

**PENGARUH PENGGUNAAN PENDINGIN UDARA (AC)
TERHADAP PERFORMA MESIN
PADA KENDARAAN ANGKUTAN BARANG SUZUKI MEGA CARRY**

**MARSIANUS
NPM. 121210400**

Pemakaian sistem AC pada mobil bertujuan untuk mempertahankan temperatur udara di dalam mobil pada kondisi nyaman khususnya bagi pengemudi dan penumpang. Selain itu, pemasangan AC mobil juga dapat bermanfaat untuk menghindari terjadinya pengembunan pada kaca mobil ketika musim hujan.

Kecepatan yang sama putaran mesin dengan kondisi mesin pendingin dinyalakan lebih tinggi dibandingkan putaran mesin dengan kondisi mesin pendingin dimatikan. Untuk kondisi mesin pendingin dimatikan torsi terendah terjadi pada 2100 rpm yaitu sebesar 6,4 Nm sedangkan torsi tertinggi terjadi pada 3300 rpm yaitu sebesar 7,6 Nm. Untuk kondisi AC dinyalakan torsi terendah pada 2100 rpm yaitu sebesar 5,3 Nm sedangkan nilai torsi tertinggi terjadi pada 3300 rpm yaitu sebesar 6,9 Nm. Kondisi mesin pendingin dimatikan daya terendah terjadi pada 2100 rpm yaitu sebesar 1,45 kW sedangkan daya tertinggi terjadi pada 3300 rpm yaitu sebesar 2,68 kW. Untuk kondisi mesin pendingin dinyalakan, daya terendah terjadi pada 2100 rpm yaitu sebesar 1,18 kW sedangkan daya tertinggi terjadi pada 3300 rpm yaitu sebesar 2,54 kW.

Kata Kunci : *Penggunaan AC, Performa Mesin, Suzuki Mega Carry.*

A. Pendahuluan

Upaya manusia untuk menciptakan kondisi yang nyaman diantaranya dengan menggunakan sistem Air Conditioning (AC). Definisi dari AC adalah suatu proses pengkondisian udara dimana udara itu didinginkan, dikeringkan, dibersihkan dan disirkulasikan yang selanjutnya jumlah dan kualitas dari udara yang dikondisikan tersebut di kontrol. Pengontrolan itu meliputi temperatur, kelembaban dan volume udara pada setiap kondisi yang diinginkan. Pemakaian sistem AC pada mobil bertujuan untuk mempertahankan temperatur udara di dalam mobil pada kondisi nyaman khususnya bagi pengemudi dan penumpang. Selain itu,

pemasangan AC mobil juga dapat bermanfaat untuk menghindari terjadinya pengembunan pada kaca mobil ketika musim hujan. Saat ini teknologi mesin pendingin, khususnya AC Mobil yang paling banyak digunakan adalah dari jenis siklus kompresi uap (Haryanto, 2004). Mesin jenis ini kebanyakan menggunakan jenis refrigeran CFC dan HFC. (WMO, 2007; IPCC, 2005).

Suzuki Mega Carry sebagai salah satu varian Pickup produk Suzuki, telah di ekspor sejak tahun 2005 oleh PT Suzuki Indomobil Motor (SIM) ke 107 negara di berbagai belahan dunia. Salah satu fitur Mobil Suzuki APV Mega Carry Pickup adalah penjualan

dilengkapi dengan Air Conditioning dan Power Steering.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah untuk; “Memperoleh gambaran tentang pengaruh penggunaan pendingin udara terhadap performa pada mesin Suzuki Mega Carry”.

C. Mesin Pendingin

Mesin pendingin merupakan mesin konversi energi yang dipakai untuk memindahkan kalor dari temperatur yang rendah ke temperatur yang tinggi dengan cara menambahkan kerja dari luar. Lebih jelasnya mesin pendingin merupakan suatu alat yang digunakan dalam proses pendinginan suatu fluida sehingga mencapai temperatur dan kelembaban yang dikehendaki dengan cara menyerap panas dari reservoir bertemperatur rendah dan diberikan ke reservoir bertemperatur tinggi. Mesin pendingin kompresi uap terdiri dari empat komponen utama yaitu: kompresor, kondensor, katup ekspansi dan evaporator. (Arismunandar, 1980:1).

