

## **Analisa Pengaruh Model Silincer Knalpot Komposit Menggunakan Serat Pelepeh Pisang Terhadap Daya Mesin Mobil Toyota Kijang 7K**

*Aladin Eko P.<sup>1)</sup>, Julianus Hutabarat<sup>2)</sup>, Eko Budi Santoso<sup>3)</sup>*

<sup>1,2,3)</sup> Institut Teknologi Nasional Malang  
Jl. Sigura-gura 2 Malang  
Email: *aladin.eko.purkuncoro@lecturer.itn.ac.id*

**Abstrak.** *Seiring dengan berkembangnya era teknologi, kebutuhan manusia juga semakin meningkatkan. Selain itu, permasalahan lingkungan pun muncul seperti halnya polusi udara, suara/kebisingan. Bahan komposit diharapkan dapat digunakan untuk menjadi bahan knalpot, tentunya sebagai solusi untuk membuktikan bahwa bahan dari komposit tersebut mampu meredam suara kebisingan. Hal ini dikarenakan komposit mempunyai sifat peredam suara yang besar, dan sifat vibrasi yang lebih baik bila dibandingkan dengan bahan logam. Menurut survei yang telah kami ketahui ketersediaan bahan baku pelepeh pisang seharusnya dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan berbagai produk bernilai ekonomi dan ramah lingkungan. Pelepeh pisang sudah mulai dimanfaatkan sebagai media tanam oleh para petani, namun masih belum banyak yang memanfaatkannya. Tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui daya pada mesin knalpot berbahan baku komposit, mengetahui pengaruh knalpot komposit terhadap power yang terdapat pada mobil. Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah metode observasi dan studi literatur yaitu dengan cara pengujian menggunakan alat dynamometer dan mesin yang di gunakan adalah tipe toyota kijang 7k. Dari data analisa hubungan putaran mesin (rpm) dengan daya mesin (HP) dapat disimpulkan bahwa semakin besar rpm yang digunakan maka akan berpengaruh pada daya mesin(horse power). Jadi knalpot yang mempunyai daya mesin tertinggi yaitu pada knalpot 3 dengan dengan 3000 rpm mendapatkan daya mesin sebesar 60,124 HP. Adapun urgensi pada penelitian ini diantaranya, pembuatan knalpot komposit, melakukan pengujian daya menggunakan dynotest, mobil yang akan digunakan pengujian adalah knalpot komposit tipe Toyota Kijang 7K, dan model silinder yang digunakan adalah model silinder 1, model silinder 2, dan model silinder 3.*

**Katakunci:** *knalpot, mesin, komposit, silinder, power.*

### **1. Pendahuluan**

Di era sekarang peralatan teknologi sudah semakin berkembang dan meningkat, kebutuhan manusia baik primer maupun sekunder juga semakin meningkat, baik peralatan berupa sarana informasi komunikasi produksi teknologi. Seiring dengan penggunaan peralatan-peralatan tersebut, permasalahan lingkungan pun muncul seperti halnya polusi udara, suara/kebisingan. Suara kebisingan pada knalpot yang bersumber dari kecepatan gas buang yang masuk ke dalam tabung knalpot melalui pipa penyalur, selalu berubah-ubah sesuai dengan tingkat variasi putaran mesin. Kecepatan gas yang berubah-ubah tersebut menghantam bagian dalam knalpot dan dinding knalpot. Bagian yang terkena hantaman gas tersebut menjadi bergetar, dan getaran tersebut menjalar ke seluruh dinding knalpot sehingga menjadi suara kebisingan. Kecepatan gas buang yang masuk ke dalam tabung knalpot, mempunyai hubungan terhadap variasi putaran mesin. Apabila putaran mesin tinggi, maka kecepatan gas buang yang masuk dalam tabung knalpot tinggi, maka bunyi yang keluar dari knalpot semakin tinggi pula tingkat kebisingannya [1].

