

STUDI EKSPERIMENTAL PEMASANGAN TABUNG HAWA SELANG 5 MM PADA *OIL CAP* DAN *COVER VALVE CYLINDER HEAD* DENGAN KONDISI AIS OFF MOTOR YAMAHA JUPITER Z 110 CC

Diki Setiawan, Sartono Putro

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta

ABSTRAK

Di antara berbagai sistem pendinginan yang digunakan pada sepeda motor, sistem pendingin udara sering kali menjadi pilihan karena kesederhanaannya. Sistem ini memanfaatkan sirip-sirip pada mesin untuk meningkatkan luas permukaan yang membantu menghilangkan panas ke udara sekitar. Namun, efisiensi sistem pendingin udara ini sering kali kurang memadai dalam menjaga suhu mesin tetap stabil, terutama dalam kondisi beban tinggi atau cuaca panas agar tidak terjadi *overheat*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemasangan tabung hawa selang 5 mm pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* dengan kondisi AIS off terhadap kinerja torsi, daya, dan perubahan temperatur engine pada motor Yamaha Jupiter Z 110 CC, dibandingkan dengan kondisi standar. Metode penelitian melibatkan pengujian performa mesin pada berbagai kondisi suhu dan putaran roller untuk mengukur torsi, daya, dan Thermocouple untuk mengukur temperatur engine. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan tabung hawa selang 5 mm pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* dengan kondisi AIS off hanya meningkatkan torsi motor pada kondisi mesin suhu dingin saja, dan pemasangan tabung hawa pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* ini tidak berpengaruh terhadap daya. Pada suhu dingin, torsi tertinggi meningkat dari 7,93 Nm menjadi 8,03 Nm, sedangkan pada suhu panas menurun dari 8,09 Nm menjadi 7,94 Nm. Daya mengalami penurunan, dengan suhu dingin dari 7,1 HP menjadi 7 HP, sedangkan pada suhu panas dari 7,3 Nm menjadi 7,1 Nm. Selain itu, modifikasi ini efektif dalam menurunkan temperatur engine, dengan suhu tertinggi turun dari 80°C menjadi 70°C pada kondisi dingin, dan dari 82°C menjadi 74,5°C pada kondisi panas. Kesimpulannya, penggunaan tabung hawa selang 5 mm pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* dengan kondisi AIS off memberikan peningkatan performa torsi pada kondisi engine dingin saja, dan mengalami penurunan daya serta menurunkan temperatur engine, yang secara keseluruhan tidak dapat meningkatkan efisiensi dan kinerja mesin Yamaha Jupiter Z 110 CC

Kata Kunci : Tabung Hawa, *Overheat*, Performa Engine, Temperatur Engine

ABSTRAC

Among the various cooling systems used on motorcycles, the air conditioning system is often an option because of its simplicity. This system utilizes the fins on the machine to increase the surface area which helps dissipate heat to the surrounding air. However, the efficiency of this air conditioning system is often inadequate in maintaining a stable engine temperature, especially in high load conditions or hot weather to prevent *overheating*. This research aims to analyze the effect of installing a 5 mm hose air tube on the *oil cap* and *cover valve cylinder head* with AIS off condition on torque performance, power, and engine temperature changes on Yamaha Jupiter Z 110 CC motorcycles, compared to standard conditions. The research method involves testing engine performance in various temperature conditions and roller rotation to measure torque, power, and Thermocouple to measure engine temperature. The test results show that the use of a 5 mm hose air tube on the *oil cap* and valve cylinder head cover with the AIS off condition only increases the motor torque in cold temperature engine conditions, and the installation of the air tube on the *oil cap* and *cover valve cylinder head* does not affect the power. At cold temperatures, the highest torque increases from 7,93 Nm to 8,03

Nm, while at hot temperatures it decreases from 8,09 Nm to 7,94 Nm. The power decreased, with cold temperature from 7.1 HP to 7 HP, while at hot temperature from 7.3 Nm to 7.1 Nm. In addition, this modification is effective in lowering the engine temperature, with the highest temperature dropping from 80°C to 70°C in cold conditions, and from 82°C to 74,5°C in hot conditions. In conclusion, the use of a 5 mm hose air tube on the oil cap and valve cylinder head cover with AIS off condition gives an increase in torque performance in cold engine conditions only, and experiences a decrease in power and lowers the engine temperature, which overall cannot increase the efficiency and performance of the Yamaha Jupiter Z 110 CC engine.

Keywords: air tube, overheating, engine performance, engine temperature

1. PENDAHULUAN

Sepeda motor adalah kendaraan beroda dua yang digerakkan oleh sebuah mesin, Sepeda motor merupakan pengembangan dari sepeda konvensional yang lebih dahulu ditemukan pada tahun 1868, Michaux ex Cie suatu perusahaan pertama di dunia yang memproduksi sepeda dalam skala besar, mulai mengembangkan mesin uap sebagai tenaga penggerak sepeda namun Pemilik DeutzAG-Gasmotorenfabrik yang bernama Nikolaus Otto berhasil membua mesin empat langkah atau yang disebut juga mesin empat tak dan penemuan tersebut dipatenkan pada tahun 1877. Walaupun mesin empat tak tersebut masih terlalu sederhana dan kurang efisien, namun mesin tersebut diharapkan dapat menggantikan mesin uap. Teknologi otomotif khususnya sepeda motor berkembang sangat cepat di era modern sekarang, mulai dari system kelistrikan, system pengapian, konstruksi mesin dan lain sebagainya telah mengalami perkembangan dan perubahan yang signifikan dari tahun ke tahun. Pada system pengapian motor misalnya dari mulai penggunaan platina, CDI dan sekarang ECU yang lebih canggih sehingga mesin mendapatkan performa maksimal, lalu konstruksi mesin yang menggunakan teknologi DIASIL *Cylinder* atau SCEM *Cylinder* sehingga kinerja piston semakin maksimal, hingga Sistem pendingin pada sepeda motor seperti teknologi *Twin Cooled* yang menggunakan pendingin air disisi kiri dan kanan sepeda motor.

