

RANCANG BANGUN MESIN GRANUL PAKAN IKAN DAN UDANG GUNA MENGATASI KENDALA MANDIRI PAKAN

Asmungi

I Nyoman Lokajaya

Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

asmungi.heuristic@gmail.com

ABSTRACT

Fish and lobster embankment was main occupation of most of Lamongan regency people. So far they always used fabricated pellet as a fish and lobster food. And this food supplied by broker. There was a dependency between people and broker. This dependency caused problem, that was, broker could rise up the price of pellet whenever he wanted. At the other side, the use of fabricated pellet in long time will made embankment media in satiation condition. This condition will made many fishes and lobsters died in growth period and the death up to 40%. Gapoktan was a group of people who explored and invented the alternative fish and lobster food. This alternative food was made of natural raw material so it reduced the death until 20%. With this alternative food they wanted to be independent in fish and lobster food procurement. They wanted have alternative pellet. But they didn't have sciences and technologies to make it. This research was designed to overcome their problem. Designing the extruder machine was the answer of their problem. Designing was done based on the ergonomic concepts. Finally, was known this machine capacity up to 672 kg/day. It means that the machine could fulfill the minimum need of fish and lobster food. There were two variance of diameter of pellet, that was five and three millimeters with five until ten millimeter long. With this alternative pellet, they could save 50.8% food procurement cost or equal Rp 6,097/kg.

Kata kunci: rancang bangun, mesin granul, pakan ikan dan udang

PENDAHULUAN

Desa Kuluran Kecamatan Kalitengah, merupakan salah satu desa yang berada di wilayah bandeng Kabupaten Lamongan bagian utara. Seperti halnya desa-desa lain di Kabupaten Lamongan, desa Kuluran merupakan kawasan tambak sehingga bertambak merupakan pekerjaan utama sebagian besar masyarakatnya. Hasil utama tambaknya berupa ikan bandeng, udang fanami dan udang windu sedang beberapa jenis ikan lainnya merupakan hasil sampingannya. Selama ini petani menggunakan makanan jadi (pabrikan), yaitu kosentrat sebagai menu utama ikannya. Selama ini penggunaan kosentrat ternyata menimbulkan beberapa permasalahan pelik bagi para petani tambak, yaitu:

1. Ketergantungan petani pada pakan tertentu sangat tinggi.

Keberadaan kosentrat di Kabupaten Lamongan dikuasai oleh merek dagang kosentrat tertentu membuat petani tambak selalu bergantung pada keberadaan kosentrat dengan merek dagang tertentu tersebut. Ketika keberadaan kosentrat itu di pasaran menipis, petani menghadapi permasalahan yang serius, yaitu berebut untuk membeli pakan dengan resiko tidak mendapatkannya, atau terpaksa membeli ke kota lain dengan resiko harus mengeluarkan biaya ekstra yang tinggi untuk mendapatkannya.

2. Petani merasa dipermainkan oleh tengkulak tentang harga pakan.
Tata kelola penjualan kosentrat di kabupaten Lamongan dan sekitarnya telah dikuasai oleh para tengkulak. Dengan demikian para tengkulak dengan berbagai alasan begitu mudahnya menaikkan harga kosentrat. Dari waktu ke waktu ada kecenderungan terus naik secara eksponensial dan hingga kini sudah mencapai harga Rp. 4.000,- per kilogram untuk yang berkualitas rendah, Rp. 6.000,- per kilo gram untuk yang berkualitas sedang dan Rp. 12.000,- Untuk yang berkualitas tinggi. Di sisi lain belum adanya lembaga koperasi yang mewadahi petani tambak. Pada akhirnya petani tambak berada pada fihak yang lemah seolah menjadi permainan bagi tengkulak.
3. Banyak ikan bandeng dan udang yang mati.
Belum ada kajian yang mendalam, tetapi kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa banyak ikan bandeng dan udang yang makan kosentrat mati sebelum masa panen. Bahkan kematian bisa berlangsung hingga menjelang masa panen. Berarti kerugian yang besar bagi petani tambak di saat musin panen masih jauh.

Adalah Gapoktan (Gabungan Kelompok Tani tambak) sebuah perkumpulan yang beranggotakan seluruh petani tambak di desa Kuluran. Disamping sebagai tempat berkumpul untuk mempererat tali persaudaraan, Gapoktan juga sebagai wadah untuk saling bertukar informasi dan wadah berkreasi di bidang pertambakan. Salah satu hasil kreatifitas anggota Gapoktan adalah penemuan makanan ikan alternative yang berbahan dasar bahan lokal.

