

LAMPIRAN-LAMPIRAN





Lampiran 01
Kartu Bimbingan Pengajuan Judul

Dipetak pada kertas Buffalo dengan Warna Hijau

KARTU BIMBINGAN PENGAJUAN JUDUL (PRA PROPOSAL)
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA

Nama : I. Wayan Purnayasa
 NIM : 2115071040

No	Hari/Tanggal	Bimbingan yang dilakukan	Tanda Tangan*
1	14 Januari 2025	Bimbingan Bab I Judul dengan Pembimbing I	
2	21 Januari 2025	Bimbingan Bab I dengan Pembimbing 1	
3	28 Januari 2025	Bimbingan Bab II dengan Pembimbing 1	
4	30 Januari 2025	Bimbingan Bab III dengan Pembimbing 1	
5	4 Januari 2025	Bimbingan Judul dengan Pembimbing 2	
6	21 Januari 2025	Bimbingan Bab III dengan Pembimbing 2	
7	22 Januari 2025	Bimbingan Bab II dengan Pembimbing 2	
8	30 Januari 2025	Bimbingan Bab III dengan Pembimbing 2	

*Diisi oleh Dosen Pengampu Mata Kuliah Metodologi Penelitian.

Singaraja,
 Ketua Program Studi
 Pendidikan Teknik Mesin


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

Ketentuan :

1. Mahasiswa yang akan maju Pra Proposal wajib melakukan bimbingan dengan Dosen Pengampu Mata Kuliah Metodologi Penelitian, Pembimbing 1, dan Pembimbing 2 sebanyak minimal 5 (lima) kali.
2. Pada setiap bimbingan yang dilakukan, mahasiswa wajib membawa Kartu ini dan meminta tanda tangan dari Dosen Pengampu Mata Kuliah Metodologi Penelitian, Pembimbing 1, dan Pembimbing 2 sebagai bukti telah melakukan bimbingan.
3. Kehilangan terhadap kartu ini, wajib dilaporkan kepada Bagian Akademik Program Studi Pendidikan Teknik Mesin.
4. Kartu ini merupakan persyaratan wajib untuk mahasiswa maju dalam Pra Proposal.
5. Kartu ini dapat dinyatakan sah apabila sudah ditanda tangani oleh Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin.

Atas berkat dan rahmat Tuhan Yang Maha Esa, maka telah dilaksanakannya Sidang Pra Proposal yaitu pada hari Rabu, tanggal 20, bulan September tahun 2023. Adapun identitas mahasiswa yang bersangkutan, adalah :

Nama : I. Wayan Purnayasa
 NIM : 2115071090
 Judul : Analisis Pengaruh Variasi Panjang Header Exhaust Terhadap Performa Kendaraan dengan Transmisi Manual

Maka, dengan telah dilaksanakannya Sidang Pra Proposal ini, maka mahasiswa tersebut dinyatakan LAYAK/TIDAK LAYAK * untuk melanjutkan ke tahap Seminar Proposal.

Singaraja, 13 Februari 2025

Penguji 1,

Dewan Penguji,

Penguji 2,

Dr. Nyoman Arya Wigraya, S.T., MT
 NIP/NIK. 197312052006041001

Ihony Langgeng Baruna W., S.T., MT
 NIP/NIK. 199706202024061001

Mengetahui,
 Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin,

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



Lampiran 02

Kartu Bimbingan Seminar Proposal

Dipetak pada kertas Buffalo dengan Warna Kuning

KARTU BIMBINGAN SEMINAR PROPOSAL

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

Nama : I Wayan Purnayasa
NIM : 2115071090

No	Hari/Tanggal	Bimbingan yang dilakukan	Tanda Tangan*
1	Selasa 25 Pebruari 2025	Bimbingan Bab I dengan Pembimbing 1	
2	Rabu 26 Pebruari 2025	Bimbingan Bab II dengan Pembimbing 1	
3	Senin 03 Maret 2025	Bimbingan Bab III dengan Pembimbing 1	
4	Selasa 04 Maret 2025	Bimbingan Rancangan Penelitian dengan Pembimbing 1	
5	Selasa 25 Pebruari 2025	Bimbingan Bab I dengan Pembimbing 2	
6	Rabu 26 Pebruari 2025	Bimbingan Bab II dengan Pembimbing 2	
7	Senin 03 Maret 2025	Bimbingan Bab III dengan Pembimbing 2	
8	Selasa 26 Maret 2025	Bimbingan Rancangan Penelitian dengan Pembimbing 2	

*Diisi oleh Pembimbing 1 atau Pembimbing 2 Mahasiswa Bersangkutan..

Singaraja, 13 Pebruari 2025.

Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Mesin

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

Ketentuan :

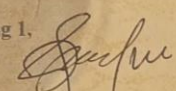
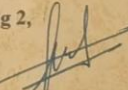
1. Mahasiswa yang akan maju Seminar Proposal wajib melakukan bimbingan dengan Pembimbing 1 dan Pembimbing 2 sebanyak minimal 5 (lima) kali.
2. Pada setiap bimbingan yang dilakukan, mahasiswa wajib membawa Kartu ini dan meminta tanda tangan dari Pembimbing 1 dan Pembimbing 2 sebagai bukti telah melakukan bimbingan.
3. Kehilangan terhadap kartu ini, wajib dilaporkan kepada Bagian Akademik Program Studi Pendidikan Teknik Mesin.
4. Kartu ini merupakan persyaratan wajib untuk mahasiswa maju dalam Seminar Proposal.
5. Kartu ini dapat dinyatakan sah apabila sudah ditanda tangani oleh Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin.

Atas berkat dan rahmat Tuhan Yang Maha Esa, maka telah dilaksanakannya Sidang Seminar Proposal yaitu pada hari Kamis tanggal 13, bulan 02, tahun 2025. Adapun identitas mahasiswa yang bersangkutan, adalah :

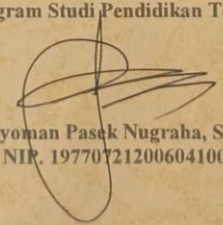
Nama : I. Wayan Purnayasa
 NIM : 2115071040
 Judul : Analisis Pengaruh Variasi Panjang Header Exhaust Terhadap Performa Kendaraan dengan Transmisi Manual

Maka, dengan telah dilaksanakannya Sidang Seminar Proposal ini, maka mahasiswa tersebut dinyatakan LAYAK/TIDAK LAYAK * untuk melanjutkan ketahap Seminar Hasil.

Singaraja, 13 Februari 2025

Penguji 1,	Dewan Penguji,	Pembimbing 1,
		
I. Gede Wiratmaja, S.T., M.T.		Dr. Nyoman Arya Wigraya, S.T., M.T.
NIP/NIK. 198810282019031009		NIP/NIK. 197312052006091001
Penguji 2,		Pembimbing 2,
		
Edy Agus Juny Artha, S.Pd., M.Pd.		Thony Langgeng Baruna W., S.T., M.T.
NIP/NIK. 1990060720231029		NIP/NIK. 199706202029061001

Mengetahui,
 Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin,


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



Lampiran 03
Kartu Bimbingan Seminar Hasil

Dicetak pada Kertas Biru tua dengan Warna Merah

KARTU BIMBINGAN SEMINAR HASIL

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

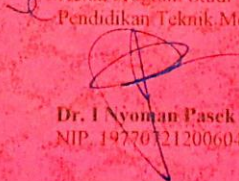
Nama	I. Wayan Purnayasa
NIM	2115071090

No	Hari/Tanggal	Bimbingan yang dilakukan	Tanda Tangan*
1	16 Mei 2025	Bimbingan Bab IV dengan Pembimbing 1	
2	19 Mei 2025	Bimbingan Bab V dengan Pembimbing 1	
3	16 Mei 2025	Bimbingan Bab IV dengan Pembimbing 2	
4	19 Mei 2025	Bimbingan Bab V dengan Pembimbing 2	
5			
6			
7			
8			

*Ditanda oleh Pembimbing 1 atau Pembimbing 2 Mahasiswa bersangkutan.

Singaraja, 28 Mei 2025

Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Mesin


Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T.
NIP. 197701212006041001

Keterangan :

1. Mahasiswa yang akan maju Seminar Hasil wajib melakukan bimbingan dengan Pembimbing 1 dan Pembimbing 2 sebanyak minimal 5 (lima) kali.
2. Pada setiap bimbingan yang dilakukan, mahasiswa wajib membawa Kartu ini dan membawa tanda tangan dari Pembimbing 1 dan Pembimbing 2 sebagai bukti telah melakukan bimbingan.
3. Kehilangan terhadap kartu ini, wajib dilaporkan kepada Badan Akademik Program Studi Pendidikan Teknik Mesin.
4. Kartu ini merupakan persyaratan wajib untuk mahasiswa maju dalam Seminar Hasil.
5. Kartu ini dapat dinyatakan sah apabila sudah ditanda tangani oleh Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin.

Atas berkat dan rahmat Tuhan Yang Maha Esa, maka telah dilaksanakannya Sidang Seminar Hasil yaitu pada hari Rabu, tanggal 28, bulan Mei, tahun 2025. Adapun identitas mahasiswa yang bersangkutan, adalah :

Nama : I. Nyoman Purnayasa
 NIM : 215071020
 Judul : Analisis Pengaruh Variasi Panjang Header Exhaust Terhadap Performa Kendaraan dengan Sistem Transmisi Manual

Maka, dengan telah dilaksanakannya Sidang Seminar Hasil ini, maka mahasiswa tersebut dinyatakan LULUS/TIDAK LULUS * untuk melanjutkan ketahap Sidang Skripsi.

Singaraja, 28 Mei, 2025.

Dewan Penguji,

Penguji 1,

Pembimbing 1,

I. Gede W. Ratnaya, S.T., MT
 NIP/NIK 197510282019031007

Dr. Nyoman Irya Nugraha, S.T., MT
 NIP/NIK 197312052006041001

Penguji 2,

Pembimbing 2,

Edy Agus Jany, Artha S Pd, M. Ed
 NIP/NIK 199006072023211024

Ihory Panggeng Barana W. S.T., MT
 NIP/NIK 199706202024061001

D Mengetahui,
 Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin,

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



Lampiran 04
Kartu Bimbingan Sidang Skripsi

Dicetak pada kertas Bufalin dengan Warna Oranye

KARTU BIMBINGAN SIDANG SKRIPSI

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

Nama	: I. Wayan Purnayasa
NIM	: 2115071090

No	Hari/Tanggal	Bimbingan yang dilakukan	Tanda Tangan*
1	Selasa 10 Juni 2025	Bimbingan Bab IV dan Bab V dengan Pembimbing 1	
2	Rabu 11 Juni 2025	Bimbingan Artikel dan Modul dengan Pembimbing 1	
3	Selasa 10 Juni 2025	Bimbingan Bab IV dan Bab V dengan Pembimbing 2	
4	Rabu 11 Juni 2025	Bimbingan Artikel dan Modul dengan Pembimbing 2	
5			
6			
7			
8			

*Diisi oleh Pembimbing 1 atau Pembimbing 2 Mahasiswa Bersangkutan..

Singaraja, 11 Juni 2025
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Mesin

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

Ketentuan :

1. Mahasiswa yang akan maju Sidang Skripsi wajib melakukan bimbingan dengan Pembimbing 1 dan Pembimbing 2 sebanyak minimal 5 (lima) kali.
2. Pada setiap bimbingan yang dilakukan, mahasiswa wajib membawa Kartu ini dan meminta tanda tangan dari Pembimbing 1 dan Pembimbing 2 sebagai bukti telah melakukan bimbingan.
3. Kehilangan terhadap kartu ini, wajib dilaporkan kepada Bagian Akademik Program Studi Pendidikan Teknik Mesin.
4. Kartu ini merupakan persyaratan wajib untuk mahasiswa maju dalam Sidang Skripsi.
5. Kartu ini dapat dinyatakan sah apabila sudah ditanda tangani oleh Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin.

Atas berkat dan rahmat Tuhan Yang Maha Esa, maka telah dilaksanakannya Sidang Skripsi yaitu pada hari, tanggal, bulan, tahun

Adapun identitas mahasiswa yang bersangkutan, adalah :

Nama : I. Wayan Purnayasa
 NIM : 215071090
 Judul : Analisis Pengaruh Variasi Panjang Header Exhaust Terhadap Performa Kendaraan dengan Sistem Transmisi Manual

Maka, dengan telah dilaksanakannya Sidang Skripsi ini, maka mahasiswa tersebut dinyatakan LULUS/TIDAK LULUS* dengan REVISI/TIDAK REVISI*.

Singaraja, Jember, 2025.

Dewan Penguji,

Penguji 1,

Pembimbing 1,

I. Gede Wiratnaga, S.T., M.T.
 NIP/NIK. 198810282019031009

Dr. Nyoman Arya Wigraha, S.T., M.T.
 NIP/NIK. 197312052006041001

Penguji 2,

Pembimbing 2,

Edy Agus Juny Artha, S.Pd., M.Pd.
 NIP/NIK. 199006072023211024

Jonny Tanggung Baruna W., S.T., M.T.
 NIP/NIK. 199706202024061001

Mengetahui,
 Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin,

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



Lampiran 05

Kartu Bimbingan Revisi Skripsi

Dipetak pada kertas Buffalo dengan Warna Putih

KARTU REVISI SKRIPSI
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA

Nama : I. Wayan Purnayasa
 NIM : 2115071040

No	Hari/Tanggal	Bimbingan yang dilakukan	Tanda Tangan*
1	02 Juli 2025	Bimbingan Masukan dengan Penguji 1	
2	02 Juli 2025	Bimbingan Masukan dengan Penguji 2	
3	02 Juli 2025	Bimbingan Masukan dengan Pembimbing 1	
4		Bimbingan Masukan dengan Pembimbing 2	
5			
6			
7			
8			

*Diisi oleh Pembimbing 1/Pembimbing 2/Penguji 1/Penguji 2 yang memberikan Revisi saat Sidang Skripsi..

Singaraja,
 Ketua Program Studi
 Pendidikan Teknik Mesin

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

Ketentuan :

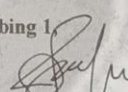
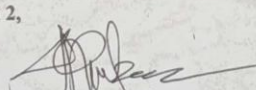
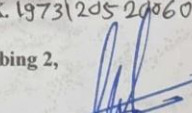
1. Mahasiswa yang akan menyelesaikan naskah skripsinya, wajib melakukan revisi kepada Pembimbing 1, Pembimbing 2, Penguji 1, dan Penguji 2 yang memberikan revisi saat dilakukannya Sidang Skripsi.
2. Pada setiap revisi yang dilakukan, mahasiswa wajib membawa Kartu ini dan meminta tanda tangan dari Pembimbing 1 dan Pembimbing 2 sebagai bukti telah direvisi.
3. Kehilangan terhadap kartu ini, wajib dilaporkan kepada Bagian Akademik Program Studi Pendidikan Teknik Mesin.
4. Kartu ini merupakan persyaratan wajib untuk mahasiswa menyelesaikan Naskah Skripsi.
5. Kartu ini dapat dinyatakan sah apabila sudah ditanda tangani oleh Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin.

Atas berkat dan rahmat Tuhan Yang Maha Esa, maka telah dilaksanakannya Revisi Skripsi yaitu pada hari, tanggal, bulan, tahun
Adapun identitas mahasiswa yang bersangkutan, adalah :

Nama : 1. Wayan Purnayasa
NIM : 2. 115071020
Judul : Analisis Pengaruh Variasi Panjang Header Exhaust Terhadap Performa Kendaraan dengan Sistem Transmisi Manual.

Maka, dengan telah dilaksanakannya Revisi Skripsi ini, maka mahasiswa tersebut dinyatakan **LULUS/TIDAK LULUS*** dan berkewajiban untuk menyelesaikan seluruh persyaratan administrasi kelulusannya.

