

PENGARUH VARIASI DIAMETER PULI TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR MESIN *DISK MILL* FFC 15

Wayan Purba, Syarifudin, M. Khumaidi Usman

Program Studi DIII Teknik Mesin, Politeknik Harapan Bersama

Jl. Mataram no.9, Kota Tegal, Jawa Tengah, Indonesia

E-mail : wayanpurba21@gmail.com

Abstrak

Jagung merupakan tanaman memberikan dampak positif bagi perekonomian Indonesia. Hasil olahan jagung yang paling banyak diproduksi adalah tepung jagung. Pemilihan pengolahan jagung menjadi tepung dimaksudkan agar pemanfaatan jagung dapat digunakan dalam jangka panjang dan praktis. Tepung jagung berasal dari butir jagung yang sudah kering kemudian dihancurkan hingga menjadi butiran-butiran halus, dengan menggunakan mesin penggiling tepung *disk mill* tipe FFC 15 dan tambahan mesin diesel HONDA GX 160 dengan daya 5.5 PK, ini jagung kering yang sudah diproses digiling menjadi tepung jagung dengan saringan ukuran 3mm. dengan puli 5 inch, 6 inch, dan 7 inch dengan Rpm 1800, pada saat pengujian ini dengan masing-masing 3 kali percobaan. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh variasi diameter puli terhadap konsumsi bahan bakar. Konsumsi bahan bakar spesifik didefinisikan sebagai jumlah bahan bakar yang dipakai untuk menghasilkan satu satuan daya dalam waktu satu jam untuk mengetahui pengaruh variasi diameter puli terhadap konsumsi bahan bakar. Analisa pengaruh konsumsi bahan bakar tanpa beban dengan puli 5 inch sebesar 31,6 ml. Pengujian kedua dengan puli 6 inch sebesar 29,6 ml. Pengujian ketiga dengan puli 7 inch sebesar 28,3 ml. Pengujian dengan beban menggunakan puli 5 inch menghabiskan konsumsi sebesar 35,6 ml. Pengujian kedua dengan puli 6 inch sebesar 34,3 ml. Pengujian ketiga dengan puli 7 inch sebesar 33,3 ml. Disimpulkan bahwa penelitian konsumsi bahan bakar yaitu diameter puli berpengaruh terhadap kapasitas penepungan. Semakin kecil diameter puli kapasitas penepungan semakin rendah, dan semakin besar diameter puli kapasitas penepungan semakin tinggi.

Kata Kunci : jagung, mesin, Puli, Bahan bakar.

Abstract

Corn is a plant that has a positive impact on the Indonesian economy. The most widely produced processed corn is corn flour. The choice of processing corn into flour is intended so that the use of corn can be used in the long term and practically. Corn flour comes from dry corn grains and then crushed into fine grains, using a flour disk mill type FFC 15 and an additional HONDA GX 160 diesel engine with a power of 5.5 PK, this dried corn that has been processed is ground into corn flour with a 3mm sieve. with 5-inch, 6-inch, and 7-inch pulleys with 1800 rpm, at the time of this test with 3 trials each. This study aims to determine the effect of variations in the diameter of the pulley on fuel consumption. Specific fuel consumption is defined as the amount of fuel used to produce one unit of power within one hour to determine the effect of variations in pulley diameter on fuel consumption. Analysis of the effect of no-load fuel consumption with a 5 inch pulley of 31.6 ml. The second test was with a 6 inch pulley of 29.6 ml. The third test with a 7 inch pulley of 28.3 ml. Testing with a load using a 5 inch pulley consumes 35.6 ml of consumption. The second test is with a 6 inch pulley of 34.3 ml. The third test is with a 7 inch pulley of 33.3 ml. It was concluded that the research on fuel consumption, namely the diameter of the pulley, had an effect on the flouring capacity. The smaller the diameter of the pulley, the lower the floating capacity, and the larger the diameter of the pulley, the higher the floating capacity.

Keywords: corn, machine, pulley, fuel.

