



ANALISA PENGARUH DIAMETER PIPA DAN FLUIDA RADIATOR TERHADAP EFEKTIVITAS PENYERAPAN PANAS PADA MESIN MOTOR BENSIN 135CC

Moh. Fachruddin Arif

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Jalan Semolowaru No. 45 Surabaya 60118, Tel. 031-5931800, Indonesia
email: arief.shuvid94@gmail.com

ABSTRAK

Cooling on a motor is urgently needed, because without cooling the machine will suffer Over heating, resulting in damage. How to work the radiator with ducted heat released by the motor is then absorbed by cooler material. Pipe on the radiator is usually only a diameter which is already terstandart. The size of the pipe diameter and fluid radiator used affect the performance of the radiator. This research was conducted with the aim of analyzing the influence of diameter of pipe radiator and radiator fluid mixture against the effectiveness of absorption of heat radiator. Radiator cooling effectiveness defined how quickly lower the temperature of the radiator heat engine. Seen from the air temperature around the radiator, the temperature of the liquid goes into the radiator, and the temperature of the fluid when coming out of the radiator. In the study conducted a comparative test of the effectiveness of heat-absorption fluid 100% variation between the radiator coolant, 100% mineral water and 50% coolant radiator + 50% mineral water with each pipe diameter 16 mm, 20 mm and 30 mm on each variation of the fluid. Based on the results of observation and data analysis in fluid 100% effectiveness values obtained 0.516 RC on a diameter of 16 mm. in diameter of pipe 20 mm of 0.522, and 30 mm diameter of 0.528. Then it can be inferred that the larger diameter pipe is used, then the ride also value their effectiveness. This is due to the larger diameter makes radiator fluid flow becomes more smoothly so as to accelerate the process of absorption of the heat from the radiator. Whereas in fluid variations, in diameter 30 mm pipe with a fluid 100% water obtainable value the effectiveness of 0.465. On the fluid 50% RC + 50% water of 0.491 and fluid 100% RC of 0.528. Then it can be inferred that the fluid with 100% fluid is the best RC value their effectiveness because fluid 100% RC has a higher boiling point than in other variations of the fluid.

Keywords: Pipe diameter, Effectivity of radiator, Fluid radiator

PENDAHULUAN

Pada saat mesin bekerja suhu panas yang tinggi terjadi dan sangat berpengaruh terhadap komponen-komponen mesin. Jika suhunya terlalu tinggi, mesin akan mengalami *over heating*, karena itu diperlukan adanya pendinginan untuk

mempertahankan suhu mesin agar mesin tetap bekerja optimal.

Cara kerja radiator dengan menyalurkan panas yang dikeluarkan oleh mesin motor kemudian diserap oleh cairan pendingin. Cairan pendingin yang digunakan biasanya adalah air sebagai media penukar panas. Air dipilih karena mudah didapatkan

dan harga yang terjangkau. Padahal cairan radiator disarankan menggunakan cairan pendingin khusus untuk radiator agar kerja dari radiator dapat maksimal. Cairan tersebut bernama coolant. Coolant memiliki titik didih lebih tinggi dari pada air agar tidak menguap saat menerima panas mesin.

Pipa pada radiator biasanya hanya berdiameter yang sudah terstandart. Besar kecil diameter pipa mempengaruhi kinerja dari radiator. Berdasarkan latar belakang dan belum adanya kajian tentang pengaruh variasi fluida radiator dan diameter pipa radiator, maka penelitian ini bertujuan untuk “Analisa pengaruh variasi fluida radiator dan diameter pipa radiator terhadap efektivitas penyerapan panas pada mesin motor bensin 135cc”.

Metode perhitungan yang digunakan pada penelitian ini menggunakan rumus metode efektifitas pendinginan. Metode efektifitas mempunyai beberapa keuntungan untuk menganalisa perbandingan berbagai jenis penukar kalor dalam memilih jenis yang terbaik untuk melaksanakan pemindahan kalor tertentu. Penulis juga menambahkan metode sampel random data untuk analisa hasil pengujian.

