



Analisis Penggunaan *Roller Rocker Arm* (RRA) Terhadap Getaran (*Vibrasi*), Kebisingan (*Noice*) dan *Temperature* Oli Mesin Pada Sepeda Motor 4 TAK

Analysis of The Use of Roller Rocker Arm On Vibration, Noice and Engine Oil Temperature On 4 Stroke Motorbikes

Romansyah Nusi Putra^{1*}, Toto Sugiarto¹, Muslim¹, Nuzul Hidayat¹

Abstrak

Getaran mesin yang berlebihan dapat mengganggu kenyamanan dalam berkendara, getaran tinggi menimbulkan kebisingan yang dapat mengganggu pendengaran ketika berkendara. Adapun tujuan penelitian ini untuk mengetahui dan menganalisis penggunaan *roller rocker arm* terhadap getaran, kebisingan dan *temperature* oli mesin pada sepeda motor 4 TAK. Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan menggunakan metode eksperimen. Objek yang digunakan sepeda motor tiger revo 200 cc, instrumen yang digunakan yaitu *vibration* meter, *sound level* meter *thermocouple*. Untuk mendapatkan kesimpulan dari hasil pengujian penelitian ini menggunakan rumus statistik *mean* dan persentase. Setelah dilakukan perhitungan dari data yang di peroleh dapat di simpulkan terdapat penurunan getaran sebesar 4.21%, 12.85%, 5.58%, 11.58%. Kebisingan sebesar -0.63%, 0.11%, 0.90%, 1,55% dan *temperature* oli mesin sebesar 1.35 %, 1.43 %, 2.76 %, 13.67 %.

Kata Kunci

Roller Rocker Arm, Getaran Mesin, Kebisingan Mesin, *Temperature* Oli Mesin

Abstract

Excessive engine vibration can interfere with driving comfort, high vibrations cause noise which can interfere with hearing when driving. The aim of this research is to determine and analyze the use of roller rocker arms on vibration, noise and engine oil temperature on 4-STRIKE motorbikes. This type of research is quantitative using experimental methods. The object used is a 200 cc Tiger Revo motorbike, the instruments used are vibration meter, sound level meter thermocouple. To obtain conclusions from the test results, this research uses statistical formulas for mean and percentage. After carrying out calculations from the data obtained, it can be concluded that there is a reduction in vibrations of 4.21%, 12.85%, 5.58%, 11.58%. Noise is -0.63%, 0.11%, 0.90%, 1.55% and engine oil temperature is 1.35%, 1.43%, 2.76%, 13.67%.

Keywords

Roller Rocker Arm, Engine Vibration, Engine Noice, Engine Oil Temperature

¹Departemen Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang
Jln. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar, Padang Sumatera Barat, Indonesia

* romanputra02122002@gmail.com

Dikirimkan: 4 Juli 2024. Diterima: 1 Agustus 2024. Diterbitkan: 4 Agustus 2024.



PENDAHULUAN

Sepeda motor merupakan alat transportasi kendaraan roda dua yang paling banyak digunakan di Indonesia. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2020 terdapat 115.023.039 dan pada tahun 2021 sebanyak 120.042.298 kendaraan yang sudah di distribusikan. Dengan peningkatan produksi sepeda motor setiap tahunnya maka teknologi sepeda motor berkembang pesat di era modern sekarang, mulai dari sistem kelistrikan, kontruksi mesin, sistem bahan bakar, sistem pendinginan dan lain sebagainya telah mengalami perkembangan dan perubahan yang signifikan dari tahun ke tahun. Misalnya pada sistem mekanisme katup dari yang mulanya menggunakan *rocker arm konvensional* dan sekarang sudah menggunakan *roller rocker arm* yang pertama kali di terapkan pada sepeda motor pabrikan Honda yaitu Karisma 125 cc dan sampai saat ini sepeda motor keluaran pabrikan Honda sudah menerapkan *roller rocker arm* sebagai pengganti dari *rocker arm konvensional*, disusul dengan sepeda motor pabrikan yamaha lainnya yaitu Jupiter MX 135 cc tahun, Vixion 150 cc tahun dan sepeda motor Yamaha lainnya [1]. Namun pada sepeda motor Honda Tiger Revo 200 cc tahun 2011 masih menggunakan *rocker arm konvensional*.

