



## **ANALISA PENGARUH DIAMETER PIPA DAN FLUIDA RADIATOR TERHADAP EFEKTIFITAS PENYERAPAN PANAS PADA MESIN MOTOR VIXION 150CC**

**Achmad Fauzi, Ir. Ninik Martini, MT**

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Jalan Semolowaru No. 45 Surabaya 60118, Tel. 031-5931800, Indonesia

email: [achmadfaujek6398@gmail.com](mailto:achmadfaujek6398@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Saat ini sepeda motor vixion merupakan suatu alat transportasi yang diminati untuk aktivitas sehari-hari, karena sepeda motor mudah digunakan dan murah. Komponen sepeda motor adalah rangka, kelistrikan, dan mesin. Ada sistem pendingin pada mesin yang digunakan untuk mendinginkan mesin saat panas. Fungsi utamanya adalah menstabilkan suhu mesin. Karena permasalahan dalam penelitian, maka timbul ide untuk merancang radiator dengan variasi kecepatan fluida dan pompa. Metode penelitian ini digunakan untuk menganalisis pengaruh kecepatan fluida dan variasi diameter pipa radiator sepeda motor vixion.

Kecepatan fluida yang digunakan adalah 0,000021 m<sup>3</sup>/menit, komposisi cairan yang digunakan 100% campuran RC dan Air mineral variabel campuran komposisi fluida adalah 50% Rc + 50% Air mineral, 40% Rc+ 60% Air mineral, 30% Rc + 70% Air mineral. Dan variabel diameter pipa adalah 15mm, 20mm, 25mm. Pemeriksa mencoba melakukan pengamatan pada masing masing variabel selama tiga kali selama 10 menit. Dari pernyataan diatas dapat diasumsikan bahwa semakin tinggi nilai kecepatan fluida dan pipa radiator.

Efektifitas penyerapan panas adalah tentang membandingkan suhu masuk-keluar cairan dan suhu keluar masuk udara. Nilai yang lebih tinggi adalah 227,9 dengan diameter pipa 15mm dan komposisi fluida 50%Rc + 50% Air mineral.

***Kata Kunci: Komposisi fluida, pipa radiator dan efektifitas penyerapan panas***

### **PENDAHULUAN**

Pendingin sistem radiator motor vixion berfungsi menurunkan temperatur mesin yang terjadi proses pembakaran. Mesin efisiensi tinggi memiliki kemampuan untuk konversi panas pada proses pembakaran yang berlangsung terus menerus dalam mesin yang akan mengakibatkan mesin mengalami *overheating*. Hasil dari pembakaran motor bakar yang tenaga mekanis hanya sekitar 23% panas sebagian tersebut keluar gas bekas dan sebagiannya lagi hilang melalui proses pendinginan didalam radiator. Karena itu diperlukan adanya pendinginan untuk mempertahankan

suhu didalam mesin motor agar tetap bekerja optimal.

Kinerja radiator dengan menyalurkan panas yang akan dikeluarkan oleh mesin motor tersebut kemudian diserap oleh cairan fluida pendingin. Cairan fluida pendingin yang akan digunakan sebagai alat media untuk penukar panas. Fluida yang dipilih adalah air mineral karena mudah didapatkan dan harga terjangkau. Padahal cairan yang disarankan menggunakan cairan pendingin khusus untuk radiator agar kerja radiator tetap maksimal. Fluida tersebut bernama coolant. Fluida coolant memiliki titik jenuh yang tinggi lebih pada air mineral agar tidak

akan menguap pada saat menerima panas dalam mesin.

Pipa radiator biasanya hanya berdiameter standart. Besar kecil pipa diameter mempengaruhi kerja dari radiator. Berdasarkan latar belakang yang belum ada kajian tentang pengaruh variasi diameter pipa radiator dan fluida, maka penelitian bertujuan untuk “Analisa pengaruh diameter pipa dan fluida terhadap efektifitas penyerapan panas pada motor vixion1150cc”.

Perhitungan metode yang digunakan penelitian rumus menggunakan metode efektifitas pendingin. Efektifitas Metode ini mempunyai beberapa keuntungan perbandingan berbagai jenis penukar kalor memilih jenis yang terbaik untuk melaksanakan pemindahan kalor tertentu. Penulis juga menggunakan metode sampel random data untuk mengetahui analisa hasil pengujian.

### Pengertian Radiator

Radiator alat sebagai penukar panas untuk memindahkan energi panas. untuk mendinginkan maupun memanaskan. saat ini motor mesin bekerja pada efek panas tinggi terjadi dan berpengaruh terhadap komponen lain. Jika suhu mesin tinggi tersebut akan mengalami overheating. seharusnya ada zat seperti Coolant yang untuk mempertahankan titik didih air radiator tetap bekerja optimal. Coolant bukan mendinginkan temperatur, akan tetapi memperpanjang titik didih air didalam sistem pendinginan. Radiator motor sebagai pendingin mesin. Panas dihasilkan mesin akan menyerap cairan radiator Coolant bersirkulasi lewat water jacket dibagian kepala silinder. Lalu, cairan panas ini akan didorong atau disedot menuju radiator. Komponen terbuat dari banyak pipa kecil ini cairan akan tersebar. Karena banyak sirip dilalui angin.

