

# MODIFIKASI MESIN PENCAMPUR PAKAN TERNAK

Abdul Salam<sup>1</sup>

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan memodifikasi mesin pencampur pakan ternak untuk meningkatkan kualitas pencampuran bahan pakan ternak agar lebih merata dan waktu proses pencampuran menjadi lebih efisien. Selain itu, kontinuitas produksi dan ketersediaan pakan ternak lebih terjamin karena pembuatannya lebih mudah. Dengan melakukan metoda perbaikan pada mekanisme poros spiral, putaran wadah pakan yang dapat berputar berlawanan, dan komponen pengaduk pada bagian bawah untuk mencegah penggumpalan, maka mesin ini dapat mencampur bahan pakan ternak lebih merata. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kualitas hasil pencampuran bahan pakan yang dihasilkan lebih merata dan proses lebih cepat, untuk satu kali proses pencampuran sebanyak 15 kg dicapai pada  $\geq 6$  menit, sedangkan untuk bahan pakan sebanyak 20 kg dicapai pada  $\geq 8$  menit. Waktu untuk satu kali proses pencampuran bahan pakan sebanyak 20 kg, mulai dari pemasukan hingga pengeluaran diperlukan waktu 15 menit atau kapasitas maksimum 80 kg/jam, sehingga penggunaan waktu pencampuran bahan pakan lebih efisien bila dibandingkan mesin sebelumnya.

**Kata Kunci:** Mesin pencampur, bahan pakan ternak, kualitas, efisien.

## I. PENDAHULUAN

Usaha peternakan yang banyak ditekuni oleh masyarakat terutama di daerah adalah peternakan jenis unggas seperti ayam, burung dan berbagai jenis unggas lainnya. Namun demikian, kendala yang dirasakan peternak adalah terbatasnya pakan ternak yang murah. Sampai saat ini pakan ternak yang digunakan sebagian masih diimpor dari negara lain dengan harga yang cukup tinggi dan sebagian lainnya didatangkan dari pulau Jawa yang juga dirasakan peternak masih cukup mahal. Bila peternak unggas menggunakan pakan ternak yang mahal tentunya akan menambah biaya operasi produksi sehingga akan mengurangi pendapatannya.

Mesin pencampur bahan pakan ternak untuk skala industri rumah tangga yang pernah dibuat sebelumnya (Ridwan, 2002) masih terdapat beberapa kekurangan, antara lain proses pencampuran bahan pakan tidak begitu merata hasilnya bila dibandingkan pakan yang dibeli pada pabrik pembuat pakan dan membutuhkan waktu yang relatif lebih lama dalam satu kali proses pencampuran (satu kali proses sekitar setengah jam). Kapasitas yang dihasilkan hanya sekitar 50 kg/jam untuk dua sampai tiga kali proses. Hal ini disebabkan karena beberapa komponen alat masih kurang menunjang proses pencampuran, antara lain poros spiral terlalu kecil sehingga pakan yang terangkat sedikit, bak penampung pakan juga kecil sehingga bahan pakan yang

---

<sup>1</sup> Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang

dicampur juga sedikit. Di samping itu, terdapat kelemahan mendasar pada sistem transmisi dimana putaran motor rendah sehingga sangat lambat dalam mencampur bahan pakan.

Bertitik tolak dari kondisi dan situasi tersebut, pada penelitian ini akan dilakukan modifikasi pada beberapa bagian/komponen, seperti pada poros spiral dibuat diameternya tidak sama antara bagian bawah dan atas. Diameter bawah dibuat lebih besar sedikit dibandingkan diameter atas, agar proses pengadukan bisa lebih cepat. Sistem penggerak motor, puli dan sabuk dipindahkan dari bawah ke atas, dimaksudkan untuk mempermudah proses pengeluaran pakan dan memudahkan pemeliharaan. Selain itu, ditambahkan komponen berupa pelat pengarah yang berfungsi mengarahkan dan membantu proses pencampuran, pelat pengaduk pada bagian bawah untuk mencegah pakan menggumpal pada bagian sisi bak penampung, serta wadah penampung pakan yang dapat berputar dalam arah berlawanan sehingga dapat mempercepat proses pencampuran. Dengan adanya beberapa modifikasi mekanisme dan komponen di atas maka kualitas dan kapasitas pakan yang dihasilkan dapat lebih meningkat.