Pada saat ini masyarakat umum khususnya anak muda kebanyakan memilih sepeda motor yang memiliki performa yang kuat namun tidak mengetahui bahwasannya getaran yang di timbulkan juga akan lebih besar, yang mengakibatkan ketidaknyamanan ketika berkendara dalam jarak tempuh yang jauh dan ketika dalam keadaan macet di jalan perkotaan, getaran yang tinggi yang dapat membuat pengendara tidak nyaman dan lebih cepat lelah ketika berkendara [2]. Menurut ISO 2372 dan VDI 2056 kategori (grup K) untuk mesin kecil dengan 0-15 Kw (0-20 Hp) menyebutkan bahwa getaran yang melebihi $> 4.5 \text{ m/s}^2$ [3]. Sepeda motor tiger masuk pada kategori (grup K) dengan tenaga mesin yang di hasilkan 17 HP. Getaran yang tinggi dapat menimbulkan kebisingan pada mesin yang di akibatkan dari gesekan komponen, akibat dari gesekan komponen pada mesin akan mengakibatkan mesin menjadi cepat rusak atau aus dan umur pemakaian oli menjadi lebih pendek, panas yang berlebihan akan menjadi penyebab berubahnya sifat mekanis serta bentuk dari komponen mesin, sifat serta komponen mesin bila telah berubah akan menyebabkan kinerja mesin terganggu dan mengurangi usia kinerja mesin [4].

Berdasarkan hasil pra penelitian yang peneliti lakukan kepada sebanyak 20 orang pengguna sepeda motor Tiger Revo melalui kuesioner *online* dan wawancara secara langsung maka di dapatkan data sebanyak 70% menyatakan bahwa terdapat getaran yang berlebihan sehingga dapat mengganggu ketika berkendara. Getaran pada mesin disebabkan adanya pergerakan bolak-balik dari komponen mesin atau berisolasi [5]. Faktor yang mempengaruhi getaran pada mesin adalah oli pelumas, gesekan komponen, pemuaiian panas, gerakan naik turun piston, serta sifat material komponen [6].

Salah satu cara untuk mengurangi getaran pada mesin dengan menambahkan bantalan (*bearing*) yang di pasang di ujung *rocker arm* yang berhubungan langsung dengan poros berbeban sehingga menyebabkan putaran dapat berlangsung dengan halus, aman dan memperpanjang usia komponen, serta manfaat pemasangan *bearing* pada *rocker arm* dapat meminimalisir gesekan dengan *camshaft* [7]. Getaran yang tinggi akan menimbulkan kebisingan pada mesin yang di akibatkan dari gesekan komponen, salah satu cara untuk mengurangi kebisingan pada mesin adalah dengan cara memodifikasi yang dapat dilakukan dengan mengganti komponen pada mesin yang menyebabkan mesin mengeluarkan kebisingan tinggi dengan komponen yang mengeluarkan kebisingan yang rendah [8]. Akibat adanya gesekan komponen pada mesin ditambah sepeda motor Tiger Revo yang masih menggunakan sistem pendingin udara melalui sirip sirip pada blok silinder yang memanfaatkan udara sebagai pendingin mesin ketika bekerja maka hal ini dirasa tidak cukup untuk membuat oli mesin berada pada *temperature* kerjanya, cara menurunkan *temperature* yang berlebihan atau tidak

normal pada mesin sepeda motor yang masih menggunakan sistem pendingin udara ialah dengan cara mengaplikasikan *oil cooler*. Yang mana dapat menurunkan suhu oli mesin hingga 13°C [4].

Maka dari itu berdasarkan uraian di atas, pra penelitian yang penelitian lakukan dan solusi yang di paparkan oleh beberapa peneliti terdahulu. Pada penelitian ini peneliti akan mencoba menggunakan *roller rocker arm* untuk mengetahui dan menganalisis getaran, kebisingan dan *temperature* oli mesin apabila di dibandingkan dengan *rocker arm konvensional* pada sepeda motor tiger revo 200 cc.

Getaran

Getaran adalah gerakan arah bolak-balik yang terjadi pada suatu benda dengan secara periodic atau berkala dengan berulang ulang dengan jangka waktu tetap [9]. Definisi getaran jika mengacu pada Menteri Negara Lingkungan Hidup dalam surat keputusannya mencantumkan bahwa getaran adalah gerakan bolak-balik suatu massa melalui keadaan kesetimbangan terhadap suatu titik acuan, sedangkan yang dimaksud dengan getaran mekanik adalah getaran yang ditimbulkan oleh sarana dan peralatan kegiatan manusia [10] Besaran getaran dinyatakan dalam akar rata-rata kuadrat percepatan dan dalam satuan meter per detik (m/detik^2 rms). Getaran pada mesin adalah gerakan komponen mesin dari kondisi diam menjadi gerak maju dan mundur.

Hasil getaran pada mesin dapat membayangkan kondisi gerakan komponen yang tidak diinginkan yang dapat menyebabkan komponen mesin menjadi lebih cepat rusak. Sebab itu, perawatan mesin sangat berpengaruh pada ketahanan mesin saat di operasikan [11]. Mekanisme mesin pasti memiliki getaran yang bervariasi tergantung dengan standar dari mekanisme mesinnya masing-masing mulai dari yang rendah, menengah dan tinggi. Pada mesin sepeda motor getaran akan timbul di putaran 1500 rpm untuk daerah *Vertikal*, *Horizontal* dan *Longitudinal* berdasarkan *time domain* sehingga dapat dianalisa sesuai dengan gerak yang timbul [12].

