

**PENGUJIAN VARIASI JUMLAH LUBANG
INJEKTOR DIBANDINGKAN DENGAN JUMLAH
LUBANG INJECTOR STANDAR TERHADAP
DAYA, TORSI, DAN KONSUMSI BAHAN BAKAR
SEPEDA MOTOR NMAX 155 CC**

SKRIPSI



**PANDE GEDE OKA SUARARTAWAN
2215071004**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN (PTM) (S1)
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA**



UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
• Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
• Cetak dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetak dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.



**Balai Besar
Sertifikasi
Elektronik**

**PENGUJIAN VARIASI JUMLAH LUBANG *INJEKTOR*
DIBANDINGKAN DENGAN JUMLAH LUBANG
INJECTOR STANDAR TERHADAP DAYA, TORSI,
DAN KONSUMSI BAHAN BAKAR SEPEDA MOTOR
NMAX 155 CC**

SKRIPSI



**Diajukan Kepada
Universitas Pendidikan Ganesha
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan
Program Sarjana Pendidikan Teknik Mesin
Oleh
Pande Gede Oka Suarartawan**

NIM 2215071004

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN

UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA

2026

SKRIPSI

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

Menyetujui

Pembimbing I	Dr. Nyoman Arya Wigraha, S.T., M.T., MCE. NIP.197312052006041001
Pembimbing II	Ida Bagus Putu Putra Mahartana, M.T. NIP.199210302025061003

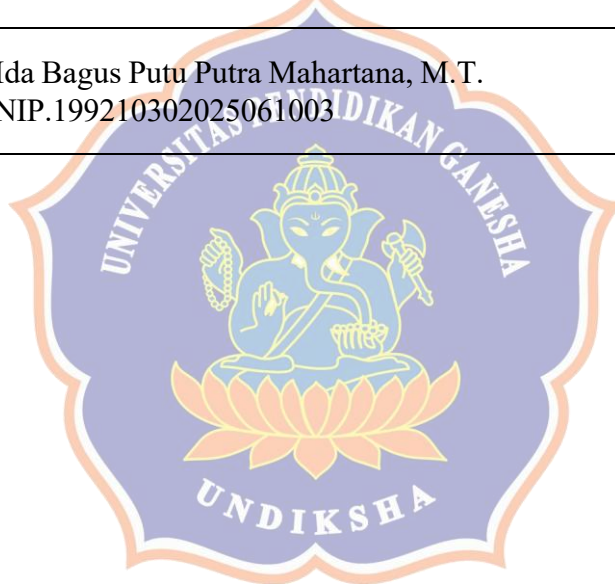


- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

Skripsi oleh PANDE GEDE OKA SUARARTAWAN ini
telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 02 Juli 2026

Dewan Penguji

Ketua	Prof. Dr. Ir. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T. NIP.197912012006041001
Anggota	Edy Agus Juny Artha, S.Pd.,M.Pd NIP.199006072023211024
Anggota	Dr. Nyoman Arya Wigraha, S.T., M.T., MCE. NIP.197312052006041001
Anggota	Ida Bagus Putu Putra Mahartana, M.T. NIP.199210302025061003



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Teknik dan Kejuruan
Universitas Pendidikan Ganesha
guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Menyetujui

Ketua Ujian	Ir. Made Windu Antara Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D. NIP.198211112008121001
Sekretaris Ujian	Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T. NIP.197707212006041001



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengujian Variasi Jumlah Lubang Injektor Dibandingkan Dengan Jumlah Lubang *Injector* Standar Terhadap Daya, Torsi, Dan Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor Nmax 155 Cc” beserta seluruh isinya merupakan benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan terhadap karya tulis orang lain dengan cara yang tidak sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah yang berlaku di lingkungan akademik. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini mengandung unsur plagiarisme atau pelanggaran terhadap etika keilmuan, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

Singaraja, 26 Juni 2026

Yang membuat pernyataan



Pande Gede Oka Suarartawan
NIM 2215071004

KATA PERSEMBAHAN

Puji syukur saya panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, Ida Sang Hyang Widi Wasa atas anugerah dan karunianya, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya.

Skripsi ini penulis persembahkan kepada seluruh dosen Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang telah dengan sabar membimbing, mendidik, dan memberikan ilmu pengetahuan selama masa perkuliahan. Secara khusus, penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing skripsi bapak Dr. Nyoman Arya Wigraha, ST, MT, MCE dan bapak Ida Bagus Putu Putra Mahartana, ST, MT. yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan dengan penuh kesabaran, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dan mengantarkan penulis menuju kelulusan.

