

## Rancang bangun mesin *smart capsule* (kaplet sapi unggul) limbah sawit

Linda Rahmadhani Harahap<sup>1)</sup>, Cindy Aprilliani Arfani<sup>2)</sup>, Wan Musta Khairul Akma<sup>3)</sup>, Kiki Santoso<sup>4)</sup>, Nurhikmah Weisdiyanti<sup>5)</sup>, Rita Juliani<sup>6)</sup>

<sup>1), 4), 5), 6)</sup> Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Negeri Medan

<sup>2)</sup> Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan

<sup>3)</sup> Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas  
Negeri Medan

E-mail : <sup>1)</sup> [lindarahmadhanihrp@gmail.com](mailto:lindarahmadhanihrp@gmail.com)

### Abstrak

Pembuatan mesin *smart capsule* (kaplet sapi unggul) telah dibuat di Desa Durian, Kecamatan Pantai Labu, Kabupaten Deli Serdang. Pembuatan mesin bertujuan untuk membantu peternak sapi Desa durian dalam mengatasi kesulitan pakan sapi dengan memanfaatkan limbah sawit. Metode yang digunakan mulai dari studi kelayakan, merancang mesin, mengumpulkan dan membeli alat dan bahan, mengevaluasi hasil dan alat pengujian. Hasil yang diperoleh melalui dua tahap penggilingan yaitu mesin pencaacah dan mesin pencetak *smart capsule* limbah sawit yaitu 10 kg/jam penggilingan dan 8 kg/jam dalam pencetakan pakan Hasil akhir yang diperoleh dari mesin *smart capsule* adalah pakan yang siap diberikan kepada sapi.

Kata kunci: *limbah sawit, mesin, pakan sapi.*

### Abstract

*The manufacture of smart capsule machine (superior cow caplet) has been made in Durian Village, Pantai Labu District, Deli Serdang Regency. The making of the machine aims to help the Durian Village cattle breeders to overcome the difficulties of cattle feed by utilizing palm oil waste. The methods used range from feasibility studies, designing machines, collecting and buying tools and materials, evaluating results and testing tools. The results obtained through two stages of grinding, namely a cutting machine and a waste oil palm smart capsule printing machine, which is 10 kg/hour for grinding and 8 kg/hour in for feed printing. The final result obtained from a smart capsule is feed that is ready to be given to cow.*

*Keywords: cow feed, machine, palm oil waste.*

## 1. PENDAHULUAN

Kabupaten Deli serdang memiliki luas wiayah 2.497.72 km<sup>2</sup> yang terdistribusi menjadi 22 kecamatan dikelilingi oleh Kota Medan, Kabupaten Serdang Bedagai. Masyarakat di Kabupaten Deli Serdang sebagian besar berprofesi sebagai petani,

peternak dan nelayan. Kabupaten Deli Serdang sebagai salah satu daerah penghasil daging sapi terbesar di Sumatera Utara sebesar 2.805,357 ton/tahun [1]. Kecamatan Pantai Labu merupakan salah satu penghasil sapi terbanyak di Deli Serdang.

Kebutuhan konsumsi daging sapi terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, meningkatnya pendapatan masyarakat, kesadaran gizi, urbanisasi dan terjadinya perubahan pola makan. Peningkatan jumlah populasi sapi hendaknya diikuti dengan peningkatan kualitas dan kuantitas pakan. Pakan sangat penting bagi kesuksesan usaha peternakan karena pakan menduduki urutan pertama biaya produksi dimana dapat mencapai 70% [2]. Peternak masih terkendala dalam pengembangan usaha antara lain karena sulitnya penyediaan dan pemberian pakan sapi yang memadai, dan terbatasnya bakalan penggemukan yang berkualitas.

Hasil wawancara dengan peternak sapi di Desa Durian Kecamatan Pantai Labu mengenai pakan yang diberikan kepada sapi berupa rumput liar, konsentrat, ampas tahu, ampas ubi dan pakan tambahan lainnya. Pemberian pakan berupa rumput menjadi sulit karena jumlah lahan hijau yang masih kosong sangat sedikit. Sebagian besar lahan kosong sudah digarap dan dimanfaatkan oleh warga untuk pertanian, peternakan, budidaya ikan dan perkebunan kelapa sawit. Pemberian pakan konsentrat dan ampas tahu kepada sapi mengakibatkan besarnya biaya produksi. Biaya produksi yang dikeluarkan sehari mencapai Rp. 180.000,00 untuk 15 ekor sapi menyebabkan kendala bagi peternak sapi ditambah lagi biaya pekerja untuk membersihkan kandang dan memberi makan sebesar Rp. 300.000,00. Peternak sapi di Desa Durian yang merupakan peternak kecil merasa terbebani dengan besarnya biaya produksi dan pengurusan sapi.

