

ANALISA ALAT PEMBUAT PELLETT BERDASARKAN KAPASITAS ALAT DAN KEMAMPUAN PISAU

Hotnida Nainggolan¹⁾ Doni Herman²⁾

¹⁾Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin

²⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin

Fakultas Teknologi Industri dan Kebumihan,

Universitas Sains dan Teknologi Jayapura

hotnida_N@gmail.com

doni_herman@gmail.com

Abstrak

Tujuan dari pada Penelitian Analisa Alat Pembuat Pellet Berdasarkan Kapasitas Alat dan Kemampuan Pisau adalah Menganalisa kapasitas alat dan kemampuan pisau pada alat pembuat pellet untuk pakan ternak.

Metode yang digunakan dalam pengujian ini adalah variabel bebas yang peneliti tentukan adalah waktu, variabel terikat yang tidak dapat ditentukan oleh peneliti dalam menentukan hasil pemotongan, variabel terkontrol adalah jumlah bahan. Proses alat pembuat pellet dilakukan dengan cara menentukan nilai-nilai dari Kapasitas Alat dan Kemampuan Pisau dari alat pembuat pellet.

Hasil yang didapatkan dari peneltian ini adalah didapatkan hasil perhitungan dari kapasitas alat dan kemampuan pisau adalah dimana nilai kapasitas alat pada percobaan pertama 10.7 kg/jam dengan gaya potong 0,33598 N dan kemampuan pisau memotong 2.2608 m/menit dengan kapasitas produksinya mencapai 39.8 kg/menit, dan nilai percobaan yang kedua 8.9 kg/jam dengan gaya potong 0,27946 dan kemampuan pisau memotong 2.2608 m/menit dengan kapasitas produksinya mencapai 34.5 kg.menit, sehingga diperoleh hasil produksi yang lebih baik.

Kata kunci : Kapasitas Alat dan Kemampuan Pisau.

1. PENDAHULUAN

Banyaknya limbah yang dihasilkan dari petani merupakan suatu kerugian apabila tidak dikonversikan kepada hal yang lebih berguna. Sekam padi contohnya, selama ini sekam padi merupakan limbah yang mempunyai potensi daur ulang yang tinggi tetapi penggunaan limbah sekam padi selama ini masih sebatas untuk pupuk dan ada pula yang malah dibuang begitu saja.

Dengan hadirnya mesin pengolah sekam dimaksudkan dapat mengolah limbah padi setelah panen menjadi bahan yang lebih berguna seperti pellet pakan ternak. Pellet pakan ternak yang dihasilkan juga memiliki kelebihan seperti kandungan pellet yang penuh gizi dan protein nabati sehingga sangat cocok digunakan untuk pakan hewan ternak. Prinsip kerja mesin pengolah sekam adalah menghancurkan dan mencetak sekam menjadi butiran pellet. Sekam yang kering sebelum dimasukkan kedalam hopper pengisian akan dicampur dengan air sedikit agar masa jenis bahan bisa bertambah. Setelah dimasukkan kedalam hopper sekam akan diselep dan dihancurkan kemudian dicetak menjadi butiran pellet. Butiran pellet ini akan dikeringkan beberapa menit sehingga tidak lembek. Setelah kering pellet ini dapat digunakan untuk pakan ternak.

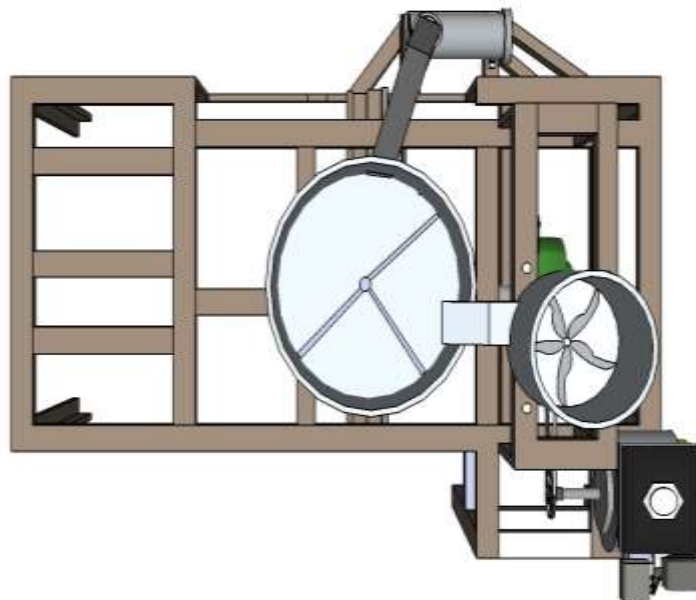
Corresponding Author : Hotnida Nainggolan, Staf Pengajar Program Studi Teknik Mesin Universitas Sains dan Teknologi Jayapura Jln. Raya Sentani Padang Bulan Abepura Jayapura – Papua, Email : hotnida_N@gmail.com