Pengertian Radiator

Radiator adalah sistem pendingin dengan menggunakan cairan pendingin sebagai media penukar panas. Radiator bekerja dengan cara menyalurkan panas yang dikeluarkan oleh mesin motor, kemudian diserap oleh cairan pendingin yang bersirkulasi lewat *water jacket* di silinder dan kepala silinder. Lalu cairan panas ini akan dipompa menuju radiator. Di komponen terbuat dari banyak pipa kecil ini, cairan akan tersebar. Karena banyak sirip yang dilalui angin, sehingga suhu otomatis turun. Kemudian cairan yang sudah didinginkan tersebut akan kembali ke dalam mesin. Kinerja radiator akan dibantu dengan kipas tambahan. Fungsinya tentu untuk menghisap udara dari depan radiator, sehingga pendinginan bisa berlangsung.

Komponen-komponen radiator

Komponen radiator terdiri dari *upper tank*, *lower water tank*, tutup radiator, thermostat, pompa air, *water jacket*, kipas pendingin, tangki cadangan, dan pipa radiator.

Metode Perhitungan

Metode perhitungan yang penulis gunakan adalah metode efektifitas pendingin. Efektifitas penukar kalor (*Heat Exchanger Effectiveness*) didefinisikan sebagai berikut:

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

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

$$q = mh.ch (Th_1 - Th_2) = mc.c_c (Tc_1 - Tc_2) \dots (2.2)$$

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 masuk fluida panas ($^\circ C$)

T_{c1} = suhu masuk fluida dingin ($^\circ C$)

T_{c2} = suhu masuk fluida dingin ($^\circ C$)

Perpindahan panas yang mungkin dinyatakan:

$$Q_{max} = (mc)_{min}(T_h \text{ masuk} - T_c \text{ masuk}) \dots (2.3)$$

Perhitungan efektifitas dengan fluida yang menunjukkan nilai mc yang minimum, untuk penukar kalor lawan arah maka :

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

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

Secara umum efektifitas dapat dinyatakan sebagai berikut:

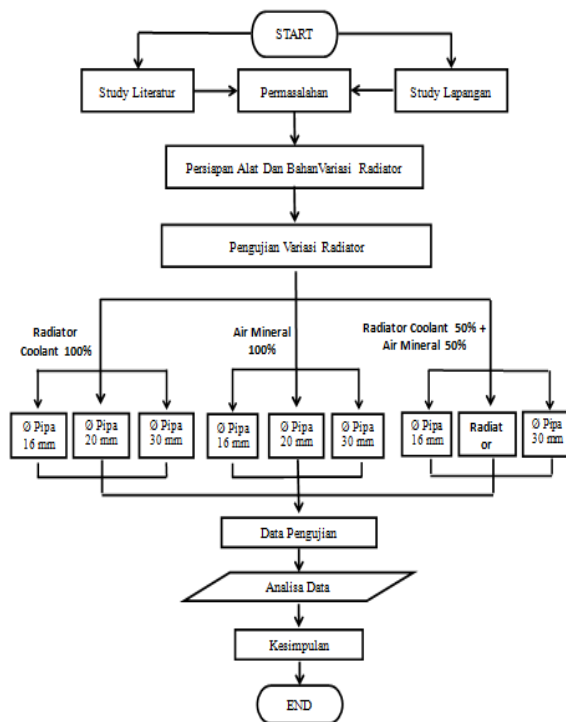
$$\varepsilon = \frac{\Delta T(\text{fluida minimum})}{\text{bedasuhmaksimumdalam penukarkalor}} \dots (2.6)$$

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

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

Metodologi Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental tentang analisa pengaruh diameter pipa radiator dan fluida radiator terhadap efektifitas penyerapan panas pada mesin motor bensin 135cc.



Gambar 3.1 Diagram alur penelitian

Variabel yang digunakan yaitu :

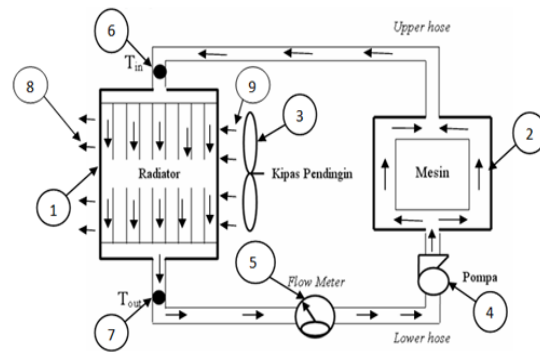
1. Radiator Coolant

- a. Radiator Coolant 100%
- b. Air mineral 100%
- c. Radiator coolant 50% + Air Mineral 50%