Tabel 1. Standar Ambang Getaran Dalam ISO 2372 dan VDI 2056 Kategori (Grup K)[3].

	0 to 0.71 m/s^2
<i>Acceptable</i>	0.72 to 1.80 m/s^2
<i>Still Permissible</i>	1.81 to 4.5 m/s^2
<i>Dangerous</i>	$>4.5 \text{ m/s}^2$

Kebisingan

Kebisingan adalah suara keras yang dapat menyebabkan terganggunya sistem pendengaran[13]. Definisi kebisingan adalah bunyi atau suara yang tidak dikehendaki dan dapat mengganggu kesehatan dan kenyamanan lingkungan yang dinyatakan dalam satuan *decibel*. Kebisingan mesin terjadi akibat dari proses pembakaran campuran bahan bakar dan udara pada ruang bakar serta adanya gerakan antar komponen yang berada di dalam mesin itu sendiri. kebisingan merupakan suatu polusi suara yang tidak dikehendaki yang dapat mengganggu kenyamanan dan kesehatan karena tidak tepat dalam konteks ruang dan waktu. [14]. Dari beberapa pengertian tersebut dapat di simpulkan bahwa kebisingan merupakan suara yang dapat mengganggu pendengaran seseorang yang apabila lama-kelamaan akan mengalami gangguan kenyamanan dan sistem pendengaran.

Suhu Mesin

Suhu mesin terjadi diakibatkan oleh beberapa faktor diantaranya yaitu proses pembakaran di ruang bakar, komponen-komponen di dalam mesin yang saling bergesekan, bertumbukan, yang merupakan salah satu penyebab sumber dari perubahan suhu yang terjadi pada mesin. Suhu mesin merupakan kondisi suhu di ruang bakar, tetapi hanya merupakan konduksi dari

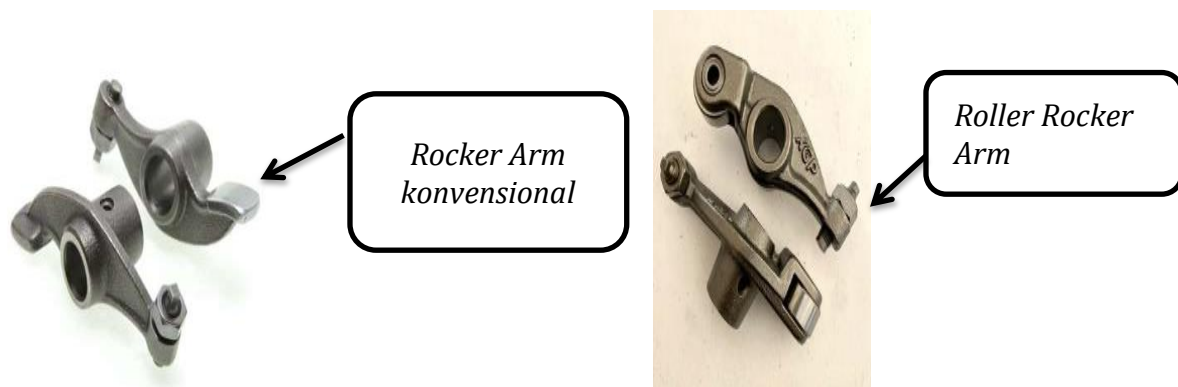
ruang bakar saat terjadi proses pembakaran. Suhu mesin bisa juga dipengaruhi pada saat mesin melakukan proses kerja dalam setiap siklusnya [15]. Selain itu suhu mesin dipengaruhi juga oleh jenis bahan bakar yang digunakan, jenis oli yang digunakan, spesifikasi dari motor itu sendiri seperti kapasitas mesin, volume ruang bakar, tekanan kompresi, perbandingan kompresi, lain-lain. Suhu mesin yang tinggi dapat menyebabkan komponen mesin menjadi cepat aus, terjadi *knocking*, menambah polusi udara serta boros pada bahan bakar [16]. Suhu mesin di hasilkan dari hasil pembakaran bahan bakar yang terjadi di ruang bakar (*cylinder*) sehingga menghasilkan tenaga, namun akan terjadi panas yang berlebihan pada mesin (*overheating*), suhu mesin akan mempengaruhi kinerja mesin itu sendiri [17]. Sedangkan jika suhu mesin rendah akan berdampak menurunnya efisiensi termal [18]. Berdasarkan beberapa pengertian di atas maka dapat di simpulkan bahwa suhu mesin merupakan panas yang di hasilkan oleh mesin itu sendiri yang di akibatkan dari proses pembakaran dan gesekan komponen mesin.