Salah satu mesin pendingin yang digunakan secara luas adalah Air Conditioner (AC) khususnya pada

sistem transportasi. Para pengguna AC menginginkan kondisi ruangan yang dingin dan nyaman, Oleh karena itu diperlukan AC yang mampu memberikan performa yang optimal. Performa suatu mesin pendingin dapat diketahui dari kapasitas pendinginan dan koefisien prestasinya. Dalam upaya memperoleh performa mesin pendingin ada banyak cara salah satunya dengan mengoptimalkan massa refrigeran didalam suatu mesin pendingin.

Mesin pendingin modern digunakan diantaranya sebagai pengawet makanan, pengkondisi udara ruangan dan pembuat es. Sebelum ditemukan mesin pendingin modern, orang telah menggunakan mesin pendingin sederhana, untuk menghasilkan temperatur rendah (dingin), dengan menggunakan es alami yang didapat dari danau, kolam sungai pada musim dingin atau awal musim semi. Dengan berkembangnya informasi dan teknologi sekarang ini, manusia telah merasakan dampak positif dari teknologi sistem pendingin. Sehingga diciptakanlah mesin pendingin modern, diantaranya

sebagai pendingin udara dikendaraan roda empat.

Mesin pendingin dengan siklus kompresi uap yaitu mesin pendingin yang kerjanya berasal dari kompresor. Penyerapan kalor dilakukan dalam evaporator yang memiliki temperatur dan tekanan rendah. Di dalam evaporator, refrigeran menyerap kalor dari fase uap campuran menjadi fase uap jenuh, lalu masuk ke kompresor. Karena kerja kompresor, refrigeran menjadi gas yang bertemperatur dan bertekanan tinggi. Untuk melepaskan kalor yang diserap oleh evaporator, refrigeran diembunkan di dalam kondensor sehingga refrigeran menjadi cair. Sebelum refrigeran memasuki evaporator, refrigeran diekspansikan melalui alat ekspansi dengan cara dikabutkan guna menurunkan temperatur dan tekanan.

Dalam suatu sistem mesin pendingin salah satu hal yang penting diperhatikan adalah refrigeran. Refrigeran adalah fluida pembawa kalor yang mudah berubah fase dari wujud cair ke gas atau sebaliknya dengan menyerap atau melepas kalor yang digunakan untuk bersirkulasi dalam siklus mesin pendingin. Setiap refrigeran mempunyai karakteristik

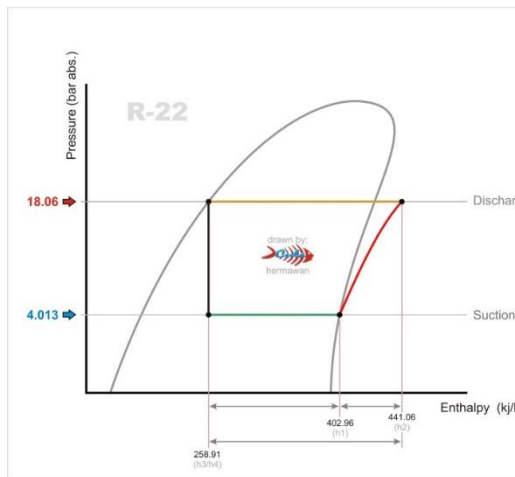
yang berbeda-beda tergantung dari zat penyusunnya, hal ini akan mempengaruhi kinerja dari mesin pendingin.

Refrigerasi adalah metode pengkondisian temperatur ruangan agar tetap berada di bawah temperatur lingkungan. Temperatur ruangan tersebut terkondisi di bawah temperatur lingkungan, maka ruangan akan menjadi lebih dingin.

Pengkondisian udara adalah proses perlakuan udara untuk mengatur suhu, kelembaban, kebersihan, dan pendistribusiannya secara serentak guna mencapai kondisi nyaman yang dibutuhkan oleh penghuni yang berada di dalamnya. Oleh karena itu teknik pengkondisian udara juga mencakup pemanasan seperti pengaturan kecepatan, radiasi termal dan kualitas udara termasuk penyisihan partikel dan uap pengotor.

Mesin pendingin dengan siklus kompresi uap yaitu mesin pendingin yang kerjanya berasal dari kompresor. Penyerapan kalor dilakukan dalam evaporator yang memiliki temperatur dan tekanan rendah. Di dalam evaporator, refrigeran menyerap kalor dari fase uap campuran menjadi fase uap jenuh, lalu masuk ke kompresor.