### Macam-macam komponen radiator

Macam komponen radiator terdiri dari tutup radiator,thermostat, kipas pendingin radiator, tangki cadangan, pompa air, selang radiator, water jacket, upper.

### Metode Perhitungan

Metode perhitungan ini menggunakan rumus efektifitas pendingin. Dan rumus efektifitas penukar kalor (*Heat exchanger effectiveness*) sebagai berikut:

$$\varepsilon = \frac{\text{perpindahan kalor maksimum yang mungkin}}{\text{perpindahan kalor nyata}} \quad (2.1)$$

Perpindahan kalor yang sebenarnya (actual) dapat dihitung dari energi yang dilepaskan oleh fluida panas/energi yang diterima oleh fluida dingin untuk penukar kalor aliran lawan arah.

$$q = m_h c_h (T_{h1} - T_{h2}) = m_c c_c (T_{c1} - T_{c2}) \dots \dots \dots (2.2)$$

Keterangan:

- $q$  = perpindahan panas (watt)
- $m$  = laju aliran massa ( $m^3/s$ )
- $c_h$  = kalor spesifik fluida panas ( $J/kg^\circ C$ )
- $c_c$  = kalor spesifik fluida dingin ( $J/kg^\circ C$ )
- $T_{h1}$  = suhu masuk fluida panas ( $^\circ C$ )
- $T_{h2}$  = suhu keluar fluida panas ( $^\circ C$ )
- $T_{c1}$  = suhu masuk fluida dingin ( $^\circ C$ )
- $T_{c2}$  = suhu keluar fluida dingin ( $^\circ C$ )

Untuk menentukan perpindahan panas yang dinyatakan :

$$Q_{\text{mak}} = (mc)_{\text{min}} (T_{h \text{ masuk}} - T_{c \text{ masuk}}) \dots \dots \dots (2.3)$$

Metode perhitungan efektifitas fluida yang menunjukkan nilai  $mc$  yang minimum, untuk penukar kalor lawan arah :

$$\varepsilon_h = \frac{mhch(T_{h1} - T_{h2})}{mhch(T_{h1} - T_{c2})} = \frac{T_{h1} - T_{h2}}{T_{h1} - T_{c2}} \dots \dots \dots (2.4)$$

$$\varepsilon_c = \frac{mhch(T_{h1} - T_{h2})}{mhch(T_{h1} - T_{c2})} = \frac{T_{h1} - T_{h2}}{T_{h1} - T_{c2}} \dots \dots \dots (2.5)$$

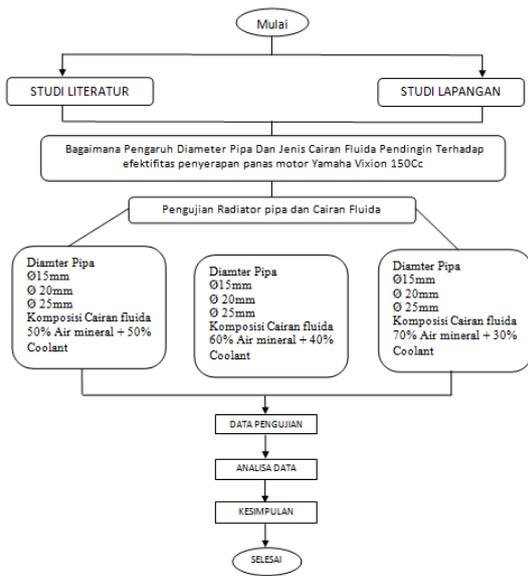
Secara umum efektifitas dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\varepsilon = \frac{\Delta T(\text{fluida minimum})}{\text{beda suhu maksimum didalam penukar kalor}}$$

Jika yang fluida itu dingin ialah fluida minimum, maka rumus efektifitas yang digunakan sebagai berikut :

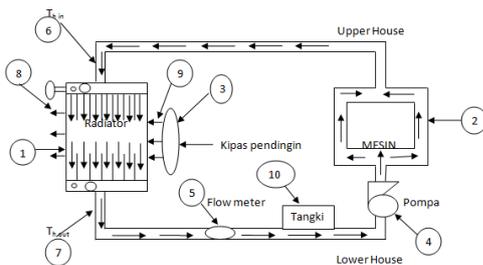
$$\varepsilon = \frac{T_{c1} - T_{c2}}{T_{h1} - T_{c2}} \dots \dots \dots (2.7)$$

