

## MEKANISASI PROSES PENCACAHAN BAHAN PAKAN TERNAK DALAM PEMBUATAN PAKAN TERNAK FERMENTASI

Didik Djoko Susilo<sup>1</sup>, Purwadi Joko Widodo<sup>1</sup>, Ubaidillah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Staf Pengajar – Jurusan Teknik Mesin – Universitas Sebelas Maret

### Kata Kunci :

*Mekanisasi pertanian  
Bahan pakan ternak  
Mesin pencacah  
Penggerak diesel*

### Abstrak :

Peningkatan kebutuhan pakan ternak domba tidak bisa dipenuhi dari sumber pakan alamiah. Pakan fermentasi menjadi alternatif solusi bagi pakan ternak domba. Peningkatan kapasitas produksi pakan ternak fermentasi dapat dilakukan melalui mekanisasi proses pencacahan bahan baku pakan ternak yang berupa rumput dan jerami. Tulisan ini membahas tentang perancangan dan pembuatan mesin pencacah pakan bahan ternak untuk meningkatkan kapasitas produksi pakan ternak fermentasi. Perancangan dilakukan melalui tahapan: perumusan masalah disain, pengumpulan informasi, penyusunan alternatif solusi, analisa dan pemilihan solusi, serta menguji dan mengaplikasikan solusi. Perancangan menggunakan bantuan software Autocad, sedangkan pembuatan menggunakan proses produksi konvensional. Hasil Rancangan berupa mesin pencacah bahan pakan ternak dengan spesifikasi sebagai berikut: Dimensi 110 x 100 x 90 cm, kapasitas 400-500 kg/jam, ukuran hasil cacahan jerami berukuran 1-6 cm, dan penggerak mesin diesel 8 pk, putaran 2600 rpm. Konstruksi utama mesin terdiri dari rangka baja profil U, satu set roll pisau pencacah, blower, sistem transmisi sabuk puli, dan hoper serta penampung hasil cacahan.. Bahan cacahan berupa jerami dan rumput dalam kondisi basah dan kering.

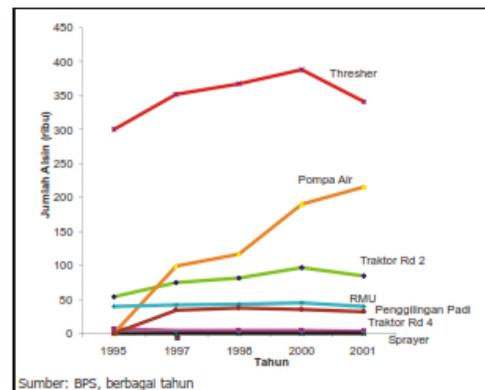
## PENDAHULUAN

Pembangunan bidang pertanian untuk mendukung terwujudnya ketahanan pangan dan kesejahteraan petani memerlukan dukungan mekanisasi pertanian yang berkelanjutan, sehingga proses-proses dalam usaha pertanian dapat dikelola secara moderen. Mekanisasi pertanian ini akan mampu meningkatkan produktivitas, mutu, nilai tambah, efisiensi produksi dan mendorong munculnya industri alat dan mesin pertanian.

Proses mekanisasi pertanian atau dengan kata lain penggunaan alat dan mesin dalam pertanian telah digunakan dalam berbagai bidang pertanian, antara lain dalam bidang tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, dan peternakan. Pada bidang tanaman pangan, alat dan mesin pertanian digunakan dalam pengolahan lahan, pengendalian hama, panen dan pengolahan paska panen seperti penggunaan penyemprot hama dan mesin perontok padi. Dalam bidang hortikultura, mekanisasi pertanian dilakukan dalam pengolahan paska panen seperti penggunaan mesin *grader* buah, perajang, penggoreng vakum, dan pengering. Untuk bidang perkebunan mekanisasi diperlukan dalam pengolahan hasil-hasil perkebunan, seperti mesin pengolah kelapa sawit, karet dan lainnya. Sedangkan

untuk bidang peternakan, mekanisasi diperlukan dalam penyediaan pakan dan bibit serta pengolahan produk.

