

PENGARUH VARIASI DIAMETER PULI TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR MESIN PEMIPIL JAGUNG TIPE MCT 5-60

Adi Setiawan Ramadhani, Ahmad Faoji.M.T, Syarifudin.M.T
Program Studi D3 Teknik Mesin, Politeknik Harapan Bersama
Jl, Dewi Sartika No.71, Pesurungan Kidul, Kota Tegal
Email : adierama1999@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman jagung merupakan salah satu bahan pokok yang dapat diolah menjadi beberapa jenis makanan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Proses pengolahan jagung menggunakan alat berkembang secara pesat seiring Dengan kemajuan teknologi sehingga memberikan kemudahan bagi masyarakat khususnya petani dalam pengolahan hasil pertanian. Mesin yang digunakan jenis mesin pemipil yang diharapkan bisa mengurangi waktu proses yang lama dan menghemat biaya bahan bakar jika digunakan dalam jangka panjang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi diameter puli terhadap konsumsi bahan bakar mesin pemipil jagung MCT 5-60 dengan ini menggunakan mesin pemipil Mct 5-60 15 dan tambahan mesin diesel GX 160 dengan daya 5.5 PK tujuan untuk percobaan pengambilan data dengan puli 2 inch, 2,5 inch, dan 3 inch dengan rpm tetap 1500 pada saat pengujian ini dengan masing-masing 3 kali percobaan. Konsumsi bahan bakar spesifik didefinisikan sebagai jumlah bahan bakar yang dipakai menghasilkan satuan daya untuk mengetahui pengaruh variasi diameter puli terhadap konsumsi bahan bakar. Metode pengujian menggunakan metode eksperimen yaitu dengan cara merubah variasi diameter puli pada mesin yang di gerakkan dengan beban 3 kg diameter puli 2 inch bahan bakar sebesar 16 ml dan rata-rata waktu adalah 2,27 menit, puli 2,5 inch rata-rata bahan bakar 12 ml dan rata-rata waktu adalah 1,22 menit. Puli 3 inch sebesar 5 ml dan rata-rata waktu adalah 1,04 menit. dan ukuran diameter puli yang pada mesin yang digerakkan diameter 4,5 inch dan hasil terbaik pada puli variasi diameter 3 inch rata-rata konsumsi bahan bakar sebesar 5 ml dan rata-rata waktu pengujian adalah 1,04 menit.

Kata Kunci : jagung, puli, diesel, tujuan, konsumsi bahan bakar

ABSTRACT

Corn is one of the main ingredients that can be processed into several types of food to meet the needs of the community. The process of processing corn using tools is growing rapidly along with technological advances so as to provide convenience for the community, especially farmers, in processing agricultural products. The machine used is a sheller type which is expected to reduce long processing times and save fuel costs if used in the long term. The purpose of this study was to determine the effect of variations in pulley diameter on fuel consumption of the MCT 5-60 corn sheller engine using a Mct 5-60 15 sheller engine and an additional GX 160 diesel engine with a power of 5.5 PK for the purpose of experimenting data collection with pulley 2 inch, 2.5 inch, and 3 inch with a fixed rpm of 1500 at the time of this test with 3 trials each. Specific fuel consumption is defined as the amount of fuel used to produce a unit of power to determine the effect of variations in pulley diameter on fuel consumption. The test method uses the experimental method, namely by changing the variation of the diameter of the pulley on the engine that is driven with a load of 3 kg, the diameter of the pulley is 2 inch, the fuel is 16 ml and the average time is 2.27 minutes, the pulley is 2.5 inch the average material burn 12 ml and the average time is 1.22 minutes. The 3 inch pulley is 5 ml and the average time is 1.04 minutes. and the size of the diameter of the pulley which is driven by a 4.5 inch diameter engine and the best results on a 3 inch diameter pulley with an average fuel consumption of 5 ml and an average testing time of 1.04 minutes.