### Alur Diagram Penelitian



Gambar 3.1 Alur diagram penelitian

### Skema Pengujian



#### Keterangan:

1. Radiator
2. Mesin
3. Kipas pendingin
4. Pompa radiator
5. Flowmeter
6. Thermometer in ( $T_{h1}$ )
7. Thermometer Out ( $T_{h2}$ )
8. Anemometer ( $T_{c1}$ )
9. Anemometer ( $T_{c2}$ )
10. Tangki Cadangan

### Variabel pengujian yang digunakan

1. Diameter Pipa Radiator
  - a) Diameter 15mm
  - b) Diameter 20mm
  - c) Diameter 25mm
2. Komposisi Fluida Radiator
  - a) Coolant 50% + 50% Air mineral
  - b) Coolant 40% + 60% Air mineral
  - c) Coolant 30% + 70% Air mineral

### Langkah Pengujian Variasi Pipa Radiator

Pengujian dioperasikan sebagai berikut :

1. Hidupkan mesin dahulu
2. Setting putaran Rpm 1500 dan pertahankan sampai keadaan Konstan
3. Catat aliran debit fluida ( $m^3/min$ ) ukur temperature suhu cairan pendingin

$T_{h1}$ : Suhu fluida keluar dari mesin masuk ke radiator ( $^{\circ}C$ )

$T_{h2}$  : Suhu fluida keluar dari radiator masuk ke mesin ( $^{\circ}C$ )

4. Ukur temperature suhu aliran udara
- $T_{c1}$  : suhu udara yang didepan radiator ( $^{\circ}C$ )
- $T_{c2}$  : suhu udara yang dibelakang radiator ( $^{\circ}C$ )

5. Catat data pada menit ke 10 sebanyak 3 kali percobaan
6. Data yang diambil dapat dimasukkan kedalam tabel data, lalu matikan mesin.

7. Semua data hasil pengujian diambil dimasukkan kedalam tabel analisa random data.
8. Lakukan Langkah percobaan 1 sampai 8 untuk pengambilan data setiap variasi percobaan.

### Metode sampel random data

Tabel 4.2 pemeberian kode data setiap variasi diameter pipa dan komposisi fluida

No.	Diameter Variasi Pipa Radiator (mm)	Fluida Radiator	Waktu 10 menit	Kode
1.	15 mm	50% Coolant +50% Air Mineral	1	A1
2.	20 mm		2	A2
3.	25 mm		3	A3
4.	15 mm	50% Coolant + 50% Air Mineral	1	B1
5.	20 mm		2	B2
6.	25 mm		3	B3
7.	15 mm	50% Coolant + 50% Air Mineral	1	C1
8.	20 mm		2	C2
9.	25 mm		3	C3
10.	15 mm	60% Air Mineral + 40% Coolant	1	D1
11.	20 mm		2	D2
12.	25 mm		3	D3
13.	15 mm	60% Air Mineral + 40% Coolant	1	E1
14.	20 mm		2	E2
15.	25 mm		3	E3
16.	15 mm	60% Air Mineral + 40% Coolant	1	F1
17.	20 mm		2	F2
18.	25 mm		3	F3
19.	15 mm	30% Coolant + 70% Air Mineral	1	G1
20.	20 mm		2	G2
21.	25 mm		3	G3
22.	15 mm	30% Coolant + 70% Air Mineral	1	H1
23.	20 mm		2	H2
24.	25 mm		3	H3
25.	15 mm	30% Coolant + 70% Air Mineral	1	I1
26.	20 mm		2	I2
27.	25 mm		3	I3

Dari tabel diatas didapat hasil data sebagai berikut :

**Tabel 4.3** Hasil sampel random data pengujian

No.	Diameter Variasi Pipa (mm)	Fluida Radiator	Waktu 10 menit	Kode Data	Random Data
1.	15 mm	50% Coolant + 50% Air Mineral	1	A1	G3
2.	20 mm		2	A2	D2
3.	25 mm		3	A3	F2
4.	15 mm	50% Coolant + 50% Air Mineral	1	B1	C3
5.	20 mm		2	B2	H1
6.	25 mm		3	B3	A1
7.	15 mm	50% Coolant + 50% Air Mineral	1	C1	A3
8.	20 mm		2	C2	B2
9.	25 mm		3	C3	D3
10.	15 mm	60% Air Mineral + 40% Coolant	1	D1	I2
11.	20 mm		2	D2	H2
12.	25 mm		3	D3	E1
13.	15 mm	60% Air Mineral + 40% Coolant	1	E1	G2
14.	20 mm		2	E2	A2
15.	25 mm		3	E3	E2
16.	15 mm	60% Air Mineral + 40% Coolant	1	F1	F1
17.	20 mm		2	F2	H3
18.	25 mm		3	F3	C2
19.	15 mm	30% Coolant + 70% Air Mineral	1	G1	F3
20.	20 mm		2	G2	I1
21.	25 mm		3	G3	D1
22.	15 mm	30% Coolant + 70% Air Mineral	1	H1	B3
23.	20 mm		2	H2	I3
24.	25 mm		3	H3	G1
25.	15 mm	30% Coolant + 70% Air Mineral	1	I1	E3
26.	20 mm		2	I2	C1
27.	25 mm		3	I3	B1

