

RANCANG BANGUN ALAT SEMI MEKANIS PEMOTONG *JANGEK* SKALA RUMAH TANGGA

Santosa⁽¹⁾, Fadli Irsyad⁽¹⁾, Edi Faisal Harahap⁽²⁾

⁽¹⁾Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas, Telp. 0751 – 72772, Kampus Limau Manis, Padang – 25163

⁽²⁾Laboratorium Produksi dan Manajemen Alat dan Mesin Pertanian, Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas, Telp. 0751 – 72772, Kampus Limau Manis, Padang – 25163
e-mail : santosa764@yahoo.co.id

Jangek merupakan hasil olahan dari kulit sapi yang dibersihkan, dipotong – potong dan dikeringkan. *Jangek* banyak diminati di daerah Sumatera Barat dan produsen *jangek* harus lebih meningkatkan kapasitas produksi. Sampai saat ini produsen *jangek* skala rumah tangga melakukan proses pemotongan *jangek* secara konvensional yaitu menggunakan parang dan pisau. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan rancang bangun alat semi mekanis pemotong *jangek* skala rumah tangga. Penelitian ini meliputi pembuatan alat pemotong *jangek* dan melakukan uji fungsional menggunakan *jangek* dengan kadar air $52,88 \% \pm 4,01\%$. Penelitian ini menghasilkan alat semi mekanis pemotong *jangek* skala rumah tangga. Alat semi mekanis pemotong *jangek* menggunakan sistem engkol pemutar yang energinya diteruskan dari tenaga manusia. Hasil dari pengujian alat ini menghasilkan kapasitas kerja alat $13,13 \text{ kg/jam} \pm 1,08 \text{ kg/jam}$, efisiensi alat $84,17 \% \pm 6,94 \%$, rendemen $73,80 \% \pm 7,01 \%$, *jangek* tidak terpotong $23,60 \% \pm 7,40 \%$, tingkat kehilangan hasil $2,60 \% \pm 0,89 \%$, dan berdasarkan klasifikasi tingkat kerja manusia menggunakan alat ini termasuk dalam pekerjaan ringan dengan rata – rata denyut jantung 100 kali/menit.

Kata kunci : rancang bangun, semi mekanis, alat pemotong, *jangek*, skala rumah tangga.

1. PENDAHULUAN

Usaha pengolahan kulit sapi di Sumatera Barat kian hari semakin meningkat. Meningkatnya pengolahan kulit sapi tak lepas dari banyaknya permintaan konsumen terhadap produk hasil kulit sapi. Banyaknya permintaan kulit sapi dapat dilihat dari jumlah pemotongan hewan di Sumatera Barat semakin bertambah. Kulit sapi yang semula hanya digunakan sebagai bahan pelengkap pembuatan bedug dan bahkan hanya dianggap limbah kini dapat dimanfaatkan menjadi beberapa produk olahan.

Kulit sapi banyak dibutuhkan dalam industri kerajinan, karena kepadatan kulitnya yang memberikan kekuatan, ukurannya lebih lebar, tebal dan hasilnya lebih mengkilat. Bahkan bagian dalam kulit hasil *split* dapat diperdagangkan secara terpisah, misalnya untuk pakaian dalam yang tipis tetapi cukup kuat. Sedangkan Kulit kerbau tidak jauh beda dengan

kulit sapi, baik dari ukuran, kekuatan, dan keuletannya. Hanya saja kulit kerbau lebih tebal sedikit dibanding kulit sapi. Produk sampingan hasil pemotongan ternak, maka kulit merupakan produk yang memiliki nilai ekonomis yang paling tinggi. Berat kulit pada sapi, kambing dan kerbau memiliki kisaran 7 - 10 % dari berat tubuh (Ditjennak, 2008). Secara ekonomis kulit memiliki harga berkisar 10 - 15 % dari harga ternak.

Sentra pengolahan kulit sapi menjadi kerupuk kulit di Sumatera Barat masih menjadi primadona, hal ini dikarenakan kerupuk kulit menjadi oleh – oleh yang digemari khas Sumatera Barat setelah kripik sanjai. Mengingat begitu besar prospek usaha kerupuk kulit pada saat sekarang ini, maka diperlukan sebuah inovasi yang nantinya dapat mempermudah kerja pengusaha kerupuk kulit di Sumatera Barat.

