

**PENGARUH *SIDE GAP* PADA *SPARK PLUG* DENGAN
VARIASI BENTUK TERHADAP NILAI TORSI DAN DAYA
*PISTON ENGINE***

TUGAS AKHIR



Oleh :

PUTRA MAHA SURYA
NIT. 30418043

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK PESAWAT UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2021**

**PENGARUH *SIDE GAP* PADA *SPARK PLUG* DENGAN
VARIASI BENTUK TERHADAP NILAI TORSI DAN DAYA
*PISTON ENGINE***

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Syarat Menempuh Mata Kuliah Tugas Akhir pada
Program Studi Diploma 3 Teknik Pesawat Udara



Oleh :

PUTRA MAHA SURYA
NIT. 30418043

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK PESAWAT UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2021**

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGARUH *SIDE GAP* PADA *SPARK PLUG* DENGAN VARIASI BENTUK
TERHADAP NILAI TORSI DAN DAYA *PISTON ENGINE*

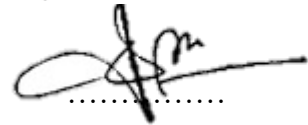
Oleh :
Putra Maha Surya
NIT. 30418043

Disetujui untuk diujikan pada :
Surabaya, 19 Agustus 2021

Pembimbing I : BAYU DWI CAHYO, ST, MT
NIP. 19870624 2009121007



Pembimbing II : DEWI RATNA SARI, SE, MM
NIP. 196906091993032002



LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH *SIDE GAP* PADA *SPARK PLUG* DENGAN VARIASI BENTUK
TERHADAP NILAI TORSI DAN *DAYA PISTON ENGINE***

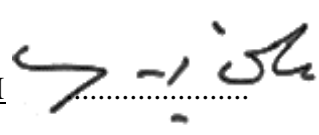
Oleh:
PUTRA MAHA SURYA
NIT. 30418043

Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus pada Ujian Tugas Akhir
Program Pendidikan Diploma 3 Teknik Pesawat Udara
Politeknik Penerbangan Surabaya
Pada tanggal: 19 Agustus 2021

1. Ketua : Ir. AULIA REGIA, MM
NIP. 195710231988031001



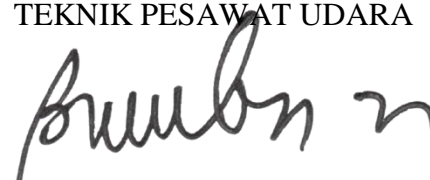
2. Sekretaris : CHOLIK SETIJONO S.SiT, MM
NID. 1970110920160108009



3. Anggota : BAYU DWICAHYO, ST, MT
NIP. 198706242009121007



Ketua Program Studi
TEKNIK PESAWAT UDARA



Ir. BAMBANG JUNIPITOYO, ST, MT
NIP. 197806262009121001

ABSTRAK

PENGARUH *SIDE GAP* PADA *SPARK PLUG* DENGAN VARIASI BENTUK TERHADAP NILAI TORSI DAN DAYA *PISTON ENGINE*

Oleh :

Putra Maha Surya
NIT. 30418043

Sistem pengapian merupakan sistem penting dalam *piston engine*. Salah satu komponen yang berperan penting pada sistem tersebut yaitu *spark plug*. Pada *spark plug* umumnya panjang dari elektroda *ground* menutupi elektroda pusat. Dampaknya arah rambatan pengapian pada *spark plug* terhalang oleh elektroda *ground* itu sendiri. Selain itu, percikan api yang dihasilkan tidak terfokus pada satu titik dan berpindah-pindah sesuai dengan panjang elektroda tersebut. Akibatnya performa *engine* yang dihasilkan kurang optimal.

Dalam rangka meningkatkan performa *engine*, penulis mencoba melakukan penelitian menggunakan metode *side gapping* pada *spark plug* dengan variasi bentuk yaitu bentuk ujung potongan bentuk persegi, huruf U, dan lancip. Dari penelitian ini, dapat dilihat pengaruh *side gapping spark plug* pada masing – masing bentuk terhadap daya dan torsi yang dihasilkan oleh *piston engine four stroke* dengan menggunakan *dynamometer*.

Dari hasil pengujian diketahui bahwa *spark plug* dengan *side gapping* mampu menghasilkan pembakaran yang sempurna sehingga meningkatkan nilai torsi dan daya *piston engine*. Nilai torsi dan daya engine yang paling besar dihasilkan pada *spark plug side gapping* dengan bentuk ujung dilancipkan dengan nilai 13.00 N.m pada 7000 RPM dan 14.93 HP pada 9250 RPM

Kata kunci : *piston engine*, *spark plug*, elektroda *ground*, *side gapping*, torsi, daya

ABSTRACT

EFFECT OF SIDE GAP ON SPARK PLUG WITH VARIATION SHAPE FOR TORQUE AND POWER PISTON ENGINE

By :

Putra Maha Surya
NIT. 30418043

The ignition system is an important system in the piston engine. One of the components that play an important role in the system is the spark plug. In a spark plug generally, the length of the ground electrode covers the center electrode. The impact is that the direction of propagation of the ignition at the spark plug is blocked by the ground electrode itself. In addition, the resulting spark does not focus on a single point and moves according to the length of the electrode. As a result, the resulting engine performance is less than optimal.

In order to improve engine performance, the author tries to do research using the side gapping method on the spark plug with a variety of shapes, namely the cut edge shape of a square, U letter, and taper. From this research, it can be seen the effect of side gapping of the spark plug on each shape to the power and torque resulting by the four stroke engine piston using a dynamometer.

From the test results, it is known that the spark plug with side gapping is able to produce perfect combustion thereby increasing the torque value and engine piston power. The greatest value of torque and engine power is produced in the side gapping spark plug with a sharp tip shape with a value of 13.00 N.m at 7000 RPM and 14.93 HP at 9250 RPM.

Key word : piston engine, spark plug, ground electrode, side gapping, torque, power

PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Putra Maha Surya
NIT : 30418043
Program Studi : D3 Teknik Pesawat Udara
Judul Tugas Akhir : Pengaruh *Side Gap* Pada *Spark Plug* Dengan Variasi Bentuk Terhadap Nilai Torsi Dan Daya *Piston Engine*

Dengan ini menyatakan bahwa :


1. Tugas Akhir ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Politeknik Penerbangan Surabaya maupun di Perguruan Tinggi lain, serta dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) kepada Politeknik Penerbangan Surabaya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Politeknik Penerbangan Surabaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya. Apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Surabaya, 19 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan




Putra Maha Surya
NIT. 30418403

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penayang, kami panjatkan puja dan puji syukur atas kehadiran-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan cukup baik yang berjudul *PENGARUH SIDE GAP PADA SPARK PLUG DENGAN VARIASI BENTUK TERHADAP NILAI TORSI DAN DAYA PISTON ENGINE* ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penyusunan Tugas Akhir ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan di Politeknik Penerbangan (Poltekbang) Surabaya dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md.).