Singaraja,

Penguji 1,	Dewan Penguji,	Pembimbing 1,
		
I. Gede W. Purnayasa, S.T., M.T.	Dr. Nyoman Arya Nugraha, S.T., M.T.	
NIP/NIK. 19881028201903009	NIP/NIK. 197312052006041001	
Penguji 2,		Pembimbing 2,
		
Edy Agus Jany Artha, S.Pd., M.Pd.		Jhony Langgeng Baruna W., S.T., M.T.
NIP/NIK. 199006072023211024		NIP/NIK. 19970820202406001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin,

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



Lampiran 06

Surat Keterangan Pengambilan Data di SMK
PGRI 2 Badung



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI,
SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN

Jalan Udayana Nomor 11 Singaraja Bali

Laman: <http://ftk.undiksha.ac.id>

Nomor : 760/UN48.11.1/KM/2025

Singaraja, 24 Maret 2025

Perihal : Surat Permohonan Pengambilan Data

Yth. Kepala SMK PGRI 2 Badung

di tempat

Dengan hormat, sehubungan dengan proses penyelesaian Tugas Akhir/Skripsi, maka melalui surat ini kami mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan data yang terkait dengan data yang dibutuhkan.

Adapun mahasiswa yang akan melakukan pengambilan data seperti tersebut di bawah ini:

Nama : I Wayan Purnayasa

NIM : 2115071040

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Jurusan : Teknologi Industri

Judul Penelitian : Analisis Pengaruh Variasi Panjang Header Exhaust terhadap Performa Kendaraan dengan Sistem Transmisi Manual

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya, diucapkan terima kasih.

a.n Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik,

Made Windu Antara Kesiman
NIP. 198211112008121001





KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI

Alamat Jalan Udayana Nomor 11, Singaraja 81116 Telepon (0362) 25571 Laman <http://ftk.undiksha.ac.id>

Nomor : 125/UN48.11.6/DT/2025 Singaraja, 24 Maret 2025
 Perihal : Surat Permohonan Pengambilan Data

Kepada Yth. Dekan FTK
 Cq. Wakil Dekan I
 di tempat

Dengan hormat,
 Sehubungan dengan proses penyelesaian Tugas Akhir / Skripsi yang dilaksanakan oleh saudara mahasiswa:

Nama : I Wayan Purnayasa
 NIM : 2115071040
 Semester : VIII
 Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin
 Jurusan : Teknologi Industri
 Fakultas : Teknik dan Kejuruan
 Tempat Pengambilan Data : SMK PGRI 2 Badung
 Judul Penelitian : Analisis Pengaruh Variasi Panjang *Header Exhaust* Terhadap Performa Kendaraan dengan Sistem Transmisi Manual

Bersama ini kami mohonkan kepada Bapak untuk berkenan memfasilitasi kebutuhan surat pengantar pengambilan data untuk **Tugas Akhir / Skripsi** mahasiswa yang bersangkutan.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.
 Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknologi Industri



Ketut Udy Ariawan
 NIP 197901232010121001

Sekretaris Jurusan Teknologi Industri



Gede Widayana
 NIP 197301102006041002

Catatan :





REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

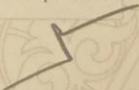
Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan	: EC002025066152, 14 Juni 2025
Pencipta	
Nama	: I Wayan Purnayasa, Dr. Nyoman Arya Wigrha, S.T., M.T dkk
Alamat	: Jl. Bima Keliki, Desa Keliki, Tegallalang, Kab. Gianyar, Bali, 80561
Kewarganegaraan	: Indonesia
Pemegang Hak Cipta	
Nama	: Fakultas Teknik dan Kejuruan Universitas Pendidikan Ganesha
Alamat	: Kampus FTK Desa Jinengdalem, Buleleng, Kab. Buleleng, Bali, 81119
Kewarganegaraan	: Indonesia
Jenis Ciptaan	: Modul
Judul Ciptaan	: Modifikasi Header Exhaust dan Analisis Performa Sepeda Dengan Transmisi Manual
Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia	: 13 Juni 2025, di Singaraja
Jangka waktu perlindungan	: Berlaku selama 50 (lima puluh) tahun sejak Ciptaan tersebut pertama kali dilakukan Pengumuman.
Nomor Pencatatan	: 000906413

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.
Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



a.n. MENTERI HUKUM
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
u b
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri



Agung Damarsasongko, SH, MH.
NIP. 196912261994031001



Disclaimer:

1. Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.
2. Surat Pencatatan ini telah diuji secara elektronik menggunakan segel elektronik yang diterbitkan oleh Balai Besar Sertifikasi Elektronik, Badan Siber dan Sandi Negara.
3. Surat Pencatatan ini dapat dibuktikan keasliannya dengan memindai kode QR pada dokumen ini dan informasi akan ditampilkan dalam browser.

LAMPIRAN PENCIPTA

No	Nama	Alamat
1	I Wayan Purnayasa	Jl. Bima Keliki, Desa Keliki Tegallalang, Kab. Gianyar
2	Dr. Nyoman Arya Wigraya, S.T., M.T	Jl. acarya graha no 11 Buleleng, Kab. Buleleng
3	Jhony Langgeng Baruna Wirawan, S.T., M.T	Banjar dinas kelod Busungbiu, Kab. Buleleng





Lampiran 08
Artikel Ilmiah



Otopro Volume xx No. x Nov 20xx
P-ISSN: 1858-411x; E-ISSN: 2685-7863
DOI: 10.26740/otopro.vxxn.xp.xx-xx

hal xx-xx

<https://journal.unesa.ac.id/index.php/jo>

(Jurnal ini memuat tulisan hasil review, penelitian, dan pemikiran tentang bidang teknik mesin dan aplikasinya)

ANALISIS PENGARUH VARIASI PANJANG *HEADER EXHAUST* TERHADAP PEFORMA KENDARAAN DENGAN TRANSMISI MANUAL

I Wayan Purnayasa¹, Nyoman Arya Wigraha², Jhony Langgeng Baruna Wirawan³

Teknologi Industri/Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Pendidikan Ganesha

¹purnayasa.2@undiksha.ac.id

²arya.wigraha@undiksha.ac.id

³baruna.wirawan@undiksha.ac.id

Abstrak— Penurunan performa sepeda motor dengan transmisi manual yang telah berusia lebih dari 20 tahun sering terjadi, khususnya pada daerah pedesaan dan pegunungan yang medannya berat. Salah satu upaya untuk mengembalikan performa tersebut adalah dengan memodifikasi sistem pembuangan (*exhaust*), khususnya pada bagian *header*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi panjang *header exhaust* terhadap torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Honda Supra X 100 cc. Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen kuantitatif, menggunakan tiga variasi panjang *header* yaitu 30 cm, 45 cm, dan 60 cm, dengan pengujian dilakukan menggunakan alat *dynotest* dan peralatan pendukung lainnya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *header* dengan panjang 30 cm menghasilkan rata-rata torsi tertinggi sebesar 10,24 N.m pada 3000 rpm. Untuk daya tertinggi dicapai oleh *header* standar (45 cm) dengan rata-rata 4,97 HP pada 4000 rpm. Sedangkan konsumsi bahan bakar paling efisien diperoleh pada *header* 60 cm yaitu 0,2553 kg/jam pada 3000 rpm. Kesimpulannya, variasi panjang *header exhaust* memiliki pengaruh signifikan terhadap performa kendaraan, dan pemilihannya dapat disesuaikan dengan kebutuhan penggunaan; torsi tinggi untuk medan berat, daya maksimal untuk kecepatan tinggi, dan konsumsi efisien untuk penggunaan harian.

Kata Kunci— *header exhaust*, torsi, daya, konsumsi bahan bakar, sepeda motor, transmisi manual.

Abstract— The decline in performance of manual transmission motorcycles over 20 years old is a common issue, particularly in rural and mountainous areas with challenging terrain. One solution to restore performance is modifying the exhaust system, especially the header section. This study aims to analyze the effect of exhaust header length variations on torque, power, and fuel consumption of the Honda Supra X 100 cc motorcycle. The research used a quantitative experimental method, testing three header lengths: 30 cm, 45 cm, and 60 cm, using *dynotest* and supporting instruments. The results show that the 30 cm header produced the highest average torque of 10.24 N.m at 3000 rpm. The highest power output was achieved by the standard 45 cm header with an average of 4.97 HP at 4000 rpm. The most efficient fuel consumption was recorded with the 60 cm header, at 0.2553 kg/hour at 3000 rpm. In conclusion, exhaust header length significantly affects motorcycle performance, and the optimal choice depends on usage needs—short headers for better torque on steep terrain, standard headers for maximum power, and longer headers for fuel efficiency.

Keywords— *exhaust header*, torque, power, fuel consumption, motorcycle, manual transmission.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan tingkat penggunaan alat transportasi yang sangat tinggi. Menurut CNN Indonesia[1] pada bulan Februari tahun 2024 tercatat jumlah kendaraan bermotor di Indonesia mencapai 164 juta unit. Penyebab dari penggunaan kendaraan bermotor yang tinggi tidak lain dikarenakan Indonesia memiliki begitu banyak pulau yang kondisi geografisnya berbeda beda. Tidak hanya antar pulau saja, kondisi geografis antar wilayah yang masih dalam satu pulau juga dapat berbeda, hal tersebutlah yang menyebabkan berpergian dari satu wilayah ke wilayah lain lebih efisien menggunakan kendaraan pribadi.

Perkembangan teknologi otomotif khususnya pada sepeda motor, terus mengalami inovasi yang signifikan. Pada

saat ini kita bisa melihat pada kota kota besar di Indonesia kebanyakan menggunakan sepeda motor dengan sistem transmisi otomatis atau *Continuously Variable Transmission* (CVT). Namun pada daerah pedesaan ataupun pegunungan seperti pada daerah tegallalang hingga ke kintamani Bali masih banyak ditemukan kendaraan dengan sistem transmisi manual. Salah satu alasan kenapa kendaraan dengan transmisi manual masih sangat populer di daerah pegunungan khususnya daerah tegallalang hingga kintamani dikarenakan medan yang dilalui oleh kendaraan cukup ekstrim, contohnya seperti tanjakan atau jalanan yang berbatu. Kendaraan dengan transmisi otomatis cukup sulit digunakan pada tanjakan dan jalanan yang berbatu, dikarenakan responsifitas kendaraan dengan transmisi otomatis kurang. Apalagi masyarakat pada pegunungan atau pedesaan



Lampiran 09

Bukti Submission Artikel Ilmiah

Otopro

← Back to Submissions

42009 / **I Wayan** / PENGARUH VA [Library](#)

Workflow

Publication

Submission

Review

Copyediting

Production

Submission Files [Q Search](#)

▶  137310

June Article

Jurnal 10, Text

Purnayasa.pdf 2025

[Download All Files](#)

Pre-Review Discussions [Add discussion](#)

Name	From	Last Reply	Replies	Closed
------	------	------------	---------	--------



Lampiran 10
Modul



2025

MODUL

MODIFIKASI HEADER EXHAUST DAN ANALISIS PERFORMA SEPEDA MOTOR DENGAN TRANSMISI MANUAL



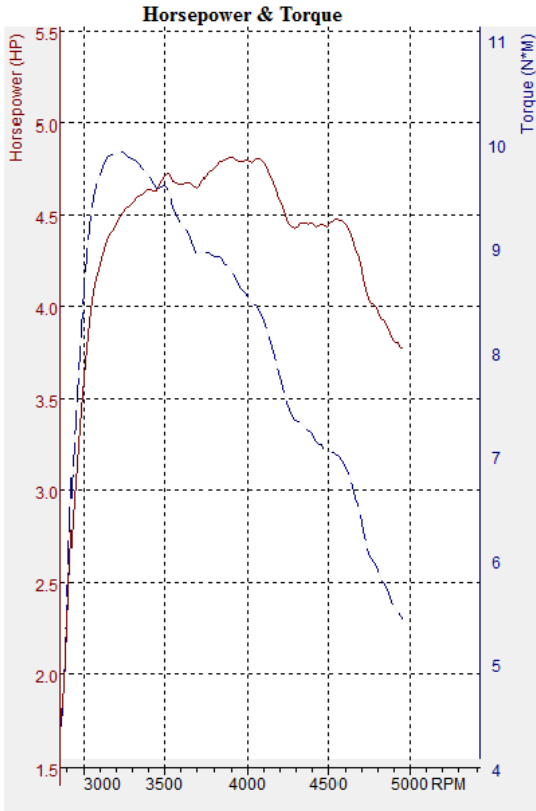
Dr. Nyoman Arya Wigraha, S.T., M.T.
Jhony Langgeng Baruna Wirawan, S.T., M.T.
I Wayan Purnayasa





www.sportdevices.com
SportDyno-Ver date: 28-JUN-2019 (4.0.35.1)
DYNAMOMETER: SMK PGRI 2 BADUNG
Correction Factor: EC95 -1
Power: HP (mechanic)

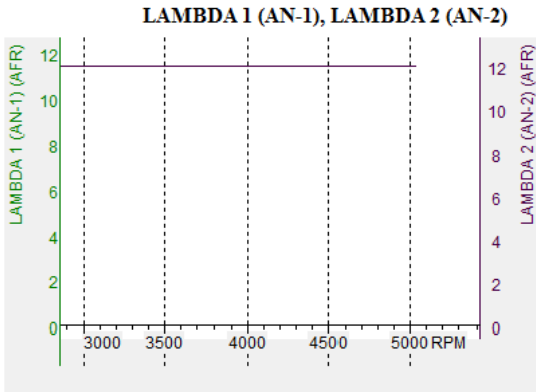
Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (mbar)	Date/Time
SUPRA UNDIKSA_923	4.8 / 3902	9.92 / 3202	87.1	25.0	60	1000.0	07/04/2025 1 1:32:22



DATA FOR TEST: SUPRA UNDIKSA_923

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	Temp (T C-A) (°C)
3000	3.7	8.77	1000.0
3202	4.5	9.92	1000.0
3250	4.5	9.90	1000.0
3500	4.7	9.59	1000.0
3750	4.7	8.95	1000.0
3902	4.8	8.77	1000.0
4000	4.8	8.52	1000.0
4250	4.5	7.46	1000.0
4500	4.4	7.02	1000.0
4750	4.0	6.01	1000.0
5000	3.8	5.52	1000.0

Wheel	4.8 HP	9.9 N*M
LOSSES	0.0 HP	0.0N*M
TOTAL ENGINE:	4.8HP	9.92N*M





www.sportdevices.com

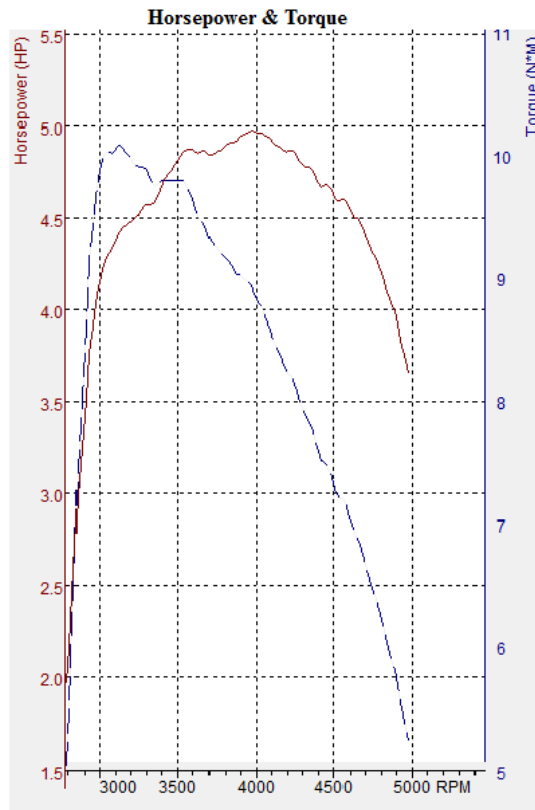
SportDyno-Ver date: 28-JUN-2019 (4.0.35.1)

DYNAMOMETER: SMK PGRI 2 BADUNG

Correction Factor: EC95 -1

Power: HP (mechanic)

