

SKRIPSI

**PERBANDINGAN PENGGUNAAN KOIL *AFTERMARKET* DENGAN
KOIL STANDAR (OEM) TERHADAP UNJUK KERJA MESIN
MOTOR BAKAR DUA LANGKAH 150 CC**

DISUSUN OLEH:

PERMADI PANGGAH WASKITHO

71230911056



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

**PERBANDINGAN PENGGUNAAN KOIL *AFTERMARKET* DENGAN
KOIL STANDAR (OEM) TERHADAP UNJUK KERJA
MESIN MOTOR BAKAR 2 (DUA) LANGKAH 150 CC**

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana (S1) pada
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara

Disusun oleh:

Permadi Panggah Waskitho

NPM : 71230911056

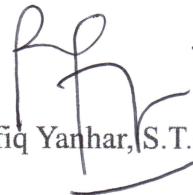
Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I



Ir. Suhardi Napid, M.T.

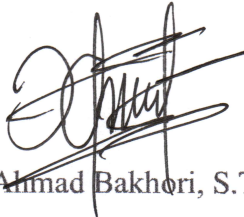
Dosen Pembimbing II



M. Rafiq Yanhar, S.T., M.T.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Ahmad Bakhori, S.T., M.T.

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA**

2025

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR NOTASI	x
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 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Mesin Motor Bakar.....	7
2.2 Sistem Pengapian Mesin Motor Bakar Dua Langkah.....	14
2.3 Koil Pengapian.....	16
2.4 Parameter Unjuk Kerja Mesin	21
2.5 Penelitian Relevan	24
2.6 Perbedaan Penelitian Relevan.....	27
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Jenis Penelitian	28
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	29
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	30
3.4 Langkah Kerja Pengujian	34
3.5 Variabel Pengujian	37

3.6	Diagram Alur Penelitian	38
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	43
4.1	Hasil Pengujian Koil Standar.....	43
4.2	Hasil Pengujian Koil <i>Aftermarket</i>	53
4.3	Perbandingan Hasil Pengujian Koil Standar dengan Koil <i>Aftermarket</i>	64
4.4	Analisis Hasil Pengujian Koil Standar dengan Koil <i>Aftermarket</i>	80
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	84
5.1	Kesimpulan	84
5.2	Saran	85
	DAFTAR PUSTAKA.....	86
	LAMPIRAN.....	88

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Cara Kerja Motor Bakar Dua Langkah 11
Tabel 2.2	Penelitian Relevan 24
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Torsi pada Koil Standar..... 43
Tabel 4.2	Pengujian Daya pada Koil Standar 45
Tabel 4.3	Pengujian Rasio Akselerasi Koil Standar (OEM) 46
Tabel 4.4	Pengujian Putaran Idle Koil Standar (OEM)..... 47
Tabel 4.5	Suhu Mesin pada Penggunaan Koil Standar (OEM)..... 48
Tabel 4.6	Emisi Gas Buang pada Penggunaan Koil Standar (OEM) 50
Tabel 4.7	Laju Konsumsi Bahan Bakar Koil Standar (OEM) 52
Tabel 4.8	Torsi pada Penggunaan Koil <i>Aftermarket</i> 54
Tabel 4.9	Daya pada penggunaan Koil <i>Aftermarket</i> 55
Tabel 4.10	Rasio Akselerasi pada Penggunaan Koil <i>Aftermarket</i> 57
Tabel 4.11	Putaran Idle pada Penggunaan Koil <i>Aftermarket</i> 58
Tabel 4.12	Suhu Kerja Mesin pada Penggunaan Koil <i>Aftermarket</i> 59
Tabel 4.13	Emisi Gas Buang pada Penggunaan Koil <i>Aftermarket</i> 60
Tabel 4.14	Laju Konsumsi Bahan Bakar Koil <i>Aftermarket</i> 62
Tabel 4.16	Perbandingan Torsi 64
Tabel 4.17	Perbandingan Daya..... 66
Tabel 4.18	Perbandingan Rasio Akselerasi 68
Tabel 4.19	Perbandingan Putaran Idle (RPM)..... 70
Tabel 4.20	Perbandingan Suhu Kerja Mesin 72
Tabel 4.21	Perbandingan Emisi Karbon Monoksida (CO)..... 74
Tabel 4.22	Perbandingan Emisi Hidrokarbon (HC) 76
Tabel 4.23	Perbandingan Laju Konsumsi Bahan Bakar..... 78
Tabel 4.24	Perbandingan Koil Standar dan <i>Aftermarket</i> 80

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Mesin Motor Bakar Empat Langkah	9
Gambar 2.2 Siklus Mesin Motor Bakar Dua Langkah.....	10
Gambar 2.3 Motor Bakar Dua Langkah Bentuk Sederhana.....	11
Gambar 2.4 Proses Hisap dan Kompresi pada Motor Dua Langkah.....	12
Gambar 2.5 Proses Usaha dan Buang pada Motor Dua Langkah	13
Gambar 2.6 Alur Sistem Pengapian	15
Gambar 2.7 Koil Tipe Canister.....	18
Gambar 2.8 Koil Tipe Moulded	19
Gambar 2.9 Koil Tipe Gabungan	20
Gambar 3.1 Dynamometer (dynotest)	30
Gambar 3.2 Tachometer	31
Gambar 3.3 Termometer Inframerah.....	31
Gambar 3.4 Buret Ukur 100 ml.....	32
Gambar 3.5 Gas Analyzer	32
Gambar 3.6 Vespa Excel 150 cc	33
Gambar 3.7 Koil Standar (OEM)	33
Gambar 3.8 Koil <i>Aftermarket</i>	34
Gambar 3.9 Diagram Alur Penelitian	39
Gambar 4.1 Torsi Koil Standar (OEM)	44
Gambar 4.2 Daya Koil Standar (OEM).....	45
Gambar 4.3 Rasio Akselerasi Koil Standar (OEM)	47
Gambar 4.4 Putaran Idle pada Penggunaan Koil Standar (OEM).....	48
Gambar 4.5 Suhu Mesin pada Penggunaan Koil Standar (OEM).....	49
Gambar 4.6 Emisi Karbon Monoksida Koil Standar (OEM).....	50
Gambar 4.7 Emisi Hidrokarbon Koil Standar (OEM)	51
Gambar 4.8 Waktu Habis Konsumsi BBM Koil Standar (OEM)	52
Gambar 4.9 Torsi pada Penggunaan Koil <i>Aftermarket</i>	54
Gambar 4.10 Rasio Akselerasi pada Penggunaan Koil <i>Aftermarket</i>	57

Gambar 4.12	Putaran Idle pada Penggunaan Koil <i>Aftermarket</i>	59
Gambar 4.13	Suhu Kerja Mesin pada Penggunaan Koil <i>Aftermarket</i>	60
Gambar 4.14	Emisi Karbon Monoksida pada Penggunaan Koil <i>Aftermarket</i>	61
Gambar 4.15	Emisi Hidrokarbon pada Penggunaan Koil <i>Aftermarket</i>	61
Gambar 4.16	Laju Konsumsi Bahan Bakar pada Penggunaan Koil <i>Aftermarket</i>	63
Gambar 4.17	Perbandingan Torsi	65
Gambar 4.18	Perbandingan Daya.....	67
Gambar 4.19	Perbandingan Rasio Akselerasi	69
Gambar 4.20	Perbandingan Putaran Idle (RPM).....	71
Gambar 4.21	Perbandingan Suhu Kerja Mesin	73
Gambar 4.22	Perbandingan Emisi Karbon Monoksida (CO).....	75
Gambar 4.23	Perbandingan Emisi Hidrokarbon (HC)	77
Gambar 4.24	Perbandingan Laju Konsumsi Bahan Bakar.....	79

DAFTAR NOTASI

AFR	: Air Fuel Ratio (perbandingan udara dan bahan bakar).
BBM	: Bahan Bakar Minyak
cc	: Cubic Centimeter (satuan volume silinder mesin)
CDI	: Capacitor Discharge Ignition
CO	: Carbon Monoxide (karbon monoksida)
COP	: Coil On Plug
EFI	: <i>Electronic Fuel Injection</i>
HC	: Hydro Carbon (hidrokarbon)
HP	: Horse Power (daya kuda)
Kph/s	: Kilometer per hour per second (kilometer per jam per detik)
n	: Jumlah pengujian / gigi transmisi
N·m	: Newton meter (satuan torsi)
OEM	: Original Equipment Manufacturer
RPM	: Revolutions Per Minute (putaran per menit)
S	: Second (detik)
TMA	: Titik Mati Atas
TMB	: Titik Mati Bawah

