

PENGARUH PENAMBAHAN OIL COOLER TERHADAP KINERJA MESIN SEPEDA MOTOR HONDA BEAT 108 CC

Disusun Oleh :
Muhammad Akbar Dwi Firmansyah
211020200046
Ali Akbar, S.T., M.T.

TEKNIK MESIN
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO
2025



PENDAHULUAN DAN LATAR BELAKANG

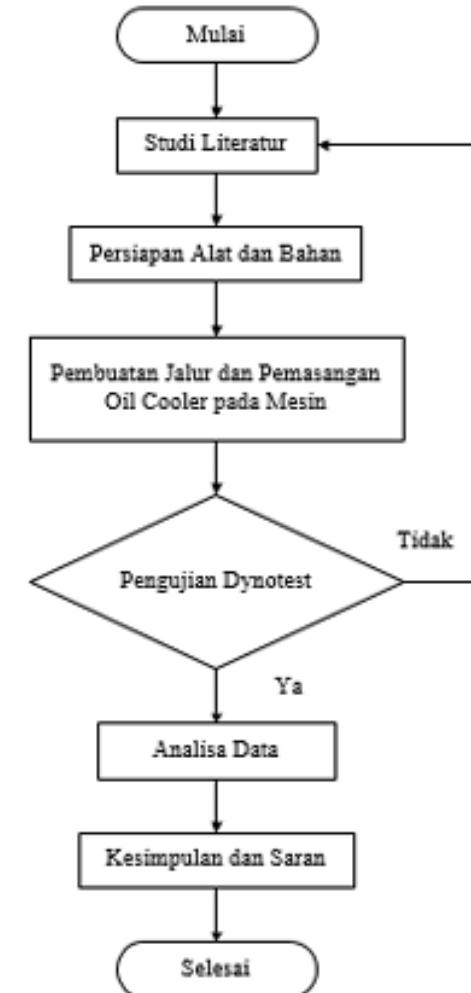
Kendaraan bermotor adalah elemen yang sangat krusial dalam mendukung pergerakan manusia, permintaan masyarakat untuk berpindah dari satu kelokasi lainnya yang semakin meningkat, menyebabkan tingginya kebutuhan akan kendaraan bermotor. Pertumbuhan jumlah sepeda motor juga disertai dengan permintaan akan peningkatan performa, serta masalah yang timbul akibat melonjaknya jumlah sepeda motor tersebut. Saat ini orang lebih memilih kendaraan yang memiliki performa baik dan dibarengi dengan penggunaan bahan bakar yang effisien. Oleh karena itu, dalam memasarkan produk, produsen selalu menyoroti kedua aspek ini dan berusaha untuk meningkatnya guna mendongkrak penjualan.

Sistem Pendingin pada mesin berfungsi sebagai pelindung mesin dengan menyerap panas yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar di dalam silinder. Jika panas tersebut dibiarkan maka akan menimbulkan panas yang berlebih (Overheating). Panas yang berlebihan adalah salah satu penyebab berubahnya sifat-sifat mekanis serta bentuk dari komponen mesin. Sifat serta komponen mesin bila telah berubah akan menyebabkan kinerja mesin terganggu dan mengurangi usia mesin



METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, tujuannya adalah untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penerapan oil cooler terhadap kinerja mesin pada sepeda motor Honda Beat 108 cc. Penelitian ini membandingkan kelompok standar (mesin tanpa desain oil cooler) dan kelompok eksperimen. (mesin dengan desain oil cooler tambahan). Tahapan awal perancangan oil cooler pada sepeda motor adalah melakukan studi kepustakaan dari berbagai sumber, baik berupa buku, jurnal maupun artikel di internet yang membahas tentang sistem kerja oil cooler, kemudian melakukan penelitian sesuai arahan dosen pembimbing. Tempat dan waktu penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengujian Motor Bahan Bakar Prodi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Waktu Penelitian 19 Maret 2025.



VARIABEL PENELITIAN

- Variabel Bebas

Variabel bebas (atau independent variable) adalah variabel yang dapat diubah atau dimanipulasi dalam suatu eksperimen atau penelitian untuk melihat pengaruhnya terhadap variabel lainnya (variabel terikat). Variabel bebas biasanya dianggap sebagai penyebab atau faktor yang memengaruhi hasil atau perubahan yang diamati pada variabel terikat. Dalam penelitian ini variabel bebas adalah penggunaan oil cooler.

- Variabel Terkontrol

Variabel terkontrol (atau controlled variable) adalah variabel yang tidak diubah atau dimanipulasi dalam suatu eksperimen, tetapi tetap dijaga konsistensinya selama penelitian untuk memastikan bahwa perubahan yang diamati pada variabel terikat (dependen) benar-benar disebabkan oleh variabel bebas (independen), bukan faktor lain. Dalam penelitian variabel terkontrol adalah honda beat 108cc 2016, oil cooler, RPM dijalankan pada 3000,5000, dan 7000.

