

Pengaruh Penambahan *Oil Cooler* Eksternal Terhadap Unjuk Kerja Mesin Sepeda Motor Megapro 160 cc

Muhammad Faishal Imaduddin¹, Teddy Nurcahyadi², Tito Hajdi Agung²

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

²Dosen Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Jl. Ring Road Selatan, Tamantirto, Kasihan Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55184

Telp: +62 247 387656, Faks: +62 274 387656

Email : faishalimad@gmail.com

INTISARI

Persaingan produk-produk sepeda motor jenis 4-tak sekarang ini sangatlah kompetitif, baik dari sisi bentuk bodi, penampilan sampai ke tingkat penggunaan teknologi. Salah satu komponen yang terpenting dari kinerja sebuah mesin adalah minyak pelumas atau oli. Usaha di dalam peningkatan rasa kenyamanan, keamanan, dan ramah terhadap lingkungan salah satunya adalah dengan meningkatkan kualitas sistem pelumasan. Kualitas sistem pelumasan yang baik dapat membuat mesin menjadi lebih awet dan kinerja mesin juga lebih baik. Oleh karena itu dalam penelitian ini menambahkan piranti tambahan yaitu *oil cooler*.

Jenis penelitian ini menggunakan metode eksperimen, yaitu dengan memansangkan *oil cooler* eksternal pada sepeda motor Megapro 160 cc. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian temperatur suhu oli yang dipasang pada beberapa titik, konsumsi bahan bakar, dan pengujian dynotest guna mengetahui pengaruh penambahan *oil cooler* terhadap unjuk kerja mesin sepeda motor Megapro 160 cc dan selanjutnya hasil yang diperoleh dianalisa.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini setelah melakukan penambahan *oil cooler* yaitu terjadi penurunan temperatur oli sebesar 1,12°C. Dengan penurunan temperatur oli tersebut dihasilkan peningkatan unjuk kerja sepeda motor Honda Megapro 160 cc yaitu torsi sebesar 12.86 N.m dan daya sebesar 13,4 HP pada putaran 7666 rpm. Pada pengujian *dynotest* terjadi peningkatan daya dan torsi. Sedangkan pada konsumsi bahan bakar lebih efisien dengan menggunakan *oil cooler* dan diperoleh perbandingan sebesar 2,34%.

Kata kunci : Sistem pelumasan, *Oil cooler*, *Dynotest*, Konsumsi bahan bakar.

ABSTRACT

The competition of 4-stroke motorcycle products is now very competitive, both in terms of body shape, appearance to the level of technology use. One of the most important components of a machine's performance is lubricating oil or oil. Enterprises in improving the sense of comfort, security, and friendly to the environment one of them is by improving the quality of the lubrication system. The quality of a good lubrication system can make the engine more durable and engine performance better. therefore in this research add additional device that is oil cooler.

This type of research uses experimental method, namely by pairing external oil cooler on a motorcycle Megapro 160 cc. Tests conducted are testing temperature oil installed at several points, fuel consumption, and dynotest testing to determine the effect of adding oil cooler to the performance of motorcycle engine Megapro 160 cc and then the results obtained are analyzed.

The results obtained from this study after adding oil cooler that there is a decrease in oil temperature of 1.12 ° C. With the decrease in oil temperature is resulted in increased performance of motorcycles Honda Megapro 160 cc of torque of 12.86 N.m and power of 13.4 HP at 7666 rpm rotation. On dynotest testing there is an increase in power and torque. While the fuel consumption more efficient by using oil cooler and obtained a comparison of 2.34%.

Keywords: Lubrication system, Oil cooler, Dynotest, Fuel consumption.

1. Latar Belakang

Kemajuan teknologi dan otomotif dunia berkembang sangat pesat, persaingan produk-produk sepeda motor jenis 4 tak sekarang ini sangatlah kompetitif, baik dari sisi bentuk bodi, penampilan sampai ke tingkat penggunaan teknologi (Hidayat, 1983). Sepeda motor memanfaatkan bahan bakar melalui prosos pembakaran. pembakaran bahan bakar di dalam silinder sepeda motor menghasilkan panas yang cukup tinggi, tetapi tidak keseluruhan panas yang dihasilkan dimanfaatkan menjadi kerja efektif (Irawan, 2016)