Karena kerja kompresor, refrigeran menjadi gas yang bertemperatur dan bertekanan tinggi. Untuk melepaskan kalor yang diserap oleh evaporator, refrigeran diembunkan di dalam kondensor sehingga refrigeran menjadi cair. Sebelum refrigeran memasuki evaporator, refrigeran diekspansikan melalui alat ekspansi dengan cara dikabutkan guna menurunkan temperatur dan tekanan. Instalasi mesin pendingin kompresi uap ditunjukkan pada gambar di bawah ini :



Gambar 2.1. Daur Kompresi Uap Standar dalam Diagram Tekanan-Entalpi

Sumber: <https://teachintegration.com/hvac-forum/intermediate/cop/>

Saat ini teknologi mesin pendingin, khususnya AC mobil yang paling banyak digunakan adalah dari jenis siklus kompresi uap, mesin jenis

ini kebanyakan menggunakan jenis refrigeran CFC dan HFC.

Refrigeran CFC termasuk *Ozone Depleting Substance* (ODS), yaitu zat yang dapat menyebabkan terjadinya penipisan lapisan ozon dan refrigeran HFC termasuk gas rumah kaca sehingga menyebabkan terjadinya efek pemanasan global. Sehingga pada konferensi Vienna menghasilkan tentang penghentian pemakaian refrigeran CFC dan HFC serta mencari refrigeran alternatif yang ramah lingkungan seperti refrigeran hidrokarbon.

Berikut sifat termodinamika beberapa jenis refrigeran:

1. Prinsip Kerja Mesin Pendingin

Kompresor AC bekerja atau berputar bersama putaran mesin menghisap gas freon dari evaporator melewati pipa low dan memompa atau menekan gas refrigerant menuju kondensor AC lewat saluran pipa AC *high pressure*. Di dalam kompresor AC terdapat oli kompresor atau oli khusus AC mobil yang berfungsi untuk pelumasan.

Prinsip kerja mesin pendingin adalah refrigeran keluar dari katup ekspansi, masuk ke dalam pipa-

pipa evaporator. Di dalam evaporator refrigeran mulai menguap, hal ini disebabkan karena terjadi penurunan tekanan yang mengakibatkan titik didih refrigeran menjadi lebih rendah sehingga refrigeran menguap. Dalam evaporator terjadi perubahan fase refrigeran dari cair menjadi gas. refrigerant cair dari kondensor ac masuk ke inlet *receiver drier* melewati deciscant atau filter untuk menyaring kalau terdapat kotoran. Beberapa sistem ac mobil tidak di perlukan *receiver drier* karena proses pelepasan panas atau pendinginan yang baik terjadi di kondensor sehingga proses kondensasi di kondensor terjadi dengan sempurna. Bentuk serta tipe drier juga bermacam-macam, ada yang terpisah dengan kondensor atau pun menjadi satu dengan kondensor. Kemudian refrigeran dalam bentuk gas tersebut dialirkan kedalam kompresor. Didalam kompresor refrigeran dikompresikan kemudian di alirkan ke dalam kondensor. Refrigeran

yang mengalir ke kondensor mempunyai tekanan dan temperatur tinggi. Di kondensor refrigeran didinginkan oleh udara luar yang mengelilingi kondensor sehingga refrigeren menjadi cair kembali. Siklus ini berlangsung terus menerus sehingga didapat temperatur yang diinginkan.

D. Motor Bakar

Motor bakar adalah mesin atau pesawat yang menggunakan energi termal untuk melakukan kerja mekanik yaitu dengan cara mengubah energi kimia dari bahan bakar menjadi energi panas dan menggunakan energi tersebut menjadi kerja mekanik (gerak). Dilihat dari proses pembakarannya motor bakar dibagi menjadi 2 :

1. mesin pembakaran luar
2. mesin pembakaran dalam

Mesin pembakaran luar dimana proses pembakaran terjadi diluar mesin itu sendiri, sehingga untuk melaksanakan pembakaran digunakan mesin itu sendiri, panas dari bahan bakar sendiri tidak diubah menjadi tenaga gerak tetapi terlebih dahulu melalui media perantara baru kemudian diubah menjadi tenaga mekanik.