Selama proses penyusunan tugas akhir ini penulis banyak menerima bantuan, bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak M. Andra Adityawarman, ST, MT, selaku Direktur Poltekbang Surabaya.
2. Bapak Bambang Junipitoyo, ST, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Pesawat Udara Poltekbang Surabaya.
3. Bapak Bayu Dwi Cahyo, ST, MT, selaku dosen pembimbing materi.
4. Ibu Dewi Ratna Sari, SE, MM, selaku dosen pembimbing penulisan.
5. Kedua orang tua dan seluruh keluarga, atas doa, kasih sayang, dan dukungan yang diberikan.
6. Seluruh dosen dan civitas akademika Prodi D3 Teknik Pesawat Udara Poltekbang Surabaya, atas ilmu yang telah diberikan.
7. Rekan - rekan D3 Teknik Pesawat Udara angkatan IV yang selalu memberikan dukungan dan motivasi.
8. Rekan- rekan seangkatan dan adik-adik kelas, atas dukungan yang diberikan

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan proposal tugas akhir ini. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca untuk kesempurnaan penulisan di masa yang akan mendatang.

Surabaya, 19 Agustus 2021



Putra Maha Surya

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5 Hipotesis	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
1.7 Sistematika Penelitian	4
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Teori Penunjang	6
2.1.1 <i>Piston Engine</i>	6
2.1.1.1 <i>Two Stroke Engine</i>	6
2.1.1.2 <i>Four Stoke Engine</i>	7
2.1.2 Pembakaran pada <i>Piston Engine</i>	9
2.1.3 Sistem Pengapian	10
2.1.4 <i>Spark Plug</i>	11
2.1.5 Jenis – Jenis <i>Spark Plug</i>	13
2.1.6 Hal – Hal yang Mempengaruhi Percikan pada <i>Spark Plug</i>	15
2.1.7 <i>Side Gap</i> pada <i>Spark Plug</i>	16
2.1.8 <i>Engine Performance</i>	18
2.1.9 <i>Dynamometer</i>	19
2.2 Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	20

BAB 3 METODE PENELITIAN	24
3.1 Desain Penelitian.....	24
3.2 Perancangan Penelitian.....	26
3.2.1 Bahan yang Digunakan	26
3.2.2 Instrumen Penelitian yang Digunakan	26
3.2.3 Pembuatan Bahan Pengujian.....	30
3.3 Teknik Pengujian.....	30
3.4 Teknik Analisis Data.....	32
3.5 Tempat dan Waktu Penelitian	32
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1 Hasil Penelitian	34
4.1.1 Torsi	34
4.1.2 Daya	36
4.2 Pembahasan.....	38
4.2.1 Pembahasan Hasil Nilai Torsi	38
4.2.2 Pembahasan Hasil Nilai Daya	38
BAB 5 PENUTUP.....	40
5.1 Simpulan.....	40
5.2 Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAR HIDUP	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Two Stroke Engine</i>	7
Gambar 2.2 <i>Four Stroke Engine</i>	8
Gambar 2.3 Komponen CDI	11
Gambar 2.4 Bagian <i>Spark Plug</i>	13
Gambar 2.5 <i>Hot and Cold Spark Plug</i>	14
Gambar 2.6 <i>Side Gap</i> dan <i>Standar Spark Plug</i>	17
Gambar 2.7 Arah Rambatan <i>Side Gap</i> dan <i>Standar Spark Plug</i>	18
Gambar 2.8 <i>Dynamometer</i>	20
Gambar 2.9 Grafik Nilai Torsi	21
Gambar 2.10 Grafik Nilai Daya	21
Gambar 2.11 Grafik Hasil Penelitian Torsi.....	22
Gambar 2.12 Grafik Hasil Penelitian Daya.....	23
Gambar 2.13 Panjang dan Focus Percikan Api.....	23
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	25
Gambar 3.2 <i>Spark Plug</i> DENSO - U27EPR9	26
Gambar 3.3 <i>Die Grinder</i>	27
Gambar 3.4 <i>File Tools</i>	27
Gambar 3.5 <i>Feeler Gauge</i>	28
Gambar 3.6 <i>Piston Engine Fours Stroke</i>	29
Gambar 3.7 <i>Dynamometer</i>	29
Gambar 3.8 Rancangan Pengujian	32
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Hasil Nilai Torsi.....	35
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Hasil Nilai Daya.....	37

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Waktu Penelitian	33
Tabel 4.1 Data Nilai Torsi	34
Tabel 4.2 Data Nilai Daya	36

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A <i>Side Gapping</i>	A-1
Lampiran B Pengujian <i>Dynotest</i>	B-1
Lampiran C Hasil Nilai Torsi dan Daya	C-1

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

<u>Singkatan</u>	<u>Nama</u>	<u>Pemakaian pertama kali pada halaman</u>
DOHC	<i>Double Over Head Camshaft</i>	3
Rpm	<i>Revolution Per Minute</i>	3
TDC	<i>Top Dead Center</i>	7
BDC	<i>Bottom Dead Center</i>	7
AC	<i>Alternating Current</i>	10
DC	<i>Direct Current</i>	10
CDI	<i>Capasitor Discharge Ignition</i>	10
 <u>Lambang</u>		
cc	Volume (liter)	3
mm	Luas (millimeter)	3
N.m	Torsi (Newton Meter)	3
Hp	Daya (Horse Power)	3
V	Tegangan (Volt)	11
^o C	Suhu (Celcius)	11
Kg	Berat (Kilogram)	11
^o F	Suhu (Fahreint)	14
Km	Luas (Kilometer)	14
P	Daya (Power)	18
W	Usaha (Newton Meter)	18
T	Torsi (Newton)	18
ω	Kecepatan sudut (rad/s)	19