Makanan alternative ini sedikit demi sedikit namun pasti telah menggantikan makanan kosentrat sejak lima tahun terakhir hingga sekarang telah mencapai sekitar 15%. Memang belum ada kajian secara mendalam tentang makanan ikan alternative ini, namun dari data lapangan menunjukkan bahwa makanan ikan alternative ini banyak memberikan keuntungan bagi anggota Gapoktan. Hal ini dapat dilihat pada hasil perbandingan antara makanan ikan yang berasal dari kosentrat dan dari makanan alternative seperti pada Tabel 1 berikut.

Pakan ikan alternative yang mereka buat berupa pakan segar. Dengan kondisi yang segar ini ada kendala yang mendasar, yaitu pakan tidak bisa dibuat dalam jumlah banyak, karena bila tidak habis akan basi. Sementara itu untuk membuat pakan dalam bentuk butiran kering (granul) mereka belum memiliki kemampuan, baik dari aspek ilmu pengetahuan maupun teknologinya. Ketidakmampuan inilah yang menjadi permasalahan utama bagi mereka untuk bisa menjadikan dirinya mandiri akan pengadaan pakan ikan.

Tabel 1 : Perbandingan Antara Makanan Ikan Kosentrat dengan Makanan Ikan Alternatif

No	Unsur	Makanan Ikan	
		Kosentrat Mutu Sedang	Alternatif
1	Harga per kilo gram saat ini	Rp 6.000,-	Rp. 2.300,-
2	Stabilitas harga	Labil cenderung naik	Stabil
3	Ketergantungan petani pada tengkulak	Tinggi	Rendah
4	Penetapan harga	Monopoli tengkulak	Mandiri
5	Marjin keuntungan	10-15 %	20-30 %
6	Rantai pasok	Panjang	Pendek
7	Pengadaan pakan	Beli jadi	Buat sendiri
8	Jaminan ketersediaan	Tidak tahu	Tinggi

9	Bentuk pakan	Granul kering	Segar/basah
12	Tingkat kematian ikan	Mencapai hingga 40%	Max hanya 20%

Dari aspek teknologi, untuk membuat pakan ikan dalam bentuk butiran kering dalam diperlukan beberapa teknologi/mesin, yaitu :

- a. Mesin penumbuk (hammer mill, disk mill).
- b. Mesin pengayak (sifter).
- c. Mesin pengaduk (mixer).
- d. Mesin pengering (dryer)
- e. Mesin pengemas (packaging) dan
- f. Mesin pencetak (extruder).

Untuk pembuatan pakan dalam jumlah sedikit, kelima mesin yang pertama bisa diatasi dengan menggunakan peralatan rumah tangga yang ada. Namun tidak demikian dengan mesin yang terakhir. Proses pencetakan pakan ikan memerlukan kondisi dan persyaratan tertentu yang sulit direkayasa dengan peralatan seadanya. Keberadaan mesin pencetak bersifat mutlak. Karena itu yang menjadi kendala utama dalam pembuatan pakan ikan dalam bentuk butiran kering adalah belum adanya mesin pencetak.

TUJUAN PROGRAM

Mengacu pada kendala utama di atas, maka tujuan utama perancangan ini adalah merancang sebuah mesin pencetak pakan ikan dalam bentuk butiran kering yang akan mampu mengeliminir kendala yang dihadapi Gapoktan dalam rangka menciptakan mandiri pakan ikan dan udang.

BAHAN DAN METODA

Penelitian ini dilakukan di Malang dan Surabaya, sedang evaluasi kinerja lapangan dilakukan di Desa Kuluran, Kecamatan Kalitengah Kabupaten Lamongan dalam rentang waktu mulai bulan April 2013 sampai dengan Desember 2013.

Bahan penelitian terdiri atas :

1. Komponen pabrikan (fabricated part) yang meliputi :
 - a. Speed reducer.
 - b. Prime mover.
 - c. Bearing.
 - d. V belt.
 - e. Coupling.
 - f. Pulley.
2. Bahan utama yang meliputi :
 - a. Batangan besi kotak 60 mm.
 - b. Batangan pipa besi $\varnothing 10'$.
 - c. Lembaran plat besi 2 mm.
 - d. Lembaran plat besi 250 mm.
 - e. Lembaran plat besi 10 mm.
 - f. Batangan besi $\varnothing 30$ mm.
 - g. Mur-baut 19 mm.