Keywords: Corn, Puli, Diesel, Destination, Fuel consumption

1. Pendahuluan

Sektor pertanian merupakan salah satu sektor penting kehidupan manusia yang dapat menunjang pertumbuhan ekonomi suatu negara, terutama di Indonesia. Jagung merupakan bahan baku industri pakan dan pangan serta sebagai makanan pokok di beberapa daerah Indonesia.

Dalam bentuk biji utuh, jagung dapat diolah misalnya menjadi tepung jagung, beras jagung, dan makanan ringan (popcorn dan jagung marning). Jagung dapat juga diproses menjadi minyak goreng, margarin dan formula makanan (Firmansyah, 2006) [1].

Salah satu peralatan mekanis untuk

penanganan pasca panen jagung adalah alat pemipil jagung. Saat ini, alat pemipil jagung mekanis sangat susah diperoleh petani, maka diperlukan alat pemipil jagung semi mekanis. Alat pemipil menerapkan teknologi sederhana yang dapat membantu petani dalam penanganan pascapanen dan mudah diperoleh dengan harga terjangkau, sehingga petani kecil dapat dengan mudah mengoperasikannya. Pekerjaan pemipil jagung jauh lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan manual yaitu dengan menggunakan tangan (Harmaji, 2007) [2]. Dan dibutuhkan mesin pemipil jagung ini merupakan mesin yang menggunakan motor bensin sebagai penggerakannya dan bensin sebagai sumber energinya. Dengan adanya mesin manual, yaitu dengan menggunakan tangan (Dede S, 2015) [3].

Konsumsi bahan bakar merupakan ukuran

2. Landasan teori

Corn Sheller / Mesin Pemipil Jagung adalah alat mesin pertanian yang digunakan sebagai mesin pemipil jagung yang memisahkan biji jagung dari tongkolnya menjadi jagung pipilan. Pemipilan dapat dilakukan dengan cara tradisional atau dengan cara yang lebih modern. Secara tradisional pemipilan jagung dapat dilakukan dengan tangan maupun alat bantu lain yang sederhana seperti kayu, pisau dan lain-lain sedangkan yang lebih modern menggunakan alat pemipil yang disebut *Corn sheller* yang dijalankan dengan motor. Alat pemipil jagung yang digerakkan dengan menggunakan mesin dapat meningkatkan kinerja. Meskipun Indonesia mengimpor jagung saat kekurangan pasokan, sebagian dari produksi jagung Indonesia juga 11 di ekspor saat panen raya. Peluang tersebut dapat diwujudkan melalui pengoperasian mesin pemipil yang tidak dapat menekan tingkat kerusakan biji (Haeruddin, 2018) [5].

a) Pemipilan Jagung

Proses pemipilan dapat dilakukan dengan cara manual dan mekanis.

1. Secara Manual

Pemipilan secara manual mempunyai beberapa keuntungan, Anantara lain presentase biji rendah dan sedikit kotoran yang tercampur dalam biji. Tetapi membutuhkan waktu yang cukup lama dalam pengerjaannya

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 faktor ketersediaan bahan bakar minyak yang digunakan yaitu bahan bakar minyak jenis premium, pertalite, pertamax dan pertamax plus. Bahan bakar ini juga akan memberikan berbagai dampak terhadap lingkungan, akibat dari proses pembakarannya. Kondisi jalan sebagai lintasan transportasi juga merupakan faktor yang dapat memicu tumbuhnya tingkat pencemaran di sekitarnya dan kemudian digantikan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah dengan jenis bahan bakar lain termasuk pertalite, yang saat ini sudah semakin diminati oleh masyarakat (Matondang I.S, 2018) [4].



Gambar 1 Pemipilan Dengan Tangan

2. Secara Mekanis

Pemipilan secara mekanis yaitu dengan menggunakan mesin pemipil jagung (*corn sheller*). Keuntungan dari penggunaan mesin adalah kapasitas pemipilan lebih besar dari cara manual. Namun apabila cara pengoperasiannya tidak benar dan kadar air jagung yang dipipil tidak sesuai, maka akan mempengaruhi viabilitas benih. Mesin pemipil telah banyak dihasilkan dan dikenal masyarakat namun banyak menghasilkan jagung jagung pipil untuk bahan baku pakan maupun pangan. Pemipilan dengan tenaga mekanis umumnya dilakukan oleh petani pada pusat-pusatnya produksi jagung, dengan cara menyewa mesin pemipil tersebut (A'ayumi, 2017) [6].