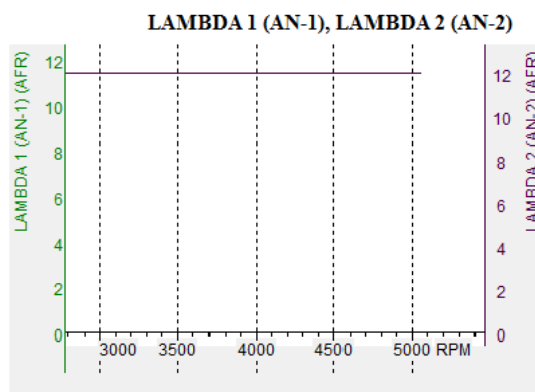
Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (mbar)	Date/Time
SUPRA UNDIKSA_924	5.0 / 3946	10.07 / 3125	87.5	25.0	60	1000.0	07/04/2025 1 1:32:47



DATA FOR TEST: SUPRA UNDIKSA_924

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	Temp (T C-A) (°C)
3000	4.2	9.92	1000.0
3125	4.4	10.07	1000.0
3250	4.5	9.90	1000.0
3500	4.8	9.79	1000.0
3750	4.9	9.21	1000.0
3946	5.0	8.93	1000.0
4000	5.0	8.82	1000.0
4250	4.8	8.11	1000.0
4500	4.6	7.28	1000.0
4750	4.3	6.42	1000.0
5000	3.6	5.12	1000.0

Wheel 5.0 HP 10.1 N*M
 LOSSES 0.0 HP 0.0N*M
 TOTAL ENGINE: 5.0HP 10.07N*M





www.sportdevices.com

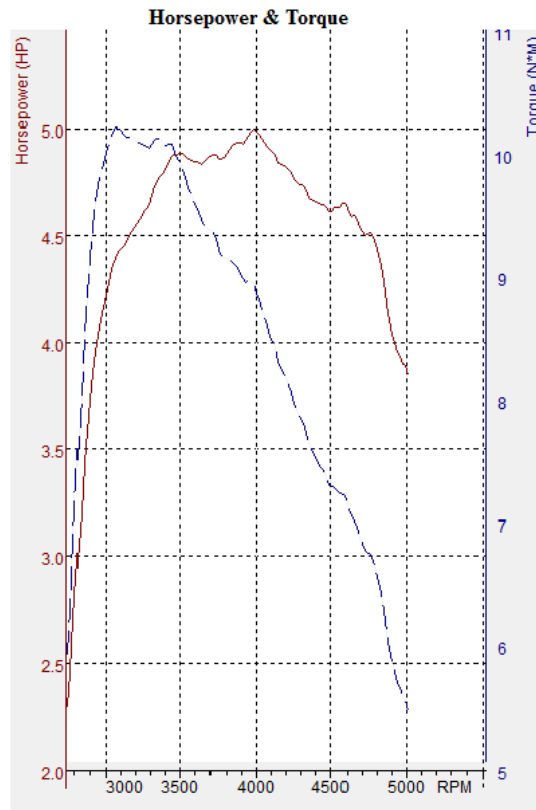
SportDyno-Ver date: 28-JUN-2019 (4.0.35.1)

DYNAMOMETER: SMK PGRI 2 BADUNG

Correction Factor: EC95 -1

Power: HP (mechanic)

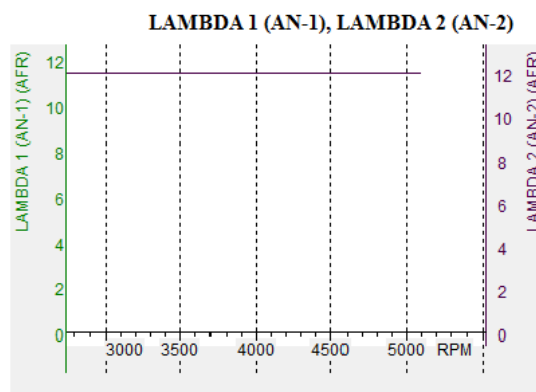
Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (mbar)	Date/Time
SUPRA UNDIKSA_925	5.0 / 3976	10.21 / 3063	88.3	25.0	60	1000.0	07/04/2025 1 1:33:10



DATA FOR TEST: SUPRA UNDIKSA_925

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	Temp (T C-A) (°C)
2750	2.3	6.05	1000.0
3000	4.2	10.00	1000.0
3063	4.4	10.21	1000.0
3250	4.6	10.08	1000.0
3500	4.9	9.93	1000.0
3750	4.9	9.22	1000.0
3976	5.0	8.94	1000.0
4000	5.0	8.87	1000.0
4250	4.8	7.98	1000.0
4500	4.6	7.30	1000.0
4750	4.5	6.76	1000.0
5000	3.9	5.50	1000.0

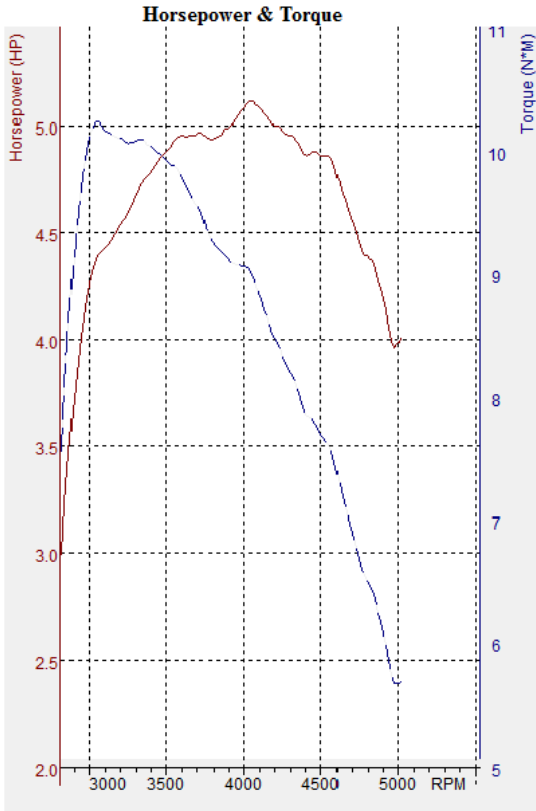
Wheel 5.0 HP 10.2 N*M
 LOSSES 0.0 HP 0.0N*M
 TOTAL ENGINE: 5.0HP 10.21N*M





www.sportdevices.com
SportDyno-Ver date: 28-JUN-2019 (4.0.35.1)
DYNAMOMETER: SMK PGRI 2 BADUNG
Correction Factor: EC95 -1
Power: HP (mechanic)

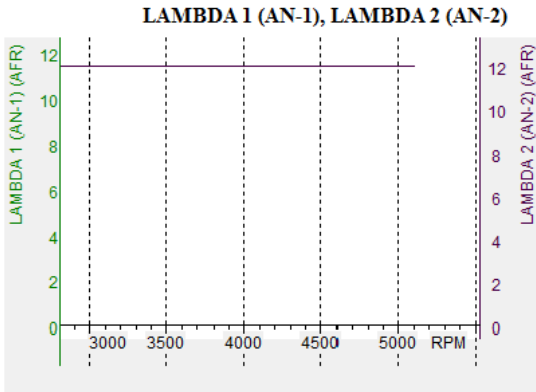
Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (mbar)	Date/Time
SUPRA UNDIKSA_926	5.1 / 4028	10.24 / 3043	88.5	25.0	60	1000.0	07/04/2025 1 1:33:32



DATA FOR TEST: SUPRA UNDIKSA_926

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	Temp (T C-A) (°C)
3000	4.3	10.16	1000.0
3043	4.4	10.24	1000.0
3250	4.6	10.07	1000.0
3500	4.9	9.92	1000.0
3750	5.0	9.39	1000.0
4000	5.1	9.06	1000.0
4028	5.1	9.02	1000.0
4250	5.0	8.31	1000.0
4500	4.9	7.68	1000.0
4750	4.4	6.63	1000.0
5000	4.0	5.68	1000.0

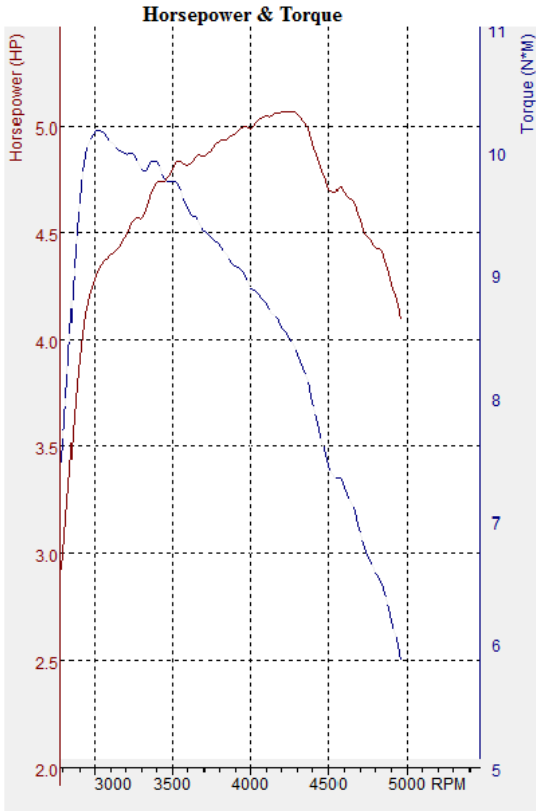
Wheel 5.1 HP 10.2 N*M
LOSSES 0.0 HP 0.0N*M
TOTAL ENGINE: 5.1HP 10.24N*M





www.sportdevices.com
SportDyno-Ver date: 28-JUN-2019 (4.0.35.1)
DYNAMOMETER: SMK PGRI 2 BADUNG
Correction Factor: EC95 -1
Power: HP (mechanic)

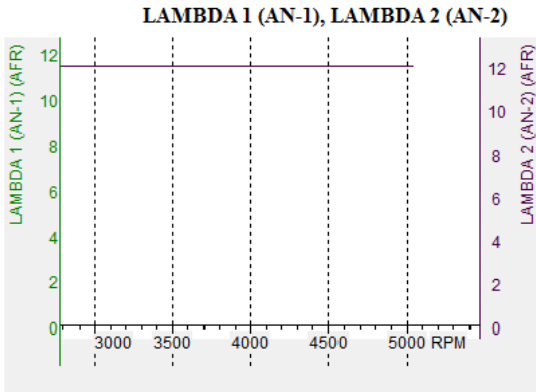
Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (mbar)	Date/Time
SUPRA UNDIKSA_927	5.1 / 4248	10.17 / 3006	87.5	25.0	60	1000.0	07/04/2025 1 1:33:59



DATA FOR TEST: SUPRA UNDIKSA_927

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	Temp (T C-A) (°C)
3000	4.3	10.15	1000.0
3006	4.3	10.17	1000.0
3250	4.6	9.97	1000.0
3500	4.8	9.75	1000.0
3750	4.9	9.28	1000.0
4000	5.0	8.87	1000.0
4250	5.1	8.48	1000.0
4248	5.1	8.46	1000.0
4500	4.7	7.43	1000.0
4750	4.5	6.71	1000.0
5000	4.0	5.71	1000.0

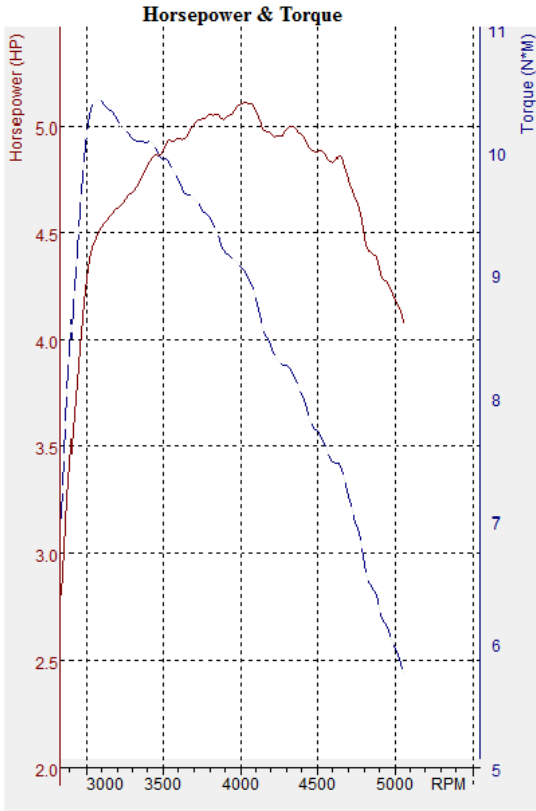
Wheel 5.1 HP 10.2 N*M
LOSSES 0.0 HP 0.0N*M
TOTAL ENGINE: 5.1HP 10.17N*M





www.sportdevices.com
SportDyno-Ver date: 28-JUN-2019 (4.0.35.1)
DYNAMOMETER: SMK PGRI 2 BADUNG
Correction Factor: EC95 -1
Power: HP (mechanic)

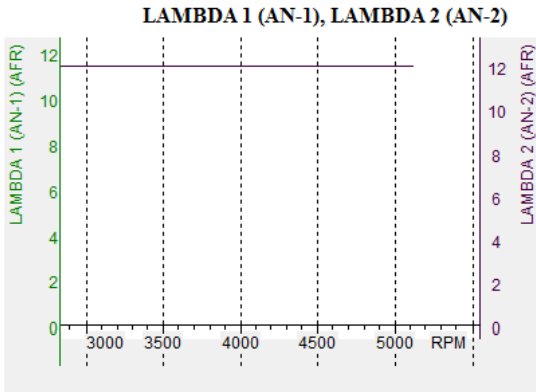
Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (mbar)	Date/Time
SUPRA UNDIKSA_928	5.1 / 4018	10.41 / 3053	88.9	25.0	60	1000.0	07/04/2025 1 1:34:22



DATA FOR TEST: SUPRA UNDIKSA_928

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	Temp (T C-A) (°C)
3000	4.3	10.15	1000.0
3053	4.5	10.41	1000.0
3250	4.7	10.17	1000.0
3500	4.9	9.93	1000.0
3750	5.0	9.53	1000.0
4000	5.1	9.05	1000.0
4018	5.1	9.02	1000.0
4250	5.0	8.29	1000.0
4500	4.9	7.72	1000.0
4750	4.6	6.94	1000.0
5000	4.2	5.96	1000.0

Wheel	5.1 HP	10.4 N*M
LOSSES	0.0 HP	0.0N*M
TOTAL ENGINE:	5.1HP	10.41N*M





www.sportdevices.com

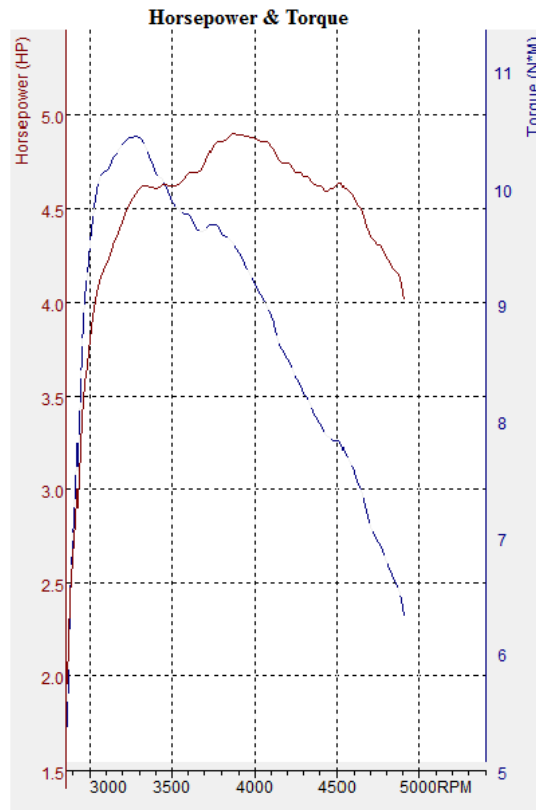
SportDyno-Ver date: 28-JUN-2019 (4.0.35.1)

DYNAMOMETER: SMK PGRI 2 BADUNG

Correction Factor: EC95 -1

Power: HP (mechanic)