Bahan komposit diharapkan dapat digunakan untuk menjadi bahan knalpot, tentunya sebagai solusi untuk membuktikan bahwa bahan dari komposit tersebut mampu meredam suara kebisingan. Bahan komposit tersebut telah menjadi salah satu bahan alternatif yang digunakan peralatan rumah tangga, peralatan kedokteran, peralatan farmasi, dan dunia transportasi, serta peralatan militer dan pesawat udara. Hal ini dikarenakan komposit mempunyai sifat peredam suara yang besar, dan sifat vibrasi yang lebih baik bila dibandingkan dengan bahan logam.

Pelepeh pisang merupakan alternatif dari pengambilan serat pelepeh pisang yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Menurut survey yang telah kami ketahui ketersediaan bahan baku pelepeh pisang tersebut, seharusnya dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan berbagai produk bernilai ekonomi dan ramah lingkungan. Pelepeh pisang tersebut sudah mulai dimanfaatkan sebagai media

tanam oleh para petani, namun masih belum banyak yang memanfaatkannya. Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana pelepah pisang dimanfaatkan untuk mengetahui pengaruh knalpot komposit terhadap power mobil.

Luthfi Hakim dan Fauzi Febrianto (2015) yang berjudul “karakteristik fisis papan komposit dari serat batang pisang (*musa. sp*) dengan perlakuan alkali” yang diperoleh data bahwa pemanfaatan serat batang pisang sebagai bahan baku alternatif dalam pembuatan papan komposit. Bahan baku alternatif ini dibutuhkan oleh sektor industri karena keterbatasan bahan baku kayu. Penelitian ini untuk mengetahui pengaruh konsentrasi NaOH pada sifat fisis papan komposit. Sifat fisis papan komposit terdiri atas kerapatan, kadar air, daya serap air, dan pengembangan tebal [2].

Khusnul Khotimah, Susilawati dan Harry Soeprianto (2015) yang berjudul ”sifat penyerapan bunyi pada komposit Serat Batang Pisang (SBP) – polyester” dalam penelitiannya sifat penyerapan bunyi oleh bahan penyerap bunyi berbahan dasar Serat Batang Pisang (SBP) dengan matriks polyester. Bahan penyerap bunyi yang dibuat dengan variasi komposisi fraksi volume yang berbeda, perbandingan fraksi volume SBP dan polyester yang dibuat yaitu 30%:70%, 40%:60% dan 50%:50% [3].

Noni Nopriantina, Astuti (2013) yang berjudul ”pengaruh ketebalan serat pelepah pisang kepok (*musa paradisiaca*) terhadap sifat mekanik material komposit poliester serat alam” Dalam penelitiannya bahwa pengaruh ketebalan serat pelepah pisang kepok (*Musa paradisiaca*) terhadap sifat mekanik material komposit poliester serat alam. Dalam penelitian ini digunakan metode *hand lay-up* untuk pembuatan spesimen komposit dengan mengacu pada ASTM D-4762 sedangkan karakterisasi kuat tekan mengacu pada ASTM D-695 dan kuat tarik mengacu pada ASTM D-638 (*GALDABINI 1987 series 32558*) [4].

## 2. Pembahasan

### 2.1. Data Hasil Pengujian Daya Mesin

Dari pengamatan yang dilakukan selama proses pengujian knalpot komposit serat pelepah pisang dengan menggunakan alat dynotest dengan variasi rpm (900, 1500,2000, 2500, 3000) dibuat tabel sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Data Hasil pengujian knalpot

| No | Jenis Knalpot | Rpm  | Torsi (Kgm) |
|----|---------------|------|-------------|
| 1  | Knalpot 1     | 900  | 11.63       |
| 2  |               | 1500 | 11.16       |
| 3  |               | 2000 | 10.3        |
| 4  |               | 2500 | 13.34       |
| 5  |               | 3000 | 13.06       |
| 6  | Knalpot 2     | 900  | 12.06       |
| 7  |               | 1500 | 12.46       |
| 8  |               | 2000 | 13.06       |
| 9  |               | 2500 | 10.56       |
| 10 |               | 3000 | 9.45        |
| 11 | Knalpot 3     | 900  | 12.53       |
| 12 |               | 1500 | 12.36       |
| 13 |               | 2000 | 13.40       |
| 14 |               | 2500 | 14.60       |
| 15 |               | 3000 | 14.56       |

