

ANALISIS SISTEM PENDINGIN PADA MESIN PEMOTONG RUMPUT MENGGUNAKAN *REMOTE CONTROL*

Mohamad nur miftakhudin¹, Mukhammad Khumaidi Usman², Syarifudin³

Email : ¹miftakhudin@gmail.com

¹Program Studi DIII Teknik Mesin, Politeknik Harapan Bersama Tegal,

Jl. Dewi Sartika No.71, Pesurungan Kidul, Tegal

Telp/Fax(0283)352000

Abstrak

Mesin pemotong rumput adalah alat yang digunakan untuk memotong rumput atau tanaman. Alat ini biasa digunakan untuk memotong rumput agar terlihat rapi yang biasanya digunakan di halaman. Salah satu komponen penambah terpenting dalam mesin pemotong rumput yaitu sistem pendingin. Penambahan sistem pendingin dengan tujuan untuk mendinginkan suhu mesin pemotong rumput agar kondisi mesin tetap prima dan mencegah *Oherhating*. Untuk mengatasi hal-hal tersebut, maka pada mesin pemotong rumput otomatis dilengkapi dengan sistem pendingin. Tujuan tugas penelitian tugas akhir ini untuk mengetahui perbedaan suhu yang menggunakan kipas pendingin dan tanpa kipas pendingin. Pengujian dilakukan menggunakan mesin pemotong rumput dengan kapasitas 196cc yang dioperasikan dengan putaran mesin 2500rpm dalam waktu 20 menit dilakukan sebanyak 3 kali tiap pengujiannya dengan suhu awal mesin sebesar 32°C dan suhu ruang 34°C. Hasil pengujian memaparkan terjadi perbandingan suhu mesin pemotong rumput yang menggunakan kipas pendingin dan tanpa kipas pendingin posisi mesin operasi dan diam. Penambahan kipas pendingin sangat berguna dalam menurunkan temperatur mesin.

Kata kunci: mesin pemotong rumput, suhu, waktu, kipas.

Abstract

A lawn mower is a tool used for cutting grass or plants. These tools are commonly used to mow grass to make it look neat that normally used on the page one of the components. The most important enhancer in lawn mowers that is the cooling system. Addition of cooling system with the goal of cooling temperature lawn mowers to keep the engine conditions primed and prevent overheating. To overcome the above-mentioned, then on the cutting machine automatic grass equipped with cooling system. Task goal of dripping. This final task to figure out the temperature difference that uses the fan coolant and without cooling fans. Testing done using a 196 cc capacity lawn mower operated with 2500 speeds in 20 minutes are done times each test it with an engine initial temperature of 32°C and a space temperature of 34°C test results expose a comparison of the temperature of the lawn mower that uses a cooling fan, the engine position is operating and stationary. The addition of a cooling fan is very useful in lowering the engine temperature.

Keyword : *the fan time temperature grass cutting machine.*

PENDAHULUAN

Rumput adalah tumbuhan monokotil dengan daun berbentuk sempimeruncing yang tumbuh dari dasar batang. Rumput dapat tumbuh di hampir berbagai jenis kondisi tanah dengan ketinggian 1-1000 m di atas permukaan laut, oleh sebab itu rumput dapat kita jumpai di pinggir jalan, pinggir sungai, ladang, lapangan dan di banyak tempat lainnya. Rumput juga merupakan tumbuhan yang kehadirannya tidak diinginkan dengan baik di lingkungan rumah karena mengganggu proses pertumbuhan tanaman sehingga tumbuhan ini biasa kita sebut gulma, oleh sebab itu terciptalah mesin pemotong rumput [1].

Mesin pemotong rumput adalah alat yang digunakan untuk memotong rumput atau tanaman, melihat kegunaannya dan medan tempat rumput itu

dibedakan menjadi 2 jenis yaitu mesin pemotong rumput dorong dan gendong. Sesuai fungsinya mesin pemotong rumput ini dapat mempermudah pekerjaan manusia dengan cepat. Tetapi pada saat ini mesin pemotong rumput yang sering kita jumpai di masyarakat masih menggunakan mesin pemotong rumput dorong dan gendong. Kelemahan mesin pemotong rumput yang menggunakan dorong dan gendong karena kurang efisien waktu dan tenaga operator [2].