2. Diameter Pipa Radiator

- a. Diameter 16 mm
- b. Diameter 20 mm
- c. Diameter 30 mm

Skema alat uji radiator



Gambar 3.2 Skema alat uji radiator

Keterangan:

- 1. Radiator
- 2. Mesin
- 3. Kipas radiator
- 4. Pompa radiator
- 5. Flowmeter
- 6. Thermometer in (T_{h1})
- 7. Thermometer out (T_{h2})
- 8. Anemometer out (T_{c2})
- 9. Anemometer in (T_{c1})

Langkah-langkah Pengujian

Pelaksanaan pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Hidupkan mesin dan setting putaran mesin (*rpm*), pertahankan dalam keadaan konstan (1500 *rpm*)
- b. Catat debit aliran cairan (m^3/min) dan ukur *temperature* cairan pendingin
 T_{h1} : Suhu cairan keluar dari mesin masuk ke radiator ($^{\circ}C$)
 T_{h2} : Suhu cairan keluar dari radiator masuk ke mesin($^{\circ}C$)
- c. Ukur *temperature* aliran udara
 T_{c1} : Suhu udara di depan radiator ($^{\circ}C$)
 T_{c2} : Suhu udara di belakang radiator ($^{\circ}C$)
- d. Mencatat data pada menit ke 10 sebanyak 3 kali percobaan untuk setiap variabel
- e. Semua data yang didapat dimasukkan kedalam tabel data, lalu matikan mesin
- f. Lakukan langkah a sampai dengan e untuk setiap pengambilan data
- g. Lakukan metode sampel random untuk analisa data

Analisa Data dan Pembahasan

Pengujian variasi radiator yang dilakukan dengan waktu 10 menit sebanyak 3 kali percobaan, untuk setiap pengujian yang dilakukan. Menggunakan metode sampel random data.

Metode Sampel Random

Tabel 4.1 Pemberian kode data pada setiap variasi

No.	Fluida radiator	Diameter pipa radiator	Waktu 10 menit	Kode
1	100% Radiator Coolant	16 mm	1	A1
2		16 mm	2	A2
3		16 mm	3	A3
4	100% Radiator Coolant	20 mm	1	B1
5		20 mm	2	B2
6		20 mm	3	B3
7	100% Radiator Coolant	30 mm	1	C1
8		30 mm	2	C2
9		30 mm	3	C3
10	100% Air Mineral	16 mm	1	D1
11		16 mm	2	D2
12		16 mm	3	D3
13	100% Air Mineral	20 mm	1	E1
14		20 mm	2	E2
15		20 mm	3	E3
16	100% Air Mineral	30 mm	1	F1
17		30 mm	2	F2
18		30 mm	3	F3
19	50% Radiator Coolant + 50% Air Mineral	16 mm	1	G1
20		16 mm	2	G2
21		16 mm	3	G3
22	50% Radiator Coolant + 50% Air Mineral	20 mm	1	H1
23		20 mm	2	H2
24		20 mm	3	H3
25	50% Radiator Coolant + 50% Air Mineral	30 mm	1	I1
26		30 mm	2	I2
27		30 mm	3	I3

Dari tabel diatas maka didapat hasil random data sebagai berikut:

Tabel 4.2 Hasil random data pengujian

No.	Fluida radiator	Diameter pipa radiator	Waktu 10 menit	Kode	Random Data
1	100% Radiator Coolant	16 mm	1	A1	G3
2		16 mm	2	A2	D2
3		16 mm	3	A3	F2
4	100% Radiator Coolant	20 mm	1	B1	C3
5		20 mm	2	B2	H1
6		20 mm	3	B3	A1
7	100% Radiator Coolant	30 mm	1	C1	A3
8		30 mm	2	C2	B2
9		30 mm	3	C3	D3
10	100% Air Mineral	16 mm	1	D1	I2
11		16 mm	2	D2	H2
12		16 mm	3	D3	E1
13	100% Air Mineral	20 mm	1	E1	G2
14		20 mm	2	E2	A2
15		20 mm	3	E3	E2
16	100% Air Mineral	30 mm	1	F1	F1
17		30 mm	2	F2	H3
18		30 mm	3	F3	C2
19	50% Radiator Coolant + 50% Air Mineral	16 mm	1	G1	F3
20		16 mm	2	G2	I1
21		16 mm	3	G3	D1
22	50% Radiator Coolant + 50% Air Mineral	20 mm	1	H1	B3
23		20 mm	2	H2	I3
24		20 mm	3	H3	G1
25	50% Radiator Coolant + 50% Air Mineral	30 mm	1	I1	E3
26		30 mm	2	I2	C1
27		30 mm	3	I3	B1