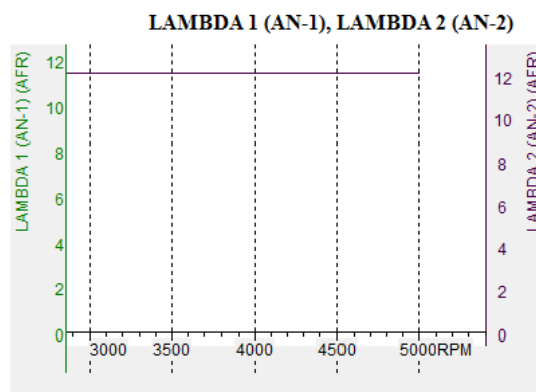
Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (mbar)	Date/Time
SUPRA UNDIKSA_929	4.9 / 3862	9.95 / 3282	86.8	25.0	60	1000.0	07/04/2025 11:45:42



DATA FOR TEST: SUPRA UNDIKSA_929

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	Temp (T C-A) (°C)
3000	3.9	9.15	1000.0
3250	4.5	9.94	1000.0
3282	4.6	9.95	1000.0
3500	4.6	9.39	1000.0
3750	4.8	9.18	1000.0
3862	4.9	9.02	1000.0
4000	4.9	8.68	1000.0
4250	4.7	7.86	1000.0
4500	4.6	7.33	1000.0
4750	4.3	6.45	1000.0
5000	4.0	5.82	1000.0

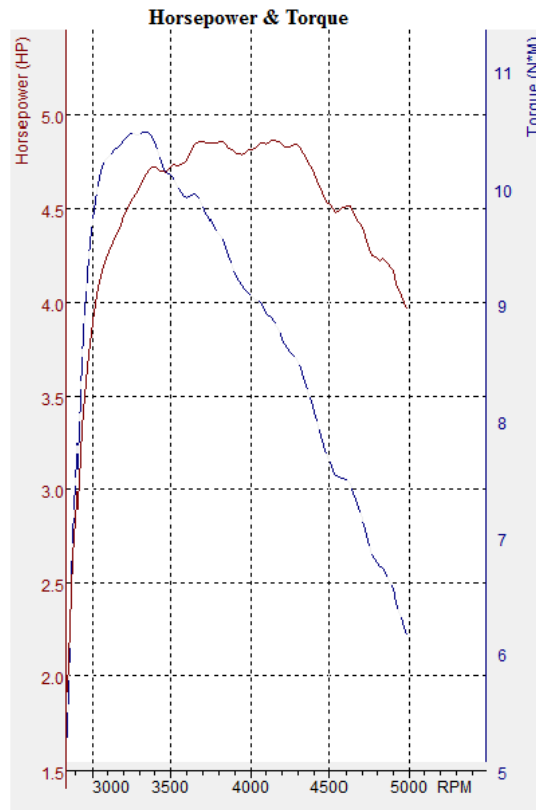
Wheel 4.9 HP 9.9 N*M
 LOSSES 0.0 HP 0.0 N*M
 TOTAL ENGINE: 4.9HP 9.95N*M





www.sportdevices.com
 SportDyno-Ver date: 28-JUN-2019 (4.0.35.1)
 DYNAMOMETER: SMK PGRI 2 BADUNG
 Correction Factor: EC95 -1
 Power: HP (mechanic)

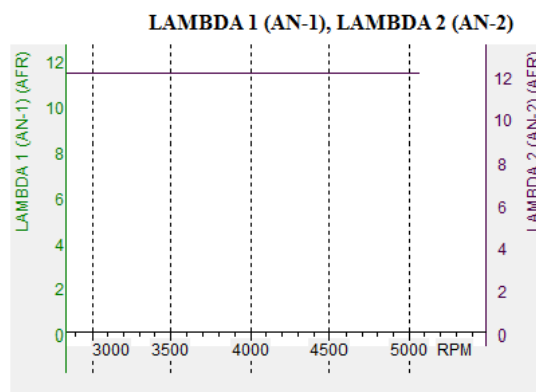
Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (mbar)	Date/Time
SUPRA UNDIKSA_930	4.9 / 4140	9.98 / 3331	87.9	25.0	60	1000.0	07/04/2025 11:46:03



DATA FOR TEST: SUPRA UNDIKSA_930

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	Temp (T C-A) (°C)
3000	3.9	9.23	1000.0
3250	4.6	9.97	1000.0
3331	4.7	9.98	1000.0
3500	4.7	9.60	1000.0
3750	4.9	9.21	1000.0
4000	4.8	8.57	1000.0
4140	4.9	8.35	1000.0
4250	4.8	8.08	1000.0
4500	4.5	7.14	1000.0
4750	4.3	6.40	1000.0
5000	3.9	5.50	1000.0

Wheel: 4.9 HP 10.0 N*M
 LOSSES: 0.0 HP 0.0 N*M
 TOTAL ENGINE: 4.9HP 9.98N*M





www.sportdevices.com

SportDyno-Ver date: 28-JUN-2019 (4.0.35.1)

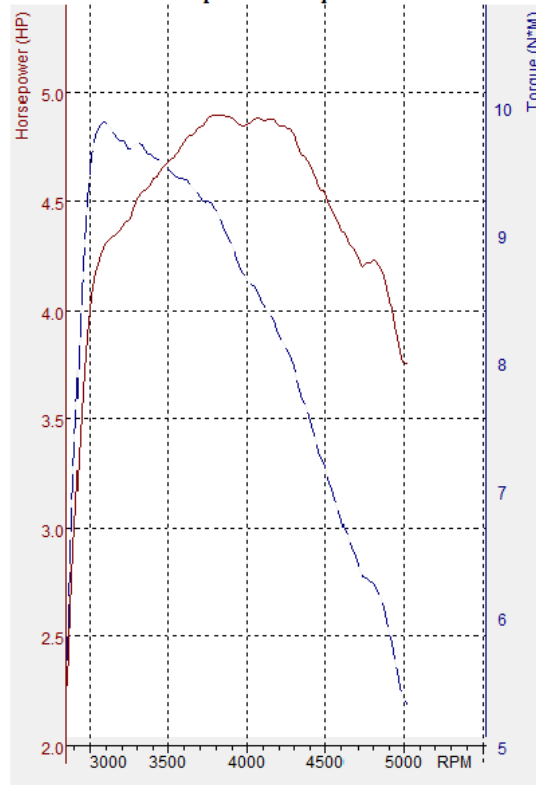
DYNAMOMETER: SMK PGRI 2 BADUNG

Correction Factor: EC95 -1

Power: HP (mechanic)

Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (mbar)	Date/Time
SUPRA UNDIKSA_931	4.9 / 3816	9.89 / 3084	88.4	25.0	60	1000.0	07/04/2025 1:46:24

Horsepower & Torque

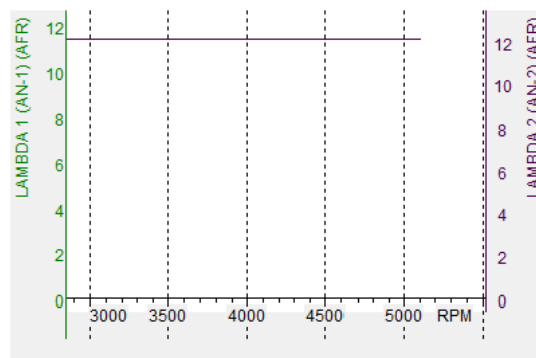


DATA FOR TEST: SUPRA UNDIKSA_931

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	Temp (T C-A) (°C)
3000	4.1	9.61	1000.0
3084	4.3	9.89	1000.0
3250	4.4	9.67	1000.0
3500	4.7	9.51	1000.0
3750	4.9	9.26	1000.0
3816	4.9	9.13	1000.0
4000	4.9	8.63	1000.0
4250	4.8	8.10	1000.0
4500	4.5	7.16	1000.0
4750	4.2	6.31	1000.0
5000	3.8	5.34	1000.0

Wheel	4.9 HP	9.9 N*M
LOSSES	0.0 HP	0.0 N*M
TOTAL ENGINE:	4.9HP	9.89N*M

LAMBDA 1 (AN-1), LAMBDA 2 (AN-2)





www.sportdevices.com

SportDyno-Ver date: 28-JUN-2019 (4.0.35.1)

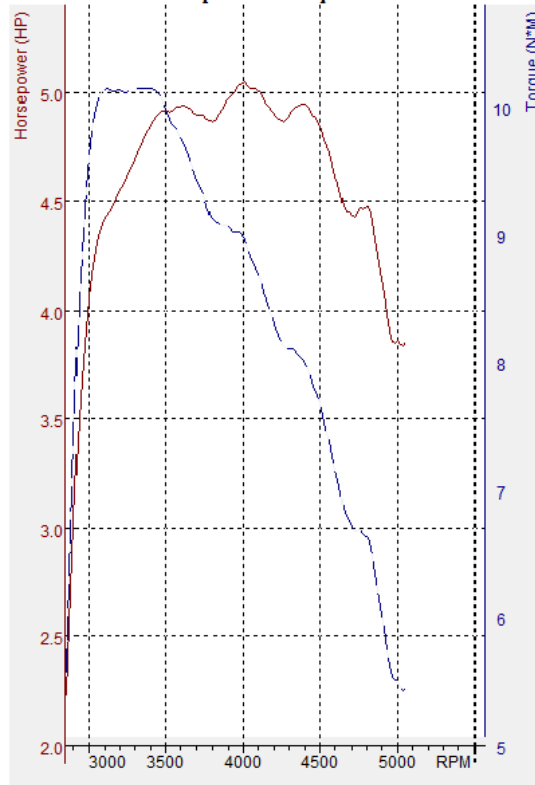
DYNAMOMETER: SMK PGRI 2 BADUNG

Correction Factor: EC95 -1

Power: HP (mechanic)

Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (mbar)	Date/Time
SUPRA UNDIKSA_932	5.1 / 3997	10.15 / 3367	89.2	25.0	60	1000.0	07/04/2025 1:46:49

Horsepower & Torque

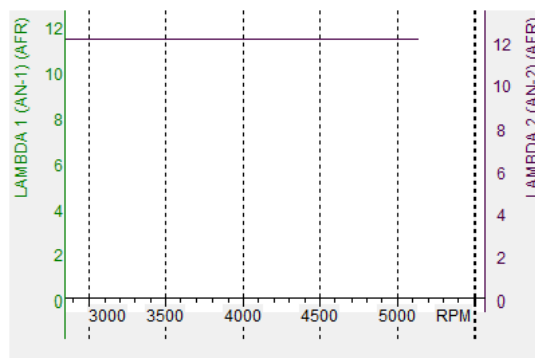


DATA FOR TEST: SUPRA UNDIKSA_932

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	Temp (T C-A) (°C)
3000	4.1	9.62	1000.0
3250	4.6	10.12	1000.0
3367	4.8	10.15	1000.0
3500	4.9	9.96	1000.0
3750	4.9	9.26	1000.0
4000	5.1	8.97	1000.0
3997	5.1	8.97	1000.0
4250	4.9	8.14	1000.0
4500	4.8	7.63	1000.0
4750	4.5	6.69	1000.0
5000	3.9	5.48	1000.0

Wheel 5.1 HP 10.1 N*M
 LOSSES 0.0 HP 0.0 N*M
 TOTAL ENGINE: 5.1 HP 10.15 N*M

LAMBDA 1 (AN-1), LAMBDA 2 (AN-2)





Lampiran 12

Lembar Hasil Pengujian *Dynotest Header*
Modifikasi 1



www.sportdevices.com

SportDyno-Ver date: 28-JUN-2019 (4.0.35.1)

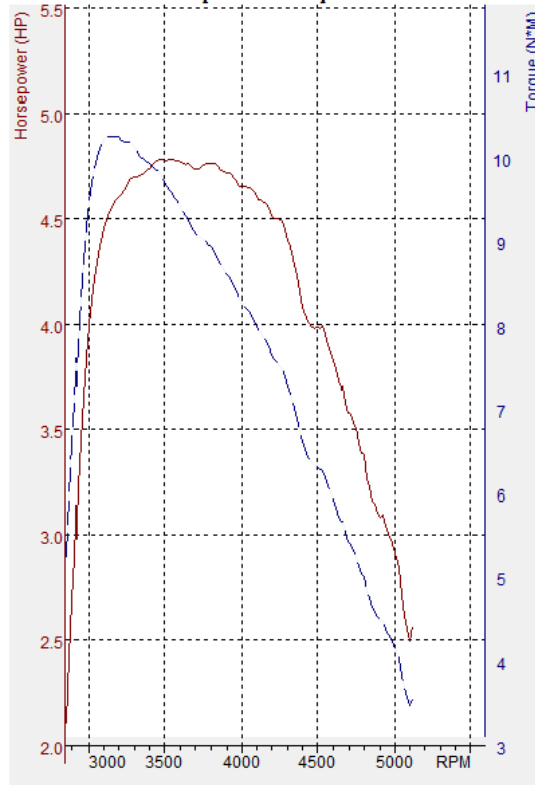
DYNAMOMETER: SMK PGRI 2 BADUNG

Correction Factor: EC95 -1

Power: HP (mechanic)

Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (mbar)	Date/Time
SUPRA UNDIKSA_938	4.8 / 3466	10.27 / 3133	89.5	25.0	60	1000.0	07/04/2025 12:37:17

Horsepower & Torque

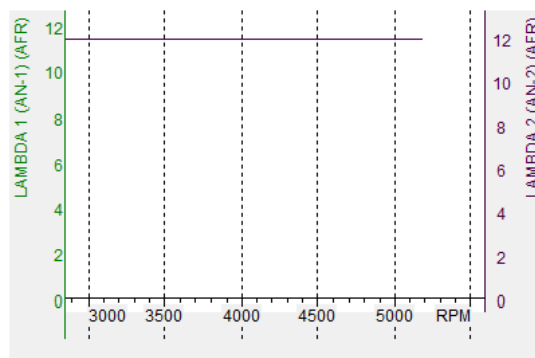


DATA FOR TEST: SUPRA UNDIKSA_938

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	Temp (T C-A) (°C)
3000	4.1	9.60	1000.0
3133	4.5	10.27	1000.0
3250	4.7	10.20	1000.0
3466	4.8	9.80	1000.0
3500	4.8	9.69	1000.0
3750	4.8	9.02	1000.0
4000	4.6	8.26	1000.0
4250	4.5	7.52	1000.0
4500	4.0	6.29	1000.0
4750	3.5	5.17	1000.0
5000	2.9	4.13	1000.0

Wheel 4.8 HP 10.3 N*M
 LOSSES 0.0 HP 0.0N*M
 TOTAL ENGINE: 4.8HP 10.27N*M

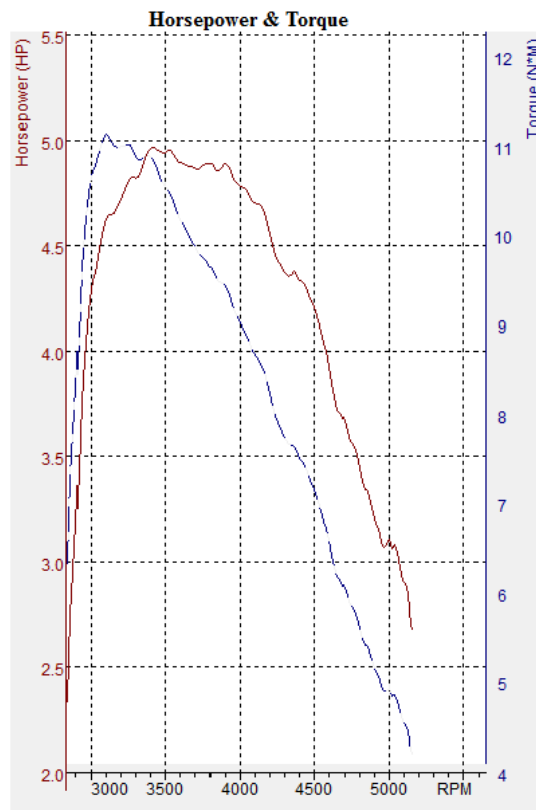
LAMBDA 1 (AN-1), LAMBDA 2 (AN-2)





www.sportdevices.com
 SportDyno-Ver date: 28-JUN-2019 (4.0.35.1)
 DYNAMOMETER: SMK PGRI 2 BADUNG
 Correction Factor: EC95 -1
 Power: HP (mechanic)

