

PENGARUH PUTARAN POROS BLOWER, JENIS DAN VOLUME KAYU, TERHADAP WAKTU NYALA API, PADA TUNGKU

Nordis C.I Asbanu^{1*}, Yohanes B. Yokasing², dan Alexius L. Johanis³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Kupang
Jalan Adisucipto penfui Kupang – NTT, Indonesia

* E-mail: nordisasbanu28@gmail.com

Abstrak

Tungku kayu bakar merupakan sarana untuk memasak, menggoreng, atau membakar. Masyarakat di Nusa Tenggara Timur, banyak menggunakan tungku 3 dan tungku 2 batu. Pada proses pembakaran menggunakan tungku ini bahan bakar dimasukkan atau diletakan pada ruang bakar, dan oksigen sebagai media bakar mengalir keruang bakar. Pada kondisi tertentu disaat pembakaran, udara dialirkan secara paksa dengan menggunakan kipas agar dapat menyala. Oksigen yang dialirkan secara paksa ini membutuhkan tenaga yang banyak. Untuk itu diteliti teknologi alternatif berupa tungku yang dilengkapi Blower. Blower sebagai sarana untuk menyalurkan oksigen yang bertekanan dalam suatu ruangan. Tujuan penelitian ini “Menganalisa hubungan antara putaran, jenis dan volume kayu terhadap kecepatan nyala api pada tungku kayu yang dilengkapi dengan blower”. Penelitian ini menggunakan metode kaji tindak dengan kegiatan, sebagai berikut: Observasi lapangan, Studi pustaka, Analisa data awal, Simpulan dan Konsep, Tahap Rancangan Teknologi, Tahap perencanaan, Tahap pembuatan, Tahap perakitan, Tahap uji fungsi, Kajian kinerja dan teknologi, Tahap analisa. Kegiatan penelitian ini akan dilakukan di beberapa tempat. Desa Bena, Polo dan Batnun sebagai lokasi observasi Lapangan. Lab. Gambar dan Komputer (melakukan kegiatan perancangan dan analisa data). Lab. Teknologi Mekanik (pembuatan uji coba dan kaji kinerja teknologi). Hasil penelitian dengan spesifikasi: Luas ruang bakar 324 cm², volume ruang bakar 11,366 mm³, putaran blower 150,180, dan 220 Rpm, waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan nyala untuk kayu kabesak hutan: 1,4 menit, kayu kasuari: 1,8 menit, dan kayu kesambi: 1,3 menit. (Rpm diperoleh dari putaran engkol).

Kata kunci: Kayu, Blower, Tungku, Nyala Api.

PENDAHULUAN

Tungku kayu bakar merupakan sarana untuk memasak, membakar dan menggoreng. Di Nusa tenggra Timur (NTT) banyak kita jumpai tungku jenis tiga batu dan dua batu. Bahan bakar yang digunakan yakni kayu bakar (survey lapangan, 2020). Kayu bakar sebagai sumber energi pembakaran yang penting bagi masyarakat pedesaan. Proses pembakaran awal (sebelum api menyala) pada kayu bakar berbeda kondisinya dengan bahan bakar cair dan bahan bakar gas. Pada pembakaran yang sempurna kayu harus di bakar melalui tiga proses tersebut.

Untuk mendapatkan pembakaran yang sempurna kayu harus di bakar melalui 3 tahapan proses tersebut. Tahap pertama: dalam pembakaran yaitu pemanasan dan proses evaporasi pada saat kayu mencapai suhu 212 °F atau 100°C kandungan air dalam kayu akan menguap karena suhu tersebut adalah titik uap air. Tahap kedua setelah kandungan air di dikeluarkan dari kayu dan suhu mencapai 540 °F (282°C) makan terjadilah

tahap kedua dalam pembakaran dalam. Tahap kedua ini terjadi pembakaran primer dan sekunder pembakaran primer berlangsung pada suhu 540 °F (282°C) sampai suhu 900 °F (482°C) pada suhu ini kayu melepaskan metana , metanol, uap air dan karbon dioksida pembakaran sekunder terjadi dan mencapai suhu (593°C) terlalu banyak udara akan menyebabkan suhu karena konfeksi dan terlalu sedikit udara tidak akan menunjang pembakaran oleh karena itu pengaturan jumlah udara yang di pakai sangat penting. Tahap ketiga jika pembakaran sudah melampaui 1100 °C maka akan terbentuk arang pada kayu (charcoal) dan arang kayu ini dapat terbakar dalam jangka waktu yang lebih lama pada temperatur rata-rata 1000°C (Michael.Vogel”2005”).