Dari hasil metode random data maka didapat analisa data dengan rumus efektifitas yaitu:

$$\epsilon = \frac{T_{c2} - T_{c1}}{T_{h1} - T_{c1}}$$

**Tabel 4.4** Hasil analisa sampel random data

No.	Kode Data	Random Data	Q fluida (m <sup>3</sup> /min)	T <sub>h1</sub>	T <sub>h2</sub>	T <sub>c1</sub>	T <sub>c2</sub>	V udara (m/s)	ε
1.	A1	G3	0,000021	68.6	57.2	33.2	49.3	7.5	0.453
2.	A2	D2	0,000021	69.2	58.5	33.6	50.5	7.5	0.474
3.	A3	F2	0,000021	64.6	52.4	33.2	49.7	7.5	0.525
4.	B1	C3	0,000021	67.8	55.5	31.1	48.8	7.5	0.482
5.	B2	H1	0,000021	65.6	54.5	34.4	50.3	7.5	0.509
6.	B3	A1	0,000021	73.5	60.8	33.5	52.8	7.5	0.482
7.	C1	A3	0,000021	73.1	60.5	33.7	52.5	7.5	0.477
8.	C2	B2	0,000021	72.4	58.2	34.4	51.7	7.5	0.455
9.	C3	D3	0,000021	69.4	58.6	33.4	50.6	7.5	0.477
10.	D1	I2	0,000021	61.5	51.1	30.4	47.1	7.5	0.536
11.	D2	H2	0,000021	65.1	53.8	34.2	50.2	7.5	0.517
12.	D3	E1	0,000021	70.5	57.6	32.6	50.1	7.5	0.461
13.	E1	G2	0,000021	68.8	57.1	33.1	49.7	7.5	0.464
14.	E2	A2	0,000021	73.3	60.4	33.6	52.6	7.5	0.481
15.	E3	E2	0,000021	70.3	57.5	32.4	50	7.5	0.464
16.	F1	F1	0,000021	64.8	52.7	33.6	49.8	7.5	0.519
17.	F2	H3	0,000021	65.2	54.1	34.1	50.3	7.5	0.520
18.	F3	C2	0,000021	67.1	55.3	31.3	48.7	7.5	0.486
19.	G1	F3	0,000021	64.9	52.9	33.7	50	7.5	0.522
20.	G2	I1	0,000021	62.3	51.5	30.6	47.2	7.5	0.523
21.	G3	D1	0,000021	69.6	58.7	33.7	50.8	7.5	0.476
22.	H1	B3	0,000021	72.3	58.3	34.1	51.2	7.5	0.447
23.	H2	I3	0,000021	62.4	51.7	30.2	47.3	7.5	0.531
24.	H3	G1	0,000021	68.4	57.3	33	49.5	7.5	0.466
25.	I1	E3	0,000021	70.2	57.4	32.5	50.3	7.5	0.472
26.	I2	C1	0,000021	67.2	55.7	31	48.9	7.5	0.494
27.	I3	B1	0,000021	71.7	58.4	34.6	51.8	7.5	0.463

**Pengujian Data Pertama**

Maka variasi diameter pipa 15mm, 20mm, 25 dengan komposisi fluida 50% Coolant + 50% Air mineral. Didapatkan data tabel sebagai berikut:

**Tabel 4.5** Data pengujian variasi pipa diameter 15mm dengan komposisi fluida 50% Coolant + 50% Air mineral

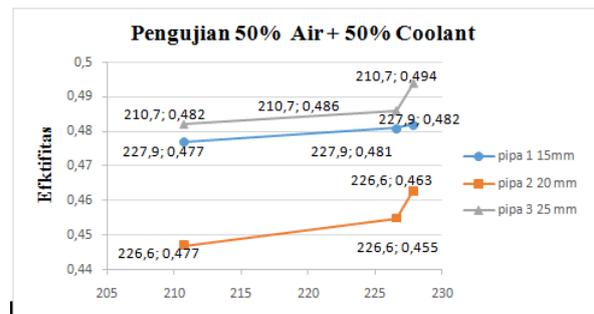
Diameter Radiator (mm)	Fluida Radiator	Waktu 10 (menit)	Q fluida (m <sup>3</sup> /min)	T <sub>h1</sub> (°C)	T <sub>h2</sub> (°C)	T <sub>c1</sub> (°C)	T <sub>c2</sub> (°C)	V udara (m/s)	ε	Rata-Rata ε	Rata-Rata keseluruhan
15mm	Radiator	1	0.000021	73.5	60.8	33.5	52.8	7.5	0.482	0.48	227.9
15mm	Coolant	2	0.000021	73.3	60.4	33.6	52.6	7.5	0.481		
15mm	50% + 50% Air Mineral	3	0.000021	73.1	60.5	33.7	52.5	7.5	0.477		