DAFTAR PUSTAKA

- Agustian, L. (2015). *Rancang Bangun Sistem Monitoring Kondisi Aki pada Kendaraan Bermotor*.
- Anggoro, M. B. (2021). *Analisis Pengaruh Variasi Busi Terhadap Performa dan Bahan Bakar Motor Bensin 2 Langkah Yamaha FIZR 110 cc*.
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis (Unit), 2022*. Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik. (2025, Agustus 25). *Jumlah Penduduk Pertengahan Tahun (Ribu Jiwa), 2025*. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTk3NSMy/jumlah-penduduk-pertengahan-tahun--ribu-jiwa-.html>
- Baroansyah, J., Hanifi, R., & Santosa, A. (2023). Analisa Kinerja Koil Aftermarket Terhadap Performa Kerja Mesin Pada Scooter Vespa PX 150. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(8), 235–247. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7886093>
- Cakra Mukti, Y., & Sugeng, M. (2019). *Analisis Perbandingan Koil Pengapian Standard dan Koil Pengapian Aftermarket Terhadap Kinerja Sepeda Motor 4 Langkah*.
- Haditiya Atmaja, F. (2018). *Uji Performansi dan Emisi Motor Bakar Bensin (On Chasis) Menggunakan Campuran Bahan Bakar Pertamax dan Etanol*.
- Ihwan, A., & Widjanarko, D. (2020). Perbandingan Prestasi Motor Bensin 4 Langkah 100 cc Menggunakan Koil Standar dan Koil Variasi. *Jurnal Teknik ITS*, 9, E111–E117.
- Jama, J., & Wagino. (t.t.). *Teknik Sepeda Motor Jilid 2*. Dalam *Jalius Jama, dkk*.
- Machmud, S., Suroho, U. B., & Sitorus, L. (2013). *Pengaruh Variasi Unjuk Derajat Pengapian Terhadap Kerja Mesin*.
- Nuryasin, M., & Supriyadi, A. (2014). *Optimalisasi Sistem Pengapian CDI (Capasitor Discharge Ignition) pada Motor Honda CB 100 cc*.

- Partogi, A., & Tambunan, P. (2023). *Komunitas Sepeda Motor Klasik pada Masyarakat Modern (Studi Tentang Peran Modal Sosial pada Kolektor Sepeda Motor Klasik Jepang)*.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2023).
- Permana, A. A., Shenny, M., Darukutni Fadhil, M., Dewi, N., & Nurhaliza, S. (2023). *Gaya Hidup dan Pembentukan Karakter pada Pecinta Vespa Classic*.
- Priyanto, E., Mahendra, S., & Fatra, F. (2021). Pengaruh Tipe Ignition Coil Terhadap Torsi dan Daya Motor Bensin pada Variasi Tiga Jenis Bahan Bakar. Dalam *Journal of Automotive Technology* (Vol. 02, Nomor 2). <https://journal.upy.ac.id/index.php/jatve/index>
- Subagja, A. (2021). *Sistem Pengapian pada Sepeda Motor*.
- Subroto. (2009). *Pengaruh Penggunaan Koil Racing Terhadap Unjuk Kerja Pada Motor Bensin*.
- Swastika Pascal Rafsanjanu, Namariq Masna, Ari Wicaksono, Panca Putra Hasugian, & Trisma Jaya Saputra. (2023). Perbandingan Peforma Motor Koil Standar Dan Busi Standar Dengan Koil Racing Dan Busi Racing Menggunakan Bahan Bakar Pertamina 98. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 2(1), 199–208. <https://doi.org/10.58169/saintek.v2i1.157>
- Wijayanti, C. W. (2017). Citra Mahasiswa Menggunakan Kendaraan: Studi Fenomenologi Mahasiswa UNS dalam Membangun Citra Menggunakan Kendaraan Sepeda Motor. Dalam *Artikel Jurnal Analisa Sosiologi Oktober* (Vol. 2017, Nomor 2).

LAMPIRAN

Lampiran 1 Spesifikasi Motor

No	Spesifikasi	Detail
1.	Kapasitas Silinder (cc)	2-tak, 1 silinder
2.	Daya	9,1 HP pada 6000 RPM
3.	Isi Silinder	149,56 cc
4.	Sistem Pengapian	CDI
5.	Suspensi Depan	Trail link (pendek)
6.	Suspensi Belakang	Single Shockbreaker
7.	Rem Depan & Belakang	Rem tromol pada keduanya
8.	Ukuran Ban Depan & Belakang	3,50 x 10 inci
9.	Berat Keseluruhan	114 kg
10.	Kapasitas Tangki Bahan Bakar	7,2 Liter
11.	Isi Tangki Oli	1,5 Liter
12.	Kecepatan Maksimal (Standar)	100 km/jam
13.	Tipe Rangka	Monocoque

Lampiran 2 Spesifikasi Koil Standar

No	Spesifikasi	Detail
1.	Tipe koil	OEM (<i>Original Equipment Manufacturer</i>)
2.	Tegangan Output	10.000 – 15.000 Volt
3.	Tahanan Primer	1,6 Ohm
4.	Tahanan Sekunder	8,17 k Ω
5.	Material Isolasi	Resin epoxy

Lampiran 3 Spesifikasi Koil *Aftermarket*

No	Spesifikasi	Detail
1.	Tipe koil	<i>Aftermarket High Performance</i>
2.	Tegangan Output	25.000 – 40.000 Volt
3.	Tahanan Primer	0,3 Ohm
4.	Tahanan Sekunder	7,17 k Ω
5.	Material Isolasi	<i>High Pressure Silicone</i>