DAFTAR PUSAKA

- Crane, Dale. 1996. *Aviation Maintenance Technician Series: Powerplant*. Washington: Aviation Supplies & Academics, Inc.
- Daut, A. S., Bahrom, M. Z., Jalal, R. I. A., dan Roslin, E. N. 2019. *Effect of Side Gapping Spark Plug on Engine Performance and Emission. Recent Technology and Engineering*.
- FAA. 2012. *Aircraft Maintenance Technician Handbook Series Powerplant Vol. 1*. United States: Department of Transportation
- Jama, Jalius. dan Wagino. 2008. *Teknik Sepeda Motor jilid 2*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan
- Kurniawan, Hendrik. 2016. *Pengaruh Penggunaan Busi Standar, Busi Racing, Dan Busi Iridium Terhadap Kinerja Mesin Sepeda Motor 4 Langkah 110cc Pada Berbagai Tekanan Kompresi*. Universitas Negeri Semarang.
- Kustiawan, F & Sarjito, I. 2016 . *Analisa Variasi Busi terhadap Performa Motor Bensin 4 langkah* Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Ndoen, D., Suprpto, E dan Manesi, D. (2019). *Analisis Kualitas Api Berbagai Merek Busi Berdasarkan Variasi RPM. Komodo Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*
- Nurdianto, Indrawan dan Aris Ansori. 2015. *Pengaruh Variasi Tingkat Panas Busi Terhadap Performa Mesin dan Emisi Gas Buang Sepeda Motor 4 Tak*. Universitas Negeri Surabaya
- Pratama, A., Harlin, H., dan Syofii, I. 2018. *Pengaruh Penggunaan Variasi Busi terhadap Kinerja Mesin Sepeda Motor 4 Langkah*. Universitas Sriwijaya.
- Pratomo, Rinto Yoga. 2008. *Analisa Performa Sepeda Motor 4 Langkah 1 Silinder Fuel Injection 125 cc terhadap Variasi Campuran Premium-Ethanol (E10-E30)*. Depok: Universitas Indonesia.
- Ralph D Bent, James L McKinley. 1978. *Aircraft Powerplants Fourt Edition*. New York, USA *Gregg Division, Mcgraw-Hill*.

- Sarwono, E., Putra, T. D., dan Suyatno, A. 2013. *Study Experimental pengaruh Spark Plug Clearance terhadap Daya dan Efisiensi pada Motor Matic*. Universitas Widya Gama.
- Setyo Hariyadi. 2020. *Total Metodologi Penelitian*. Politeknik Penerbangan Surabaya
- Setyono, G, dan Kawano, D. S. 2014. *Pengaruh Penggunaan Variasi Elektroda Busi terhadap Performa Motor Bensin torak 4 Langkah 1 Silinder Honda Supra-x 125 cc*. Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- Thomas W. Wild. 2018. *Aircraft Powerplants Ninth Edition*. New York, USA McGraw- Hill Education.

LAMPIRAN A
SIDE GAPPING SPARK PLUG



Gambar Side Gapping

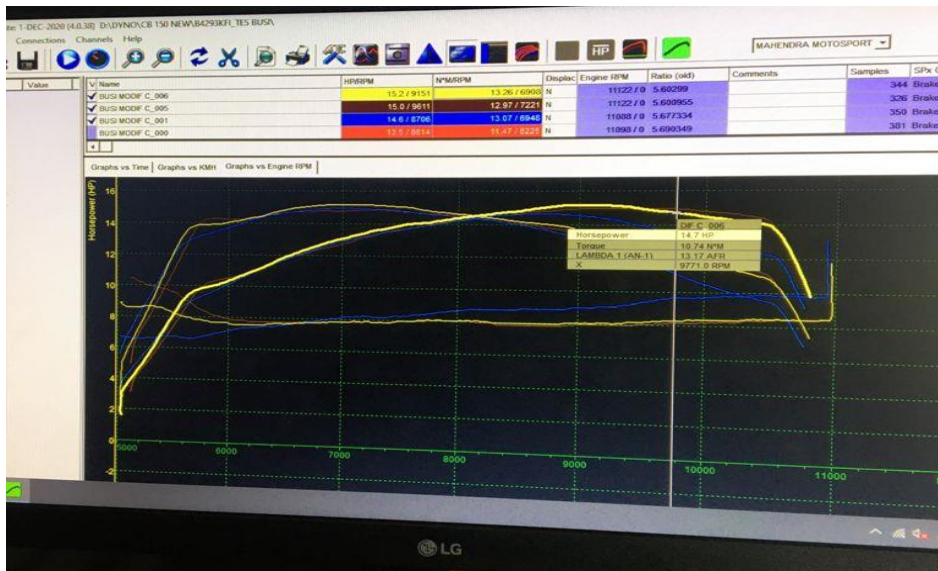


Bentuk Side Gapping

LAMPIRAN B PENGUJIAN *DYNOTEST*



Pengujian dengan *Dynotest*



Pengolahan Data Pengujian Torsi dan Daya

LAMPIRAN C HASIL NILAI TORSI DAN DAYA

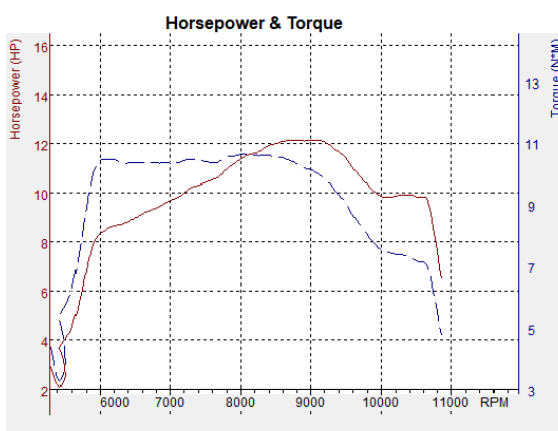
Hasil Pengujian *Spark Plug* Standar



SportDyna-Ver date: 1-DEC-2020 (4.0.38)
DYNAMOMETER: MAHENDRA MOTOSPORT
Correction Factor: ISO 1585
Power: HP (mechanic)

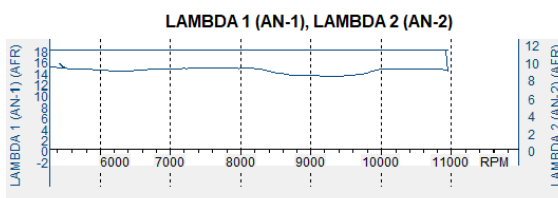
www.sportdevices.com

Name	HP/RPM	N°M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (m bar)	Date/Time
SPARK PLUG STD-1	12.2 / 8986	10.15 / 8044	100.4	0.0	0	0.0	15/03/2021 12:02:06