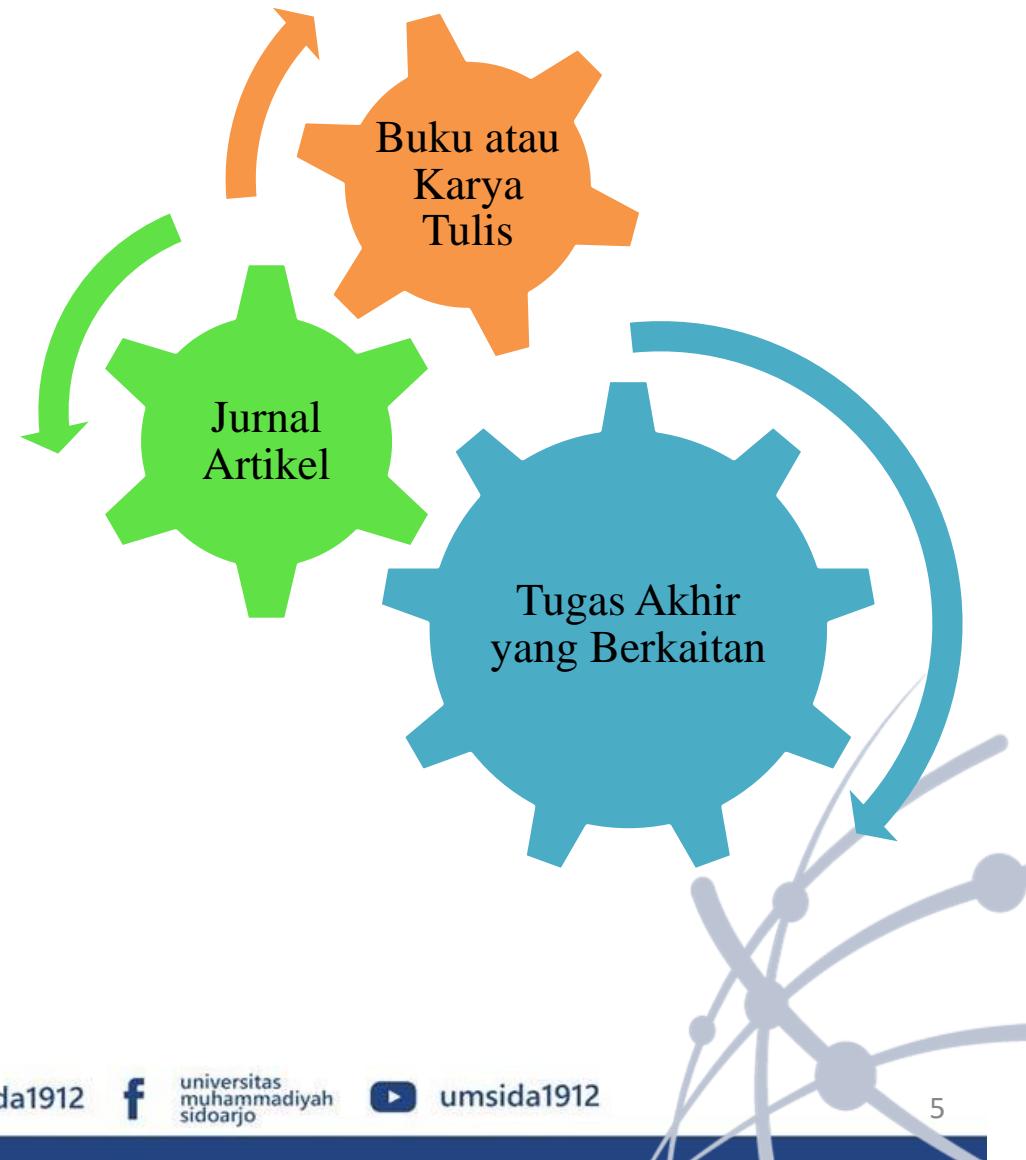
- Variabel Terikat atau Hasil

Variabel hasil atau variabel terikat (dependent variable) adalah variabel yang nilainya dipengaruhi oleh variabel lain dalam suatu penelitian atau eksperimen. Dalam konteks analisis statistik, variabel terikat merupakan variabel yang diukur atau diamati untuk melihat pengaruh dari variabel bebas (independent variable). Dalam hal ini adalah pengukuran kinerja mesin yaitu daya dan torsi.



STUDI LITERATUR

Studi literatur menjelaskan tentang proses pengumpulan data serta mengenai pengembangan penelitian terkait pengaplikasian oil cooler pada kendaraan bermotor dapat berpengaruh terhadap suhu oli dan peforma mesin pada sepeda motor yang sudah dilakukan sebelumnya. Studi litratur ini diperoleh dari berbagai sumber, seperti jurnal referensi, buku, karya tulis, tugas akhir yang berkaitan, serta jejaring internet dan observasi.



PERSIAPAN ALAT DAN BAHAN

1. Sepeda Motor Honda Beat 108 cc

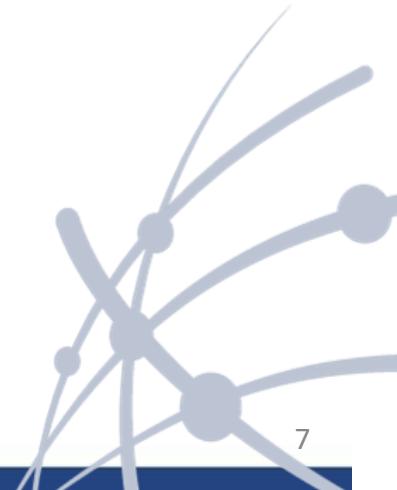
Pada penelitian ini digunakan sepeda motor honda beat 108 cc untuk mengetahui perbandingan antara kondisi sebelum dan sesudah dipasang oil cooler pada mesin sepeda motor terhadap peforma mesin dengan dilakukan pengujian dynotest.



PERSIAPAN ALAT DAN BAHAN

2. Oil Cooler

Oil cooler adalah alat untuk mendinginkan temperature oli mesin dengan cara melepaskan panas ke udara bebas atau pendingin, setelah temperature oli turun, oli dialirkan kembali ke mesin. Jadi pada mesin nantinya akan dilakukan pelubangan in dan out untuk lubang oil cooler sehingga mesin sepeda motor dapat dipasang oil cooler.



PERSIAPAN ALAT DAN BAHAN

2. Dyno Test

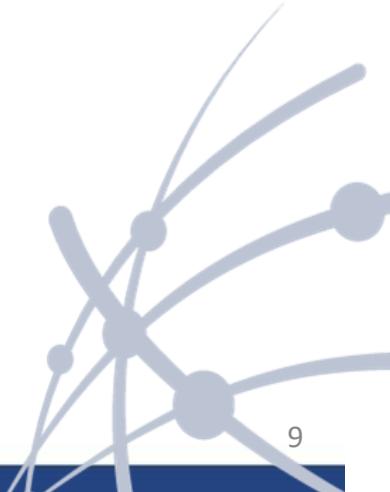
Dyno test adalah singkatan dari dynamometer test yang merupakan proses pengujian yang dilakukan untuk mengukur kerja mesin, seperti tenaga,torsi, dan efisiensi. Dyno test biasanya dilakukan dengan menggunakan dynamometer sebuah alat pengukur yang dirancang khusus untuk mengevaluasi kinerja mesin dengan menempatkannya dalam kondisi operasional yang terkendali. Pada proses pengujian dynotest penelitian ini dilakukan di RAT MOTORSPORT Sidoarjo.



