

KARAKTERISTIK MESIN PEMOTONG UBI TALAS DENGAN MEKANISME ENSKOL PELUNCUR

Dedison Gasni

Laboratorium Konstruksi dan Perancangan Mesin
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Andalas

ABSTRAK

Umbi talas merupakan salah satu contoh komoditas pertanian yang memiliki potensi ekonomi tinggi. Pengolahan umbi talas menjadi kripik talas pada saat ini masih bersifat tradisional terutama pada proses pemotongan umbi talas. Pemotongan umbi talas masih dilakukan secara manual dengan memakai tenaga manusia sehingga efisiensi dalam proses produksi terutama kapasitas pemotongan masih rendah dan biaya produksi yang cukup besar.

Dari permasalahan yang muncul, maka direalisasikan mesin pemotong umbi talas dengan menggunakan mekanisme engkol peluncur. Pada penelitian ini, parameter yang mempengaruhi hasil pemotongan umbi talas adalah putaran engkol peluncur, kecepatan slider (batang 4) dan besar sudut putaran poros engkol untuk proses pemotongan, sehingga akan divariasikan untuk beberapa nilai yang berbeda.

Dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh putaran dari poros engkol untuk pemotongan umbi talas yang baik adalah pada putaran 213 rpm. Kecepatan batang slider (batang 4) sebesar 2 m/s dengan sudut poros engkol untuk pemotongan sebesar 60° dengan kapasitas pemotongan umbi talas sebesar 183 kg/jam.

Kata kunci : umbi talas, mekanisme engkol peluncur.

1. PENDAHULUAN

Talas mempunyai beberapa nama umum *Taro dan Old cocoyam*, di beberapa negara dikenal dengan nama lain, seperti: *Abalong* (Filipina), *Taioba* (Brasil), *Arvi* (India), *Keladi* (Malaya), *Satoimo* (Japan), *Tayoba* (Spanyol) dan *Yu-tao* (China). Di Indonesia talas sudah dikembangkan salah satunya di Sumatera Barat yaitu di Pulau Mentawai dengan luas pembudidayaan talas unggul sekitar 100 hektar dan di daerah Kabupaten Tanah Datar sekitar \pm 100 hektar.

Di Kabupaten Tanah Datar saat sekarang ini talas sudah banyak diolah oleh industri kecil rumah tangga berupa produk makanan salah satunya membuat makanan ringan seperti kripik talas. Pada proses pembuatan kripik talas tersebut masing-masing industri kecil masih menggunakan cara tradisional pada proses pemotongan. Proses pemotongan umbi talas tersebut masih secara manual yang dikerjakan oleh tenaga manusia, sehingga kapasitas dan kualitas pemotongan hasilnya masih sangat rendah sehingga biaya produksi untuk pembuatan kripik talas cukup besar.

Setelah melihat perkembangan pengolahan talas yang disebutkan di atas, agar kapasitas dan kualitas pemotongan talas tersebut meningkat dengan hasil produksinya meningkat dan biaya produksi pembuatan kripik talas rendah maka digunakan teknologi dalam industri kecil tersebut,

salah satu teknologi yang dapat meningkatkan produksi kripik talas adalah dengan membuat mesin pemotong umbi talas dengan menggunakan mekanisme engkol peluncur.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar Umbi Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott)

Talas merupakan tanaman pangan berupa herba menahun. Talas termasuk dalam suku talas-talasan (*Araceae*), berperawakan tegak, tingginya 1 m atau lebih dan merupakan tanaman semusim atau sepanjang tahun. Asal mula tanaman ini berasal dari daerah Asia Tenggara, menyebar ke China dalam abad pertama, ke Jepang, ke daerah Asia Tenggara lainnya dan ke beberapa Pulau di Samudra Pasifik, dibawa oleh migrasi penduduk.

Di Indonesia talas dapat dijumpai hampir diseluruh kepulauan dan tersebar dari tepi Pantai sampai Pegunungan di atas 1000 m dpl, baik liar maupun ditanam. Daerah-daerah tempat pengembangan talas terdapat di Pulau Jawa yaitu kota Bogor dan Malang dimana produktivitas talas dapat mencapai 30 ton/hektar.