Lampiran 4 Dokumentasi Pengambilan Daya

Pengambilan Data Torsi, Daya, Rasio Akselerasi, Dan Putaran Idle



Pengambilan Data Suhu Kerja Mesin



Pengambilan Data Laju Konsumsi Bahan Bakar

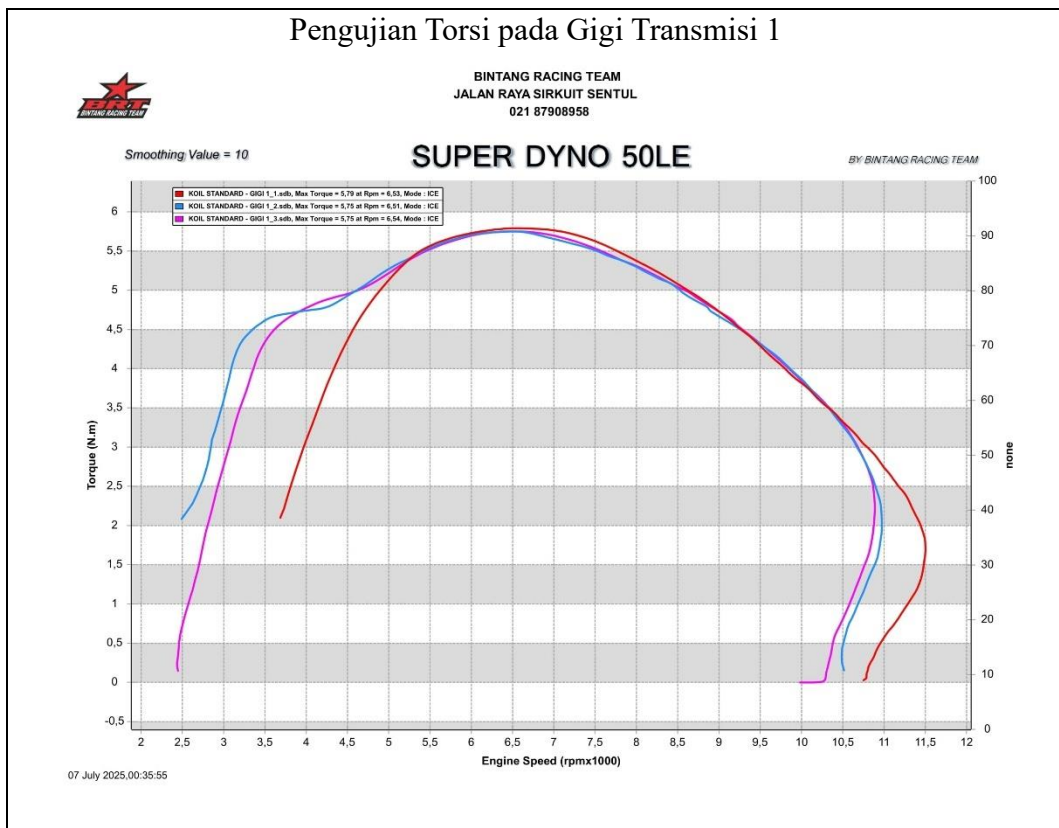


Pengambilan Data Kadar Emisi Gas Buang



Lampiran 5 Data Dynotest Pengujian Torsi Koil Standar

Pengujian Torsi pada Gigi Transmisi 1



Pengujian Torsi pada Gigi Transmisi 2

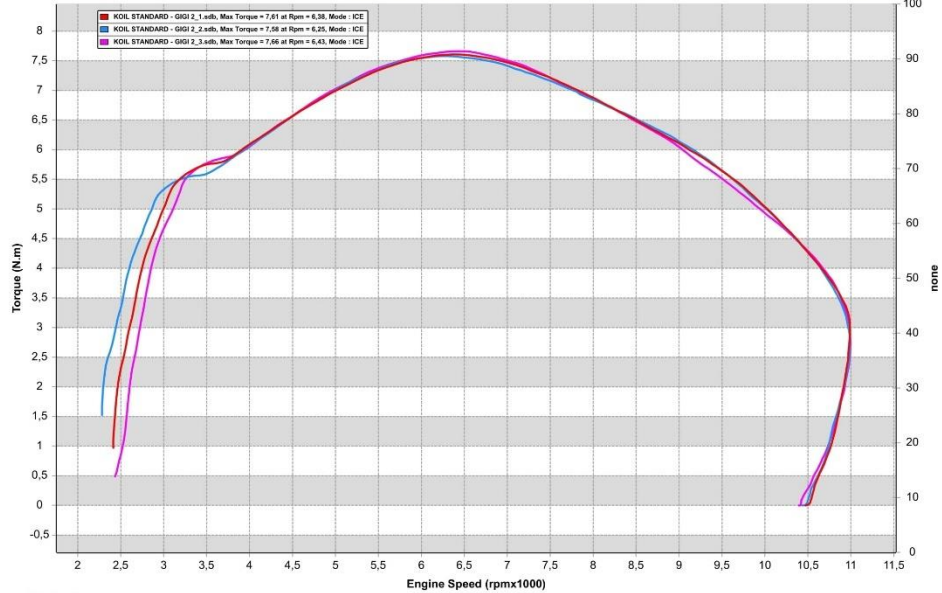


BINTANG RACING TEAM
 JALAN RAYA SIRKUIT SENTUL
 021 87908958

Smoothing Value = 10

SUPER DYNO 50LE

BY BINTANG RACING TEAM



07 July 2025,00:39:07

Pengujian Torsi pada Gigi Transmisi 3

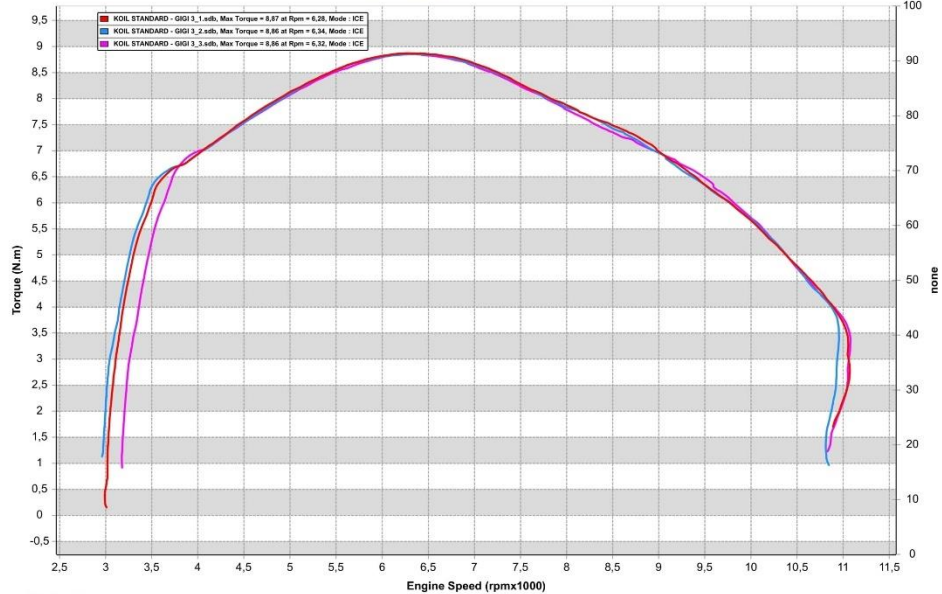


BINTANG RACING TEAM
 JALAN RAYA SIRKUIT SENTUL
 021 87908958

Smoothing Value = 10

SUPER DYNO 50LE

BY BINTANG RACING TEAM



07 July 2025,00:42:11

Pengujian Torsi pada Gigi Transmisi 4

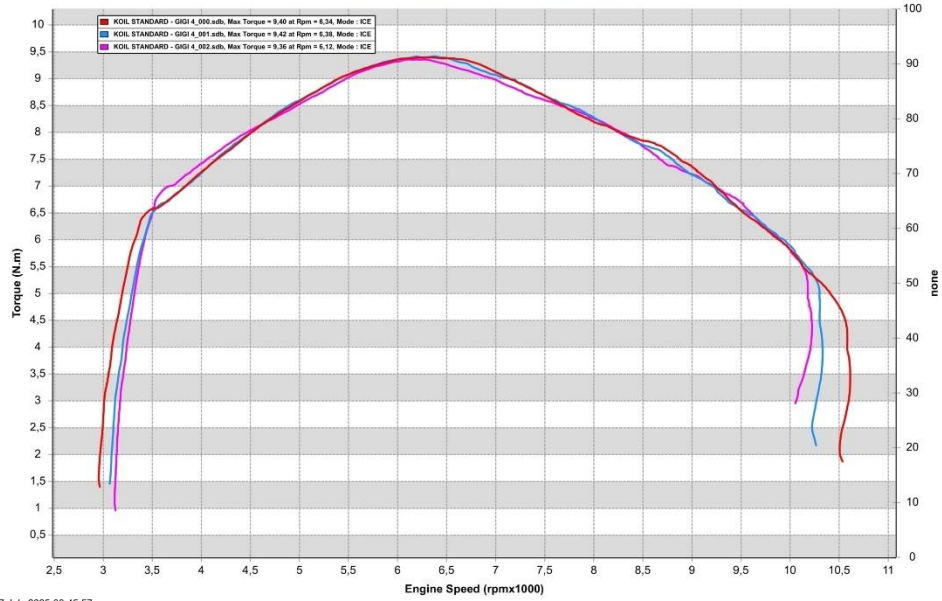


BINTANG RACING TEAM
 JALAN RAYA SIRKUIT SENTUL
 021 87908958

Smoothing Value = 10

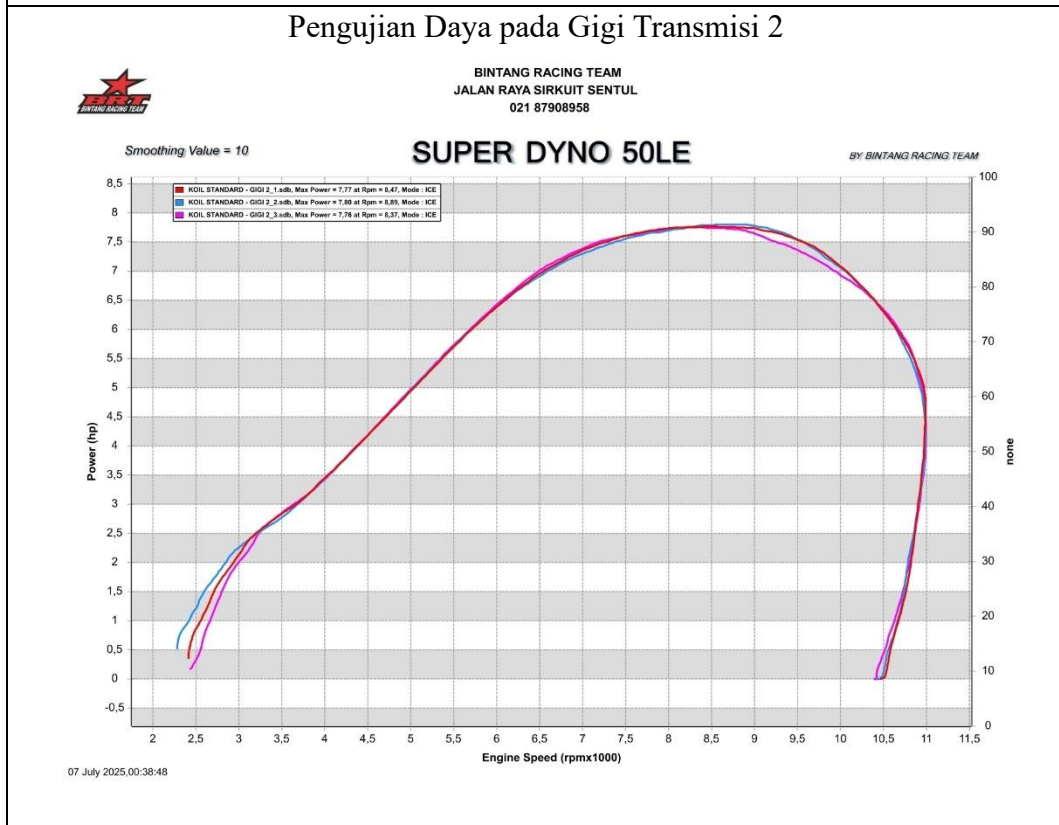
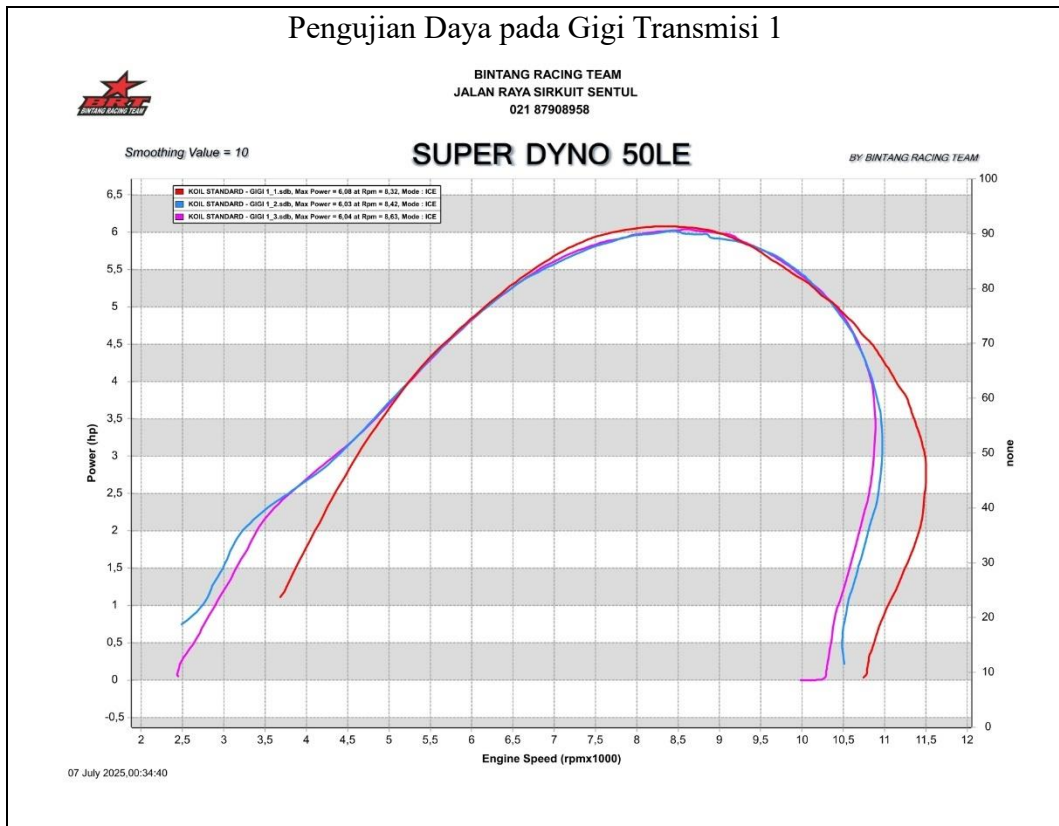
SUPER DYNO 50LE

