

**ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN
GROUNDSTRAP PADA KABEL KOIL BUSI TERHADAP
KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN EMISI GAS BUANG
PADA MOTOR BENGIN 4 LANGKAH**

SKRIPSI



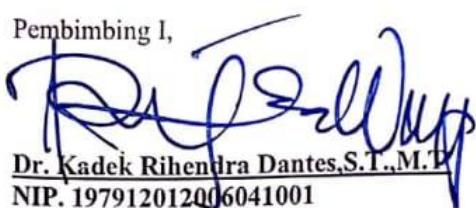
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA
2021**

SKRIPSI

**DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS
DAN MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK
MENCAPAI GELAR SARJANA PENDIDIKAN**

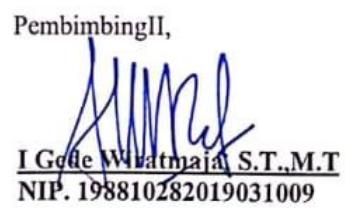
Menyetujui

Pembimbing I,



Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T.
NIP. 197912012006041001

Pembimbing II,

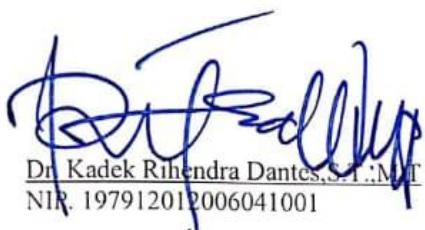


I Gede Wibatmaja, S.T., M.T.
NIP. 198810282019031009

Skripsi oleh I Made Jati Dharmawan ini telah
dipertahankan di depan dewan penguji

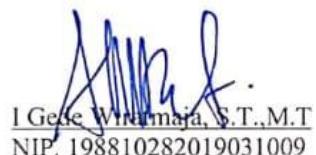
Pada tanggal...15 - Juli - 2021

Dewan Penguji



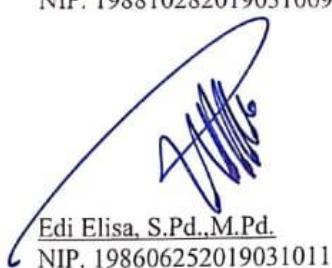
Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T.
NIP. 197912012006041001

(Ketua)



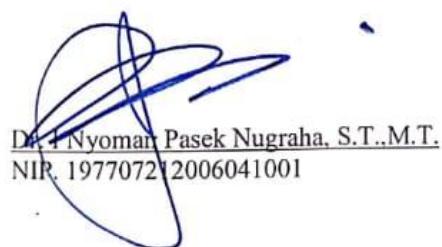
I Gede Winarmaja, S.T., M.T.
NIP. 198810282019031009

(Anggota)



Edi Elisa, S.Pd., M.Pd.
NIP. 198606252019031011

(Anggota)



Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T.
NIP. 197707212006041001

(Anggota)

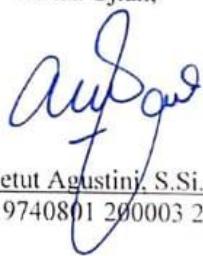
Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Teknik Dan Kejuruan
Universitas Pendidikan Ganesha
guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana pendidikan

Pada:

Hari : Kamis
Tanggal : 15 - Juli - 2021

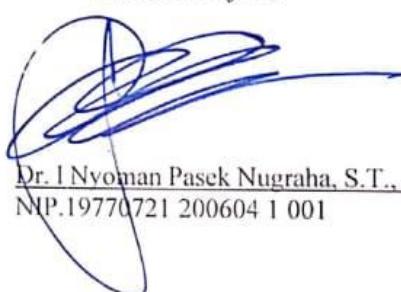
Mengetahui,

Ketua Ujian,



Dr. Ketut Agustini, S.Si., M.Si.
NIP.19740801 200003 2 001

Sekretaris Ujian,



Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T.
NIP.19770721 200604 1 001

Mengesahkan,

Dewan Fakultas Teknik dan Kejuruan



PERNYATAAN

Dengan pernyataan ini peneliti menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "**Analisis Pengaruh Penambahan Groundstrap Pada Kabel Koil Busi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Pada Motor Bensin 4 Langkah**" dengan segala isi didalamnya merupakan benar-benar karya tulis saya sendiri dan tidak ada penjiplakan / plagiasi dan cara-cara pengutipan yang tidak sesuai dengan kaidah penulisan. Dengan pernyataan ini, jikalau nantinya didapati adanya tindakan penjiplakan dalam skripsi ini penulis akan bertanggung jawab sepenuhnya.