Gambar 2 Mesin pemipil jagung mct 5-60

b) Pengertian Torsi

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

$$T = F \times r \text{ (N.m)} \dots\dots\dots (3)$$

Dimana :

- T = Torsi benda berputar (N.m)
- F = adalah gaya sentrifugal dari benda yang berputar (N)
- R = Jarak benda berputar rotasi (m)

Karena adanya torsi inilah yang menyebabkan benda berputar terhadap porosnya, dan benda akan berhenti apabila ada usaha melawan torsi dengan bersama dengan arah yang berlawanan (Murdianto, 2016) [7].

c) 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* seberapa 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) [8].

Rumus pengukuran putaran mesin (Rpm) :

$$\frac{N2}{N1} = \frac{D1}{D2} \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan :

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

d) Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi bahan bakar merupakan ukuran bahan bakar yang dibutuhkan pada suatu kendaraan untuk menghasilkan tenaga mekanis dengan satuan waktu, ditentukan dengan rumus. (Wirawan T.S, 2018) [9].

$$FC = \frac{V}{t} \text{ (ml/dt)} \dots\dots\dots (5)$$

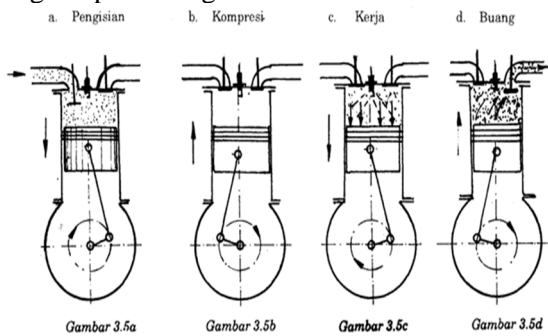
Dimana :

- FC : konsumsi bahan bakar (ml/s)
- V : Volume bahan bakar (ml)
- T : Waktu (d)

e) Pengertian Motor Bakar Bensin

Motor bensin (spark Ignition) adalah suatu tipe mesin pembakaran dalam (*Internal Combustion Engine*) yang dapat mengubah energi panas dari bahan bakar menjadi energi mekanik berupa daya poros pada putaran poros engkol. Energi panas diperoleh dari pembakaran bahan bakar dengan udara yang terjadi pada ruang bakar (*Combustion Chamber*) dengan bantuan bunga api yang berasal dari percikan busi untuk menghasilkan gas pembakaran. Berdasarkan siklus kerjanya motor bensin dibedakan menjadi dua jenis yaitu motor bensin dua langkah dan motor bensin empat langkah. Motor bensin dua langkah adalah motor bensin yang memerlukan dua kali langkah torak, satu kali putaran poros engkol untuk menghasilkan satu kali daya (usaha). Sedangkan motor bensin empat langkah adalah motor bensin yang memerlukan empat kali langkah torak, dua kali putaran poros engkol untuk menghasilkan satu kali daya (usaha). Reaksi pembakaran secara umum terjadi melalui 2 cara, yaitu pembakaran sempurna dan pembakaran tidak sempurna. Pembakaran sempurna adalah proses pembakaran yang terjadi jika semua karbon bereaksi dengan oksigen menghasilkan CO₂, sedangkan pembakaran tidak sempurna adalah proses

pembakaran yang terjadi jika bahan bakar tidak terbakar habis dimana proses pembakaran yang tidak semuanya menjadi CO₂ (Yeliana, 2004) [10]. Motor bensin empat langkah memerlukan empat kali langkah torak atau dua kali putaran poros engkol untuk menyelesaikan satu siklus kerja. Keempat langkah tersebut adalah : langkah isap, langkah kompresi, langkah kerja dan langkah pembuangan.