- h. Mur-baut 17 mm.
- 3. Bahan penunjang.
 - a. Cat besi.
 - b. Dempul besi.
 - c. Kawat las.
 - d. Paku skrup.

Setelah prototype mesin dibuat berdasarkan spesifikasi dalam gambar, dilakukan evaluasi baik di laboratorium maupun di lapangan. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana kinerja mesin. Disamping itu dilakukan analisis finansial. Bahan evaluasi berupa bahan bakar minyak (solar), Bahan pakan ikan yang berupa campuran dari tepung ikan, tepung arbohidrat, mineral, vitamin dan minyak ikan. Sedang peralatan yang digunakan berupa timbangan, stop watch dan literan solar.

Perancangan desain dan fabrikasi.

Tahap ini dilakukan dengan urutan kerja sebagai berikut : (1) penetapan parameter desain (2) pembuatan sketsa perancangan (3) desain gambar teknik (4) pengadaan bahan dan komponen (5) proses fabrikasi (6) modifikasi/penyempurnaan.

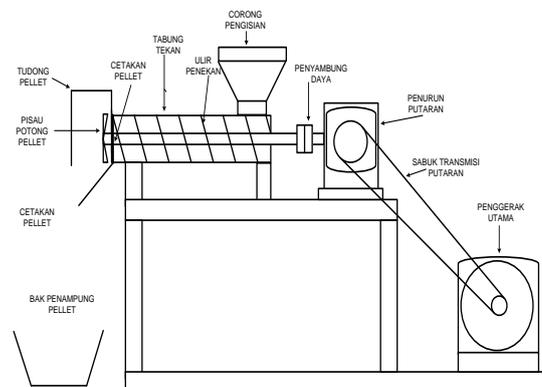
Evaluasi kinerja mesin.

Evaluasi kinerja mesin dilakukan untuk mengetahui seberapa baik kinerja luaran mesin berdasarkan parameter desain yang telah ditetapkan sebelumnya. Ada empat macam skenario evaluasi, yaitu pencetakan butiran pakan diameter 5 mm dengan panjang 10 mm dan 5 mm serta butiran pakan diameter 3 mm dengan panjang 10 mm dan 5 mm. Pada masing-masing skenario percobaan tersebut selama waktu operasi 1 jam diamati seberapa banyak konsumsi bahan bakar solarnya, seberapa besar kapasitasnya, seberapa banyak butiran yang sesuai dengan ukuran.

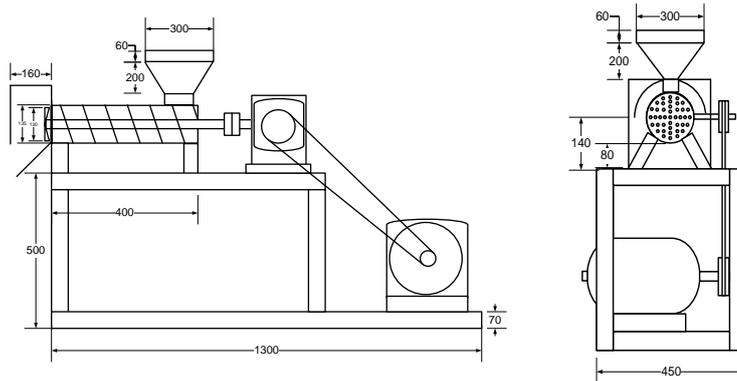
HASIL DAN PEMBAHASAN.

Berikut disampaikan beberapa hasil kegiatan pelaksanaan program vucer 2009 yang diperoleh, yaitu meliputi :

Desain mesin



Gambar 1 : Gambaran mesin granul dan komponen-komponennya.



Gambar 2 : Gambaran mesin granul tampak samping dan tampak depan



Gambar 3 : Mesin granul

Uji coba mesin.