Pendahuluan

Disk mill merupakan alat penggiling yang memanfaatkan motor sebagai tenaga penggerak yang posisi motor penggerak terletak dibawah rangka alat. Mesin penepung berdasarkan gaya yang bekerja terhadap bahan dapat dibedakan menjadi empat tipe yaitu (1) penepung tipe palu (*Hammer Mill*), (2) penepung tipe bergerigi (*Disc Mill*), (3) penepung tipe silinder (*Roller Mill*), (4) penepung tipe pisau (*Cutter Mill*). Penepung tipe disc lebih banyak digunakan untuk proses penepungan bahan

baku yang mengandung serat rendah seperti biji-bijian. Beberapa keunggulan mesin penepung tipe disc antara lain hasil gilingan relative *homogeny*, tenaga yang dibutuhkan lebih rendah, lebih mudah menyesuaikan diri dengan perbedaan ukuran bahan baku dan umumnya kecepatan putaran piring penepung rendah atau dibawah 1.200 rpm (Brennan, dkk, 2006) [1].

Konsumsi bahan bakar merupakan ukuran dari bahan bakar yang dikonsumsi untuk menghasilkan tenaga mekanis, laju pemakaian bahan bakar tiap detiknya. Konsumsi bahan bakar spesifik (*specific*

fuel consumption) didefinisikan sebagai jumlah bahan bakar yang dipakai untuk menghasilkan satu satuan daya dalam waktu satu jam untuk mengetahui “pengaruh variasi diameter puli terhadap konsumsi bahan bakar mesin *disk mill* FFC 15” (Esaputra, dkk, 2016) [2]. Mesin penepung konvensional dalam operasi membutuhkan sumber energi bahan bakar fosil seperti pertalite. Putaran mesin yang dikonvensionalkan oleh puli sangat mempengaruhi konsumsi bahan bakar mesin penepung. Oleh karena itu perlu melakukan analisa konsumsi bahan bakar mesin penepung *disk mill* FFC 15.

Landasan teori

Disc mill merupakan suatu alat penepung yang berfungsi untuk menggiling bahan kasar menjadi tepung halus, namun lebih banyak digunakan untuk menepungkan bahan yang sedikit mengandung serat dan juga suatu alat penepung yang menggunakan bahan dengan tekanan dan gesekan antara dua piringan yang satu berputar dan yang lainnya masih tetap. Bagian-bagian *disc mill* terdiri dari corong pemasukan, lubang pemasukan, saringan, disc penggiling dinamis, corong pengeluaran, motor, pengunci. Prinsip kerja *disc mill* adalah berdasarkan gaya sobek dan gaya pukul. Bahan yang akan dihancurkan berada diantara dinding penutup dan cakram yang berputar. Bahan akan mengalami gaya gesek karena adanya lekukan- lekukan pada cakram dan dinding alat (Rohman, 2016) [3].

a. Jenis-jenis mesin penggiling

Jenis-jenis mesin penepung yang berdedar, dikategorikan berdasarkan bentuk serta proses kerjanya:

1) *Roll mill*

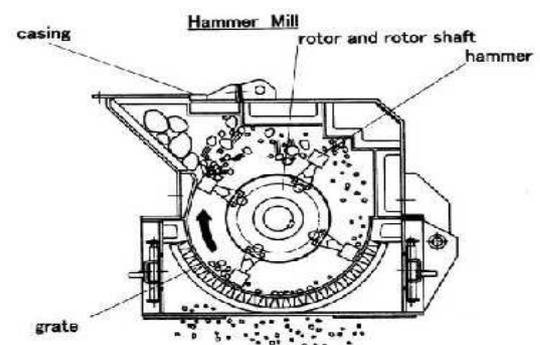
Rolling adalah suatu proses deformasi dimana ketebalan dari benda kerja direduksi menggunakan daya tekan dan menggunakan dua buah *roll* atau lebih. *Roll* berputar untuk menarik dan menekan benda kerja yang berada diantaranya. Pada proses pengerolan, benda dikenai tegangan kompresi yang tinggi yang berasal dari gerakan jepit *roll* dan tegangan geser-gesek permukaan sebagai akibat gesekan antara *roll*. *Roller mill* adalah mesin penggiling yang sering digunakan dipabrik tepung komersial karena kemudahan dalam operasi (Novianto, 2016) [4].