Jumlah alat dan mesin yang digunakan dalam pengolahan tanaman pangan semakin meningkat, seperti disajikan dalam grafik pada gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Perkembangan Alat dan Mesin tanaman pangan 1995-2001. (Sumber: Balitbang Pertanian : 2005).

Meskipun demikian, proses pengolahan masih banyak yang dilakukan secara tradisional, seperti dalam tabel berikut:

Tabel 1. Status penggunaan alat dan mesin pertanian dalam pengolahan tanaman padi (%).

No	Aktivitas	Tradisional	Mekanisasi	Keterangan
1.	Pengolahan lahan	62	38	Kapasitas traktor roda 2 = 40 ha/unit/th
2.	Tanam	100	0	Masih tradisional menggunakan tandur jajar, tugal
3.	Penyangan	100	0	Masih tradisional menggunakan landak manual
4.	Pengendalian hama dan penyakit	0	100	Menggunakan hand sprayer dan power sprayer
5.	Pengaliran	50	50	Kapasitas Pompa air =30 ha/unit/th
6.	Panen	100	0	Masih tradisional menggunakan sabit dan ani-ani
7.	Perontokan	79	21	Kapasitas Power thresher = 60 ha/unit/th
8.	Pengeringan	85-90	10-15	Kapasitas Dryer = 360 ton/unit/th
9.	Penggilingan	0	100	Kapasitas Industri penggilingan padi sudah lebih dari 97% pada tahun 1996. Diperkirakan saat sekarang sudah melebihi 100% di beberapa tempat.

Untuk bidang pertanian perkebunan penggunaan alat dan mesin dalam pengolahan hasil perkebunan juga masih sangat sedikit dibanding yang dibutuhkan. Hal ini ditunjukkan pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Alat dan mesin dalam bidang perkebunan.

Jenis AIsin	AIsin Tersedia (Unit)	Kapasitas Olah Yang Dapat Diserap (Ton)	Bahan Yang Tidak Dapat Diserap ( Ton)	%
AIsin Pengolahan Minyak Kelapa	1.010	709.933	1.923.712	73
AIsin Pengolahan Arang Batok Kelapa	55	136.081	2.446.456	93
AIsin Pengolah Kelapa( Kopra)	942	663.426	1.356.488	51
AIsin Pengolah Karet Crumb Ruber (SIR)	119	1.552.970	287.871	18
AIsin Pengolah Karet Slab/ Bokar/ SIT	6.304	252.160	1.403.518	85
AIsin Pengolahan Karet SIT( RSS )	494	1.236.587	1.074.646	67
AIsin Pengolahan Kelapa Sawit	206	8.114	8.148.985	10
AIsin Pengolah Kakao	139	240.952	285.098	67
AIsin Pengolah Kopi Hummemill	2.428	218.520	353.839	67
AIsin Pengolah Kopi UPH Mini	45	13.500	512.073	97
AIsin Pengolah Kopi UPH Lengkap	672	98.211	476.344	91

Demikian juga untuk mekanisasi di bidang peternakan masih jauh dari yang dibutuhkan, seperti terlihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Jumlah dan kebutuhan alat dan mesin peternakan tahun 2003.

No.	Jenis Alat dan Mesin	Keadaan (unit)	Kebutuhan (unit)
1.	<b>Inseminasi Buatan :</b>		
	a. Container (10-20 liter)	817	1.966
	b. Container (2-10 liter)	1.088	2.959
	c. Mikroskop	41	107
2.	<b>Alat dan Mesin Ternak Unggas</b>		
	a. Giling Pakan	308	8.444
	b. Pencampur Pakan	90	8.450
	c. Mesin Tetas <1000 butir/unit	9.990	129.758
	d. Mesin Tetas >1000 butir/unit	94	138
	e. Mesin Pembersih Bulu Unggas	110	-
	f. Kulkas	62	10.768
	g. Pemanas	987	32.782
	h. Pelet	43	102
3.	<b>Alat dan Mesin Ternak Potong</b>		
	a. Mesin Pencacah Rumput	265	6.598
	b. Mesin Pengepres Rumput	127	6.564
	c. Timbangan kpst 500-1000 kg	141	6.588

Melihat data-data di atas maka kebutuhan akan alat dan mesin pertanian atau mekanisasi pertanian semakin memiliki posisi strategis untuk mengembangkan komoditas unggulan agar dicapai peningkatan produksi dan mutu produk hasil pertanian, yang pada gilirannya dapat meningkatkan kesejahteraan petani.