Penentuan jenis bahan untuk memproduksi suatu makanan untuk ternak memiliki unsur yang dipadukan dalam bahan pembuatan makanan tersebut, kita mempunyai takaran yang pas untuk mengolah pakan ternak tersebut.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa kapasitas alat dan kemampuan pisau pada alat pembuat pellet serta untuk mengetahui jumlah produksi dan waktu produksi

Pellet adalah olahan makanan untuk ternak, umumnya yang berbentuk silinder atau bulat dari berbagai bahan pakan dengan komposisi tertentu, tujuan dan manfaat membuat pellet untuk ternak antara lain untuk mengurangi hilangnya nutrisi pakan, meningkatkan kualitas pakan, lebih efisien dalam pemberian pakan. Pellet merupakan pokok bagi para ternak khususnya ayam, bebek, ikan dan lainnya, sehingga dengan jumlah petani ternak yang besar tersebut, maka usaha pembuatan pakan ternak berupa pellet menjadi salah satu alternatif usaha yang menjanjikan.

Prinsipnya kerja alat pembuat pellet ini adalah motor menggerakkan v- belt tersebut dihubungkan dengan poros utama. Pada poros utama diletakan screw extruder yang berfungsi mendorong campuran bahan baku pellet pakan ternak. Bahan baku pakan ternak dimasukan melalui hopper yang mengarah ke screw extruder, di dalam screw extruder, bahan baku pellet akan teraduk dan terdorong ke saringan pengcetak dan keluar melalui corong outlet dalam bentuk butiran – butiran pellet silinder.



Gambar 1. Alat pembuat pellet

Proses pemotongan diawali dengan terjadinya persinggungan (*contact*) antara mata pisau dengan bahan potong. selanjutnya bahan potong mengalami tekanan (*stress*) terutama di sekitar garis potong. Pemisahan terjadi bila tekanan pada bahan melebihi kekuatan geser (*failure strength*) bahan tersebut. Mata pisau yang dibuat bermata potong ganda dan tidak menggunakan penahan dengan ukuran diameter luar 1 mm dan diameter dalam 1,5 mm dengan ketebalan 2 mm, yang berfungsi untuk memotong bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian.

Untuk kapasitas dari suatu alat pembuat pellet ternak dapat dilakukan dengan mengubah kecepatan pemotongan, semakin besar putaran atau kecepatan pemotongan dari alat pembuat pellet ternak ini maka kapasitas pemotongannya akan bertambah.

Gaya potong adalah gaya yang bekerja pada saat memotong benda kerja. Gaya potong tergantung dengan bentuk dan ukuran yang digunakan, langkah utama yang menjadi awal perancangan mesin sekam padi adalah mengetahui besarnya gaya potong yang dibutuhkan untuk

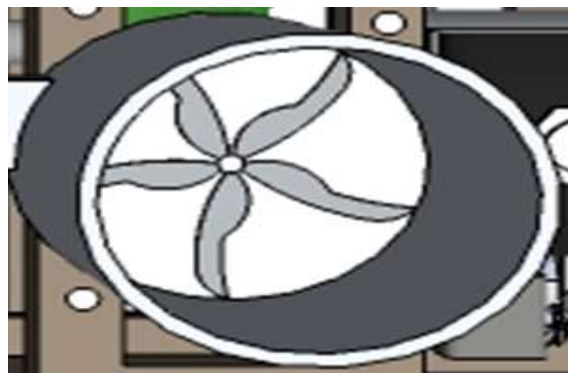
dapat memotong kulit padi. Besarnya gaya potong kemudian digunakan untuk menghitung daya yang diperlukan mesin untuk dapat memblender sekam padi. Data ini selanjutnya akan sangat menentukan dalam perancangan daya tenaga penggerak, dan penghitungan lain.