Berdasarkan uraian di atas, dalam penelitian ini dirumuskan permasalahan sebagai berikut: 1). Bagaimana pembuatan pakan ternak menjadi lebih mudah 2). Bagaimana meningkatkan kualitas pencampuran pakan lebih merata 3). Bagaimana kontinuitas produksi dan ketersediaan pakan lebih terjamin.

### **A. Bahan Pakan Ternak**

Bahan-bahan yang umum digunakan sebagai campuran pakan ternak terdiri atas jagung kuning, dedak halus, bungkil kelapa, bungkil kacang kedelai, bungkil kacang tanah, dan tepung ikan. Pengolahan bahan-bahan tersebut dapat dilakukan secara manual menggunakan tangan atau dapat juga secara otomatis dengan menggunakan mesin pencampur yang menggunakan prinsip alat blender umumnya digunakan pada pabrik/penjual pakan ternak. Menurut Rasyaf (1993), komposisi bahan pakan ternak yang umum digunakan adalah: jagung kuning 60,5%; dedak 14,5%; bungkil kacang tanah 11%; bungkil kelapa 5%; dan tepung ikan 9%.

### **B. Mesin Pencampur Bahan Pakan**

Prinsip kerja mesin pencampur bahan pakan adalah mencampur beberapa komposisi bahan baku pakan secara merata. Semua bahan pakan yang sudah ditimbang sesuai persentase masing-masing dimasukkan ke mesin pencampur, bahan pakan terangkat ke atas melalui putaran poros spiral hingga terlempar ke luar ke bagian dinding wadah penampung, dan dengan bantuan pelat pengarah yang mengarahkan pakan agar tercampur secara terus-menerus dengan sendirinya bahan pakan akan tercampur merata.

Untuk membuat pencampuran bahan-bahan pakan menjadi lebih merata, maka diperlukan suatu sistem pengadukan yang baik seperti pengaduk berputar atau dengan cara teromol berputar. Sistem pengaduk berputar vertikal yang digunakan biasanya

terdiri atas poros yang dilengkapi pelat-pelat berbentuk spiral untuk mengangkat pakan ke bagian atas secara berulang-ulang. Dengan adanya wadah penampung pakan yang berfungsi sebagai teromol dan dapat berputar berlawanan arah dengan poros spiral akan mempercepat proses pengadukan.

Secara umum beberapa komponen utama mesin pencampur pakan dikemukakan oleh beberapa ahli, oleh karena itu bagian-bagian yang dikemukakan pun berbeda-beda. Menurut Rasyaf (2001), komponen-komponen yang paling menunjang dan sebaiknya ada pada mesin pemcampur pakan adalah poros spiral yang ditunjang oleh silinder pencampur, dengan mengabaikan sistem transmisinya apakah vertikal atau horisontal, hal ini dikarenakan proses pencampuran tidak tergantung oleh sistemnya melainkan komponen utamanya harus dapat berfungsi dengan baik. Pendapat lain dikemukakan oleh Ichwan (2000), pencampur pakan ternak sangat bergantung pada sistem transmisinya dimana kompoen-komponen penunjang yang dipakai berupa poros spiral, silinder pencampur dan dilengkapi pengadukan sistem transmisi berbentuk vertikal.

### C. Rancangan Konstruksi Mesin

Rancangan konstruksi mesin pencampur pakan ternak yang dimodifikasi terdiri atas komponen poros spiral posisi vertikal berbentuk tirus untuk melancarkan aliran pengadukan pakan, wadah penampung pakan dapat berputar berlawanan arah dengan putaran poros spiral untuk mempercepat proses pencampuran, dan sistem transmisi penggerak motor listrik ditempatkan di bagian atas untuk memudahkan pengeluaran pakan dan perawatan.