Oli Mesin

Oli atau biasa di sebut dengan pelumas adalah pelumas atau cairan yang banyak digunakan pada kendaraan ataupun mesin seperti genset, mobil, kapal dan berbagai jenis mesin lainnya. Fungsi utamanya adalah untuk melumasi dan mengurangi gesekan, meningkatkan efisiensi dan mengurangi keausan mesin, sebagai pendingin mesin dari panas yang timbul akibat gesekan. Oli pada mesin empat tak di simpan pada bagian bawah dari mesin, oli pelumas adalah zat kimia yang umumnya berbentuk cair yang berfungsi sebagai lapisan pelindung untuk mengurangi gesekan [19]. Menurut [16] oli merupakan salah satu jenis cairan yang bertujuan mendinginkan mesin. Sedangkan menurut [20] Oli mesin adalah cairan pelumas yang berfungsi sebagai pembersih, pelapis, pendingin dan pencegah terjadinya gesekan secara langsung antar komponen mesin. Maka dari beberapa pengertian oli mesin di atas dapat disimpulkan bahwa oli mesin merupakan cairan pelumas yang wajib berada pada mesin untuk melumasi komponen, mengurangi gesekan, mengurangi keausan dan sebagai pendingin mesin akibat dari adanya gesekan antar komponen di dalam mesin.

Roller Rocker Arm

Roller Rocker Arm adalah inovasi dari jenis *rocker arm konvensional* pada sepeda motor dengan menambahkan *bearing* pada ujung yang bersentuhan dengan *camshaft*. Bantalan (*bearing*) berhubungan langsung dengan poros berbeban sehingga menyebabkan putaran dapat berlangsung dengan halus, aman dan memperpanjang usia komponen, manfaat pemasangan *bearing* pada *rocker arm* dapat meminimalisir gesekan dengan *camshaft* [21]. Tujuan daripada pemasangan *roller rocker arm* pada mesin supaya gesekan antar komponen dari *roller rocker arm* dengan *camshaft* lebih berkurang, dengan hal itu maka permukaan *camshaft* akan lebih lama aus, kinerja mesin akan lebih terasa enteng, sehingga getaran pada mesin juga berkurang [1]. Selain itu menurut [22] geraknya katup *in* dan *ex* pada *head cylinder* diatur oleh *rocker arm* melalui gerak putar dari *camshaft*. Maka dapat disimpulkan bahwa *roller rocker arm* merupakan keterbaruan dari jenis *rocker arm konvensional* yaitu dengan mengganti ujung *rocker arm* yang bersentuhan langsung dengan *camshaft* menggunakan jenis *roller* yang bertujuan untuk meminimalisir gesekan antara *camshaft* dengan *rocker arm*. Perbedaan antara *rocker arm konvensional* dengan *roller rocker arm* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rocker Arm Konvensional dan Roller Rocker Arm

METODA PENELITIAN

Jenis metode penelitian ini adalah *experiment* dengan secara langsung mencoba mempengaruhi variable tertentu dengan diterapkannya variabel bebas dan terikat serta penelitian ini sangat baik dalam pengujian hipotesis sebab akibat. Peneliti disini akan meneliti sebab akibat terhadap tanpa diberikannya perlakuan atau *non treatment* dan diberikannya perlakuan atau *treatment*. Objek pada penelitian ini adalah sepeda motor tiger revo 200cc tahun 2011. Penelitian ini dimulai dari pengujian getaran, kebisingan dan *temperature* oli mesin tanpa perlakuan menggunakan *rocker arm konvensional* masing-masing sebanyak 3 kali uji selama 60 detik dengan variasi putaran mesin. Selanjutnya dilakukan pengujian getaran, kebisingan dan *temperature* oli mesin dengan perlakuan menggunakan *roller rocker arm* sehingga angka yang di dapatkan dari hasil masing-masing pengujian menggunakan instrumen peneliian *vibration* meter, *sound level* meter dan *thermocouple* yang akan di analisis menggunakan rumus statistik *mean*. Pengukuran getaran mesin dengan meletakkan BNC *vibration* meter pada bagian titik tumpu yang berdekatan dengan komponen yang diganti dalam penelitian ini yaitu *roller rocker arm* sehingga pengukuran dilakukan dibagian *head cylinder* mesin, pengukuran kebisingan mesin juga dilakukan dengan meletakkan alat ukur *sound level* meter dibagian *head cylinder* mesin sedangkan pengukuran *temperature* oli mesin dilakukan dengan cara memasukan sensor *thermocouple* kedalam tutup oli mesin sampai sensor mengenai oli mesin. Sehingga nantinya didapatkan hasil dilakukan dari masing-masing pengujian antara menggunakan *roller rocker arm* dan menggunakan *rocker arm konvensional*. Berikut merupakan letak pengujian tempeteratur oli mesin, kebisingan , getaran mesin yang ditunjukkan Gambar 2.