Kemampuan pisau memotong ialah kecepatan perputaran mata pisau terhadap bahan yang akan dipotong. Memotong adalah pekerjaan yang dilakukan untuk mengecilkan suatu bahan baik dengan mata pisau atau dengan alat pemotong lainnya pada arah melintang panjang bahan.

Tenaga penggerak pada alat pembuat pellet menggunakan motor bensin. Motor bensin adalah suatu tenaga yang mempunyai prinsip tenaga mekanik gerak putar. Pemilihan motor penggerak didasarkan pada beberapa pertimbangan, yaitu efisiensi, produktifitas, serta pertimbangan umum lainnya, seperti : mudah didapat dipasaran, mudah dalam pengoperasian dan juga perawatannya, dapat dan mudah diperbaiki serta harganya terjangkau.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pisau penghalus adalah bagian terpenting dalam mesin penghalus sekam padi, pisau tersebut diutamakan dalam ketajamannya, Peneliti sebelumnya menggunakan pisau bermata tunggal dimana terdapat landasan untuk menahan pisau tersebut sehingga pemotongan sekam padi akan menjadi lambat, sedangkan dalam penelitian ini peneliti mencoba menggunakan mata pisau ganda dengan tidak menggunakan penahan sehingga pisau potong bergerak cepat mengenai bahan potong karena kelembamannya mengikuti gerakan pisau potong, maka terjadi proses pemotongan.



Gambar 2. Pisau pemotong yang dirancang

2.1. Bahan baku yang digunakan;



Gambar 3. Sekam padi



Gambar 4. Udang kering



Gambar 5. Ampas tahu

2.2. Variabel Penelitian

Ada tiga jenis variable yang akan di kaji dalam penelitian :

- Variabel bebas (*independent variabel*). Variabel bebas yang digunakan adalah waktu.
- Variabel terikat (*dependen variabel*): variabel yang besarnya tidak dapat ditentukan oleh peneliti, nilai dari variabel ini tergantung pada nilai dari variabel bebasnya. Variabel yang digunakan adalah hasil pemotongan.
- Variabel terkontrol: Variabel yang ditentukan oleh peneliti. Dan nilainya selalu dibuat konstan. variabel terkontrol adalah jumlah bahan.

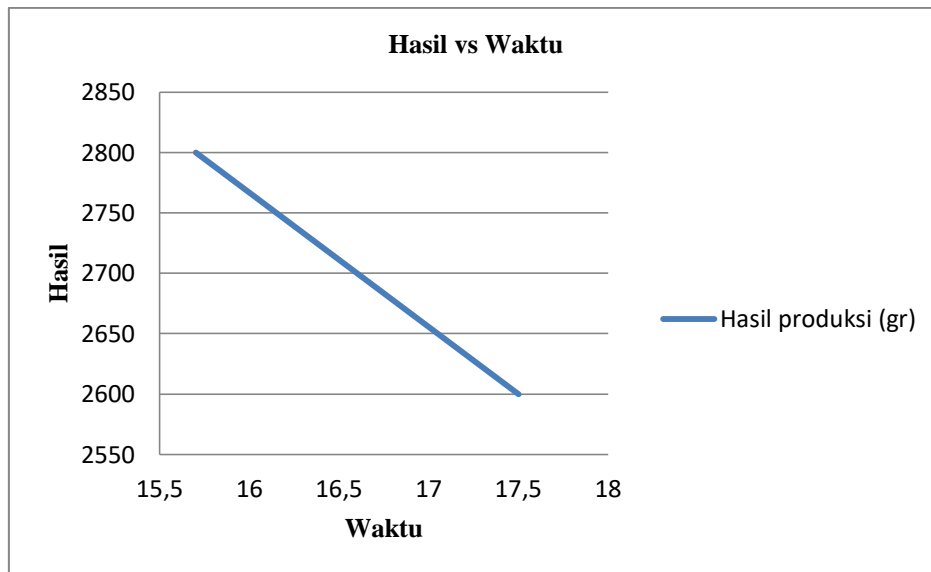
3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Pengambilan data analisa alat pembuat pellet

Uji Coba	Berat Bahan Baku (gr)					Waktu Pemotongan (menit)	Hasil produksi (gr)
	Sekam	Ampas tahu	Udang kering	perekat	Air		
I	1000	1000	100	500	600	15.7	2800
II	1000	1000	100	500	600	17.5	2600

Pengambilan data analisa alat pembuat pellet dengan 2 (dua) kali percobaan dimana percobaan pisau yang pertama dengan berat bahan baku 3200 gr dengan hasil produksi 2800 gr, dan percobaan pisau yang kedua dimana dengan bahan pisau dengan bentuknya yang sama dengan berat bahan baku yang masuk 3200 gr mendapatkan hasil produksinya 2600 gr.