Persembahan dan ucapan terima kasih yang tulus penulis sampaikan kepada orang tua dan keluarga tercinta yang senantiasa memberikan doa, dukungan, kasih sayang, serta semangat tanpa henti dalam setiap proses yang penulis jalani hingga meraih gelar sarjana.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Angkatan 2022 dan Himpunan Mahasiswa Mesin Universitas Pendidikan Ganesha yang telah bersama-sama menjalani masa perkuliahan selama kurang lebih empat tahun, berbagi suka dan duka, serta memberikan dukungan, kerja sama, dan kebersamaan yang tak terlupakan. Semua ini bukanlah akhir dari segalanya, melainkan awal dari perjalanan menuju masa depan yang lebih baik.

MOTTO

“Lebih Baik Terlambat, Daripada Tidak Sama Sekali”

~OKA SUARARTAWAN~

2026

**“Asa Besar Tercipta Didada, Merangkul Hati Saling
Menjaga, Percaya Akan Tiba Cahaya”**

~Rebellion Rose~

**“Kerja Keras Mengalahkan Bakat, Ketika Bakat Tidak
Mau Kerja Keras”**

~Rock Lee~

**“Jika Kau Tidak Memiliki Bakat Latih Dirimu 2 Kali, 3
Kali, 10 Kali Lipat”**

~Tengen Uzui~

PRAKATA

Puji syukur saya panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, Ida Sang Hyang Widi Wasa atas anugerah dan karunianya, sehingga saya dapat menyelesaikan karya ilmiah ini. Penulis menyadari bahwa skripsi berjudul **"Pengujian Variasi Jumlah Lubang Injektor Dibandingkan Dengan Jumlah Lubang *Injector* Standar Terhadap Daya, Torsi, Dan Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor Nmax 155 Cc"**. Masih terdapat banyak kekurangan mulai dari segi penulisan serta metodologi yang digunakan. Skripsi ini disusun guna memenuhi syarat-syarat mencapai gelar sarjana pendidikan pada Universitas Pendidikan Ganesha. Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan skripsi ini, khususnya kepada kedua orang tua tercinta, I Komang Carma dan Ni Made Ardiani, atas doa, nasihat, dan dukungan yang tak pernah henti. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada adik Pande Kadek Oka Awidya dan keluarga besar pande meranggi serta keluarga besar dari ibu atas semangat dan motivasi yang diberikan. Semoga Ida Sang Hyang Widhi Wasa membalas segala ketulusan dan kebaikan yang telah diberikan kepada penulis. Oleh sebab itu, dalam kesempatan ini penulis tak lupa mengucapkan terima kasih yang tak terhingga dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. I Wayan Lasmawan, M.Pd., selaku rektor Universitas Pendidikan Ganesha.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan
3. Bapak Ketut Udy Ariawan, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknologi Industri.
4. Bapak Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin
5. Bapak Dr. Nyoman Arya Wigraha, ST, MT, MCE, selaku pembimbing I dalam penulisan skripsi ini yang telah memberikan bimbingan dan tuntunannya
6. Bapak Ida Bagus Putu Putra Mahartana, ST, MT., selaku pembimbing II dalam penulisan skripsi ini yang telah memberikan bimbingan dan tuntunannya
7. Seluruh Dosen Pendidikan Teknik Mesin yang telah memberikan dukungan semangat serta bimbingan sehingga proposal skripsi ini dapat diselesaikan

8. Seluruh Mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin Angkatan 2022 yang banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini.
9. Seluruh Warga Mesin, Himpunan Mahasiswa Mesin Universitas Pendidikan Ganesha yang banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini.
10. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuan serta dukungan motivasinya.
11. Dan terakhir saya ucapkan terima kasih kepada Rebellion Rose telah menemani penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih telah menulis karya apik yang dilagukan dengan harmoni yang indah. Terima kasih telah menciptakan lirik yang tak hanya bisa dinyanyikan tapi bisa dirasa dan dihidupi.

Hanya Kepada Tuhan penulis memanjatkan do'a semoga semua kebaikan yang mereka berikan mendapat balasan dari Tuhan yang maha esa.

Meskipun telah berusaha menyelesaikan skripsi ini sebaik mungkin penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca guna menyempurnakan segala kekurangan dalam penyusunan skripsi ini.

Akhir kata, Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca dan pihak-pihak yang membutuhkan.

Om Santhi, Santhi, Santhi Om.