Gambar 2. Letak Pengujian *Temperature* Oli Mesin, Kebisingan Mesin, Getaran Mesin

Selanjutnya untuk membandingkan hasil pengujian digunakan teknik analisis data dengan rumus persentase yaitu sebagai berikut.

$$P = \frac{n - N}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Angka persentase yang ingin di dapatkan

n = Rata-rata hasil menggunakan *rocker arm* standar

N = Rata-rata hasil dengan menggunakan *roller rocker arm*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil penelitian antara menggunakan *roller rocker arm* dengan *rocker arm* standar terhadap getaran, kebisingan dan *temperature* oli mesin dengan masing-masing putaran mesin yaitu 1000 rpm, 1500 rpm, 2000 rpm dan 2500 rpm dengan waktu selama 60 detik.

Tabel 2. Hasil Pengujian Getaran Mesin

Putaran Mesin (RPM)	Waktu (Detik)	Pengujian Getaran Mesin (m/s^2)							
		Rocker Arm Konvensional				Roller Rocker Arm			
		Uji 1	Uji 2	Uji 3	Rata-Rata	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Rata-Rata
1000	60	5.3	5.5	5.6	5.46	5.2	5.2	5.3	5.23
1500	60	6.9	6.9	7.2	7	5.9	6.1	6.3	6.1
2000	60	7.0	7.4	7.1	7.16	6.7	6.9	6.7	6.76
2500	60	8.5	8.6	8.8	8.63	7.3	7.6	8.0	7.63

Dari data pengujian getaran mesin pada Tabel 2. dengan menggunakan *rocker arm konvensional* didapatkan data getaran mesin yaitu pada putaran 1000 rpm dihasilkan getaran rata-rata sebesar $5.46 m/s^2$, pada putaran 1500 rpm dihasilkan getaran rata-rata sebesar $7 m/s^2$, pada putaran 2000 rpm dihasilkan getaran rata-rata sebesar $7.16 m/s^2$ dan pada putaran 2500 rpm dihasilkan getaran rata-rata sebesar $8.63 m/s^2$. Sedangkan hasil pengujian getaran mesin dengan menggunakan *roller rocker arm* getaran mesin pada putaran 1000 rpm dihasilkan getaran rata-rata sebesar $5.23 m/s^2$, pada putaran 1500 rpm dihasilkan getaran rata-rata sebesar $6.1 m/s^2$, pada putaran 2000 rpm dihasilkan getaran rata-rata sebesar $6.76 m/s^2$ dan pada putaran 2500 rpm dihasilkan getaran rata-rata sebesar $7.63 m/s^2$. Pengujian ini dilakukan menggunakan alat uji *vibration* meter. Hasil pengujian kebisingan mesin dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Kebisingan Mesin

Putaran Mesin (RPM)	Waktu (Detik)	Pengujian Kebisingan Mesin (dB)							
		Rocker Arm Konvensional				Roller Rocker Arm			
		Uji 1	Uji 2	Uji 3	Rata-Rata	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Rata-Rata
1000	60	74.8	76.2	73.5	74.83	76.2	74.2	74.7	75.3
1500	60	88.1	88.0	87.6	87.9	87.5	87.9	88.0	87.8
2000	60	90.6	88.1	88.6	89.1	88.2	88.4	88.3	88.3
2500	60	91.4	89.0	90.5	90.3	88.4	89.3	89.0	88.9

Dari data pengujian kebisingan mesin pada Tabel 3. didapatkan data kebisingan mesin menggunakan *rocker arm* konvensional yaitu pada putaran 1000 rpm dihasilkan kebisingan rata-rata sebesar 74.83 dB, pada putaran 1500 rpm dihasilkan kebisingan rata-rata sebesar 87.9 dB, pada putaran 2000 rpm dihasilkan kebisingan rata-rata sebesar 89.1 dB dan pada putaran 2500 rpm dihasilkan kebisingan rata-rata sebesar 90.3 dB. Sedangkan hasil pengujian kebisingan mesin dengan menggunakan *roller rocker arm* kebisingan mesin pada putaran 1000 rpm dihasilkan kebisingan rata-rata sebesar 75 dB, pada putaran 1500 rpm dihasilkan kebisingan rata-rata sebesar 87.8 dB, pada putaran 2000 rpm dihasilkan kebisingan rata-rata sebesar 88.3 dB dan pada putaran 2500 rpm dihasilkan kebisingan rata-rata sebesar 88.9 dB. Pengujian ini dilakukan menggunakan alat uji *sound level* meter. Hasil pengujian *temperature* oli mesin dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Temperature Oli Mesin

Putaran Mesin (RPM)	Waktu (Detik)	Pengujian Temperature Oli Mesin (°C)							
		Rocker Arm Konvensional				Roller Rocker Arm			
		Uji 1	Uji 2	Uji 3	Rata-Rata	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Rata-Rata
1000	60	31.1	31.5	32.7	31.76	31.3	29.8	32.9	31.33
1500	60	34.7	37.2	39.3	37.06	36.6	35.8	37.2	36.53
2000	60	37.6	41.2	44	40.93	38.7	39.5	41.2	39.8
2500	60	46.1	51.2	52.6	49.96	43.5	42.6	43.3	43.13