PERSIAPAN ALAT DAN BAHAN

4. Cairan Oil Cooler

Cairan oil cooler pada sepeda motor, atau biasa disebut oli mesin, adalah cairan pelumas yang bersirkulasi dalam sistem pendingin khusus untuk menjaga suhu oli mesin tetap optimal. Fungsinya adalah untuk mendinginkan oli, mencegah overheating, dan memastikan mesin bekerja efisien. Pada penelitian ini cairan oilcooler yang digunakan adalah produk dari honda part.



PERSIAPAN ALAT DAN BAHAN

5. Termocouple Reader

Thermocouple merupakan salah satu jenis sensor suhu yang paling popular dan sering digunakan dalam berbagai fungsi rangkaian ataupun peralatan listrik dan elektronika yang berkaitan dengan suhu (Temperature). Pada penelitian ini termocoupel digunakan untuk mengetahui suhu dari mesin sepeda motor



PERSIAPAN ALAT DAN BAHAN

6. Toolkit

Toolkit adalah sekumpulan alat yang digunakan di bengkel untuk reparasi, perawatan, dan pembuatan objek atau perangkat. Pada penelitian ini tool kit digunakan untuk melakukan proses bongkar pasang mesin dan oil cooler sepeda motor.



PEMBUATAN JALUR DAN PEMASANGAN OIL COOLER PADA MESIN SEPEDA MOTOR

Pembuatan jalur in oil cooler diambil pada bagian tutup head silinder sebelah atas. Alasan penulis mengapa memilih tutup head silinder sebelah atas sebagai jalur in pada oil cooler karena letak jalur utama oli yang dialirkan keseluruh komponen mesin terdapat pada bagian tersebut. Secara otomatis oli dipompa terlebih dahulu kedalam in cooler dan keluar melalui lubang out cooler karena adanya gaya gravitasi. Selain itu jumlah oli yang didinginkan menjadi lebih banyak sehingga mesin menjadi lebih dingin. Perancangan jalur in oil cooler dengan cara memasang selang pada bagian dudukan dan dikencangkan dengan baut nepel. Lalu ujung selang selanjutnya dipasang di lubang in cooler.

Pembuatan jalur out oil cooler diambil pada bagian tutup cylinder head sebelah kanan. Alesan penulis mengapa memilih tutup cylinder head sebelah kanan sebagai jalur out pada oil cooler karena mengikuti jalur oli pada mesin tersebut. Selain itu di sekitar cylinder head menjadi lebih dingin karena oli sebelum masuk ke tutup cylinder head didinginkan terlebih dahulu didalam cooler. Perancangan jalur out oil cooler dengan cara memasang selang pada bagian tutup cylinder head sebelah kanan kemudian dikencangkan dengan baut nepel. Lalu ujung selang selanjutnya dipasang di lubang out oil cooler.



PEMBUATAN JALUR DAN PEMASANGAN OIL COOLER PADA MESIN SEPEDA MOTOR



PENGUJIAN DYNOTEST

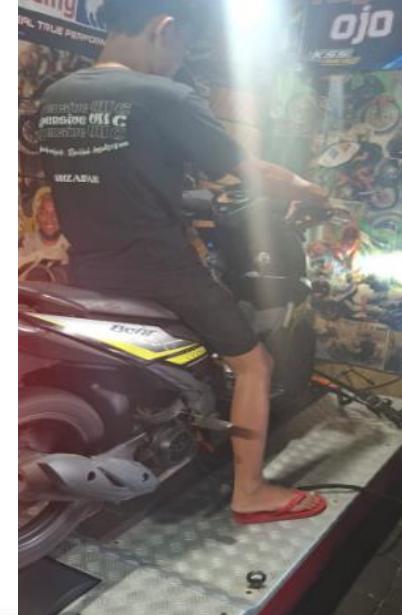
Langkah – langkah melakukan pengujian dynotest :

1. Menyalakan komputer kemudian memasukan input data kendaraan yang akan diuji dan data alat dyno yang digunakan. Serta mengatur received folder untuk tempat saving hasil dyno test.
2. Menaikkan motor keatas mesin dyno test, roda depan dimasukkan ke dalam slot roda lalu dilakukan penyetelan panjang motor terhadap roller alat dyno test. Penyetelan panjang motor disesuaikan sampai poros roda segaris dengan poros roller.
3. Kabel scan tool dipasang pada soket scan yang ada pada motor untuk pembacaan RPM, lalu pasang tali pengikat pada jok belakang motor dan sisi lainnya dikunci pada body dyno test. etelah dipasang, lalu kencangkan dan proses pengencangan kiri dan kanan harus lurus seimbang sehingga motor benar-benar dalam keadaan tegak.
4. Motor dihidupkan dan didiamkan sejenak agar mesin mencapai suhu idealnya.
5. Progam pada run mode dimana pada metode tersebut progam dalam keadaan siap.
6. Masukan ujung probe dari alat gas analyzer untuk pembacaan emisi gas buang pada motor yang sedang dilakukan pengujian.
7. Ketika tombol start sudah ditekan, pengendara motor harus membuka throttle maksimum sampai mesin menunjukan kemampuan maksimalnya (RPM Maks). Tombol start ditekan menandakan bahwa progam pada PC run melakukan proses pencatatan grafik sehingga penekanan tombol start harus bersamaan dengan pengendara yang membuka throttle.
8. Setelah motor mencapai kemampuan maksimalnya, segera tombol start ditekan kembali. Kemudian pada monitor PC dapat terlihat hasilnya berupa grafik dan tabel.
9. Lakukan save pada data grafik dan tabel hasil pengujian dynotest.