BY BINTANG RACING TEAM



07 July 2025,00:45:57

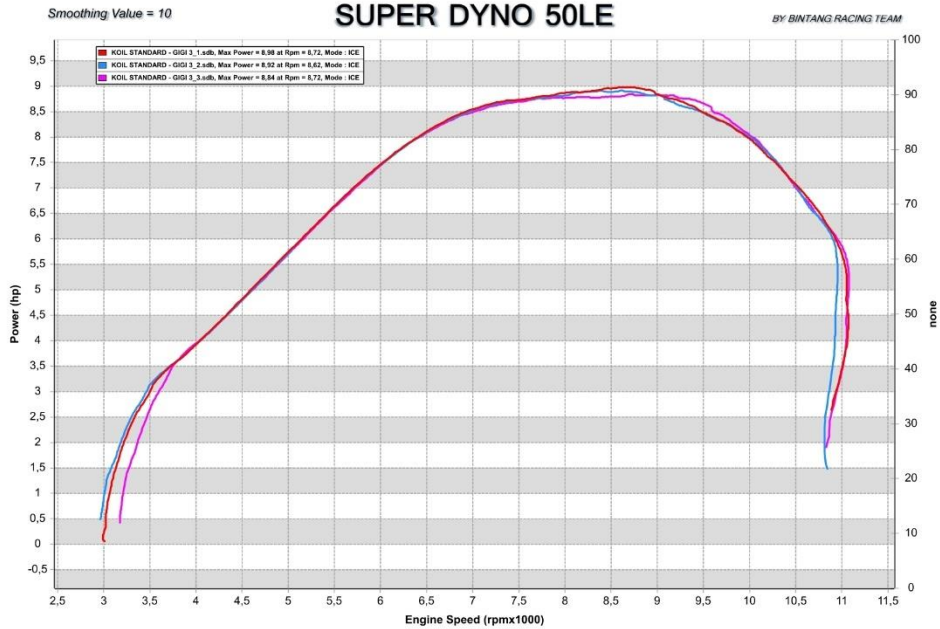
Lampiran 6 Data Dynotest Pengujian Daya Koil Standar



Pengujian Daya pada Gigi Transmisi 3



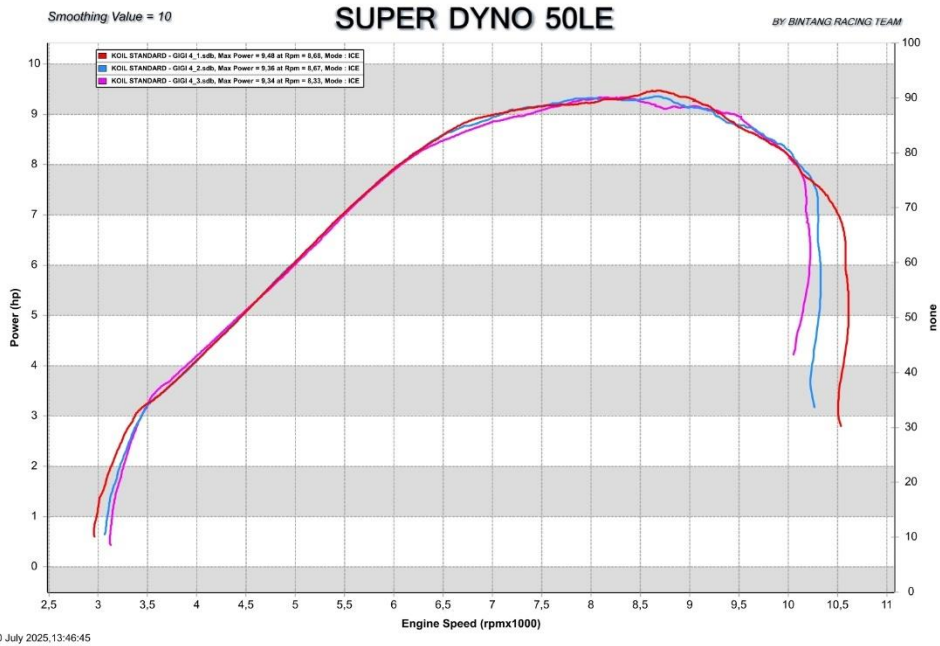
BINTANG RACING TEAM
 JALAN RAYA SIRKUIT SENTUL
 021 87908958