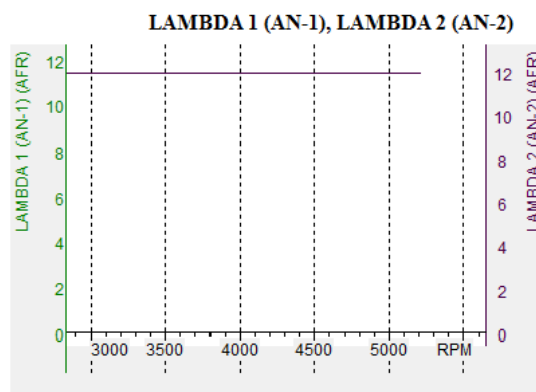
Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (mbar)	Date/Time
SUPRA UNDIKSA_939	5.0 / 3404	10.63 / 3084	90.3	25.0	60	1000.0	07/04/2025 12:37:46



DATA FOR TEST: SUPRA UNDIKSA_939

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	Temp (T C-A) (°C)
3000	4.3	10.16	1000.0
3084	4.6	10.63	1000.0
3250	4.8	10.52	1000.0
3404	5.0	10.34	1000.0
3500	4.9	10.05	1000.0
3750	4.9	9.25	1000.0
4000	4.8	8.51	1000.0
4250	4.4	7.40	1000.0
4500	4.2	6.64	1000.0
4750	3.5	5.31	1000.0
5000	3.1	4.40	1000.0

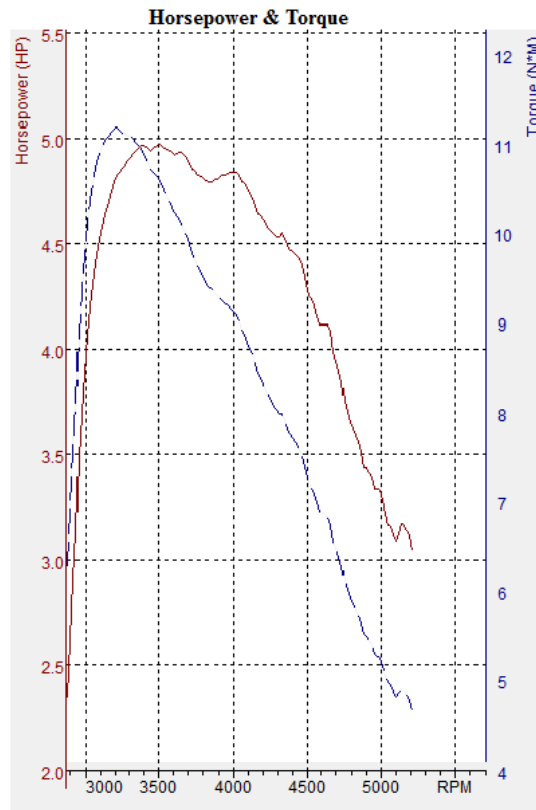
Wheel: 5.0 HP, 10.6 N*M
 LOSSES: 0.0 HP, 0.0 N*M
 TOTAL ENGINE: 5.0 HP, 10.63 N*M





www.sportdevices.com
 SportDyno-Ver date: 28-JUN-2019 (4.0.35.1)
 DYNAMOMETER: SMK PGRI 2 BADUNG
 Correction Factor: EC95 -1
 Power: HP (mechanic)

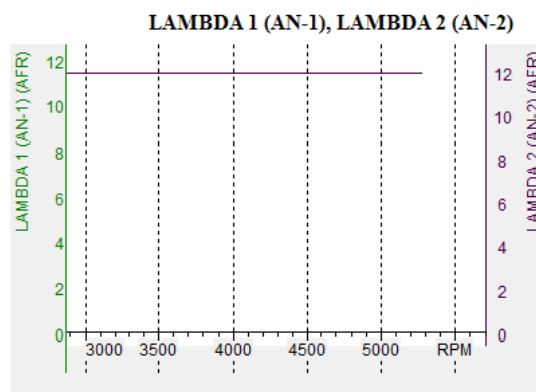
Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (mbar)	Date/Time
SUPRA UNDIKSA_940	5.0 / 3491	10.68 / 3200	91.3	25.0	60	1000.0	07/04/2025 12:38:11



DATA FOR TEST: SUPRA UNDIKSA_940

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	Temp (T C-A) (°C)
3000	4.0	9.44	1000.0
3200	4.8	10.68	1000.0
3250	4.9	10.63	1000.0
3500	5.0	10.10	1000.0
3491	5.0	10.10	1000.0
3750	4.8	9.16	1000.0
4000	4.8	8.60	1000.0
4250	4.6	7.63	1000.0
4500	4.3	6.74	1000.0
4750	3.7	5.60	1000.0
5000	3.3	4.66	1000.0
5250	3.1	4.30	1000.0

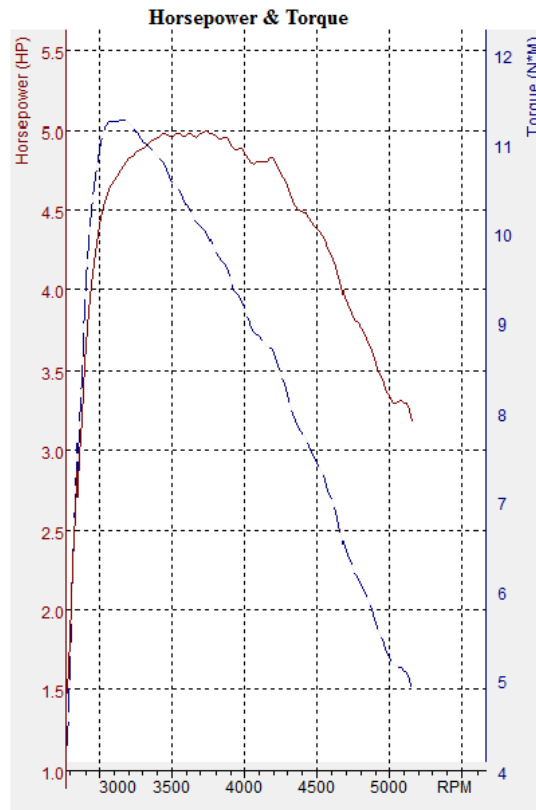
Wheel 5.0 HP 10.7 N*M
 LOSSES 0.0 HP 0.0N*M
 TOTAL ENGINE: 5.0HP 10.68N*M





www.sportdevices.com
 SportDyno-Ver date: 28-JUN-2019 (4.0.35.1)
 DYNAMOMETER: SMK PGRI 2 BADUNG
 Correction Factor: EC95 -1
 Power: HP (mechanic)

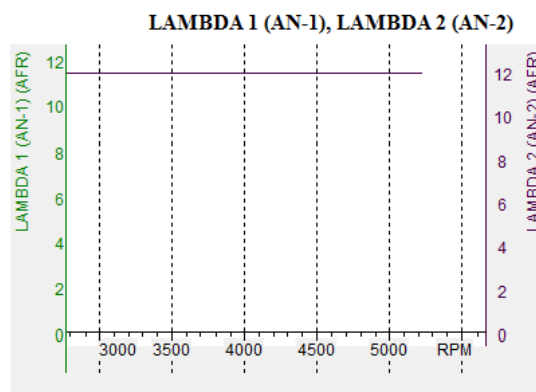
Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (mbar)	Date/Time
SUPRA UNDIKSA_941	5.0 / 3735	10.76 / 3150	90.4	25.0	60	1000.0	07/04/2025 12:38:35



DATA FOR TEST: SUPRA UNDIKSA_941

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	Temp (T C-A) (°C)
3000	4.4	10.52	1000.0
3150	4.8	10.76	1000.0
3250	4.9	10.63	1000.0
3500	5.0	10.08	1000.0
3735	5.0	9.49	1000.0
3750	5.0	9.46	1000.0
4000	4.8	8.60	1000.0
4250	4.7	7.88	1000.0
4500	4.4	6.92	1000.0
4750	3.8	5.72	1000.0
5000	3.3	4.73	1000.0

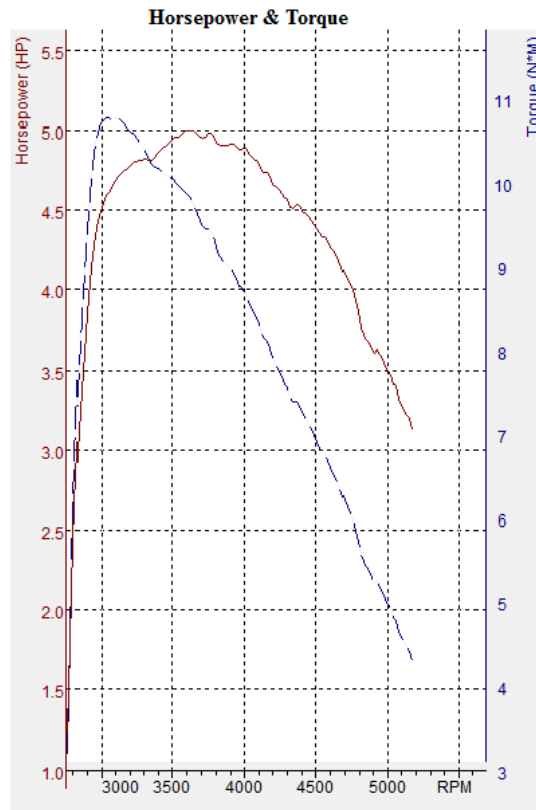
Wheel 5.0 HP 10.8 N*M
 LOSSES 0.0 HP 0.0 N*M
 TOTAL ENGINE: 5.0 HP 10.76 N*M





www.sportdevices.com
 SportDyno-Ver date: 28-JUN-2019 (4.0.35.1)
 DYNAMOMETER: SMK PGRI 2 BADUNG
 Correction Factor: EC95 -1
 Power: HP (mechanic)

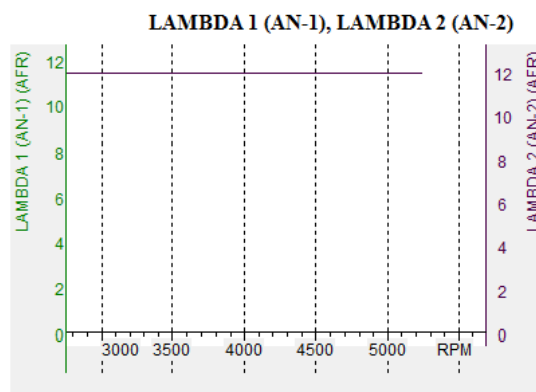
Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (mbar)	Date/Time
SUPRA UNDIKSA_942	5.0 / 3623	10.77 / 3085	90.7	25.0	60	1000.0	07/04/2025 12:38:59



DATA FOR TEST: SUPRA UNDIKSA_942

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	Temp (T C-A) (°C)
3000	4.5	10.74	1000.0
3085	4.7	10.77	1000.0
3250	4.8	10.51	1000.0
3500	4.9	10.05	1000.0
3623	5.0	9.79	1000.0
3750	5.0	9.45	1000.0
4000	4.9	8.68	1000.0
4250	4.6	7.72	1000.0
4500	4.4	6.91	1000.0
4750	4.0	5.99	1000.0
5000	3.5	4.97	1000.0
5250	3.1	4.28	1000.0

Wheel: 5.0 HP 10.8 N*M
 LOSSES: 0.0 HP 0.0N*M
 TOTAL ENGINE: 5.0HP 10.77N*M





www.sportdevices.com

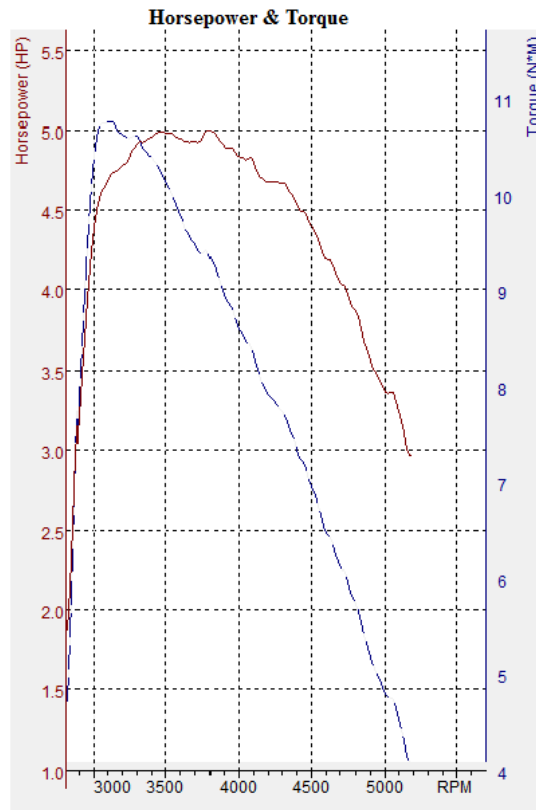
SportDyno-Ver date: 28-JUN-2019 (4.0.35.1)

DYNAMOMETER: SMK PGRI 2 BADUNG

Correction Factor: EC95 -1

Power: HP (mechanic)

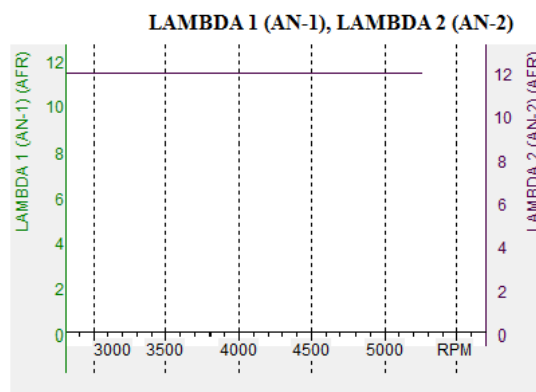
Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (mbar)	Date/Time
SUPRA UNDIKSA_943	5.0 / 3769	10.76 / 3091	91.0	25.0	60	1000.0	07/04/2025 12:39:26



DATA FOR TEST: SUPRA UNDIKSA_943

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	Temp (T C-A) (°C)
3000	4.4	10.41	1000.0
3091	4.7	10.76	1000.0
3250	4.9	10.59	1000.0
3500	5.0	10.11	1000.0
3750	5.0	9.39	1000.0
3769	5.0	9.40	1000.0
4000	4.8	8.59	1000.0
4250	4.7	7.81	1000.0
4500	4.4	6.94	1000.0
4750	3.9	5.91	1000.0
5000	3.4	4.78	1000.0
5250	3.0	4.06	1000.0

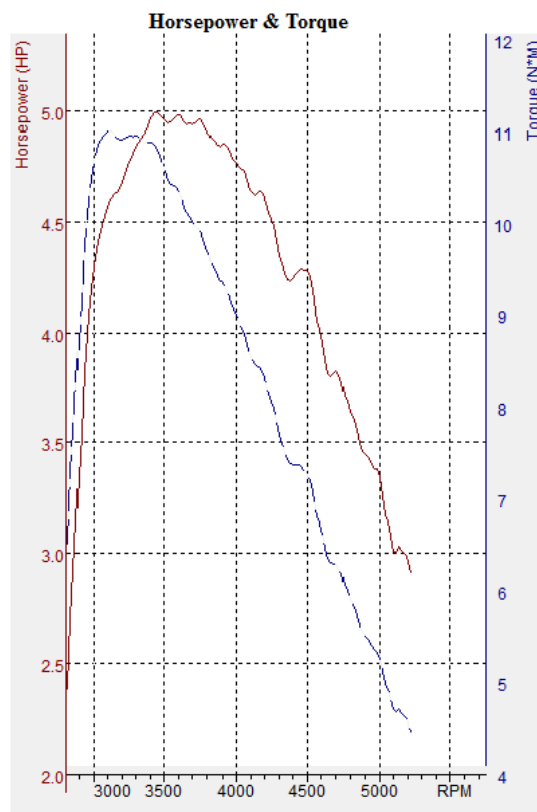
Wheel 5.0 HP 10.8 N*M
 LOSSES 0.0 HP 0.0N*M
 TOTAL ENGINE: 5.0HP 10.76N*M





www.sportdevices.com
 SportDyno-Ver date: 28-JUN-2019 (4.0.35.1)
 DYNAMOMETER: SMK PGRI 2 BADUNG
 Correction Factor: EC95 -1
 Power: HP (mechanic)