Sedangkan mesin pembakaran dalam dimana proses pembakaran bahan bakarnya terjadi didalam mesin itu sendiri sehingga panas dari hasil pembakaran langsung bisa diubah menjadi tenaga mekanik. Mesin pembakaran dalam pada umumnya dikenal dengan nama motor bakar. Dalam kelompok ini terdapat motor bakar piston dan sistem turbin gas. Proses pembakaran berlangsung di dalam motor bakar itu sendiri sehingga gas pembakaran yang terjadi sekaligus berfungsi sebagai fluida kerja. Motor bakar mempergunakan beberapa silinder yang didalamnya terdapat piston yang bergerak translasi (bolak-balik). Didalam silinder itulah terjadi proses pembakaran bahan bakar dengan udara. Gas pembakaran yang dihasilkan oleh proses tersebut mampu menggerakkan piston yang oleh batang penggerak dihubungkan dengan proses engkol

E. Performa Motor Bakar

1. Torsi

Torsi yang dihasilkan suatu mesin dapat diukur dengan menggunakan speedo meter yang dikopel dengan poros output mesin. Torsi didefinisikan sebagai gaya yang bekerja pada jarak momen dan memiliki satuan N-m atau lbf-ft.

Daya didefinisikan sebagai usaha dari mesin per satuan waktu.

Dimana :

$$W = \frac{2\pi N\tau}{60000}$$

W = Daya poros (kW)

N = Putaran mesin (rpm)

τ = Torsi (Nm)

2. Kapasitas Mesin

Kapasitas mesin ditunjukkan oleh volume yang terbentuk pada saat piston bergerak keatas dari TMB ke TMA, disebut juga sebagai volume langkah. Volume langkah dihitung dalam satuan cc (cm³). Persamaan yang digunakan untuk menghitungnya adalah:

$$\text{Volume langkah} = \pi r^2 \cdot s$$

$$= \pi \left(\frac{1}{2} D\right)^2 \times s$$

$$= \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot S \text{ cc}$$

Dimana :

D = Diameter Silinder

S = Langkah Piston

3. Tenaga

Kerja rata-rata diukur berdasarkan tenaga akhir (Torsi dari crank shaft menggerakkan sepda motor, tapi ini hanya gaya untuk menggerakkan

sepeda motor dan kecepatan yang menggerakkan sepeda motor tidak diperhitungkan. Tenaga adalah kecepatan yang menimbulkan kerja).

$$Tenaga = \frac{\text{kerja}}{\text{waktu}} = \dots Kg.m/sec$$

Jarak (r) yang ditempuh oleh perputaran crank pin permenit
 $= 2\pi.rN$

4. Volume Silinder

Volume silinder adalah jumlah total dari penambahan antara volume langkah dengan volume ruang bakar.

Persamaan:

$$V_s = V_i + V_c$$

Dimana:

V_s = Volume silinder (cc)

V_i = Volume langkah (cc)

V_c = Volume ruang bakar (cc)

5. Perbandingan Kompresi

Perbandingan kompresi adalah perbandingan volume silinder dengan volume kompresinya. Perbandingan kompresi berkaitan dengan volume langkah.

$$E = \frac{V_s + V_c}{V_c}$$

Dimana:

E = perbandingan kompresi

V_s = volume silinder

V_c = Volume ruang bakar

6. Kecepatan Piston

Sewaktu mesin berputar, kecepatan Piston di TMA dan TMB adalah nol dan pada bagian tengah lebih cepat, oleh karenanya kecepatan piston diambil rata - rata.

$$V = (2 LN)/60 = LN/30$$

Dimana:

V = Kecepatan Piston rata-rata

L = Langkah (m).

N = Putaran mesin (rpm).

Dari TMB, piston akan bergerak kembali keatas karena putaran poros engkol, dengan demikian pada 2x gerakan piston, akan menghasilkan 1 putaran poros engkol, jika poros engkol membuat N putaran, maka piston bergerak 2LN. Karena dinyatakan dalam detik maka dibagi 60.

F. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Adapun yang dimaksud eksperimen yaitu dengan sengaja dan secara sistematis mengadakan perlakuan atau tindakan pengamatan yang dilakukan peneliti untuk melihat efek yang terjadi pada tindakan tersebut (Suharsimi Arikunto, 1993: 189). Penelitian dilakukan untuk memperoleh gambaran tentang pengaruh penggunaan jenis bahan bakar (Pertamax Plus dan

Premium) terhadap daya/performa yang dihasilkan kendaraan bermotor

G. Hasil dan Pembahasan

1. Hasil Penelitian

Hasil pengujian yang dilakukan diperoleh informasi sebagai berikut:

a. Pengujian pada Kecepatan 40 KM/H

Tabel 1. Hasil Pengujian pada Kecepatan 40 KM/H

PENGUJIAN	RPM	
	AC Dimatikan	AC Dinyalakan
1	2.356	2.434
2	2.389	2.424
3	2.301	2.404
RATA-RATA	2.348	2.418

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa nilai RPM mesin pada kendaraan ketika menggunakan kondisi mesin pendingin dinyalakan dengan kecepatan 40 KM/H lebih tinggi di bandingkan RPM mesin ketika menggunakan kondisi mesin pendingin dimatikan.

b. Pengujian pada Kecepatan 50 KM/H

Tabel 4.2. Hasil Pengujian Kecepatan 50 KM/H

Pengujian	RPM	
	AC Dimatikan	AC Dinyalakan
1	2.531	2.688
2	2.501	2.679
3	2.520	2.693
Rata-rata	2.517	2.687

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa nilai RPM mesin pada kendaraan ketika menggunakan kondisi mesin pendingin dinyalakan dengan kecepatan 50 KM/H lebih tinggi di bandingkan RPM Mesin ketika menggunakan kondisi mesin pendingin dimatikan.

c. Pengujian pada Kecepatan 60 KM/H

Tabel 4.3. Hasil Pengujian pada Kecepatan 60 KM/H

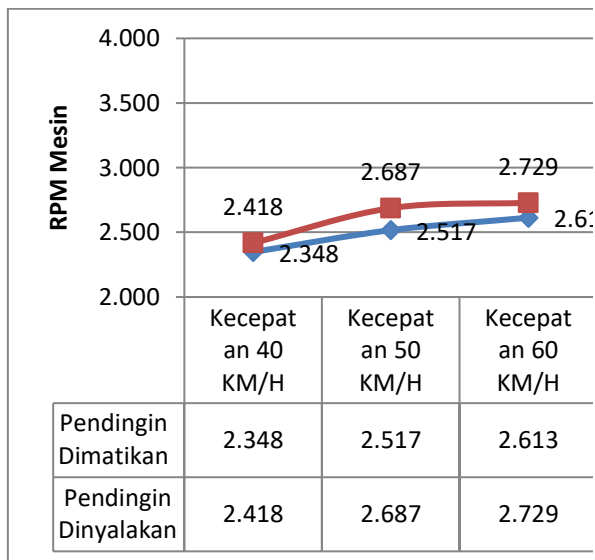
Pengujian	RPM	
	AC Dimatikan	AC Dinyalakan
1	2.612	2.701
2	2.621	2.708
3	2.607	2.777
Rata-rata	2.613	2.729

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa nilai RPM mesin pada kendaraan ketika menggunakan kondisi mesin pendingin dinyalakan dengan kecepatan 60 KM/H lebih tinggi di bandingkan RPM Mesin ketika menggunakan kondisi mesin pendingin dimatikan.

1. Perbandingan performa mesin dengan menggunakan Kondisi

Mesin Pendingin Dimatikan dan Dinyalakan

Perbandingan performa mesin antara kondisi mesin pendingin dimatikan dan dinyalakan dapat dilihat pada grafik sebagai berikut:



Gambar 4.4. Grafik Perbandingan performa mesin antara Kondisi Mesin Pendingin Dimatikan dan Dinyalakan

Berdasarkan grafik di atas, diketahui bahwa kecepatan berpengaruh terhadap putaran mesin permenit (RPM), semakin tinggi kecepatan semakin tinggi pula nilai RPM yang dihasilkan. Grafik di atas juga menunjukkan bahwa pada kecepatan yang sama putaran mesin dengan kondisi mesin pendingin

dinyalakan lebih tinggi dibandingkan putaran mesin dengan kondisi mesin pendingin dimatikan.