Salah satu komponen yang terpenting dari kinerja sebuah mesin adalah minyak pelumas atau oli. Minyak pelumas berfungsi mengurangi terjadinya gesekan-gesekan antara komponen yang dapat mengakibatkan kerusakan pada mesin. Selain itu minyak pelumas sekaligus berfungsi sebagai pelicin yaitu dengan melapisi dua bagian benda bergerak atau bergesekan, sebagai pembersih yaitu dengan membawa kotoran dari bagian yang dilaluinya. Sedangkan sebagai pendingin adalah dengan jalan menyerap panas dari komponen-komponen, dan yang berikutnya adalah memperpanjang usia mesin. Pada saat mesin bekerja gesekan terjadi berulang-ulang antar komponen mesin. Hal inilah yang dapat mengakibatkan keausan atau kerusakan pada bagian permukaan komponen pada mesin. Pelumas inilah yang kemudian berfungsi membuat permukaan antar komponen menjadi licin, sehingga gesekan langsung antar komponen antar komponen mesin tersebut dapat dikurangi semaksimal mungkin. Akibat kekurangan minyak pelumas bisa menyebabkan mesin mengalami *overheat* (panas berlebih) sehingga menyebabkan kerusakan pada bagian-bagian mesin seperti piston, dinding silinder, katup dan mekanismenya, bantalan atau *bearing*, dsb (Leksono, 2014)

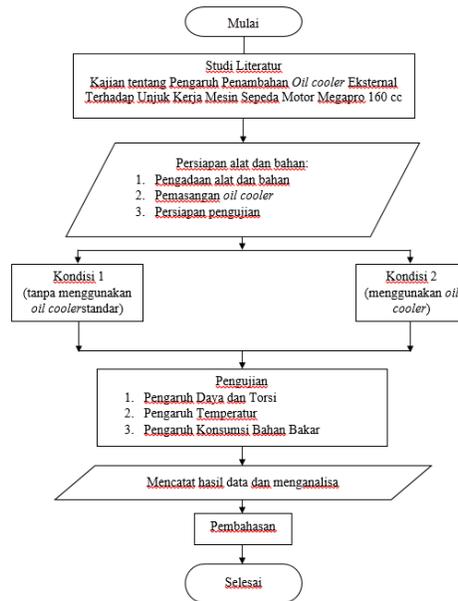
Usaha didalam peningkatan rasa kenyamanan, keamanan, dan ramah terhadap lingkungan salah satunya adalah dengan meningkatkan kualitas sistem pelumasan. Kualitas sistem pelumasan yang baik dapat membuat mesin menjadi lebih awet dan kinerja mesin juga lebih baik. Sebaliknya, jika kualitas sistem pelumasan yang tidak baik dapat menjadikan mesin menjadi lebih cepat mengalami kerusakan dan kinerja mesin tidak optimal. Pelumasan dapat diartikan sebagai pemberian bahan pelumas pada suatu mesin dengan bertujuan untuk mencegah kontak langsung persinggungan antara permukaan yang bergerak. Pelumasan memiliki suatu peranan yang penting pada suatu mesin dan peralatan yang didalamnya terdapat suatu komponen yang saling bergesekan yaitu sebagai pengaman agar tidak terjadi kerusakan yang fatal (Ardi, 2015).

Oleh karena itu dalam penelitian ini menambahkan piranti tambahan yaitu *oil cooler*. *Oil cooler* berfungsi untuk mendinginkan oli pelumas agar tetap terjaga viskositas pada kondisi mesin panas, sehingga pelumasan masih tetap optimal dan komponen pada mesin yang bergesekan dapat terlindungi. *Viskositas* yang tidak berubah secara *exstrim* tersebut karena perubahan suhu mesin saat bekerja sehingga daya tahan oli dan komponen pada mesin lebih lama serta mencegah terjadinya *overheating* (Rivai, 2011)

Secara sederhana, cara kerja *oil cooler* adalah sebelum oli bekerja untuk melumasi komponen pada mesin, oli terlebih dahulu didinginkan dengan menggunakan *oil cooler*. Oleh karena itu pada mesin motor perlu adanya penelitian tentang pengaruh penambahan piranti *oil cooler* terhadap unjuk kerja motor bakar. Diharapkan pada penelitian ini setelah menambahkan piranti *oil cooler* ini meningkatkan kinerja dari mesin sepeda motor tersebut.