Dari data pengujian *temperature* oli mesin menggunakan *rocker arm konvensional* didapatkan data *temperature* oli mesin yaitu pada putaran 1000 rpm dihasilkan *temperature* oli rata-rata sebesar 31.76 °C, pada putaran 1500 rpm dihasilkan *temperature* oli rata-rata sebesar 37.06 °C, pada putaran 2000 rpm dihasilkan *temperature* oli rata-rata sebesar 40.93 °C dan pada putaran 2500 rpm dihasilkan *temperature* oli rata-rata sebesar 49.96 °C. Sedangkan hasil pengujian *temperature* oli mesin dengan menggunakan *roller rocker arm* *temperature* oli mesin pada putaran 1000 rpm dihasilkan *temperature* oli rata-rata sebesar 31.33 °C, pada putaran 1500 rpm dihasilkan *temperature* oli rata-rata sebesar 36.53 °C, pada putaran 2000 rpm dihasilkan *temperature* oli rata-rata sebesar 39.8 °C dan pada putaran 2500 rpm dihasilkan *temperature* oli rata-rata sebesar 43.13 °C. Pengujian ini dilakukan menggunakan alat uji *thermocouple*.

Pembahasan

Sesuai dengan tujuan penelitian yang ingin dicapai yaitu mengetahui penggunaan *roller rocker arm* terhadap getaran, kebisingan dan *temperature* oli mesin pada sepeda motor 4 TAK menggunakan alat vibration meter, *sound level* meter dan *thermocouple* dengan variasi putaran mesin 1000 rpm, 1500 rpm, 2000 rpm dan 2500 rpm dengan waktu 60 detik. Maka dari itu berdasarkan dari hasil 3 kali pengujian dengan alat ukur *vibration* meter yang sudah dilakukan serta dihitung menggunakan rumus rata rata yang dapat dilihat pada Tabel 2 menunjukkan bahwa getaran mesin dengan menggunakan *rocker arm* konvensional pada RPM 1000 sebesar 5.46 m/s², RPM 1500 sebesar 7 m/s², RPM 2000 sebesar 7.16 m/s² dan RPM 2500 sebesar 8.63 m/s². Sedangkan dengan menggunakan *roller rocker arm* didapatkan rata-rata hasil pegujian pada RPM 1000 sebesar 5.23 m/s², RPM 1500 sebesar 6.1 m/s², RPM 2000 sebesar 6.76 m/s² dan pada RPM 2500 sebesar 7.63 m/s². Dari data yang didapat serta analisis data dengan rumus persentase terjadi penurunan getaran mesin yang di hasilkan dengan menggunakan *roller rocker arm* sebesar 4.21%, 12.85%, 5.58%, 11.58%. Hal ini sesuai dengan

pendapat pada penelitian [21] bahwa dengan menambahkan bantalan (*bearing*) yang berhubungan langsung dengan poros berbeban dapat menyebabkan putaran mesin berlangsung dengan halus, aman dan memperpanjang usia komponen, serta manfaat pemasangan *bearing* pada *rocker arm* dapat meminimalisir gesekan dengan *camshaft*.

Selanjutnya hasil pengujian kebisingan mesin menggunakan alat ukur *sound level* meter sebanyak 3 kali pengujian serta dihitung menggunakan rumus rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 3, kebisingan mesin menggunakan *rocker arm* konvensional pada RPM 1000 sebesar 74.8 dB, RPM 1500 sebesar 87.9 dB, RPM 2000 sebesar 89.1 dB dan RPM 2500 sebesar 90 dB. Sedangkan dengan menggunakan *roller rocker arm* didapatkan rata-rata hasil pengujian pada RPM 1000 sebesar 75 dB, RPM 1500 sebesar 87.8 dB, RPM 2000 sebesar 88.3 dB dan pada RPM 2500 sebesar 88.9 dB. Dari data yang didapat serta analisis data dengan rumus persentase justru terjadi kenaikan kebisingan mesin yang di hasilkan dengan menggunakan *roller rocker arm* pada RPM 1000 sebesar -0.63% dan terjadi persentase penurunan kebisingan pada RPM 1500, 2000 dan 2500 sebesar 0.11%, 0.11%, 1.55%. hal ini sesuai dengan solusi yang dikemukakan pada penelitian [8] bahwa untuk mengurangi kebisingan pada mesin adalah dengan cara memodifikasi yang dapat dilakukan dengan mengganti komponen pada mesin yang menyebabkan mesin mengeluarkan kebisingan tinggi dengan komponen yang mengeluarkan kebisingan yang rendah.