DATA FOR TEST: SPARK PLUG STD-1

RPM	HP (HP)	TQ (N°M)	T
5500	2.5	3.17	1.34
5750	6.3	7.79	2.06
6000	8.4	9.94	2.32
6250	8.7	9.90	2.56
6500	9.0	9.85	2.82
6750	9.4	9.85	3.08
7000	9.7	9.84	3.34
7250	10.2	9.96	3.60
7500	10.4	9.89	3.86
7750	10.9	9.97	4.12
8000	11.4	10.13	4.38
8044	11.5	10.15	4.46
8250	11.7	10.08	4.64
8500	12.0	10.04	4.88
8750	12.1	9.88	5.14
9000	12.2	9.61	5.40
8986	12.2	9.60	5.42
9250	12.0	9.19	5.68
9500	11.4	8.50	5.96
9750	10.5	7.64	6.28
10000	9.8	7.00	6.66
10250	9.9	6.89	7.02
10500	9.8	6.66	7.40
10750	8.4	5.54	7.80



Wheel 12.2 HP 10.2 N°M
LOSSES -12.2 HP -10.2 N°M
TOTAL ENGINE: 0.0HP 0.00N°M

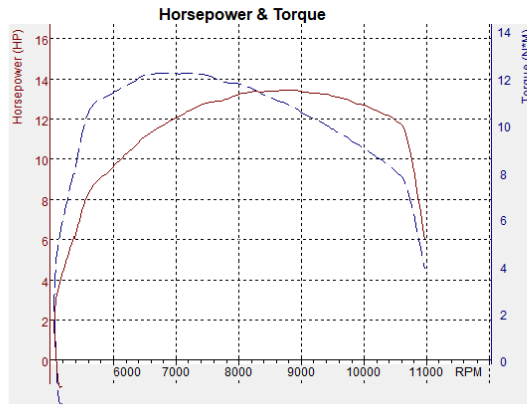
Pengujian 1



SportDyna-Ver date: 1-DEC-2020 (4.0.38)
 DYNAMOMETER: MAHENDRA MOTOSPORT
 Correction Factor: ISO 1585
 Power: HP (mechanic)

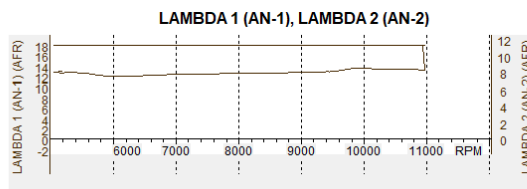
www.sportdevices.com

Name	HP/RPM	N°M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (m bar)	Date/Time
SPARK PLUG STD-2	13.5 / 8762	12.26 / 6925	100.5	0.0	0	0.0	15/03/2021 12:05:21



DATA FOR TEST: SPARK PLUG STD-2

RPM	HP (HP)	TQ (N°M)	T
5250	4.9	6.60	1.96
5500	7.7	9.89	2.20
5750	9.0	11.13	2.44
6000	9.7	11.47	2.66
6250	10.4	11.81	2.86
6500	11.2	12.18	3.08
6750	11.6	12.25	3.28
6925	11.9	12.26	3.42
7000	12.1	12.25	3.48
7250	12.5	12.25	3.70
7500	12.8	12.16	3.90
7750	12.9	11.88	4.10
8000	13.3	11.80	4.32
8250	13.4	11.54	4.54
8500	13.4	11.19	4.78
8750	13.5	10.93	5.00
8762	13.5	10.93	5.00
9000	13.4	10.55	5.24
9250	13.3	10.22	5.48
9500	13.2	9.84	5.74
9750	12.9	9.42	6.00
10000	12.7	9.00	6.28
10250	12.3	8.53	6.58
10500	11.9	8.05	6.88
10750	9.9	6.58	7.20



Wheel LOSSES TOTAL ENGINE: 0.0HP

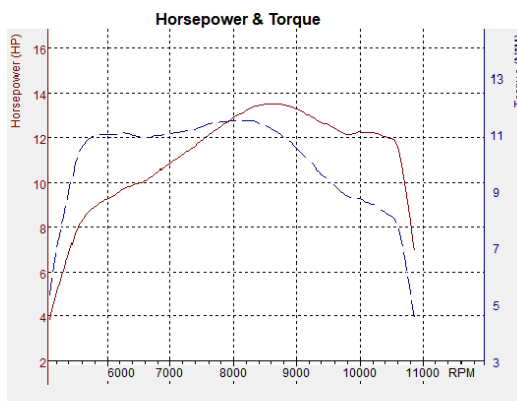
Pengujian 2



SportDyna-Ver date: 1-DEC-2020 (4.0.38)
 DYNAMOMETER: MAHENDRA MOTOSPORT
 Correction Factor: ISO 1585
 Power: HP (mechanic)

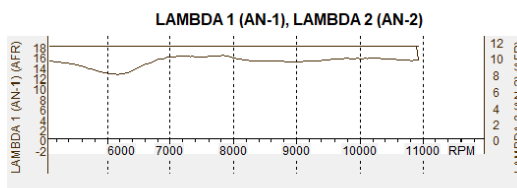
www.sportdevices.com

Name	HP/RPM	N°M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (mbar)	Date/Time
SPARK PLUG STD-3	13.5 / 8614	11.47 / 8225	100.3	0.0	0	0.0	17/03/2021 10:08:18



DATA FOR TEST: SPARK PLUG STD-3

RPM	HP (HP)	TQ (N°M)	T
5250	5.7	7.63	1.22
5500	7.8	10.11	1.46
5750	8.8	10.91	1.68
6000	9.3	10.97	1.90
6250	9.7	11.03	2.12
6500	10.0	10.88	2.36
6750	10.4	10.92	2.60
7000	10.8	10.99	2.82
7250	11.3	11.11	3.06
7500	11.9	11.26	3.28
7750	12.4	11.41	3.52
8000	12.9	11.47	3.74
8250	13.3	11.47	3.96
8225	13.3	11.47	3.96
8500	13.5	11.27	4.18
8614	13.5	11.13	4.30
8750	13.5	10.94	4.42
9000	13.2	10.45	4.66
9250	12.9	9.90	4.90
9500	12.5	9.37	5.18
9750	12.1	8.84	5.46
10000	12.2	8.70	5.74
10250	12.2	8.44	6.04
10500	11.9	8.08	6.36
10750	9.1	6.03	6.68