2. Metode Penelitian

2.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 2.1 Diagram Alir Penelitian

2.2 Prosedur Penelitian

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Dalam penelitian ini penambahan piranti alat penukar kalor yaitu *oil cooler* terhadap unjuk kerja mesin sepeda motor dengan menggunakan oli/pelumas sintesis kemudian memasang piranti alat penukar kalor yaitu *oil cooler* dan membandingkan pengaruh sebelum di pasang *oil cooler* dan sesudah di pasang *oil cooler* terhadap unjuk kerja mesin sepeda motor Megapro 160 cc.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Data Hasil Pengujian

Hasil dari pengujian penambahan *oil cooler* pada motor Megapro 160 cc dengan melakukan pengujian temperatur panas oli pada kondisi 1 (tanpa *oil cooler*) dan kondisi 2 (menggunakan *oil cooler*) menggunakan alat pengukur panas *thermocouple* yang di pasang di beberapa titik, uji konsumsi bahan bakar dan *dyno test* juga dilakukan pengujian, guna mengetahui pengaruh penambahan *oil cooler* terhadap unjuk kerja mesin sepeda motor Mega Pro 160 cc. Berikut ini merupakan proses pengumpulan data, perhitungan, dan pembahasan. Pengujian kinerja sepeda motor Megapro 160 cc dilakukan untuk mengetahui perbandingan antara kondisi 1 (tanpa *oil cooler*) dengan kondisi 2 (menggunakan *oil cooler*).

3.2 Hasil Pengujian Temperatur Oli Pada Mesin

Uji temperatur dilakukan untuk mengetahui perbandingan suhu oli yang digunakan dengan dan tanpa penambahan *oil cooler*. Hasil dari pengambilan data panas oli dengan dan tanpa penambahan *oil cooler* selama empat hari guna mendapatkan temperatur lingkungan yang sama dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2.

Tabel 3.1 Pengujian Temperatur Oli Kondisi 1 (sebelum dipasang *oil cooler*)

No	Jarak Tempuh (km)	Temperatur lingkungan (°C)	Temperatur awal (°C)	Temperatur akhir (°C)
1	4	27	50	58,5
2	4	27	50	58,8
3	4	27	50	57,9
4	4	27	50	59
5	4	27	50	58,9

Tabel 3.2 Pengujian Temperatur Oli Kondisi 2 (sesudah dipasang *oil cooler*)

No	Jarak Tempuh (km)	Temperatur lingkungan (°C)	Temperatur awal (°C)			Temperatur akhir (°C)		
			T1	T2	T3	T1	T2	T3
1	4	28	30,1	30,7	50	34,6	31,8	57,7
2	4	28	30,6	30,4	50	32,5	30,3	56,9
3	4	28	30,5	30,2	50	35,7	34	57,2
4	4	28	30,9	29,7	50	36,1	34,9	57,9
5	4	28	30,2	30,2	50	34,3	32,1	57,8

Keterangan Tabel 4.2 dan 4.3:

T1 : Temperatur oli sebelum masuk ke dalam *oil cooler*

T2 : Temperatur oli keluar dari *oil cooler*

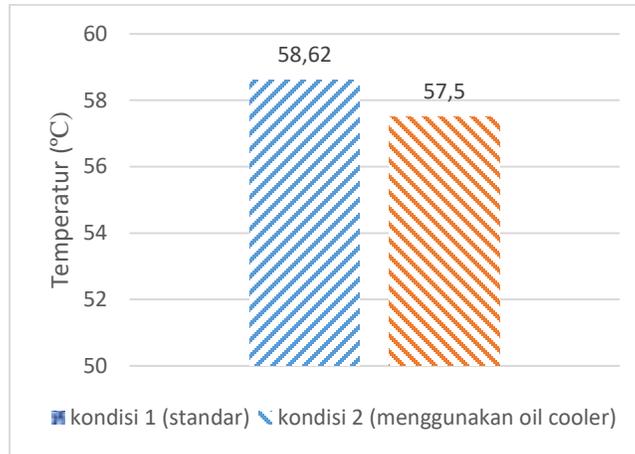
T3 : Temperatur oli di dalam mesin

Hasil dari pengujian temperatur Tabel 3.1 dan Tabel 3.2 dirata – rata dan bisa dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Rata – rata temperatur pengujian temperatur

keterangan	Jarak Tempuh (km)	Temperatur lingkungan (°C)	Temperatur awal (°C)			Temperatur akhir (°C)		
			T1	T2	T3	T1	T2	T3
kondisi 1	4	27	-	-	50	-	-	58,62
kondisi 2	4	27	30,46	30,24	50	34,64	32,62	57,5