Sedangkan hasil pengujian *temperature* oli mesin menggunakan alat ukur *thermocouple* sebanyak 3 kali pengujian serta dihitung menggunakan rumus rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 4, *temperature* oli mesin menggunakan *rocker arm* konvensional pada RPM 1000 sebesar 31.76°C, RPM 1500 sebesar 37.06°C, RPM 2000 sebesar 40.93°C dan RPM 2500 sebesar 49.96°C. Sedangkan dengan menggunakan *roller rocker arm* didapatkan rata-rata hasil pengujian pada RPM 1000 sebesar 31.33°C, RPM 1500 sebesar 36.53°C, RPM 2000 sebesar 39.8°C dan pada RPM 2500 sebesar 43.13°C. Dari data yang didapat serta analisis data dengan rumus persentase terjadi penurunan *temperature* oli mesin yang di hasilkan dengan menggunakan *roller rocker arm* sebesar 1.35%, 1.43%, 2.76%, 13.67%.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Dari data hasil pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa tingkat getaran yang dihasilkan pada penggunaan *rocker arm* konvensional pada rpm 1000 adalah 5.46 m/s², pada rpm 1500 adalah 7 m/s², pada rpm 2000 adalah 7.16 m/s² dan pada rpm 2500 adalah 8.63 m/s². Sedangkan tingkat getaran mesin pada penggunaan *roller rocker arm* pada rpm 1000 adalah 5.23 m/s, pada rpm 1500 adalah 6.1 m/s², pada rpm 2000 adalah 6.76 m/s² dan pada rpm 2500 adalah 7.63 m/s² dengan persentase penurunan getaran 4.21%, 12.85%, 5.58%, 11.58%.

Tingkat kebisingan mesin pada penggunaan *rocker arm* konvensional pada rpm 1000 adalah 74.83 dB, pada rpm 1500 adalah 87.9 dB, pada rpm 2000 adalah 89.1 dB dan pada rpm 2500 adalah 90.3 dB. Sedangkan tingkat kebisingan mesin pada penggunaan *roller rocker arm* pada rpm 1000 adalah 75.3 dB, pada rpm 1500 adalah 87.8 dB, pada rpm 2000 adalah 88.3 Db dan pada rpm 2500 adalah 88.9 dB. Terjadi persentase kenaikan kebisingan pada RPM 1000 sebesar -0.63% dan persentase penurunan kebisingan 0.11%, 0.11%, 1.55%. *Temperature* oli mesin pada penggunaan *rocker arm* konvensional pada rpm 1000 adalah 31.76°C, pada rpm 1500 adalah 37.06°C, pada rpm 2000 adalah 40.93°C dan pada rpm 2500 adalah 49.96°C. Sedangkan *temperature* oli mesin pada penggunaan *roller rocker arm* pada rpm 1000 adalah 31.33°C, pada rpm 1500 adalah 36.53°C, pada rpm 2000 adalah 39.8°C dan pada rpm 2500 adalah 43.13°C dengan persentase penurunan 1.35%, 1.43%, 2.76%, 13.67%.

Saran

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan peneliti memberikan saran untuk melihat penurunan getaran, kebisingan dan *temperature* oli mesin agar memperhitungkan lebih dalam mengenai diameter dari *roller rocker arm* yang akan digunakan sesuai dengan spesifikasi kendaraan dan untuk peneliti selanjutnya dapat membahas mengenai penggunaan *roller rocker arm* terhadap daya dan torsi sepeda motor..