Gambar 6. Grafik hasil terhadap waktu

Dari hasil grafik diatas dapat diketahui bahwa hasil uji coba pengolahan tahap pertama menunjukkan bahwa mendapatkan hasil sebanyak 2800 gr, uji coba tahap kedua mengalami penurunan dengan mendapatkan hasil sebanyak 2600 gr, dimana dari hasil analisa pengujian alat yang dilakukan menunjukan hasil yang berbeda dengan waktu yang berbeda juga karena kecepatan putaran mesin yang bekerja dan ketajaman pisau menentukan bagaimana alat bekerja dengan optimal dengan cepat dan mendapatkan hasil yang baik.

3.1. Kapasitas Alat

Pengukuran kapasitas alat dilakukan dengan membagi banyaknya berat bahan yang dihasilkan terhadap waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses produksi, pengukuran kapasitas alat ditentukan dengan rumus:

$$\begin{aligned}
 \text{Kapasitas alat } Q_1 &= \frac{\text{Berat bahan yang dihasilkan}}{\text{Waktu yang dibutuhkan}} \quad (\text{kg/jam}) \\
 &= \frac{2.8 \text{ kg}}{15.7 \text{ menit}/60 \text{ jam}} \\
 &= \frac{2.8 \text{ kg}}{0.262 \text{ jam}} \\
 &= 10.7 \text{ kg/jam}
 \end{aligned}$$

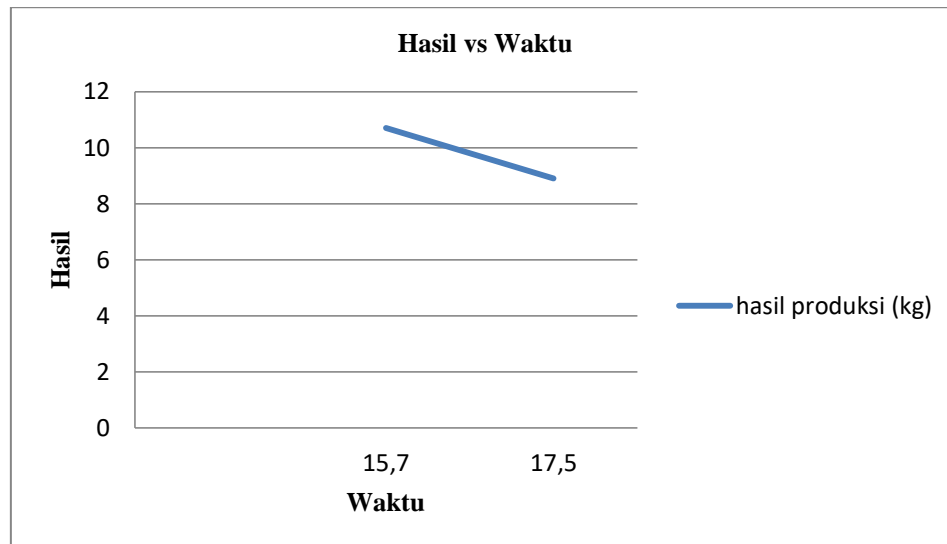
$$\begin{aligned}
 \text{Kapasitas alat } Q_2 &= \frac{\text{Berat bahan yang dihasilkan}}{\text{Waktu yang dibutuhkan}} \quad (\text{kg/jam}) \\
 &= \frac{2.6 \text{ kg}}{17.5 \text{ menit}/60 \text{ jam}} \\
 &= \frac{2.6 \text{ kg}}{0.292 \text{ jam}} \\
 &= 8.9 \text{ kg/jam}
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Hasil terhadap waktu

Hasil (kg)	Waktu (menit)
10.7	15.7
8.9	17.5



Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa hasil analisa perhitungan pertama terhadap waktu mendapatkan hasil 10.7 kg dengan waktu 15.7 menit dan hasil analisa perhitungan yang kedua mendapatkan hasil 8.9 kg dengan waktu 17.5 menit, dimana hasil yang pertama mendapatkan hasil lebih banyak karena kecepatan putaran dan ketajaman pisau pengujian yang pertama lebih bagus dari pada hasil pengujian yang kedua.