Gambar 1. *Roll mil*

2) *Hammer mill*

Hammer mill adalah alat penepung yang tujuannya adalah untuk merusak atau menghancurkan bahan baku menjadi potongan-potongan kecil dengan menggunakan pukulan *hammer* secara berulang. Bahan dikesilkan ukurannya dengan pukulan antara palu (*hammer*) dan dinding, dan mendorong bahan melalui plat berlubang hingga terbangkitkan panas. Hal ini menyebabkan produk terpanaskan dan kehilangan kandungan airnya. Dibutuhkan tenaga sebesar satu kilowatt (Kw) untuk menggiling satu kilogram bahan permenit pada penggilingan sedang. Sebuah *hammer mill* pada dasarnya berupa drum baja yang didalamnya terdapat poros. Pada poros tersebut dipasang *hammer* (palu), dan poros tersebut berputar secara vertikal atau horizontal didalam drum. Palu bebas untuk mengayun dan menumbuk bahan baku. Rotor berputar pada kecepatan tinggi di dalam drum sementara bahan dimasukkan ke *hopper* pakan. Bahan yang selesai dihancurkan akan dikeluarkan melalui corong pengeluaran sesuai dengan ukuran yang dipilih (Novianto, 2016).



Gambar 2. *Hammer mill*

3) *Disk mill*

Teknologi *disc mill* merupakan gabungan antara *hammer mill* dan *roller mill* yang menerapkan pukulan dan penekanan pada bahan hingga mereduksi bahan menjadi ukuran yang lebih kecil. Mesin penepung *disk mill* adalah salah satu jenis mesin yang digunakan untuk pembuatan tepung. Mesin penepung ini memiliki peran yang penting dalam pembuatan dan produksi tepung. Bahan makanan yang dapat diaplikasikan atau diolah menggunakan mesin ini yaitu seperti beras, kopi, kedelai, merica, jagung, tongkol jagung, bumbu-bumbu kering dan masih banyak lagi bahan lainnya. Supaya bisa menghasilkan tepung berkualitas bagus, maka sebaiknya semua bahan yang akan dibuat tepung harus melewati tahapan pengeringan terlebih dahulu (Novianto, 2016).



Gambar 3. *Disk mill*

b. Pengertian putaran mesin (Rpm)

Putaran mesin adalah singkatan dari *Revolutions Per Minute* atau Revolusi Per Menit atau rotasi per menit dengan pengertian jumlah putaran atau rotasi suatu poros dalam satu menit. Istilah ini dikenal tidak hanya pada mesin motor atau mobil tetapi juga pada drum mesin cuci, putaran CD, *Hard Disk Drive*, turbo dan sebagainya. Rpm berpengaruh langsung terhadap *Horse Power* (HP) karena factor utama dari Hp adalah torsi dan Rpm. Rpm dan cc tidak berhubungan langsung, tetapi cc umumnya lebih besar lebih akurat untuk mendapatkan Rpm yang tinggi, cc sendiri didapat dari *Bore*, *Stroke*, dan jumlah silinder. Dari melihat *Bore x Stroke* juga dapat dilihat apakah mesin tersebut tipikal mesin putaran tinggi atau mesin putaran rendah, bisa juga dilihat apakah mesin tersebut mengedepankan Torsi atau HP Angka Rpm dapat dilihat dari alat *Tachometer* yang berada pada *Dashboard* sebagian besar dengan tingkatan rendah tidak dilengkapi dengan *Tachometer*. Untuk yang terakhir cara melihat Rpm adalah dengan menggunakan

Tachometer yang dihubungkan dengan putaran poros engkol (Neno, 2012) [5].