PENGUJIAN DYNOTEST

Pengujian dyno, atau dynotest, adalah metode untuk mengukur kinerja mesin kendaraan, seperti tenaga, torsi, dan efisiensi, menggunakan alat yang disebut dynamometer. Alat ini memungkinkan pengujian performa mesin dalam kondisi terkontrol, memberikan gambaran tentang kekuatan dan efisiensi mesin sebelum digunakan di jalan. Pada penelitian ini proses pengujian dynotest digunakan untuk mendapatkan hasil torsi dan daya sepeda motor pada rpm 3000, 5000 dan 7000 sebelum dan sesudah dilakukan penambahan oil cooler pada mesin, pengujian dynotest dilakukan sebanyak 1 kali pengujian pada sepeda motor tanpa menggunakan oil cooler dan 3 kali pengujian pada sepeda motor yang sudah dimodifikasi dengan ditambahkan oil cooler kemudian dirata-rata pada setiap rpm pengujian dengan oil cooler.



PERHITUNGAN TORSI DAN DAYA

Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja, jadi torsi adalah suatu energi. Besaran torsi adalah besaran turunan yang biasa digunakan untuk menghitung energi yang dihasilkan dari benda yang berputar pada porosnya. Adapun perumusan dari torsi adalah sebagai berikut. Apabila suatu benda berputar dan mempunyai besar gaya sentrifugal sebesar F , benda berputar pada porosnya dengan jari-jari sebesar b , berikut merupakan rumus torsi :

$$T = F \times b \text{ (N.m)}$$

Dimana:

T = Torsi benda berputar (N.m)

F = adalah gaya sentrifugal dari benda yang berputar (N)

B = adalah jarak benda ke pusat rotasi (m)

Daya diperlukan pada saat kendaraan melaju dengan kecepatan tinggi untuk mencapai top speed. Satuan daya dilambangkan dengan HP. Berikut merupakan Rumus daya :

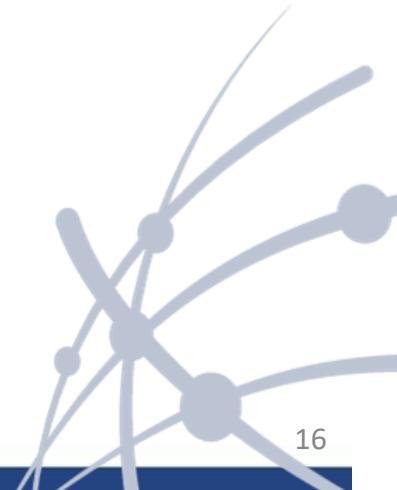
$$\text{Power} = T \times RPM / 5252$$

Dimana:

Power = Daya (HP)

T = Torsi (lbs.ft)