Pengujian Daya pada Gigi Transmisi 4



BINTANG RACING TEAM
 JALAN RAYA SIRKUIT SENTUL
 021 87908958



Lampiran 7 Data Dynotest Pengujian Rasio Akselerasi Koil Standar

Pengujian Rasio Akselerasi pada Gigi Transmisi 1

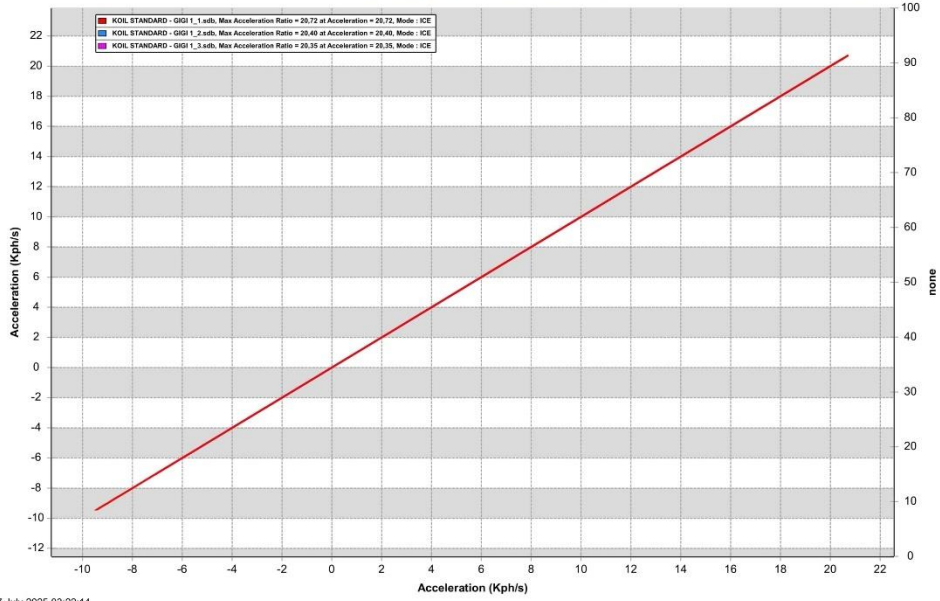


BINTANG RACING TEAM
 JALAN RAYA SIRKUIT SENTUL
 021 87908958

Smoothing Value = 10

SUPER DYNO 50LE

BY BINTANG RACING TEAM



07 July 2025,03:22:14

Pengujian Rasio Akselerasi pada Gigi Transmisi 2

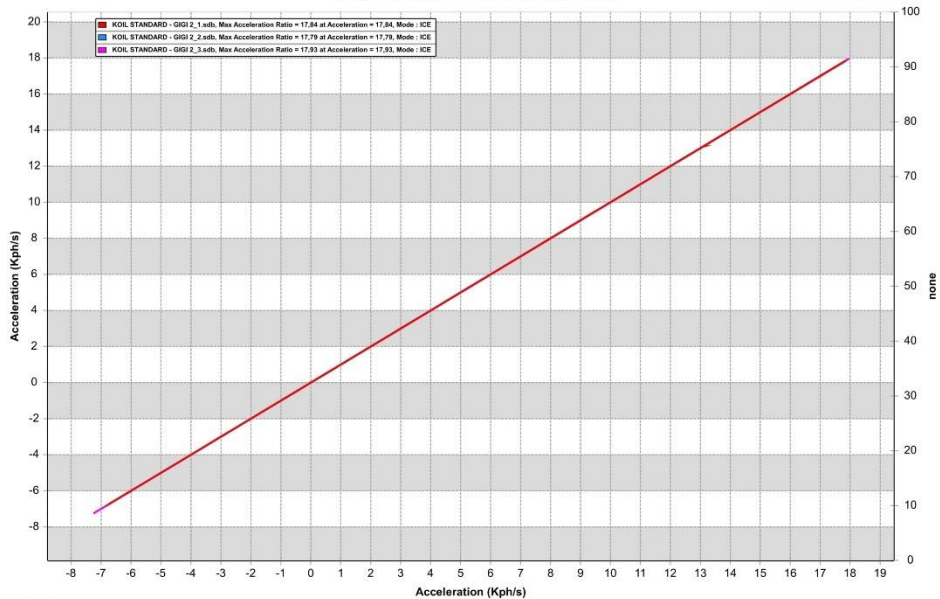


BINTANG RACING TEAM
 JALAN RAYA SIRKUIT SENTUL
 021 87908958

Smoothing Value = 10

SUPER DYNO 50LE

BY BINTANG RACING TEAM



07 July 2025,03:22:47

Pengujian Rasio Akselerasi pada Gigi Transmisi 3

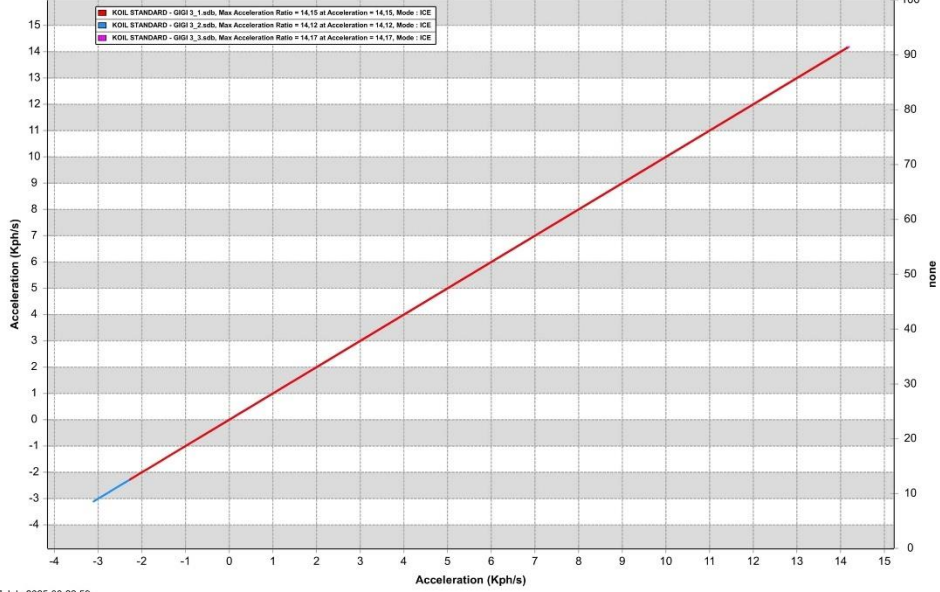


BINTANG RACING TEAM
 JALAN RAYA SIRKUIT SENTUL
 021 87908958

Smoothing Value = 10

SUPER DYNO 50LE

BY BINTANG RACING TEAM



07 July 2025.03.22:59

Pengujian Rasio Akselerasi pada Gigi Transmisi 4

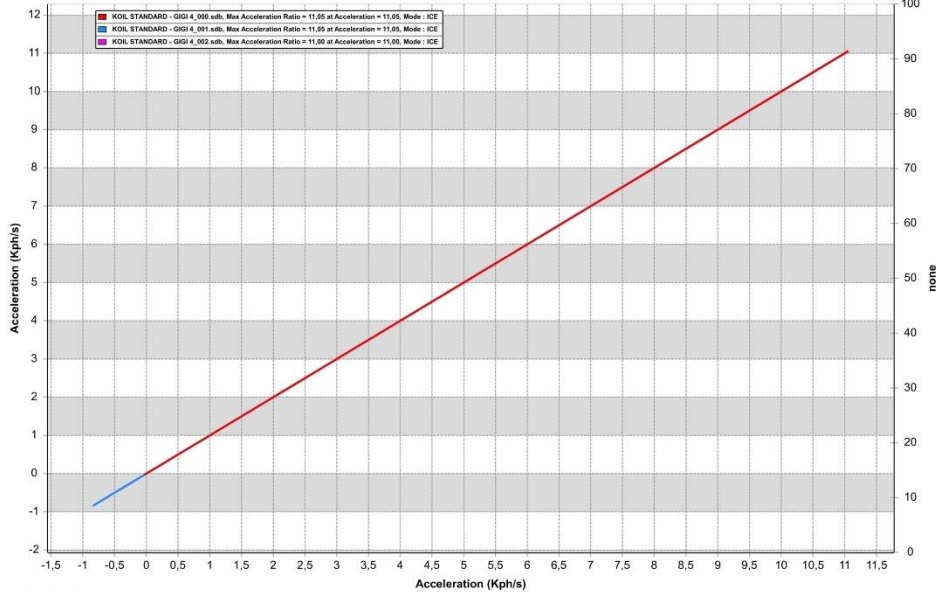


BINTANG RACING TEAM
 JALAN RAYA SIRKUIT SENTUL
 021 87908958

Smoothing Value = 10

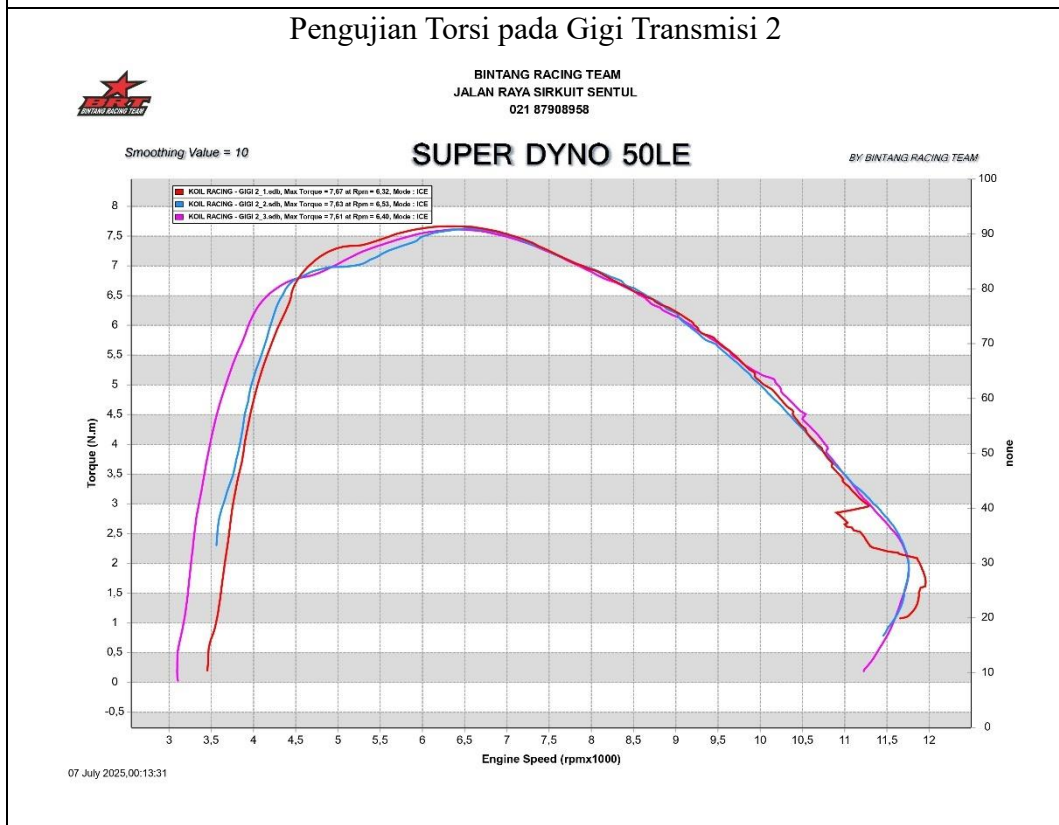
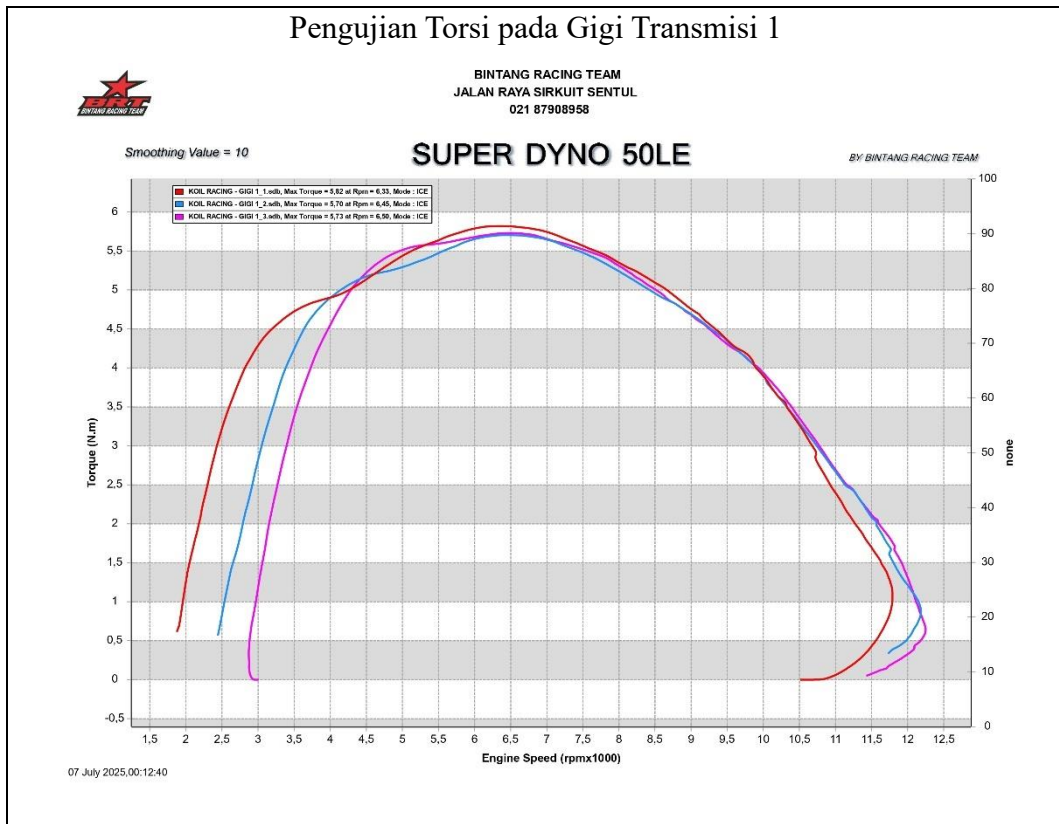
SUPER DYNO 50LE