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

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

Tabel 4.3 Hasil analisa data dengan metode random data

No.	Kode	Random Data	Q (m ³ /min)	T _{s1}	T _{s2}	T _{c1}	T _{c2}	V udara (m/s)	ε
1	A1	G3	0,000019	69.3	58.6	33.6	50.6	7.5	0.473
2	A2	D2	0,000019	73.5	60.8	35.7	52.8	7.5	0.452
3	A3	F2	0,000019	70.2	57.5	32.4	50.1	7.5	0.469
4	B1	C3	0,000019	62.4	51.7	30.2	47.3	7.5	0.531
5	B2	H1	0,000019	68.5	57.2	32.1	49.7	7.5	0.483
6	B3	A1	0,000019	65.6	54.5	34.4	50.4	7.5	0.508
7	C1	A3	0,000019	65.3	54.1	34.1	50.3	7.5	0.519
8	C2	B2	0,000019	64.6	52.4	33.2	49.7	7.5	0.522
9	C3	D3	0,000019	73.3	60.6	35.5	52.6	7.5	0.452
10	D1	I2	0,000019	67.1	55.3	31	48.9	7.5	0.495
11	D2	H2	0,000019	68.7	57.1	32	49.6	7.5	0.485
12	D3	E1	0,000019	71.9	58.2	34.5	51.7	7.5	0.459
13	E1	G2	0,000019	69.2	58.5	33.5	50.6	7.5	0.478
14	E2	A2	0,000019	65.1	53.8	34.2	50.2	7.5	0.517
15	E3	E2	0,000019	72.1	58.3	34.3	51.8	7.5	0.462
16	F1	F1	0,000019	70.3	57.4	32.6	50	7.5	0.460
17	F2	H3	0,000019	68.6	57.4	32.2	49.7	7.5	0.482
18	F3	C2	0,000019	61.9	51.1	30.4	47.1	7.5	0.530
19	G1	F3	0,000019	70.5	57.6	32.5	50.2	7.5	0.465
20	G2	I1	0,000019	66.9	55.8	31.1	48.7	7.5	0.491
21	G3	D1	0,000019	73.1	60.4	35.4	52.5	7.5	0.453
22	H1	B3	0,000019	64.9	52.9	33.7	50	7.5	0.522
23	H2	I3	0,000019	67.2	55.6	31.3	48.8	7.5	0.487
24	H3	G1	0,000019	69.4	58.7	33.7	50.7	7.5	0.476
25	I1	E3	0,000019	72.4	58.4	34.8	51.9	7.5	0.454
26	I2	C1	0,000019	62.2	51.4	30.6	47.2	7.5	0.525
27	I3	B1	0,000019	64.8	52.6	33.5	49.8	7.5	0.520

Data Pengujian Pertama

Maka untuk variasi fluida 100% radiator coolant dan diameter pipa 16 mm, 20 mm dan 30 mm. Didapatkan data seperti tabel berikut:

Tabel 4.4 Data pengujian dengan variasi fluida 100% RC dan diameter pipa 16 mm.

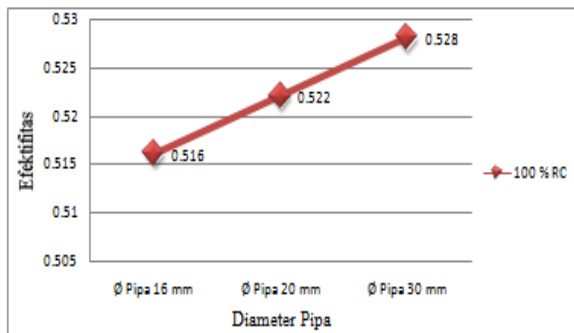
Fluida Radiator	Diameter Radiator (mm)	Waktu 10 (Menit)	Q fluida (m ³ /min)	T _{s1} (°C)	T _{s2} (°C)	T _{c1} (°C)	T _{c2} (°C)	V udara (m/s)	E
Radiator Coolant 100%	16 mm	1	0,000019	65.6	54.5	34.4	50.4	7.5	0.508
	16 mm	2	0,000019	65.1	53.8	34.2	50.2	7.5	0.517
	16 mm	3	0,000019	65.3	54.1	34.1	50.3	7.5	0.519
Rata-rata				65.3	54.1	34.2	50.3	7.5	0.516

Tabel 4.5 Data pengujian dengan variasi fluida 100% RC dan diameter pipa 20 mm.

Fluida	Diameter Radiator (mm)	Waktu (Menit)	Q fluida (m ³ /min)	T _{k1} (°C)	T _{k2} (°C)	T _{e1} (°C)	T _{e2} (°C)	V udara (m/s)	E
Radiator	20 mm	1	0,000019	64.8	52.6	33.5	49.8	7.5	0.520
Coolant 100%	20 mm	2	0,000019	64.6	52.4	33.2	49.7	7.5	0.522
	20 mm	3	0,000019	64.9	52.9	33.7	50	7.5	0.522
Rata-rata				64.8	52.6	33.5	49.8	7.5	0.522

Tabel 4.6 Data pengujian dengan variasi fluida 100% RC dan diameter pipa 30 mm.

Fluida	Diameter Radiator (mm)	Waktu (Menit)	Q fluida (m ³ /min)	T _{k1} (°C)	T _{k2} (°C)	T _{e1} (°C)	T _{e2} (°C)	V udara (m/s)	E
Radiator	30 mm	1	0,000019	62.2	51.4	30.6	47.2	7.5	0.525
Coolant 100%	30 mm	2	0,000019	61.9	51.1	30.4	47.1	7.5	0.530
	30 mm	3	0,000019	62.4	51.7	30.2	47.3	7.5	0.531
Rata-rata				62.2	51.4	30.4	47.2	7.5	0.528



Grafik 4.1 Hubungan antara variasi diameter pipa dengan efektifitas radiator pada fluida 100% RC.

Pada grafik hubungan antara nilai efektifitas terhadap variasi diameter pipa pada fluida 100% Radiator coolant dengan metode sampel random diketahui bahwa semakin besar diameter yang digunakan maka semakin besar efektifitas penyerapan panasnya. Hal ini ditandai dengan nilai efektifitas pada diameter 16 mm yaitu 0,516 dan pada diameter 20 mm yaitu 0,522 nilai efektifitas tersebut naik sebesar 1,1%. Sedangkan pada diameter 30 mm yaitu 0,528 nilai efektifitas tersebut naik sebesar 1,1%.

Data Pengujian Kedua

Maka variasi fluida 100% air mineral, dan variasi diameter pipa 16 mm, 20 mm, 30 mm didapatkan data seperti tabel berikut ini.

Tabel 4.7 Data eksperimen dengan variasi fluida 100% air mineral dan variasi diameter 16 mm

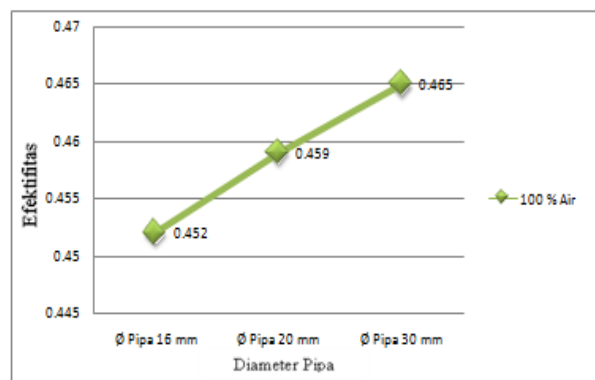
Fluida	Diameter Radiator (mm)	Waktu (Menit)	Q fluida (m ³ /min)	T _{k1} (°C)	T _{k2} (°C)	T _{e1} (°C)	T _{e2} (°C)	V udara (m/s)	E
Air	16 mm	1	0,000019	73.1	60.4	35.4	52.5	7.5	0.453
Mineral 100%	16 mm	2	0,000019	73.5	60.8	35.7	52.8	7.5	0.452
	16 mm	3	0,000019	73.3	60.6	35.5	52.6	7.5	0.452
Rata-rata				73.3	60.6	35.5	51.8	7.5	0.452

Tabel 4.8 Data eksperimen dengan variasi fluida 100% air mineral dan variasi diameter 20 mm

Fluida	Diameter Radiator (mm)	Waktu (Menit)	Q fluida (m ³ /min)	T _{k1} (°C)	T _{k2} (°C)	T _{e1} (°C)	T _{e2} (°C)	V udara (m/s)	E
Air	20 mm	1	0,000019	71.9	58.2	34.5	51.7	7.5	0.459
Mineral 100%	20 mm	2	0,000019	72.1	58.3	34.3	51.8	7.5	0.462
	20 mm	3	0,000019	72.4	58.4	34.8	51.9	7.5	0.454
Rata-rata				72.1	58.3	34.5	51.8	7.5	0.459

Tabel 4.9 Data eksperimen dengan variasi fluida 100% air mineral dan variasi diameter 30 mm

Fluida	Diameter Radiator (mm)	Waktu (Menit)	Q fluida (m ³ /min)	T _{k1} (°C)	T _{k2} (°C)	T _{e1} (°C)	T _{e2} (°C)	V udara (m/s)	E
Air	30 mm	1	0,000019	70.3	57.4	32.6	50	7.5	0.460
Mineral 100%	30 mm	2	0,000019	70.2	57.5	32.4	50.1	7.5	0.469
	30 mm	3	0,000019	70.5	57.6	32.5	50.2	7.5	0.465
Rata-rata				70.3	57.5	32.5	50.1	7.5	0.465



Grafik 4.2 Hubungan antara variasi diameter pipa dengan efektifitas radiator pada fluida 100% air mineral

Pada grafik hubungan antara nilai efektifitas terhadap variasi diameter pipa pada fluida 100% air mineral dengan metode sampel random diketahui bahwa semakin besar diameter yang digunakan maka semakin besar efektifitas penyerapan panasnya. Hal ini ditandai dengan nilai efektifitas pada diameter 16 mm yaitu 0,452 dan pada diameter 20 mm yaitu 0,459 nilai efektifitas tersebut naik sebesar 1,5%. Sedangkan pada diameter 30 mm yaitu 0,465 nilai efektifitas tersebut naik sebesar 1,3%.

Data Pengujian Ketiga

Maka variasi fluida 50% radiator coolant + 50% air mineral, dan variasi diameter pipa 16 mm, 20 mm, 30 mm didapatkan data seperti tabel berikut:

Tabel 4.10 Data pengamatan dengan variasi fluida 50% RC + 50% air dan diameter pipa 16 mm

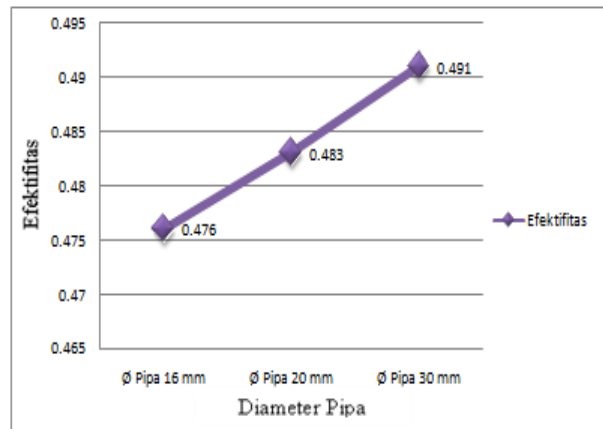
Fluida Radiator	Diameter Radiator (mm)	Waktu (Menit)	Q fluida (m ³ /min)	T _{k1} (°C)	T _{k2} (°C)	T _{e1} (°C)	T _{e2} (°C)	V udara (m/s)	E
50% RC +	16 mm	1	0,000019	69.4	58.7	33.7	50.7	7.5	0.476
	16 mm	2	0,000019	69.2	58.5	33.5	50.6	7.5	0.478
50% Air	16 mm	3	0,000019	69.3	58.6	33.6	50.5	7.5	0.473
Rata-rata				69.3	58.6	33.6	50.6	7.5	0.476

Tabel 4.11 Data pengamatan dengan variasi fluida 50% RC + 50% air dan diameter pipa 20 mm.

Fluida Radiator	Diameter Radiator (mm)	Waktu (Menit)	Q fluida (m ³ /min)	T _{k1} (°C)	T _{k2} (°C)	T _{e1} (°C)	T _{e2} (°C)	V udara (m/s)	E
50% RC +	20 mm	1	0,000019	68.5	57.2	32.1	49.7	7.5	0.483
	20 mm	2	0,000019	68.7	57.1	32	49.6	7.5	0.485
50% Air	20 mm	3	0,000019	68.6	57.4	32.2	49.7	7.5	0.482
Rata-rata				68.6	57.2	32.1	49.7	7.5	0.483

Tabel 4.11 Data pengamatan dengan variasi fluida 50% RC + 50% air dan diameter pipa 30 mm

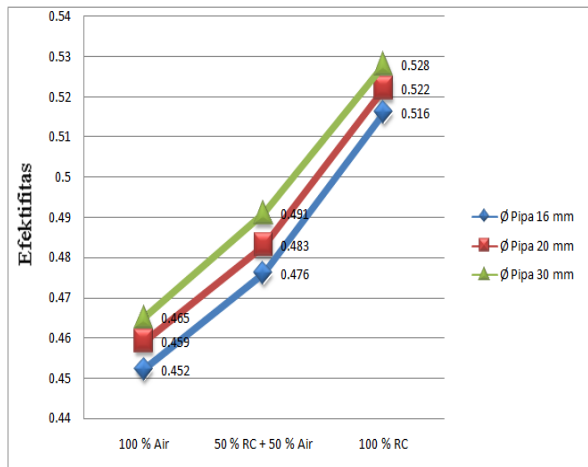
Fluida Radiator	Diameter Radiator (mm)	Waktu (Menit)	Q fluida (m ³ /min)	T _{k1} (°C)	T _{k2} (°C)	T _{e1} (°C)	T _{e2} (°C)	V udara (m/s)	E
50% RC +	30 mm	1	0,000019	66.9	55.8	31.1	48.7	7.5	0.491
	30 mm	2	0,000019	67.1	55.3	31	48.9	7.5	0.495
50% Air	30 mm	3	0,000019	67.2	55.6	31.3	48.8	7.5	0.487
Rata-rata				67.1	55.6	31.1	48.8	7.5	0.491



Grafik 4.3 Hubungan antara variasi diameter pipa terhadap efektifitas radiator pada fluida 50% radiator coolant + 50% air mineral.

Pada grafik hubungan antara nilai efektifitas terhadap variasi diameter pipa pada fluida 50% Radiator coolant + 50% air mineral dengan metode sampel random diketahui bahwa semakin besar diameter yang digunakan maka semakin besar efektifitas penyerapan panasnya. Hal ini ditandai dengan nilai efektifitas pada diameter 16 mm yaitu 0,476 dan pada diameter 20 mm yaitu 0,483 nilai efektifitas tersebut naik sebesar 1,4%. Sedangkan pada diameter 30 mm yaitu 0,491 nilai efektifitas tersebut naik sebesar 1,6%.

Grafik Data Variasi Fluida



Grafik 4.4 Hubungan antara nilai efektifitas pada variasi fluida pada setiap variasi diameter pipa radiator.

Pada grafik hubungan antara nilai efektifitas terhadap variasi fluida radiator pada diameter 16 mm dapat dilihat pada fluida 100% air memiliki nilai efektifitas sebesar 0,452. Pada fluida 50% RC+50% air didapat sebesar 0,476, nilai efektifitas tersebut naik sebesar 5,3%. Sedangkan pada fluida 100% RC memiliki nilai efektifitas 0,516, nilai efektifitas tersebut naik sebesar 8,4%.

Untuk diameter 20 mm memiliki nilai efektifitas sebesar 0,459 pada fluida 100% air. Pada fluida 50% RC + 50% air didapat sebesar 0,483, nilai efektifitas tersebut naik sebesar 5,2%. Sedangkan pada fluida 100% RC memiliki nilai efektifitas 0,522, nilai efektifitas tersebut naik sebesar 8%.

Sedangkan pada diameter 30 mm memiliki nilai efektifitas sebesar 0,465 pada fluida 100% air. Pada fluida 50% RC + 50% air sebesar 0,491, nilai efektifitas tersebut naik sebesar 5,5%. Sedangkan pada fluida 100% RC memiliki nilai efektifitas 0,528, nilai efektifitas tersebut naik sebesar 7,5%.

Pada grafik hubungan antara nilai efektifitas terhadap variasi fluida radiator terlihat bahwa fluida 100% radiator coolant merupakan fluida dengan nilai efektifitas terbaik dikarenakan fluida 100% radiator coolant memiliki titik didih paling besar. Hal ini ditandai dengan nilai efektifitas yang didapat yaitu sebesar 0,516 pada diameter 16

mm, 0,522 pada diameter 20 mm dan 0,528 pada diameter 30 mm.

Pembahasan

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisa data dengan metode sampel random diketahui bahwa semakin besar diameter yang digunakan maka semakin baik efektifitasnya. Hal ini ditandai dengan nilai efektifitas yang didapat pada diameter 16 mm yaitu 0,516 dan pada diameter 20 mm yaitu 0,522. Sedangkan pada diameter 30 mm yaitu 0,528. Data tersebut merupakan data pada variasi fluida 100% radiator coolant.

Sedangkan pada variasi fluida radiator terlihat bahwa fluida 100% radiator coolant merupakan fluida dengan nilai efektifitas terbaik dikarenakan fluida 100% radiator coolant memiliki titik didih paling besar. Hal ini ditandai dengan nilai efektifitas yang didapat yaitu sebesar 0,516 pada diameter 16 mm, 0,522 pada diameter 20 mm dan 0,528 pada diameter 30 mm.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan, analisa data dan serta pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa diameter pipa semakin besar maka efektifitas penyerapan panasnya semakin besar, dan fluida radiator dengan nilai titik didih yang lebih besar maka semakin besar pula nilai efektifitas penyerapan panasnya. Hal ini ditandai dengan nilai efektifitas yang didapat pada radiator dengan variasi fluida 100% radiator coolant dan diameter pipa 30 mm yaitu sebesar 0,528. Nilai tersebut merupakan nilai efektifitas tertinggi dari semua percobaan variasi radiator.

5.2 Saran

Dari hasil pengujian yang berjudul analisa pengaruh diameter pipa radiator dan fluida radiator terhadap efektifitas penyerapan panas pada mesin motor bensin 135cc, maka dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut :

Penelitian ini dapat dikembangkan lagi, misalnya dengan penambahan glycol pada variasi fluida dan penyesuaian kipas radiator agar setiap pendinginan menjadi lebih efektif.

REFERENSI

- [1] Ade Irfan S. 2007. *Analisa Sistem Pendinginan Pada Isuzu Panther*. Semarang: Laporan Tugas Akhir.
- [2] Asep Ubaidillah. 2008. *Analisa Perpindahan Kalor Pada Pendingin Radiator Dari Motor Bakar Otto*. Jakarta: Laporan Tugas Akhir Universitas MercuBuana.
- [3] Camargus. 2016. *Radiator Motor :Semua Yang Harus Kamu Ketahui*. Diambil dari: <http://camargus.com/magazine/283>. Diakses pada 29 Maret 2017.
- [4] David Fram Simamora, Frans P. Sappu, Tertius V.Y Ulan. *Analisis Efektifitas Raiator Pada Mesin Toyota Kijang Tipe 5 K*. Universitas Sam Ratulangi: Jurnal Online Poros Teknik Mesin Vol. 4 No. 2.
- [5] Hadi B, Aris Zainul Muttaqin. 2014. *Efektifitas Variasi Campuran Radiator Coolant Dengan Air Terhadap Laju Pembuangan Panas*. Jember: Hadi B, Jurnal ROTOR Vol. 7 No.1, April 2014.
- [6] Made Ricki Murti. 2008. *Laju Pembuangan Panas Pada Radiator Dengan Fluida Campuran 80% Dan 20% Air Pada Rpm Konstan*. Bali: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin CAKRAM Vol 2 No 1, Juni 2008.
- [7] Nazaruddin1 dan Yuliani2, 2013. *Analisa Debit Aliran Fluida Terhadap efektifitas radiator pada engine mobil mazda*. Jurnal APTEK Vol.5 No 1 Januari 3013
- [8] Wikipedia. 2017. *Radiator*. Diambil dari: <https://id.wikipedia.org/wiki/Radiator>. Diakses Pada 28 Maret 2017.