### 2.2. Pengolahan Data Hasil Pengujian Dynotest

#### 2.2.1 Data hasil pengujian knalpot 1

✓ Pada rpm 900

$$P = \frac{2\pi \times n \times T}{60 \times 76.04}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{2\pi \times 900 \times 11.63}{60 \times 76.04} \\ &= 14.407 \text{ HP} \end{aligned}$$

✓ Pada rpm 1500

$$\begin{aligned} P &= \frac{2\pi \times n \times T}{60 \times 76.04} \\ &= \frac{2\pi \times 1500 \times 11.16}{60 \times 76.04} \\ &= 23.042 \text{ HP} \end{aligned}$$

✓ Pada rpm 2000

$$\begin{aligned} P &= \frac{2\pi \times n \times T}{60 \times 76.04} \\ &= \frac{2\pi \times 2000 \times 13.06}{60 \times 76.04} \\ &= 35.953 \text{ HP} \end{aligned}$$

✓ Pada rpm 2500

$$\begin{aligned} P &= \frac{2\pi \times n \times T}{60} \times 76.04 \\ &= \frac{2\pi \times 2500 \times 13.34}{60 \times 76.04} \\ &= 45.905 \text{ HP} \end{aligned}$$

✓ Pada rpm 3000

$$\begin{aligned} P &= \frac{2\pi \times n \times T}{60 \times 76.04} \\ &= \frac{2\pi \times 3000 \times 13.06}{60 \times 76.04} \\ &= 53.930 \text{ HP} \end{aligned}$$

### 2.2.2 Data pengujian knalpot 2

✓ Pada rpm 900

$$\begin{aligned} P &= \frac{2\pi \times n \times T}{60 \times 76.04} \\ &= \frac{2\pi \times 900 \times 12.06}{60 \times 76.04} \\ &= 14.904 \text{ HP} \end{aligned}$$

✓ Pada rpm 1500

$$\begin{aligned} P &= \frac{2\pi \times n \times T}{60 \times 76.04} \\ &= \frac{2\pi \times 1500 \times 12.46}{60 \times 76.04} \\ &= 25.726 \text{ HP} \end{aligned}$$

✓ Pada rpm 2000

$$\begin{aligned} P &= \frac{2\pi \times n \times T}{60 \times 76.04} \\ &= \frac{2\pi \times 2000 \times 10.3}{60 \times 76.04} \end{aligned}$$

$$= 28.355HP$$

✓ Pada rpm 2500

$$P = \frac{2\pi \times n \times T}{60 \times 76.04}$$
$$= \frac{2\pi \times 2500 \times 10.565}{60 \times 76.04}$$
$$= 36.355HP$$

✓ Pada rpm 3000

$$P = \frac{2\pi \times n \times T}{60 \times 76.04}$$
$$= \frac{2\pi \times 3000 \times 9.46}{60 \times 76.04}$$
$$= 39.064HP$$

### 2.2.3 Data pengujian knalpot 3

✓ Pada rpm 900

$$P = \frac{2\pi \times n \times T}{60 \times 76.04}$$
$$= \frac{2\pi \times 900 \times 12.53}{60 \times 76.04}$$
$$= 15.522HP$$

✓ Pada rpm 1500

$$P = \frac{2\pi \times n \times T}{60 \times 76.04}$$
$$= \frac{2\pi \times 1500 \times 12.36}{60 \times 76.04}$$
$$= 25.519HP$$