Sistem pendingin di dalam suatu mesin yang memiliki fungsi untuk menjaga temperatur mesin dalam kondisi yang ideal, sistem pendingin sangat memiliki peranan penting dari sebuah mesin, bila sistem pendingin tidak bekerja dengan baik maka kita hanya menunggu waktu kapan mesin itu akan cepat rusak dan tidak bekerja secara optimal. Hal ini disebabkan karena suhu mesin yang terlalu tinggi sehingga menyebabkan komponen pada mesin cepat rusak, suhu mesin yang tinggi juga dapat menyebabkan umur pemakaian oli menjadi lebih pendek, agar umur pemakaian oli lebih lama dan tetap awet menjaga komponen mesin, maka sistem pendingin harus dijaga agar bisa bekerja secara optimal dan normal. Dalam sepeda motor sistem pendingin yang kita ketahui yaitu sistem pendingin model sirip, sistem

pendingin dengan radiator yang berisi *coolant*, dan yang terakhir sistem pendingin dengan *oil cooler*, 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 (Maleev,1982).

Sistem pendingin oli dengan media *Oil Cooler* sebagai pendingin oli, oli mesin yang dipompa dari di dalam mesin menuju kisi-kisi *Oil Cooler* untuk didinginkan menuju kepala silinder dan kembali kedalam mesin, sistem pendingin oli ini mampu menjaga suhu oli agar tetap stabil untuk menjaga sistem pelumasan tetap maksimal dan tidak terjadi *Overheating* pada mesin sepeda motor (Stiawan, 2015).

Sistem pelumas tidak kalah berperan penting didalam mesin yang sangat memiliki peran penting untuk menjaga komponen mesin agar bekerja secara optimal. Pelumas bekerja melumasi permukaan komponen sparepart yang bersinggungan dalam mesin dengan cara membentuk lapisan film oli.

Overheating adalah faktor penyebab mesin sepeda motor menjadi cepat rusak, faktor penyebab *Overheating* yaitu pemakaian oli yang berkualitas jelek dan tidak Pengaplikasian *Oil Cooler* Terhadap Suhu Oli dan Peforma Mesin 69 sesuai spesifikasi standart mesin tersebut, sehingga menguap dan oli di dalam mesin berkurang, kemudian penyebab lain dari *Overheating* yaitu tersumbatnya jalur oli yang membuat sistem pelumasan pada sepeda motor tersebut kurang maksimal dan masih banyak faktor yang dapat membuat terjadinya *Overheating* pada sepeda motor. Untuk menghindari tersebut perusahaan otomotif memberikan inovasi baru pada sistem pendinginan sepeda motor yaitu berupa *Water cooling system* dan *Oil Cooling System*, *Water Cooling System* ini hadir dengan inovasi baru yang mampu menjaga suhu mesin agar tetap stabil dalam kondisi yang optimal, sedangkan *Oil Cooling System* dikemas sedemikian mungkin supaya suhu oli di dalam mesin tetap stabil dan mampu mendinginkan mesin secara sempurna (Choiril, 2015).

Di antara berbagai sistem pendinginan yang digunakan pada sepeda motor, salah satunya adalah sistem pendingin udara, yang memanfaatkan sirip-sirip pada mesin untuk meningkatkan luas permukaan yang menghilangkan panas ke udara sekitar (Andre William Mayor, 2016).

Motor bensin merupakan motor yang menggunakan bahan bakar bensin untuk menghasilkan tenaga penggerak. Campuran udara dan bensin dihisap kedalam silinder,

dimampatkan dengan torak dibakar untuk memperoleh tenaga panas. Terbakarnya gas akan menaikkan suhu dan tekanan. Torak bergerak naik turun didalam silinder menerima tekanan yang tinggi, yang memungkinkan torak terdorong kebawah. Mesin ini juga dilengkapi dengan pembuangan gas sisa pembakaran dan menyediakan campuran udara bensin pada saat yang tepat agar torak dapat bekerja secara periodik. Kerja periodik yang dimulai dari pemasukkan campuran udara dan bensin, kompresi, pembakaran dan pembuangan sisa pembakaran dalam silinder itu disebut siklus mesin (Kambrany dkk, 2014).

Perfoma atau unjuk kerja suatu motor bakar dapat dilihat dengan tiga indikator, yaitu daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar spesifik. Daya adalah kemampuan engine untuk melakukan kerja (Ngubaidi Achmad, 2017).

Temperature kerja mesin agar bekerja dengan optimal berkisar antara 80-95°C, ketika suhu mesin bekerja dalam kondisi rendah maka komponen mesin akan cepat mengalami keausan dan peningkatan konsumsi bahan bakar yang menyebabkan tingginya nilai emisi bahan bakar yang dihasilkan dari proses pembakaran (Albertus Agung Danaty,2020).

Pada motor bensin seperti Yamaha Jupiter Z 110 CC, performa mesin dapat diukur melalui indikator torsi dan daya yang dihasilkan. Selain itu, pengukuran temperatur engine juga penting karena suhu operasional yang optimal diperlukan untuk menjaga kinerja mesin yang baik (Berto Yusuf Nugroho, 2020).

AIS merupakan singkatan dari *Air Induction System* atau bila kita terjemahkan kedalam bahasa Indonesia artinya sistem induksi yang berfungsi untuk mengendalikan kadar emisi gas buang pada kendaraan bermotor, dimana dengan *Air Induction System* ini, gas buang akan bercampur dengan udara bersih didalam saluran buang (*Exhaust*) untuk dapat bereaksi Kembali sehingga ketika gas ini keluar dari knalpot menuju atmosfer, gas ini akan lebih aman terhadap lingkungan Meskipun fungsi utama AIS adalah untuk mengurangi emisi, sistem ini juga memiliki beberapa dampak terhadap performa mesin pada torsi dan daya. Dalam beberapa kasus, operasi AIS dapat sedikit mengurangi performa puncak mesin karena sebagian energi yang seharusnya digunakan untuk menggerakkan kendaraan digunakan untuk memompa udara ke dalam sistem knalpot. Namun, perbedaan ini biasanya sangat kecil dan tidak signifikan bagi pengguna harian (Ellyanie Rekayasa Mesin, 2009).