Pada setiap tahapan di atas membutuhkan tiupan angin dalam proses pembakaran dan sebagai tenaga untuk mendorong terbakar (nyala). “Bambang Purwantara, *et all*, 2016”, mengatakan bahwa bahwa udara yang bertekanan dapat membantu nyala api menjadi stabil sehingga

menghasilkan suhu panas yang cepat, di bandingkan dengan cara pengipasan manual atau menggunakan cara tiup. Kedua cara tersebut memiliki kekurangan-kekurangan atau memiliki keterbatasan-keterbatasan. Bila mengipas banyak udara tidak tertuju pada sasaran, kalau meniup dapat mengganggu sistem pernapasan operator. Disisi lain kalau bahan bakar semakin banyak menyulitkan untuk di tiup, karena keterbatasan pada manusia sebagai sumber udara bertekanan.

Untuk itu di kaji sebuah inofasi teknologi tungku bahan bakar kayu yang dilengkapi atau di lakukan inofasi sebuah teknologi tungku yang berbahan bakar kayu yang di lengkapi dengan blower sebagai sumber udara bertekanan. Kajian "Pengaruh Putaran Poros Blower, Jenis dan Volume Kayu, Terhadap Waktu Nyala Api, Pada Tungku", telah dilakukan dan hasilnya dituang dalam skripsi ini.

METODE PENELITIAN

Konsep-konsep Rancangan

A) Konsep variabel.

- 1) Jenis kayu yang digunakan yaitu kayu kabesak hutan, kayu kesambi, dan kayu kasuari, dikarenakan kayu itulah yang sering digunakan dalam masyarakat sehari-hari.
- 2) Jumlah kayu yang saya ambil yaitu 8 batang karena menyesuaikan dengan ruang bakar.
- 3) Panjang kayu yaitu 103,3 mm diambil sesuai Panjang kayu yang masuk ke permukaan yang siap di bakar dalam ruang bakar.
- 4) Berat kayu yaitu 4 Kg. Karena sesuai observasi lapangan semakin ringan kayu bakar tingkat kekeringannya semakin bertambah dan nyala apinya akan semakin bagus.
- 5) Putaran yang di ambil sesuai observasi lapangan dan di rata-ratakan sehingga mendapatkan putaran 57,66 Rpm.

B) Konsep teknologi.

1) Ruang bakar.

- Lebar direncanakan dengan Panjang kayu yang masuk ke ruang bakar, yakni: 103,3 cm.
- Volume ruang bakar.
Volume kayu yang siap di bakar ditambah dengan ruang sirkulasi udara dan ruang nyala, maka diperoleh: -

volume kayu + volume sirkulasi + ruang nyala.

Keterangan:

Vk = 8 Batang

Vs = 30x40 mm

Vn = 180x180 mm.

2) Ruang nyala api.

Lebar direncanakan dengan menyesuaikan besarnya wadah yang siap untuk di masak.

Volume ruang nyala api.

Tinggi ruang nyala api (v1)+ lebar ruang nyala api(v2) + Panjang ruang nyala api (v3), maka diperoleh:

Keterangan:

V1 = 350 mm

V2 = 180 mm

V3 = 180 mm

3) Pintu pembuangan debu sisa pembakaran.

Luas direncanakan dengan debu sisa pembakaran dan arang yang tidak habis terbakar.Maka diperoleh: lebar pintu pembuangan (L) + tinggi pintu pembuangan (T)

Keterangan:

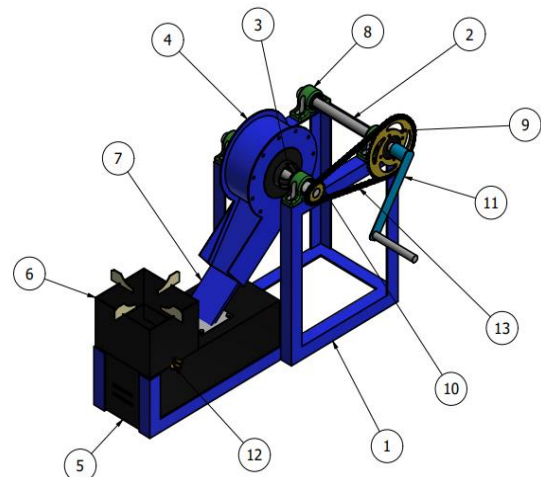
L = 180 mm.