Gambar 7. Grafik kapasitas alat hasil terhadap waktu

Pada diatas dapat diketahui bahwa hasil terhadap waktu menunjukkan pada hasil yang pertama 10.7 kg dan waktu 15.7 menit dan hasil yang kedua 8.9 kg dan waktu dimana hasil yang pertama berbeda dengan hasil yang kedua disebabkan oleh adanya perbedaan kecepatan putaran dan ketajaman pisaunya, dimana putaran pertama 1999.3 rpm dan yang kedua 1929.9 rpm menunjukkan yang pertama lebih kencang dalam pengolahannya dan mendapatkan waktu yang cepat dan hasil yang lebih banyak dari pada pengujian yang kedua dimana putarannya 1929.9 rpm dimana lebih lambat dan waktunya lebih lama dengan ketajaman pisaunya kurang tajam makaanya mendapatkan hasil lebih sedikit dibandingkan dengan pengujian yang pertama.

3.2. Kapasitas Produksi

Kapasitas produksi adalah jumlah produk yang dapat dihasilkan oleh satuan produksi, untuk mencari kapasitas produksi dari suatu alat dapat ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas alat } Q_1 &= \frac{n}{w.t} \\ &= \frac{1999,3}{3,2 \times 15,7} \\ &= \frac{1999,3}{50,24} \\ &= 39,8 \text{ kg/menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas alat } Q_2 &= \frac{n}{w.t} \\ &= \frac{1929,9}{3,2 \times 17,5} \\ &= \frac{1929,9}{56} \\ &= 34,5 \text{ kg/menit} \end{aligned}$$

Dimana : Q = Kapasitas Produksi(kg/menit)

n = Putaran (rpm)

w = Beban (kg)

t = waktu (menit)



3.3. Gaya Potong

Hal mendasar yang menjadi awal analisa alat pembuat pellet ternak adalah mengetahui besarnya gaya potong yang dibutuhkan untuk dapat memotong. Besarnya gaya potong ini sangat penting untuk menghitung daya yang diperlukan mesin untuk dapat memotong benda kerja. Gaya potong adalah gaya yang bekerja pada saat memotong benda kerja. Besarnya gaya potong dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$F = P \cdot A$$

Sedangkan untuk mencari luas penampang dapat digunakan persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} A &= \pi \cdot r^2 \\ &= 3,14 \times (0,1 \text{ m})^2 \\ &= 3,14 \times 0,01 \\ &= 0,0314 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Hasil dari percobaan gaya potong terhadap sekam padi diketahui tekanan kerja dari mesin mampu menampung beban dengan pengujian pertama 10,7 kg, pengujian kedua 8,9 kg, Sehingga didapatkan gaya potongnya adalah :

$$\begin{aligned} F_1 &= P \cdot A \\ &= 10,7 \times 0,0314 \\ &= 0,33598 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_2 &= P \cdot A \\ &= 8,9 \times 0,0314 \\ &= 0,27946 \text{ N} \end{aligned}$$

Dimana : F = Gaya potong (N/m^2)
 P = Tekanan kerja dari mesin (kg/m^2)
 A = Luas penampang (m^2)

3.4. Efisiensi Pemotongan

Efisiensi pemotongan diperoleh dengan membagi kapasitas alat pembuat pellet dapat dituliskan dengan rumus :

$$\begin{aligned} \eta_{\text{uji coba 1}} &= \frac{\text{output}}{\text{input}} \times 100\% \\ &= \frac{2,8}{3,2} \times 100\% \\ &= 0,875 \times 100\% \\ &= 87,5 \% \\ \eta_{\text{uji coba 2}} &= \frac{\text{output}}{\text{input}} \times 100\% \\ &= \frac{2,6}{3,2} \times 100\% \\ &= 0,8125 \times 100\% \\ &= 81,25 \% \end{aligned}$$