Talas merupakan Jenis umbi-umbian yang banyak terdapat di daerah tropis dan subtropis dan tanaman semusim atau sepanjang tahun. Tanaman talas mengandung asam perusi (asam biru atau HCN). Sistem perakaran serabut, liar dan pendek.

Umbi talas mempunyai jenis bermacam-macam. Umbi dapat mencapai 4 kg atau lebih, berbentuk silinder atau bulat, berukuran 30 cm x 15 cm, berwarna coklat. Daunnya berbentuk perisai atau hati, lembaran daunnya 20-50 cm panjangnya, dengan tangkai mencapai 1 meter panjangnya, umbinya banyak, bentuk bulat telur, panjangnya ± 10 cm seperti pada gambar 2.1 di bawah ini.



Gambar 2.1 Tumbuhan talas dengan umbinya⁽⁶⁾

Jenis-jenis talas yang terdapat di daerah Bogor adalah Talas Sutera, Talas Bentul dan Talas Ketan. Talas Sutera memiliki daun yang berwarna hijau muda dan berbulu halus seperti Sutera. Di panen pada umur 5-6 bulan. Umbinya kecoklatan yang dapat berukuran sedang sampai besar. Talas Bentul memiliki umbinya lebih besar dengan warna batang yang lebih ungu dibanding Talas Sutera. Talas Bentul dapat dipanen setelah berumur 8-10 bulan dengan umbi yang relatif lebih besar dan berwarna lebih muda kekuning-kuningan. Talas Ketan warna pelepahnya hijau tua kemerahan. Di Bogor dikenal pula jenis talas yang disebut Talas Mentega (*talas gambir/talas hideung*), karena batang dan daunnya berwarna ungu gelap. Jenis talas lain biasanya tidak di konsumsi karena rasanya tidak enak atau gatal. Contohnya adalah Talas Sente yang berbatang dan berdaun besar, banyak digunakan untuk pajangan dan daunnya sering digunakan untuk makanan ikan. Sedang talas Bolang mempunyai rasa yang gatal, dengan batang dan daun yang bertotol-totol.

2.1.2 Manfaat tanaman

Di Indonesia, talas dikonsumsi sebagai makanan pokok dan makanan tambahan. Talas mengandung karbohidrat yang tinggi, protein, lemak dan vitamin, seperti pada Tabel 2.1 di bawah ini. Talas mempunyai nilai ekonomi yang cukup tinggi. Umbi, pelepah daunnya banyak dimanfaatkan sebagai bahan makanan, obat maupun pembungkus. Daun, sisa umbi dan kulit umbi dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan ikan secara langsung maupun setelah difermentasi

Tabel. 2.1 Komposisi kandungan gizi talas per 100 gram berat yang dapat dimakan⁽⁶⁾.

KANDUNGAN GIZI TALAS		
Per 100 gram Berat yang Dapat Dimakan		
Zat Gizi	Umbi Talas	Daun Talas
Energi yang dihasilkan (Kal)	104	85
Air (gram)	73.0	79.4
Protein (gram)	1.9	4.1
Lemak (gram)	0.2	2.1
Karbohidrat (gram)	23.7	12.3
Kalsium (mg)	28	302
Fosfor (mg)	61	47
Zat Besi (mg)	1.0	8.3
Vitamin A (mcg)	6	3118
Vitamin C (mg)	4	163

Sumber: Buku Daftar Analisis Bahan Makanan

Tanaman ini mempunyai keterkaitan dengan pemanfaatan lingkungan dan penghijauan karena mampu tumbuh di lahan yang agak berair sampai lahan kering Sementara produk olahan umbi talas yang lainnya berupa tepung yang masih terbatas karena tepung talas belum banyak tersedia di pasaran dan juga diolah menjadi makanan ringan seperti keripik talas terlihat pada gambar 2.2 di bawah ini.

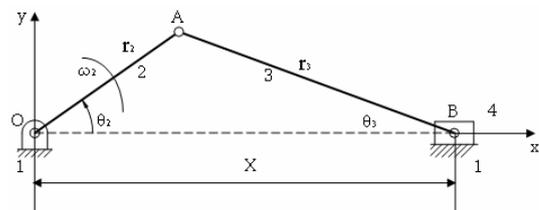


Gambar.2.2 Talas yang sudah diolah menjadi keripik⁽⁵⁾

2.2 Mekanisme Engkol Peluncur

2.2. 1 Analisis Dinamika Mekanisme Engkol Peluncur

Mekanisme yang paling sederhana adalah mekanisme engkol peluncur segaris yang ditunjukkan dalam gambar 2.3.