T = 350 mm.

A = LxT = 180x350

= 63,000 mm²

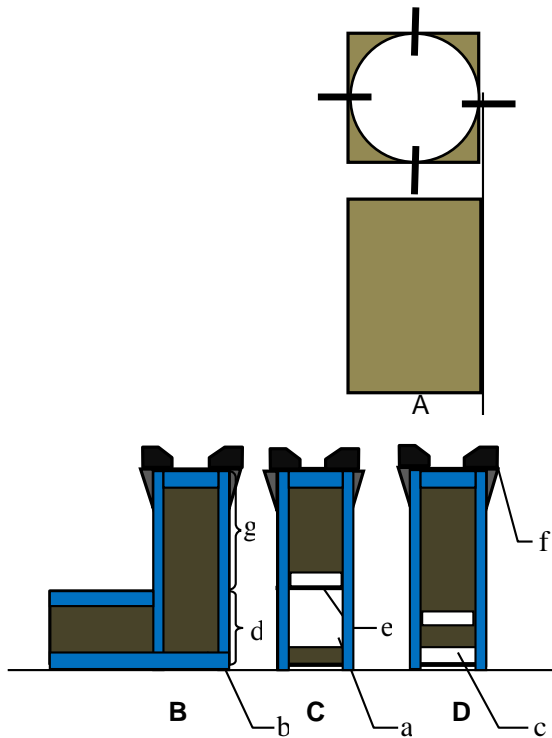
Berikut ini gambaran alat tungku kayu yang di lengkapi blower yang akan dirancang



Gambar 1 Sketsa Tungku yang dilengkapi blower

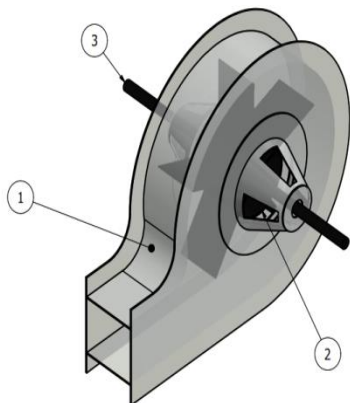
1. Rangka
2. Poros penggerak
3. Poross blower
4. Sudu blower
5. Lubang pembuangan debu
6. Dudukan wadah

7. Saluran
8. Bearing
9. Gear besar
10. Gear kecil
11. Engkol pemutar
12. Baut pengatur tinggi tungku
13. Rantai



Gambar 2. Tungku

Keterangan : A=Pandangan Atas, B= Pandangan Samping, C= Pandangan Depan, D= Pandangan Belakang, a = Lubang masuknya kayu bakar, b= Lintasan debu, c= Lubang pembebasan debu, d= Konstruksi Ruang bakar, e= Lubang saluran udara, f= Dudukan tungku, g= Ruang nyala api.