Hasil observasi didapatkan bahwa di Desa Durian sangat banyak perkebunan dan persawahan. Perkebunan kelapa sawit mendominasi di desa dengan lebih dari 50% lahan digunakan untuk perkebunan kelapa sawit. Perkebunan sawit saat ini khususnya di Desa Durian yang semakin tahun semakin berkembang baik perkebunan rakyat maupun skala industri. Potensi limbah kelapa sawit yang dihasilkan menjadi besar dan belum termanfaatkan. Pelepah sawit merupakan salah satu limbah sawit yang potensial untuk dikembangkan sebagai bahan pengganti

hijauan rumput sebagai pakan ternak [3]. Limbah lain hasil kelapa sawit yang potensial untuk pakan ruminansia adalah lumpur sawit (solid) dan bungkil sawit.

Kondisi lapangan di Desa Durian menunjukkan bahwa limbah sawit yang ada di wilayah pengembangan sapi potong belum dimanfaatkan secara optimal. Permasalahan yang dihadapi peternak adalah belum mampu mengolah limbah sawit menjadi pakan sapi. Solusi dari permasalahan diatas adalah dengan membuat inovasi mesin yang terintegrasi mencacah, mencampur ,mengepres serta membentuk limbah sawit menjadi kapsul ( kaplet sapi unggul ) yang siap dimanfaatkan sebagai pakan sapi setelah melalui proses fermentasi. Pembuatan pakan dalam bentuk kapsul bermanfaat dalam memudahkan sapi mencerna dan penyimpanan pakan yang tahan lama limbah sawit sebagai pakan ternak mampu mengatasi masalah ketersediaan pakan terutama pada musim kemarau, serta meningkatkan produktifitas ternak. Pakan *smart capsule* memanfaatkan limbah sawit berupa daun ,bungkil dan solid sawit. Pembuatan *smart capsule* dari limbah sawit bermanfaat dalam menurunkan biaya produksi yang tinggi benefit bagi peternak sapi di Desa Durian.

## 2. METODE PENELITIAN

Pembuatan rancang bangun mesin smart kapsul dilaksanakan di bengkel Unimed pada bulan April - Mei 2019. Bahan yang digunakan pada pembuatan rancang bangun mesin smart terdapat pada tabel 1.

tabel 1. bahan yang digunakan pada rancang bangun mesin smart capsule

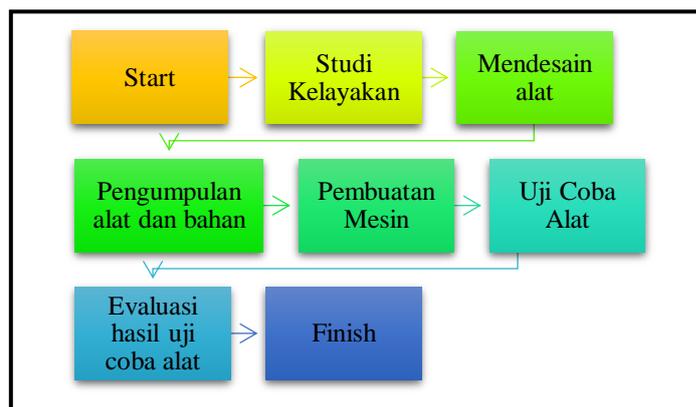
No	Nama Bahan	Spesifikasi
1	Besi siku	30 x 30 mm tebal 1,5mm
2	Plat Steinless	3 mm
3	Plat Besi	2 kg
4	Tali Belting	2 mm
5	<i>Kunci Pas</i>	10 - 11
6	Mur dan Baut	10 mm
7	Plat seng	-

Alat yang digunakan pada pembuatan rancang bangun mesin *smart capsule* tertera pada tabel 2.