Gambar 1 Prinsip kerja motor 4 langkah

1. Langkah hisap terjadi ketika torak bergerak dari titik mati atas menuju titik mati bawah akan menghasilkan tekanan yang sangat rendah di dalam ruang silinder sehingga campuran bahan bakar udara akan masuk mengisi silinder melalui katup masuk yang terbuka saat langkah hisap sampai torak meninggalkan titik mati bawah, sementara katup buang dalam keadaan tertutup.
2. Langkah kompresi dimulai torak meninggalkan titik mati bawah menuju titik mati atas, mengkompresikan campuran bahan bakar udara di dalam silinder. Bunga api listrik di umpankan melalui busi ketika torak berada beberapa derajat poros engkol sebelum titik mati atas, membakar campuran bahan bakar udara untuk menghasilkan temperatur dan tekanan yang tinggi.
3. Langkah kerja (Ekspansi) dimulai ketika torak bergerak dari titik mati atas menuju titik mati bawah. Gerakan torak ini terjadi karena gas panas hasil pembakaran berekspansi sehingga memperbesar volume silinder.
4. Langkah terakhir adalah langkah pembuangan, terjadi ketika torak bergerak dari titik mati bawah menuju titik mati atas menekan gas sisa hasil pembakaran keluar melalui katup buang yang berada dalam posisi terbuka dan katup masuk dalam keadaan masih tertutup. Katup buang akan tertutup dan katup masuk akan terbuka ketika torak bergerak kembali melakukan langkah hisap berikutnya.

f) Pengertian Bahan Bakar

Bahan bakar adalah senyawa hidrokarbon yang terdiri dari hidrogen dan atom karbon. Pada mesin yang baik, oksigen mengubah semua hidrogen dalam bahan bakar menjadi air dan mengubah semua karbon menjadi karbon dioksida. Namun, pada kenyataannya, proses pembakaran ini tidak 9 selamanya berlangsung sempurna. Akibatnya, mesin kendaraan mengeluarkan beberapa jenis polutan berbahaya, seperti hidrokarbon, nitrogen oksida, karbon monoksida, karbon dioksida, belerang oksida. Bensin didapat dari hasil dan proses destilasi minyak bumi menjadi fraksi-fraksi yang diinginkan. Jangkauan titik didih senyawa ini antara lain 40 °C sampai 220 °C yang terdiri dari senyawa karbon C₅ sampai C₁₂. Bensin tersebut berasal dan berbagai jenis minyak mentah yang diolah melalui proses yang berbeda-beda baik secara destilasi langsung maupun dan hasil perengkahan, reformasi, alkilasi dan isomerisasi. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa komposisi kimia bensin terdiri dan senyawa hidrokarbon tak jenuh hidrokarbon jenuh dan hidrokarbon siklik atau hidrokarbon aromatik (Permana, 2010) [11].

1. Metode Penelitian

Penelitian tugas akhir terinspirasi dari petani jagung dilingkungan rumah yang pemipilan jagung dengan cara manual, selanjutnya dilakukan pengkajian dengan cara melihat artikel ilmiah yang membahas dan memberikan arahan tentang mesin pemipil 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 pemipil 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 2 inch, 2,5 inch, dan 3 inch. Setelah diuji memperoleh hasil konsumsi bahan bakar dengan ukuran puli yang berbeda selanjutnya membuat kesimpulan dari pengambilan data.

2. Hasil dan Pembahasan

Pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan dengan beberapa variasi ukuran diameter puli. Variasi pertama sebesar 2 inch dan variasi kedua sebesar 3 inch. Kedua variasi tersebut hasilnya dibandingkan dengan diameter puli ukuran standar 2,5 inch. Setiap pengujian dilakukan sebanyak 3 kali, Pada putaran tetap 1500 Rpm dengan beban jagung sebanyak 3 kg. Untuk mengetahui konsumsi bahan bakar dan waktu di setiap variasi puli. Berikut data hasil pengujian pengaruh diameter puli terhadap konsumsi bahan bakar.