**Tabel 4.6** Data pengujian variasi pipa diameter 20mm dengan komposisi fluida 50% Coolant + 50% Air mineral

Diameter Radiator (mm)	Fluida Radiator	Waktu 10 (menit)	Q fluida (m <sup>3</sup> /min)	T <sub>h1</sub> (°C)	T <sub>h2</sub> (°C)	T <sub>c1</sub> (°C)	T <sub>c2</sub> (°C)	V udara (m/s)	ε	Rata-Rata ε	Rata-Rata keseluruhan
20mm	Radiator	1	0.000021	71.7	58.4	34.6	51.8	7.5	0.463	0.455	226.6
20mm	Coolant	2	0.000021	72.4	58.2	34.4	51.7	7.5	0.455		
20mm	50% + 50% Air Mineral	3	0.000021	72.3	58.3	34.1	51.2	7.5	0.447		

**Tabel 4.7** Data pengujian Variasi pipa diameter 25 dengan komposisi fluida 50% Coolant + 50% Air mineral

Diameter Radiator (mm)	Fluida Radiator	Waktu 10 (menit)	Q fluida (m <sup>3</sup> /min)	T <sub>h1</sub> (°C)	T <sub>h2</sub> (°C)	T <sub>c1</sub> (°C)	T <sub>c2</sub> (°C)	V udara (m/s)	ε	Rata-Rata ε	Rata-Rata keseluruhan
25mm	Radiator	1	0.000021	67.2	55.7	31	48.9	7.5	0.494	0.487	210.7
25mm	Coolant	2	0.000021	67.1	55.3	31.3	48.7	7.5	0.486		
25mm	50% + 50% Air Mineral	3	0.000021	67.8	55.5	31.1	48.8	7.5	0.482		



**Grafik 4.1** Hubungan variasi diameter pipa dengan efektifitas radiator pada komposisi fluida 50% Coolant + 50% Air mineral.

Pada grafik hubungan antara nilai efektifitas radiator terhadap diameter pipa pada komposisi fluida 50% Coolant + 50% Air mineral dengan menggunakan metode sampel random data diketahui bah semakin besar diameter yang digunakan akan semakin kecil efektifitas penyerapan panasnya. Ditandai dengan nilai efektifitas pada diameter 15mm yaitu 227,9 dan pada diameter 20mm yaitu 226,7 nilai efektifitas tersebut turun sebesar 1,5 sedangkan diameter 25mm 210,7 nilai efektifitas tersebut turun sebesar 3,0% karena semakin besar diameter digunakan akan semakin laju cairan fluida sehingga penyerapan panas radiator akan semakin lebih cepat.

**Pengujian data kedua**

Maka variasi diameter pipa 15mm, 20mm, 25mm, dengan komposisi fluida 40% Coolant + 60% Air mineral. Data tabel seperti berikut ini :

**Tabel 4.8.1** Data eksperimen variasi pipa diameter 15mm. Komposisi fluida 40% Coolant + 60% Air mineral.

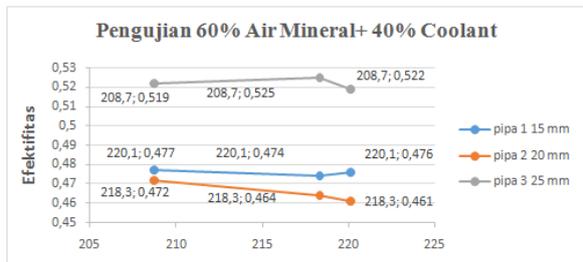
Diameter Radiator (mm)	Fluida Radiator	Waktu 10 (menit)	Q fluida (m <sup>3</sup> /min)	T <sub>h1</sub> (°C)	T <sub>h2</sub> (°C)	T <sub>c1</sub> (°C)	T <sub>c2</sub> (°C)	V udara (m/s)	ε	Rata-Rata ε	Rata-Rata keseluruhan
15mm	Radiator	1	0.000021	69.6	58.7	33.7	50.8	7.5	0.476	0.475	220.1
15mm	Coolant	2	0.000021	69.2	58.5	33.6	50.5	7.5	0.474		
15mm	60% Air Mineral	3	0.000021	69.4	58.6	33.4	50.6	7.5	0.477		