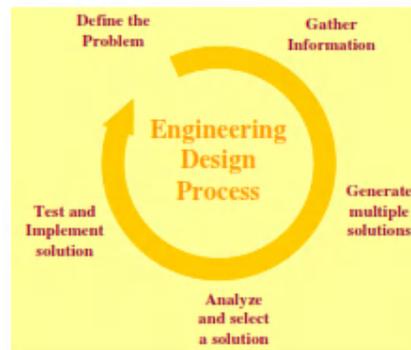
Oleh karena itu program mekanisasi pertanian perlu dilakukan secara integral yang melibatkan petani, pemerintah daerah, swasta dan kalangan pendidikan tinggi.

Mekanisasi pertanian dapat dilakukan melalui rekayasa mesin-mesin alat dan mesin pertanian. Rekayasa atau disain adalah sebuah proses untuk menghasilkan alat atau mesin yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan atau fungsi tertentu.

Proses dalam Rekayasa disain terdiri dari lima langkah dasar, yakni:

1. Perumusan Masalah Disain
2. Pengumpulan data dan Informasi
3. Menyusun Alternatif solusi
4. Menganalisa dan memilih Solusi
5. Menguji dan mengaplikasikan solusi.

Dalam proses disain tahapan-tahapan di atas sering kali harus dilakukan secara berulang-ulang. Pada saat menyelesaikan satu tahap disain dimungkinkan untuk melihat kembali ke tahap sebelumnya, karena solusi yang diperoleh ternyata tidak bisa memenuhi yang diharapkan, sehingga proses disain adalah proses yang berulang secacara terus-menerus seperti digambarkan pada gambar berikut ini.



Gambar 2. Proses Disain. (khandany, 2005).

Selanjutnya proses disain ini akan diaplikasikan untuk melakukan mekanisasi proses pencacahan bahan pakan ternak dalam pembuatan pakan ternak fermentasi.

Proses pembuatan pakan ternak fermentasi dilakukan dengan cara mencacah bahan baku yang berupa jerami atau rumput menjadi potongan kecil-kecil 1 – 5 cm, selanjutnya bahan baku ini dihamparkan dan semprot dengan fermentor biosilase, setelah disemprot bahan dimasukkan kedalam drum untuk difermentasi sekitar satu minggu. Semakin kecil ukuran bahan baku maka permukaan yang terkontak dengan fermentor kan

semakin baik, dan ini akan menghasilkan mutu pakan ternak yang baik.

Dalam tulisan ini, proses yang akan dimekanisasi adalah proses pencacahan pakan ternak, yang selama ini dilakukan secara manual seperti ditunjukkan pada gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Pencacahan Jerami.

## PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN PENCACAH PAKAN TERNAK.

### 1. Perumusan Masalah Disain

Perumusan masalah disain dalam perancangan mesin pencacah pakan ternak dilakukan melalui diskusi dengan pemilik usaha mikro pembuatan pakan ternak fermentasi. Selanjutnya rumusan masalah ini dituangkan dalam persyaratan dan tujuan rancangan (*Design requirements and objectives / DR & O*) yang berisi seprangkat kriteria yang harus dipenuhi oleh sebuah rancangan. DR & O rancangan mesin ini adalah sebagai berikut:

- Mesin mampu mencacah bahan rumput, dan jerami baik kondisi basah maupun kering.
- Kapasitas mesin minimal 400 kg/jam.
- Hasil cacahan berukuran 1 – 5 cm.
- Perawatan mesin mudah.
- Pengoperasian mudah.