Rumus pengukuran putaran mesin (Rpm) :

$$N_2 = \frac{D_1 \times N_1}{D_2} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

- N2 = Putaran puli yang digerakan (Rpm)
- N1 = Putaran puli penggerak (Rpm)
- D1 = Diameter puli penggerak (Rpm)
- D2 = Diameter Puli yang digeraan ((Rpm)

c. Pengertian torsi

Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja, jadi torsi adalah suatu energi. Besaran torsi adalah besaran turunan yang biasa digunakan untuk menghitung energi yang dihasilkan dari benda yang berputar pada porosnya. Adapun perumusan dari torsi adalah sebagai berikut. Apabila suatu benda berputar dan mempunyai besar gaya sentrifugal sebesar F, benda berputar pada porosnya dengan jari-jari sebesar r, dengan data tersebut torsinya adalah:

$$T = F \times r \text{ (N.m)} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

- T = Torsi benda berputar (N.m)
- F = Adalah gaya sentrifugal dari benda yang berputar (N)
- r = Adalah jarak benda ke pusat rotasi (m)

Karena adanya torsi inilah yang menyebabkan benda berputar terhadap porosnya, dan benda akan berhenti apabila ada usaha melawan torsi dengan besar sama dengan arah yang berlawanan (Murdianto, 2016).

d. Konsumsi bahan bakar

Konsumsi bahan bakar adalah jumlah bahan bakar per waktunya untuk menghasilkan daya sebesar 1 HP. Jadi Konsumsi bahan bakar adalah ukuran ekonomi pemakaian bahan bakar. Untuk konsumsi bahan bakar hanya volume bahan bakar per satuan waktu (kg/jam) (Murdianto, 2008) [6].

$$FC = \frac{V}{t} \text{ (ml/dt)} \dots\dots\dots (3)$$

Dimana

- FC : konsumsi bahan bakar (ml/s)
- vf : volume bahan bakar (ml)
- t : waktu (s)

e. Pengertian bahan bakar

Bahan bakar merupakan gabungan senyawa hidrokarbon yang diperoleh dari alam maupun secara buatan. Bahan bakar cair umumnya berasal dari minyak bumi. Dimasa yang akan datang, kemungkinan bahan bakar cair yang berasal dari oil shale, batubara dan biomassa akan meningkat. Minyak bumi merupakan campuran alami hidrokarbon cair dengan sedikit belerang, nitrogen, oksigen, sedikit sekali metal, dan mineral (Wiratmaja, 2010) [7].

Metode Penelitian

Penelitian tugas akhir terinspirasi dari petani jagung dilingkungan rumah yang menepung jagung dengan cara manual, selanjutnya dilakukan pengkajian dengan cara melihat artikel ilmiah yang membahas dan memberikan arahan tentang mesin penepung biji jagung. Setelah pengkajian secara mendalam tentang mesin penepung biji jagung. Judul dan strategi penelitian ditulis dalam sebuah perencanaan matang. Alat dan bahan kemudian disiapkan seperti mesin penepung biji jagung, puli, gelas ukur, tachometer, stopwatch, selang bensin dan bahan bakar untuk mendukung penelitian secara langsung. Kemudian setelah alat dan bahan sudah tersedia selanjutnya melakukan proses analisa pengaruh variasi diameter puli terhadap konsumsi bahan bakar. Puli yang digunakan analisa ini menggunakan diameter 5 inch, 6 inch, dan 7 inch. Setelah diuji memperoleh hasil konsumsi bahan bakar dengan ukuran puli yang berbeda selanjutnya membuat kesimpulan dari pengambilan data.

Hasil Dan Pembahasan

Pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan dengan beberapa variasi ukuran diameter puli. Variasi pertama sebesar 5 inch dan variasi kedua sebesar 7 inch. Kedua variasi tersebut hasilnya dibandingkan dengan diameter puli ukuran standar 6 inch. Setiap pengujian dilakukan sebanyak 3 kali dengan putaran mesin 1800 Rpm. Untuk mengetahui pengaruh diameter puli terhadap konsumsi bahan bakar mesin diberikan pembebanan dengan cara penepungan biji jagung sebanyak 2,5 kg. Pengujian dilakukan dengan lama waktu 5 menit. Berikut data hasil pengujian pengaruh diameter puli terhadap konsumsi bahan bakar