BY BINTANG RACING TEAM



07 July 2025.03.23:16

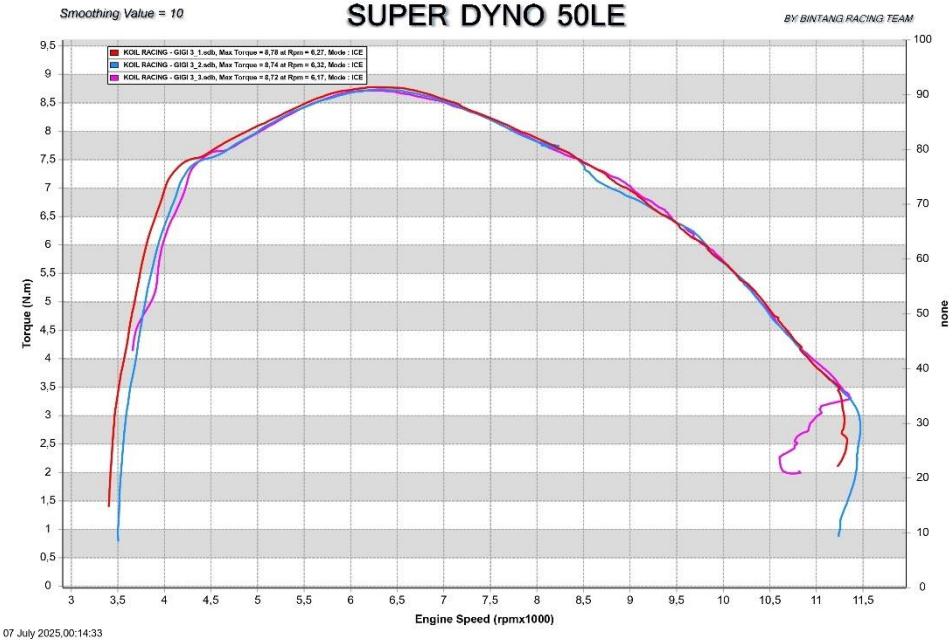
Lampiran 8 Data Dynotest Pengujian Torsi Koil *Aftermarket*



Pengujian Torsi pada Gigi Transmisi 3



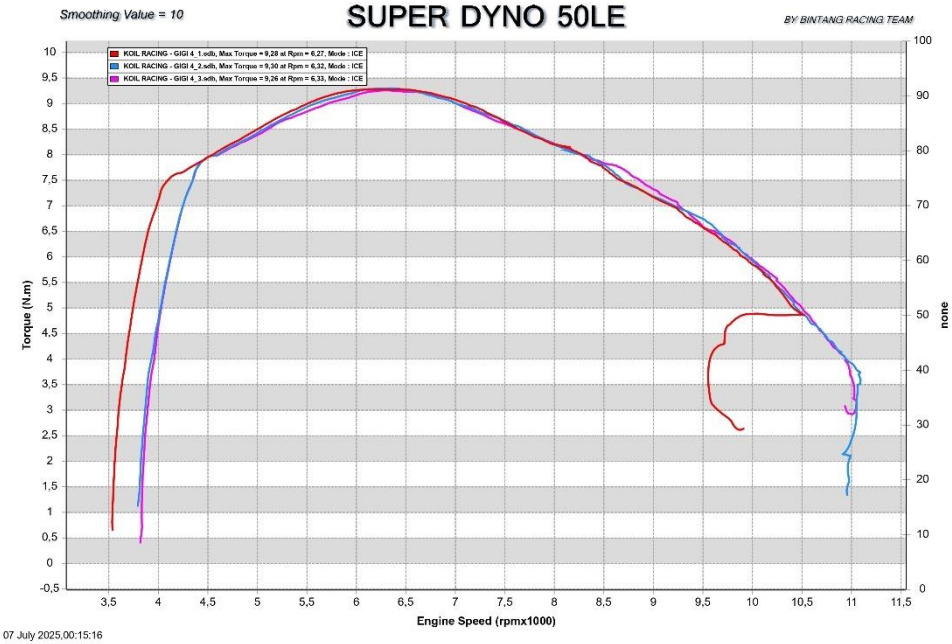
BINTANG RACING TEAM
 JALAN RAYA SIRKUIT SENTUL
 021 87908958