✓ Pada rpm 2000

$$P = \frac{2\pi \times n \times T}{60 \times 76.04}$$
$$= \frac{2\pi \times 2000 \times 13.40}{60 \times 76.04}$$
$$= 36.889HP$$

✓ Pada rpm 2500

$$P = \frac{2\pi \times n \times T}{60 \times 76.04}$$
$$= \frac{2\pi \times 2500 \times 14.60}{60 \times 76.04}$$
$$= 50.241HP$$

✓ Pada rpm 3000

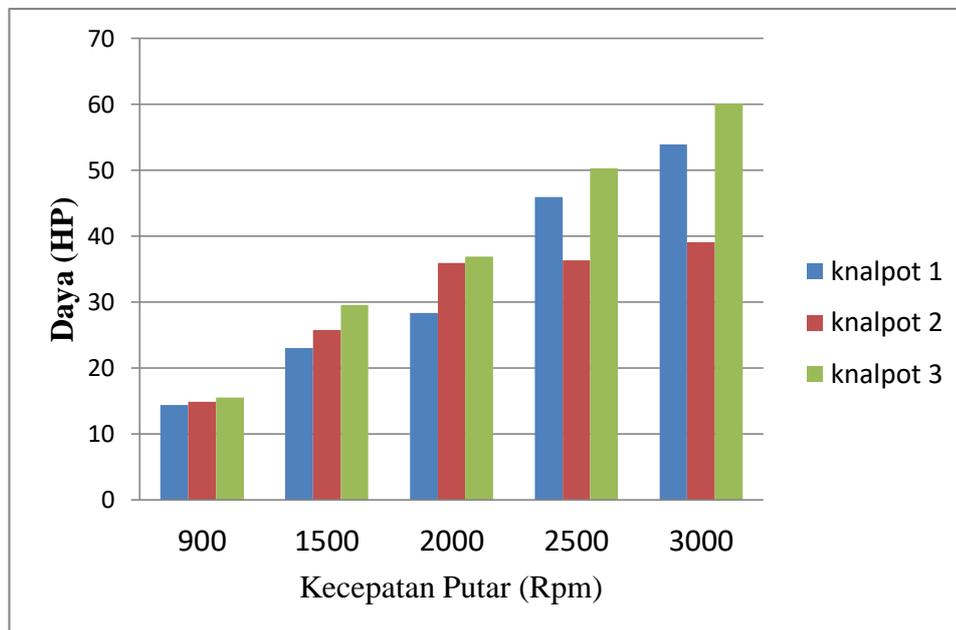
$$P = \frac{2\pi \times n \times T}{60 \times 76.04}$$
$$= \frac{2\pi \times 3000 \times 14.56}{60 \times 76.04}$$
$$= 60.124HP$$

Tabel 4. 2 Data hasil perhitungan pengujian knalpot

| No | JenisKnalpot | Rpm  | Torsi (Kgm) | Power (HP) |
|----|--------------|------|-------------|------------|
| 1  | Knalpot 1    | 900  | 11.63       | 14.402     |
| 2  |              | 1500 | 11.16       | 23.042     |
| 3  |              | 2000 | 10.3        | 28.355     |
| 4  |              | 2500 | 13.34       | 45.905     |
| 5  |              | 3000 | 13.06       | 53.930     |
| 6  | Knalpot 2    | 900  | 12.06       | 14.904     |
| 7  |              | 1500 | 12.46       | 25.726     |
| 8  |              | 2000 | 13.06       | 35.953     |
| 9  |              | 2500 | 10.565      | 36.355     |
| 10 |              | 3000 | 9.46        | 39.064     |
| 11 | Knalpot 3    | 900  | 12.53       | 15.522     |
| 12 |              | 1500 | 12.36       | 29.519     |
| 13 |              | 2000 | 13.40       | 36.889     |
| 14 |              | 2500 | 14.60       | 50.241     |
| 15 |              | 3000 | 14.56       | 60.124     |