Dalam Mesin pemotong rumput menggunakan *remote control* terdapat sistem Pendingin seperti sistem penggerak, sistem penerangan. Sistem pendingin dengan tujuan untuk mendinginkan suhu mesin pemotong rumput agar kondisi mesin tetap prima dan mencegah *Oherhating*. Untuk mengatasi hal-hal

tersebut, maka pada mesin pemotong rumput otomatis dilengkapi dengan sistem pendingin.

Berdasarkan definisi di atas maka laporan tugas akhir ini akan difokuskan pada penamabahan sistem pendingin pada mesin pemotong rumput menggunakan *remote control*.

METODE PEELITIAN

Pengertian Mesin Pemotong Rumput

Mesin pemotong rumput adalah alat yang digunakan untuk memotong rumput atau tanaman. Alat ini biasa digunakan untuk merapikan taman dan juga untuk membersihkan lahan dari rumput ilalang atau rumput sejenisnya. Mata pemotong rumput yang biasa digunakan terbuat dari plat baja yang tipis, keras dan sangat tajam, sehingga dapat dengan mudahnya memotong rumput [2]

a) Jenis-Jenis Mesin Pemotong Rumput

Pada dasarnya mesin pemotong rumput dibedakan dari medan tempat rumput itu dapat dibedakan menjadi 3 jenis yaitu:

1. Mesin Pemotong Rumput Gendong

Mesin pemotong rumput gendong adalah mesin pemotong rumput yang cara penggunaannya dengan cara digendong/dipunggung. Mesin pemotong rumput gendong ini dapat memotong rumput di halaman yang permukaan tanahnya tidak rata maupun bergelombang.



Gambar 1. Mesin Pemotong Rumput Gendong

2. Mesin Pemotong Rumput Dorong

Mesin pemotong rumput dorong adalah mesin pemotong rumput yang digunakan dengan cara didorong. Mesin ini cocok digunakan pada halaman maupun lapangan dengan permukaan tanah yang rata. Mesin ini dapat memotong rumput hingga pinggir sesuai dengan jalur roda.



Gambar 2. Mesin Pemotong Rumput Dorong

3. Mesin Pemotong Rumput Listrik

Mesin pemotong rumput listrik ada 2 jenis, yaitu dengan instalasi listrik (kabel) dan dengan baterai (tanpa kabel). Pemakaiannya lebih mudah dan ringan karena tidak ada getaran mesin.



Gambar 3. Mesin Pemotong Rumput Listrik

b) Sistem Pendingin

Sistem pendingin berfungsi untuk menjaga supaya temperatur mesin dalam kondisi yang ideal [3]. Adapun jenis-jenis sistem pendingin sebagai berikut:

1. Pendingin Menggunakan Sirip

Tipe ini mendinginkan mesin langsung dilpaskan ke udara mesin dengan sistem pendinginan udara mempunyai desain pada silinder mesin terdapat sirip pendingin untuk memperluas bidang singgung antara mesin dengan udara sehingga pelepasan panas bisa berlangsung cepat [4].

2. Pendingin Menggunakan air

Tipe ini menggunakan air sebagai perantara untuk melepaskan panas ke udara yang dibantu dengan *termostat*, kipas, radiator, dan pompa [5].

3. Pendinginan Menggunakan Kipas

Tipe ini menggunakan kipas yang dipasang diluar mesin dengan tujuan murunkan temperatur pada mesin agar suhu tetap stabil [6].

c) Macam- Macam Perpindahan Panas Kalor (Panas)

Adalah energi yang berpindah dari daerah suhu yang bersuhu tinggi ke daerah yang bersuhu rendah [4].

Kalor memiliki Satuan Internasional (SI) yaitu joule. Dan kalor perindahan panas dibagi menjadi 3 yaitu:



Gambar 4. Macam-macam perpindahan panas (Elbar W, 2020)

1. Konduksi

Perpindahan panas konduksi Adalah perpindahan energi yang terjadi pada media padat atau fluida yang diam akibat perbedaan temperatur. Hal ini merupakan perpindahan energi partikel yang lebih enerjik ke partikel yang kurang enerjik pada benda akibat interaksi antara partikel – partikel. Energi ini dihubungkan dengan gerakan translasi, sembarang rotasi dan getaran dari molekul- molekul. Temperatur yang lebih tinggi berarti molekul lebih bersinergi memindahkan energi ke temperatur yang lebih rendah (kurang energi). Untuk konduksi panas, persamaan aliran dikenal dengan Hukum *Fourier* [4].