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Jusnita, "Perbandingan Pemakaian Rocker Arm Konvensional Dengan Rocker Arm Roller Bearing Pada Sepeda Motor," J. Surya Tek., vol. 8, no. 2, pp. 316–319, 2022, doi: 10.37859/jst.v8i2.3263.
- [2] R. Sadiana, "ANALISIS KEBISINGAN DAN GETARAN MEKANIS PADAMESIN SEPEDA MOTOR INJEKSI 150 CC TIPE X," in PROSIDING SEMINAR NASIONAL ENERGI & TEKNOLOGI (SINERGI), 2018, pp. 213–220.
- [3] Sanam, Muhdori, and H. Abdillah, "Analisis Standar Getaran Mesin Gerinda Duduk Berdasarkan ISO 2372 Akibat Variasi Material Benda Kerja," J. Tek. Mesin, vol. 12, no. 3, pp. 206–211, 2023.
- [4] S. SAPUTRA, "Pengaruh Pengaplikasian Oil Cooler Terhadap Suhu Oli Dan Peforma Mesin Pada Kendaraan Sepeda Motor Mega Pro Tahun 2011," J. Pendidik. Tek. Mesin UNESA, vol. 6, no. 02, p. 251443, 2017.
- [5] W. Naibaho, S. Siahaan, and R. Naibaho, "Analisa Perbandingan Putaran Mesin Untuk Kompresor Air Condition Pada Mobil Daihatsu Taruna Terhadap Karakteristik Getaran Berdasarkan Time Domain," J. MESIL (Mesin Elektro Sipil), vol. 2, no. 1, pp. 25–35, 2021, doi: 10.53695/jm.v2i1.229.
- [6] T. S. Wirawan, A. E. Eka Putra, and N. Aziz, "Gasoline Engine Performance, Emissions, Vibration and Noise with Methanol-Gasoline Fuel Blends," IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci., vol. 927, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1755-1315/927/1/012027.
- [7] R. D. Saputro, "Perancangan Transmisi Modifikasi Mesin Pencacah Limbah Plastik Menggunakan Motor Penggerak." ITN Malang, 2018.
- [8] H. D. Aprianto, "Analisis Pengaruh Kebisingan Mesin Terhadap Konsentrasi Kerja pada Tenaga Kerja di Bagian Produksi PT. Pundi Alam Perkasa Temanggung," Skripsi, no. Edisi, p. 2020, 2019.
- [9] G. PANE, "ANALISA KEBISINGAN PADA MESIN PEMIPIL BUAH JAGUNG DENGAN MENGGUNAKAN MOTOR BENSIN DENGAN PUTARAN 1000, 1200 DAN 1400 RPM.," 2023.
- [10] M. Negara and L. Hidup, "Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No . 15 Tahun 1996 Tentang : Program Langit Biru," Program, no. 15, 1996.
- [11] F. L. L. TOBING, "Analisis Getaran Motor Dengan Variasi Kecepatan Pada Prototipe Mobil Listrik." Universitas Pamulang, 2021.
- [12] R. Sibarani, "Analisa Karakteristik Getaran untuk Kendaraan Sepeda Motor 115 CC dengan menggunakan 3 Variasi Bearing Crank sahft dan 2 variasi bahab bakar serta 2 variasi putaran," Repoitoery Univ. HKBP Nommensen, pp. 1–32, 2022, [Online]. Available: http://repository.uhn.ac.id/bitstream/handle/123456789/6059/RIMHOT_SIBARANI.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [13] A. Fitra, "Rancang Bangun Decible Killer Valvetronic Knalpot Racing pada Sepeda Motor 4 Langkah 150 cc." Fakultas Teknik, 2022.
- [14] H. Hermanico, F. Ismet, and T. Sugiarto, "Pengaruh Penggunaan Knalpot Standar Dengan Non Standar Terhadap Tingkat Kebisingan Pada Sepeda Motor Yamaha Mio," Automot. Eng. Educ. Journals, vol. 3, no. 4, 2014.

- [15] N. Yusuf, "Analisis Pengaruh Suhu Mesin Terhadap Emisi Gas Buang Pada Kondisi Torsi Dan Daya Maksimum Studi Kasus: Sepeda Motor YAMAHA VEGA ZR," *Rang Tek. J.*, vol. 1, no. 2, 2018.
- [16] M. M. W. P. Ori Kurniawan, "Analisis Penggunaan Variasi Cairan Pendingin Radiator Terhadap Suhu Mesin pada Sepeda Motor Yamaha V-ixion 150 cc," *JTPVI J. Teknol. dan Pendidik. Vokasi Indones.*, vol. 1, no. no 4, pp. 563–570, 2023, [Online]. Available: <https://jtpvi.ppj.unp.ac.id/index.php/jtpvi/article/view/97>
- [17] H. Maksum, T. Sugiarto, and N. L. H. Saragih, "Pengaruh Variasi Cairan Pendingin (Coolant) terhadap Efektivitas Radiator pada Engine Diesel," *Tek. Otomotif FT UNP*, vol. 2, no. 2, pp. 1–6, 2017.
- [18] N. Hidayat, M. Y. Setiawan, and A. Arif, "Studi Eksperimental Kemampuan Pelepasan Panas pada Radiator Straight Fin Jenis Flat Tube dengan Variasi Cooling Liquid," *INVOTEK J. Inov. Vokasional dan Teknol.*, vol. 20, no. 3, pp. 23–30, 2020, doi: 10.24036/invotek.v20i3.627.
- [19] S. Marsela, E. W. Fridayanthie, M. Safitri, and F. Faridi, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Oli Mesin Yamaha Mio," *J. Khatulistiwa Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 113–120, 2019, doi: 10.31294/jki.v7i2.6478.
- [20] A. Arif, N. Hidayat, W. Purwanto, M. Y. Setiawan, and M. Masykur, "Pengaruh Penggunaan Oli Bekas Sebagai Bahan Bakar Terhadap SFC dan Efisiensi Termal Mesin Diesel," *J. Mekanova Mek. Inov. dan Teknol.*, vol. 7, no. 1, p. 58, 2021, doi: 10.35308/jmkn.v7i1.3730.
- [21] A. Sentosa, "MODIFIKASI ROLLER ROCKER ARM SEPEDA MOTOR ASTREA HONDA 100 CC." UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA, 2016.
- [22] N. Hidayat, B. B. Pratama, A. Arif, M. Y. Setiawan, and M. Masykur, "Pengaruh Variasi Camshaft Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Spesifik Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor," *J. Mekanova Mek. Inov. dan Teknol.*, vol. 8, no. 2, p. 143, 2022, doi: 10.35308/jmkn.v8i2.5244.