Dimana : η = Efisiensi pemotongan (%)
Output = Kapasitas efektif alat pembuat pellet (kg/jam)
Input = Kapasitas produksi (kg/jam)

3.5. Kemampuan pisau memotong dan Beban yang diterima oleh motor bensin

Untuk menghitung kemampuan pisau memotong dapat digunakan persamaan :

$$Cs = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000}$$



$$\begin{aligned}
 &= \frac{3,14 \times 0,2 \times 3600}{1000} \\
 &= \frac{2260,8}{1000} \\
 &= 2.2608 \text{ m/menit}
 \end{aligned}$$

Dimana : Cs = Kecepatan potong (m/menit)

d = Diameter pisau (m)

n = Jumlah putaran setiap menit (rpm)

Beban (gaya) yang diterima oleh motor bensin pada alat pembuat pellet ternak dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 F &= m \cdot g \\
 &= 0,1 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2 \\
 &= 0,98 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Dimana : F = Gaya yang bekerja (Kg)

m = Berat pisau pemotong (kg)

g = Gravitasi (m/s^2)

3.6. Perencanaan motor penggerak

Berdasarkan perhitungan gaya potong yang telah diketahui maka selanjutnya bisa diperkirakan daya mesin yang dibutuhkan. Untuk menghitung daya mesin (P), terlebih dahulu dihitung torsi yang dihasilkan dari gaya potong yang terjadi (T) yaitu:

$$\begin{aligned}
 T &= F \times R \\
 &= 0,1256 \text{ kg} \times 0,13 \\
 &= 0,016328 \text{ Kg/m}
 \end{aligned}$$

Dimana : T = Torsi(Kg/m)

F = gaya potong (kg)

R = panjang pisau, titik potong terluar (m)

Setelah torsi, selanjutnya bisa dihitung daya mesin (P) yaitu:

$$\begin{aligned}
 P &= T \cdot \omega = \frac{\pi \cdot n \cdot T}{30} \\
 &= \frac{3,14 \times 3600 \times 0,016328}{30} \\
 &= 6.15 \text{ Hp}
 \end{aligned}$$

Maka daya mesin adalah = 6.15 Hp

Dimana : P = Daya mesin

T = Torsi(Kg/m)

n = Putaran (rpm)

4. KESIMPULAN

Nilai kapasitas alat pada percobaan pertama 10.7 kg/jam dengan gaya potong 0,33598 N dan kemampuan pisau memotong 2.2608 m/menit dengan kapasitas produksinya mencapai 39.8 kg/menit, dan nilai percobaan yang kedua 8.9 kg/jam dengan gaya potong 0,27946 dan kemampuan pisau memotong 2.2608 m/menit dengan kapasitas produksinya mencapai 34.5 kg/menit, sehingga diperoleh hasil produksi yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

Achmad, Z. (1999) "*Elemen Mesin I*", Bandung: Refika Aditama.

Agus Roy ButarButar, Saipul Bahri Daulay, Lukman Adlin Harahap, dan Edi Susanto (2013), "*Uji Variasi Bentuk Mata Pisau pada Alat Pengupas Sabuk Kelapa Mekanis*", Jurnal Rekayasa Pangandan Pert, Vol.I No. 2 Th. 2013, Medan



- Bayu Pamungkas (2012), "*Proses Pembuatan Casing dan Dudukan Pisau pada Mesin Perajang Daun Pakan*". Yogyakarta.
- Daud Patabang (2012), "*Karakteristik Termal Briket Arang Sekam Padi dengan Varisasi Bahan Perekat*", Jurnal Mekanikal, Vol. 3 No. 2: Juli 2012: 286-292 ISSN 2086, Palu.
- Eko kuswoyo, (2007), "*Alat Pemotong Kentang Bentuk French Fries*", Medan.
- G.Nieman, H.Winter, (1992), "*Elemen Mesin*", edisi kedua, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Muhamad Arfiyanto (2002), "*Perancangan Mesin Pencacah Rumput Pakan Ternak*", Yogyakarta.
- Spivakovsky.A, (1996), "*Conveyor and Related Equipment*" Moskow.
- Sularso, Kiyokatsusuga, (1987), "*Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*", Cetakan Kesebelas, Penerbit PT Pradya Paramitha, Jakarta.
- Wiraatmadja, (1995), "*Alsintan Pengiris dan Pemotong*" Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta