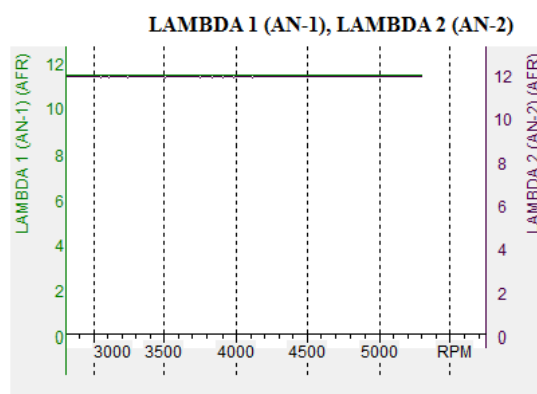
Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (mbar)	Date/Time
SUPRA UNDIKSA_948	5.0 / 3430	10.50 / 3093	91.7	25.0	60	1000.0	07/04/2025 13:08:10



DATA FOR TEST: SUPRA UNDIKSA_948

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	Temp (T C-A) (°C)
3000	4.3	10.18	1000.0
3093	4.6	10.50	1000.0
3250	4.8	10.45	1000.0
3430	5.0	10.34	1000.0
3500	5.0	10.08	1000.0
3750	5.0	9.39	1000.0
4000	4.8	8.47	1000.0
4250	4.5	7.52	1000.0
4500	4.3	6.75	1000.0
4750	3.7	5.59	1000.0
5000	3.3	4.75	1000.0
5250	2.9	3.97	1000.0

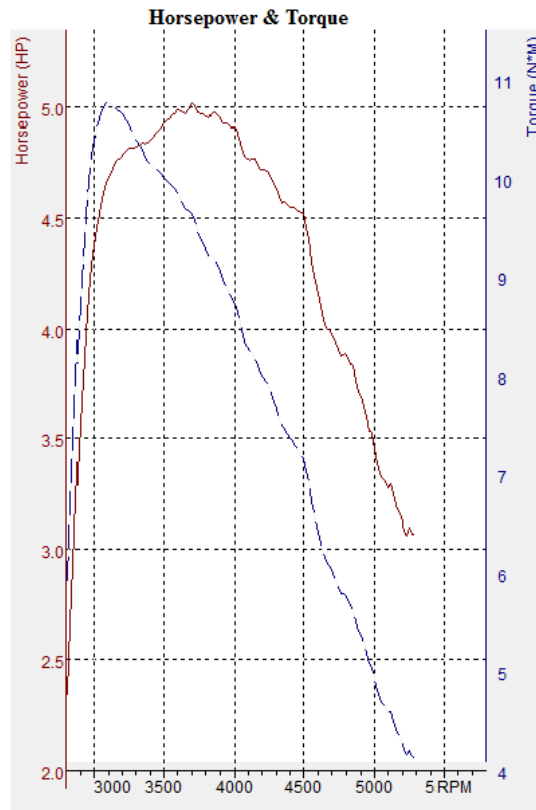
Wheel 5.0 HP 10.5 N*M
 LOSSES 0.0 HP 0.0N*M
 TOTAL ENGINE: 5.0HP 10.50N*M





www.sportdevices.com
 SportDyno-Ver date: 28-JUN-2019 (4.0.35.1)
 DYNAMOMETER: SMK PGRI 2 BADUNG
 Correction Factor: EC95 -1
 Power: HP (mechanic)

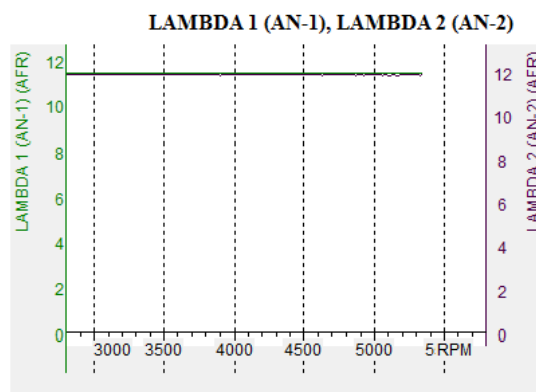
Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (mbar)	Date/Time
SUPRA UNDIKSA_949	5.0 / 3704	10.76 / 3085	92.4	25.0	60	1000.0	07/04/2025 13:08:36



DATA FOR TEST: SUPRA UNDIKSA_949

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	Temp (T C-A) (°C)
3000	4.4	10.45	1000.0
3085	4.7	10.76	1000.0
3250	4.8	10.54	1000.0
3500	4.9	10.01	1000.0
3704	5.0	9.64	1000.0
3750	5.0	9.43	1000.0
4000	4.9	8.73	1000.0
4250	4.7	7.84	1000.0
4500	4.5	7.10	1000.0
4750	3.9	5.84	1000.0
5000	3.5	4.91	1000.0
5250	3.1	4.20	1000.0

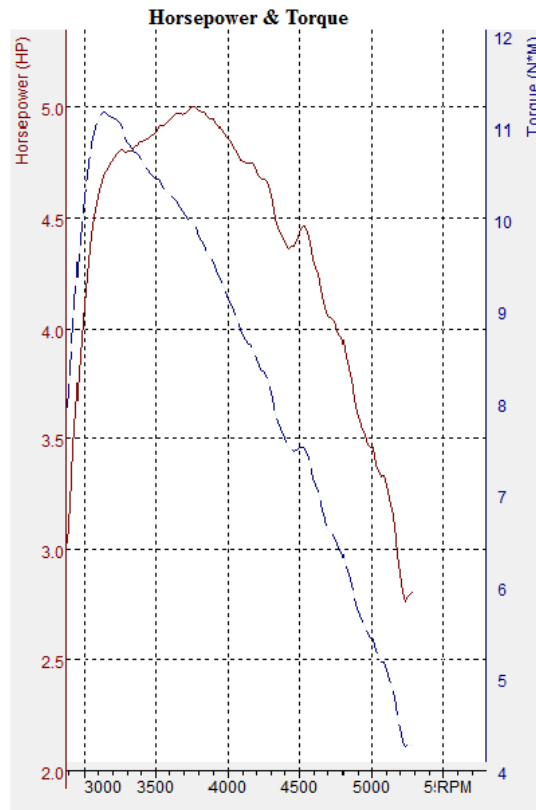
Wheel: 5.0 HP, 10.8 N*M
 LOSSES: 0.0 HP, 0.0 N*M
 TOTAL ENGINE: 5.0 HP, 10.76 N*M





www.sportdevices.com
 SportDyno-Ver date: 28-JUN-2019 (4.0.35.1)
 DYNAMOMETER: SMK PGRI 2 BADUNG
 Correction Factor: EC95 -1
 Power: HP (mechanic)

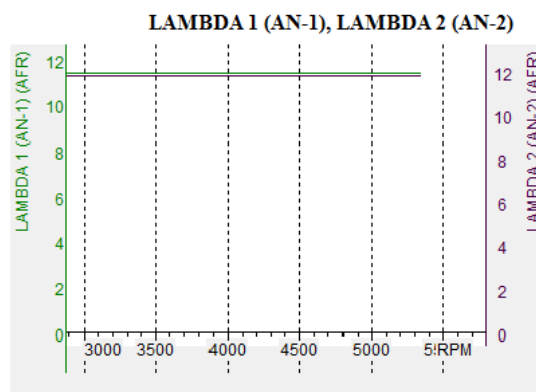
Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (mbar)	Date/Time
SUPRA UNDIKSA_950	5.0 / 3755	10.66 / 3126	92.6	25.0	60	1000.0	07/04/2025 13:09:01



DATA FOR TEST: SUPRA UNDIKSA_950

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	Temp (T C-A) (°C)
3000	4.2	9.86	1000.0
3126	4.7	10.66	1000.0
3250	4.8	10.52	1000.0
3500	4.9	9.95	1000.0
3750	5.0	9.47	1000.0
3755	5.0	9.45	1000.0
4000	4.9	8.63	1000.0
4250	4.7	7.83	1000.0
4500	4.4	7.01	1000.0
4750	4.0	5.99	1000.0
5000	3.5	4.93	1000.0
5250	2.8	3.77	1000.0

Wheel: 5.0 HP, 10.7 N*M
 LOSSES: 0.0 HP, 0.0 N*M
 TOTAL ENGINE: 5.0 HP, 10.66 N*M





www.sportdevices.com

SportDyno-Ver date: 28-JUN-2019 (4.0.35.1)

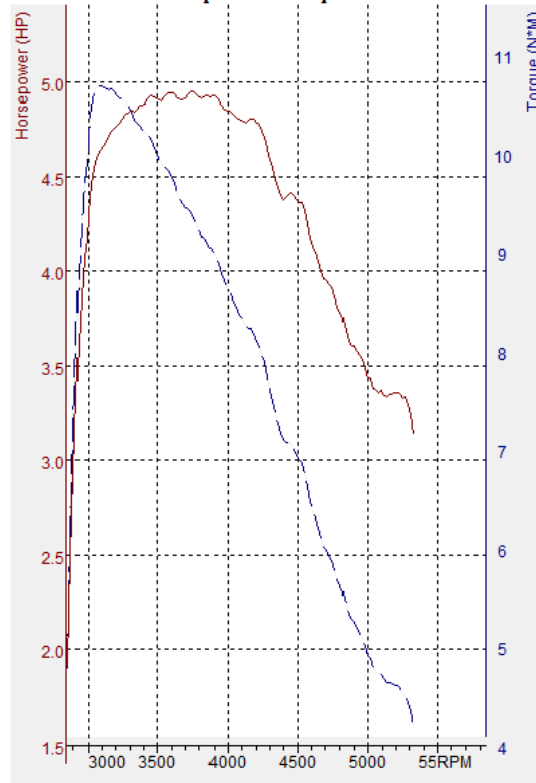
DYNAMOMETER: SMK PGRI 2 BADUNG

Correction Factor: EC95 -1

Power: HP (mechanic)

Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (mbar)	Date/Time
SUPRA UNDIKSA_952	4.9 / 3748	10.68 / 3061	93.2	25.0	60	1000.0	07/04/2025 13:09:42

Horsepower & Torque

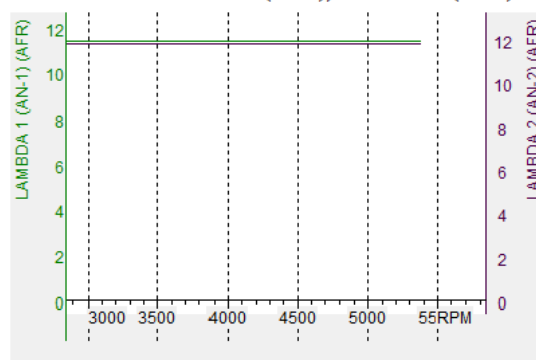


DATA FOR TEST: SUPRA UNDIKSA_952

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	Temp (T C-A) (°C)
3000	4.3	10.25	1000.0
3061	4.6	10.68	1000.0
3250	4.8	10.54	1000.0
3500	4.9	9.96	1000.0
3750	4.9	9.38	1000.0
3748	4.9	9.38	1000.0
4000	4.9	8.61	1000.0
4250	4.7	7.88	1000.0
4500	4.4	6.90	1000.0
4750	3.9	5.83	1000.0
5000	3.4	4.88	1000.0
5250	3.3	4.51	1000.0

Wheel	4.9 HP	10.7 N*M
LOSSES	0.0 HP	0.0N*M
TOTAL ENGINE:	4.9HP	10.68N*M

LAMBDA 1 (AN-1), LAMBDA 2 (AN-2)





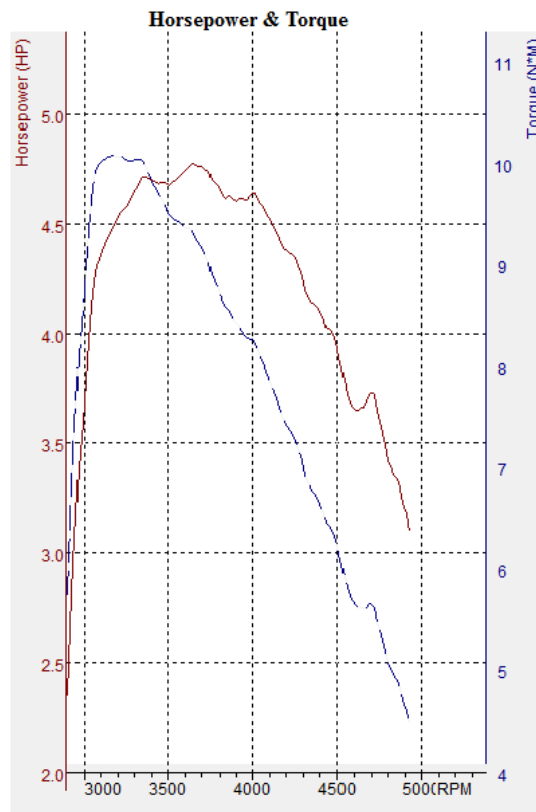
Lampiran 13

Lembar Hasil Pengujian *Dynotest Header*
Modifikasi 2



www.sportdevices.com
 SportDyna-Ver date: 28-JUN-2019 (4.0.35.1)
 DYNAMOMETER: SMK PGRI 2 BADUNG
 Correction Factor: EC95 -1
 Power: HP (mechanic)

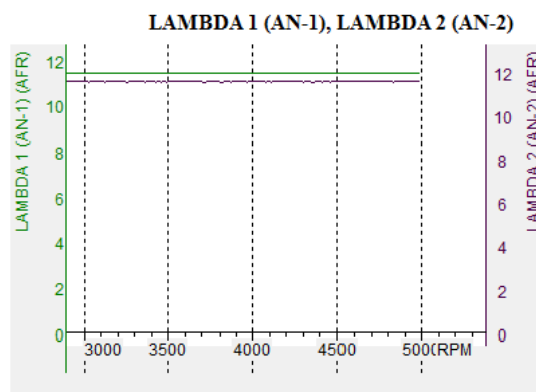
Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (mbar)	Date/Time
SUPRA UNDIKSA_953	4.8 / 3628	10.07 / 3156	86.5	25.0	60	1000.0	07/04/2025 14:07:01



DATA FOR TEST: SUPRA UNDIKSA_953

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	Temp (T C-A) (°C)
3000	3.8	8.96	1000.0
3156	4.5	10.07	1000.0
3250	4.6	10.02	1000.0
3500	4.7	9.50	1000.0
3628	4.8	9.33	1000.0
3750	4.7	8.94	1000.0
4000	4.6	8.25	1000.0
4250	4.3	7.27	1000.0
4500	3.9	6.20	1000.0
4750	3.6	5.35	1000.0
5000	3.1	4.48	1000.0

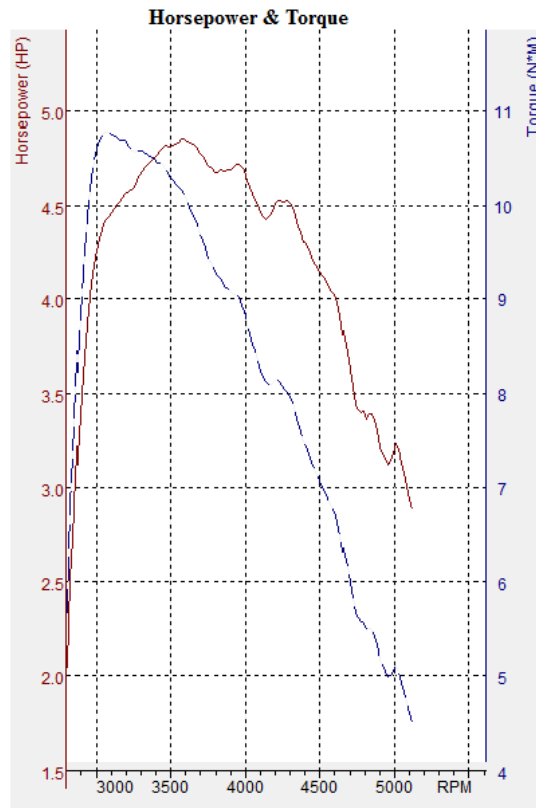
Wheel: 4.8 HP 10.1 N*M
 LOSSES: 0.0 HP 0.0 N*M
 TOTAL ENGINE: 4.8 HP 10.07 N*M





www.sportdevices.com
 SportDyno-Ver date: 28-JUN-2019 (4.0.35.1)
 DYNAMOMETER: SMK PGRI 2 BADUNG
 Correction Factor: EC95 -1
 Power: HP (mechanic)