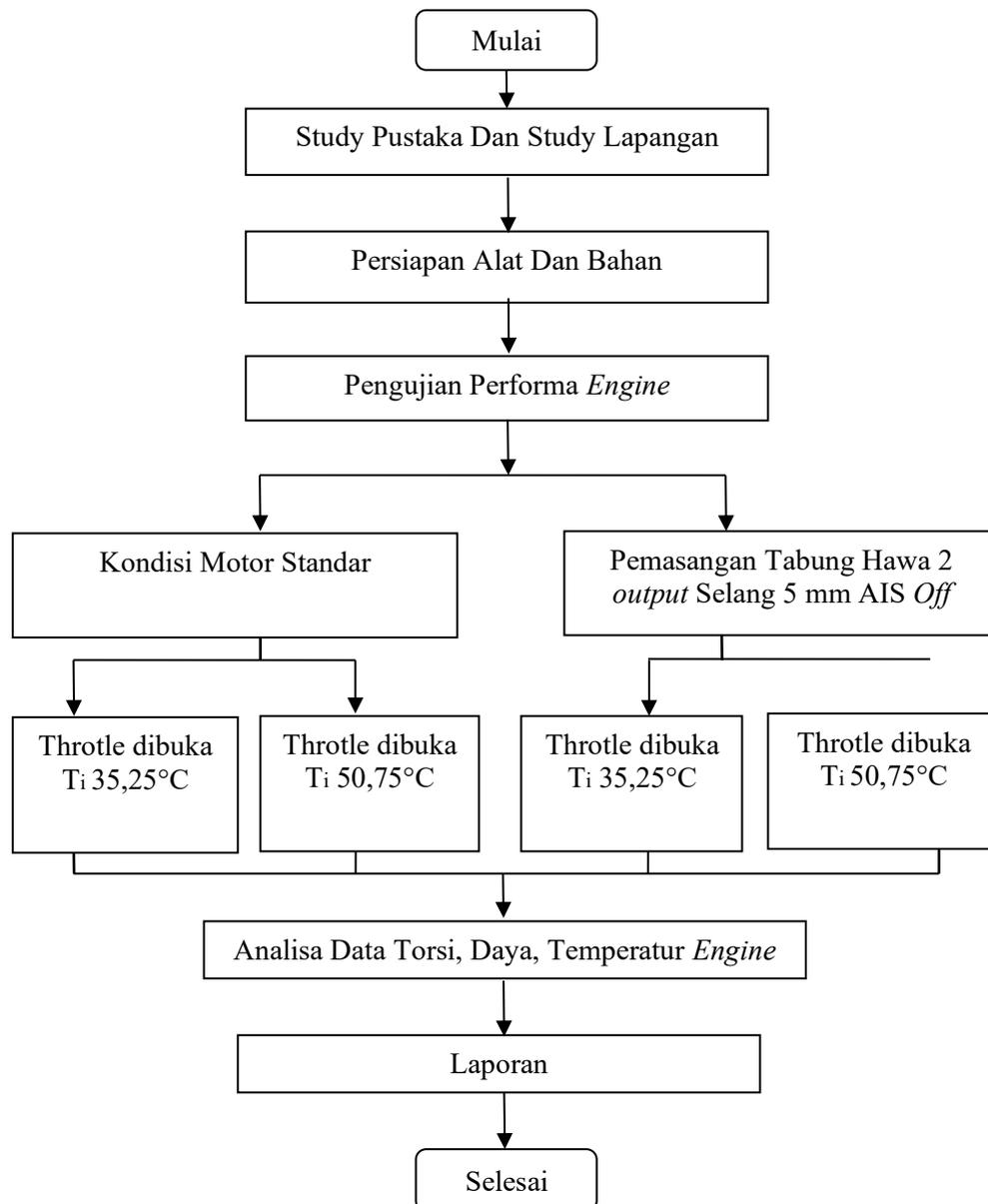
Tabung hawa secara umum berfungsi sebagai pelepas panas *Engine* motor, terutama buat yang masih berpendingin udara atau pasif untuk salurannya, terhubung ke lubang *oil cap*, *cover valve cylinder head* atau lubang *Engine*, tabung hawa juga berfungsi menampung dan menyalurkan oli yang ikut menguap (Gridoto.com, 2019)

penelitian ini akan fokus pada pengaruh pemasangan tabung hawa selang 5 mm pada *oil*

cap dan cover valve cylinder head dengan kondisi AIS (*Air Induction System*) dimatikan pada motor Yamaha Jupiter Z 110 CC. Modifikasi ini diharapkan dapat meningkatkan performa mesin dan pengeluaran panas dari mesin.

2. METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Termodinamika Universitas Muhammadiyah Surakarta Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin. Berikut beberapa tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini mulai dari melakukan studi pustaka dan lapangan hingga melakukan analisis yang dapat dilihat pada gambar 1. berikut.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 3 macam variabel antara lain:

1. Variabel terikat yaitu performa motor bakar bensin 4 langkah diantaranya torsi, daya, dan temperature *engine* pada motor Yamaha Jupiter Z 100 cc.
2. Variabel bebas yaitu kondisi *engine* panas dan kondisi *engine* dingin. Penelitian ini menambahkan jalur pada *Oil cap* dan *Cover Valve Cylinder Head* dengan variasi selang berdiameter 5 mm dengan kondisi AIS *off* terhadap motor Yamaha Jupiter Z 110 cc tanpa menggunakan tabung hawa.
3. Variabel terkontrol yaitu kecepatan putaran *engine* yang diatur 4000-9000 rpm dengan pembebanan gigi 3 untuk mengetahui torsi, daya dan temperatur *engine* pada motor Yamaha Jupiter 110 cc.