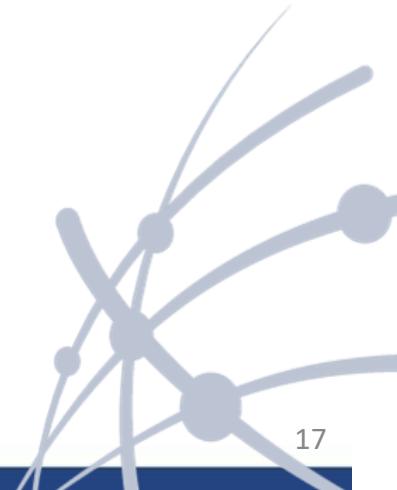
RPM = rotational speed



HASIL DAN PEMBAHASAN

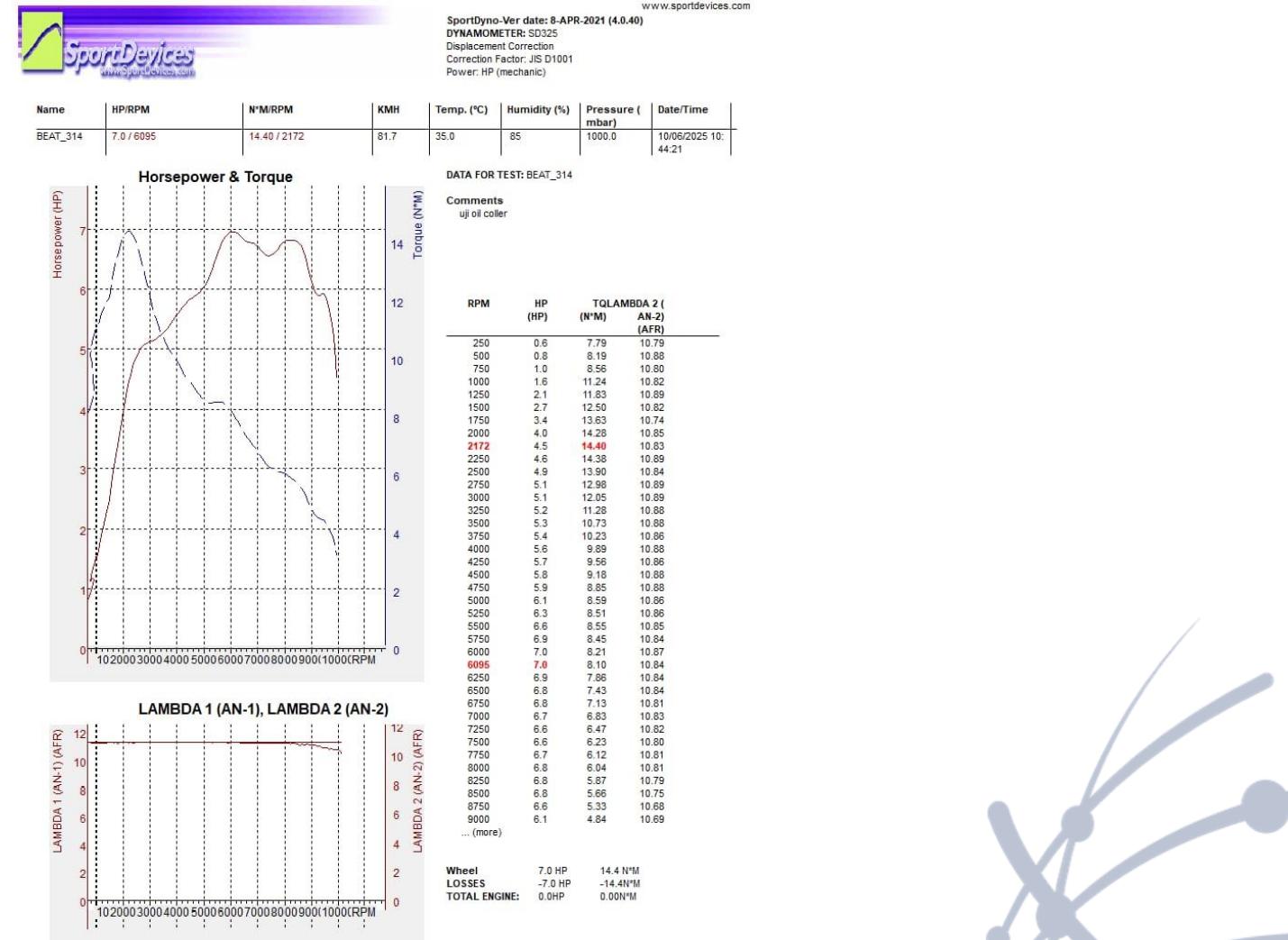
A. Hasil Pengujian Dynotest

Pada proses pengujian dynotest penelitian ini dilakukan di RAT MOTORSPORT Sidoarjo. Pada penelitian ini proses pengujian dynotest digunakan untuk mendapatkan hasil torsi dan daya sepeda motor pada rpm 3000, 5000 dan 7000 sebelum dan sesudah dilakukan penambahan oil cooler pada mesin, pengujian dynotest dilakukan sebanyak 1 kali pengujian pada sepeda motor tanpa menggunakan oil cooler dan 3 kali pengujian pada sepeda motor yang sudah dimodifikasi dengan ditambahkan oil cooler pada setiap pengujinya dilakukan break pada mesin selama 1 jam, kemudian pada pengujian 1,2 dan 3 dengan oil cooler dirata-rata pada setiap rpmnya.