Tabel 1. Hasil konsumsi Bahan Bakar

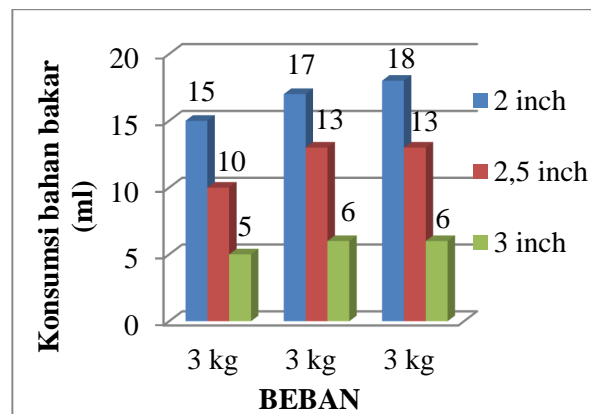
No	Diameter puli (inch)	Waktu (menit)	Rata-rata Waktu (menit)	Bahan Bakar yang terpakai (ml)	Bahan Bakar rata-rata (ml)
1	2 inch	2,13	2,27	15	16
		2,25		17	
		2,45		18	
2	2,5 inch	1,13	1,22	10	12
		1,25		13	
		1,30		13	
3	3 inch	1,00	1,04	5	6
		1,06		6	
		1,07		6	

Pengujian pertama dengan puli standar 2,5 inch dengan beban 3 kg menghabiskan bahan bakar sebesar 10 ml dan mendapatkan waktu 1,13 menit, pada pengujian kedua sebesar 13 ml dan mendapatkan waktu 1,25 menit, dan pada pengujian ketiga sebesar 13 ml dan mendapatkan 1,30 menit. Sehingga rata-rata konsumsi bahan bakar 12 ml dan rata-rata waktu pengujian adalah 1,22 menit.

Pengujian pertama dengan puli berdiameter 2 inch dengan beban 3 kg menghabiskan bahan bakar sebesar 15 ml dan mendapatkan waktu 2,13 menit, pada pengujian kedua sebesar 17 ml dan mendapatkan waktu 2,25 menit, dan pada pengujian ketiga sebesar 18 ml dan mendapatkan 2,45 menit. Sehingga rata-rata konsumsi bahan bakar sebesar 16 ml dan rata-rata waktu pengujian adalah 2,27 menit.

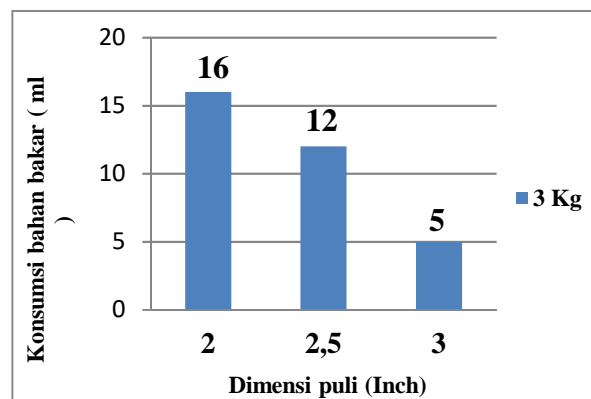
Pengujian pertama dengan puli berdiameter 3 inch dengan beban 3 kg menghabiskan bahan bakar sebesar 5 ml dan mendapatkan waktu 1,00 menit, pada pengujian kedua sebesar 6 ml dan mendapatkan waktu 1,06 menit, dan pada pengujian ketiga sebesar 6 ml dan mendapatkan 1,07 menit. Sehingga rata-rata konsumsi bahan

bakar sebesar 5 ml dan rata-rata waktu pengujian adalah 1,04 menit.



