50 HP.
   c. Hasil pengujian menunjukan torsi dan daya maksimum tertinggi diperoleh dari interaksi perlakuan waktu pengapian 7° sebelum TMA dan pemasangan *groundstrap* berdiameter kawat lilitan 0,25 mm. Torsi yang

dihasilkan adalah sebesar 9,05 Nm dan daya yang dihasilkan sebesar 8,57 HP.

d. Pada putaran mesin 4500 rpm, penggunaan *groundstrap* berdiameter kawat 0,40 mm menunjukan hasil pengujian torsi yang paling baik dengan peningkatan sebesar 27%.
e. Pengujian waktu penyalaan 7° sebelum TMA dan pemasangan *groundstrap* berdiameter kawat 0,40 mm pada putaran mesin 4500 rpm menunjukan peningkatan torsi sebesar 32%.
f. Pengujian waktu penyalaan 13° sebelum TMA dan pemasangan *groundstrap* berdiameter kawat 0,40 mm pada putaran mesin 4500 rpm menunjukan peningkatan torsi sebesar 47%.
g. Pada putaran mesin 4500 rpm, penggunaan *groundstrap* berdiameter kawat 0,40 mm menunjukan hasil pengujian daya yang paling baik dengan peningkatan sebesar 24%.
h. Pengujian waktu penyalaan 7° sebelum TMA dan pemasangan *groundstrap* berdiameter kawat 0,40 mm pada putaran mesin 4500 rpm menunjukan peningkatan daya sebesar 30%.
i. Pengujian waktu penyalaan 13° sebelum TMA dan pemasangan *groundstrap* berdiameter kawat 0,40 mm pada putaran mesin 4500 rpm menunjukan peningkatan daya sebesar 44%.

2. M. Agus Shidiq (2016) Analisa *Groundstrap* Kabel Busi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Daya Mesin Motor Bensin 4 Tak. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap 4 (empat) variabel *Groundstrap*, bahwa ada pengaruh penggunaan rangkaian *Groundstrap* terhadap daya

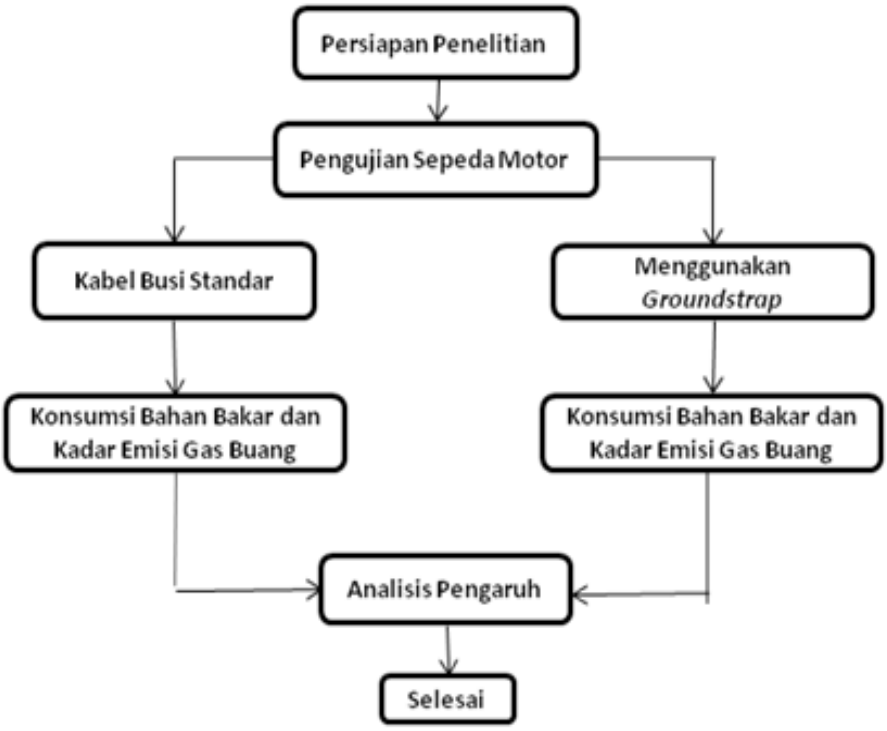
dan konsumsi bahan bakar pada mesin bensin sepeda motor. Diketahui bahwa pengaruh penggunaan rangkaian *Groundstrap* yang paling maksimal terhadap daya dan konsumsi bahan bakar mesin bensin sepeda motor adalah variabel *Groundstrap* dengan diameter kawat lilitan 1.0 mm dengan mengahasilkan daya maksimal 13.02 HP dan konsumsi bahan bakar (*Spesifik Fuel Consumption)* sebesar 0.0000199 Kg/Hp.s atau setara 0.000284 Liter/Hp.s

3. Khabiburahman, Supratno, Dwi Widjanrko (2017) Pengaruh Variasi Bahan dan Jumlah Lilitan *Groundstrap* Terhadap Medan Magnet Pada Kabel Busi Sepada Motor. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan bahan groundstrap dengan hambatan jenis rendah (tembaga) dan jumlah lilitan semakin banyak (250) lilitan pada kabel busi mampu menurunkan medan magnet paling baik dikarenakan mampu mengikat dan men-groundkan lebih maksimal. Rata-rata medan magnet kabel busi terendah dihasilkan groundstrap tembaga 250 lilitan sebesar 2,43 gauss.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa penggunaan *Groundstrap* kabel busi pada sepeda motor dapat mempengruhi pemakaian konsumsi bahan bakar, daya dan torsi pada mesin sepeda motor. Sedangkan pada penelitian kali ini akan dilakukan perbandingan kabel busi tidak menggunakan *Groundstrap* (standar) dengan kabel busi menggunakan *Groundstrap* terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang pada sepeda motor.