### 2. Pengumpulan Informasi

Langkah selanjutnya dalam proses disain ini adalah mengumpulkan informasi tentang mesin pencacah pakan ternak yang sudah ada di pasaran, tentang bentuk, kapasitas, cara kerja, penggerak, dan lain sebagainya.

Berdasarkan hasil browsing di internet, diperoleh berbagai disain mesin mencacah jerami sebagai berikut:

#### a. Produk CV Teknologi Tepat Guna Medan.

Mesin pencacah jerami kapasitas 500 – 700 kg/jam, penggerak Diesel 7 PK, harga 11 juta.



Gambar 4. Mesin Pencacah Jerami CV TTG.

#### b. Produk Balitbang Pertanian

Mesin pencacah bahan pakan ternak, kap 1,5 – 2 ton/jam, penggerak Diesel 22 PK, Jumlah pisau dinamis 22 bh, pisau statis 1 bh, harga Rp. 16 juta.



Gambar 5. Mesin Pencacah produk Balitbang Pertanian.

#### c. Produk PT Cipta Visi Sinar Kencana

Mesin Pencacah Sampah Organik penggerak mesin Bensin 5,5 PK, kap 500-700 kg/jam, hasil cacahan 10 – 15 mm.



Gambar 6. Mesin Pencacah Sampah Organik

#### d. Produk PT Tk. Maksindo

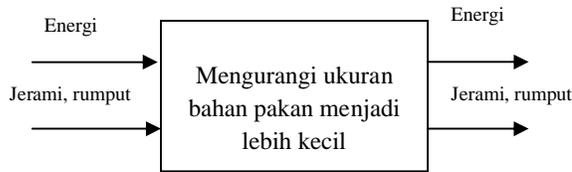
Mesin perajang rumput 450-500 kg/jam, Daya 1.100 W 220 V, kec 2800 rpm, harga 3 jt.



Gambar 7. Mesin perajang rumput.

### 3. Penyusunan Konsep Mesin

Penyusunan konsep mesin pencacah bahan pakan ternak dilakukan menggunakan metode morfologi dengan terlebih dahulu menguraikan konsep mesin rancangan mesin pada domain fungsinya.

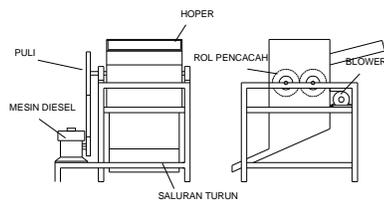


Gambar 8. Blok Fungsi mesin pencacah.

Berdasarkan blok fungsi di atas, dengan menggunakan metode morfologi (Dieter, 2000) maka diperoleh konsep rancangan mesin pencacah sebagai berikut:

a. Konsep 1

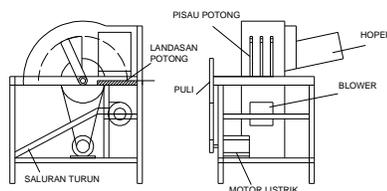
Pada konsep ini pencacahan dilakukan oleh pisau berbentuk piringan. Bahan pakan dimasukkan melalui hopper yang selanjutnya masuk ke tengah-tengah rol untuk dicacah. Hasil cacahan akan turun ke bawah melalui sebuah saluran turun dan dibantu dengan tiupan angin dari blower. Pisau Rol digerakkan menggunakan sebuah mesin diesel dengan transmisi gerak menggunakan sabuk dan puli, sketsa konsep ini diperlihatkan pada gambar 9 berikut ini.



Gambar 9. Konsep 1 rancangan mesin pencacah.

b. Konsep 2

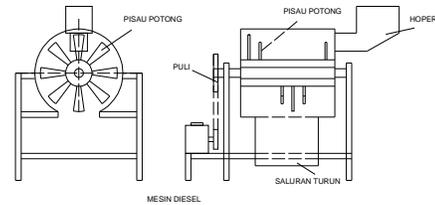
Pada konsep ini pencacahan dilakukan menggunakan beberapa pisau potong yang bergerak bolak-balik. Bahan dimasukkan melalui hopper, kemudian akan dicacah oleh pisau pada landasan potong. Bahan yang tercacah turun melalui saluran turun yang selanjutnya dapat ditampung. Pisau digerakkan dengan motor listrik dan semua mekanisme digunakan untuk merubah gerak rotasi menjadi gerak bolak-balik.