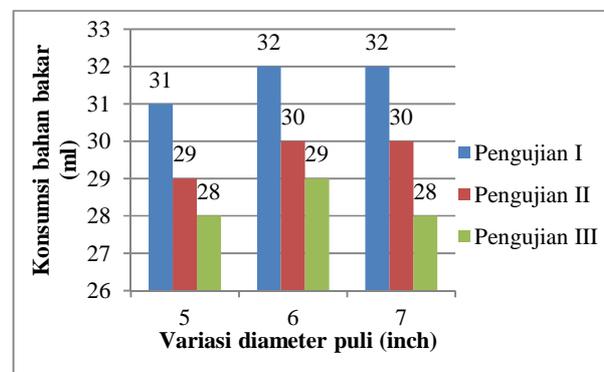
Tabel 1. Hasil konsumsi bahan bakar tanpa beban

No	Diameter Puli (inch)	Bahan bakar yang terpakai (ml)	Bahan bakar rata-rata (ml)
1	5 inch	31 ml	31,6 ml
		32 ml	
		32 ml	
2	6 inch	29 ml	29,6 ml
		30 ml	
		30 ml	
3	7 inch	28 ml	28,3 ml
		29 ml	
		28 ml	

Pengujian pertama dengan puli standar 6 inch menghabiskan bahan bakar sebesar 29 ml, pada pengujian kedua sebesar 30 ml, dan pada pengujian ketiga sebesar 30 ml. Sehingga rata-rata konsumsi bahan bakar pengujian standar sebesar 29,6 ml.

Pengujian kedua dengan puli berdiameter 5 inch menghabiskan bahan bakar sebesar 31 ml, pada pengujian kedua sebesar 32 ml, dan pada pengujian ketiga sebesar 32 ml. sehingga rata-rata konsumsi bahan bakar pengujian puli variasi sebesar 31,6 ml.

Pengujian ketiga dengan puli berdiameter 7 inch menghabiskan bahan bakar sebesar 29 ml, pada pengujian kedua sebesar 28 ml, dan pada pengujian ketiga sebesar 28 ml. sehingga rata-rata konsumsi bahan bakar pengujian puli variasi sebesar 28,3 ml.



Gambar 4. Grafik konsumsi bahan bakar tanpa beban

Gambar 4. diatas Merupakan Penelitian pengaruh variasi diameter terhadap konsumsi bahan bakar dengan puli 5 inch terjadi kenaikan konsumsi bahan bakar sebesar 6,75 % maka bahan bakar yang dihabiskan akan semakin banyak dibandingkan puli standar (6 inch). Sedangkan pengujian dengan puli 7 inch terjadi penurunan sebesar 4,40 % dibandingkan puli standar (6 inch).

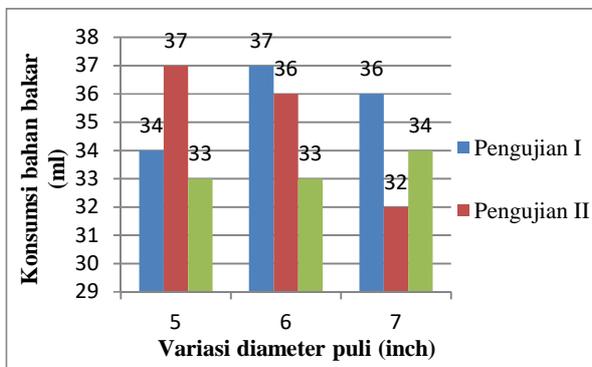
Tabel 2. Hasil konsumsi bahan bakar dengan beban

No	Diameter puli (inch)	Bahan bakar yang terpakai (ml)	Bahan bakar rata-rata (ml)
1	5 inch	34 ml	35,6 ml
		37 ml	
2	6 inch	36 ml	34,3 ml
		37 ml	
3	7 inch	32 ml	33,3 ml
		33 ml	
		34 ml	

Pengujian pertama dengan puli standar 6 inch menghabiskan bahan bakar sebesar 34 ml, pada pengujian kedua sebesar 37 ml, dan pada pengujian ketiga sebesar 36 ml. sehingga rata-rata konsumsi bahan bakar pengujian puli standar sebesar 35,6 ml.