**Tabel 4.8.2** Data eksperimen variasi pipa diameter 20mm. Komposisi fluida 40% Coolant + 60% Air mineral.

Diameter Radiator (mm)	Fluida Radiator	Waktu 10 (menit)	Q fluida (m <sup>3</sup> /min)	T <sub>h1</sub> (°C)	T <sub>h2</sub> (°C)	T <sub>c1</sub> (°C)	T <sub>c2</sub> (°C)	V udara (m/s)	ε	Rata-Rata ε	Rata-Rata keseluruhan
20mm	Radiator	1	0.000021	70.5	57.6	32.6	50.1	7.5	0.461	0.465	218.3
20mm	Coolant	2	0.000021	70.3	57.5	32.4	50	7.5	0.464		
20mm	60% Air Mineral	3	0.000021	70.2	57.4	32.5	50.3	7.5	0.472		

**Tabel 4.8.3** Data eksperimen variasi pipa diameter 25mm. Komposisi fluida 40% Coolant + 60% Air mineral.

Diameter Radiator (mm)	Fluida Radiator	Waktu 10 (menit)	Q fluida (m <sup>3</sup> /min)	T <sub>h1</sub> (°C)	T <sub>h2</sub> (°C)	T <sub>c1</sub> (°C)	T <sub>c2</sub> (°C)	V udara (m/s)	ε	Rata-Rata ε	Rata-Rata keseluruhan
25mm	Radiator	1	0.000021	64.8	52.7	33.6	49.8	7.5	0.519	0.522	208.7
25mm	Coolant	2	0.000021	64.6	52.4	33.2	49.7	7.5	0.525		
25mm	60% Air Mineral	3	0.000021	64.9	52.9	33.7	50	7.5	0.522		



**Grafik 4.8** Hubungan antara variasi pipa diameter dengan efektifitas radiator komposisi fluida 40% Coolant + 60% Air mineral.

Pada grafik hubungan antara nilai efektifitas radiator terhadap diameter pipa, pada komposisi fluida 40% Coolant + 60% Air mineral dengan menggunakan metode sampel random data diketahui bahwa semakin besar diameter yang digunakan maka semakin kecil efektifitas penyerapan panasnya. Hal ini ditandai nilai efektifitas diameter 15mm yaitu 220,1 pada diameter 20 mm yaitu 218,3 nilai efektifitas tersebut turun sebesar 2,3% sedangkan pada diameter

25mm yaitu 208,7 nilai efektifitas tersebut turun sebesar 10%.

**Pengujian data ketiga**

Variasi diameter 15mm, 20mm, 25mm. Dengan komposisi fluida 30% Coolant + 70% Air mineral seperti tabel berikut :

**Tabel 4.9.1** Eksperimen data diameter 15mm dengan komposisi fluida 30% Coolant + 70% Air mineral.

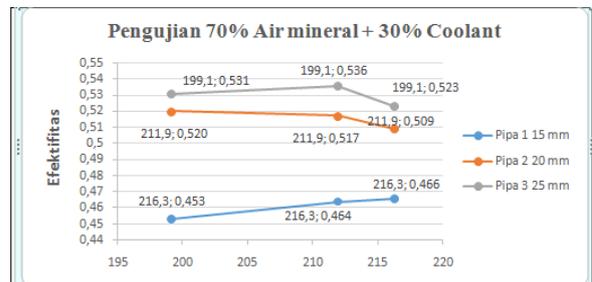
Diameter Radiator (mm)	Fluida Radiator	Waktu 10 (menit)	Q fluida (m <sup>3</sup> /min)	T <sub>h1</sub> (°C)	T <sub>h2</sub> (°C)	T <sub>c1</sub> (°C)	T <sub>c2</sub> (°C)	V udara (m/s)	ε	Rata-Rata ε	Rata-Rata keseluruhan
15mm	Radiator	1	0.000021	68.4	57.3	33	49.5	7.5	0.466	0.461	216.3
15mm	Coolant	2	0.000021	68.8	57.1	33.1	49.7	7.5	0.464		
15mm	70% Air Mineral	3	0.000021	68.6	57.2	33.2	49.3	7.5	0.453		

**Tabel 4.9.2** Eksperimen data diameter 20mm dengan komposisi fluida 30% Coolant + 70% Air mineral.

Diameter Radiator (mm)	Fluida Radiator	Waktu 10 (menit)	Q fluida (m <sup>3</sup> /min)	T <sub>h1</sub> (°C)	T <sub>h2</sub> (°C)	T <sub>c1</sub> (°C)	T <sub>c2</sub> (°C)	V udara (m/s)	ε	Rata-Rata ε	Rata-Rata keseluruhan
20mm	Radiator	1	0.000021	65.6	54.5	34.4	50.3	7.5	0.509	0.515	211.9
20mm	Coolant	2	0.000021	65.1	53.8	34.2	50.2	7.5	0.517		
20mm	70% Air Mineral	3	0.000021	65.2	54.1	34.1	50.3	7.5	0.520		