tabel 2. alat yang digunakan pada rancang bangun mesin smart capsule

No	Nama Alat	Spesifikasi
1	Grinda tangan	-
2	Motor Bensin	-
4	Mesin bubut	-
5	Mesin las	-
7	<i>Pulley</i> penggerak	tipe 3 inch
8	<i>Pulley</i> ganda	tipe 9 inch
9	<i>Pulley</i>	tipe 9 inch

Pembuatan mesin *smart capsule* dilakukan dengan diagram alir yang tertera pada gambar 1.



gambar 1. diagram alir pembuatan mesin smart kapsul

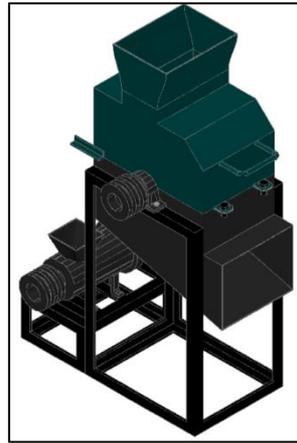
Adapun langkah-langkah penelitian ini sebagai berikut.

a. Studi kelayakan

Perancangan dan pembuatan mesin smart kapsul dimulai dengan studi kelayakan mencari literatur yang akan dijadikan pedoman pengerjaan. Data yang diperlukan dalam perancangan sistem diambil dari beberapa literatur yang tercantum dalam berbagai literatur yang terdapat pada buku dan jurnal.

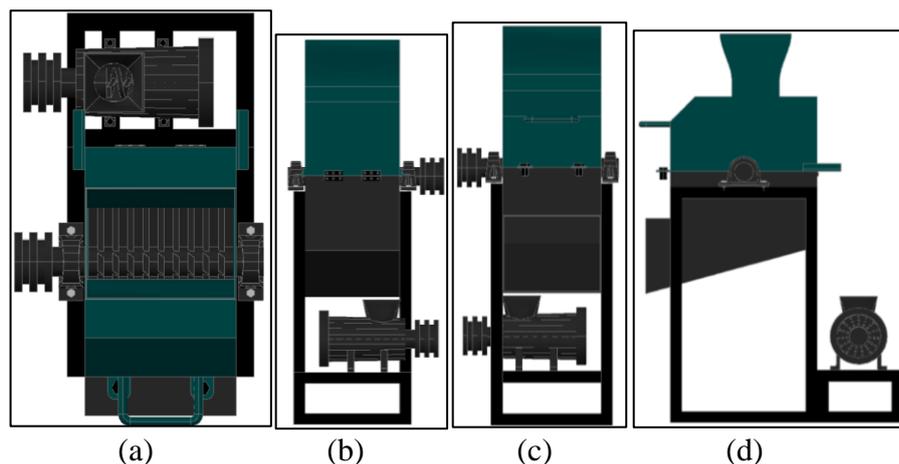
b. Mendesain mesin

Mesin didesain dengan menggunakan *software solid work* untuk dapat dirancang sistem yang lebih sederhana, efisien, dan praktis. Pada tahap perancangan harus dipikirkan kualitas dari bahan agar mesin yang didesain memenuhi kriteria dan dapat beroperasi sesuai dengan fungsi alat tersebut.



gambar 2. desain mesin smart capsule

Desain yang dibuat menggunakan mesin dimana mesin 1 berfungsi sebagai mesin pencacah daun sawit yang masih segar dan mesin kedua merupakan mesin pencampur dan pencetak bahan yang sudah difermentasi (gambar 2). Desain yang di buat berupa mesin smart kapsul dengan dimensi : T.100 cm X L.50 cm X P.80 cm. Gambar rancangan untuk tampak depan diperlihatkan pada atas (Gambar 3.a), depan (Gambar 3.b), belakang (Gambar 3.c) dan samping (Gambar 3.d)



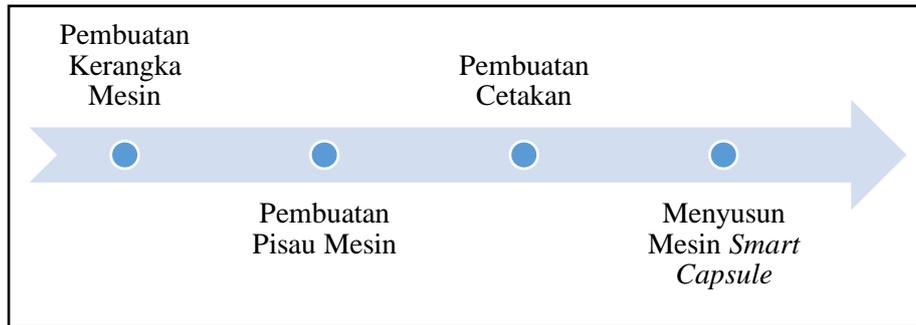
gambar 3. (a) Tampak Atas, (b) tampak depan, (c) tampak belakang, (d) tampak samping