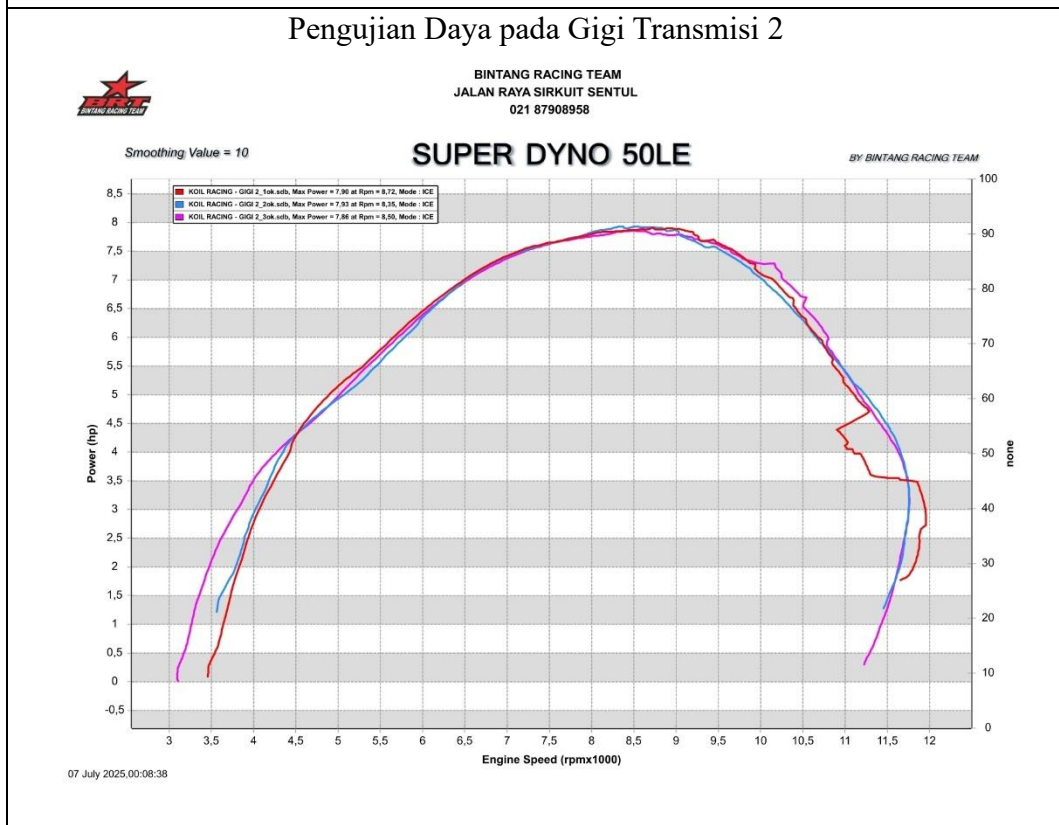
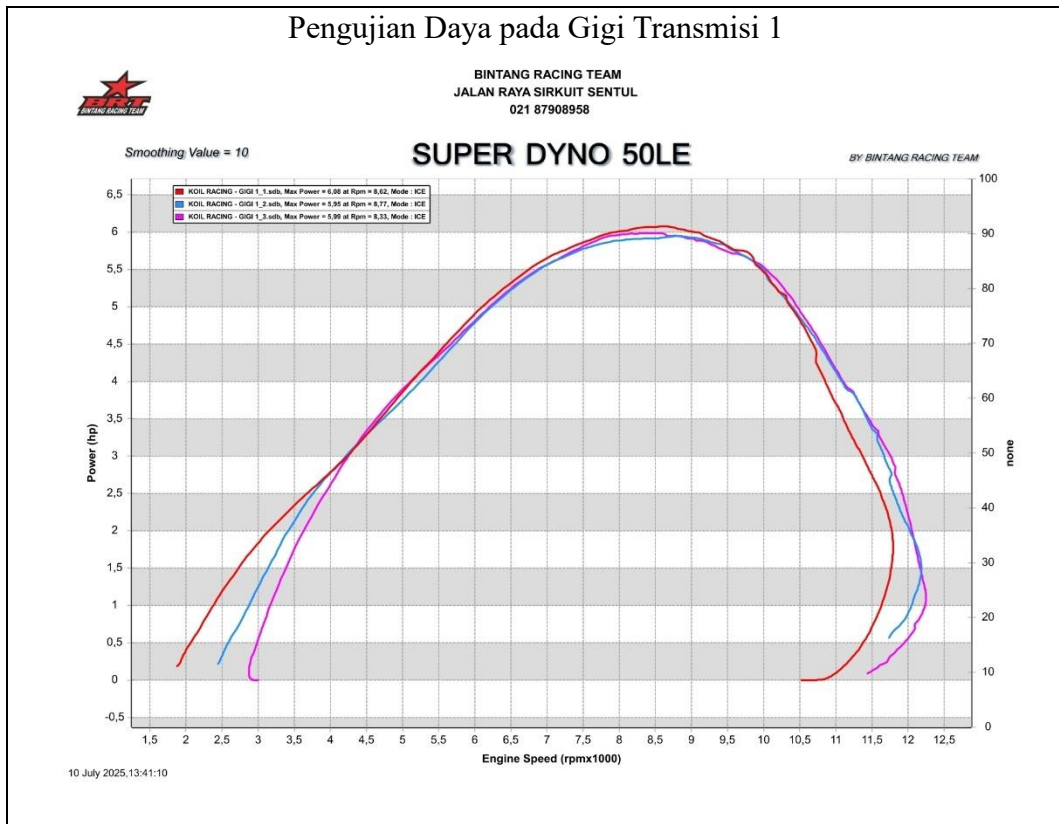
Pengujian Torsi pada Gigi Transmisi 4



BINTANG RACING TEAM
 JALAN RAYA SIRKUIT SENTUL
 021 87908958



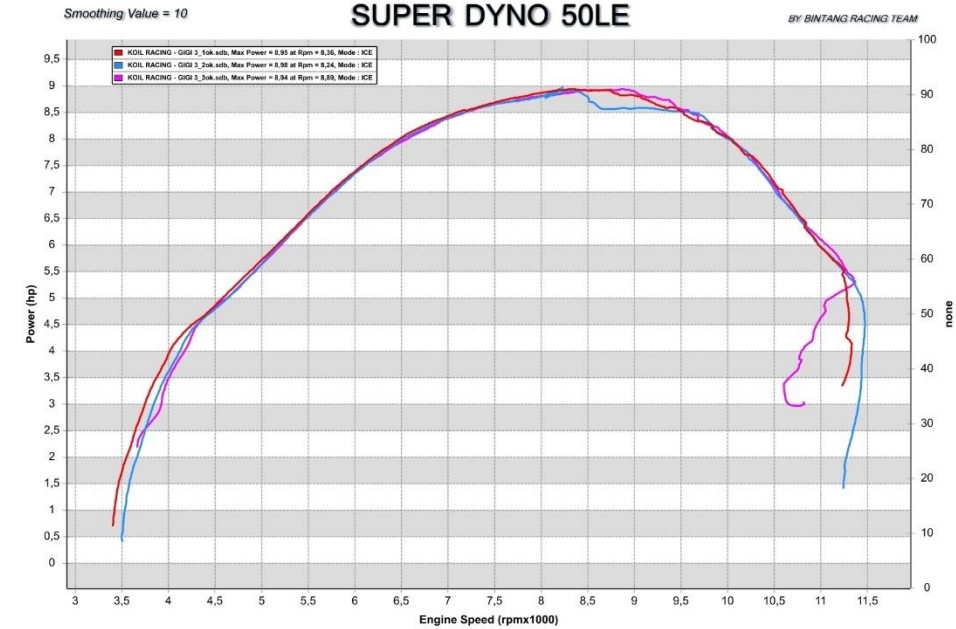
Lampiran 9 Data Dynotest Pengujian Daya Koil *Aftermarket*



Pengujian Daya pada Gigi Transmisi 3



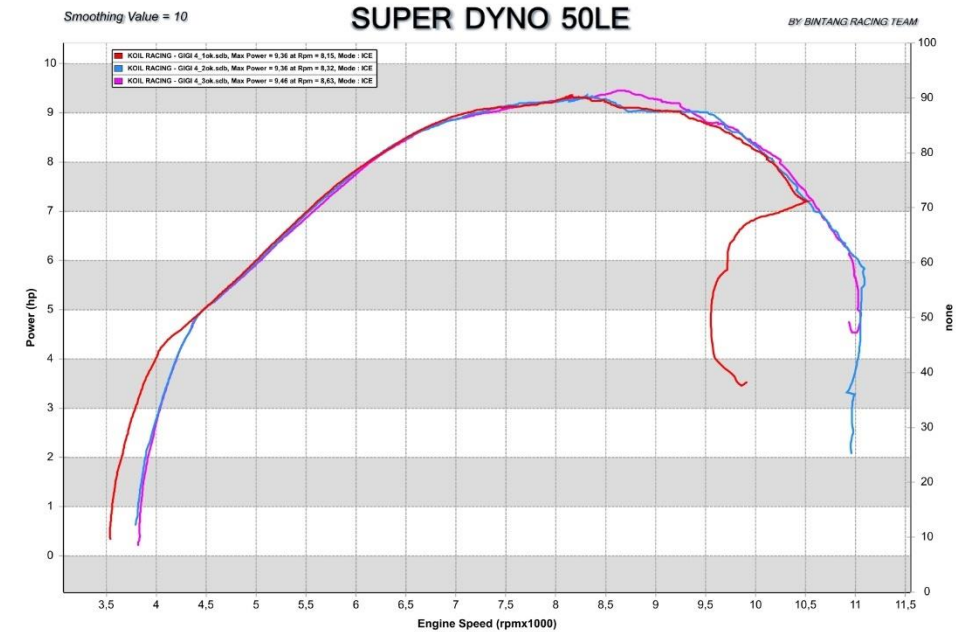
BINTANG RACING TEAM
 JALAN RAYA SIRKUIT SENTUL
 021 87908958