Hasil pengujian temperatur dalam bentuk tabel, kemudian di olah menjadi bentuk grafik perbandingan temperatur kondisi 1 dengan temperatur kondisi 2 dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Perbandingan temperatur akhir dengan hasil rata-rata

Gambar 3.1 menunjukkan perbandingan temperatur yaitu kondisi 1 (tanpa *oil cooler*) dengan kondisi 2 (menggunakan *oil cooler*). Hasil diatas menghasilkan data bawa kondisi 2 (menggunakan *oil cooler*) lebih rendah temperaturnya dibandingkan kondisi 1 (tanpa *oil cooler*) di karenakan adanya penambahan sistem pendingin *oil cooler* dan bisa dilihat pada Tabel 4.2 kondisi 2 (menggunakan *oil cooler*) di temperatur akhir adanya penurunan pada T₁ selang masuk ke T₂ selang keluar.

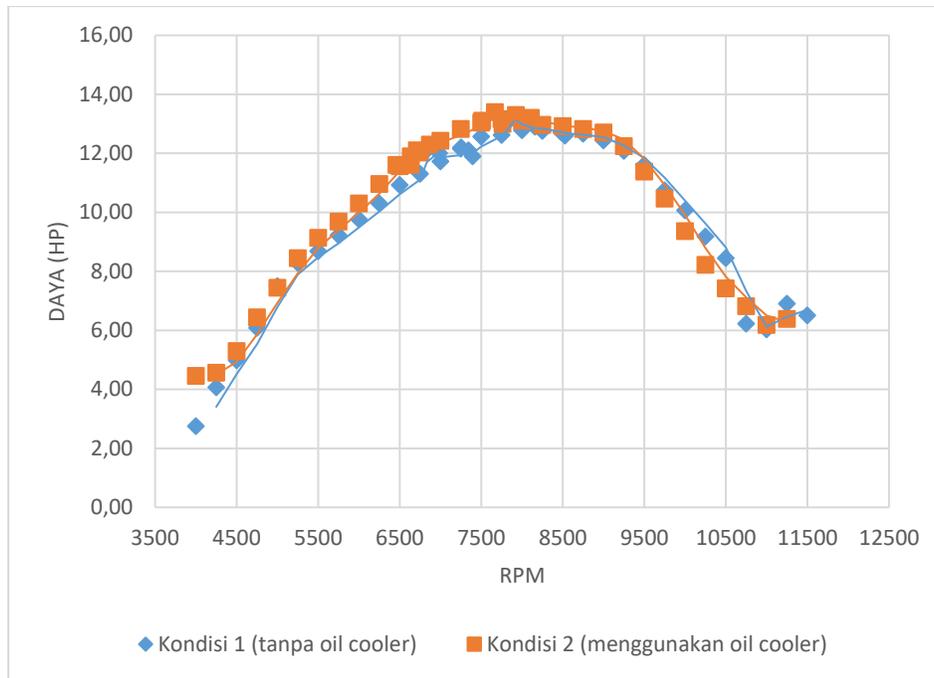
Honda Megapro 160 cc dengan menempuh jarak yang sama dan temperatur awal yang sama maka di dapatkan hasil temperatur akhir T₃ kondisi 1 58,62 °C, sedangkan temperatur akhir T₃ kondisi 2 57,5°C terjadi penurunan sebesar 1,12°C. Data di atas sama dengan penelitian Irawan dkk (2016) yaitu variasi pendinginan standar (udara) memiliki suhu rata-rata lebih besar di bandingkan variasi pendingin oli sistem radiator.

3.3 Hasil Pengujian Dynotest

Pengujian pada *dynotest* untuk mengetahui kemampuan daya dan torsi sepeda motor jenis Honda Megapro 160 cc, pada pengujian *dynotest* dimulai pada ±4000 rpm. Pada hasil akan terlihat *maximal power* dan *maximal torque* yang terbaca. Kelembaban ruangan diukur menggunakan unit digital yang terhubung dengan PC computer. Pada masing-masing pelumas dilakukan pengujian sebanyak 5 kali guna mendapatkan hasil *power* dan *torque* yang terbaik.