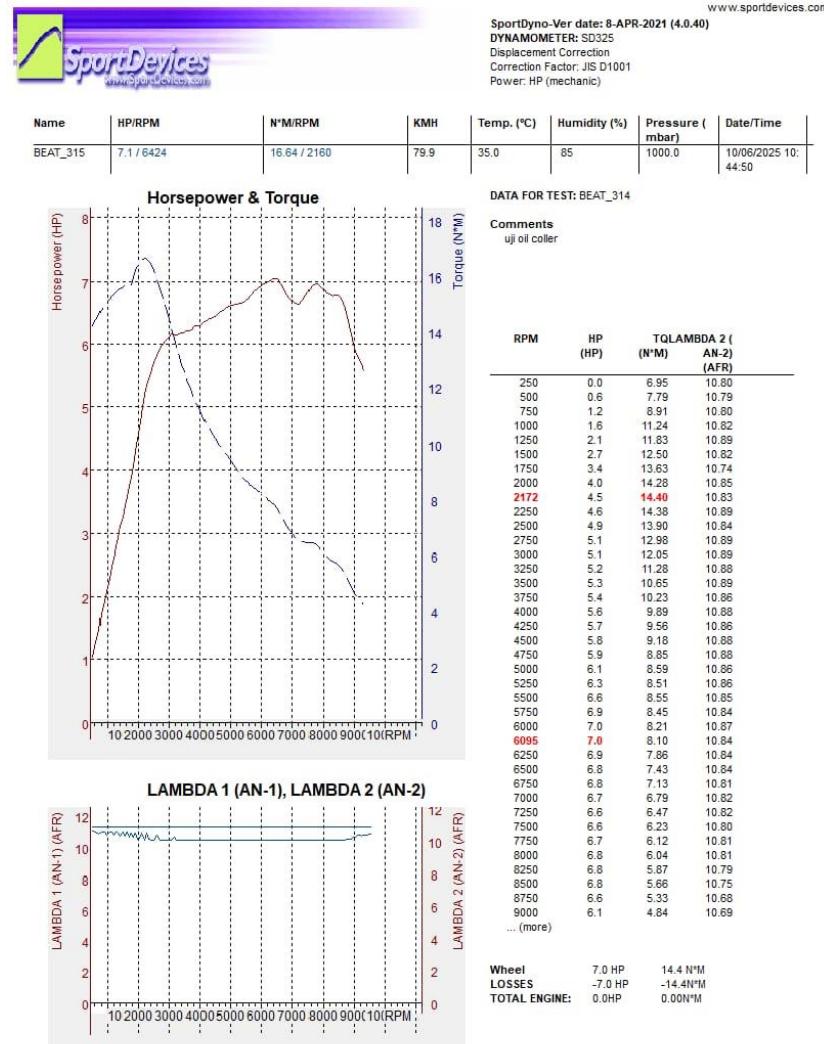
HASIL DAN PEMBAHASAN

Report Pengujian Dynotest Mesin Standart



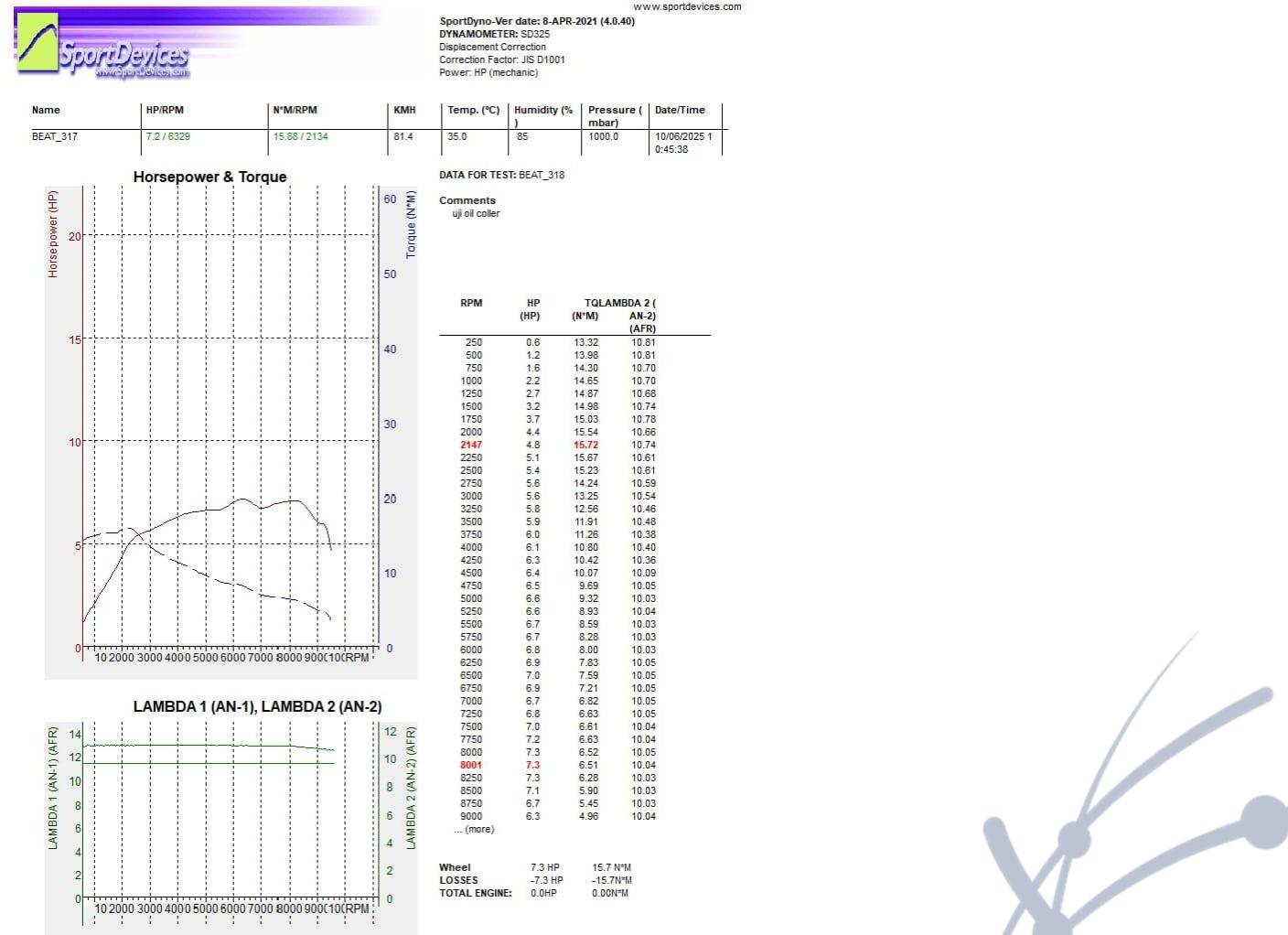
HASIL DAN PEMBAHASAN

Report Pengujian ke 1 Mesin Dengan Oil Cooler



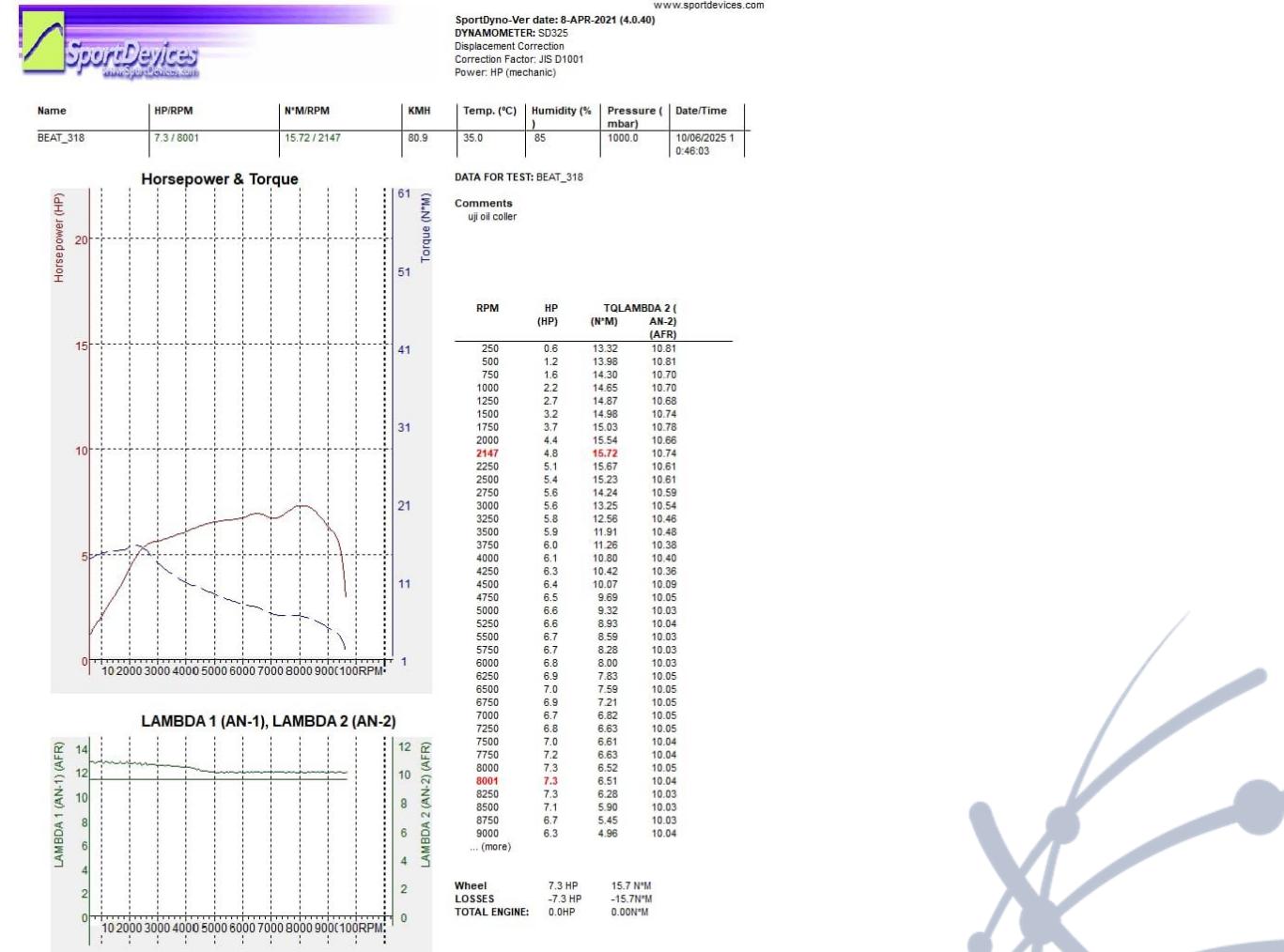
HASIL DAN PEMBAHASAN

Report Pengujian ke 2 Mesin Dengan Oil Cooler



HASIL DAN PEMBAHASAN

Report Pengujian ke 3 Mesin Dengan Oil Cooler



HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel Hasil Pengujian Dynotest

No.	Jenis Pengujian	RPM	Temperatur (°C)	Torsi (N.m)	Daya (HP)	Torsi Terbaik (N.m)	Daya Terbaik (HP)
1.	Standart atau tanpa oil cooler	3000	35.0	12,05	5.1		
		5000	35.0	8.59	6.1	14.40	7.0
		7000	35.0	6.83	6.7		
2.	Pengujian 1 dengan oil cooler	3000	35.0	12,05	5.1		
		5000	35.0	8.59	6.1	16.64	7.1
		7000	35.0	6.83	6.7		
3.	Pengujian 2 dengan oil cooler	3000	35.0	13.25	5.6		
		5000	35.0	9.32	6.6	15.88	7.2
		7000	35.0	6.82	6.7		
4.	Pengujian 3 dengan oil cooler	3000	35.0	13.25	5.6		
		5000	35.0	9.32	6.6	15.72	7.3
		7000	35.0	6.82	6.7		