### c. Pengumpulan alat dan bahan

Pengumpulan alat dan bahan dilakukan di berbagai lokasi yang berbeda di Kota Medan. Pembelian dilakukan di Jl. Pancing, Jl. Letda Sujono, Jl. AR Hakim, Jl. Gatot Subroto, Jl. Prof. H.M Yamin, Jl. Pandu.

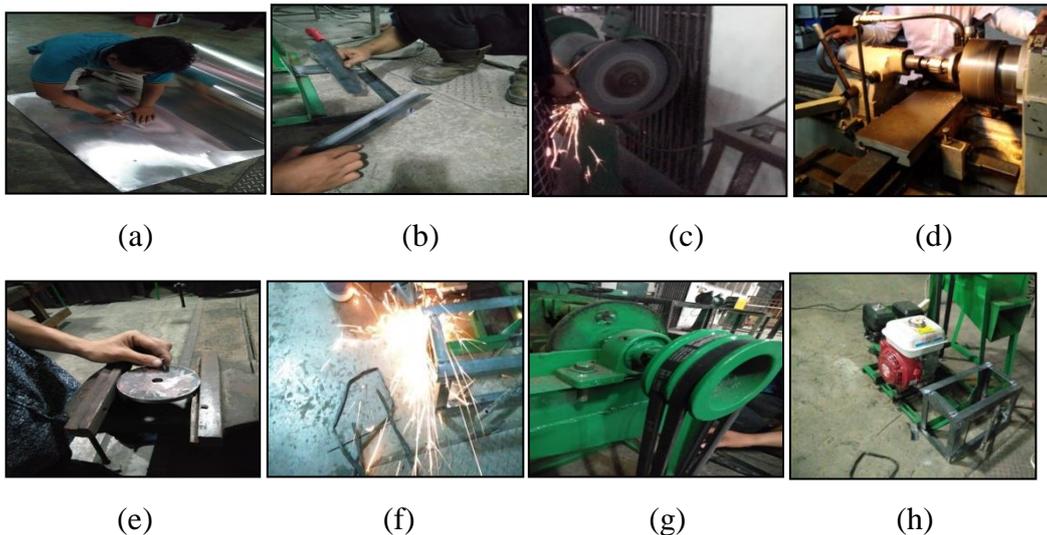
d. Pembuatan mesin *smart capsule*

Proses pembuatan mesin *smart capsule* secara ringkas tertera pada diagram alir gambar 4.



gambar 4. diagram alir proses pembuatan smart kapsul

Pembuatan alat di mulai dari penyediaan alat dan bahan, pembuatan kerangka alat, pembuatan pisau, pembuatan cetakan, pemasangan *bearing*, pembuatan rangka dudukan mesin, pemasangan motor bensin, *pulley* dan tali belting. Kerangka dudukan mesin pencacah terbuat dari besi siku bolong dengan dimensi : T.50 cm x L.30 cm x P.25 cm dan mesin pencetak T.30 cm x L.20 cm x P.25 cm.



gambar 5. proses pembuatan mesin. (a) pembuatan kerangka, (b) pembuatan dudukan mesin, (c) pembuatan pisau, (d) pembubutan cetakan, (e) pembentukan cetakan, (f) pengelasan dudukan, (g) pemasangan tali *belting*, (h) pemasangan motor bensin

Mesin *smart capsule* dapat dilihat pada gambar 6.



gambar 6. mesin *smart capsule*

e. Uji coba Mesin

Mesin di uji untuk mengetahui kinerja dan kemampuan mesin dalam hal fungsi komponen, keluaran dan keselamatan kerja. Uji coba dilakukan dengan memasukan daun sawit pada mesin pencacah dan memasukkan bahan yang sudah di fermentasi bahan mesin pencetak.