Wheel LOSSES TOTAL ENGINE: 0.0HP

Pengujian 3

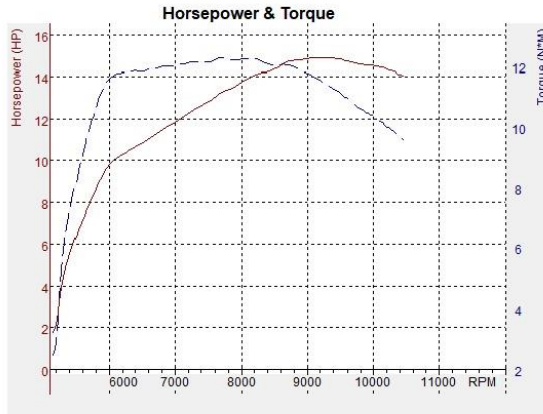
Hasil Pengujian Spark Plug Side Gap Ujung Persegi



SportDyna-Ver date: 1-DEC-2020 (4.0.38)
 DYNAMOMETER: MAHENDRA MOTOSPORT
 Correction Factor: ISO 1585
 Power: HP (mechanic)

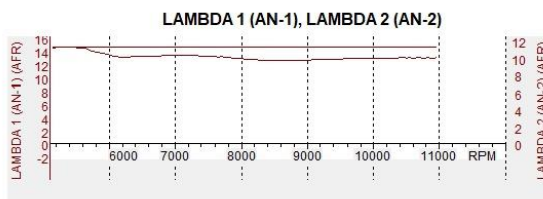
www.sportdevices.com

Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (mb ar)	Date/Time
SPARK PLUG SIDE GAP A-1	14.9 / 9143	12.28 / 7642	100.4	0.0	0	0.0	15/03/2021 12:13:13



DATA FOR TEST: SPARK PLUG SIDE GAP A-1

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	T
5250	3.5	4.75	1.44
5500	6.5	8.35	1.84
5750	6.5	10.46	2.08
6000	9.8	11.63	2.30
6250	10.4	11.81	2.52
6500	10.8	11.84	2.72
6750	11.4	11.97	2.94
7000	11.9	12.02	3.16
7250	12.4	12.15	3.36
7500	12.8	12.16	3.58
7642	13.3	12.28	3.72
7750	13.4	12.25	3.78
8000	13.8	12.23	3.98
8250	14.2	12.20	4.20
8500	14.4	12.04	4.40
8750	14.8	12.00	4.62
9000	14.9	11.76	4.82
9143	14.9	11.58	4.96
9250	14.9	11.46	5.04
9500	14.8	11.10	5.28
9750	14.6	10.65	5.52
10000	14.5	10.33	5.76
10250	14.3	9.92	6.02
10500	14.0	9.46	6.28
10750	14.4	10.11	6.56



Wheel 14.9 HP 12.3 N*M
 LOSSES -14.9 HP -12.3N*M
 TOTAL ENGINE: 0.0HP 0.00N*M

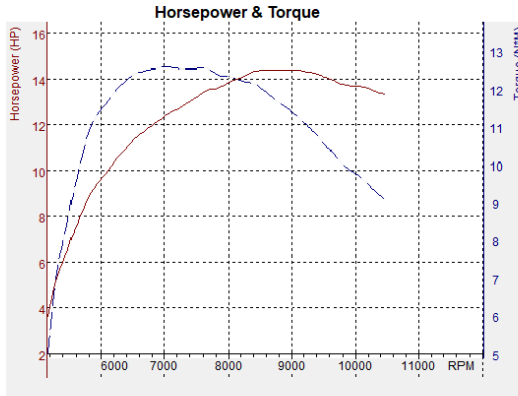
Pengujian 1



SportDyno-Ver date: 1-DEC-2020 (4.0.38)
 DYNAMOMETER: MAHENDRA MOTOSPORT
 Correction Factor: ISO 1585
 Power: HP (mechanic)

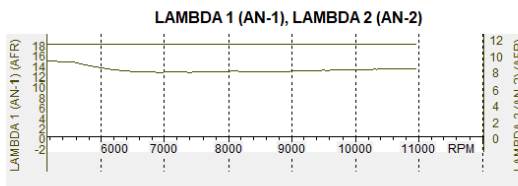
www.sportdevices.com

Name	HP/RPM	N°M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (m bar)	Date/Time
SPARK PLUG SIDE GAP A-2	14.4 / 8867	12.58 / 7006	100.6	0.0	0	0.0	15/03/2021 12:13:39



DATA FOR TEST: SPARK PLUG SIDE GAP A-2

RPM	HP (HP)	TQ (N°M)	T
5250	4.9	8.59	1.24
5500	6.9	8.86	1.54
5750	8.7	10.70	1.78
6000	9.8	11.52	2.00
6250	10.6	12.02	2.20
6500	11.3	12.39	2.40
6750	11.9	12.52	2.60
7000	12.4	12.58	2.80
7006	12.4	12.58	2.80
7250	12.8	12.53	3.00
7500	13.2	12.55	3.20
7750	13.6	12.46	3.40
8000	13.9	12.33	3.60
8250	14.2	12.20	3.82
8500	14.4	12.05	4.02
8750	14.4	11.69	4.24
8867	14.4	11.50	4.38
9000	14.4	11.38	4.46
9250	14.3	11.02	4.68
9500	14.1	10.56	4.92
9750	13.8	10.08	5.16
10000	13.7	9.76	5.42
10250	13.5	9.39	5.68
10500	13.3	9.00	5.96
10750	13.6	9.55	6.24



Wheel LOSSES TOTAL ENGINE: 14.4 HP -14.4 HP 0.0HP 12.6 N°M -12.6N°M 0.00N°M

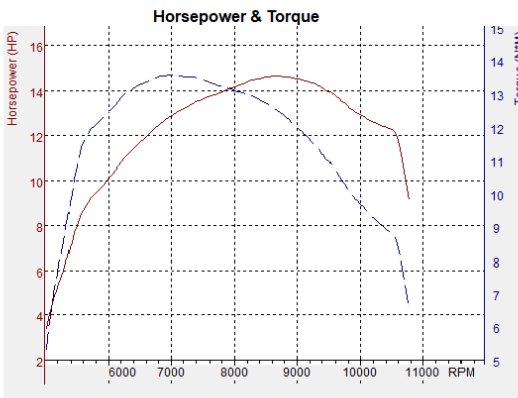
Pengujian 2



SportDyno-Ver date: 1-DEC-2020 (4.0.38)
 DYNAMOMETER: MAHENDRA MOTOSPORT
 Correction Factor: ISO 1585
 Power: HP (mechanic)