Gambar 2.3 Mekanisme Engkol Peluncur segaris

Posisi titik B terhadap O₂, yakni titik asal sumbu-sumbu koordinat x dan y dinyatakan dengan X. Batang 2 ada di suatu sudut θ_2 dari sumbu x untuk sumbu yang diperlihatkan. Panjang batang 2 dinyatakan dengan r_2 dan panjang batang hubung

dinyatakan dengan r_3 . Batang hubung membentuk sudut θ_3 dengan sumbu x.

2.2. 2 Analisis Posisi

Koordinat x dan y dari titik berat batang hubung, yang ditunjukkan pada gambar 2.4 di atas adalah,

$$\begin{aligned} x &= r_2 \cos \theta_2 + r_3 \cos \theta_3 \\ y &= h_p \sin \theta_3 \end{aligned} \tag{2.1}$$

Koordinat x dan y dapat dituliskan kembali menjadi

$$\begin{aligned} x &= r_2 \cos \theta_2 + h_c \left[1 - \frac{1}{2} \left(\frac{r_2}{r_3} \sin \theta_2 \right)^2 \right] \\ y &= h_p \left(\frac{r_2}{r_3} \sin \theta_2 \right) \end{aligned} \tag{2.2}$$

2.2. 3 Analisis Kecepatan

Differensiasi persamaan 2.2 di atas terhadap waktu akan memberikan komponen-komponen kecepatan dalam arah x dan y

$$V_x = -r_2 \omega_2 \sin \theta_2 - \left(\frac{1}{2} h_c \left(\frac{r_2}{r_3} \right)^2 \omega_2 \sin 2\theta_2 \right) \tag{2.3}$$

sedangkan

$$V_y = h_p \left(\frac{r_2}{r_3} \right) \omega_2 \cos \theta_2 \tag{2.4}$$

2.2. 3 Analisis Percepatan

Differensiasikan lagi terhadap waktu persamaaan 2.4, maka akan memberikan komponen-komponen percepatan, dengan ω dipandang konstan :

$$A^x = \frac{d^2 x}{dt^2} = -r_2 \omega_2^2 \cos \theta_2 - \left(h_c \left(\frac{r_2}{r_3} \right)^2 \omega_2^2 \cos 2\theta_2 \right) \tag{2.5}$$

Dan

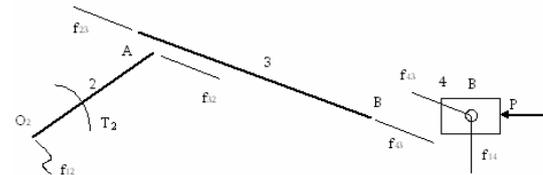
$$A^y = \frac{d^2 y}{dt^2} = -h_p \left(\frac{r_2}{r_3} \right) \omega_2^2 \sin \theta_2 \tag{2.6}$$

2.2. 4 Analisis Gaya

Pada dasarnya dalam analisis dinamika didefinisikan dua tipe gaya yaitu gaya statis dan gaya dinamis. Gaya statis, walaupun besarnya dapat berubah terhadap waktu, adalah gaya yang berhubungan dengan fungsi mekanisme dan biasanya diketahui atau diasumsikan. Sebagai contoh adalah gaya tekan gas pembakaran pada

silinder motor bakar, gaya pada pahat mesin perkakas, gaya pada mesin pemecah batu, gaya fluida pada sudu turbin dan sebagainya. Sedangkan gaya dinamis adalah gaya-gaya yang berhubungan dengan gerak (atau percepatan) dari komponen-komponen tersebut. Gaya yang terakhir disebut sebagai gaya inersia.

a. Analisis Gaya Statis



Gambar 2.4 Analisis gaya statis ⁽³⁾

Prosedur untuk kondisi pada gambar 2.5 adalah, pisahkan masing-masing anggota dengan membuat diagram benda bebas dari gaya-gaya yang bekerja pada anggota. Jika terdapat anu yang jumlahnya tidak lebih dari tiga, maka soal tersebut dapat diselesaikan dengan menerapkan persamaan-persamaan keseimbangan. Jika terdapat lebih dari tiga anu untuk suatu badan tunggal, maka harus diperoleh informasi tambahan di tempat lain dengan melihat ke batang lain.