C. Kerangka Konseptual

Penelitian ini akan mencari perbandingan Konsumsi bahan bakar dan kandungan emisi gas buang antara Kabel busi tidak menggunakan *Groundstrap* dengan kabel busi menggunakan *Groundstrap.*



Gambar 8. Kerangka Konseptual

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan dari uraian teori dan penelitian yang relevan yang telah di jabarkan diatas maka Hipotesis dari penelitian ini adalah terdapatnya perubahan pemakaian konsumsi bahan bakar dan kandungan emisi gas buang pada kendaraan apabila menggunakan *Groundstrap* pada kabel Busi.

BAB V
PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data penelitian yang telah dibahas pada bagian sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Kabel busi menggunakan *Grondstrap* Tembaga mampu menurunkan gas buang CO sebesar -3,58 % penurunan. sedangkan *Groundstrap* Almunium mengalami kenaikan gas buang CO sebesar 4,48 %
2. Dengan perhitungan persentase, koil dengan *Groundstrap* Tembaga mampu menurunkan gas buang HC sebesar -4,63 % penurunan. Sedangkan *Groundstrap* Almunium mengalami kenaikan gas buang HC sebesar 6,66 % Maka dapata disimpulkan semakin baiknya sistem pengapian pada sebuah kendaraan maka akan semakin rendah emisi gas buang yang dikeluarkan.
3. Dengan perhitungan persentase, Kabel Busi standar dengan *Groundstrap* Tembaga mampu menurunkan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor sebesar -6,1 % penurunan. Sedangkan *Groundstrap* Almunium konsumsi bahan bakar menjadi meningkat sebesar 1,53 %. Dapat disimpulkan bahwa semakin baiknya sistem pengapian maka semakin baik pula pembakaran dan mengakibatkan konsumsi bahan bakar lebih irit.

Dapat disimpulkan *Groundstrap* Tembaga dapat lebih baik menggroundkan kabel busi dibandingkan dengan *Groundstrap* berbahan Almunium, ini disebabkan karena dipengaruhi oleh nilai tahanan atau hambatan pada sebuah penghantar listrik yang digunakan. Disini

Groundstrap Tembaga memiliki nilai hambatan dan tahanan lebih kecil dari Almunim. Sehingga membuat konsumsi bahan bakar sedikit lebih meningkat dibandingkan standar.

B. Saran

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini, pada prinsipnya masih terdapat kekurangan, jadi penulis akan rekomendasikan penelitian yang lebih sempurna dan memuaskan, hal ini adalah :

1. Penelitian ini masih terbatas hanya pada beberapa putaran mesin yang mewakili.
2. Sebaiknya dilakukan penelitian pengaruh penggunaan *Groundstrap* terhadap daya dan torsi pada kendaraan.
3. Penelitian pada kandungan emisi gas buang sebaiknya dilakukan pada semua kandungan emisi gas buang seperti CO2, O2, dan kandungan emisi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Arikunto, Suharismi. 2010. *Prosedur penelitian Suatu Pendekatan Praktik.* Jakarta: Rineka Cipta

Budi. (2011). Meningkatkan Pengapian Busi. Diperoleh: 16 Januari 2018, dari http://otomotif.kompas.com/read/2011/06/12/08393338/9Power.Meningkatkan.Pengapian.Busi

Fahrudin, I. dkk. 2012. Penggunaan Ignition Booster dan Variasi Jenis Busi Terhadap Torsi dan Daya Mesin Pada Yamaha Mio Soul Tahun 2010. *Nosel Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 1(4) :tanpa nomor halaman.

Haslim. (2011). Cara Kerja 9Power. Diperoleh: 16 Januari 2018, dari http://9powermax.blogspot.com/

Hidayat, Wahyu. (2012). *Motor Bensin Modern.* Jakarta : Rineka Cipta.

Isnandi, R.., Bugis H., Rohman, N. 2014. "Pengaruh Pemasangan *Groundstrap* Dengan Variasi Diameter Kawat Kumparan Pada Kabel Busi dan Variasi *Ignition Timing* Terhadap Torsi dan Daya Pada Sepeda Motor Yamaha Jupiter Z Tahun 2007.

Jama, Jalius dan Wagino.(2008). *Teknik Sepeda Motor Jilid 1*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.

Khabiburrahman., Supraptono., Widjanarko, Dwi. 2017 *Pengaruh Variasi Bahan dan Jumlah Lilitan Groundstrap Terhadap Medan Magnet Pada Kabel Busi Sepeda Motor.*

Maksum, Hasan. 2014. *Teknologi Motor Bakar*. Jurusan Teknik Otomotif Universitas Negeri Padang.

Mangesa.(2009). *Pengaruh Penggunaan Busi NGK Platinum C 7hvx Terhadap Unjuk Kerja Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Empat Langkah 110 Cc* .Jurnal: Universitas Nusa Cendana.

Romadhoni, Anggarif. (2012). *Pengaruh Penggunaan Ignition Booster Pada Kabel Busi Dan Penambahan Metanol Pada Bahan Bakar Premium Terhadap Emisi Gas Buang CO Dan HC Pada Honda Supra X Tahun 2007.* Surakarta: UNS.

Shidiq, M.Agus. 2016 *Analisa Groundstrap Kabel Busi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Daya Mesin Motor Bensin 4 Tak*

Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.