Singaraja, 15 Juli 2021

Yang Menyatakan Pernyataan



I Made Jati Dharmawan
NIM : 1715071013

MOTTO

**SUKSES MERUPAKAN SAAT
PERSIAPAN DAN KESEMPATAN
BERTEMU**



KATA PERSEMPAHAN

Puji syukur saya panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, Ide Sang Hyang Widhi Wasa atas anugrah dan karunian-nya yang diberikan, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan tepat pada waktunya.

Dosen Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang telah sabar mengajar,
Pembimbing Dr. Kadek Rihendra Dantes., S.T.,M.T. dan I Gede Wiratmaja.,S.T.,M.T. yang selalu sabar memberikan bimbingan, saran, dan pengarahan hingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dan dapat mengantarkan saya pada kelulusan.

Keluarga tercinta, I Putu Sawiartana (Ayah), Luh Ayu Budiasih (ibu) dan semua keluarga, yang telah bekerja keras membiayai, memberikan semangat, kasih sayang, mendoakan sehingga saya mencapai sarjana Pendidikan.

Teman-teman di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Angkata 2017 yang selama kurang lebih 4 tahun telah bersama didalam suka maupun duka, saya ucapkan terima kasih kepada kalian semua atas dukungan, kerja sama,canda tawa, sehingga kita dapat menyelesaikan skripsi ini

Terima Kasih

PRAKATA

Puji syukur penyusun panjatkan kehadapan Tuhan Yang Matta Esa karena berkat rahmat-Nyalah, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Pengaruh Penambahan *Groundstrap* Pada Kabel Koil Busi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Pada Motor Bensin 4 Langkah”. Skripsi ini disusun guna memenuhi persyaratan mencapai gelar sarjana pendidikan pada Universitas Pendidikan Ganesha.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan baik berupa moral maupun material dari berbagai pihak. Untuk itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. I Nyoman Jampel, M.Pd selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk mengikuti pendidikan di jurusan Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Kejuruan.
2. Bapak Dr. I Gede Sudirtha, S.Pd., M.Pd, selaku Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan Universitas Pendidikan Ganesha.
3. Bapak Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T, selaku Ketua Jurusan Teknologi Industri.
4. Bapak Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T, selaku Kordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin.
5. Bapak Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T, selaku dosen Pembimbing I.
6. Bapak I Gede Wiratmaja, S.T., M.T, selaku dosen Pembimbing II.

7. Para Dosen pengajar di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang saya banggakan.
8. Rekan-rekan Mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin.
9. Dan keluarga yang memberi dukungan.

Penulis menyadari bahwa pembuatan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu, penulis mengharapkan masukan, saran dan kritik yang bersifat membangun dari berbagai pihak guna menyempurnakan skripsi ini. Akhir kata penulis ucapkan terimakasih.



Singaraja, 15 juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR LOGO	ii
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1.Latar Belakang	4
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Rumusan Masalah	6
1.5 Tujuan Penelitian	6
1.6 Manfaat Hasil Penelitian	7
1.7 Luaran Penelitian	8
BAB II KAJIAN TEORI	9
2.1 Motor Bakar Torak.....	9
2.2 Proses Pembakaran Dalam Motor Bensin.....	10
2.3 Siklus Kerja Motor Bakar Torak 4 Langkah.....	13
2.3.1 Siklus Ideal dan Siklus Aktual Motor Bensin 4 Langkah	15
2.5 Sistem Pengapian	17
2.5.1 Sistem Pengapian CDI (Capacitor Discharge Ignition) — AC.....	18
2.5.2 Sistem Pengapian CDI-DC	20
2.5.3 Koil Pengapian	21
2.6 <i>Booster pengapian (ignition Booster)</i>	22