Tabel Rata-Rata Hasil Pengujian Dynotest

Jenis Pengujian	Torsi (N.m)			Daya (HP)		
	rpm 3000	rpm 5000	rpm 7000	rpm 3000	rpm 5000	rpm 7000
Mesin Standart	12.05	8.59	6.83	5.1	6.1	6.7
Mesin dengan Oil Cooler	12.85	9.07	6.82	5.4	6.4	6.7

HASIL DAN PEMBAHASAN

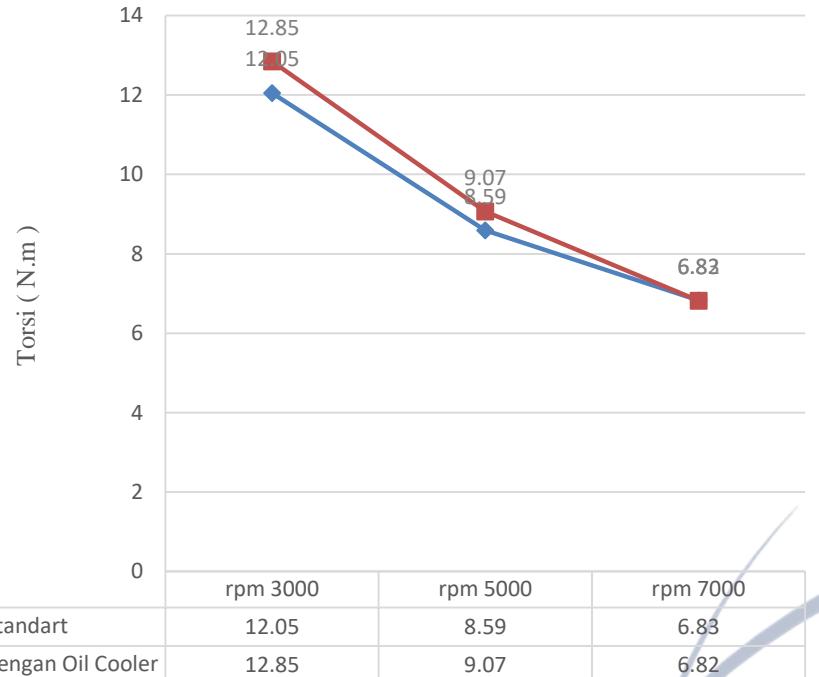
Berdasarkan Tabel Di slide 21 pada jenis pengujian mesin standart tanpa oil cooler pada rpm 3000 didapatkan hasil torsi 12.05 N.m, pada rpm 5000 didapatkan hasil torsi 8.59 N.m, pada rpm 7000 didapatkan hasil torsi 6.83 N.m. Kemudian pada rpm 3000 didapatkan hasil daya 5.1 HP, pada rpm 5000 didapatkan hasil daya 6.1 HP, pada rpm 7000 didapatkan hasil daya 6.7 HP. Jenis pengujian mesin dengan oil cooler setelah dirata” pada 3 pengujian didapatkan hasil pada rpm 3000 didapatkan hasil torsi 12.85 N.m, pada rpm 5000 didapatkan hasil torsi 9.07 N.m, pada rpm 7000 didapatkan hasil torsi 6.82 N.m. Kemudian pada rpm 3000 didapatkan hasil daya 5.4 HP, pada rpm 5000 didapatkan hasil daya 6.4 HP, pada rpm 7000 didapatkan hasil daya 6.7 HP.