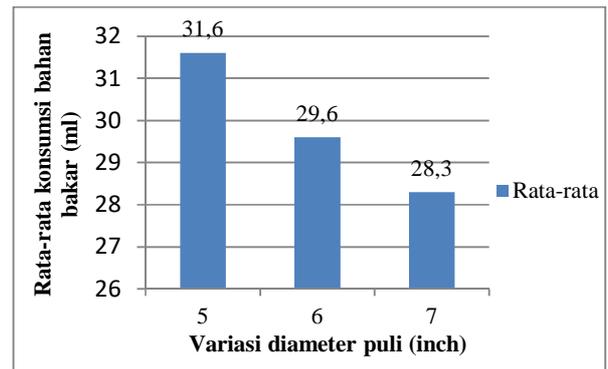
Pengujian kedua dengan puli berdiameter 5 inch menghabiskan bahan bakar sebesar 37 ml, pada pengujian kedua sebesar 36 ml, dan pada pengujian ketiga sebesar 32 ml. sehingga rata-rata konsumsi bahan bakar pengujian puli variasi sebesar 34,3 ml.

Pengujian ketiga dengan puli berdiameter 7 inch menghabiskan bahan bakar sebesar 33 ml, pada pengujian kedua sebesar 33 ml, dan pada pengujian ketiga sebesar 34 ml. sehingga rata-rata konsumsi bahan bakar pengujian puli variasi sebesar 33,3 ml



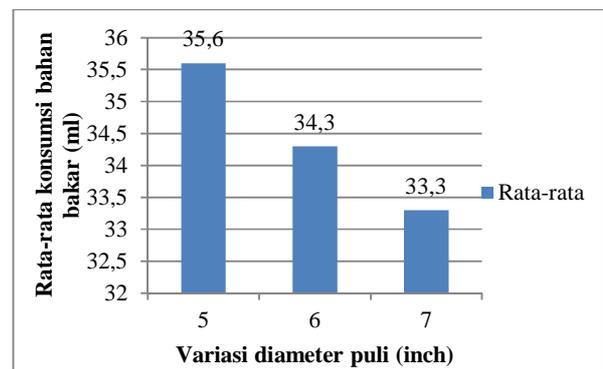
Gambar 5. Konsumsi Bahan Bakar Dengan Beban

Gambar 5. diatas Merupakan Penelitian pengaruh variasi diameter terhadap konsumsi bahan bakar dengan puli 5 inch terjadi kenaikan konsumsi bahan bakar sebesar 3,79 % maka bahan bakar yang dihabiskan akan semakin banyak dibandingkan puli standar (6 inch). Sedangkan pengujian dengan puli 7 inch terjadi penurunan sebesar 3,75 % dibandingkan puli standar (6 inch).



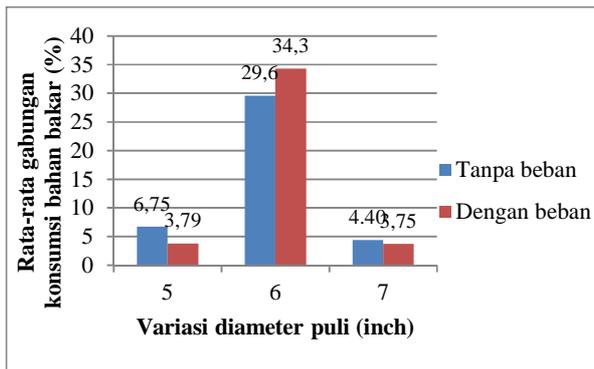
Gambar 6. Grafik rata-rata konsumsi bahan bakar tanpa beban

Gambar 6. merupakan rata-rata konsumsi bahan bakar yang dilakukan tahap pertama, kedua dan ketiga. penelitian pengaruh diameter puli terhadap konsumsi bahan bakar dengan puli 5 inch terjadi peningkatan konsumsi sebesar 6,75 % dibandingkan puli standar (6 inch). Sedangkan pengujian dengan puli 7 inch terjadi penurunan sebesar 4,40 % dibandingkan puli standar (6 inch).