Khurmi (1994), memberikan persamaan untuk gaya pada poros ulir:

$$F = \mu \cdot R$$

keterangan:  $F$  = gaya yang bekerja pada poros (kg)

$\mu$  = koefisien gesek

$R$  = gaya reaksi (kg)

dan  $RN = Fs \sin \alpha + W \cos \alpha$

keterangan:  $RN$  = gaya reaksi normal (kg)

$Fs$  = gaya lawan/reaksi ulir penekan (kg)

$\alpha$  = sudut kemiringan ulir ( $^{\circ}$ )

$W$  = berat poros penekan (kg)

Gaya tangensial pada poros dapat dihitung dengan rumus:

$$F = \frac{T}{\left(\frac{ds}{2}\right)}$$

keterangan:  $F$  = Gaya tangensial (kg)

$T$  = Momen puntir pada poros (kg.mm)

$ds$  = Diameter poros (mm)

Penentuan diameter poros yang hanya menerima beban/momen puntir, karena posisi tegak lurus pada sumbu poros vertikal, digunakan persamaan (Sularso, 1991):

$$d_3 = \left[ \frac{5,1}{\tau_b} K_t \cdot C_b \cdot T \right]^{1/3}$$

- keterangan: T = Momen puntir (kgmm)  
 $\tau_b$  = Tegangan puntir ijin (kg/mm<sup>2</sup>)  
 $K_t$  = Faktor koreksi  
 = 1 beban halus, 1-1,5 sedikit/tumbukan,  
 1,5-3 kejutan/tumbukan besar  
 $C_b$  = Faktor koreksi = 1,2 - 2,3

Momen puntir yang terjadi pada poros dihitung dengan persamaan berikut:

$$M_p = 9,74 \cdot 10^3 \cdot \frac{P_d}{N_2}$$

- keterangan:  $P_d$  = Daya rencana (kW)  
 $N_2$  = Putaran poros yang direncanakan (rpm)

Sistem transmisi puli-sabuk yang umum digunakan untuk beban randah sampai sedang adalah sabuk trapesium (sabuk-V). Bila menggunakan puli standar, maka penentuan diameter puli digunakan rumus berikut.

$$D_1 \cdot N_1 = D_2 \cdot N_2$$

- keterangan:  $D_1$  = diameter puli motor (mm)  
 $D_2$  = diameter puli poros transmisi (mm)  
 $N_1$  = putaran motor (rpm)  
 $N_2$  = putaran poros transmisi (rpm)

Sedangkan penentuan panjang sabuk V, menggunakan persamaan berikut.

$$L = \pi(R+r) + 2X + \frac{(R-r)^2}{X}$$

- keterangan: R = jari-jari puli poros transmisi (mm)  
 r = jari-jari puli pada motor (mm)  
 X = jarak sumbu poros transmisi ke sumbu poros motor (mm)

Bantalan berfungsi menumpu poros sehingga putaran dapat berlangsung secara halus, aman, dan panjang umur. Jenis bantalan yang digunakan pada perancangan ini adalah bantalan luncur. Umur bantalan diketahui dengan persamaan (Sularso, 1991):

$$L_h = \left[ \frac{L_s}{n} \cdot 1,67 \times 10^6 \right]$$

- keterangan:  $L_s$  = umur bantalan (juta putaran)  
 n = putaran poros (rpm).