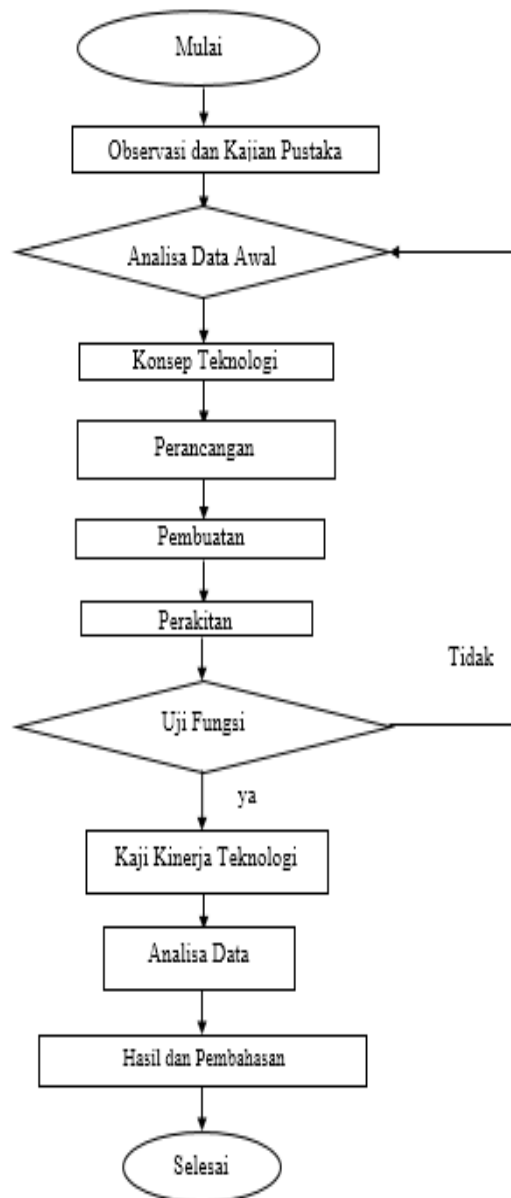
Gambar 3. Blower

Keterangan : 1 = Cover blower, 2 = Sudu-sudu blower, 3 = Poros blower.

Prinsip kerja

Prinsip kerja teknologi tungku kayu menggunakan blower, sebagai berikut, ruang bakar dikosongkan, sabut kelapa dimasukan ke ruang bakar, kayu dimasukan ke ruang bakar diletakan bersusun zig-zag di atas sabut, bara api diletakan di atas susunan kayu mengenai sabut kelapa dan tepat pada arah tiupan udara dari saluran blower, engkol blower di putar, sudu-sudu blower berputar menghasilkan tiupan udara (angin bertekanan) meniupi api pembakaran bara api terhadap sabut kelapa, api merambat yang ditandai asap ,beberapa saat kemudian timbul nyala dan dapat langsung terus dan dapat berkurang nyala maka blower diputar lagi atau dicepatkan lagi.

Berikut adalah diagram alir penelitian ini:



Gambar 4. Diagram alir penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berikut adalah gambar alat tungku kayu yang di lengkapi blower yang sudah dibuat



Gambar 5. Hasil pembuatan alat.

- a) Spesifikasi Tungku Kayu yang dilengkapi Blower; Luas ruang bakar 324 cm², volume ruang bakar 11,366 mm³, putaran blower 150,180, dan 220 Rpm, waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan nyala untuk kayu kabesak hutan: 1,4 menit, kayu kasuari: 1,8 menit, dan kayu kesambi: 1,3 menit. (Rpm diperoleh dari putaran engkol).

- b) Pra pengujian.

Sebelum melakukan kaji kinerja, maka kita perlu mengetahui fungsi – fungsi komponen pada teknologi yang dibuat dengan cara memutar engkol untuk melihat fungsi putaran pada blower, mengangkat dudukan wadah masak untuk melihat fungsi dari rel pengatur tinggi dan rendahnya dudukan wadah masak dari titik nyala api.

- c) Prosedur Pengujian.

Prosedur pengujian ini untuk mengetahui alat tersebut dibuat sesuai yang direncanakan dan mengetahui hasil dari pengujian alat apakah sesuai dengan yang direncanakan dan diharapkan.

Adapun Langkah-langkah dalam prosedur pengujian Tungku tersebut:

1. -Cek semua konstruksi tungku yang dilengkapi blower untuk memastikan fungsi dari setiap komponen yang ada pada tungku.
2. -Masukan bahan peledak secukupnya.
3. -Masukan barah api secukupnya.

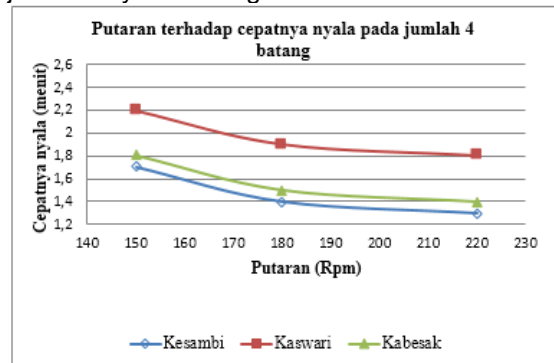
4. -Masukan kayu dengan jenis dan berat yang disarutkan.
5. -Selanjutnya dilakukan pemutaran engkol.
6. -Pencatatan waktu disaat munculnya nyala api.