### 2.3 Analisa dan pembahasan

Dari data di atas dapat di buat grafik sebagai berikut:



Gambar 4. 1 Grafik Hubungan Rpm Dan Daya Mesin

Dari Gambar 4.1 hubungan putaran mesin (rpm) dengan daya mesin (HP) di atas dapat dilihat bahwa setelah dilakukan pengujian dynotest, untuk rpm 900 pada knalpot 1 diperoleh nilai power mesin sebesar 14,402 HP, pada knalpot 2 diperoleh nilai power mesin sebesar 14.904 HP, pada knalpot 3 diperoleh nilai power mesin sebesar 15.522 HP, untuk rpm 1500 pada knalpot 1 diperoleh nilai power mesin sebesar 23.042 HP, pada knalpot 2 diperoleh nilai power mesin sebesar 25.726 HP, pada knalpot 3 diperoleh nilai power mesin sebesar 29.519 HP, untuk rpm 2000 pada knalpot 1 diperoleh nilai power mesin sebesar 28.355 HP, pada knalpot 2 diperoleh nilai power mesin sebesar 35.953 HP, pada knalpot 3 diperoleh nilai power mesin sebesar 36.889 HP, untuk rpm 2500 pada knalpot 1 diperoleh nilai power mesin sebesar 45.905 HP, pada knalpot 2 diperoleh nilai power mesin sebesar 36.355 HP, pada knalpot 3 diperoleh nilai power mesin sebesar 50.241 HP, untuk rpm 3000

pada knalpot 1 diperoleh nilai power mesin sebesar 53.930 HP, pada knalpot 2 diperoleh nilai power mesin sebesar 39.064 HP, pada knalpot 3 diperoleh nilai power mesin sebesar 60.124 HP.

### 3. Simpulan

Dari hasil analisa data serta pembahasan pengujian Analisa pengaruh model silincer knalpot komposit menggunakan serat pelepah pisang terhadap daya mesin mobil toyota kijang 7k, dapat diperoleh beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Untuk hubungan putaran mesin (rpm) dengan daya mesin (HP) dapat disimpulkan bahwa semakin besar rpm yang digunakan maka akan berpengaruh pada daya mesin (*horsepower*). Jadi knalpot yang mempunyai daya mesin tertinggi yaitu pada knalpot 3 pada 3000 rpm mendapatkan daya mesin sebesar 60,124 HP
2. Model silincer yang bagus adalah model 3 karena silincer model 3 mempunyai perforation yang banyak sehingga daya mesin lebih tinggi.

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada LPPM Institut Teknologi Nasional Malang yang sudah mensupport pelaksanaan penelitian. Terima kasih juga kepada para anggota yang telah melaksanakan tugas dengan penuh tanggungjawaban.

### Daftar Pustaka

Daftar Pustaka hanya memuat semua pustaka yang diacu pada naskah tulisan, bukan sekedar pustaka yang terdaftar. Pustaka ditulis urut kemunculan pengacuan di naskah, bukan urut abjad penulis.

- [1]. Adolf, Rudi., H.S. 2020. *Pengaruh Jenis Aliran Silincer Muffler Knalpot Terhadap Kebisingan Pada Sepeda Motor 125 CC*. Jurnal Ilmiah Dunia Ilmu.
- [2]. Hakim, L., Fauzi F. 2015. *Karakteristik Fisis Papan Komposit Dari Serat Batang Pisang (Musa Paradisiaca)*.
- [3]. Khotimah K., dkk. 2014. *Komposit Serat Batang Pisang (SBP) – Epoksi Sebagai Bahan Penyerap Bunyi*.
- [4]. Noni, N. 2013. *Pengaruh Ketebalan Serat Pelepah Pisang Kepok (Musa Paradisiaca) terhadap Sifat Mekanik Material Komposit Poliester-Serat Alam*. Jurnal Fisika Unand Vol. 2, No. 3 ISSN 2302-8491.