**Tabel 4.9.3** Eksperimen data diameter 25mm dengan komposisi fluida 30% Coolant + 70% Air mineral.

Diameter Radiator (mm)	Fluida Radiator	Waktu 10 (menit)	Q fluida (m <sup>3</sup> /min)	T <sub>h1</sub> (°C)	T <sub>h2</sub> (°C)	T <sub>c1</sub> (°C)	T <sub>c2</sub> (°C)	V udara (m/s)	ε	Rata-Rata ε	Rata-Rata keseluruhan
25mm	Radiator	1	0.000021	62.3	51.5	30.6	47.2	7.5	0.523	0.53	199.1
25mm	Coolant	2	0.000021	61.5	51.1	30.4	47.1	7.5	0.536		
25mm	70% Air Mineral	3	0.000021	62.4	51.7	30.2	47.3	7.5	0.531		

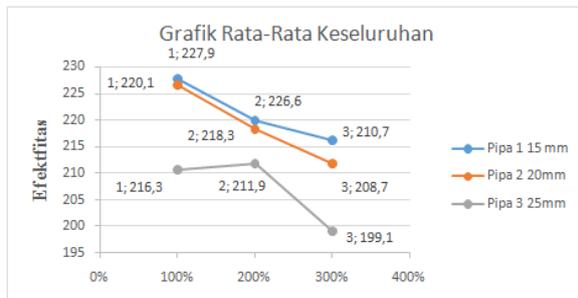


**Grafik 4.9** Hubungan antara variasi diameter pipa terhadap efektifitas radiator komposisi fluida 30% Coolant + 70% Air mineral.

Pada grafik hubungan antara nilai efektifitas terhadap variasi diameter pipa pada cairan fluida 30% Rc + 70% Air mineral dengan menggunakan analisa data diketahui bahwa semakin besar diameter

yang digunakan maka semakin besar efektifitas penyerapan panasnya. Hal ini ditandai dengan nilai efektifitas pada diameter 15mm yaitu 216,3 dan pada diameter 20mm yaitu 211,9 nilai efektifitas tersebut turun sebesar 1,6%. Sedangkan pada diameter 30mm 199,1 yaitu 1,9%.

### Grafik rata-rata keseluruhan



**Grafik 4.9** Hubungan antara nilai rata-rata kesekuruhan pada variasi diameter pipa dan komposisi fluida pada radiator.

Pada grafik hubungan nilai rata-rata efektifitas terhadap variasi cairan fluida radiator pada diameter 15mm dapat dilihat pada cairan fluida 50% Air + 50% Rc memiliki efektifitas sebesar 227,9 Pada fluida 60% Air + 40% Rc dapat sebesar 220,1 nilai efektifitas tersebut turun sebesar 5,0%. Sedangkan pada cairan fluida 70% Air + 30% Rc memiliki nilai rata-rata efektifitas 216,3 nilai efektifitas tersebut naik 1,9 %.

Untuk diameter 20mm memiliki nilai rata-rata efektifitas sebesar 226,6 pada cairan fluida 50% Rc + 50% Air. Pada cairan fluida 60% Air + 40% Rc didapat sebesar 218,3, nilai efektifitas tersebut turun 20%. Sedangkan pada cairan fluida 70% Air + 30% RC memiliki 211,9 nilai rata-rata efektifitas tersebut turun 25%.

Sedangkan pada diameter 25mm memiliki nilai rata-rata efektifitas sebesar 210,7 pada cairan fluida 50% Air + 50% Rc. Pada cairan fluida 60% Air + 40% Rc sebesar 208,7 nilai efektifitas tersebut turun sebesar 5,5%. Sedangkan pada cairan fluida 70% Air + 30% Rc. Memiliki nilai efektifitas 199,1 nilai efektifitas tersebut semakin turun 7,5%.

Pada grafik hubungan antara nilai efektifitas terhadap variasi cairan fluida radiator terlihat bahwa cairan 50% Rc + 50%

Air merupakan cairan fluida dengan nilai efektifitas terbaik dikarenakan cairan fluida 50% Rc + 50% Air memiliki titik didih paling besar. Hal ini ditandai dengan nilai efektifitas yang didapat yaitu sebesar 227,9 pada diameter 15mm, 226,6 pada diameter 20mm dan 210,7 pada diameter 25mm.

### Pembahasan

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisa data diketahui bahwa semakin besar diameter yang digunakan maka semakin baik efektifitasnya. Hal ini ditandai dengan nilai efektifitas yang didapat pada diameter 15mm 227,9 dan pada diameter 20mm yaitu 226,6. Sedangkan pada diameter 25mm yaitu 210,7. Data tersebut merupakan data variasi cairan fluida 50% Air + 50% Rc. Karena semakin besar diameter yang digunakan maka akan semakin lancar laju cairan fluida sehingga penyerapan panas pada radiator akan semakin lebih cepat.

Sedangkan pada variasi cairan fluida radiator terlihat bahwa cairan fluida 50%Rc + 50% Air merupakan cairan fluida dengan nilai efektifitas terbaik dikarenakan fluida 50%Rc + 50%Air memiliki titik didih paling besar. Hal ini ditandai dengan nilai efektifitas yang didapat yaitu sebesar 227,9 pada diameter 15mm, 226,6 pada diameter 20mm dan 210,7 pada diameter 25mm.