Pembahasan

Hubungan antara jenis kayu, jumlah batang dan putaran terhadap cepat nyalanya api pada data yang telah diambil dapat dijabarkan dengan grafik sebagai berikut:

Putaran vs cepatnya nyala

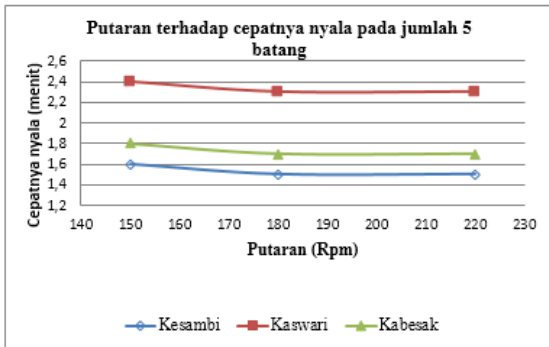
- a) Putaran dengan cepatnya nyala pada jumlah kayu 4 batang



Gambar 6. Hubungan putaran dengan cepatnya nyala pada jumlah kayu 4 batang

Pada gambar grafik di atas jenis kayu kesambi dengan jumlah 4 batang menerima putaran 150 rpm waktu cepat nyalanya api 1,7 menit, pada putaran 180 rpm waktu cepat nyalanya api 1,4 menit, dan pada putaran 220 rpm waktu cepat nyalanya api menjadi 1,3 menit. Untuk pada kayu kasuari dengan jumlah 4 batang menerima putaran 150 rpm waktu cepat nyalanya api 2,2 menit, pada putaran 180 rpm waktu cepat nyalanya api 1,9 menit, dan pada putaran 220 rpm waktu cepat nyalanya api menjadi 1,8 menit. Sedangkan pada kayu kabesak dengan jumlah 4 batang menerima putaran 150 rpm waktu cepat nyalanya api 1,8 menit, pada putaran 180 rpm waktu cepat nyalanya api 1,5 menit, dan pada putaran 220 rpm waktu cepat nyalanya api menjadi 1,4 menit.

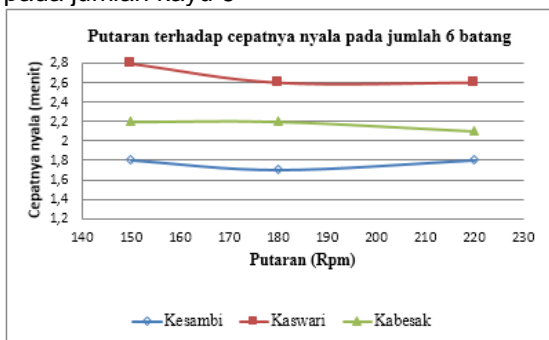
- b) Hubungan putaran dengan cepatnya nyala pada jumlah kayu 5 batang



Gambar 7. Hubungan putaran dengan cepatnya nyala pada jumlah kayu 5 batang

Pada gambar grafik di atas jenis kayu kesambi dengan jumlah 5 batang menerima putaran 150 rpm waktu cepat nyalanya api 1,6 menit, pada putaran 180 rpm waktu cepat nyalanya api 1,5 menit, dan pada putaran 220 rpm waktu cepat nyalanya api menjadi 1,5 menit. Untuk pada kayu kasuari dengan jumlah 5 batang menerima putaran 150 rpm waktu cepat nyalanya api 2,4 menit, pada putaran 180 rpm waktu cepat nyalanya api 2,3 menit, dan pada putaran 220 rpm waktu cepat nyalanya api menjadi 2,3 menit. Sedangkan pada kayu kabesak dengan jumlah 5 batang menerima putaran 150 rpm waktu cepat nyalanya api 1,8 menit, pada putaran 180 rpm waktu cepat nyalanya api 1,7 menit, dan pada putaran 220 rpm waktu cepat nyalanya api menjadi 1,7 menit.

c) Hubungan putaran dengan cepatnya nyala pada jumlah kayu 6



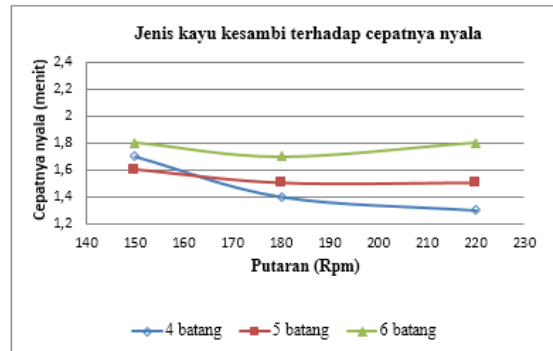
Gambar 8. Hubungan putaran dengan cepatnya nyala pada jumlah kayu 6