2.1 Prosedur Penelitian

2.1.1 Tahap persiapan alat dan bahan

Berikut ini merupakan persiapan sebelum melakukan pengujian :

1. Mempersiapkan alat dan bahan utama untuk melakukan pengujian, yaitu sepeda Motor Yamaha Jupiter Z 110 cc, modifikasi tabung hawa pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* variasi selang diameter 5 mm kondisi AIS *off* dan *thermocouple*.
2. Melakukan pengecekan pada *engine* sepeda motor untuk menghindari terjadinya kerusakan.
3. Melakukan pengecekan fungsi pada *thermocouple* untuk memastikan apakah *thermocouple* berfungsi dengan normal.
4. Menaikkan sepeda motor ke alat uji *dynotest*.
5. Memasang *tiedown* pada bagian belakang sepeda motor agar dalam posisi tegak lalu memosisikan roda belakang ke *roller dynotest* dan roda depan dicekam.
6. Melepaskan *body cover* samping sepeda motor agar memudahkan pemasangan bahan yang akan diuji.
7. Menghidupkan alat *dynotest* dan panel monitor serta memasang kabel koil ke sepeda motor untuk membaca putaran *engine*.
8. Memasang modifikasi tabung hawa pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* variasi selang diameter 5 mm kondisi AIS *off*.
9. Memasang *thermocouple* yang sudah terhubung dengan software Arduino di laptop dan memasang kawat sensor temperatur pada selang yang terhubung dengan *oil cap* dan *cover valve cylinder head*.
10. Menghidupkan blower.

2.1.2 Tahap pengujian

Setelah semua persiapan telah selesai maka dilakukan pengambilan data :

1. Menghidupkan *engine* dan melakukan pemanasan.
2. Melakukan pengujian pertama yang diawali dengan kondisi standar suhu dingin.
3. *Throttle* dibuka secara spontan dengan pembebanan gigi 3
4. Mengambil data torsi, daya, dan suhu *engine* dari putaran *engine* 4000-9000 rpm.
5. Melakukan jeda pada sepeda motor dengan mematikan *engine* agar kondisi *engine* dalam keadaan stabil yang nantinya digunakan kembali untuk pengambilan data berikutnya.
6. Kemudian pengujian ke-dua dengan kondisi standar suhu panas.
7. *Throttle* dibuka secara spontan dengan pembebanan gigi 3
8. Mengambil data torsi, daya, dan suhu *engine* dari putaran *engine* 4000-9000 rpm.
9. Melakukan jeda pada sepeda motor dengan mematikan *engine* agar kondisi *engine* dalam keadaan stabil yang nantinya digunakan kembali untuk pengambilan data berikutnya.
10. Berikutnya pengujian ke-tiga menggunakan tabung hawa selang 5 mm pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* kondisi AIS *off* suhu dingin.
11. *Throttle* dibuka secara spontan dengan pembebanan gigi 3
12. Mengambil data torsi, daya, dan suhu *engine* dari putaran *engine* 4000-9000 rpm.
13. Melakukan jeda pada sepeda motor dengan mematikan *engine* agar kondisi *engine* dalam keadaan stabil yang nantinya digunakan kembali untuk pengambilan data berikutnya.
14. dan berikutnya pengujian ke-empat menggunakan modifikasi tabung hawa 5 mm pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* kondisi AIS *off* suhu panas.
15. *Throttle* dibuka secara spontan dengan pembebanan gigi 3.
16. Mengambil data torsi, daya, dan suhu *engine* dari putaran *engine* 4000-9000 rpm.
17. Untuk pengambilan data torsi, daya, dan temperatur *engine* dilakukan sebanyak 4 kali pada masing masing variasi pengujian agar mendapatkan hasil pengujian yang optimal.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

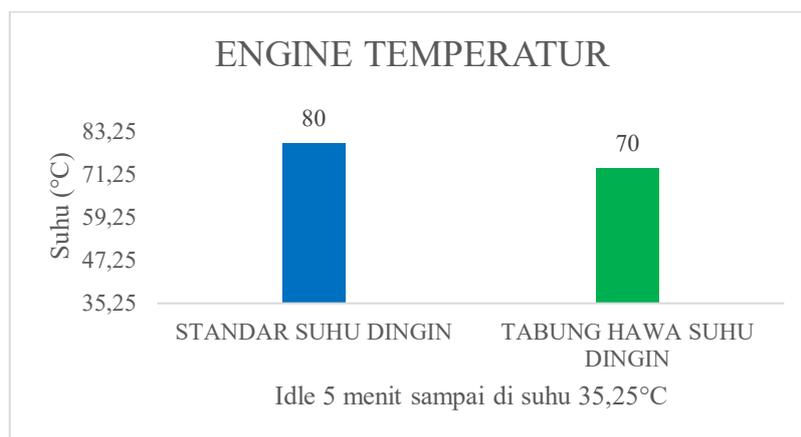
3.1 Hasil Pengujian Temperatur *Engine*

Dari pengujian yang sudah dilakukan dengan Motor Yamaha Jupiter Z 110 CC pada putaran mesin 4000-9000 rpm menggunakan tabung hawa selang 5 mm pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* dengan kondisi AIS *off*. Berikut merupakan tabel pengolahan data Temperatur *Engine* (°C):

Tabel 1. Data Temperatur *Engine* (°C)