### Kesimpulan

Setelah melihat data dari tabel dan grafik uji hubungan antara nilai terhadap variasi fluida radiator pada diameter 15mm dapat dilihat pada komposisi fluida 50%RC + 50% Air mineral memiliki nilai efektifitas 227,9 menit ke 10 pada diameter 20mm dengan komposisi fluida 40% Rc + 60% Air mineral dapat sebesar 218,3 menit ke 20 nilai efektifitas tersebut turun 3,0%.

Sedangkan pada diameter 25mm dengan komposisi fluida 30% Rc + 70% Air memiliki nilai efektifitas 199,1 menit ke 30 nilai efektifitas tersebut turun sebesar 1,9%. Dari hasil pengujian efektifitas diatas dapat dilihat pengaruh suhu efektifitas penyerapan panasnya. Hal ini ditandai dengan nilai efektifitas yang didapat pada diameter 15mm dengan komposisi fluida 50%RC + 50% Air sebesar 227,9 nilai tersebut merupakan nilai efektifitas tertinggi dari semua percobaan variasi radiator.

## Saran

Adapun saran yang dapat penulis berikan tentang analisa pengaruh diameter pipa dan fluida radiator terhadap efektifitas penyerapan panas pada motor vixion 150cc antara lain :

- a. Pada proses pengujian yang kami gunakan masih kekurangan banyak, sehingga penyempurnaan dibutuhkan lagi. Pada bagian yang memerlukan ketahanan panas yang lebih tinggi, mengingat alat yang dioperasikan untuk fluida dengan suhu yang relatif tinggi.
- b. Penelitian dapat dikembangkan misalnya dengan penyesuaian kipas radiator agar suhu setiap pendinginan menjadi lebih efektif
- c. Perlu dilakukan pengujian berkali kali untuk mendapatkan nilai efektifitas lebih tinggi.

## REFRENSI

1. Camargus, 2016. Radiator motor : Semua yang harus diambil dari <http://camargus.com/magazine/283> diakses pada 29-maret-2017
2. David Fram Simamora, Frans P. Sappu Tertius V.Y Ulan. Analisis Efektifitas Radiator Mesin Toyota Kijang Tipe 5K. Universitas Sam Ratulangi : Jurnal Online Poros Teknik Mesin Vol. 4 No.2
3. Abidin, Kurniati dan Sri Wagiani, 2013. Studi Analisis Perbandingan Kecepatan Air aliran Melalui Pipa Venturi Dan Perbedaan pipa Diameter. Universitas Cokrominoto palopo fakultas MIPA program studi fisika.
4. Handoyo, Ekadewi Anggaraini dan Raharjo Tirtoatmojo 1999. Pengaruh Temperatur Air Pendingin Terhadap Kosumsi Bahan Bakar Motor Diesel Stasioner di Sebuah Huller. Universitas Kristen Petra Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin
5. Hadi B, Aris Zainul Muttaqin, 2014. Efektifitas Variasi Campuran Radiator Coolant Dan Air Terhadap Laju Pembuangan Panas.: Hadi B, Jurnal ROTOR No.1 Vol.7
6. Ade Irfan S. 2007. Analisa Sistem Pendinginan Pada Isuzu Panther Laporan Tugas Akhir.
7. Ubaidillah Asep, 2008. Analisa Sistem Perpindahan Kalor Pendingin Radiator Dari Motor Bakar Otto. :Laporan Tugas Akhir Universitas Mercu Buana Jakarta
8. <http://www.autoexpose.org/2017/09/bagian-mobil-radiator>. diakses 02 januari 2018.
9. <http://eprints.ums.ac.id>
10. <http://www.triatmono.info/data-penjualan-tahun2012/data-penjualan-tahun-2005/>diakses 02 Januari 2018.
11. Ricki Made Murti, 2008. Laju Pembuangan panas radiator dan komposisi fluida campuran 70% dan 20% Air pada Rpm konstan. Bali : Jurnal Teknik Mesin ilmiah CAKRAM No.1 Vol.2.
12. Nur Robbi, 2017. Pengaruh variasi putaran dan debit air terhadap efektifitas radiator. Malang, Unisma
13. Nazarudin dan Yuliani, 2013. Analisa Aliran Debit Fluida Terhadap Efektifitas Radiator Engine Mobil Mazda. Jurnal Aptek. Sekolah Tinggi Teknologi Pekanbaru Jurusan Teknik Mesin.
14. Wikipedia, 2017. Radiator dari : <http://www.id.wikipedia.org/wiki/radiator>. diakses 28 Maret 2017.
15. SMK Darma Siswa, 2004, Pemeliharaan Servis Sistem Pendingin Komponen. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.