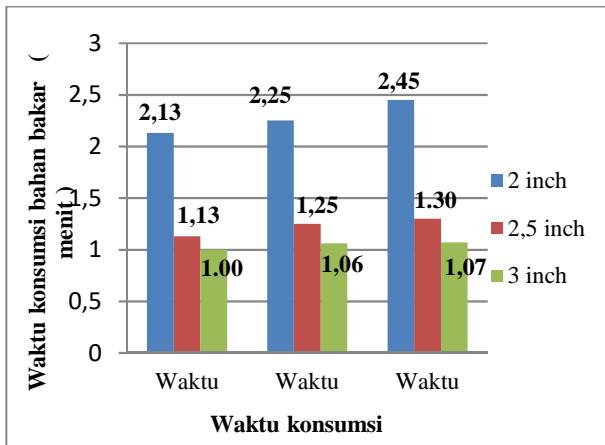
Gambar 4 Grafik Konsumsi Bahan Bakar

Berdasarkan grafik diatas konsumsi bahan bakar yang di dapat dengan puli 2 inci dengan beban 3 kg pada percobaan pertama sebesar 15 ml, pada percobaan kedua sebesar 17 ml dan percobaan ketiga sebesar 18 ml. Pada pengujian dengan puli standar 2,5 inch pada percobaan pertama sebesar 10 ml, percobaan kedua sebesar 13 ml dan percobaan ketiga sebesar 13 ml. Dan pengujian terakhir dengan puli 3 inch pada percobaan pertama sebesar 5 ml, percobaan kedua sebesar 6 ml dan percobaan ketiga sebesar 6 ml.



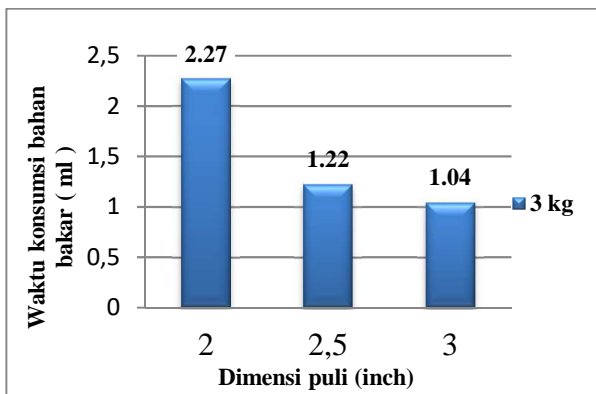
Gambar 5 Grafik Rata-Rata Konsumsi

Merupakan rata-rata konsumsi bahan bakar yang dilakukan tahap pertama, kedua dan ketiga. penelitian pengaruh diameter puli terhadap konsumsi bahan bakar dengan puli 2 inch sebesar 16 ml dibandingkan puli standar 2,5 inch sebesar 12 ml. Sedangkan pengujian dengan puli 3 inch sebesar 5 ml. Dari hasil diatas menunjukkan bahwa puli diameter 3 inch konsumsi bahan bakarnya lebih irit dibandingkan puli 2 inch dan puli 2,5 inch.



Gambar 6 Grafik Waktu Konsumsi Bahan Bakar

Berdasarkan grafik diatas waktu konsumsi bahan bakar yang diperoleh dengan puli 2 inci dengan beban 3 kg pada percobaan pertama di dapat waktu 2,13 menit, pada percobaan kedua 2,25 menit dan percobaan ketiga 2,45 menit. Pada pengujian dengan puli standar 2,5 inch pada percobaan pertama didapat waktu 1,13 menit, percobaan kedua 1,25 menit dan percobaan ketiga 1,30 menit. Dan pengujian terakhir dengan puli 3 inch pada percobaan pertama di dapat waktu 1,00 menit, percobaan kedua 1,06 menit dan percobaan ketiga 1,07 menit.



Gambar 7 Grafik Rata-Rata Waktu Konsumsi Bahan Bakar

Merupakan rata-rata waktu konsumsi bahan bakar yang dilakukan tahap pertama, kedua dan ketiga. penelitian pengaruh diameter puli terhadap konsumsi bahan bakar dengan puli 2 inch 2,27 menit dibandingkan puli standar 2,5 inch 1,22 menit. Sedangkan pengujian dengan puli 3 inch 1,04 menit. Dari hasil diatas menunjukkan bahwa puli diameter 3 inch waktu konsumsi bahan bakarnya lebih efisien dibandingkan puli 2 inch dan puli 2,5 inch.

3. Kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian Pengaruh Variasi Diameter Puli Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Mesin Pemipil Jagung Tipe Mct 5-60 penulis memperoleh data sebagai berikut :

1. Pengujian pertama menggunakan puli standar 2,5 inch dengan 3 kali percobaan. Hasil dari pengujian ini didapat data yang terbaik pada pengujian pertama menghasilkan konsumsi bahan bakar sebesar 10 ml dan mendapatkan waktu 1,13 menit.
2. Pengujian kedua menggunakan puli variasi 2 inch dengan 3 kali percobaan. Hasil dari pengujian ini didapat data yang terbaik pada pengujian pertama sebesar 15 ml dan mendapatkan waktu 2,13 menit.
3. Pengujian ketiga menggunakan puli variasi 3 inch dengan 3 kali percobaan. Hasil dari pengujian ini didapat data yang terbaik pada pengujian pertama sebesar 5 ml dan mendapatkan waktu 1,00 menit,
4. Hasil rata-rata dari ketiga variasi puli 2,5 inch, 2,inch dan 3 inch. Dari puli standar 2,5 inch konsumsi bahan bakar 12 ml dan rata-rata waktu pengujian adalah 1,22 menit, dari puli variasi 2 inch konsumsi bahan bakar sebesar 16 ml dan rata-rata waktu pengujian adalah 2,27 menit. Dan ketika menggunakan puli variasi 3 inch konsumsi bahan bakar lebih irit sebesar 5 ml dan rata-rata waktu pengujian adalah 1,04 menit lebih efisien dibandingkan menggunakan puli standar 2,5 inch dan 2 inch.

4. Daftar Pustaka

- [1] A'ayumi Q., 2017. Mesin Pemipil Jagung dan Alat Pemipil Tradisional, Universitas Muhammadiyah Gresik.
- [2] Dede S., 2015 Analisa hasil mesin pemipil jagung skala ukm. Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya.
- [3] Firmansyah, U.I. 2006 Teknologi pengeringan dan pemipilan untuk perbaikan
- [4] Harmaji. 2007 Rancang Bangun Alat Pemipil Jagung Semi Mekanis. Skripsi. Universitas Lampung
- [5] Haeruddin. 2018 Analisis Efisiensi Pemanfaatan Alat Pemipil Jagung (Corn

- Sheller) Bantuan dan Non-Bantuan Berbasis Kelompok Tani. Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makasar.
- [6] Matondang I.S., 2018 Analisis konsumsi bahan bakar jenis premium, pertalite dan pertamax yang terpasang pada sepeda motor 125 cc Jurusan Teknik Mesin, Universitas Medan Area
- [7] Murdianto., I . 2016 . Perbedaan performansi (daya, torsi, konsumsi bahan bakar) menggunakan injector standar dan injektor racing dengan bahan bakar pertamax dan pertamax plus pada sepeda motor vixion tinggi.
- [8] Neno B., 2012. Pengertian Rotasi Putaran Mesin. Diunggah pada tanggal Juli 04, 2012, melalui halaman <https://www.scribd.com/doc/99101485/Pengertian-Rpm>. Di akses 5 februari 2021
- [9] Permana., 2010 Pengertian Bahan Bakar. Melalui halaman <http://eprints.polsri.ac.id/93/3/BAB%20II%20.pdf>. Diakses 8 februari 2021
- [10] Murdianto., I . 2016 . Perbedaan performansi (daya, torsi, konsumsi bahan bakar) menggunakan injector standar dan injektor racing dengan bahan bakar pertamax dan pertamax plus pada sepeda motor vixion tinggi.
- [11] Yeliana A., B.I.W., Wibawa, N.P. 2004. Bahan Bakar dan Teknik Pembakaran Bahan Bakar. Program Studi Teknik Mesin. Denpasar : Universitas Udayana.