b. Analisis Gaya Dinamik

Untuk analisis ini kalikan komponen-komponen percepatan dengan massa untuk mendapatkan komponen-komponen gaya inersia dari batang hubung, dengan mengubah tanda-tanda karena gaya inersia adalah dalam arah yang berlawanan dengan percepatan :

$$f = m x A \tag{2.7}$$

Gaya inersia dari massa yang dipandang terkonsentrasi di pena engkol adalah

$$f_2 = \frac{W}{g} \left(\frac{h_p}{r_3} \right) r_2 \omega_2^2 \tag{2.8}$$

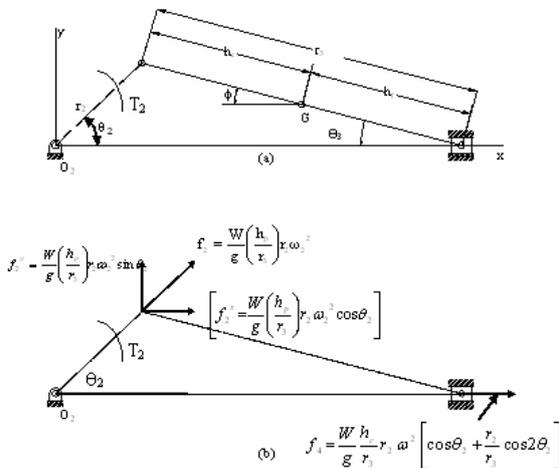
Komponen-komponen horizontal dan vertikalnya adalah

$$f_2^x = \frac{W}{g} \left(\frac{h_p}{r_3} \right) r_2 \omega_2^2 \cos \theta_2 \tag{2.16}$$

$$f_2^y = \frac{W}{g} \left(\frac{h_p}{r_3} \right) r_2 \omega_2^2 \sin \theta_2$$

Gaya inersia dari massa yang dipandang terkonsentrasi di pena torak adalah

$$f_4 = \frac{W}{g} \frac{h_c}{r_3} r_2 \omega_2^2 \left[\cos \theta_2 + \frac{r_2}{r_3} \cos 2\theta_2 \right] \quad (2.17)$$



Keterangan :

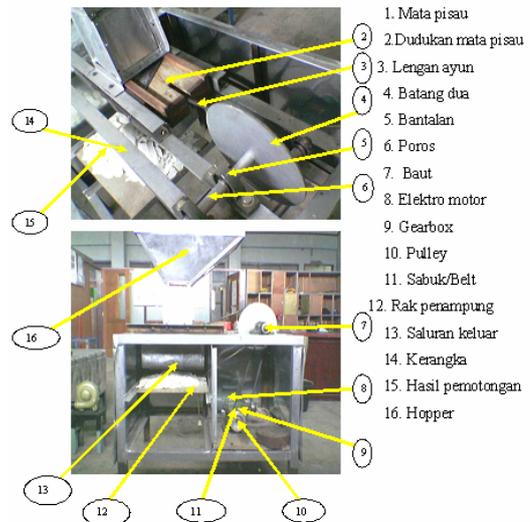
- r_2 = Jari-jari Engkol (m)
- r_3 = Panjang Batang Penghubung (m)
- θ_2 = Sudut Batang dua terhadap sumbu x (derajat)
- θ_3 = Sudut batang tiga terhadap sumbu x (derajat)
- ω_2 = Kecepatan sudut batang dua (rad/s)
- h_p = Jarak titik berat batang diukur dari pena torak (slider), (m)
- h_c = Jarak titik berat batang diukur dari pena engkol (m)
- f_2^x = Komponen gaya inersia batang 2 pada sumbu x (N)
- f_2^y = Komponen gaya inersia batang 2 pada sumbu y (N)
- f_2 = Resultan gaya inersia pada batang dua (N)
- f_4 = Gaya inersia pada batang 4 (slider), (N)
- W_2 = Berat batang penghubung (N)
- W_4 = Berat Batang 4 (slider), (N)
- g = Percepatan Gravitasi (m/s^2)
- h = Panjang lengan gaya f_2 (mm)

Gambar 2.5 Diagram benda bebas gaya pada batang Pada Mekanisme Engkol Peluncur

3. METODOLOGI

3.1 Instalasi Pengujian

Skema alat uji pengupas ubi talas dapat dilihat pada Gambar 3.1 terdiri dari 3 komponen utama yaitu : 1. Hopper. 2. Mekanisme Engkol peluncur dan 3. Rangka.



Gambar 3.1 Skema mesin pemotong umbi talas system mekanisme engkol peluncur.

3.2 Alat Ukur

Alat yang digunakan pada pengujian :

1. Tachometer, digunakan untuk mengukur kecepatan putaran poros engkol. Tachometer yang digunakan pada pengujian adalah tachometer mekanik.
2. Neraca pegas, digunakan untuk menentukan besarnya gaya potong ubi talas dan berat umbi talas.
3. Stopwatch.

3.3 Prosedur pengujian

3.3.1 Menentukan Gaya Geser dan Kecepatan Potong Umbi Talas

Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui besarnya gaya yang dibutuhkan untuk melakukan satu kali proses pemotongan umbi talas. Dalam percobaan ini diperlukan beberapa alat dan bahan yaitu: Neraca pegas (kg), alat pemotong konvensional (ketam), tali rafia, umbi talas yang sudah dikupas. Percobaan ini dilakukan sebanyak 10 kali.

Untuk menentukan kecepatan pemotongan umbi talas, dilakukan dengan cara mencatat waktu yang dibutuhkan untuk satu kali pemotongan. Jarak tempuh (s) umbi talas tersebut adalah sebesar 3 m. Setelah dilakukan eksperimen, didapatkan hasil seperti dapat dilihat pada Tabel 4.1.

3.3.2 Prosedur Pengujian Mesin Pemotong Umbi Talas

Pada pengujian dengan mesin ini dilakukan dua kali pengujian yaitu dengan putaran 213 rpm dan 159,75 rpm. Proses pengujian dilakukan sebagai berikut:

1. Kupas talas yang telah disediakan
2. Tempatkan alat pemotong umbi talas
3. Pasang pulley ukuran 4 inci pada keluaran reduser
4. Hidupkan elektro motor (mesin)
5. Timbang talas sebelum dipotong dengan neraca pegas
6. Masukkan talas yang telah dikupas tersebut kedalam hopper
7. Lakukan pengukuran putaran pada poros engkol dengan tachometer
8. Catat waktu pemotongan (jam)

Setelah semua prosedur pengujian dilakukan didapatkan kapasitas pemotongan dengan mesin pemotong umbi talas pada putaran 213 rpm kemudian dilanjutkan untuk putaran 159 rpm. dengan cara mengganti pulley keluaran reduser sebesar 3 inci.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Perhitungan Secara Analitik dan Experimental mekanisme Engkol Peluncur.

Dari hasil eksperimen besarnya gaya yang dibutuhkan untuk melakukan pemotongan, diperoleh rata-rata sebesar 9,9 N atau sebesar ± 10 N dengan kecepatan pemotongan sebesar rata-rata 2,029 m/s dapat dilihat pada Tabel 4.1. Untuk gaya potong sebesar $P = 10$ N yang diperoleh secara eksperimen, dengan analisis gaya statik pada mekanisme engkol peluncur diperoleh torsi yang bekerja pada batang 2 (poros engkol) sebesar 1.425.09 Nmm.

Tabel 4.1 Data Hasil Gaya Pemotongan Umbi Talas

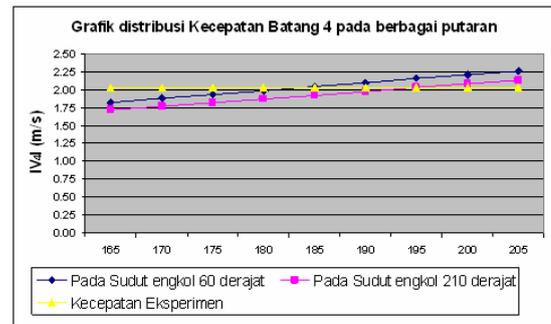
No.	m (kg)	g (m/s ²)	F (N)	s (m)	t (det)	v (m/s)
1	0,93	10	9,30	3	1,40	2,14
2	0,97	10	9,70	3	1,52	1,97
3	1,02	10	10,20	3	1,45	2,07
4	0,99	10	9,90	3	1,50	2,00
5	1,00	10	10,00	3	1,40	2,14
6	1,05	10	10,50	3	1,53	1,96
7	0,94	10	9,40	3	1,55	1,94
8	0,95	10	9,50	3	1,50	2,00
9	0,98	10	9,80	3	1,50	2,00
10	1,07	10	10,70	3	1,45	2,07

Dari analisis yang dilakukan dengan menggunakan excel untuk putaran 165, 170, 175, 180, 185, 190, 195, 200 dan 205 rpm pada poros engkol, diperoleh kecepatan di batang 4 (V_4) dan gaya inersia batang 4 (f_4) serta torsi pada batang 2 (T_2) seperti yang terlihat pada Tabel 4.2. Untuk hasil yang lebih lengkap pada putaran dan sudut engkol yang lainnya, dapat dilihat pada Tabel 4.2 di bawah ini.

Tabel 4.2 Besarnya Gaya potong, Kecepatan engkol peluncur dan daya poros untuk berbagai kecepatan dan sudut poros engkol.

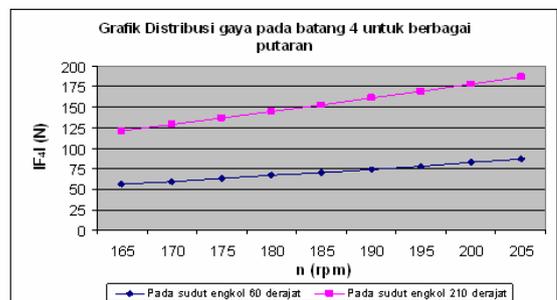
No.	n (rpm)	V_4 (m/s)		$f_{4\text{maks}}$ (N)		T_2 (N.mmm)		Daya Poros (hp)	
		60°	210°	60°	210°	60°	210°	60°	210°
1	165	1,82	1,72	55,99	121,56	3073,571	3073,571	0,053	0,053
2	170	1,88	1,77	59,41	128,99	3174,284	3174,284	0,057	0,057
3	175	1,93	1,82	62,97	136,73	3279,193	3279,193	0,060	0,060
4	180	1,99	1,87	66,62	144,66	3386,737	3386,737	0,064	0,064
5	185	2,05	1,93	70,37	152,80	3497,093	3497,093	0,068	0,068
6	190	2,10	1,98	74,25	161,22	3611,365	3611,365	0,072	0,072
7	195	2,16	2,03	78,18	169,76	3727,110	3727,110	0,076	0,076
8	200	2,21	2,08	82,27	178,66	3847,462	3847,462	0,081	0,081
9	205	2,27	2,13	86,41	187,63	3969,463	3969,463	0,085	0,085

Tabel 4.2 diatas dapat dibuat grafik hubungan antara kecepatan (V_4) absolut batang 4 dengan putaran (n) poros engkol, seperti yang terlihat pada gambar 4.1, grafik hubungan antara gaya (F_4) absolut batang 4 dengan putaran (n) poros engkol, seperti yang terlihat pada gambar 4.2 dan grafik hubungan antara daya pada poros engkol (batang 2) dengan putaran (n) poros engkol, seperti yang terlihat pada gambar 4.3.



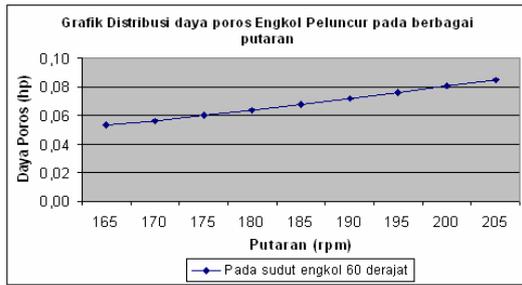
Gambar 4.1 Grafik Distribusi Kecepatan Batang 4 pada berbagai putaran.

Dari gambar 4.1 diatas, dapat dilihat bahwa hubungan antara kecepatan batang 4 dengan putaran poros engkol berbanding lurus. Namun kecepatan batang 4 pada sudut 60° lebih besar dibanding kecepatan pada sudut 210°.



Gambar 4.2 Grafik Distribuis Gaya Pada Batang 4 Untuk berbagai putaran.

Dari gambar 4.2 diatas, dapat dilihat bahwa hubungan antara gaya absolut batang 4 dengan putaran poros engkol berbanding lurus. Namun gaya pada batang 4 pada sudut 60° lebih kecil dibanding gaya pada sudut 210°.



Gambar 4.3 Grafik Distribusi Daya Poros Engkol Peluncur Pada berbagai putaran.

Dari gambar 4.3 di atas, dapat dilihat bahwa semakin besar putaran yang diberikan pada poros engkol, maka semakin besar daya pada poros engkol yang dihasilkan.

4.2. Hasil Pengujian Pemotong Umbi Talas Secara Manual dan Mesin.

a. Hasil Pengujian secara manual

Dari hasil pengujian secara manual, diperoleh kapasitas umbi talas sebesar 78kg/jam. Kualitas hasil pemotongan terlihat bahwa permukaan potong umbi talas datar, rata dan ketebalan hampir seragam seperti pada gambar 4.4 di bawah ini:



Gambar 4.4 Hasil pemotongan secara manual

b. Hasil pengujian mesin pemotong umbi talas dengan mekanisme engkol peluncur.

Hasil pengujian yang dilakukan pada mesin pemotong umbi talas dengan mekanisme engkol peluncur terdapat perbedaan dari kapasitas dan kualitas pemotongan terhadap kecepatan putaran mesin, yaitu.

1. Untuk putaran mesin 213 rpm. Kapasitas pemotongan sebesar 183 kg/jam dengan kualitas pemotongan bagus dilihat dari segi ketebalan dan bentuk permukaan potong.
2. Untuk putaran mesin 159,75 rpm. Kapasitas pemotongan sebesar 96 kg/jam dengan kualitas pemotongan kurang bagus dilihat dari segi ketebalan dan bentuk permukaan potong.

Dari hasil pengujian pemotongan umbi talas yang telah dijelaskan di atas dilihat dari segi kapasitas, kualitas dan permukaan potong umbi talas pada proses pengujian baik secara manual maupun dengan mesin pemotong umbi talas terdapat pada Tabel 4.3 di bawah ini.

Tabel 4.3 Hasil pengujian secara manual dan mesin pemotong umbi talas dengan mekanisme engkol peluncur.

No	Hasil Pengujian	Proses Pemotongan		
		Secara Manual	Mesin Pemotong Umbi Talas (n = 213 rpm)	Mesin Pemotong Umbi Talas (n = 159,75 rpm)
1	kapasitas (kg/jam)	78 kg/jam	183 kg/jam	96 kg/jam
2	Kualitas pemotongan	-Datar - rata ketebalan hampir seragam (Imm)	-Datar - rata ketebalan hampir seragam (Imm)	- tidak datar - kasar - tebalan(1.5mm)

5. PEMBAHASAN

5.1. Mekanisme Engkol Peluncur

Dari hasil eksperimen diperoleh besarnya kecepatan rata-rata untuk proses pemotongan umbi talas adalah sebesar 2,029 m/s. Dari hasil perhitungan secara analitik diperoleh besarnya kecepatan batang 4 yang sesuai dengan eksperimen adalah sebesar 2,04 m/s (rata-rata pada putaran 165 s.d 205 rpm) dengan standar deviasi sebesar 2 %. Sementara itu gaya pemotongan yang diperoleh pada eksperimen adalah sebesar 10 N. Dari hasil perhitungan secara analitik diperoleh gaya pemotongan pada batang 4 sebesar 70,72 N (rata-rata pada putaran engkol 165 s.d 205 rpm) dengan standar deviasi sebesar 85,9 %. Artinya ada kelebihan gaya pemotongan sebesar 60,72 N. Kelebihan gaya ini akan mengeliminasi gesekan dan beban-beban lain yang tidak dimasukkan pada analisis ini.

Torsi yang diperoleh dari analisis secara statik adalah sebesar 1425.09 Nmm. Sementara dari analisis diperoleh Torsi pada poros engkol (batang 2) adalah sebesar 3497,093 Nmm (rata-rata pada putaran 165 s.d 205 rpm) dengan standar deviasi sebesar 59,3 %. Artinya torsi yang dihasilkan oleh mesin pemotong talas lebih besar 59,3 % dari torsi yang dibutuhkan pada proses pemotongan secara konvensional.

5.2. Mesin Pemotong Umbi Talas

Dari Tabel 4.4 di atas diperoleh perbandingan hasil secara manual antara mesin pemotong umbi talas dengan alat tradisional secara konvensional sebagai berikut:

1. Pada mesin pemotong umbi talas dengan mekanisme engkol peluncur mempunyai kapasitas pemotongan yang lebih tinggi dibandingkan dengan secara manual dimana untuk putaran 213 rpm kapasitas pemotongan 183 kg/jam dengan kenaikan kapasitas pemotongan sebesar 134,66 %. Sedangkan untuk putaran 159,75 rpm dimana kapasitas pemotongan 96 kg/jam dengan kenaikan kapasitas pemotongan sebesar 23 %. Hal ini disebabkan pada proses pemotongan konvensional tidak kontinyu karena terletak

pada faktor kelelahan manusia dan juga mata pisau yang digunakan tunggal sehingga dalam satu kali proses pemotongan hanya dapat melakukan satu kali memotong umbi talas. Sedangkan pada mesin pemotong umbi talas dengan mekanisme engkol peluncur melakukan pemotongan secara kontinyu, sementara mata pisaunya ganda sehingga dalam satu kali proses pemotongan dapat melakukan 2 kali memotong umbi talas.

2. Pemotongan umbi talas dengan mesin potong pada putaran 213 rpm mempunyai nilai efisiensi yang tinggi sebesar 111 % jika dibandingkan dengan putaran 159,75 rpm. Pada putaran 213 proses pemotongan cepat dan kontinyu sedangkan pada putaran 159,75 rpm lebih lambat dan juga kecepatan potong tidak konstan disebabkan terjadinya slip pada transmisi.
3. Kualitas pemotongan pada putaran 213 rpm hampir sama dengan pemotongan secara manual karena gaya pemotongan dengan konvensional hampir sama dengan gaya pemotongan simulasi engkol peluncur (ketebalan hasil potong dan bentuk permukaan potong bagus). Sedangkan kualitas pemotongan pada putaran 159,75 rpm kurang bagus (tebal dan permukaan potong tidak rata) karena gaya potong pada simulasi engkol peluncur lebih kecil dibandingkan dengan gaya potong konvensional dan juga terdapat kecepatan potong yang tidak konstan karena terjadinya slip pada transmisi mesin hal ini disebabkan beban talas dalam hopper.

6. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Untuk menghasilkan proses pemotongan umbi talas yang sesuai dengan hasil eksperimen, maka putaran pada poros engkol (batang 2) adalah antara 165 s.d. 205 rpm.
2. Mata pisau mulai memotong pada sudut putaran batang 2 sebesar 60° (maju) dan 210° (mundur).
3. Kapasitas pemotongan dengan mesin pemotong umbi talas lebih besar jika dibandingkan dengan cara manual, masing-masing terjadi kenaikan sebesar 134,6 % untuk putaran 213 rpm dan 23 % untuk putaran 159,75 rpm.
4. Kualitas pemotongan dengan manual hampir sama dengan mesin pada putaran 213 rpm sedangkan kualitas pada putaran 159,5 rpm kurang bagus (tebal).

Ucapan Terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada saudara Maizal Fayora dan Alex Sumitra yang telah membantu dalam pembuatan alat dan pengujian dari penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. P. Beer Ferdinan, E. Jr. Johnston Russel. 1983. *Mekanika Untuk Insinyur*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
2. Suharto, D; Rifian, K. *Analisis Kinematika dengan bantuan komputer* Jurusan Teknik Mesin ITB.
3. Holowenko, A. R. *Dinamika Permesinan* Penerbit Erlangga, Jakarta, 1993.
4. Niemann, G., Budiman, Anton *Elemen Mesin Jilid II, Edisi kedua*, Erlangga, Jakarta., 1992
5. UKM, 2006, *Proses Pengolahan Umbi Talas*, Kab. Tanah Datar
6. <http://www.google.co.id/search?q=umbi+talas&hl=id&start=10&sa=N>