f. Evaluasi hasil uji coba alat

Setelah melewati uji coba maka diketahui kelemahan atau ketidaksempurnaan yang terdapat pada alat yang dirancang. Dengan mempelajari kelemahan pada alat yang dihasilkan maka dilakukan evaluasi hasil uji coba alat. Evaluasi dilakukan dengan cara mengumpulkan data setiap bagian yang memiliki kelemahan. Data hasil evaluasi pada saat uji coba awal digunakan sebagai acuan untuk penyempurnaan alat.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Komponen-Komponen utama Alat

Mesin smart kapsul memiliki komponen-komponen utama (Gambar 7) yang digunakan adalah :



gambar 7. komponen-komponen utama smart kapsul. (a) motor bensin, (b) *bearing*, (c) *pulley*, (d) kerangka dudukan

1) Motor Bensin

Motor 5,5 HP sebagai Penggerak utama mesin

2) *Bearing*

Merupakan komponen untuk mengurangi gesekan dari suatu putaran, sehingga membuat putaran roda dan conveyor belt lancar [4].

3) *Pulley*

Merupakan suatu alat mekanis yang digunakan sebagai pendukung pergerakan tali *pulley* untuk mengubah arah dari gaya yang diberikan dan mengirimkan gerak rotasi.

4) Kerangka

Merupakan alat untuk menempatkan atau menopang motor bensin, mesin pencacah dan mesin pencetak

b. Sistem kerja Mesin Decorticator

Mesin smart kapsul terdiri dari dua mesin yaitu mesin pertama adalah mesin pencacah yang menghaluskan daun sawit. Pada mesin pencacah ini terdapat pisau yang berfungsi untuk merobek daun hingga halus. Mesin kedua adalah mesin pencetak dimana cetakan ini mempunyai ukuran 15 mm berbentuk lingkaran. Gerakan mesin pencacah digerakan menggunakan motor bensin. Pada saat yang sama juga mesin pencetak, mencetak pakan.

c. Uji coba Mesin

Mesin di uji untuk mengetahui kinerja dan kemampuan mesin dalam hal fungsi komponen, keluaran dan keselamatan kerja. Uji coba dilakukan dengan memasukan daun sawit pada mesin pencacah dan memasukkan bahan yang sudah di fermentasi bahan mesin pencetak.



gambar 8. pengujian alat

Gambar 8 menunjukkan bahwa mesin sedang menggiling daun sawit. Hasil yang di peroleh, daun sawit menjadi halus. Hasil pengujian mesin diperoleh data pada tabel 3.

tabel 3. Hasil pengujian mesin

No	Mesin	Produksi (kg/jam)	Bensin/lt
1	Mesin 1	10 kg	1 liter
2	Mesin 2	8 kg	

Hasil memperlihatkan bahwa dalam setiap mesin memiliki kecepatan dan produksi yang berbeda. Pada mesin 1 mampu memproduksi 10 kg/jam. *Roller 2* memproduksi 8 kg/jam. Mesin *smart capsule* mampu bekerja dalam sehari mampu beroperasi selama 5 jam.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat disimpulkan yaitu:

1. Mesin smart kapsul telah bekerja secara maksimal dengan jumlah rata-rata produksi 8 kg/jam.
2. Mesin smart kapsul memiliki dua mesin, yaitu mesin pencacah yang menghaluskan bahan sebelum fermentasi dan mesin kedua yaitu mesin pencetak yang mencetak pakan siap jadi.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik Sumut, *Produksi Daging menurut Jenis Ternak dan Kabupaten/Kota (ton) Tahun 2016*. Medan: BPS Sumut, 2017.
- [2] Mujnisa, A., S. Nampo., Sema dan J. Fajri, "Pengaruh pemberian pupuk cair dengan dosis berbeda terhadap kandungan nutrisi rumput benggala (*Panicum maximum*) pada lahan kering kritis," Universitas Hasanuddin, 2016.
- [3] Dirda, M, "Hubungan Umur dengan Zat Makanan Empelur Pelepah Sawit," Universitas Jambi, 2007.
- [4] Harahap, M.F., Marpaung, M.A., Pranata, J.D., Siregar, B.M, "Inovasi Penyapu Sampah Menggunakan Becak Tenaga Listrik di Kota Medan," *Piston*, vol. 2, no. 2, pp. 53-59, 2018.