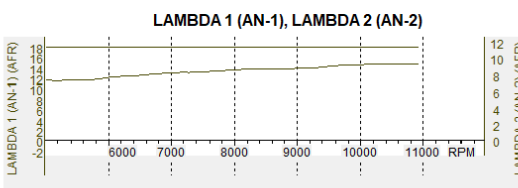
www.sportdevices.com

Name	HP/RPM	N°M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (mbar)	Date/Time
SPARK PLUG SIDE GAP A-3	14.6 / 8706	13.07 / 6948	100.0	0.0	0	0.0	17/03/2021 10:09:05



DATA FOR TEST: SPARK PLUG SIDE GAP A-3

RPM	HP (HP)	TQ (N°M)	T
5250	5.8	7.83	1.28
5500	8.0	10.40	1.50
5750	9.3	11.50	1.72
6000	10.1	11.99	1.94
6250	11.0	12.50	2.14
6500	11.7	12.80	2.34
6750	12.4	13.01	2.54
6948	12.8	13.07	2.70
7000	12.9	13.07	2.72
7250	13.3	13.02	2.92
7500	13.6	12.92	3.12
7750	13.9	12.74	3.32
8000	14.2	12.60	3.52
8250	14.5	12.45	3.72
8500	14.6	12.20	3.92
8706	14.6	11.93	4.10
8750	14.6	11.87	4.14
9000	14.5	11.48	4.34
9250	14.3	10.98	4.58
9500	13.9	10.41	4.82
9750	13.4	9.77	5.06
10000	12.9	9.14	5.34
10250	12.5	8.66	5.62
10500	12.2	8.26	5.92
10750	9.4	6.22	6.22



Wheel LOSSES TOTAL ENGINE: 14.6 HP -14.6 HP 0.0HP 13.1 N°M -13.1N°M 0.00N°M

Pengujian 3

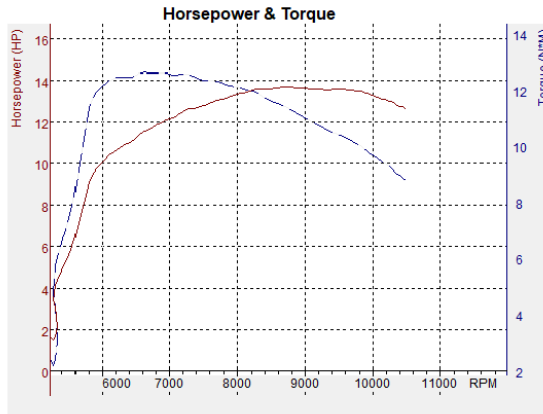
Hasil Pengujian Spark Plug Side Gap Ujung Lancip



SportDyno-Ver date: 1-DEC-2020 (4.0.38)
 DYNAMOMETER: MAHENDRA MOTOSPORT
 Correction Factor: ISO 1585
 Power: HP (mechanic)

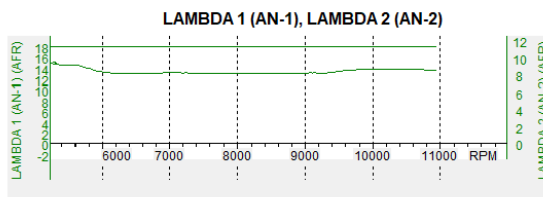
www.sportdevices.com

Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (m bar)	Date/Time
SPARK PLUG SIDE GAP B-1	13.7 / 8666	12.40 / 6617	100.4	0.0	0	0.0	15/03/2021 12:1 8:55



DATA FOR TEST: SPARK PLUG SIDE GAP B-1

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	T
5500	5.6	7.28	1.80
5750	8.7	10.68	2.02
6000	10.1	11.98	2.24
6250	10.8	12.24	2.44
6500	11.3	12.34	2.66
6617	11.5	12.40	2.74
6750	11.8	12.38	2.86
7000	12.2	12.32	3.06
7250	12.6	12.35	3.26
7500	12.8	12.14	3.46
7750	13.1	12.01	3.68
8000	13.4	11.87	3.88
8250	13.6	11.71	4.10
8500	13.6	11.38	4.32
8666	13.7	11.19	4.50
8750	13.7	11.13	4.54
9000	13.6	10.77	4.78
9250	13.6	10.44	5.02
9500	13.6	10.16	5.28
9750	13.5	9.87	5.52
10000	13.3	9.41	5.80
10250	13.0	9.03	6.08
10500	12.6	8.53	6.36
10750	13.0	9.09	6.66



Wheel	13.7 HP	12.4 N*M
LOSSES	-13.7 HP	-12.4 N*M
TOTAL ENGINE:	0.0HP	0.00N*M

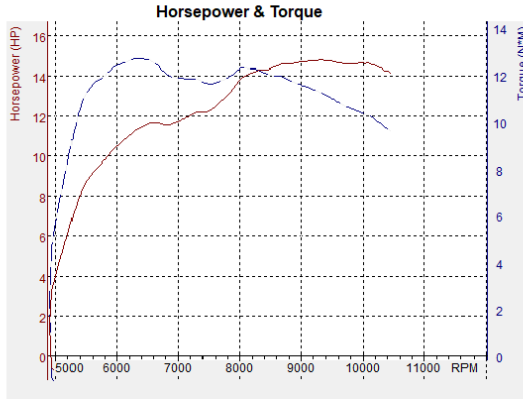
Pengujian 1



SportDyno-Ver date: 1-DEC-2020 (4.0.38)
 DYNAMOMETER: MAHENDRA MOTOSPORT
 Correction Factor: ISO 1585
 Power: HP (mechanic)

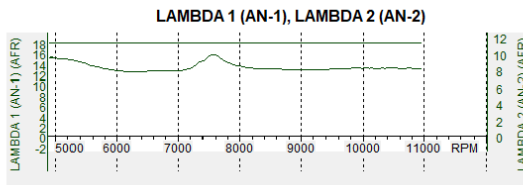
www.sportdevices.com

Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (m bar)	Date/Time
SPARK PLUG SIDE GAP B-2	14.8 / 9275	12.75 / 6314	100.3	0.0	0	0.0	15/03/2021 12:19:30