2.7 Hambatan Jenis	24
2.8 Tembaga.....	26
2.9 Perak	28
2.10 Konsumsi Bahan Bakar.....	29
2.10.1Syarat-syarat Bahan Bakar Motor Bakar Bensin	30
2.10.2 <i>Volatility</i> Bahan Bakar	30
2.10.3 Angka Oktan (<i>Octane number</i>).....	31
2.11 Bahan Bakar Pertalite.....	31
2.12 Emisi Gas Buang.....	32
2.13 Komposisi Emisi Gas Buang	35
2.13.1 Emisi Senyawa Hidrokarbon (HC)	35
2.13.2 Emisi Karbon Monoksida (CO)	35
2.13.3 Emisi Karbondioksida (CO ₂)	36
2.13.4 Oksigen (O ₂)	37
2.14 Penelitian Yang Relevan	37
2.15 Kerangka Berpikir	39
2.16 Hipotesis Penelitian.....	41
BAB III METODE PENELITIAN	42
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	42
3.1.1. Tempat Penelitian	42
3.1.2. Waktu Penelitian	42
3.2 Rancangan Penelitian	43
3.3 Variabel/Objek Penelitian	44
3.3.1. Variabel	44
3.3.2. Subjek Penelitian	44
3.3.3. Obyek Penelitian	45
3.4 Alat dan Bahan Penelitian.....	45
3.4.1. Alat Penelitian	45
3.4.2. Bahan Penelitian	48
3.4.3 Prosedur Penelitian.....	50

3.4.3. Penyusunan Alat Penelitian	51
3.4.4. Tahapan Penelitian	51
3.4.5. Pengolahan Data Penelitian	54
3.5 Metode Pengumpulan Data	54
3.5.1. Observasi	54
3.5.2. Dokumentasi	54
3.5.3. Pengambilan Data	55
3.6 Teknik Analisa Data	55
3.7 Diagram Alir Penelitian	55
3.8 Rancangan Pengambilan Data Penelitian	57
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	62
4.1 Hasil dan Pembahasan Penelitian.....	62
4.1.1 Data Hasil Pengujian Konsumsi Bahan bakar.....	62
4.1.2 Data Jumlah Bahan Bakar Persatuan Waktu (kg/jam)	66
4.1.3 Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (kg/jam.kW)	69
4.1.4 Deskripsi Data Konsumsi Bahan Bakar Spesifik	72
4.2.1 Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang.....	80
4.2.2 Data Hasil Pengujian Emisi HC	80
4.2.3 Deskripsi Data Emisi HC	81
4.2.4 Data Hasil Perbandingan Emisi CO	88
4.2.5 Deskripsi Data Emisi CO	89
4.2.6 Data Hasil Perbandingan Emisi CO ₂	96
4.2.7 Deskripsi Data Emisi CO ₂	97
4.2.8 Data Hasil Perbandingan Emisi O ₂	105
BAB V PENUTUP.....	107
5.1 Kesimpulan	107
5.2 Saran.....	108

DAFTAR RUJUKAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hambatan jenis	26
Tabel 2.2 Nilai Oktan <i>Gasoline</i> Indonesia.....	31
Tabel 2.3 Standar Emisi Gas Buang.....	34
Tabel 3.1 Jadwal Waktu Penelitian.....	33
Tabel 3.2 Spesifikasi Mesin Jupiter z 110,3 cc.	50
Tabel 3.3 Rancangan Pengambilan Data Penelitian Uji Konsumsi Bahan Bakar.....	57
Tabel 3.2 Rancangan Pengambilan Data Penelitian Uji Emisi Gas Buang.....	57
Tabel 4.1 Data waktu Konsumsi bahan bakar dari putaran mesin 3000 rpm sampai 8000 rpm.....	62
Tabel 4.2 Data Rata-rata waktu (s) Konsumsi Bahan Bakar Putaran Mesin 3000 sampai dengan 9000 rpm	65
Tabel 4.3 Data Jumlah Bahan Bakar Persatuan Waktu (kg/jam) pada Putaran Mesin 3000 rpm sampai 8000 rpm	66
Tabel 4.4 Data rata-rata Jumlah Bahan Bakar Persatuan Waktu (kg/jam) dari putaran mesin 3000 rpm sampai 8000 rpm.....	68
Tabel 4.5 Data pegujian Konsumsi Bahan Bakar Spesifik pada Putaran Mesin 3000 rpm sampai 8000 rpm	70
Tabel 4.6 Data Rata-rata dari Konsumsi Bahan Bakar Putaran Mesin 3000 sampai dengan 9000 rpm	71
Tabel 4.7 Distribusi Data Pengujian Konsumsi Bahan Bakar spesifik Standar.....	73
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Statistik Data Konsumsi Bahan Bakar Spesifik	74
Tabel 4.9 Kategori Skor Konsumsi Bahan Bakar spesifik Pengujian Standar pada Skala Lima	75
Tabel 4.10 Distribusi Data Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Spesifik <i>Groundstrap</i>	
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Statistik Data Konsumsi Bahan Bakar Spesifik	77
Tabel 4.12 Kategori Skor Konsumsi Bahan Bakar Pengujian <i>groundstrap</i> pada Skala Lima	78