Pengolahan kulit sapi sebelum menjadi *jangek* masih dilakukan dengan cara memotong menggunakan parang dan ada juga yang menggunakan pisau, berdasarkan cara tradisional tersebut timbul ide memotong kulit sapi sebagai bahan baku pembuatan *jangek* yaitu menggunakan alat semi mekanis pemotong *jangek* sehingga waktu pemotongan dapat dimaksimalkan dan lebih aman dalam pengerjaannya.

Rancangan dibuat menggunakan sistem engkol dan tenaga manusia sebagai sumber energi. Pengalihan tenaga manusia ke tenaga mekanis diharapkan terjadinya peningkatan produksi serta mempersingkat waktu pemotongan. Berdasarkan uraian tersebut maka penulis melakukan penelitian dengan judul “Rancang Bangun Alat Semi Mekanis Pemotong *Jangek* Skala Rumah Tangga”.

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang alat semi mekanis pemotong *jangek* untuk pembuatan kerupuk serta melakukan uji fungsional alat tersebut.

Manfaat dari penelitian ini yaitu dapat meringankan proses pembuatan kerupuk *jangek*, sehingga nantinya dapat meningkatkan hasil produksi.

2. METODOLOGI

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap, yaitu tahap pembuatan dan pengujian alat dilaksanakan di Pengujian dilakukan dua tempat yaitu (i) di Laboratorium Produksi dan Manajemen Alat dan Mesin Pertanian. (ii) Kemudian dilanjutkan pengujian kadar air di Laboratorium Pengolahan Pangan dan Hasil Pertanian, Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas pada bulan Mei sampai dengan Juni 2016.

Bahan dan Alat

Bahan - bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah besi siku 3 mm, seng plat, besi as, mata gerinda tangan *jig saw*, *bearing* (bantalan), amplas, cat dan 5 kg *jangek* rebus. Alat - alat yang digunakan adalah unit las listrik, gerinda listrik, mesin bor, meteran, palu, *tool box*, *stopwatch*,

timbangan, serta peralatan yang mendukung untuk pembuatan alat semi mekanis pemotong *jangek* skala rumah tangga

Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan sumber tenaga manusia yang teruskan ke engkol pemutar sebagai sumber penggerak alat pemotong *jangek*, kemudian menguji kinerja alat. Tahapan penelitian adalah sebagai berikut :

Identifikasi Masalah

Proses pemotongan *jangek* yang dilakukan oleh para produsen masih dilakukan secara tradisional atau manual, dengan cara menggunakan parang, pisau dan gunting. Banyak mesin pemotongan di pasaran yang sudah ada tetapi masih terkendala oleh kegunaan alat itu sendiri, masih sangat jarang ditemukan alat pemotong kulit di pasaran. Berdasarkan permasalahan di atas perlu dilakukan pendekatan tertentu kepada masyarakat untuk mengenalkan alat semi mekanis pemotong *jangek* skala rumah tangga, dengan demikian masyarakat yang berprofesi sebagai produsen *jangek* terutama pengusaha skala kecil dan menengah tidak lagi memotong *jangek* secara manual.

Inventarisasi Ide

Inventarisasi ide dilakukan berdasarkan masalah teknis yaitu banyaknya waktu dan pekerja dalam melakukan proses pemotongan *jangek*. Proses pemotongan *jangek* masih dilakukan dengan cara manual yakni dengan menggunakan pisau, dimana proses ini akan memakan waktu yang cukup lama dan kapasitas produksi yang rendah.

◆ Poros *Roller* Pisau Pemotong

Poros merupakan salah satu bagian penting pada komponen alat yang berfungsi untuk menahan beban dari silinder serta mentransmisikan daya dari poros engkol. *Roller* Pisau Pemotong adalah bagian yang berfungsi untuk pemotong *jangek* atau bahan lain yang masuk ke ruang pemotong. *Roller* pemotong ini dibuat dari pisau bulat yang disusun pada poros *roller* pemotong tersebut.

◆ Talenan

Talenan merupakan komponen penting dalam melakukan pemotongan, selain itu talenan berfungsi sebagai penghantar bahan agar mudah terpotong karena talenan dapat berputar berlawanan dengan pisau.