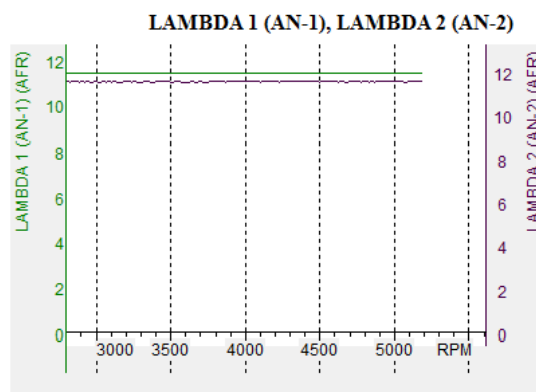
Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (mbar)	Date/Time
SUPRA UNDIKSA_954	4.9 / 3584	10.27 / 3065	89.7	25.0	60	1000.0	07/04/2025 14:07:20



DATA FOR TEST: SUPRA UNDIKSA_954

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	Temp (T C-A) (°C)
3000	4.3	10.09	1000.0
3065	4.4	10.27	1000.0
3250	4.6	10.06	1000.0
3500	4.8	9.78	1000.0
3584	4.9	9.61	1000.0
3750	4.7	8.96	1000.0
4000	4.7	8.27	1000.0
4250	4.5	7.56	1000.0
4500	4.1	6.55	1000.0
4750	3.4	5.11	1000.0
5000	3.2	4.59	1000.0

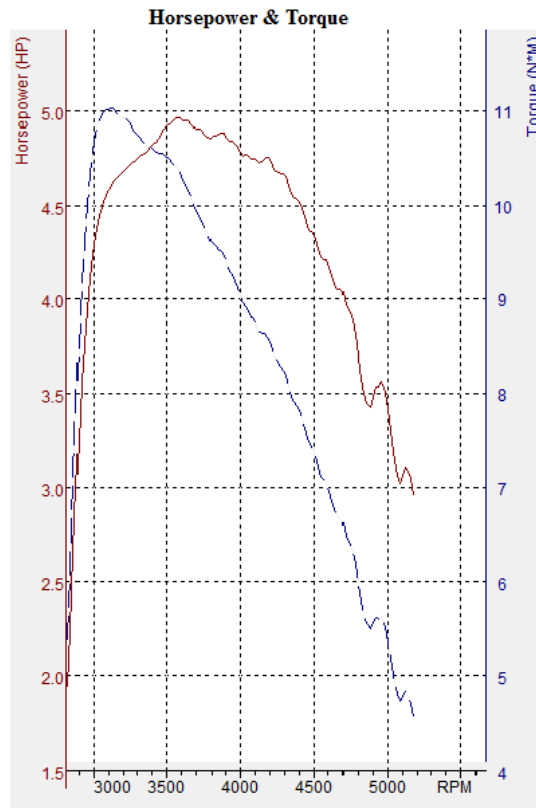
Wheel 4.9 HP 10.3 N*M
 LOSSES 0.0 HP 0.0N*M
 TOTAL ENGINE: 4.9HP 10.27N*M





www.sportdevices.com
 SportDyno-Ver date: 28-JUN-2019 (4.0.35.1)
 DYNAMOMETER: SMK PGRI 2 BADUNG
 Correction Factor: EC95 -1
 Power: HP (mechanic)

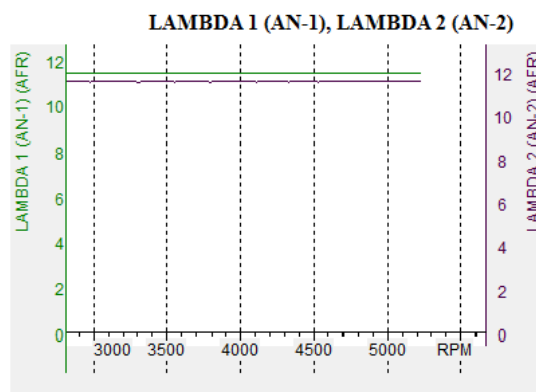
Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (mbar)	Date/Time
SUPRA UNDIKSA_955	5.0 / 3564	10.51 / 3121	90.6	25.0	60	1000.0	07/04/2025 14:07:41



DATA FOR TEST: SUPRA UNDIKSA_955

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	Temp (T C-A) (°C)
3000	4.3	10.17	1000.0
3121	4.6	10.51	1000.0
3250	4.7	10.32	1000.0
3500	4.9	9.99	1000.0
3564	5.0	9.87	1000.0
3750	4.9	9.25	1000.0
4000	4.8	8.48	1000.0
4250	4.7	7.83	1000.0
4500	4.3	6.86	1000.0
4750	3.9	5.86	1000.0
5000	3.4	4.82	1000.0
5250	2.9	3.94	1000.0

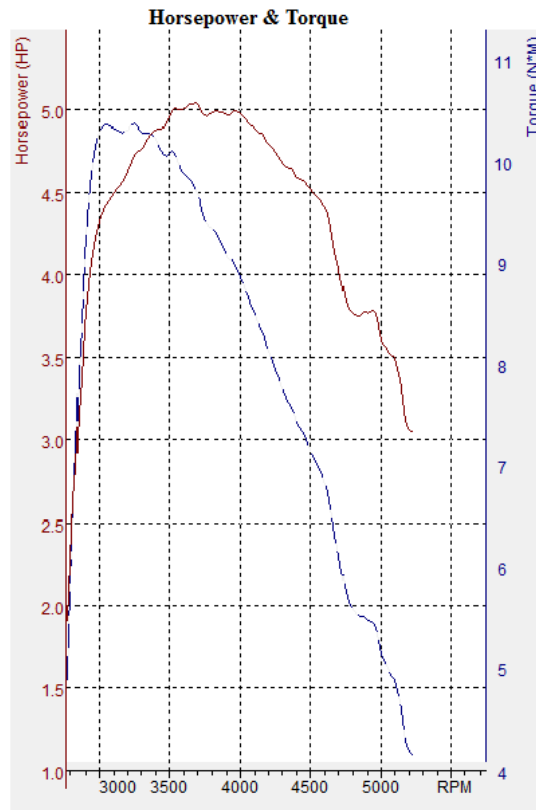
Wheel 5.0 HP 10.5 N*M
 LOSSES 0.0 HP 0.0N*M
 TOTAL ENGINE: 5.0HP 10.51N*M





www.sportdevices.com
 SportDyno-Ver date: 28-JUN-2019 (4.0.35.1)
 DYNAMOMETER: SMK PGRI 2 BADUNG
 Correction Factor: EC95 -1
 Power: HP (mechanic)

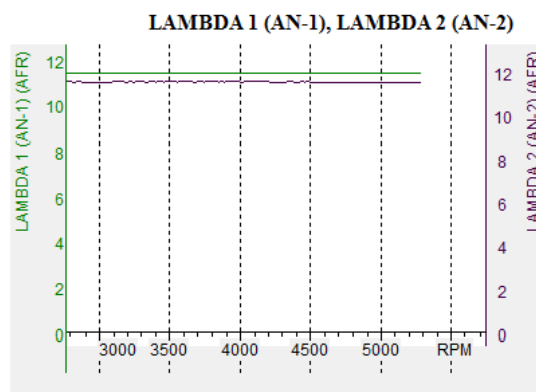
Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (mbar)	Date/Time
SUPRA UNDIKSA_956	5.0 / 3668	10.37 / 3226	91.6	25.0	60	1000.0	07/04/2025 14:08:03



DATA FOR TEST: SUPRA UNDIKSA_956

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	Temp (T C-A) (°C)
3000	4.4	10.31	1000.0
3226	4.7	10.37	1000.0
3250	4.7	10.36	1000.0
3500	5.0	10.09	1000.0
3668	5.0	9.74	1000.0
3750	5.0	9.40	1000.0
4000	5.0	8.83	1000.0
4250	4.8	7.95	1000.0
4500	4.5	7.15	1000.0
4750	3.8	5.72	1000.0
5000	3.6	5.13	1000.0
5250	3.1	4.24	1000.0

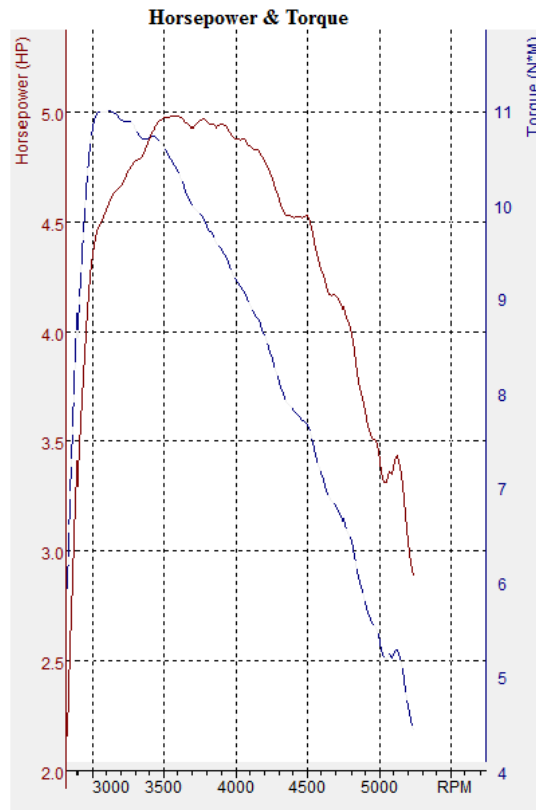
Wheel 5.0 HP 10.4 N*M
 LOSSES 0.0 HP 0.0N*M
 TOTAL ENGINE: 5.0HP 10.37N*M





www.sportdevices.com
 SportDyno-Ver date: 28-JUN-2019 (4.0.35.1)
 DYNAMOMETER: SMK PGRI 2 BADUNG
 Correction Factor: EC95 -1
 Power: HP (mechanic)

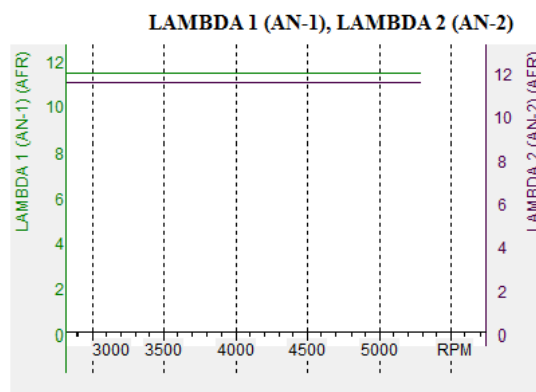
Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (mbar)	Date/Time
SUPRA UNDIKSA_957	5.0 / 3569	10.49 / 3110	91.7	25.0	60	1000.0	07/04/2025 14:08:30



DATA FOR TEST: SUPRA UNDIKSA_957

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	Temp (T C-A) (°C)
3000	4.4	10.33	1000.0
3110	4.6	10.49	1000.0
3250	4.7	10.36	1000.0
3500	5.0	10.09	1000.0
3569	5.0	9.89	1000.0
3750	5.0	9.39	1000.0
4000	4.9	8.67	1000.0
4250	4.7	7.86	1000.0
4500	4.5	7.17	1000.0
4750	4.1	6.13	1000.0
5000	3.4	4.83	1000.0
5250	2.9	3.92	1000.0

Wheel: 5.0 HP, 10.5 N*M
 LOSSES: 0.0 HP, 0.0N*M
 TOTAL ENGINE: 5.0HP, 10.49N*M





www.sportdevices.com

SportDyno-Ver date: 28-JUN-2019 (4.0.35.1)

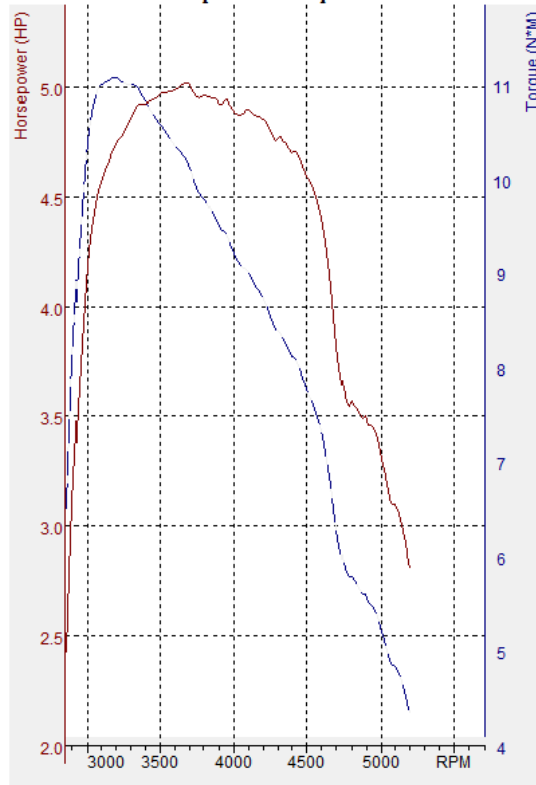
DYNAMOMETER: SMK PGRI 2 BADUNG

Correction Factor: EC95 -1

Power: HP (mechanic)

Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (mbar)	Date/Time
SUPRA UNDIKSA_958	5.0 / 3679	10.56 / 3166	91.2	25.0	60	1000.0	07/04/2025 14:08:58

Horsepower & Torque

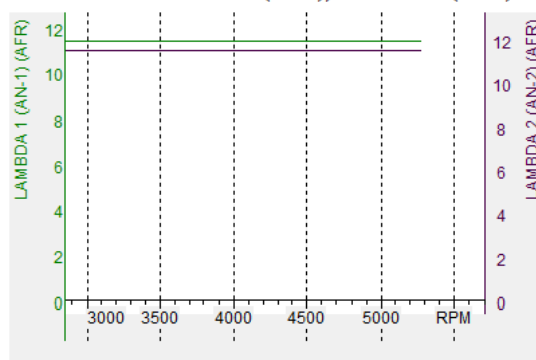


DATA FOR TEST: SUPRA UNDIKSA_958

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	Temp (T C-A) (°C)
3000	4.2	9.90	1000.0
3166	4.7	10.56	1000.0
3250	4.8	10.51	1000.0
3500	5.0	10.09	1000.0
3679	5.0	9.69	1000.0
3750	5.0	9.38	1000.0
4000	4.9	8.69	1000.0
4250	4.8	8.01	1000.0
4500	4.6	7.26	1000.0
4750	3.6	5.38	1000.0
5000	3.3	4.70	1000.0
5250	2.9	3.92	1000.0

Wheel 5.0 HP 10.6 N*M
 LOSSES 0.0 HP 0.0N*M
 TOTAL ENGINE: 5.0HP 10.56N*M

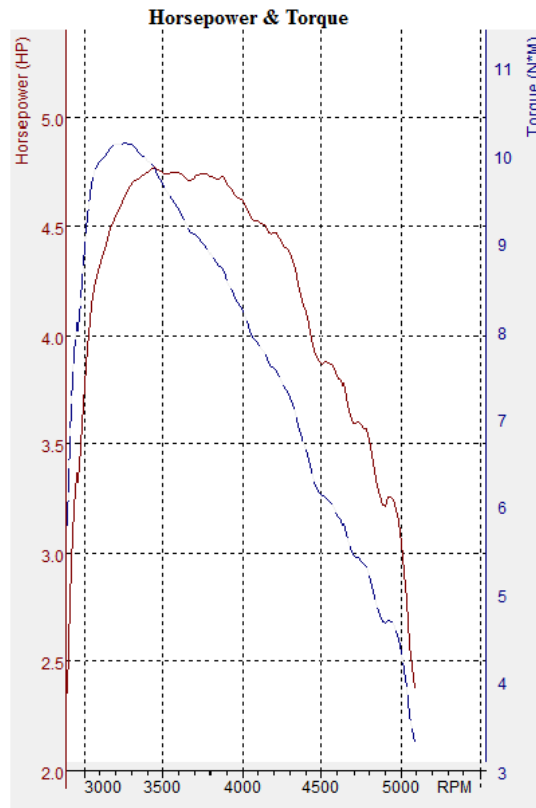
LAMBDA 1 (AN-1), LAMBDA 2 (AN-2)





www.sportdevices.com
 SportDyno-Ver date: 28-JUN-2019 (4.0.35.1)
 DYNAMOMETER: SMK PGRI 2 BADUNG
 Correction Factor: EC95 -1
 Power: HP (mechanic)