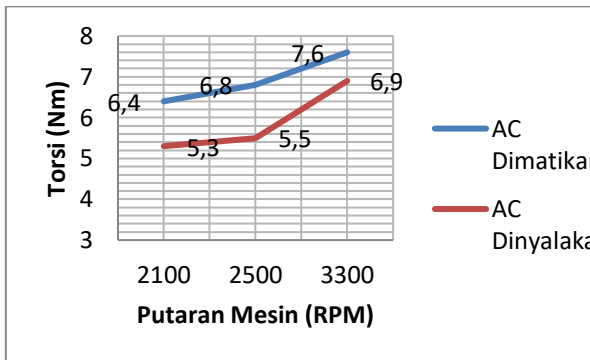
2. Torsi

Berikut adalah data hasil pengujian torsi pada mesin dengan variasi kondisi mesin pendingin dimatikan dan dinyalakan:

Tabel 4.4. Hasil Pengujian Torsi pada Kondisi Mesin Pendingin Dimatikan dan Dinyalakan dengan Putaran Mesin 2100-3300 RPM

Jenis Kondisi Mesin Pendingin	Putaran Mesin (RPM)	Torsi (Nm)
Dimatikan	2100	6,4
	2500	6,8
	3300	7,6
Dinyalakan	2100	5,3
	2500	5,5
	3300	6,9

Dimatikan	Dinyalakan	Galat/Eror
6,4	5,3	17,19%
6,8	5,5	19,12%
7,6	6,9	9,21%



Gambar 4.5. Grafik Perbandingan Torsi antara Kondisi Mesin Pendingin Dimatikan dan Dinyalakan

Dari tabel dan grafik diatas dapat dilihat besarnya torsi untuk masing-masing pengujian, untuk kondisi mesin pendingin dimatikan torsi terendah terjadi pada 2100 rpm yaitu sebesar 6,4 Nm sedangkan torsi tertinggi terjadi pada 3300 rpm yaitu sebesar 7,6 Nm. Untuk kondisi AC dinyalakan torsi terendah pada 2100 rpm yaitu sebesar 5,3 Nm sedangkan nilai torsi tertinggi terjadi pada 3300 rpm yaitu sebesar 6,9 Nm.

Torsi maksimum pada Suzuki Mega Carry yang mengacu pada penggunaan bahan bakar yaitu sebesar 1,1 kgf.m / 5000 RPM = torsi 10, 8 N.m / 5000 RPM. sedangkan torsi maksimum dengan bahan dinyalakan berdasarkan hasil

pengukuran dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.5. Hasil pengujian Torsi Maksimum pada Kondisi Mesin Pendingin Dinyalakan pada Putaran Mesin Max 5102 RPM.

Uji 1	Uji 2	Uji 3	Rata-Rata
9,9 N.m	10,2 N.m	10,5 N.m	10,2 N.m

Besar kecilnya torsi dipengaruhi oleh putaran dan beban mesin. Semakin berat beban pengemudi yang diberikan maka semakin besar pula torsi yang dibutuhkan untuk mencapai kecepatan yang lebih tinggi. Ada beberapa cara untuk meningkatkan nilai torsi dari sebuah mesin yaitu dengan memperbesar langkah piston atau dengan memperbesar volume ruang bakar, namun hal ini akan sangat mempengaruhi konstruksi mesin tersebut.

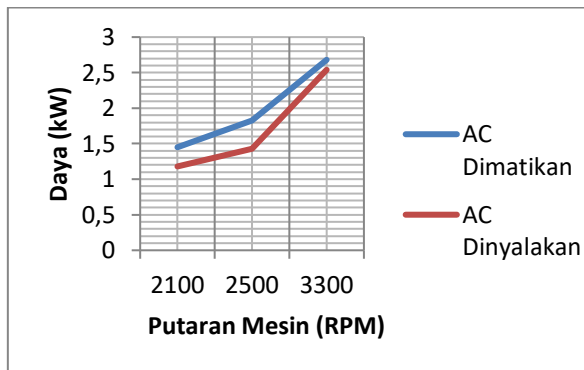
3. Daya

Berikut data hasil perhitungan daya pada mesin otto dengan variasi Kondisi Mesin Pendingin Dimatikan dan Dinyalakan.

Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Daya terhadap Putaran dengan Variasi Kondisi Mesin Pendingin Dimatikan dan Dinyalakan.