3.3.1 Hasil pengujian Daya

Pada pengujian *dynotest* ini menggunakan media uji sepeda motor Honda Megapro 160 cc tahun 2003, dan menggunakan 2 jenis kondisi yang berbeda. Jenis kondisi 1 adalah kondisi standar yang belum di pasang *oil cooler* dan kondisi 2 adalah kondisi yang sudah di modifikasi dengan menambahkan *oil cooler* dan merubah sistem pelumasan standar. Perbedaan daya pada masing-masing kondisi dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Perbandingan daya kondisi 1 dengan daya kondisi 2

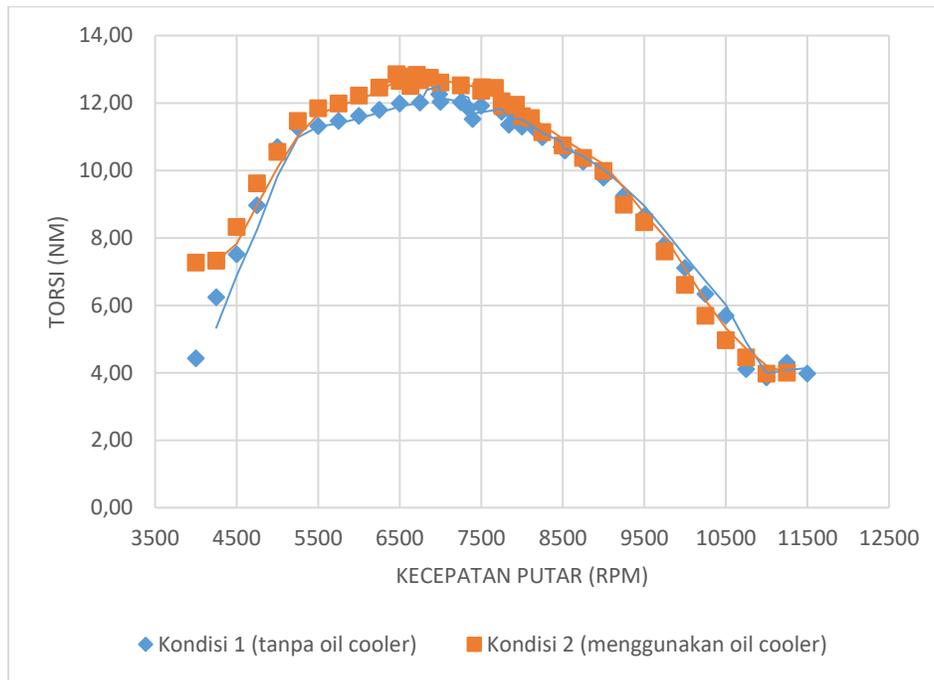
Gambar 3.2 menunjukkan grafik pengaruh dari dua kondisi yaitu kondisi 1 (tanpa *oil cooler*) dan kondisi 2 (menggunakan *oil cooler*) terhadap daya mesin sepeda motor Honda Megapro 160 cc dengan kecepatan putar. Grafik di atas menunjukkan bahwa kondisi 2 (menggunakan *oil cooler*) memiliki daya puncak sebesar 13,4 HP pada putaran 7666 rpm, yang lebih tinggi di bandingkan dengan kondisi 1 (tanpa *oil cooler*) yang hanya mendapatkan daya puncak sebesar 13,2 pada putaran 7910 rpm. Selisih antara daya kondisi 1 dengan kondisi 2 adalah 0,2 HP.

Dilihat dari kemampuan mesin menghasilkan daya maksimum, menunjukkan bahwa kondisi 2 (menggunakan *oil cooler*) atau yang sudah di modifikasi menambahkan sistem pelumasan *oil cooler* lebih baik dibandingkan kondisi 1 (tanpa *oil cooler*). Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Prabawa (2008) yaitu menunjukkan bahwa dengan penambahan sistem pendingin *oil cooler* diperoleh adanya peningkatan daya di bandingkan daya standar. Tetapi penelitian ini valid jika di bandingkan juga dengan penelitian Mastur dkk (2015) yaitu menambahkan sudu kipas pada radiator terhadap performansi mesin pendingin pada mobil Toyota K3-VI 1300cc adanya peningkatan daya di bandingkan daya standar.

Hal ini dikarenakan oleh adanya penurunan temperatur oli yang masuk ke mesin akibat dari *oil cooler* tersebut. *Oil cooler* disini adalah untuk menjaga temperatur oli agar tidak terlalu tinggi. Temperatur oli yang terlalu tinggi dapat menyebabkan oli terlalu encer sehingga dapat mengganggu fungsi pelumasan oli. Dengan temperatur yang tidak terlalu tinggi maka pelumasan dinding silinder lebih maksimal, otomatis kerja mesin pun lebih baik. Inilah yang membuat nilai dari daya modifikasi *oil cooler* lebih besar dari daya standar.