Mesin telah diuji coba baik di laboratorium maupun di lapangan. Ada empat macam scenario uji coba, yaitu :

- Uji coba untuk menghasilkan butiran dengan diameter 5 mm dan panjang 10 mm.
 - Uji coba untuk menghasilkan butiran dengan diameter 5 mm dan panjang 5 mm.
 - Uji coba untuk menghasilkan butiran dengan diameter 3 mm dan panjang 10 mm.
 - Uji coba untuk menghasilkan butiran dengan diameter 5 mm dan panjang 5 mm.
- Adapun data hasil uji coba ditunjukkan dalam Tabel 2

Tabel 2 : Hasil uji coba mesin

Skenario Percobaan dengan Durasi 1 jam		RPM		Kapasitas Mesin (kg kering/jam)	Butiran Utuh (%)	Konsumsi Solar (liter/jam)	Jumlah Operator (orang)
Diameter Butiran (mm)	Panjang Butiran (mm)	Mesin	Pencetak				
3	10	2500	70	88	90	0.37	2
	5	2500	70	86	90	0.37	2
5	10	2500	70	95	87	0.3	2
	5	2500	70	95	87	0.3	2



Gambar 4 : Saat uji coba mesin dilakukan.

Pembahasan.

a. Kualitas Produk.

Kualitas produk hanya ditentukan pada utuh tidaknya butiran pakan. Sementara itu nilai gizi dan aroma pakan tidak tergantung pada proses pencetakan akan tetapi tergantung pada komposisi campuran dari masing-masing bahan pakan. Dari hasil uji produk butiran pakan yang dihasilkan sangat berkualitas, yaitu 87%-90% semua produknya dalam kondisi utuh. Sebuah angka yang sangat bagus sekali. Itupun dengan catatan bahwa pakan yang rusak/pecah masih tetap bisa dipakai sebagai pakan ikan, sehingga secara finansial kerusakan ini tidak ada pengaruhnya.

b. Kapasitas produksi.

Kapasitas mesin dari hasil uji coba sebesar 96 kg butiran kering per jam atau 672 kg/hari untuk yang berdiameter 3 mm dan 90 kg butiran kering per jam atau 630 kg/hari untuk yang berdiameter 5 mm. Menilik kebutuhan pakan petambak (500 anggota), yaitu 700 kg/hari untuk ikan kecil, 2.000 kg/hari untuk ikan dewasa, maka mesin ini baru bisa mencukupi kebutuhan minimal pakan ikan. Sedang untuk memenuhi seluruh kebutuhan diperlukan 3 unit mesin lagi atau sebuah mesin saja namun dengan kapasitas tiga kalinya. Berbekal dari mesin yang sudah ada ini, diharapkan mitra mampu merealisasikan kekurangan mesin.

c. Umur ekonomis dan nilai sisa.

Mesin didesain untuk bisa bekerja setiap hari selama 7 jam. Untuk itu mesin dibuat dengan menggunakan bahan dan komponen yang berkualitas serta pengerjaan yang baik. Karenanya sebagai konsekuensinya harga mesin mencapai Rp.

13.000.000,- (th. 2013). Dengan anggapan bahwa mesin dioperasikan secara baik dan dalam batas-batas normal, maka umur ekonomis mesin bisa mencapai 7 tahun dengan nilai sisa sebesar 10% atau sebesar Rp. 1.300.000,-

d. Harga pokok operasi dan harga pokok penjualan.

Harga poko produksi adalah biaya yang diperlukan untuk membuat satu unit (dalam hal ini kg) produk butiran pakan ikan. Untuk itu disamping perlu data hasil uji coba juga diperlukan beberapa data lain yang nilainya berdasarkan asumsi saat uji coba ini dilakukan (Nopember 2013) Beberapa data yang dimaksudkan nampak seperti pada Tabel 3.

Tabel 3 : Nilai nominal beberapa besaran penelitian

Item	Satuan	Hasil uji coba
Kapasitas produksi	kg kering/jam	95
Jam kerja	Jam/hari	7
Hari kerja	hari/bulan	25
Jam kerja/tahun	jam/tahun	2100
Harga mesin	Rp	13.000.000
Umur ekonomis	tahun	5
Nilai sisa	Rp	1.300.000
Jumlah operator	Orang	2
Upah operator	Rp/orang/hari	55.000
Bunga bank	Per tahun	13%
Biaya perawatan	per bulan	2.5%
Kebutuhan solar	liter/jam	0.85
Kebutuhan pelumas	liter/jam	0.01

Biaya tetap

$$\text{Penyusutan} = (13.000.000 - 300.000) / (5 \times 2100) = \text{Rp. } 1.114/\text{jam}$$

$$\text{Bunga bank} = (13\% \times 13.000.000) / (5 \times 2100) = \text{Rp. } 161/\text{jam}$$