Pada gambar grafik di atas jenis kayu kesambi dengan jumlah 6 batang menerima putaran 150 rpm waktu cepat nyalanya api 1,8 menit, pada putaran 180 rpm waktu cepat nyalanya api 1,7 menit, dan pada putaran 220 rpm waktu cepat nyalanya api menjadi 1,8 menit. Untuk pada kayu kasuari dengan jumlah 6 batang menerima putaran 150 rpm waktu cepat nyalanya api 2,8 menit, pada putaran 180 rpm waktu cepat nyalanya api 2,6 menit, dan pada putaran 220 rpm

waktu cepat nyalanya api menjadi 2,6 menit. Sedangkan pada kayu kabesak dengan jumlah 6 batang menerima putaran 150 rpm waktu cepat nyalanya api 2,2 menit, pada putaran 180 rpm waktu cepat nyalanya api 2,2 menit, dan pada putaran 220 rpm waktu cepat nyalanya api menjadi 2,1 menit.

Jenis kayu vs cepatnya nyala

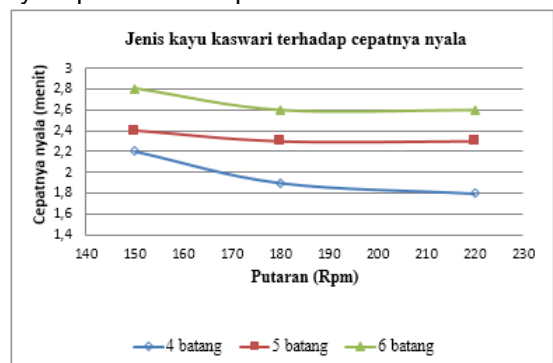
a) Hubungan jenis kayu terhadap cepatnya nyala putaran 150 rpm



Gambar 9. Hubungan jenis kayu terhadap cepatnya nyala putaran 150 rpm

Pada gambar grafik di atas putaran 150 rpm pada kayu kesambi dengan jumlah 4 batang waktu cepat nyalanya api 1,7 menit, dengan jumlah 5 batang waktu cepat nyalanya api 1,6 menit, dan jumlah 6 batang waktu cepat nyalanya api menjadi 1,8 menit. Pada kayu kasuari dengan jumlah 4 batang waktu cepat nyalanya api 2,2 menit, dengan jumlah 5 batang waktu cepat nyalanya api 2,4 menit, dan jumlah 6 batang waktu cepat nyalanya api menjadi 2,8 menit. Sedangkan pada kayu kabesak dengan jumlah 4 batang waktu cepat nyalanya api 1,8 menit, dengan jumlah 5 batang waktu cepat nyalanya api 1,8 menit, dan jumlah 6 batang waktu cepat nyalanya api menjadi 2,2 menit.

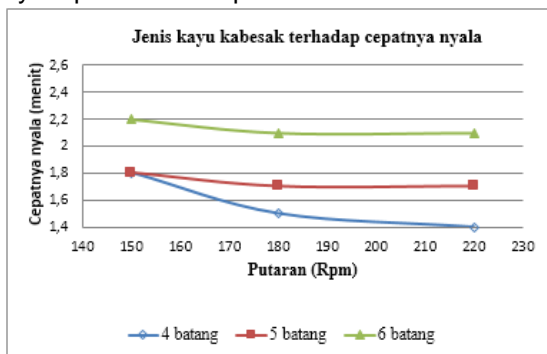
b) Hubungan jenis kayu terhadap cepatnya nyala putaran 180 rpm



Gambar 10. Hubungan jenis kayu terhadap cepatnya nyala putaran 180 rpm

Pada gambar grafik di atas putaran 180 rpm pada kayu kesambi dengan jumlah 4 batang waktu cepat nyalanya api 1,4 menit, dengan jumlah 5 batang waktu cepat nyalanya api 1,5 menit, dan jumlah 6 batang waktu cepat nyalanya api menjadi 1,7 menit. Pada kayu kasuari dengan jumlah 4 batang waktu cepat nyalanya api 1,9 menit, dengan jumlah 5 batang waktu cepat nyalanya api 2,3 menit, dan jumlah 6 batang waktu cepat nyalanya api menjadi 2,6 menit. Sedangkan pada kayu kabesak dengan jumlah 4 batang waktu cepat nyalanya api 1,5 menit, dengan jumlah 5 batang waktu cepat nyalanya api 1,7 menit, dan jumlah 6 batang waktu cepat nyalanya api menjadi 2,1 menit.