3.3.2 Pengaruh Jenis Kondisi terhadap Torsi

Seperti halnya pada pengujian daya, maka pengujian dynotest juga mendapatkan data pada torsi sepeda motor Honda Megapro 160 cc. Data ini didapatkan dari pengujian dua jenis kondisi yaitu kondisi 1 adalah kondisi standar yang belum dipasang *oil cooler* dan kondisi 2 adalah kondisi *oil cooler* atau yang sudah dimodifikasi dengan menambahkan *oil cooler* dan merubah sistem pelumasan standar. Untuk melihat perbandingan pengujian torsi pada masing-masing kondisi bisa dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3.3 Grafik Pengaruh Jenis Kondisi terhadap Torsi

Gambar 3.3 Menunjukkan grafik pengaruh dari dua jenis kondisi yaitu kondisi 1 (standar) dan kondisi 2 (*oil cooler*) terhadap daya mesin sepeda motor Honda Megapro 160 cc dengan kecepatan putar. Pada Gambar 4.3 terlihat bahwa kondisi 2 (*oil cooler*) mempunyai torsi maksimum yang paling tinggi dibandingkan dengan kondisi 1 (standar) pada kisaran putaran 6500 – 7250 rpm. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan *oil cooler* pada Honda Megapro 160 cc terjadi perubahan torsi dengan nilai yang lebih tinggi. Pada kondisi 2 memiliki torsi maksimal 12,86 N.m dan pada kondisi 1 memiliki torsi maksimal 12,75 Nm. perbedaan selisih nilai torsi kondisi 1 dengan kondisi 2 yaitu sekitar 0,11 Nm. Hal ini sama dengan pernyataan Prabawa (2008) yang menyatakan bahwa dengan penambahan *oil cooler* diperoleh peningkatan nilai torsi dibandingkan dengan torsi standar.

3.4 Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Pengujian uji jalan untuk mendapatkan data pengaruh jenis kondisi terhadap jenis bahan bakar dilakukan dengan media uji sepeda motor Honda Megapro 160 cc dengan jarak tempuh sejauh 4 km, kecepatan rata-rata yang dilakukan pada pengujian ini 38 km/jam – 43 km/jam. Alat untuk mengetahui kecepatan sepeda motor dengan bantuan speedometer sepeda motor dan dengan aplikasi GPS Spedometer-Odometer. Pengujian konsumsi bahan bakar pada uji jalan menggunakan bahan bakar jenis Pertalite ron 90-91, dari kedua jenis kondisi yaitu kondisi 1 adalah kondisi

standar yang belum dipasang *oil cooler* dan kondisi 2 adalah kondisi *oil cooler* atau yang sudah dimodifikasi dengan menambahkan *oil cooler* dan merubah sistem pelumasan standar.

Perhitungan data konsumsi bahan bakar:

$$K_{bb} = \frac{s}{v}$$

s = Jarak Tempuh (km)

v = Volume bahan bakar yang digunakan (liter)

Jika :

s = 4 km (Dapat dilihat pada tabel 4.4)

v = 0.100 liter

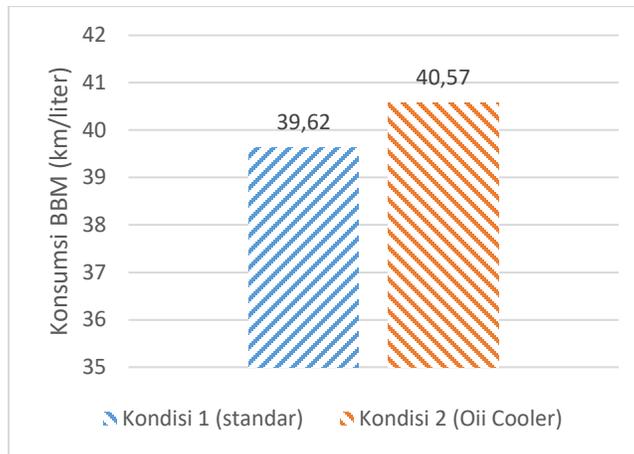
Maka :

$$K_{bb} = \frac{4 \text{ km}}{0,100 \text{ liter}} = 40 \text{ km/liter}$$

Tabel 3.4 Data Konsumsi Bahan Bakar

Jenis Kondisi	Jarak Tempuh	Volume (liter)	Konsumsi BBM (km/liter)	Rata-rata Konsumsi BBM (km/liter)
Kondisi 1 (standar)	4	0,100	40	39,62
	4	0,098	40,81	
	4	0,099	40,40	
	4	0,105	38,09	
	4	0,103	38,83	
Kondisi 2 (<i>Oil cooler</i>)	4	0,101	39,60	40,57
	4	0,097	41,23	
	4	0,097	41,23	
	4	0,098	40,81	
	4	0,100	40	