Singaraja, 26 Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN LOGO	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN	vii
KATA PERSEMBAHAN	viii
MOTTO	ix
PRAKATA	x
ABSTRAK	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LatarBelakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Pembatasan Masalah	5
1.4 Rumusan Masalah	6
1.5 Tujuan Penelitian	6
1.6 Manfaat Penelitian	7
1.7 Luaran Penelitian	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	10
2.1 Landasan Teori	10
2.1.1 Mesin 4 Langkah Dan Sistem Injeksi Bahan Bakar	12
2.1.2 <i>Injector</i>	16
2.1.3 Campuran Udara dan Bahan Bakar	19
2.1.4 Karakteristik Bahan Bakar Pertamina 92 (RON 92)	23
2.1.5 Parameter Kinerja yang Digunakan.....	28
2.2 Tinjauan Penelitian Terdahulu.....	31
2.3 Kerangka Konseptual	33
2.4 Definisi Operasional & Indikator	37
2.5 Hipotesis	39

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	41
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	41
3.2 Rencana Penelitian	42
3.3 Subjek dan Objek Penelitian	42
3.3.1 Subjek Penelitian	42
3.3.2 Objek Penelitian	45
3.4 Variabel Penelitian	46
3.4.1 Variabel Bebas	46
3.4.2 Variabel Terikat	47
3.5 Alat dan Bahan Penelitian	48
3.5.1 Alat Penelitian	48
3.5.2 Bahan Penelitian	52
3.6 Prosedur Penelitian	52
3.6.1 Penyusunan Alat Penelitian	53
3.6.2 Tahap Pengujian	54
3.6.3 Pengolahan Data Penelitian	58
3.7 Metode Pengumpulan Data	59
3.8 Teknik Analisis Data	60
3.8.1 Deskriptif Kuantitatif	60
3.9 Diagram Alir Penelitian	61
3.10 Desain Penelitian	62
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	68
4.1 Pengujian Torsi Mesin	68
4.1.1 Deskripsi Data Hasil Pengujian Torsi	68
4.2 Pengujian Daya Mesin	76
4.2.1 Deskripsi Data Hasil Pengujian Daya	77
4.3 Pengujian Kosumsi Bahan Bakar	85
4.3.1 Deskripsi Data Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	86
BAB V PENUTUP	103
5.1 Kesimpulan	103
5.2 Saran	105
DAFTAR RUJUKAN	107



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Waktu dan Jadwal Penelitian	41
Tabel 3. 2 Spesifikasi Sepeda Motor Yamaha Nmax 155cc	43
Tabel 3. 3 Spesifikasi Bahan Bakar Pertamina 92 (RON 92).....	44
Tabel 3. 4 Hasil Pengujian Torsi	62
Tabel 3. 5 Hasil Pengujian Daya	64
Tabel 3. 6 Hasil Pengujian Bahan Bakar	66
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Torsi Mesin pada Putaran Mesin 3000 3 5000 rpm.....	68
Tabel 4. 2 Rata - Rata dari Torsi Mesin pada Putaran 3000 3 5000 rpm.....	70
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian Daya Mesin pada Putaran Mesin 3000 3 5000 rpm.....	77
Tabel 4. 4 Rata - Rata Daya Mesin (HP).....	79
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar (Detik/10ml)	87
Tabel 4. 6 Konsumsi Bahan Bakar Dengan Satuan Kg/Jam	91
Tabel 4. 7 Rata - Rata Konsumsi Bahan Bakar	94



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Cara Kerja Mesin 4 Tak.....	13
Gambar 2. 2 <i>Injector</i>	16
Gambar 2. 3 Campuran Udara dan Bahan Bakar	19
Gambar 2. 4 Bahan Bakar Pertamina RON 92.....	23
Gambar 2. 5 Diagram Fishbone	37
Gambar 3. 1 Motor Yamaha Nmax 155 CC	43
Gambar 3. 2 <i>Injector hole</i> 4, 8, dan 10.....	46
Gambar 3. 3 Dynotest.....	48
Gambar 3. 4 Tachometer	49
Gambar 3. 5 Thermometer.....	49
Gambar 3. 6 Stopwatch	50
Gambar 3. 7 Tabung Spuit (Syringe).....	50
Gambar 3. 8 Fuel Pump Modifikasi	51
Gambar 3. 9 Tool Set.....	51
Gambar 3. 10 Komputer	52
Gambar 3. 11 Skema Pengujian Daya dan Torsi.....	54
Gambar 3. 12 Skema Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	56
Gambar 3. 13 Diagram Alir Penelitian	61
Gambar 4. 1 Grafik Perbandingan Hasil Pengujian Torsi Mesin	71
Gambar 4. 2 Grafik Perbandingan Hasil Pengujian Daya Mesin.....	80
Gambar 4. 3 Grafik Perbandingan Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	95