## II. METODE PENELITIAN

### A. Waktu, Tempat, Alat, Bahan, dan Peralatan

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan, bertempat di Bengkel Mekanik Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Besi strip 40 x 2 mm
2. Besi siku 50 x 50 mm
3. Besi pejal Ø10 mm & 1½ Inch
4. Besi Profil L
5. Pelat Stainless Steel 1 mm
6. Bantalan 6205 dan dudukannya
7. Puli 6 Inch dan Sabuk-V tipe A50
8. Motor Listrik 1 Hp 1400 rpm

Sedangkan peralatan/mesin-mesin yang digunakan adalah:

1. Mesin Potong
2. Mesin Bubut
3. Mesin Frais
4. Mesin Bor/Drilling
5. Mesin Las
6. Mesin Bending/Rol

## **B. Prosedur Penelitian**

Kegiatan pembuatan mesin pencampuri ini terdiri atas beberapa tahapan, yaitu:

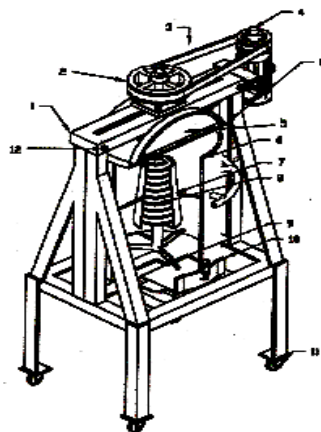
- Tahap Perancangan
  1. Mengidentifikasi perubahan-perubahan yang dilakukan pada komponen poros spiral, batang pengarah, wadah silinder, dan penempatan motor penggerak.
  2. Mengidentifikasi rujukan alat dan peralatan yang sesuai dengan rancangan mesin pencampur pakan serta penyempurnaan yang akan dilakukan.
  3. Melakukan perhitungan terhadap komponen/alat yang akan dirancang.
  4. Membuat gambar rancangan (gambar desain).
- Tahap Pembuatan

Pembuatan dilakukan dengan prosedur sebagai berikut:

  1. Membuat gambar kerja (gambar bagian) berdasarkan gambar rancangan.
  2. Mempersiapkan pengadaan bahan dan alat yang akan digunakan untuk konstruksi mesin pencampur pakan tersebut.
  3. Membuat komponen/peralatan berdasarkan gambar kerja.
- Tahap Perakitan Mesin
  1. Semua komponen yang telah dibuat dirakit berdasarkan gambar kerja dan komponen-komponen standar yang langsung dibeli seperti puli dan sabuk, bantalan dan dudukannya, serta motor penggerak (motor listrik) dipasang sesuai tempatnya masing-masing.
  2. Proses perakitan dimulai dari rangka penunjang, rangka motor dan rangka dudukan bantalan. Selanjutnya memasang corong penampung dan saluran pengeluaran, rangka penutup corong dan pelat penutup corong. Kemudian poros spiral, pelat spiral, pelat pengarah dan pelat pengaduk dipasang

bersamaan dengan wadah silinder pencampur dan dipaskan dengan bantalannya. Bagian terakhir memasang motor, puli dan sabuk.

3. Mesin pencampur pakan yang telah dirakit, diuji coba fungsi komponen-komponennya secara manual, kemudian dilanjutkan pada kondisi mesin dihidupkan untuk dilakukan pengujian kinerja mesin.
- Tahap Pengujian
    1. Pengujian terhadap mesin yang telah dirakit tersebut dilakukan dengan cara mengamati kinerja mesin pencampur pakan tersebut apakah sudah memenuhi target/tujuan yang telah ditentukan sebelumnya. Tahapan ini dilakukan berulang kali hingga diperoleh hasil yang optimal.
    2. Pengamatan kualitas hasil produksi pencampuran bahan pakan ternak dilakukan dengan mengamati hasil produksi, apakah sudah mencapai tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya (komposisi hasil pencampuran bahan pakan sama dengan bahan pakan yang dibeli dari pabrik pembuat pakan sebagai pembandingan).
    3. Waktu yang diperlukan untuk sekali proses pencampuran dicatat, mulai pada saat memasukkan campuran bahan pakan, proses pencampuran (mesin dijalankan), sampai pada saat bahan pakan dikeluarkan dari wadah silinder.