Biaya tidak tetap

$$1. \text{ Upah operator} = (2 \times 55.000) / 7 = \text{Rp. } 15.714/\text{jam}$$

$$2. \text{ Solar} = 0.85 \times 6.500 = \text{Rp. } 5.525/\text{jam}$$

$$3. \text{ Pelumas} = 0.01 \times \text{Rp } 35.000 = \text{Rp. } 350/\text{jam}$$

$$4. \text{ Perawatan} = (2.5\% \times 13.000.000) / (7 \times 25) = \text{Rp } 18.571/\text{jam}$$

$$\text{Total biaya} = \text{Rp } 41.435/\text{jam}$$

$$\text{Harga pokok operasi} = (\text{Rp } 41.435/\text{jam}) / (95 \text{ kg}/\text{jam}) = \text{Rp. } 436/\text{kg}$$

$$5. \text{ Kebutuhan bahan baku} =$$

$$\text{Rp } (450 + 375 + 150 + 360 + 400 + 225) = \text{Rp } 4.930/\text{kg}$$

$$\text{Harga pokok penjualan} = \text{Rp } 436/\text{kg} + \text{Rp } 4.930/\text{kg} = \text{Rp } 5.366/\text{kg}$$

Misal ditetapkan keuntungan 10% atau sebesar Rp 537/kg, maka pakan alternative bisa dijual di pasaran senilai Rp 5.903/kg. Ada kenaikan harga sebesar 47,5% atau sebesar

Rp 1.903 jika dibanding dengan harga kosentrat mutu rendah, dan mampu menghemat sebesar 1.6% atau sebesar Rp 97/kg jika dibanding dengan harga kosentrat mutu sedang. Jika dibanding dengan kosentrat mutu tinggi mampu menghemat sebesar 50,8% atau sebesar Rp 6.097/kg.

KESIMPULAN.

Dari hasil pembahasan di atas akhirnya diperoleh kesimpulan

1. Dengan bermodalakan mesin extruder, Gapoktan mampu menurunkan biaya pembelian pakan sebesar 50.8% atau senilai Rp 6.097 setiap kg pakan mutu tinggi.
2. Mesin yang dirancang mampu menghasilkan produk dengan kualitas prima (87%-90% utuh).
3. Kapasitas mesin 672 kg/hari telah mampu memenuhi kebutuhan minimal akan pakan ikan usia muda.

UCAPAN TERIMA KASIH.

Diucapkan banyak terima kasih kepada :

- a. Dirjen Dikti Depdiknas yang telah mendanai kegiatan ini melalui hibah DIPA
- b. Ketua dan staf LPPKM Universitas 17 Agustus 1945 yang telah ikut memfasilitasi dan memberikan pengarahan demi suksesnya pelaksanaan kegiatan ini

DAFTAR PUSTAKA.

- Deutschman, Aaron (1995), *Machine Design : Theory and Practice*, Macmillan Publishing,Co.Inc.,New York
- Dirjen Dikti (1990), *Pengantar Pengembangan, Penerapan dan Penyebarluasan Teknologi Tepat Guna*, Depdikbud, Jakarta.
- Grandjean, Etienne, (1991), *Fitting the Task to the Man*, 4th edition, London : Taylor & Francis.
- Nurmianto, Eko, 1996, *Ergonomi : Konsep Dasar dan Aplikasinya*, edisi pertama, Jakarta : Guna Widya.
- Panero, Julius and Martin Zelnik, 1979, *Human Dimension and Interior Space*, New York : Whitney Library of Design.
- Instruksi Presiden RI no 3 tahun 2001, *Tentang Penerapan dan Pengembangan Teknologi Tepat Guna*.
- Wardani, L Kusuma (2003), *Evaluasi Ergonomi Dalam Perancangan Desain*, Dimensi Interior, Vol. 1, No. 1, Juni 2003: 61 – 73
- www.bi.go.id, *Sistem Informasi Pola Pembiayaan/Lending Model Usaha Kecil*, Diakses tanggal 25 Januari 2012.
- http://www.crayonpedia.org/mw/TEKNOLOGI_PAKAN_BUATAN, *Teknologi pakan Buatan*, diakses 25 Maret 2013
- http://www.kkp.go.id/index.php/arsip/c/5599/PEMBUATAN-PAKAN-PELLET/?category_id=104, *Pembuatan Pakan Pellet*, diakses 25 Maret 2013