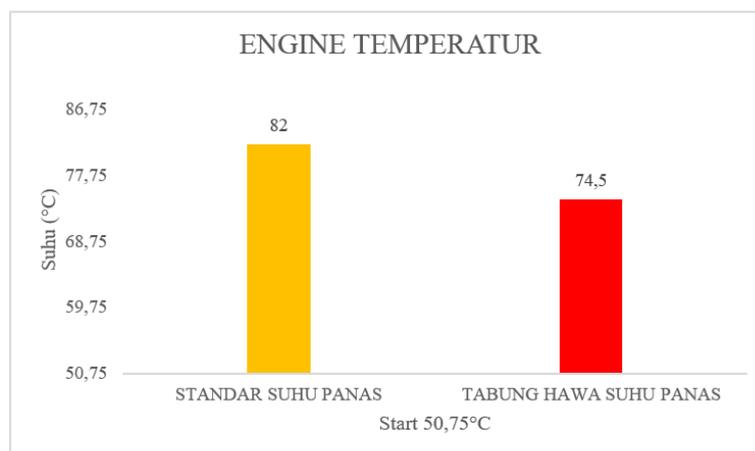
Temperature Engine		
Pengujian	Suhu Awal	Suhu Tertinggi
Standar Suhu Dingin	35,25°C	80°C
Tabung Hawa Suhu Dingin	35,25°C	70°C
Standar Suhu Panas	50,75°C	82°C
Tabung Hawa Suhu Panas	50,75°C	74,5°C

Berdasarkan tabel 1. hasil pengelolaan data dari pengujian sebuah motor Yamaha Jupiter Z 110 CC dengan variasi menggunakan tabung hawa selang 5 mm pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* dengan kondisi AIS *off* dan pada kondisi standar ditunjukkan pada gambar 2. dan 3.



Gambar 2. Grafik Hasil Pengujian Temperatur *Engine* Suhu Dingin

Berdasarkan grafik diatas, Menunjukkan bahwa pada kondisi standart suhu dingin diperoleh suhu tertinggi sebesar 80°C. Saat sepeda motor dipasang tabung hawa selang 5 mm pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* dengan kondisi AIS *off* suhu dingin menghasilkan suhu tertinggi 70°C.



Gambar 3. Grafik Hasil Pengujian Temperatur *Engine* Suhu Panas

Sedangkan pada kondisi standar suhu panas diperoleh suhu tertinggi sebesar 82°C. Saat sepeda motor dipasang tabung hawa selang 5 mm pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* dengan kondisi AIS *off* suhu panas menghasilkan suhu tertinggi 74,5°C.

Dari hasil pengujian diatas, pada temperatur *engine* dingin penggunaan tabung hawa dengan variasi tersebut mampu menurunkan suhu sebesar 10°C, sedangkan pada temperature panas penggunaan tabung hawa dengan variasi tersebut mampu menurunkan suhu sebesar 7,5°C. Modifikasi ini tidak hanya efektif dalam menurunkan suhu mesin secara keseluruhan, tetapi juga memberikan dampak yang terlihat baik pada kondisi suhu dingin maupun panas. Ini dapat meningkatkan efisiensi dan kinerja mesin secara keseluruhan, serta memperpanjang umur komponen-komponen yang rentan terhadap suhu tinggi.

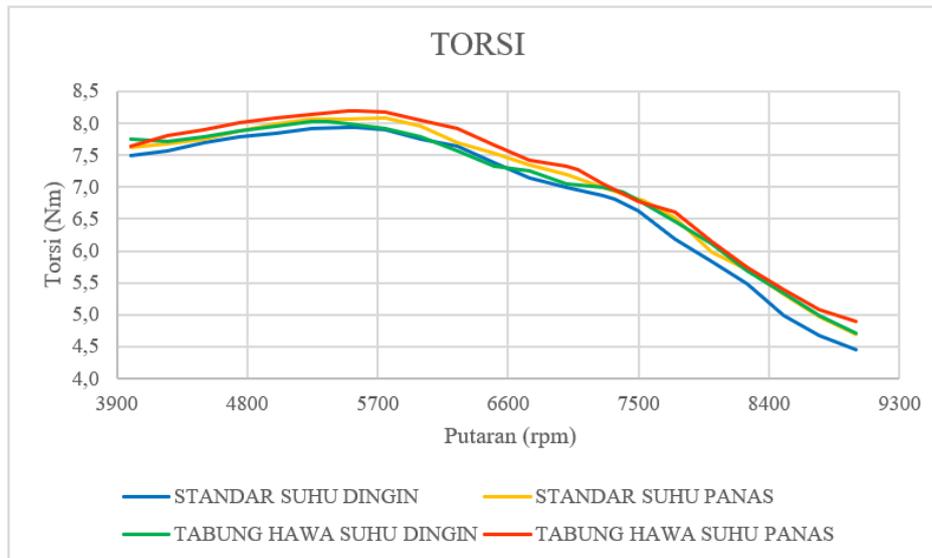
3.2 Hasil Pengujian Torsi

Dari pengujian yang sudah dilakukan dengan Motor Yamaha Jupiter Z 110 CC pada putaran mesin 4000-9000 rpm menggunakan tabung hawa selang 5 mm pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* dengan kondisi AIS *off*. Berikut merupakan tabel pengolahan data Torsi (T):

Tabel 2. Data Torsi (T)

Kondisi Standar Suhu Dingin		Tabung Hawa Suhu Dingin		Kondisi Standar Suhu Panas		Tabung Hawa Suhu Panas	
Putaran (Rpm)	Torsi (Nm)	Putaran (Rpm)	Torsi (Nm)	Putaran (Rpm)	Torsi (Nm)	Putaran (Rpm)	Torsi (Nm)
4000	7,49	4000	7,50	4000	7,62	4000	7,46
4250	7,56	4250	7,60	4250	7,68	4250	7,58
4500	7,69	4500	7,70	4500	7,75	4500	7,68
4750	7,78	4750	7,82	4750	7,88	4750	7,77
5000	7,85	5000	7,91	5000	8	5000	7,86
5250	7,92	5250	7,96	5250	8,06	5250	7,93
5500	7,93	5351	7,98	5500	8,06	5500	7,94
5550	7,93	5500	7,97	5746	8,09	5555	7,91
5750	7,89	5750	7,92	5750	8,09	5750	7,90
6000	7,76	6000	7,84	6000	7,95	6000	7,82
6250	7,64	6250	7,52	6250	7,7	6250	7,67
6500	7,38	6500	7,29	6500	7,53	6500	7,45
6750	7,14	6750	7,19	6750	7,35	6750	7,23
7000	6,99	7000	6,98	7000	7,2	7000	6,99
7250	6,87	7250	6,83	7250	7	7082	6,88
7335	6,81	7395	6,81	7500	6,82	7250	6,62
7500	6,62	7500	6,52	7532	6,8	7500	6,64
7750	6,19	7750	6,25	7750	6,52	7750	6,23
8000	5,84	8000	5,82	8000	5,98	8000	5,80
8250	5,49	8250	5,39	8250	5,7	8250	5,43
8500	4,99	8500	5,07	8500	5,32	8500	5,26
8750	4,68	8750	4,72	8750	4,96	8750	4,23
9000	4,46	9000	4,45	9000	4,7	9000	4,20