Gambar 7. Grafik rata-rata konsumsi bahan bakar dengan beban

Gambar 7. merupakan rata-rata konsumsi bahan bakar yang dilakukan tahap pertama, kedua dan ketiga. penelitian pengaruh diameter puli terhadap konsumsi bahan bakar dengan puli 5 inch terjadi peningkatan konsumsi sebesar 3,79 % dibandingkan puli standar (6 inch). Sedangkan pengujian dengan puli 7 inch terjadi penurunan sebesar 3,75 % dibandingkan puli standar (6 inch).



Gambar 8. Grafik analisis konsumsi bahan bakar

Gambar 8. merupakan rata-rata konsumsi bahan bakar tanpa beban dan dengan pembebanan. Penelitian pengaruh diameter puli terhadap konsumsi bahan bakar tanpa beban dengan puli 5 inch terjadi peningkatan konsumsi sebesar 6,75 % dan dengan beban sebesar 3,79 % dibandingkan puli standar (6 inch). Sedangkan pengujian tanpa beban dengan diameter puli 7 inch terjadi penurunan sebesar 4,40 % dan dengan beban sebesar 3,75 % dibandingkan puli standar (6 inch).

Kesimpulan

Kesimpulan penelitian pengaruh variasi diameter puli terhadap konsumsi bahan bakar adalah pada pengujian tanpa beban variasi diameter puli 5 inch konsumsi bahan bakarnya lebih tinggi sebesar 31,6 ml dibandingkan puli standar (6 inch) dan ketika menggunakan variasi diameter 7 inch konsumsi bahan bakarnya lebih rendah sebesar 28,3 ml dibandingkan puli standar (6 inch). Sedangkan pengujian dengan pembebanan variasi diameter puli 5 inch konsumsi bahan bakarnya lebih tinggi sebesar 35,6 ml dibandingkan puli standar (6 inch) dan ketika menggunakan variasi diameter 7 inch konsumsi bahan bakarnya lebih rendah sebesar 33,3 ml dibandingkan puli standar (6 inch).

Bahan bakar yang paling efisien adalah variasi puli mesin penggerak diameter 7 inch, karena konsumsi bahan bakar lebih irit dibandingkan dengan puli diameter 5 inch dan 6 inch.

Daftar Pustaka.

- [1] Brennan J.G., Butters, J.R., Cowell, N.D. Dan Lilly, A.E.V., 1990. Food Engineering Operations 3th Ed. Elsevier Publishing co. new york
- [2] Esaputra G.B.W., Kusuma I.G.B.W., dan Suryawan A.A.A., 2016. Pengaruh penggunaan bahan bakar liquefied gas for

vehicle (lgv) terhadap konsumsi bahan bakar, SFC dan Emisi gas buang pada Mobil. Jurnal METTEK. Vol. 2 No. 2, Hal. 83 – 92.

- [3] Rohman FA., 2016. Karakteristik mesin penepung tipe disk mill ffc 23, Skripsi, Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Fakultas Teknik Semarang, Semarang.
- [4] Novianto M.Y., 2016. Karakteristik mesin penepung tipe disk mill ffc 23, Skripsi, Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Semarang. Semarang.
- [5] Neno B., 2012. Pengertian Rotasi Putaran Mesin. (<https://id.scribd.com/doc/99101485/Pengertian-Rpm>). Diakses pada tanggal 6 Juli 2021.
- [6] Murdianto I. (2016). Perbedaan performa (daya, torsi ,konsumsi bahan bakar) menggunakan injektor standar dan injektor racing dengan bahan bakar pertamax dan pertamax plus pada sepeda motor vixion tinggi, Skripsi, Teknik Mesin, Fakultas Teknik Semarang, Semarang.
- [7] Wiratmaja I.G., 2010. Analisa Unjuk Kerja Motor Bensin Akibat Pemakaian Biogasoline. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran Bali. Vol 4, No 1, Hal 16-25.