- c) Hubungan jenis kayu terhadap cepatnya nyala putaran 220 rpm

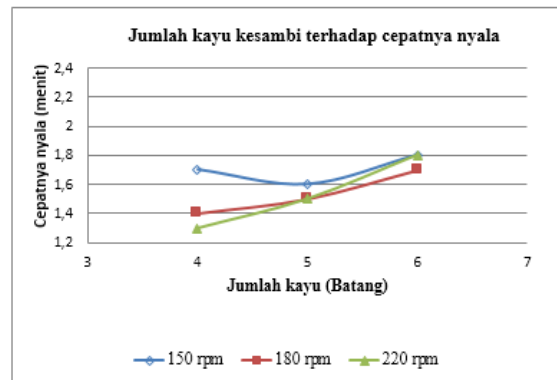


Gambar 11. Hubungan jenis kayu terhadap cepatnya nyala putaran 220 rpm

Pada gambar grafik di atas putaran 220 rpm pada kayu kesambi dengan jumlah 4 batang waktu cepat nyalanya api 1,3 menit, dengan jumlah 5 batang waktu cepat nyalanya api 1,5 menit, dan jumlah 6 batang waktu cepat nyalanya api menjadi 1,8 menit. Pada kayu kasuari dengan jumlah 4 batang waktu cepat nyalanya api 2,2 menit, dengan jumlah 5 batang waktu cepat nyalanya api 2,4 menit, dan jumlah 6 batang waktu cepat nyalanya api menjadi 2,8 menit. Sedangkan pada kayu kabesak dengan jumlah 4 batang waktu cepat nyalanya api 1,4 menit, dengan jumlah 5 batang waktu cepat nyalanya api 1,7 menit, dan jumlah 6 batang waktu cepat nyalanya api menjadi 2,1 menit.

Jumlah kayu vs cepatnya nyala

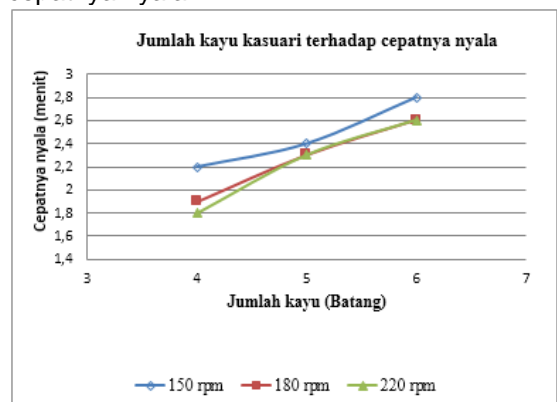
- a) Hubungan jumlah kayu kesambi terhadap cepatnya nyala



Gambar 12. Hubungan jumlah kayu kesambi terhadap cepatnya nyala

Pada gambar grafik di atas jumlah kayu kesambi putaran 150 rpm dengan jumlah 4 batang waktu cepat nyalanya api 1,7 menit, dengan jumlah 5 batang waktu cepat nyalanya api 1,6 menit, dan jumlah 6 batang waktu cepat nyalanya api menjadi 1,8 menit. Untuk putaran 180 rpm dengan jumlah 4 batang waktu cepat nyalanya api 1,4 menit, dengan jumlah 5 batang waktu cepat nyalanya api 1,5 menit, dan jumlah 6 batang waktu cepat nyalanya api menjadi 1,7 menit. Sedangkan pada putaran 220 rpm dengan jumlah 4 batang waktu cepat nyalanya api 1,3 menit, dengan jumlah 5 batang waktu cepat nyalanya api 1,5 menit, dan jumlah 6 batang waktu cepat nyalanya api menjadi 1,8 menit.

- b) Hubungan jumlah kayu kasuari terhadap cepatnya nyala

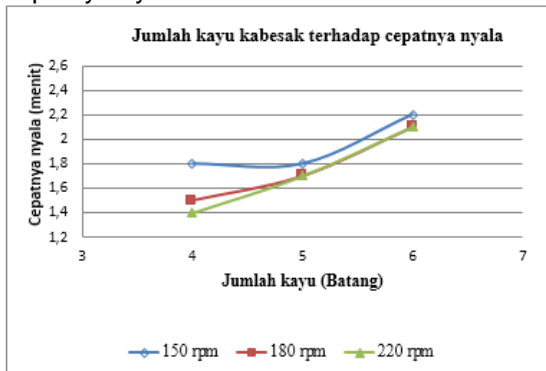


Gambar 13. Hubungan jumlah kayu kasuari terhadap cepatnya nyala

Pada gambar grafik di atas jumlah kayu kasuari putaran 150 rpm dengan jumlah 4 batang waktu cepat nyalanya api 2,2 menit, dengan jumlah 5 batang waktu cepat nyalanya api 2,4 menit, dan jumlah 6 batang waktu cepat nyalanya api menjadi 2,8 menit.