**Keterangan:**

1. Rangka
2. Puli besar
3. Sabuk V
4. Motor listrik
5. Penutup saluran masuk
6. Wadah silinder penampung
7. Silinder pencampur
8. Poros spiral
9. Pelat pengaduk
10. Penutup saluran keluar
11. Roda rangka

Gambar 1. Mesin Pencampur Pakan

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Pengujian Awal

Dimensi rangka dari mesin pencampur pakan ini adalah 670 x 500 x 900 mm, wadah silinder penampung Ø 600 mm x 600 mm dengan penggerak motor listrik 1 HP, 1400 rpm dan sistem transmisi puli-sabuk. Sebelum dilakukan pengujian produk hasil, terlebih dahulu dilakukan pengujian awal untuk menentukan kapasitas campuran

pakan untuk satu kali proses. Ruang bebas untuk pergerakan pakan pada bagian atas bak penampung untuk kapasitas satu kali proses pencampuran sekitar 1/3 volume dari bak penampung. Selanjutnya dengan memperhatikan secara visual proses pergerakan sirkulasi pakan yang paling baik, diperoleh minimum kapasitas campuran bahan pakan sebanyak 15 kg dan maksimum 20 kg untuk satu kali proses pengadukan.

Selanjutnya dilakukan pengujian untuk menentukan kualitas hasil dan kapasitas produksi pencampuran bahan pakan dengan menguji lama waktu pencampuran 15 kg dan 20 kg bahan pakan untuk satu kali proses. Pengujian kualitas dilakukan dengan cara mengamati hasil produksi pencampuran kemudian dibandingkan dengan pakan tenak yang langsung dibeli dari pabrik pembuat pakan ternak PT. Cargill Indonesia. Sedangkan kapasitas produksi diperoleh langsung dengan mengetahui kapasitas pakan yang diproses dibagi dengan lama waktu proses.

## B. Pengujian Hasil

Terlebih dahulu mesin pencampur pakan dihidupkan sebelum campuran bahan pakan dimasukkan ke dalam silinder penampung untuk mengetahui bekerja tidaknya semua komponen mesin. Selanjutnya mesin dimatikan dan bahan pakan dimasukkan kedalam silinder penampung mesin dengan memasukkan bahan yang paling besar persentasenya yaitu bahan jagung (60%), kemudian dedak (15%), selanjutnya bungkil kelapa (14%) dan terakhir tepung ikan (11%).

Selanjutnya mesin dihidupkan dan lama waktu proses ditentukan dengan menggunakan *stopwatch*. Pada saat putaran mesin sudah berlangsung beberapa saat corong penampung dapat diputar berlawanan putaran mesin secara manual untuk lebih mempercepat pengadukan dan pencampuran. Setelah ditempuh waktu tertentu mesin dimatikan dan bahan pakan dikeluarkan melalui saluran pengeluaran pada bagian bawah bak penampung. Data hasil pengujian ditabelkan sebagai berikut.

Tabel 1. Data hasil pengujian pencampuran bahan pakan

No.	Massa pakan (kg)	Waktu proses (menit)	Kualitas hasil (visual)	Kapasitas produksi (kg/jam)	Rata-rata
1.	15	3	Kurang merata	300	260,71
		3.5	Kurang merata	257,14	
		4	Kurang merata	225	
2.	15	4.5	Cukup merata	200	181,21
		5	Cukup merata	180	
		5.5	Cukup merata	163,63	
3.	15	6	Merata	150	130,35
		7	Merata	128,57	
		8	Merata	112,5	
4.	15	9	Merata	100	94,9
		9.5	Merata	94,7	
		10	Merata	90	

Tabel 2. Data hasil pengujian pencampuran bahan pakan

No.	Massa pakan (kg)	Waktu proses (menit)	Kualitas hasil (visual)	Kapasitas produksi (kg/jam)	Rata-rata
1.	20	3	Kurang merata	400	347,61
		3.5	Kurang merata	342,85	
		4	Kurang merata	300	
2.	20	4.5	Kurang merata	266,67	241,61
		5	Cukup merata	240	
		5.5	Cukup merata	218,18	
3.	20	6	Cukup merata	200	173,80
		7	Cukup merata	171,42	
		8	Merata	150	
4.	20	9	Merata	133,34	126,55
		9.5	Merata	126,31	
		10	Merata	120	

### C. Pembahasan

Pada saat berlangsungnya proses pencampuran bahan pakan, mesin dalam keadaan stabil dan beroperasi secara kontinu, getaran mesin cukup kecil dan terdengar suara halus dari bahan pakan yang teraduk di dalam silinder penampung.