Jenis Kondisi Mesin Pendingin	RPM	Torsi (Nm)	Daya (kW)
Dimatikan	2100	6,4	1,45
	2500	6,8	1,83
	3300	7,6	2,68
Dinyalakan	2100	5,3	1,18
	2500	5,5	1,43
	3300	6,9	2,54

Dimatikan	Dinyalakan	Galat/Eror
1,45	1,18	18,62%
1,83	1,43	21,86%
2,68	2,54	5,22%



Gambar 4.6. Grafik Perbandingan Daya antara Kondisi Mesin Pendingin Dimatikan dan Dinyalakan

Dari hasil perhitungan di atas dapat dilihat besarnya daya untuk masing-masing perhitungan, untuk kondisi mesin pendingin dimatikan daya terendah terjadi pada 2100 rpm yaitu sebesar 1,45 kW sedangkan

daya tertinggi terjadi pada 3300 rpm yaitu sebesar 2,68 kW. Untuk kondisi mesin pendingin dinyalakan, daya terendah terjadi pada 2100 rpm yaitu sebesar 1,18 kW sedangkan daya tertinggi terjadi pada 3300 rpm yaitu sebesar 2,54 kW.

Besar kecil daya mesin bergantung pada besar kecil torsi yang didapat. Daya yang dihasilkan mesin dipengaruhi oleh putaran poros engkol yang terjadi akibat dorongan piston yang dihasilkan karena adanya pembakaran di ruang pembakaran (silinder).

2. Pembahasan

Agar kompresor dapat bekerja, diperlukan putaran mesin yang terkoneksi via belt. Otomatis, beban kerja mesin akan bertambah seiring kompresor AC bekerja. Wajar bila produsen mobil terus mencari kompresor AC yang memiliki beban kerja seringan mungkin agar tidak terlalu membebani mesin. Alhasil, teknologi kompresor pun terus berkembang untuk menciptakan friksi (gesekan) seminim mungkin menggunakan single belt untuk memutar beragam komponen di mesin merupakan salah satu usaha

produsen mobil untuk mengurangi friksi di mesin.

Sedangkan pada mobil-mobil bermesin Hybrid yang mengkombinasikan mesin pembakaran internal dan motor listrik, kompresor AC akan mengambil daya dari motor listrik untuk menggerakkan komponennya.

Ketika pengemudi menyalakan AC atau pendingin udara ketika berkendara secara tidak langsung akan menambah beban pada mesin yang akhirnya untuk mencapai kecepatan tertentu diperlukan putaran mesin lebih tinggi dibandingkan tidak menyalakan AC.

2. Pengaruh

Penggunaan AC Terhadap Torsi

Torsi atau momen gaya adalah gaya untuk memutarakan suatu benda pada porosnya, maka torsi bisa diibaratkan sebagai gaya putar terhadap suatu benda. Contoh penerapan torsi adalah menggerakkan *flywheel* pada motor ruang bakar dalam (mobil, motor). Torsi pada mesin ruang bakar dalam terjadi pada langkah kompresi campuran bahan bakar dan udara yang kemudian magnitude ledakan

dalam silinder mendorong piston turun yang menghasilkan tenaga untuk memutar poros engkol yang selanjutnya disalurkan menuju roda penggerak.

Sama halnya dengan yang dikemukakan sebelumnya, bahwa ketika beban pada mesin ditambah dengan penggunaan AC, torsi yang dibutuhkan untuk memperoleh nilai putaran mesin tertentu akan semakin tinggi, hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk kondisi mesin pendingin dimatikan torsi terendah terjadi pada 2100 rpm yaitu sebesar 6,4 Nm sedangkan torsi tertinggi terjadi pada 3300 rpm yaitu sebesar 7,6 Nm. Untuk kondisi AC dinyalakan torsi terendah pada 2100 rpm yaitu sebesar 5,3 Nm sedangkan nilai torsi tertinggi terjadi pada 3300 rpm yaitu sebesar 6,9 Nm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai torsi antara AC dinyalakan dengan nilai torsi ketika AC di matikan. Dimana nilai torsi ketika AC dinyalakan nilai torsi yang diperoleh selalu lebih tinggi dibandingkan nilai torsi ketika AC dimatikan.