Untuk putaran 180 rpm dengan jumlah 4 batang waktu cepat nyalanya api 1,9 menit, dengan jumlah 5 batang waktu cepat nyalanya api 2,3 menit, dan jumlah 6 batang waktu cepat nyalanya api menjadi 2,6 menit. Sedangkan pada putaran 220 rpm dengan jumlah 4 batang waktu cepat nyalanya api 1,8 menit, dengan jumlah 5 batang waktu cepat nyalanya api 2,3 menit, dan jumlah 6 batang waktu cepat nyalanya api menjadi 2,6 menit.

c) Hubungan jumlah kayu kabesak terhadap cepatnya nyala



Gambar 14. Hubungan jumlah kayu kabesak terhadap cepatnya nyala

Pada gambar grafik di atas jumlah kayu kesambi putaran 150 rpm dengan jumlah 4 batang waktu cepat nyalanya api 1,8 menit, dengan jumlah 5 batang waktu cepat nyalanya api 1,8 menit, dan jumlah 6 batang waktu cepat nyalanya api menjadi 2,2 menit. Untuk putaran 180 rpm dengan jumlah 4 batang waktu cepat nyalanya api 1,5 menit, dengan jumlah 5 batang waktu cepat nyalanya api 1,7 menit, dan jumlah 6 batang waktu cepat nyalanya api menjadi 2,1 menit. Sedangkan pada putaran 220 rpm dengan jumlah 4 batang waktu cepat nyalanya api 1,4 menit, dengan jumlah 5 batang waktu cepat nyalanya api 1,7 menit, dan jumlah 6 batang waktu cepat nyalanya api menjadi 2,1 menit.

PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Putaran terhadap cepat nyala api tercepat terjadi pada putaran 220 rpm waktu yang diperoleh 1,3 menit dengan jumlah kayu 4 batang berjenis kayu kesambi sedangkan putaran terhadap cepat nyala api terlama terjadi pada putaran 150 waktu yang 2,8 menit dengan jumlah kayu 6 batang berjenis kayu kasuari.

2. Jenis kayu terhadap cepatnya nyala api terjadi pada jenis kayu kesambi waktu yang diperoleh 1,3 menit dengan jumlah kayu 4 batang sedangkan jenis kayu terhadap cepat nyalanya api terlama pada jenis kayu kasuari waktu yang diperoleh 2,8 menit dengan jumlah kayu 6 batang.
3. Jumlah kayu terhadap cepatnya nyala api terjadi pada jumlah 4 batang kayu kesambi dengan waktu yang diperoleh 1,3 menit pada putaran 220 rpm sedangkan jumlah kayu terhadap cepat nyalanya api terlama pada jumlah kayu 6 batang kayu jenis kasuari dengan putaran 150 rpm waktu yang diperoleh 2,8 menit.

Saran

Setelah membuat dan melakukan uji coba alat Tungku tersebut, saya memiliki beberapa kekurangan, yaitu: Belum mencoba jenis kayu yang lain, dan masih menggunakan putaran manual menggunakan tenaga manusia. Maka terdapat saran yang diberikan pada mahasiswa Teknik Mesin Program Studi Mesin Produksi Dan Perawatan Politeknik Negeri Kupang agar dapat melihat kekurangan pada alat ini dan menuangkan ide – ide kreatif sehingga dapat mengembangkan alat ini menjadi lebih sempurna.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Kehutanan, 2005, "Konsumsi Kayu Bakar 2002 – 2004. Kerja Sama Pusat Rencana dan Statistik. Kehutanan dan Direktorat Statistik Pertanian. Badan Planologi Kehutanan, Jakarta.
- Fandi Ahmad, 2011, "Tungku Bahan Bakar Kayu" Universitas Diponegoro, Semarang.
- Michael Vogel, 2005, "Heating with Wood, Principles of Combustion", Montana state University, U.S.*)