Dari Tabel 3.4 diketahui bahwa terdapat dua kondisi yaitu kondisi 1 dan kondisi 2. Dari Tabel 3.4 diatas maka didapatkan diagram sebagai berikut.



Gambar 4.4 Diagram Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar

Gambar 4.4 menunjukkan perbandingan jenis kondisi 1 (standar) dan kondisi 2 (*oil cooler*) terhadap konsumsi bahan bakar minyak jenis pertalite ron 90-91. Hasil pengujian diatas menghasilkan data bahwa kondisi 2 (*oil cooler*) lebih hemat bahan bakar dibandingkan dengan kondisi 1, hal tersebut dikarenakan jenis kondisi 2 lebih baik dalam menaikkan nilai daya yang dihasilkan oleh mesin kendaraan bermotor karena lebih sempurna dalam melumasi komponen mesin.

Hal ini juga sama dengan pernyataan Hidayat (2015) yang menyatakan Hasil dari pelaksanaan penelitian dengan judul “Modifikasi Sistem Pendingin (Sirip dan Air) Pada Saluran Pelumas Guna meningkatkan Efisiensi Bahan Bakar Bensin” dengan hasil terjadinya peningkatan efisiensi tingkat pemakaian bahan bakar bensin, baik dengan *oil cooler* sirip dan non sirip.

Dari hasil yang telah didapat Adapun hasil perbandingan dengan penelitian terdahulu yang ditunjukkan pada Tabel 3.5

Tabel 3.5 Perbandingan Hasil Penambahan *Oil cooler* pada motor Megapro 160 cc Penelitian Sekarang dengan Penelitian Terdahulu

Bahan bakar	Kondisi	Temperatur (°C)	Daya (HP)	Torsi (Nm)	Konsumsi bahan bakar (km/liter)
Pertalite	Standar	58,62	13,2	12,75	39,62
	<i>Oil cooler</i>	57,5	13,4	12,86	40,57
Pertamax	Standar	59,1	13,5	13,5	37,45
	<i>Oil cooler</i>	58,2	13,9	13,8	41,54

Dapat dilihat pada Tabel 3.5 perbandingan dari penelitian Hardanu (2017) yang menyatakan hasil dari penelitian yang berjudul “Pengaruh Penambahan *Oil Cooler* Eksternal Terhadap Unjuk Kerja Mesin Sepeda Motor Megapro 160 cc dengan Bahan Bakar Pertamina” terjadi penurunan temperatur yang mendapatkan selisih 0,9°C sedangkan penurunan temperatur pada pertalite mendapatkan selisih sebesar 1,12°C. Daya pada mesin Megapro 160 cc meningkat dari 13,5 HP menjadi 13,9 HP, sedangkan pada penelitian ini mendapatkan peningkatan daya dari 13,2 HP menjadi 13,4 HP. Sama halnya dengan daya pada torsi juga mendapatkan peningkatan torsi pada pertamax dari 13,5 N.m menjadi 13,8 N.m dan pada pertalite mendapatkan 12,75 N.m menjadi 12,86 N.m. Pada konsumsi bahan bakar mendapatkan hasil dari pertamax 37,45 km/liter pada kondisi setandar dan 41,54 km/liter pada kondisi menggunakan *oil cooler*, hasil dari pengujian pertalite mendapatkan 39,62 km/liter menjadi 40,57 km/liter setelah dipasangkan *oil cooler*.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil data dan pengolahan yang telah dilakukan dalam penelitian pengaruh penambahan *oil cooler* eksternal terhadap unjuk kerja mesin sepeda motor megapro 160cc, dapat di simpulkan sebagai berikut:

1. Dari data yang diperoleh setelah menambahkan pendingin *oil cooler* dengan mengubah sistem pelumasan terjadi penurunan temperatur oli sebesar 1,12°C, dengan penurunan temperatur tersebut mengakibatkan adanya peningkatan nilai unjuk kerja mesin motor Honda Megapro 160 cc.
2. Pada pengujian *dynotest* terjadi peningkatan performasi pada motor Honda Megapro 160 cc. Peningkatan terjadi pada nilai daya yang mendapatkan selisih 0,2 HP lebih tinggi pada kondisi 2 (menggunakan *oil cooler*) dan pada torsi juga mendapatkan selisih yang lebih besar pada kondisi 2 juga yaitu sebesar 0,11 Nm. Hal ini dipengaruhi oleh penambahan pendingin *oil cooler* dengan mengubah sistem pelumasan, oleh karena itu, oli yang tidak terlalu tinggi temperaturnya akan lebih baik melumasi, sehingga kerja mesin pun lebih baik dan mencegah *overheating*.
3. Pengaruh penambahan *oil cooler* pada Honda Megapro 160 cc pada pengujian konsumsi bahan bakar ini cukup efisien dengan konsumsi 40,57 km/l, sedangkan pada kondisi standar mendapatkan nilai 39,62 km/l. Berarti efisiensi konsumsi bahan bakar penambahan *oil cooler* lebih baik sebesar 2,34 % dibandingkan masih dalam kondisi standar.

5. Daftar Pustaka

- Akhamadi, N. A. & Romadhon, A. S., 2016. Kinerja Sistem Pendingin Oli pada Motor Disel. *Jurnal Teknik Mesin*, 1(1), pp. 33-36.
- Arisandi, M., Darmanto & Priangkoso, T., 2012. Analisa Pengaruh Bahan Dasar Pelumas Terhadap Viskositas Pelumas dan Konsumsi Bahan Bakar. *Jurnal Momentum UNWAHAS*, 8(1), pp. 56-61.
- Arismunandar, W., 2005. *Penggerak Mula Motor Bakar Torak*. 1 penyunt. Bandung: ITB.
- Choiril, 2015. Pengaruh Laju Aliran Massa Fluida Terhadap Kapasitas Oil Cooler Pada Sistem Pelumasan Sepeda Motor. *Jurnal Teknik Mesin*, 4(1).

- Daryanto, 2004. *Teknik Reparasi dan Perawatan Sepeda Motor*. 1 penyunt. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hardanu, A., 2018. *Pengaruh Penambahan Oil Cooler Eksternal Terhadap Unjuk Kerja Mesin Sepeda Motor Megapro 160 cc*, Yogyakarta: UMY.
- Hidayat, T., 2015. Modifikasi Sistem Pendingin (Sirip dan Air) Pada Saluran Pelumasan Sepeda Motor. *Jurnal Autindo*, 1(2), pp. 34-41.
- Irawan, F. M., Qiram, I. & Rubiono, G., 2016. Study Pengaruh Pendinginan Oli dengan Sistem Radiator Sepeda Motor Suzuki Shogun 110 cc. *Jurnal Teknik Mesin*, 1(1), pp. 22-23.
- Mastur, 2015. Pengaruh Variasi Sudu Kipas Radiator Terhadap Performansi Mesin Pendingin Pada Mobil Toyota K3-VI 1300 cc. *Jurnal Nasional*, 7(2).
- Prabawa, 2008. *Pengaruh penambahan oil cooler eksternal terhadap unjuk kerja mesin diesel Isuzu 4JA-1*, Surabaya: Universitas Kristen Petra.
- Saputra, B. A. S. & Ansori, A., 2017. Pengaruh Pengaplikasian Oil Cooler Terhadap Suhu Oli dan Performa Mesin pada Kendaraan Sepeda Motor Mega Pro Tahun 2011. *Jurnal Tknik Mesin*, 6(2), pp. 67-73.
- Subakti, A., 2014. Pengaruh Penambahan Oil Cooler External Terhadap Performance Mesin Disel. *Jurnal Ilmiah Teknobiz*, 6(3), pp. 151-157.
- Susanto, F., 2017. Perancangan Sistem Instrumen Pada Rancang Bangun Trainer Kapasitas Oil Cooler Suzuki Satria FU 150. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 4(2).
- Syawansyah, M. E. & Rabiatul, A., 2014. Penurunan Nilai Kekentalan Akibat Pengaruh Kenaikan Temperatur Pada Beberapa Merek Minyak. *Jurnal Intekna*, 14(1).