Gambar 10. Konsep 2 rancangan mesin.

c. Konsep 3

Pada konsep ini proses pencacahan dilakukan oleh batang-batang pisau yang dipasang pada poros berputar yang digerakkan oleh sebuah mesin diesel. Bahan diumpangkan melalui hopper. Selanjutnya bahan yang tercacah akan turun ke saluran bawah.



Gambar 11. Konsep 3 rancangan mesin pencacah.

#### 4. Analisa dan Pemilihan Konsep

Pemilihan Konsep dilakukan dengan perbandingan relatif menggunakan Metode Pugh. Dalam metode ini terlebih dahulu disusun kriteria-kriteria yang digunakan untuk membandingkan konsep. Masing-masing kriteria diberi bobot sesuai dengan kepentingan kriteria tersebut terhadap fungsi rancangan. Selanjutnya dipilih salah satu konsep sebagai referensi. Setiap konsep dibandingkan dengan konsep referensi untuk masing-masing kriteria. Konsep akan diberi nilai + (1) bila lebih baik dari referensi, nilai S (0) bila konsep sama dengan referensi, dan nilai - (-1) bila konsep lebih jelek dari referensi untuk masing-masing kriteria. Selanjutnya masing-masing nilai dikalikan bobot untuk memperoleh skor akhir tiap konsep rancangan. Konsep dengan nilai tertinggi selanjutnya akan dibuat detail bentuknya dan disusun rancangan rinci untuk dimanufaktur.

Kriteria-kriteria yang akan digunakan untuk membandingkan konsep rancangan mesin pencacah adalah sebagai berikut:

1. Kemampuan mencacah pakan ternak (10)  
Kriteria ini menunjukkan kemampuan mesin untuk mencacah berbagai jenis bahan pakan ternak pada berbagai kondisi, misalkan jerami kering, jerami basah, rumput kering, dan rumput basah.
2. Kemudahan Pengoperasian. (8)  
Diharapkan mesin yang dirancang mudah pengoperasiannya, karena akan dioperasikan oleh peternak domba, sehingga semakin mudah pengoperasian maka konsep tersebut semakin baik.
3. Kemudahan perawatan. (7)  
Diharapkan mesin yang dirancang tidak memerlukan perawatan yang rumit.
4. Mampu produksi. (8)  
Proses produksi komponen-komponen mesin mudah, tidak memerlukan operasi-operasi khusus. Menggunakan komponen-komponen yang banyak dijumpai di pasaran. Bahan – bahan yang digunakan mudah dijumpai.
5. Kebisingan (7)  
Dalam pengoperasian mesin diharapkan tidak menyebabkan kebisingan yang dapat mengganggu lingkungan sekitar usaha pakan ternak.
6. Ketahananlamaan (7)  
Diharapkan mesin yang dibuat awet dan dapat digunakan pada jangka waktu yang lama,

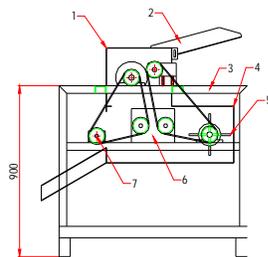
sehingga mampu membantu pengusaha meningkatkan kapasitas produksinya. Selanjutnya disusun matrik pengambilan keputusan sebagai berikut:

No	Kriteria	Bobot	Konsep 1	Konsep 2	Konsep 3
1	Kemampuan mencacah	10	+	s	<b>REFERENSI</b>
2	Kemudahan pengoperasian	8	s	+	
3	Kemudahan perawatan	7	+	s	
4	Mampu produksi	8	+	s	
5	Kebisingan	7	s	+	
6	Ketahanan	7	+	+	
	Jumlah nilai +		4	3	0
	Jumlah nilai S		2	3	0
	Jumlah nilai -		0	0	0
	Jumlah nilai kali bobot		32	22	0

Dari matrik pengambilan keputusan di atas diperoleh bahwa konsep 1 memiliki nilai yang tertinggi, sehingga konsep 1 yang akan dikembangkan dalam rancangan rinci dan selanjutnya akan diproduksi.