Berdasarkan tabel 2. hasil pengolahan data dari pengujian sebuah motor Yamaha Jupiter Z 110 CC dengan variasi menggunakan tabung hawa selang 5 mm pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* dengan kondisi AIS *off* dan pada kondisi standar ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Grafik Hasil Pengujian Torsi

Berdasarkan grafik diatas, Menunjukkan bahwa pada kondisi standar suhu dingin diperoleh torsi tertinggi sebesar 7,93 Nm pada putaran *roller* 5550 rpm. Saat sepeda motor dipasang tabung hawa selang 5 mm pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* dengan kondisi AIS *off* suhu dingin menghasilkan torsi tertinggi 7,98 Nm pada putaran *roller* 5351 rpm. Sedangkan pada kondisi standar suhu panas diperoleh torsi tertinggi sebesar 8,09 Nm pada putaran *roller* 5746 rpm. Saat sepeda motor dipasang tabung hawa selang 5 mm pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* dengan kondisi AIS *off* suhu panas menghasilkan torsi tertinggi 7,94 Nm pada putaran *roller* 5500 rpm.

Dari hasil pengujian diatas, sepeda motor dengan menggunakan tabung hawa selang 5 mm pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* dengan kondisi AIS dimatikan meningkatkan torsi pada hanya pada kondisi suhu dingin saja, tetapi pada kondisi suhu mesin panas penggunaan tabung hawa pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* tersebut mengalami penurunan. Hal tersebut diduga adanya hambatan oleh gas buang yang tidak sempurna.

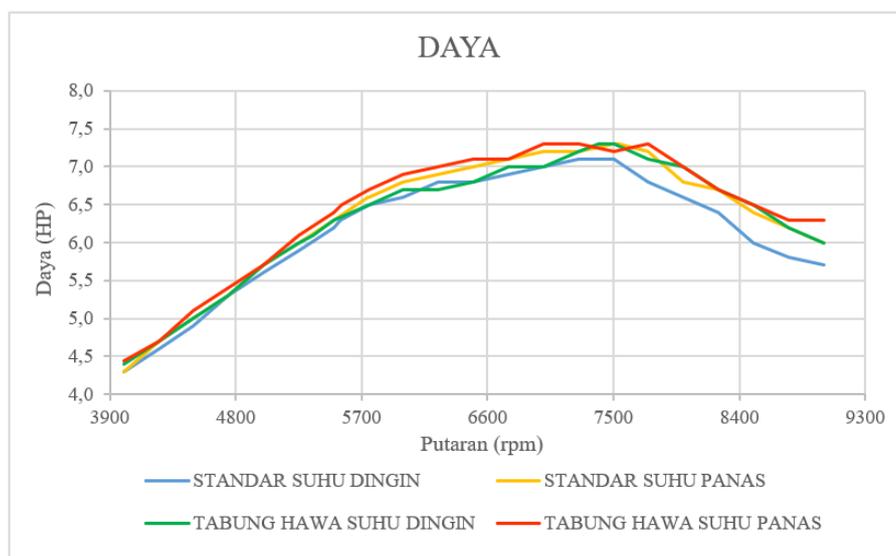
3.3 Hasil Pengujian Daya

Dari pengujian yang sudah dilakukan dengan Motor Yamaha Jupiter Z 110 CC pada putaran mesin 4000-9000 rpm menggunakan tabung hawa selang 5 mm pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* dengan kondisi AIS *off*. Berikut merupakan tabel pengolahan data Daya (P):

Tabel 3. Data Daya (P)

Kondisi Standar Suhu Dingin		Tabung Hawa Suhu Dingin		Kondisi Standar Suhu Panas		Tabung Hawa Suhu Panas	
Putaran (Rpm)	Daya (HP)	Putaran (Rpm)	Daya (HP)	Putaran (Rpm)	Daya (HP)	Putaran (Rpm)	Daya (HP)
4000	4,3	4000	4,3	4000	4,3	4000	4,3
4250	4,6	4250	4,6	4250	4,70	4250	4,6
4500	4,9	4500	4,9	4500	5	4500	4,9
4750	5,3	4750	5,3	4750	5,3	4750	5,3
5000	5,6	5000	5,6	5000	5,7	5000	5,6
5250	5,9	5250	6	5250	6	5250	5,9
5500	6,2	5351	6,1	5500	6,3	5500	6
5550	6,3	5500	6,3	5746	6,6	5555	6,2
5750	6,5	5750	6,5	5750	6,6	5750	6,5
6000	6,6	6000	6,7	6000	6,8	6000	6,7
6250	6,8	6250	6,7	6250	6,9	6250	6,8
6500	6,8	6500	6,7	6500	7	6500	6,9
6750	6,9	6750	6,9	6750	7,1	6750	7,0
7000	7	7000	7	7000	7,2	7000	7,0
7250	7,1	7250	7	7250	7,2	7082	7,1
7335	7,1	7395	7	7500	7,3	7250	7,1
7500	7,1	7500	7	7532	7,3	7500	7,1
7750	6,8	7750	6,9	7750	7,2	7750	6,9
8000	6,6	8000	6,6	8000	6,8	8000	6,6
8250	6,4	8250	6,3	8250	6,7	8250	6,4
8500	6	8500	6,1	8500	6,4	8500	6,4
8750	5,8	8750	5,9	8750	6,2	8750	5,9
9000	5,7	9000	5,7	9000	6	9000	5,8

Berdasarkan tabel 3. hasil pengelolaan data dari pengujian sebuah motor Yamaha Jupiter Z 110 CC dengan variasi menggunakan tabung hawa selang 5 mm pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* dengan kondisi AIS off dan pada kondisi standar ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5. Grafik Hasil Pengujian Daya

Berdasarkan grafik diatas, Menunjukkan bahwa pada kondisi standar suhu dingin diperoleh daya tertinggi sebesar 7,1 HP pada putaran *roller* 7500 rpm. Saat sepeda motor dipasang tabung hawa selang 5 mm pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* dengan kondisi AIS *off* suhu dingin menghasilkan daya tertinggi 7 Nm pada putaran *roller* 7500 rpm. Sedangkan pada kondisi standar suhu panas diperoleh daya tertinggi sebesar 7,3 Nm pada putaran *roller* 7532 rpm. Saat sepeda motor dipasang tabung hawa selang 5 mm pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* dengan kondisi AIS *off* suhu panas menghasilkan daya tertinggi 7,1 Nm pada putaran *roller* 7500 rpm.

Dari hasil pengujian diatas, sepeda motor dengan menggunakan tabung hawa selang 5 mm pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* dengan AIS dimatikan tidak berpengaruh terhadap daya.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa dan pembahasan data hasil pengujian performa sepeda motor meliputi torsi, daya dan temperatur *engine* dengan menggunakan modifikasi tabung hawa selang 5 mm pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* dengan kondisi AIS *off*, dapat diambil kesimpulan:

1. Pada hasil pengujian performa mesin menggunakan tabung hawa selang 5 mm pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* dengan kondisi AIS *off*, dapat disimpulkan bahwa penggunaan tabung hawa selang 5 mm pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* dengan kondisi AIS *off* menghasilkan peningkatan torsi pada kondisi suhu dingin saja dibandingkan dengan kondisi standar, terdapat peningkatan torsi dari 7,93 Nm menjadi 8,03 Nm pada putaran *roller* 5351 rpm, sedangkan saat tabung hawa suhu panas, terjadi penurunan dari 8,09 Nm menjadi 7,94 Nm pada putaran *roller* 5764 rpm. Meskipun ada peningkatan torsi pada suhu dingin, tetapi penggunaan tabung hawa pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* ini tidak disarankan digunakan pada kendaraan sehari hari
2. Pada hasil pengujian performa mesin menggunakan tabung hawa selang 5 mm pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* dengan kondisi AIS *off* dan pada kondisi standar, dapat disimpulkan bahwa penggunaan tabung hawa selang 5 mm pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* dengan kondisi AIS *off* tidak berpengaruh terhadap daya, akan tetapi penggunaan tabung hawa pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* ini mengalami penurunan daya. Pada kondisi dingin mengalami penurunan sebesar 0,1 Nm sedangkan pada kondisi engine panas mengalami penurunan sebesar 0,2 Nm, hal ini membuktikan penggunaan tabung hawa pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* tidak disarankan digunakan pada motor standar.

3. Pada hasil pengujian performa mesin menggunakan tabung hawa selang 5 mm pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* dengan kondisi AIS *off* dan pada kondisi standar, dapat disimpulkan bahwa penggunaan tabung hawa selang 5 mm pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* dengan kondisi AIS *off* dapat mengurangi suhu *engine*, baik pada kondisi suhu dingin maupun suhu panas. Pada kondisi tabung hawa suhu dingin, terlihat bahwa suhu tertinggi yang tercapai dengan penggunaan tabung hawa selang 5 mm pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* dengan kondisi AIS *off* adalah 70°C, lebih rendah dibandingkan dengan kondisi standar yang mencapai 80°C. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan tabung hawa selang 5 mm pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* dengan kondisi AIS *off* efektif menurunkan suhu *engine* pada kondisi suhu dingin. Sementara itu, pada kondisi tabung hawa suhu panas, suhu tertinggi dengan penggunaan tabung hawa selang 5 mm pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* dengan kondisi AIS *off* adalah 74,5°C, juga lebih rendah dibandingkan dengan kondisi standar yang mencapai 82°C. Ini menandakan bahwa penggunaan tabung hawa selang 5 mm pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* dengan kondisi AIS *off* dapat mengurangi suhu *engine* pada kondisi suhu panas. Kesimpulannya, penggunaan tabung hawa selang 5 mm pada *oil cap* dan *cover valve cylinder head* dengan kondisi AIS *off* dapat mengurangi suhu *engine* secara signifikan, baik pada kondisi suhu dingin maupun suhu panas. Hal ini dapat membantu dalam menjaga suhu mesin tetap dalam rentang yang optimal untuk kinerja yang lebih baik dan potensial mengurangi risiko overheating.

4.2 Saran

Dengan telah dilakukan seluruh rangkaian penelitian, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut :

1. Melakukan pengecekan kondisi alat dan sepeda motor, agar pada saat pengambilan data hasil yang didapat lebih maksimal.
2. Lebih teliti dalam mengamati temperature waktu pengujian sepeda motor dimulai.
3. Konsisten dalam pengambilan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, N., Suwignyo, J., & Mahendra, S. (2017). *Penghematan Bahan Bakar Sepeda Motor 4 Tak Terhadap Pengaruh Panjang Pipa Spiral Katalis Hydrocarbon Crack System (HCS) Dalam Kondisi Pengujian Berjalan*. ITEKS STT Wiworotomo, 9(2), 27–33.
- Choiril, Bagus dan Arsana, I Made. 2015. Pengaruh Laju Aliran Massa Fluida Terhadap Kapasitas Oil Cooler Pada Sistem Pelumasan Sepeda Motor. Surabaya. Jurnal Teknik Mesin. Vol.4, No 1,P. 1-5.

- Cut Indah Meutiarani, Hasan Maksom, M. Nasir, Andrizal. (2023). *Pengaruh Oil Cooler 5 Baris Terhadap Suhu Oli Mesin dan Konsumsi Bahan Bakar Pada Sepeda Motor 4 Langkah*. JTPVI No 04 Tahun 2024
- Dr. Sumarno. PPTP TK BOE. 2018. *Memelihara Servis Sistem Pendingin dan Komponen-Komponennya*. OTO. SM02.004.01.
- Ellyanie. 2009. *Analisa Penggunaan Air Induction System Konverter Katalik Pada Motor Yamaha Jupiter-MX Terhadap Emisi Gas Buang*. Jurnal Rekayasa Mesin Vol. 9, No. 3 2009:58
- Hartoat. 2006. *Analisa Gangguan Sistem Pendingin pada Mesin Toyota Kijang 5K*. Semarang: Universitas Negeri Semarang
- Irawan, Maschudin Ferry, I. Qiram, dan G. Rubiono. 2016. *Studi Pengaruh Pendinginan Oli dengan Sistem Radiator pada Sepeda Motor Suzuki Shogun 110 C*. Jurnal V-Max 1(1).
- Kambrany, M. et al. (2014). *Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Universitas Widyagama Malang Staf Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Widyagama Malang*, 6(1), 42–49.
- Kurniawan, A. R. 2015. *Identifikasi Dan Service Sistem Pendingin Toyota Kijang Innova 1 Tr-Fe*. Semarang : Universitas Negeri Semarang .
- M. Adib Misbakhul Islam. 2018. *Analisis Pengaruh Kecepatan Air Radiator dan Jumlah Pipa Terhadap Efektifitas Penyerapan Panas Pada Mesin Motor Bensin*. Universitas 17 Agustus 1945. Surabaya, Vol. 1(1).
- Mahfrudin, Cipta Gani Segara, & Untung Surya Dharma. (2019). *Kinerja Mesin Sepeda Motor dengan Sistem Vaporasi Bahan Bakar*. Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin, Vol. 8, No. 1.
- Maleev NL. 1982. *Internal Combustion Engine*. Mc Graw Hill.
- Maridjo, T., dkk. (2019). *Pengaruh pemakaian bahan bakar premium, pertalite, dan pertamax terhadap kinerja motor 4 tak*. Jurusan Teknik Konversi Energi, Politeknik Negeri Bandung. Vol. 9. No 1. 2019. <https://doi.org/10.35313/energi.v9i1.1648>
- Maschudi Ferry Irawan, Maschudin Ferry, I. Qiram, dan G. Rubiono. 2016. *Studi Pengaruh Pendinginan Oli dengan Sistem Radiator pada Sepeda Motor Suzuki Shogun 110 C*. Jurnal V-Max 1(1).
- Mayor, Andrew William. 2016. *Efektivitas dan Efisiensi Sirip Dengan Luas Penampang Fungsi Posisi Berpenampang Kapsul Kasus Satu Dimensi Pada Keadaan Tak Tunak*. Yogyakarta : Universitas Sanata Dharma.
- Moran, M.J., Shapiro, H.N., Boettner, D.D., & Bailey, M.B. (2014). *Principles of Engineering Thermodynamics* (8th ed.). Wiley.

- Maschudi Ferry Irawan, Ikhwanul Qiram, Gatut Rubiono (2016), STUDI PENGARUH PENDINGINAN OLI DENGAN SISTEM RADIATOR PADA SEPEDA MOTOR SUZUKI SHOGUN 110 CC, Jurnal Prodi Teknik Mesin Universitas PGRI Banyuwangi
- Muhammad Farhan, Sering Dipakai Balap, Ternyata Ini Fungsi Tabung Induksi di Motor, Gridoto.com <https://www.gridoto.com/read/221916611/sering-dipakai-balap-ternyata-ini-fungsi-tabung-induksi-di-motor>
- Mulyono, S., Gunawan, G., & Maryanti, B. (2014). *Pengaruh Penggunaan dan Perhitungan Efisiensi Bahan Bakar Premium dan Pertamina Terhadap Unjuk Kerja Motor Bakar Bensin*. JTT (Jurnal Teknologi Terpadu), 2(1), 28–35. <https://doi.org/10.32487/jtt.v2i1.38>
- Mustafa. 2010. *Analisis Pengaruh Jarak Sirip Vertikal dan Kecepatan Angin Terhadap Perpindahan Panas Pada Motor 4 Tak*. Agritek, Vol. 11(1).
- Nugroho, Berto Yusuf Nugroho. (2020). *Pengembangan Performa Mesin Yamaha Jupiter ZI pada Throttle Body, Knalpot dan Setting CO*. Quantum Teknika: Jurnal Teknik Mesin Terapan.
- Nugroho, D., & Sunarno, R. (2014). *Fungsi Oli pada Mesin Sepeda Motor*. Jurnal Teknik Mesin, 8(2), 45-52.
- Raflindo, Koni, Gatot Subiyakto dan Akhmad Farid. 2012. *Analisis Volume Air Radiator Terhadap Perubahan Temperatur Pada Motor Diesel Chevrolet*. Proton, Vol. 4(2).
- Saputra, S.A.B., dan A. Ansori. 2017. *Pengaruh Pengaplikasian Oil Cooler Terhadap Suhu Oli dan Performa Mesin Pada Kendaraan Sepeda Motor Megapro Tahun 2011*. Jurnal Pendidikan Teknik Mesin 6(2): 68- 75
- Stiawan, Kholis Nur dan Arsana, I Made. 2015. *Pengaruh Temperatur Fluida Masuk Terhadap Kapasitas Oil Cooler pada Sistem Pelumasan Sepeda Motor Suzuki Satria 150 CC*. Surabaya. Jurnal Tekni9k Mesin. Vol. 4, No 1 ,P.1-8.
- Suhadi, Amin. 2017. *Analisis Kerusakan Radiator Sepeda Motor 150 CC Motor Cycle Radiator*. M.P.I, Vol. 11(2).
- Surendar, P., dkk. (2016). *Analysis of Air Flow Characteristics in Motorcycle Cylinder Head*. SAE Technical Paper 2016-28-0001, 2016, <https://doi.org/10.4271/2016-28-0001>