HASIL DAN PEMBAHASAN

B. Analisa dan Pembahasan Hasil Pengujian Dynotest

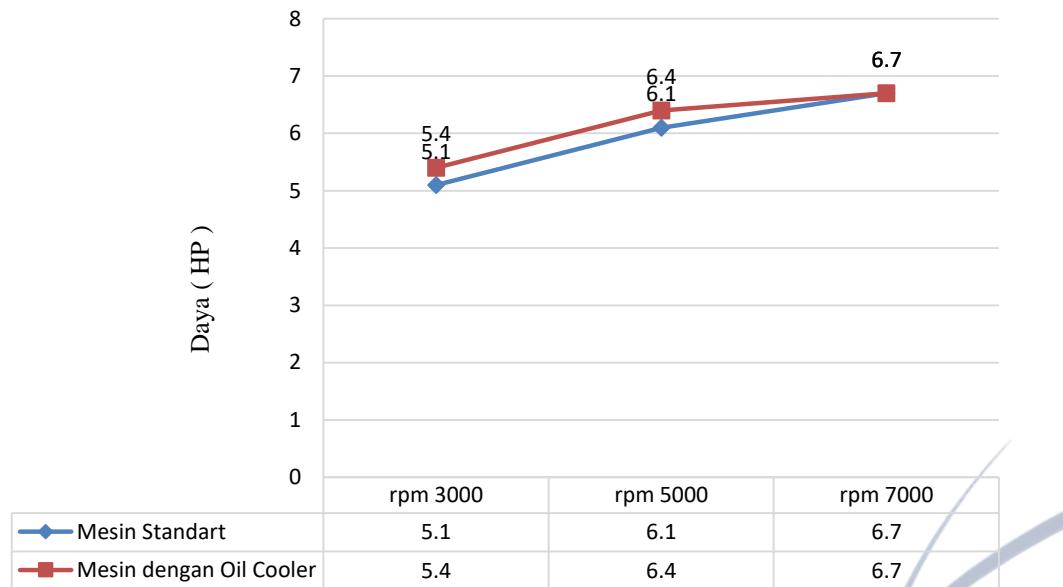
Pada Grafik torsi hasil pengujian dynotest, pada rpm 3000 mesin standart mendapatkan hasil torsi 12.05 N.m dan pada mesin dengan oil cooler mendapatkan hasil torsi 12.85 N.m kemudian mengalami penurunan pada rpm 5000 pada mesin standart mendapatkan hasil 8.59 N.m dan pada mesin mesin dengan oil cooler mendapatkan hasil 9.07 N.m . kemudian mengalami penurunan lagi pada rpm 7000 pada mesin standart mendapatkan hasil 6.83 N.m dan pada mesin mesin dengan oil cooler mendapatkan hasil 6.82 N.m . Jadi hasil torsi pada pengujian 1 dengan oil cooler lebih maksimal dari pada pengujian lainnya. Hal ini terjadi karena bertambah beratnya kinerja mesin selain untuk menggerakan roda-roda mesin juga bekerja sebagai penggerak pompa oli untuk mendistribusikan oli keseluruh komponen mesin yang berputar jika semakin berkurangnya oli akibat proses pengujian beberapa kali maka semakin menurun torsi yang dihasilkan.



HASIL DAN PEMBAHASAN

B. Analisa dan Pembahasan Hasil Pengujian Dynotest

Pada Grafik daya hasil pengujian dynotest, pada rpm 3000 mesin standart mendapatkan hasil daya 5.1 HP dan pada mesin dengan oil mendapatkan hasil daya 5.4 HP kemudian mengalami kenaikan pada rpm 5000 pada mesin standart mendapatkan hasil 6.1 HP dan pada mesin mesin dengan oil cooler mendapatkan hasil 6.4 HP . kemudian mengalami penaikan lagi pada rpm 7000 pada mesin standart mendapatkan hasil 6.7 HP dan pada mesin mesin dengan oil cooler mendapatkan hasil 6.7 HP. Jadi hasil daya pengujian 3 lebih maksimal dari pada pengujian lainnya. Hal ini terjadi karena bertambah beratnya kinerja mesin selain untuk menggerakan roda-roda mesin juga bekerja sebagai penggerak pompa oli untuk mendistribusikan oli keseluruh komponen mesin yang berputar mesin semakin mengeluarkan daya lebih besar yang menjadikan daya semakin naik.



KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa dari “Pengaruh Penambahan Oil Cooler Terhadap Kinerja Mesin Sepeda Motor Honda Beat 108 cc” dapat disimpulkan :

1. Penambahan oil cooler pada sepeda motor honda beat 108 cc berpengaruh pada peforma mesin yaitu dapat melakukan pendinginan temperature mesin dan dapat membuat torsi dan daya mesin meningkat karena sistem pendinginan pada mesin yang efektif.
2. Pada grafik torsi hasil pengujian dynotest, pada rpm 3000 mesin standart mendapatkan hasil torsi 12.05 N.m dan pada mesin dengan oil mendapatkan hasil torsi 12.85 N.m kemudian mengalami penurunan pada rpm 5000 pada mesin standart mendapatkan hasil 8.59 N.m dan pada mesin mesin dengan oil cooler mendapatkan hasil 9.07 N.m . kemudian mengalami penurunan lagi pada rpm 7000 pada mesin standart mendapatkan hasil 6.83 N.m dan pada mesin mesin dengan oil cooler mendapatkan hasil 6.82 N.m . Jadi hasil torsi pada pengujian 1 dengan oil cooler lebih maksimal dari pada pengujian lainnya.
3. Pada grafik daya hasil pengujian dynotest, pada rpm 3000 mesin standart mendapatkan hasil daya 5.1 HP dan pada mesin dengan oil mendapatkan hasil daya 5.4 HP kemudian mengalami kenaikan pada rpm 5000 pada mesin standart mendapatkan hasil 6.1 HP dan pada mesin mesin dengan oil cooler mendapatkan hasil 6.4 HP . kemudian mengalami penaikan lagi pada rpm 7000 pada mesin standart mendapatkan hasil 6.7 HP dan pada mesin mesin dengan oil cooler mendapatkan hasil 6.7 HP. Jadi hasil daya pengujian 3 lebih maksimal dari pada pengujian lainnya.





DARI SINI PENCERAHAN BERSEMI