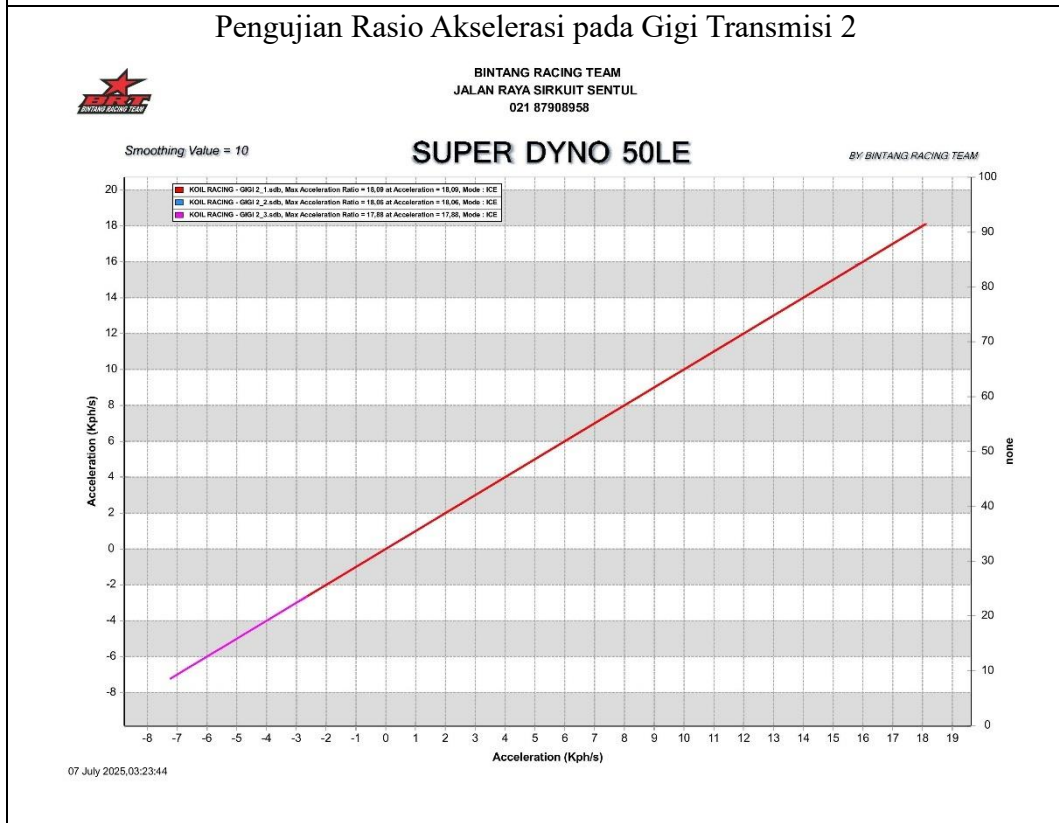
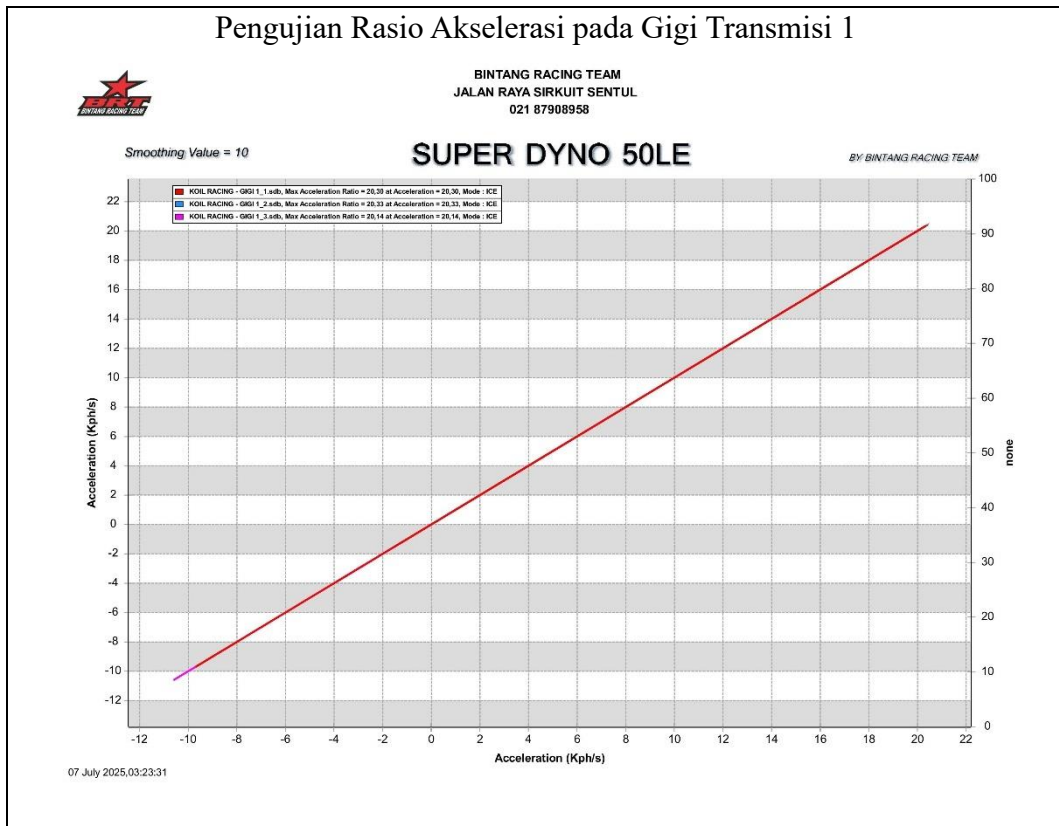
Pengujian Daya pada Gigi Transmisi 4



BINTANG RACING TEAM
 JALAN RAYA SIRKUIT SENTUL
 021 87908958



Lampiran 10 Data Dynotest Pengujian Rasio Akselerasi Koil *Aftermarket*



Pengujian Rasio Akselerasi pada Gigi Transmisi 3

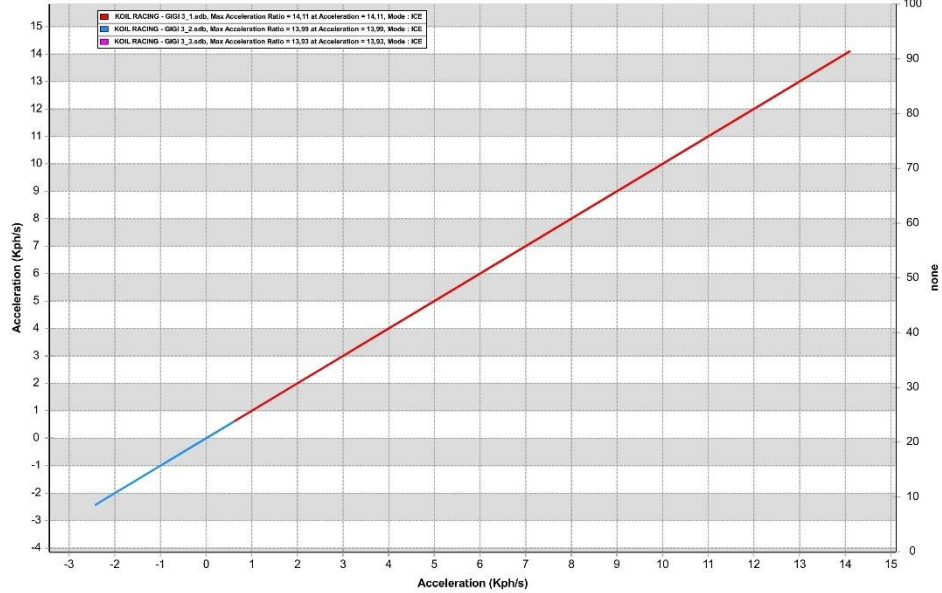


BINTANG RACING TEAM
 JALAN RAYA SIRKUIT SENTUL
 021 87908958

Smoothing Value = 10

SUPER DYNO 50LE

BY BINTANG RACING TEAM



07 July 2025,03:24:05

Pengujian Rasio Akselerasi pada Gigi Transmisi 4

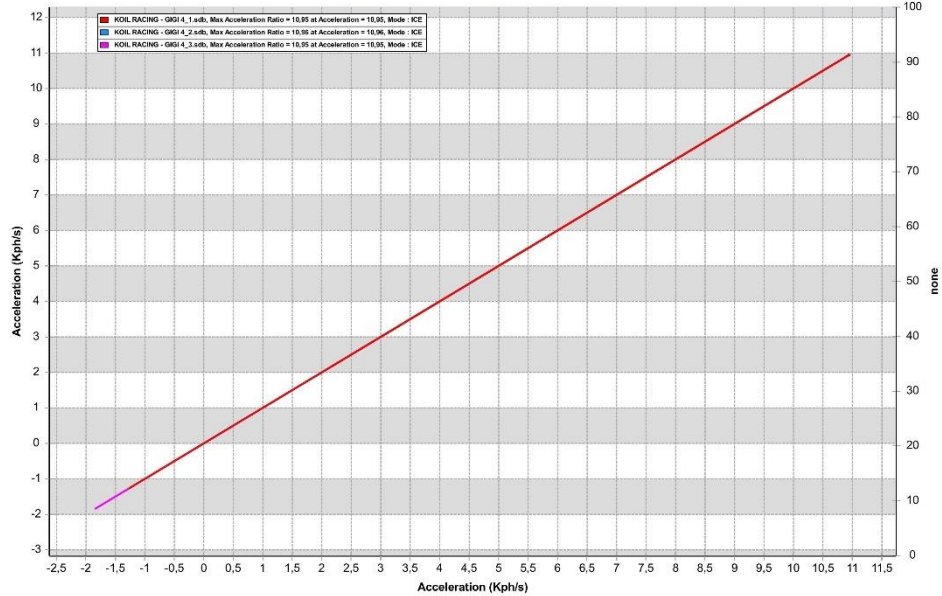


BINTANG RACING TEAM
 JALAN RAYA SIRKUIT SENTUL
 021 87908958

Smoothing Value = 10

SUPER DYNO 50LE

BY BINTANG RACING TEAM



07 July 2025,03:24:18