DATA FOR TEST: SPARK PLUG SIDE GAP B-2

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	T
5000	4.0	5.70	1.72
5250	6.8	9.14	1.98
5500	8.7	11.28	2.20
5750	9.6	11.93	2.42
6000	10.5	12.45	2.64
6250	11.2	12.70	2.86
6314	11.4	12.75	2.92
6500	11.6	12.67	3.06
6750	11.6	12.15	3.28
7000	11.7	11.92	3.44
7250	12.1	11.88	3.68
7500	12.3	11.63	3.92
7750	13.0	11.87	4.12
8000	13.9	12.31	4.32
8250	14.2	12.27	4.52
8500	14.4	12.02	4.74
8750	14.6	11.87	4.96
9000	14.7	11.59	5.18
9250	14.8	11.34	5.40
9275	14.8	11.29	5.44
9500	14.7	11.02	5.62
9750	14.6	10.64	5.86
10000	14.6	10.41	6.10
10250	14.4	10.01	6.36
10500	14.0	9.44	6.64
10750	14.5	10.19	6.92



Wheel	14.8 HP	12.8 N*M
LOSSES	-14.8 HP	-12.8 N*M
TOTAL ENGINE:	0.0HP	0.00N*M

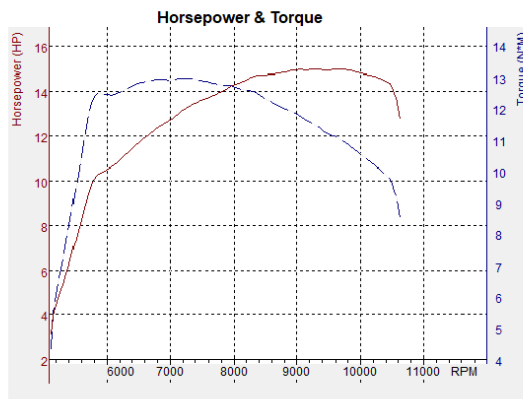
Pengujian 2



SportDyno-Ver date: 1-DEC-2020 (4.0.38)
 DYNAMOMETER: MAHENDRA MOTOSPORT
 Correction Factor: ISO 1585
 Power: HP (mechanic)

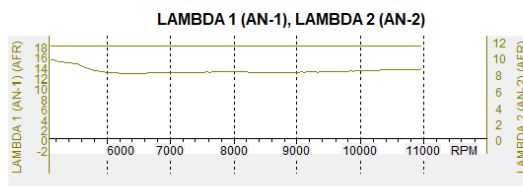
www.sportdevices.com

Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (mbar)	Date/Time
SPARK PLUG SIDE GAP B-3	15.0 / 9611	12.97 / 7221	100.5	0.0	0	0.0	17/03/2021 10:24:16



DATA FOR TEST: SPARK PLUG SIDE GAP B-3

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	T
5250	4.9	6.61	1.16
5500	7.4	9.52	1.36
5750	10.0	12.29	1.58
6000	10.5	12.44	1.78
6250	11.1	12.59	1.98
6500	11.7	12.61	2.18
6750	12.3	12.92	2.38
7000	12.8	12.91	2.58
7221	13.2	12.97	2.74
7250	13.2	12.97	2.76
7500	13.6	12.88	2.96
7750	13.9	12.76	3.16
8000	14.3	12.69	3.36
8250	14.6	12.56	3.56
8500	14.7	12.30	3.76
8750	14.8	12.02	3.98
9000	14.9	11.81	4.18
9250	15.0	11.51	4.40
9500	14.9	11.18	4.62
9611	15.0	11.06	4.74
9750	14.9	10.89	4.86
10000	14.8	10.51	5.10
10250	14.6	10.11	5.36
10500	14.1	9.51	5.62
10750	10.9	7.19	5.88



Wheel	15.0 HP	13.0 N*M
LOSSES	-15.0 HP	-13.0 N*M
TOTAL ENGINE:	0.0HP	0.00N*M

Pengujian 3

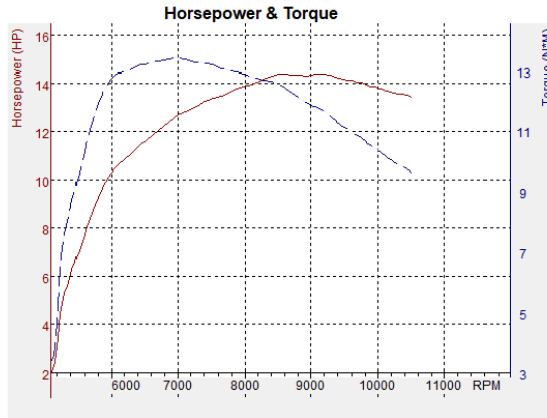
Hasil Pengujian Spark Plug Side Gap ujung U type



SportDyna-Ver date: 1-DEC-2020 (4.0.38)
 DYNAMOMETER: MAHENDRA MOTOSPORT
 Correction Factor: ISO 1585
 Power: HP (mechanic)

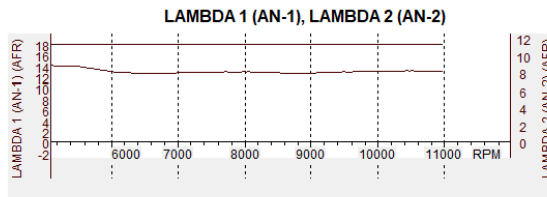
www.sportdevices.com

Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (m bar)	Date/Time
SPARK PLUG SIDE GAP C-1	14.4 / 9154	12.90 / 6934	100.3	0.0	0	0.0	15/03/2021 12.23:46



DATA FOR TEST: SPARK PLUG SIDE GAP C-1

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	T
5250	4.7	6.43	1.50
5500	6.9	8.98	1.78
5750	9.0	11.10	2.00
6000	10.3	12.25	2.22
6250	11.0	12.51	2.44
6500	11.6	12.70	2.64
6750	12.2	12.83	2.84
6934	12.7	12.90	3.00
7000	12.7	12.90	3.02
7250	13.0	12.77	3.22
7500	13.4	12.68	3.42
7750	13.6	12.51	3.62
8000	13.9	12.35	3.84
8250	14.2	12.19	4.04
8500	14.4	12.05	4.24
8750	14.4	11.69	4.46
9000	14.4	11.34	4.68
9154	14.4	11.21	4.80
9250	14.4	11.06	4.90
9500	14.2	10.60	5.14
9750	14.0	10.23	5.38
10000	13.8	9.81	5.64
10250	13.6	9.42	5.90
10500	13.4	9.09	6.16
10750	13.7	9.59	6.44