Tabel 4.13 Data Perbandingan Hasil Pengujian Emisi HC pada putaran mesin 4000 rpm.....	80
Tabel 4.14 Distribusi Data Emisi HC Standar	82
Tabel 4.15 Hasil Perhitungan Statistik Data Emisi HC Standar	82
Tabel 4.16 Distribusi Data Emisi HC <i>Groundstrap</i>	85
Tabel 4.17 Hasil Perhitungan Statistik Data Emisi HC <i>Groundstrap</i>	85
Tabel 4.18 Kategori Skor Emisi HC <i>Groundstrap</i> pada Skala Lima Teoritik.....	87
Tabel 4.19 Perbandingan Hasil Pengujian Emisi CO	88
Tabel 4.20 Distribusi Data Emisi CO Standar	90
Tabel 4.21 Hasil Perhitungan Statistik Data Emisi CO Standar	91
Tabel 4.22 Kategori Skor Emisi CO Standar pada Skala Lima Teoritik	92
Tabel 4.23 Distribusi Data Emisi CO <i>Groundstrap</i>	93
Tabel 4.24 Kategori Skor Emisi CO <i>Groundstrap</i> pada Skala Lima Teoritik.....	95
Tabel 4.25 Perbandingan Hasil Pengujian Emisi CO ₂	96
Tabel 4.26 Distribusi Data Emisi CO ₂ Standar.....	98
Tabel 4.27 Hasil Perhitungan Statistik Data Emisi CO ₂ Standar.....	99
Tabel 4.28 Distribusi Data Emisi CO ₂ <i>Groundstrap</i>	101
Tabel 4.29 Hasil Perhitungan Statistik Data Emisi CO ₂ <i>Groundstrap</i>	102
Tabel 4.30 Kategori Skor Emisi CO ₂ <i>Groundstrap</i> pada Skala Lima Teoritik	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Pembakaran Sempurna Pada Mesin Bensin.....	12
Gambar 2.2 Proses Kerja Mesin Bensin 4 Langkah Siklus <i>Otto</i>	14
Gambar 2.3 Siklus Ideal Motor Bakar 4 Langkah	15
Gambar 2.4 Perbandingan Siklus Ideal dan Aktual Mesin Bensin	16
Gambar 2.5 Ilustrasi Komponen CDI-AC.....	19
Gambar 2.6 Prinsip Dasar CDI-DC	20
Gambar 2.7 Koil Pengapian <i>Tipe Moulded</i>	22
Gambar 2.8 Tegangan Pada Kabel Busi.....	23
Gambar 2.9 Rancangan Pemasangan <i>Groundstrap</i>	24
Gambar 2.10 Kawat Tembaga	27
Gambar 2.11 Kawat Perak	29
Gambar 2.12 <i>Fishbone Diagram</i>	40
Gambar 3.1 <i>Dynotest</i>	45
Gambar 3.2 <i>Tachometer</i>	46
Gambar 3.3 <i>Stopwacth</i>	40
Gambar 3.4 Gelas Ukur	47
Gambar 3.5 <i>Gas Analyzer</i>	48
Gambar 3.6 Sepeda Motor Jupiter Z 110,3 cc.....	40
Gambar 3.7 Rencana Skema uji Konsumsi Bahan Bakar	52
Gambar 3.8 Rencana Skema uji Emisi Gas Buang.....	53
Gambar 3.9 Diagram Alir Penelitian.....	56
Gambar 4.1 Grafik HubunganRata-rata Konsumsi Bahan Bakar dari 3000 sampai dengan 8000 rpm	65
Gambar 4.2 Grafik Hubunga Rata-rata Konsumsi Bahan Bakar dari 3000 sampai dengan 8000 rpm	65
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Rata-rata Konsumsi Bahan Bakar dari 3000 sampai dengan 8000 rpm	72

Gambar 4.4 Kurva Polygon Data Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Standar Spesifik

Gambar 4.5 Kurva Polygon Data Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Spesifik

<i>Groundstrap</i>	77
Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Emisi HC.....	81
Gambar 4.7 Kurva Polygon Data Emisi HC Standar	83
Gambar 4.8 Kurva Polygon Data Emisi HC <i>Groundstrap</i>	86
Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Emisi CO.....	89
Gambar 4.10 Kurva Polygon Data Emisi CO Standar	91