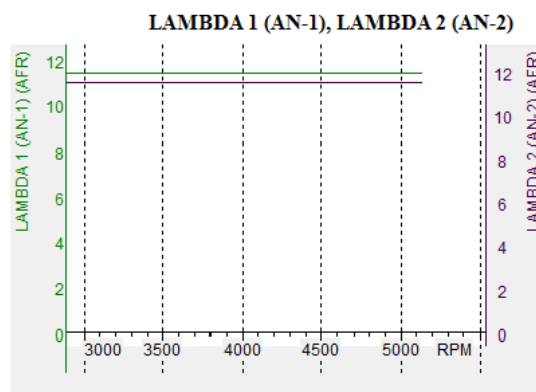
Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (mbar)	Date/Time
SUPRA UNDIKSA_960	4.8 / 3440	10.13 / 3243	88.8	25.0	60	1000.0	07/04/2025 14:33:46



DATA FOR TEST: SUPRA UNDIKSA_960

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	Temp (T C-A) (°C)
3000	3.9	9.14	1000.0
3250	4.6	10.13	1000.0
3440	4.6	10.13	1000.0
3440	4.8	9.87	1000.0
3500	4.7	9.63	1000.0
3750	4.7	8.98	1000.0
4000	4.6	8.18	1000.0
4250	4.4	7.39	1000.0
4500	3.9	6.12	1000.0
4750	3.6	5.35	1000.0
5000	3.0	4.33	1000.0

Wheel: 4.8 HP 10.1 N*M
 LOSSES: 0.0 HP 0.0 N*M
 TOTAL ENGINE: 4.8 HP 10.13 N*M





www.sportdevices.com

SportDyno-Ver date: 28-JUN-2019 (4.0.35.1)

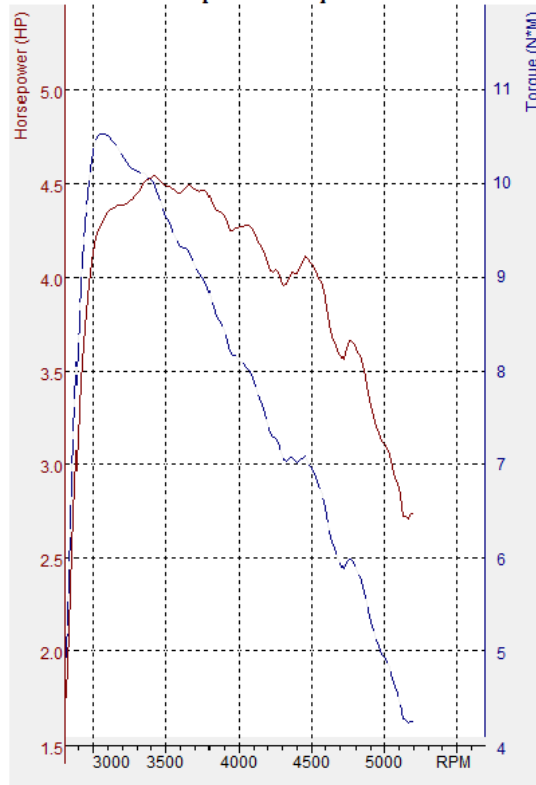
DYNAMOMETER: SMK PGRI 2 BADUNG

Correction Factor: EC95 -1

Power: HP (mechanic)

Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (mbar)	Date/Time
SUPRA UNDIKSA_961	4.5 / 3404	9.99 / 3046	90.9	25.0	60	1000.0	07/04/2025 14:34:11

Horsepower & Torque

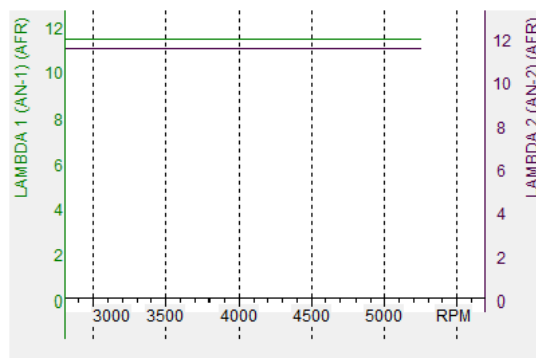


DATA FOR TEST: SUPRA UNDIKSA_961

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	Temp (T C-A) (°C)
3000	4.2	9.88	1000.0
3046	4.3	9.99	1000.0
3250	4.4	9.64	1000.0
3404	4.5	9.47	1000.0
3500	4.5	9.12	1000.0
3750	4.5	8.46	1000.0
4000	4.3	7.58	1000.0
4250	4.0	6.76	1000.0
4500	4.1	6.43	1000.0
4750	3.7	5.48	1000.0
5000	3.1	4.41	1000.0
5250	2.7	3.75	1000.0

Wheel	4.5 HP	10.0 N*M
LOSSES	0.0 HP	0.0N*M
TOTAL ENGINE:	4.5HP	9.99N*M

LAMBDA 1 (AN-1), LAMBDA 2 (AN-2)





www.sportdevices.com

SportDyno-Ver date: 28-JUN-2019 (4.0.35.1)

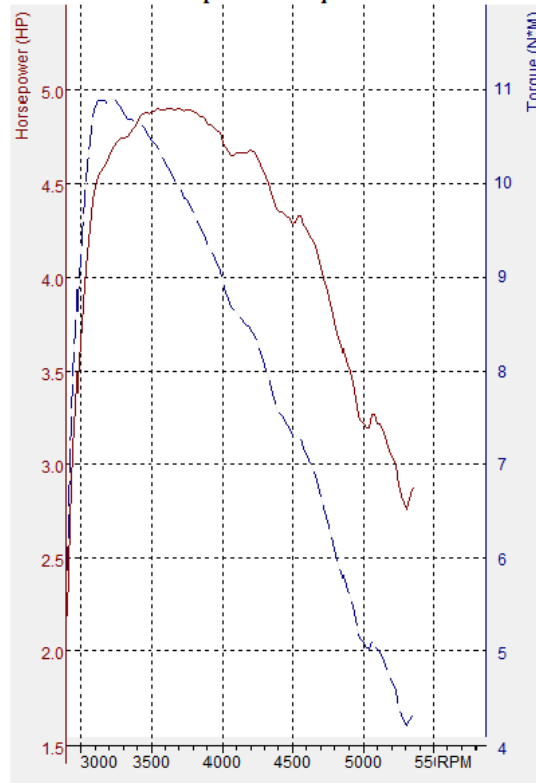
DYNAMOMETER: SMK PGRI 2 BADUNG

Correction Factor: EC95 -1

Power: HP (mechanic)

Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (mbar)	Date/Time
SUPRA UNDIKSA_962	4.9 / 3698	10.36 / 3212	93.7	25.0	60	1000.0	07/04/2025 14:34:32

Horsepower & Torque

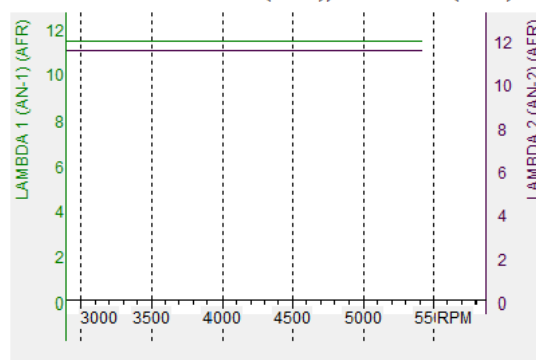


DATA FOR TEST: SUPRA UNDIKSA_962

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	Temp (T C-A) (°C)
3000	3.8	8.91	1000.0
3212	4.7	10.36	1000.0
3250	4.7	10.32	1000.0
3500	4.9	9.92	1000.0
3698	4.9	9.45	1000.0
3750	4.9	9.28	1000.0
4000	4.7	8.40	1000.0
4250	4.6	7.74	1000.0
4500	4.3	6.77	1000.0
4750	3.9	5.85	1000.0
5000	3.2	4.56	1000.0
5250	2.9	3.89	1000.0

Wheel	4.9 HP	10.4 N*M
LOSSES	0.0 HP	0.0N*M
TOTAL ENGINE:	4.9HP	10.36N*M

LAMBDA 1 (AN-1), LAMBDA 2 (AN-2)





www.sportdevices.com

SportDyno-Ver date: 28-JUN-2019 (4.0.35.1)

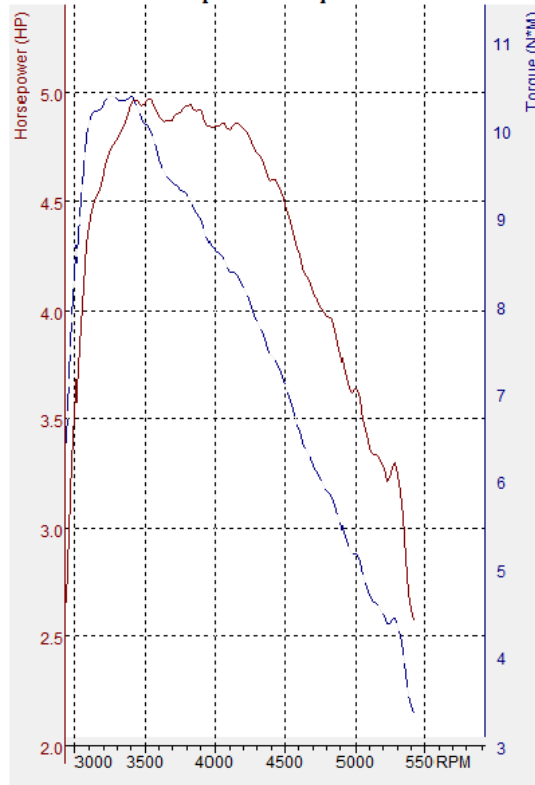
DYNAMOMETER: SMK PGRI 2 BADUNG

Correction Factor: EC95 -1

Power: HP (mechanic)

Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (mbar)	Date/Time
SUPRA UNDIKSA_963	5.0 / 3525	10.37 / 3256	94.7	25.0	60	1000.0	07/04/2025 14:34:59

Horsepower & Torque

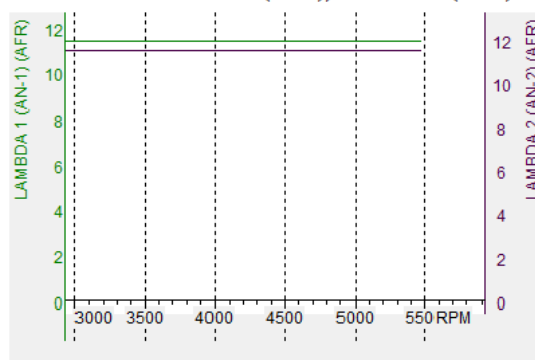


DATA FOR TEST: SUPRA UNDIKSA_963

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	Temp (T C-A) (°C)
3000	3.6	8.58	1000.0
3250	4.7	10.37	1000.0
3525	5.0	10.06	1000.0
3750	4.9	9.31	1000.0
4000	4.8	8.60	1000.0
4250	4.8	7.98	1000.0
4500	4.5	7.08	1000.0
4750	4.0	6.01	1000.0
5000	3.6	5.17	1000.0
5250	3.3	4.41	1000.0

Wheel: 5.0 HP 10.4 N*M
 LOSSES: 0.0 HP 0.0N*M
 TOTAL ENGINE: 5.0HP 10.37N*M

LAMBDA 1 (AN-1), LAMBDA 2 (AN-2)





Lampiran 14

Lembar Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar				
Putaran Mesin (RPM)	Pengulangan Pengujian	Variasi Panjang Header		
		30 cm (Modifikasi 1)	45 cm (Standar)	60 cm (Modifikasi 2)
3000	1	85	102,9	103,9
	2	86,3	102,7	103,8
	3	85,7	101,9	103,9
	4	84,9	102,2	102,5
	5	85,3	103,4	103,4
	6	86	104,1	104,1
	7	85,8	104,1	104,1
	8	85,3	102,7	103,2
	9	85,4	101,9	103,5
	10	85	102,7	103,4
Rata-Rata		85,7	102,63	103,62
3500	1	83,5	94,5	95
	2	84,1	95,1	94,5
	3	83,7	94,7	91,2
	4	82,3	95,5	94,2
	5	81,9	94,5	95,7
	6	83,7	94,5	94,7
	7	84,1	94,7	94,9
	8	83,7	93,9	95,3
	9	83,5	95,3	94,5
	10	84,7	94,5	95,1
Rata-Rata		83,53	94,72	93,91
4000	1	70,7	87,4	84,9
	2	71,3	88,1	84,9
	3	70,9	87,3	85,3
	4	70,7	87,7	84,9
	5	71,4	88,1	85,1
	6	70,9	87,4	85
	7	71,3	87,9	83,7
	8	71,6	88	84,6
	9	70,9	87,9	84,6
	10	71,3	87,4	84,7
Rata-Rata		71	87,72	84,37
	1	68,3	81,8	76,9
	2	68,1	82,7	76,9

Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar				
Putaran Mesin (RPM)	Pengulangan Pengujian	Variasi Panjang Header		
		30 cm (Modifikasi 1)	45 cm (Standar)	60 cm (Modifikasi 2)
4500	3	67,7	82,4	77,4
	4	68,9	82,1	77,6
	5	67,7	81,9	76,9
	6	68,6	82,4	78,1
	7	68,1	82,1	77,2
	8	68,6	82,1	77,9
	9	68,4	82,3	77,2
	10	68,3	82,3	77,9
	Rata-Rata	68,27	82,11	77,2
	1	59,8	79,3	74,3
5000	2	60,3	78,7	72,9
	3	60,1	78,7	73,1
	4	59,8	78,1	73,4
	5	60,8	78,6	72,3
	6	59,7	78,9	73,2
	7	58,9	78,1	72,8
	8	60	77,9	73,1
	9	60,7	78,7	72,8
	10	60,4	78,2	73,4
	Rata-Rata	60,05	78,73	73,13



Lampiran 15

Dokumentasi Pengambilan Data Torsi, Daya dan
Konsumsi Bahan Bakar

Persiapan Kendaraan yang Akan Diujikan



Proses Pengambilan Data Oleh Operator



Proses Penyimpanan Data



Proses Pergantian *Exhaust*



Proses Pengambilan Data Konsumsi Bahan Bakar



Proses Pencatatan Hasil Konsumsi Bahan Bakar





Lampiran 16
Riwayat Hidup



I Wayan Purnayasa merupakan seorang laki-laki yang lahir di Desa Keliki, Kecamatan Tegallalang, Kabupaten Gianyar pada 22 Februari 2003. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan suami istri I Wayan Koking dengan Ini Wayan Yanik. Penulis tinggal di Desa Keliki, Kecamatan Tegallalang, Kabupaten Gianyar, Provinsi Bali. Penulis pertama kali mengemban pendidikan formal pada Sekolah Dasar Negeri 1 Kelilki pada tahun 2009 – 2015, kemudian penulis melanjutkan pendidikan pada tahun 2015 – 2019 di SMP Negeri 1 Tegallalang, selanjutnya penulis menempuh jenjang SMK dengan mengambil jurusan Teknik Kendaraan Ringan di SMK Negeri 1 Tegallalang pada tahun 2019 – 2021. Kemudian dari tahun 2021 hingga sekarang penulis melanjutkan pendidikan Strata 1 di Universitas Pendidikan Ganesha dengan mengambil Program Studi Pendidikan Teknik Mesin.