Wheel 14.4 HP 12.9 N*M
 LOSSES -14.4 HP -12.9N*M
TOTAL ENGINE: 0.0HP 0.00N*M

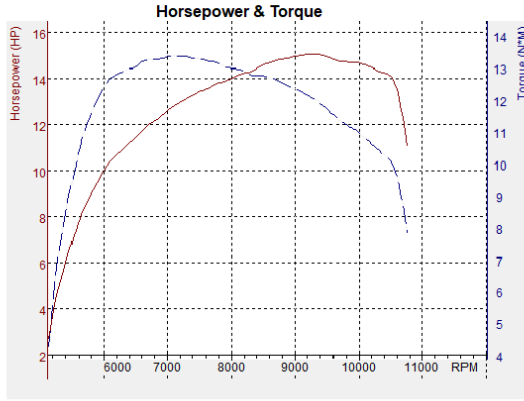
Pengujian 1



SportDyno-Ver date: 1-DEC-2020 (4.0.38)
 DYNAMOMETER: MAHENDRA MOTOSPORT
 Correction Factor: ISO 1585
 Power: HP (mechanic)

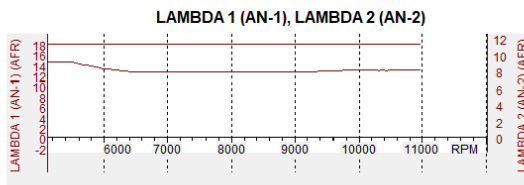
www.sportdevices.com

Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (m bar)	Date/Time
SPARK PLUG SIDE GAP C-2	15.1 / 9300	12.86 / 7086	100.4	0.0	0	0.0	15/03/2021 12:24:09



DATA FOR TEST: SPARK PLUG SIDE GAP C-2

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	T
5250	4.5	6.07	1.32
5500	7.0	9.03	1.64
5750	8.8	10.85	1.86
6000	10.1	11.96	2.10
6250	10.9	12.34	2.30
6500	11.5	12.53	2.50
6750	12.1	12.74	2.70
7000	12.6	12.84	2.90
7086	12.8	12.86	2.96
7250	13.1	12.84	3.10
7500	13.5	12.75	3.30
7750	13.8	12.67	3.48
8000	14.1	12.47	3.70
8250	14.3	12.29	3.90
8500	14.6	12.22	4.10
8750	14.8	12.04	4.32
9000	15.0	11.82	4.52
9250	15.1	11.56	4.74
9300	15.1	11.49	4.80
9500	15.0	11.19	4.96
9750	14.7	10.73	5.20
10000	14.7	10.41	5.44
10250	14.4	10.00	5.68
10500	14.1	9.56	5.94
10750	11.1	7.31	6.22



Wheel LOSSES: 15.1 HP -15.1 HP
 TOTAL ENGINE: 0.0HP 0.00N*M

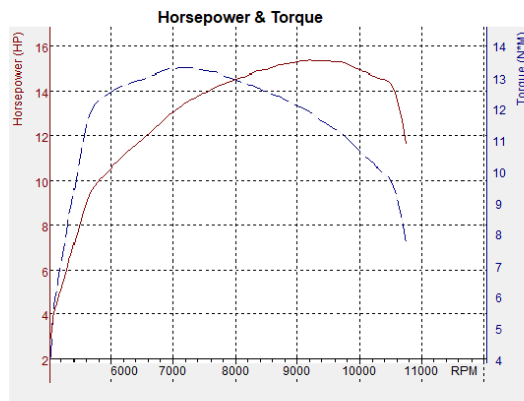
Pengujian 2



SportDyno-Ver date: 1-DEC-2020 (4.0.38)
 DYNAMOMETER: MAHENDRA MOTOSPORT
 Correction Factor: ISO 1585
 Power: HP (mechanic)

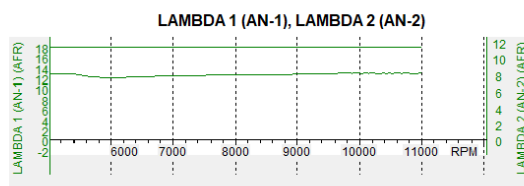
www.sportdevices.com

Name	HP/RPM	N*M/RPM	KMH	Temp. (°C)	Humidity (%)	Pressure (mbar)	Date/Time
SPARK PLUG SIDE GAP C-3	15.4 / 9192	13.28 / 7176	100.7	0.0	0	0.0	17/03/2021 10:53:57



DATA FOR TEST: SPARK PLUG SIDE GAP C-3

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	T
5250	5.7	7.76	1.28
5500	8.3	10.72	1.50
5750	9.9	12.18	1.70
6000	10.6	12.54	1.92
6250	11.3	12.78	2.12
6500	11.6	12.94	2.32
6750	12.4	13.10	2.50
7000	13.1	13.25	2.70
7176	13.4	13.28	2.84
7250	13.5	13.28	2.88
7500	13.9	13.18	3.08
7750	14.3	13.08	3.28
8000	14.5	12.88	3.48
8250	14.8	12.73	3.66
8500	15.0	12.49	3.88
8750	15.2	12.30	4.08
9000	15.3	12.06	4.28
9192	15.4	11.88	4.44
9250	15.3	11.77	4.50
9500	15.3	11.44	4.72
9750	15.2	11.09	4.94
10000	14.9	10.59	5.18
10250	14.6	10.14	5.42
10500	14.3	9.67	5.68
10750	11.6	7.67	5.94
11000	14.4	9.83	6.28



Wheel LOSSES: 15.4 HP -15.4 HP
 TOTAL ENGINE: 0.0HP 0.00N*M

Pengujian 3

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Putra Maha Surya, lahir di Mataram pada tanggal 24 Juli 2000. Lahir dari pasangan I Ketut Mertayasa dan Hilmiah. Anak kedua dari empat bersaudara yakni kakak Ginanjar Adhimarta, Adik Almira Maurilla Mirsa dan Agung Anugrah Mahardika. Bertempat tinggal di Bypass Koba No.81 RT 17, Kel Koba, Kec Koba, Kab Bangka Tengah, Prov Bangka Belitung.

Penulis mulai menempuh pendidikan Sekolah Dasar pada tahun 2005 di SDN 2 Koba dan lulus pada tahun 2011. Melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Stania Koba pada tahun 2011 dan lulus pada tahun 2014. Pada tahun 2014 melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Koba dan lulus pada tahun 2017. Pada tahun 2018 penulis melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi tepatnya di Politeknik Penerbangan Surabaya Prodi Diploma 3 Teknik Pesawat Udara Angkatan IV hingga sekarang. Telah mengikuti program *On the Job Training* pada bulan April 2021 di Hanggar C Akademi Penerbang Indonesia Banyuwangi di Banyuwangi, Jawa Timur.