◆ Bantalan (*Bearing*)

Bearing berfungsi untuk memutar poros dan memberikan kemungkinan poros untuk berputar bersamanya atau berputar padanya. Menurut Smith dan Wilkes (1976), bantalan atau (*bearing*) berfungsi untuk menahan suku pemindah daya tetap di tempatnya. Poros meneruskan daya melalui sabuk, dengan demikian mendapatkan beban puntir, dan lentur, sehingga pada permukaan poros terjadi tegangan geser.

◆ Engkol Pemutar

Engkol pemutar merupakan sumber tenaga dari seluruh sistem pemotong yang ditransmisikan menuju poros. Sumber tenaga yang

digunakan untuk menggerakkan poros pisau pemotong berasal dari tenaga manusia.

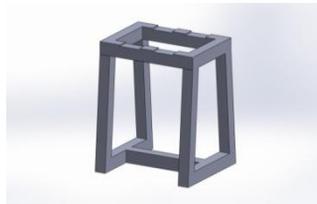
◆ Tempat Pengeluaran Hasil (*Output*)

Tempat pengeluaran hasil pemotongan adalah jalan keluar *jangek* yang telah terpotong. Tempat pengeluaran hasil pemotongan dibuat terpisah dari rangka utama alat, sehingga hasil potongan keluar melalui satu jalur.

Analisis Rancangan Struktural

◆ Rangka Utama

Rangka utama terbuat dari besi siku 3 x 3 cm ketebalan 3 mm. Penggunaan besi siku 3 cm pada rangka utama bertujuan agar rangka utama lebih kokoh pada saat menahan berat komponen penyusun alat serta menahan getaran saat proses pemotongan. Tinggi rangka alat adalah 60 cm, panjang dudukan mata pisau 32 cm dan lebar alat 32 cm. Gambar kerangka utama ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rangka Utama

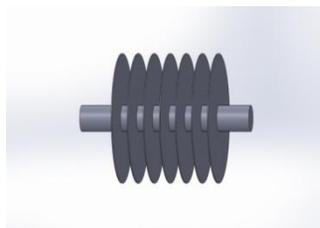
◆ Corong Pemasukan (*Input*)

Input adalah tempat memasukan *jangek*, dengan lebar bagian atas sama dengan bagian bawah. Pengumpan ini terbuat dari seng plat 1 mm, berbentuk persegi dengan ukuran panjang 10 cm, lebar 15 cm dan besar sudut pada pembuatan alat pemotong kulit sapi ini adalah $\geq 45^\circ$ dari hasil pengukuran sudut menggunakan metode *angle of friction* dengan bahan yang digunakan sebanyak 1 kg, agar *jangek* yang sudah dibagi menjadi beberapa bagian dapat dimasukkan dengan mudah serta pada

saat proses pemotongan nantinya diharapkan lebar bahan yang dimasukkan tidak melebihi lebar *input*.

◆ Pisau Pemotong dan Poros

Pisau pemotong adalah bagian yang berfungsi untuk memotong *jangek* yang dimasukkan melalui *input*, dengan banyak mata pisau pemotong pada poros yaitu 7 buah mata pisau. pisau pemotong dibuat berbentuk *roller*, dengan jari-jari *roller* pemotong 4 cm, sedangkan untuk jarak setiap mata pisau yaitu 2 cm dengan pisau lainnya. Gambar pisau pemotong dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pisau Pemetong dan Poros

Poros terbuat dari besi as dengan panjang 39 cm dan diameter poros 2 cm. Poros berfungsi sebagai sumbu tempat melekatnya mata pisau pemetong. Diameter poros harus diperhitungkan dengan matang agar tidak terjadi hal - hal yang tidak diinginkan, seperti pembengkokan pada poros. Bahan poros yang digunakan dalam penelitian ini adalah baja khrom jenis SCr 22 dengan kekuatan tarik 85 kg/mm², dengan faktor keamanan Sf₁ 6,0 dan Sf₂ 2,15 (Sularso dan Suga, 1987).

◆ Diameter poros

Menentukan bahan poros, faktor keamanan Sf, Sf₂ dan kekuatan tarik. Alat pemetong kulit sapi ini menggunakan poros jenis SCr 22, kekuatan tarik 85 kg/mm², dengan faktor keamanan yang diambil sebesar 6,0. Nilai 6,0 untuk bahan SC dan 5,6 untuk bahan SF, Faktor ini dinyatakan dengan Sf₁. Nilai dari Sf₂ didapat dari rata - rata faktor keamanannya yaitu berkisar antara 1,3 sampai 3,0 sehingga didapatkan nilai Sf₂ sebesar 2,15 (Sularso dan Suga, 1987).