Pada otomotif atau *mechanical engineering* antara torsi

dan horsepower memiliki kaitan erat karena akan menentukan performa dan kesesuaian aplikasinya. Torsi dan horsepower pada kendaraan dipengaruhi oleh kapasitas silinder dan kompresi, semakin besar kapasitas silinder dan kompresi maka bias menghasilkan tenaga yang lebih besar pula tentunya dengan konsumsi bahan bakar yang lebih banyak pula. Selain itu bobot kendaraan menjadi faktor mempengaruhi lainnya, karena semakin berat bobot kendaraan maka semakin besar torsi awal yang dibutuhkan untuk menggerakkan kendaraan sehingga semakin panjang waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan tenaga puncak dan horsepower yang besar untuk percepatannya.

3. Pengaruh Penggunaan AC Terhadap Daya

Besar kecil daya mesin bergantung pada besar kecil torsi yang didapat. Daya yang dihasilkan mesin dipengaruhi oleh putaran poros engkol yang terjadi akibat dorongan piston yang dihasilkan karena adanya pembakaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya terendah terjadi pada 2100 rpm yaitu

sebesar 1,45 kW sedangkan daya tertinggi terjadi pada 3300 rpm yaitu sebesar 2,68 kW. Untuk kondisi mesin pendingin dinyalakan, daya terendah terjadi pada 2100 rpm yaitu sebesar 1,18 kW sedangkan daya tertinggi terjadi pada 3300 rpm yaitu sebesar 2,54 kW.

Hasil penelitian menunjukkan indikasi yang sejalan antara nilai RPM, Torsi dan daya dimana daya yang dihasilkan pada rasio putaran mesin (RPM) dengan nilai tertentu ketika AC dinyalakan akan lebih kecil dibandingkan rasio putaran mesin (RPM) ketika AC dimatikan.

H. Kesimpulan

1. Kecepatan yang sama putaran mesin dengan kondisi mesin pendingin dinyalakan lebih tinggi dibandingkan putaran mesin dengan kondisi mesin pendingin dimatikan.
2. Untuk kondisi mesin pendingin dimatikan torsi terendah terjadi pada 2100 rpm yaitu sebesar 6,4 Nm sedangkan torsi tertinggi terjadi pada 3300 rpm yaitu sebesar 7,6 Nm. Untuk kondisi AC dinyalakan torsi terendah pada 2100 rpm yaitu sebesar 5,3 Nm sedangkan nilai torsi

tertinggi terjadi pada 3300 rpm yaitu sebesar 6,9 Nm.

3. Kondisi mesin pendingin dimatikan daya terendah terjadi pada 2100 rpm yaitu sebesar 1,45 kW sedangkan daya tertinggi terjadi pada 3300 rpm yaitu sebesar 2,68 kW. Untuk kondisi mesin pendingin dinyalakan, daya terendah terjadi pada 2100 rpm yaitu sebesar 1,18 kW sedangkan daya tertinggi terjadi pada 3300 rpm yaitu sebesar 2,54 kW.

I. Daftar Pustaka

- Dwi Basuki Wibowo dan Mohammad Subri, 2006, Pengaruh Variasi Massa Refrigeran R-22 dan Putaran Blower Evaporator terhadap COP Pada Sistem Pengkondisian Udara Mobil. [Http://mesinimimus.files.wordpress.com](http://mesinimimus.files.wordpress.com)
- Dossan J., roy. 1990. Principles Of Refrigeration S1 Version. Edisi pertama. Penerbit Universitas Of Houston. Texas.
- Efendy, Marwan 2005, Pengaruh Kecepatan Putar Poros Kompresor Terhadap Prestasi Kerja Mesin Pendingin. Tugas Akhir S-1 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta
- Michael J., Maron dan Howard N., Shapiro. 2004. Termodinamika Teknik Jilid I. Edisi keempat. Terjemahan Yulianto Sulisty Nugrofao. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Reynolds, Wilbert F. dan W. Jones, Jerold. 1991. Termodinamika Teknik. Edisi kedua. Terjemahan Filipno Harahap. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Stoecker, W.F. dan Jerold, W. J., 1996, Refrigerasi dan Penyejukan Udara. Terjemahan Supratman Hara. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Wood D., Bernard. 1987. Penerapan Termodinamika Jilid 1. Edisi kedua. Terjemahan Zulkifli Harahap. Penerbit Erlangga. Jakarta