Dengan melihat kinerja mesin sebagaimana tabel di atas, maka lama waktu pencampuran yang memberikan hasil kualitas terbaik adalah 8 menit dengan kapasitas produksi 20 kg/9 menit atau 150 kg/jam. Hasil ini jauh lebih baik bila dibandingkan dengan alat sebelumnya yang hanya mampu menghasilkan produksi campuran bahan pakan 90 kg/jam dengan kapasitas produksi 15 kg/10 menit. Hal ini dimungkinkan dengan adanya modifikasi sistem pencampuran yang lebih baik seperti putaran poros spiral yang lebih tinggi, diameter silinder dan poros spiral yang lebih besar.

Dari segi kualitas hasil pencampuran bahan pakan ternak yang dihasilkan dengan menggunakan mesin pencampur sistem vertikal ini, juga memberikan hasil yang lebih merata dibandingkan mesin sebelumnya. Hal ini karena mesin sebelumnya proses pencampuran hanya bersirkulasi disekitar poros spiral yang lambat, karena diameter spiral yang kecil dan putaran poros spiral yang lambat sehingga membutuhkan waktu lama untuk mencapai pencampuran yang merata.

Dengan demikian kinerja mesin yang dibuat cukup baik bila dibandingkan dengan mesin yang dibuat sebelumnya. Mesin pencampur bahan pakan dengan sistem vertikal dapat memberikan kualitas hasil dan kapasitas produksi yang jauh lebih baik.

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan sebelumnya maka modifikasi alat pencampur bahan pakan ini dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Kualitas hasil pencampuran bahan pakan lebih merata dan proses lebih cepat bila dibandingkan mesin sebelumnya, untuk satu kali proses pengadukan



sebanyak 15 kg dicapai pada  $\geq 6$  menit, sedangkan untuk bahan pakan sebanyak 20 kg dicapai pada  $\geq 8$  menit.

2. Waktu yang diperlukan untuk pengadukan bahan pakan sebanyak 20 kg, mulai dari pemasukan hingga pengeluaran diperlukan waktu 15 menit atau kapasitas maksimum 80 kg/jam, sehingga penggunaan waktu pencampuran bahan pakan lebih efisien bila dibandingkan mesin sebelumnya.

#### **B. Saran**

Beberapa hal yang harus disarankan antara lain:

1. Sebelum menggunakan mesin perlu diperhatikan cara-cara pengoperasiannya.
2. Pada saat pengoperasian, pastikan penutup saluran keluar tertutup dengan baik.
3. Setelah pemakaian, maka harus dilakukan perawatan terutama pembersihan sisa-sisa bahan pakan di dalam wadah silinder penampung.

#### **V. DAFTAR PUSTAKA**

G. Takhesi Sato dan N. Sugiharto H. *Menggambar Mesin Menurut Standar ISO* Jakarta: PT Pradnya Paramita.

Ismail. dkk. 2003. Rancang Bangun Mesin Pencampur Pakan Ternak. Tugas Akhir. Makassar; Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Khurmi R.S and Gupta J.K. 1982. *A Text Book of Machine Design*. New Delhi: Eurasia Publishing House Ram Nagar.

Murtidjo B. A. 1989. *Pedoman Meramu Pakan Unggas*. Yogyakarta: Kanisius

Ridwan, Muhammad. dkk. 2002. Perancangan dan Pembuatan Mesin Pencampur Pakan Ternak Kapasitas Maksimum 50 kg/jam. Tugas Akhir. Makassar: Program Studi Teknik Mesin Polteknik Negeri Ujung Pandang.

Sularso dan K. Suga. 1991. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradnya Paramita.

Suryanto. 1995. *Elemen Mesin*. Bandung: PEDC.