Menentukan diameter poros rencana :

$$ds \geq \left\{ \left(\frac{5,1}{\tau_a} \right) \times K_t \times c_b \times T \right\}^{\frac{1}{3}} \dots \dots \dots (1)$$

dengan :

- ds = diameter poros pemetong (m)
- T = momen puntir (kg.mm)
- τ_a = tegangan geser ijin poros (kg/mm²)
- K_t = faktor koreksi tumbukan
- C_b = faktor lenturan

Jadi diameter poros :

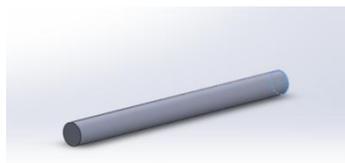
$$ds \geq \left\{ \left(\frac{5,1}{6,58 \frac{\text{kg}}{\text{mm}^2}} \right) \times 1,5 \times 1,5 \times 35,8 \text{ kg.mm} \right\}^{1/3}$$

$$ds \geq [73,991 \text{ mm}^3]^{1/3}$$

$$ds \geq 4,198 \text{ mm}$$

$$ds \geq 0,419 \text{ cm} = 0,5 \text{ cm}$$

Diameter poros yang didapatkan dari hasil perhitungan diatas adalah 4,198 mm atau 0,5 cm. Tetapi pada pembuatan alat, poros yang digunakan memiliki diameter 2 cm dan panjang poros 39 cm, ukuran tersebut sudah berada diatas nilai yang didapatkan dari perhitungan diameter poros. Ukuran diameter poros rancangan digunakan lebih besar dari nilai perhitungan, karena ukuran tersebut lebih aman dan dapat menghindari poros patah ataupun mengalami pembengkokan. Gambar poros pemetong dapat dilihat pada Gambar 3.

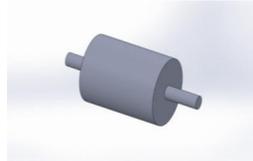


Gambar 3. Poros Pemetong

◆ Talenan

Talenan dibuat dari besi poros dan besi pipa dan dilapis dengan karet ban dalam. Panjang

talenan 14 cm dan diameter 8 cm. Talenan ini berfungsi sebagai landasan dan media penahan bahan yang akan dipotong. Gambar talenan bisa dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Talenan

◆ Engkol pemutar

Engkol pemutar dibuat dari besi padu dengan ukuran panjang lengan 25 cm, panjang

pemegangan 5 cm dan diameter 1 cm dan engkol terbuat dari besi beton. Engkol pemutar dapat dilihat pada Gambar 5.

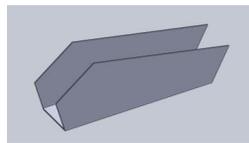


Gambar 5. Engkol Pemutar

◆ Tempat Pengeluaran Hasil (*Output*)

Tempat pengeluaran kulit sapi terletak pada bagian bawah dari badan alat pemotong. Tempat pengeluaran ini terbuat dari seng plat, dengan

lebar pengeluaran bahan sebesar 15 cm dan panjang 42 cm. *Output* dapat dilihat pada Gambar 6.

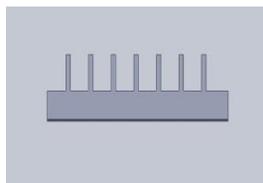


Gambar 6. *Output*

◆ Sisir Pengurai

Sisir pengurai terletak di antara mata pisau pemotong. Sisir ini berfungsi sebagai alat pendorong *janglek* untuk menghindari penumpukan

janglek di antara mata pisau. Sisir berjumlah 6 buah dengan panjang sisir 4 cm. Sisir terbuat dari besi beton 10. Sisir pengurai dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Sisir Pengurai

◆ Daya operator berdasarkan denyut jantung (Pengujian)

Daya merupakan kemampuan untuk melakukan kerja per satuan waktu, dalam perancangan alat atau mesin perlu direncanakan daya yang akan dibutuhkan. Daya yang diperlukan untuk memotong *jangek* oleh manusia dapat ditentukan melalui pengukuran denyut jantung operator pada saat melakukan pemotongan dengan alat.

Pengamatan Kadar air

Pengukuran kadar air untuk mengetahui jumlah kadar air yang terkandung dalam bahan. Kadar air ditentukan menggunakan metode *oven* dengan cara melakukan pengeringan. Bahan ditimbang dengan timbangan digital 10 gram dalam cawan aluminium yang telah diukur bobot keringnya. Kemudian bahan dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C. Bahan di *oven* selama 24 jam, setelah 24 jam bahan ditimbang kembali berat keringnya menggunakan persamaan berikut :

$$Ka = \frac{b-c}{b-a} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

dengan :

- Ka = Kadar air *jangek* (%)
- a = Berat cawan kosong (g)
- b = Berat cawan + *jangek* sebelum dioven (g)
- c = Berat cawan + *jangek* setelah dioven pada suhu 105°C hingga berat konstan (g)

Kapasitas Kerja Alat Pemotong *Jangek*

Kapasitas kerja pemotongan yang dihitung terbagi atas kapasitas kerja efektif dan teoritis. Kapasitas kerja efektif merupakan kemampuan alat pemotong untuk memotong kulit per satuan waktu, yang dinyatakan dengan satuan kg/jam. Berat kulit yang akan digunakan pada tiap - tiap ulangan pada penelitian ini seberat 1 kg.

Kapasitas kerja efektif dapat ditentukan dengan persamaan :

$$Ke = \frac{Mc}{t} \dots\dots\dots (3)$$

dengan :

- Ke = Kapasitas kerja efektif (kg/jam)
- Mc = Berat kulit yang terpotong (kg)
- t = Waktu pemotongan (jam)

Untuk menghitung nilai kapasitas teoritis maka hal yang pertama di cari yaitu berat volume dari *jangek* yang telah terpotong. Persamaan berat dari bahan dibagi dengan volume dari suatu penampang yang menjadi tempat bahan tersebut. Rumus berat volume dapat dilihat dibawah ini :

$$BV = \frac{W}{V} \dots\dots\dots (4)$$

dengan :

- BV = Berat Volume (kg/cm³)
- W = Berat *jangek* (3,2 kg)
- V = Volume silinder
= 3,14 (14 cm)² x 8 cm
= 4923,52 cm³

$$BV = W / V$$

$$= 3,2 \text{ kg} / 4923,52 \text{ cm}^3$$

$$= 0,0006499 \text{ kg/cm}^3$$

Sehingga dapat diperoleh berat volume dari 3,2 kg *jangek* sebesar 0,0006499 kg/cm³ dari perbandingan berat *jangek* dengan volume *jangek* tersebut. Kapasitas teoritis untuk memotong dengan alat pemotong *jangek* ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

Kapasitas teoritis alat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$Kt = BV \times RPM \times (P \times L) \times 60 \frac{\text{menit}}{\text{jam}} \dots\dots\dots (5)$$

dengan :

- Kt = Kapasitas teoritis alat (kg/jam)
- BV = Berat volume 0,0006499 (kg/cm³)
- RPM = Banyak putaran alat per menit (20)
- P = jarak antar mata pisau (2 cm)
- L = Luas penampang potongan (Panjang (cm) x lebar (cm))
= (2 cm x 2 cm)
= 4 cm²

$$Kt = 0,0006499 \text{ kg/cm}^3 \times 20 \text{ rpm} \times (2 \text{ cm} \times 4 \text{ cm}^2) \times 60 \text{ mnt/jam}$$

$$= 6,23904 \text{ kg/jam}$$

Nilai yang didapat dari perhitungan kapasitas teoritis untuk alat pemotong *jangek* dengan berat bahan sebanyak 3,2 kg yaitu sebesar 6,23904 kg/jam.

Efisiensi Alat Pemotong *Jangek*

Efisiensi pemotongan dapat ditentukan dengan membagi kapasitas efektif alat dengan kapasitas teoritis yang diperoleh dari alat atau dapat dituliskan dengan persamaan :

$$\eta = \frac{K_e}{K_t} \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

dengan :

- η = Efisiensi kerja (%)
- K_e = Kapasitas efektif (kg/jam)
- K_t = Kapasitas teoritis (kg/jam)

Rendemen Pemotongan

Pengamatan rendemen dilakukan bertujuan untuk menentukan efektifitas kerja alat terhadap kulit yang dipotong, pengamatan rendemen dilakukan dengan cara mengukur berat sampel yang digunakan sebanyak 1 kg dan mengukur berat kulit yang terpotong. Rendemen dapat dihitung dengan rumus :

$$R = \frac{out}{in} \times 100 \% \dots\dots\dots (7)$$

dengan :