**5. Pembuatan Mesin Pencacah.**

Proses pembuatan mesin pencacah bahan pakan ternak dimulai dengan pembuatan gambar kerja mesin yang berisi gambar komponen-komponen mesin beserta ukurannya. Gambar meliputi gambar tampak mesin secara keseluruhan, gambar komponen yang terdiri dari gambar tampak dan gambar potongan. Penggambaran dilakukan menggunakan software Autocad 2007. Beberapa contoh gambar detil mesin pencacah disajikan dalam gambar – gambar berikut.



Gambar 12. Rancangan mesin tampak depan.

**Error! Not a valid link.**Gambar 13. Rancangan mesin tampak atas

**Error! Not a valid link.**Gambar 14. Keterangan

bagian gambar.

**Error! Not a valid link.**

Gambar 15. Detail sub assembli poros nilon.

Selanjutnya berdasarkan gambar detil yang dibuat maka dapat diproduksi bagian-bagian dari mesin pencacah pakan ternak yang terdiri dari:

1. Rangka Mesin.
2. Sub Asembli Rol Pisau Potong.
3. Sub Asembli poros nilon
4. Sub Asembli Blower.
5. Unit gearbox
6. Cover mesin
7. Unit Blower.

Secara keseluruhan proses pembuatan mesin pencacah bahan pakan ternak ini meliputi proses-proses produksi sebagai berikut:

1. Proses bubut
2. Proses milling
3. Proses Bor
4. Proses Tap
5. Proses Las
6. Proses Bending
7. Proses potong Plat
8. Proses gerinda
9. Proses pengecatan.

Mesin pencacah bahan pakan ternak yang telah dibuat selanjutnya ditunjukkan pada gambar-gambar berikut ini:



Gambar 16. Mesin Pencacah bahan pakan ternak.



Gambar 17. Sub Asembli rol pisau potong dan poros nilon penahan.



Gambar 18. Sub Asembli blower.



Gambar 19. Motor Diesel Penggerak 8 Pk.



Gambar 20. Bahan pakan ternak



Gambar 21. Hasil Pencacahan

Spesifikasi akhir dari mesin yang telah dibuat adalah sebagai berikut:

Dimensi (p x l x t)	: 110 x 100 x 90 cm
Penggerak	: Motor Diesel 8 Pk Putaran 2600 rpm
Kapasitas	: 400 – 500 kg/jam
Hasil Cacahan	: 1-6 cm
Sistem Transmisi	: Sabuk puli

### KESIMPULAN

Mekanisasi pertanian dapat dilakukan melalui proses rancang bangun mesin untuk meningkatkan kapasitas produksi pertanian. Mesin pencacah bahan

pakan ternak yang telah dibuat dapat digunakan untuk mencacah bahan pakan ternak seperti rumput dan jerami baik dalam kondisi basah maupun kering, dengan hasil cacahan antara 1 – 6 cm dan kapasitas produksi 400 – 500 kg/jam.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah memberikan bantuan biaya kegiatan pengabdian masyarakat melalui anggaran P2M DIPA BLU UNS tahun 2012.

### REFERENSI

- Balitbang Pertanian, Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis: Dukungan Mekanisasi Pertanian, Departemen Pertanian, 2005
- Dieter, G., E., Engineering Design A Material and Processing Approach, 3<sup>rd</sup> Ed, Mc Graw Hill International, Singapura, 2000.
- Khandany, S., Engineering Design Process, IISME, 2005.
- Hidayat, M., Harjono, Marsudi, Andri, G., Rancang Bangun Mesin Penacah Jerami Padi untuk Penyiapan Bahan Pakan Ternak Ruminansia, Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2006, hal 912-916.