Rumus konduksi

$$Q = -k \nabla T \text{ (Elbar W, 2020) ... (1)}$$

Q = Kerapatan fluks kalor local

-K= Konduktivitas bahan

∇T = Gradien suhu

Contoh:

- Benda yang terbuat dari logam akan terasa hangat atau panas jika ujung benda dipanaskan ,misalkan ketika memegang kembang api yang sedang dibakar.
- Knalpot motor menjadi panas saat mesin dihidupkan.
- Tutup panci menjadi panas saat dipakai utntuk menutupi rebusan air.

2. Konveksi

Perpindahan panas konveksi adalah suatu perpindahan panas yang terjadi antara suatu permukaan padat dan fluida yang bergerak atau mengalir akibat adanya perbedaan temperature[4].

Secara umum konveksi dapat dibedakan menjadi tiga yaitu :

- Konveksi bebas (*free convection*) atau natural *convection* yaitu konveksi terjadi bukan

karena dipaksa oleh suatu alat , tetapi disebabkan karena gaya apung (*buoyancy force*).

- Konveksi paksa (*force convection*)

Konvekai Paksa (*force convection*), konveksi yang terjadi dimana aliaran fluida blower dan lain-lain disebabkan oleh perlatan bantu sperti fan,blower dan lain-lain.

Contoh :

- Gerakan naik dan turun air ketika dipanaskan
- Terjadihny a angin darat dan angin laut
- Asap cerobong pabrik yang membumbung tinggi.

Rumus: $Q = hA \ T$ (Elbar W., 2020).....(2)

Q = Laju perpindahan panas.

H = koefisien perpindhahaan panas konveski.

A = Area permukaan panas terbuka.

T = Perbedaan suhu.

3. Radiasi

Merupakan perpindahan kalor atau uap panas tanpa ada zat perantara.Pada perpindahan panas radiasi tidak diperlukan media .kenyataanya perpindahan panas radiasi lebih efektif terjadi pada ruang hampa [4].

Contoh :

- Panas matahari
- Tubuh terasa hangat ketika berada disumber api.
- Menetaskan telur unggas dengan lampu.
- Pakaian menjadi kering ketika dijemur dibawah terik matahari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian kipas pendingin

Pengujian dilakukan diputaran mesin 2500rpm sistem pendingin dilakukan pada mesin pemotong rumput diawali dengan *setting Thermostat* disuhu 92°C untuk memutarakan kipas pendingin setelah itu atur thermostat untuk mematikan kipas pendingin di suhu 80°C. Ukur suhu ruang terlebih dahulu menggunakan *Termogun* didapatkan 34°C dan suhu awal pada mesin sebesar 32°C. Kemudian nyalakan mesin dan setting diputaran

mesin 2500rpm setiap pengujian dengan tujuan untuk mengetahui Pengujian dilakukan Pengujian dilakukan diputaran mesin 2500rpm sistem pendingin dilakukan pada mesin pemotong rumput diawali dengan *setting Thermostat* disuhu 92°C untuk memutarakan kipas pendingin setelah itu atur thermostat untuk mematikan kipas pendingin di suhu 80°C. Ukur diputaran mesin

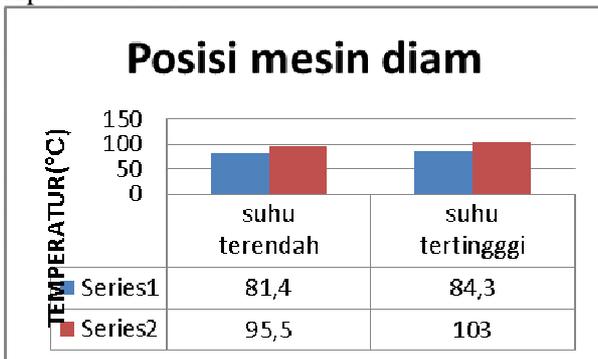
2500rpm sistem pendingin dilakukan pada mesin pemotong rumput diawali dengan *setting Thermostat* disuhu 92°C untuk memutar kipas pendingin setelah itu atur thermostat untuk mematikan kipas pendingin di *temperature* Pada mesin. Kemudian pengujian dilakukan sebanyak 3 kali tiap pengujianya, lama waktu pengujianya 20 menit dan dilakukan dengan posisi mesin diam.

Posisi diam

Tabel 4.1 hasil pengujian suhu mesin pemotong rumput dengan posisi mesin diam.

	Waktu (menit)	Menggunakan kipas			Tanpa kipas			
		Temperature pendinginan (°C)		Range temperature (°C)	Temperature pendinginan (°C)		Range temperature (°C)	
		Awal	Akhir		Awal	Akhir		
1	2500	20	32	81,4	49,4	32	95,5	63,5
2			32	84,3	52,3	32	101	69
3			32	82,4	50,4	32	103	71
Rata-rata					50,7			67,83

Berdarkan hasil tabel diatas diatas pengujian sistem pendingin pada mesin pemotong rumput dengan menggunakan kipas pendingin dan tidak menggunakan kipas pendingin posisi diam didapatkan rata-rata range temperature tanpa kipas 67,83°C dan menggunakan kipas rata-rata range temperaturnya sebesar 50,7°C. Sedangkan suhu terendah tanpa kipas 95.5°C dan suhu terendah menggunakan kipas sebesar 81,4°C. Sedangkan suhu tertinggi yang menggunakan kipas sebesar 84,3°C jauh lebih rendah dibandingkan tanpa kipas sebesar 103°C.



Gambar 4.1 gravik suhu terendah dan tertinggi posisi mesin diam.

Berdasarkan grafik pengujian diatas :

1. Pengujian sistem pendingin posisi mesin diam didapatkan suhu terendah menggunakan kipas 81,4°C.
2. Pengujian sistem pendingin posisi mesin diam didapatkan suhu terendah tanpa kipas 95,5°C.

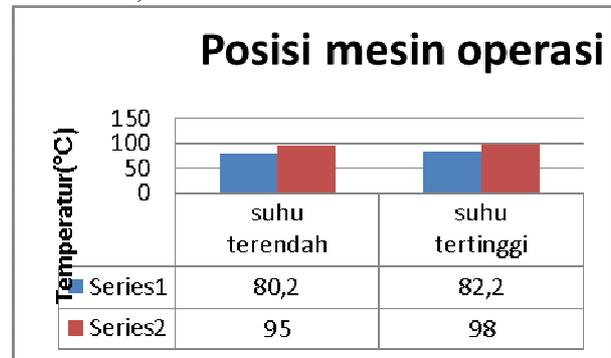
3. Pengujian sistem pendingin posisi mesin diam didapatkan suhu tertinggi menggunakan kipas 84,3°C.
4. Pengujian sistem pendingin posisi mesin diam didapatkan suhu tertinggi menggunakan kipas 103°C.

Posisi operasi pemotongan rumput

Tabel 4.2 hasil pengujian suhu mesin pemotong rumput dengan posisi mesin operasi.

	Waktu (menit)	Menggunakan kipas			Tanpa kipas			
		Temperature pendinginan (°C)		Range temperature (°C)	Temperature pendinginan (°C)		Range temperature (°C)	
		Awal	Akhir		Awal	Akhir		
1	2500	20	32	80,2	48,2	32	97	65
2			32	80,8	48,8	32	98	66
3			32	82,2	50,2	32	95	63
Rata-rata					49,06			64,66

Berdarkan hasil tabel diatas diatas pengujian sistem pendingin pada mesin pemotong rumput dengan menggunakan kipas pendingin dan tidak menggunakan kipas pendingin posisi mesin operasi didapatkan rata-rata range temperatur menggunakan kipas 49,06°C dan menggunakan kipas rata-rata range temperaturnya sebesar 64,66°C. Sedangkan suhu terendah tanpa kipas 95°C dan suhu terendah menggunakan kipas sebesar 80,2°C.

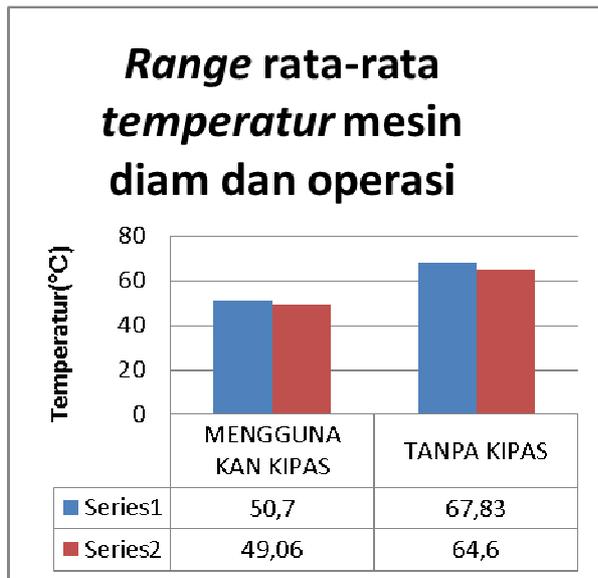


Gambar 4.2 gravik suhu terendah dan tertinggi posisi mesin operasi.

Berdasarkan grafik pengujian diatas :

1. Pengujian sistem pendingin posisi mesin operasi didapatkan suhu terendah menggunakan kipas 80,2°C.
2. Pengujian sistem pendingin posisi mesin operasi didapatkan suhu terendah tanpa kipas 95°C.
3. Pengujian sistem pendingin posisi mesin operasi didapatkan suhu tertinggi menggunakan kipas 82,2°C.
4. Pengujian sistem pendingin posisi mesin operasi didapatkan suhu tertinggi tanpa kipas 98°C.

Analisis kinerja sistem pendingin



Gambar 4.3 grafik *range* temperatur terendah dan tertinggi posisi mesin diam dan operasi.

Berdasarkan grafik pengujian diatas :

1. Pengujian sistem pendingin didapatkan *range* rata-rata posisi mesin diam tanpa kipas 67,83°C.
2. Pengujian sistem pendingin posisi mesin diam *range* rata-ratanya didapatkan suhu menggunakan kipas 50,7°C.
3. Pengujian sistem pendingin didapatkan *range* rata-rata posisi mesin operasi tanpa kipas 64,6°C
4. Pengujian sistem pendingin posisi mesin operasi *range* rata-rata didapatkan suhu menggunakan kipas 49,06°C.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, sistem pendingin pada mesin pemotong rumput menggunakan remot control dapat disimpulkan penggunaan kipas pendingin pada mesin dapat menjaga temperatur mesin dibawah 92°C° sedangkan tanpa pendingin temperatur diatas 92°C°, yang dapat mengakibatkan *overheat* mesin. Sehingga penambahan kipas pendingin tersebut sangat berguna dalam menurunkan temperature mesin tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sutisna S.P., Sutoyo E., dan Pariatiara D.N., 2020 Rancang bangun pisau rotari robot pemotong rumput. Jurnal ilmiah teknik mesin. Vol. 6 No. 1, Hal 18-22.

- [2] Yanto A., Anrinal., dan Subekti P., 2020. Sistem kendali mesin pemotong rumput berbasis arduino menggunakan koneksi *bluetooth*. Jurnal teknik mesin institut teknologi padang. Vol. 10 No. 1, Hal 34-40.
- [3] Yusuf M., dan Wisnujati A., 2017. Analisa peforma sistem pendingin mobil *city* menggunakan modul *termo elektrik cooler* terhadap konsumsi bahan bakar. Vol.6, No.2, hal 182-187
- [4] Elbar W., 2020. Sistem pendingin pada toyota kijang inova. Jurnal teknik mesin UPMI Vol. 1 No. 1, Hal 21-32.
- [5] arjo., 2013. Fungsi radiator pada kendaraan. <https://www.kita.punya.net/fungsi-radiator/?amp>. Diakses 30 Juni 2021.
- [6] Handoko C.R., dan Poetro J.E., 2013. Analisis kinerja sistem pendingin arus searah yang menggunakan *heatsink jenis extrude* di bandingkan dengan *heatsink jenis slot*. Vol.21, No.2, Hal 177-188.
- [7] uliandi., 2020. Jenis-jenis kipas pada sistem pendingin mesin mobil (*cooling sytem*). <https://www.iksotomotif.com/2020/05/jenis-kipas-pendingin.html?m=1>. Diakses 12 juni 2021.
- [8] Wahyudi H., 2017. Fungsi sirip pada cylinder silinder dan head blok. <https://raya-motor.blogspot.com/2017/12/fungsi-sirip-pada-silinder-head-blok.html?m=1>. Diakses 6 juli 2021.
- [9] aimona N., Widagdo T., Sepriyanto D., dan Yunus M., 2016. Optimasi kopling sentrifugal dengan variasi massa kampas kopling. Jurnal *austent* Vol. 8 No 1, Hal 1-4.
- [10] aragih A.S., 2014. Analisis Jenis Mechanical seal terhadap Unjuk Kerja Pompa Sentrifugal. Jurnal teknik mesin undana vol.01 No. 02, Hal 67-71.
- [11] Yusuf M., dan Wisnujati A., 2017. Analisa peforma sistem pendingin mobil *city* menggunakan modul *termo elektrik cooler* terhadap konsumsi bahan bakar. Vol.6, No.2, hal 182-187