- R = Rendemen pemotongan (%)
- out = Berat kulit terpotong (kg)
- in = Berat sampel kulit (kg)

Persentase Tingkat Pemotongan

Pengamatan persentase pemotongan dilakukan bertujuan untuk menentukan tingkat pemotongan kulit yang dihasilkan. Tingkat pemotongan dikelompokkan menjadi dua bagian yaitu :

- a. *jangek* terpotong yaitu kulit yang berbentuk lurus memanjang.
- b. *jangek* yang tidak terpotong yaitu kulit yang masih menyatu dengan kulit lainnya atau masih belum terpotong sempurna.

Persentase masing - masing kelompok dapat dicari dengan menggunakan persamaan :

$$W = \frac{W_n}{W_s} \times 100\% \dots\dots\dots (8)$$

dengan :

- W = Persentase berdasarkan keseragaman (%)
- W_n = Berat sampel menurut keseragaman (kg)
- W_s = Berat keseluruhan sampel kulit (kg)

Persentase Kehilangan Hasil

Pengamatan persentase kehilangan hasil ini dilakukan untuk menentukan persentase banyaknya kehilangan hasil *jangek*. Kehilangan hasil dapat dicari dengan persamaan :

$$KH = \frac{BA-BB}{BA} \times 100\% \dots\dots\dots (9)$$

dengan :

- KH = Kehilangan hasil (%)
- BA = Berat sampel kulit sapi (kg)
- BB = Berat output (kg)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil Rancangan

Rancangan awal pembuatan alat telah menghasilkan alat semi mekanis pemotong *jangek* dengan sumber penggerak tenaga manusia dengan dimensi panjang 32 cm, lebar 32 cm dan tinggi 60 cm. Hasil rancang bangun alat pemotong *jangek* dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil Rancang Bangun

Alat pemotong *jangek* ini dibuat dari beberapa komponen meliputi :

1. Rangka Utama

Rangka utama merupakan komponen yang pertama dibuat, karena rangka utama akan tempat meletakkan komponen yang lainnya. Rangka

utama terbuat dari besi siku (3 x 3) cm dengan ketebalan 3 mm. Panjang rangka utama 32 cm, lebar 32 cm dan tinggi 60 cm. Dimensi alat yang telah dibuat telah mampu menahan beban dari komponen penyusun lainnya. Gambar rangka utama dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Rangka Utama

2. Corong Pemasukan (*Input*)

Corong pemasukan bahan terbuat dari seng plat dengan ketebalan 1 mm, dengan panjang 10

cm, lebar 15 cm. Corong pemasukan dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Corong Pemasukan

3. Poros dan Pisau Pemotong

Poros terbuat dari besi baja dengan panjang 39 cm dan diameter poros 2 cm. Poros berguna sebagai tempat meletakkan pisau pemotong. Pisau pemotong yang dibuat pada alat pemotong *jangek*

sebanyak 7 buah. Pisau terbuat dari besi baja mata gerinda potong kayu (*jig saw*) yang telah dipotong bagian mata gerindanya dengan menggunakan mesin bubut. Pisau pemotong *jangek* dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Pisau Pemotong dan Poros

4. Talenan

Talenan dibuat dari besi pipa dengan diameter 8 cm dan panjang 14 cm. Pembuatan talenan sama seperti pisau pemotong, yang pada

bagian tengahnya diberi poros dengan panjang 39 cm dan diameter 2 cm. Bagian atas besi pipa dilapis dengan karet ban dalam sepeda motor agar permukaan talenan menjadi kesat. Talenan dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Talenan

5. Engkol pemutar

Engkol pemutar dibuat dengan menggunakan besi padu dengan panjang 25 cm yang bagian

pegangan terbuat dari besi beton dengan panjang 5 cm dan bagian yang menyambung ke poros terbuat dari besi pipa diameter 2 cm. Engkol pemotong dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Engkol Pemutar

6. Corong Pengeluaran

Corong pengeluaran dibuat dengan menggunakan seng plat dengan ketebalan 1 mm sesuai dengan bahan yang digunakan untuk corong pemasukan. Penggunaan seng plat pada alat ini bertujuan untuk mengurangi berat alat

tersebut. Corong pengeluaran memiliki ukuran panjang 42 cm dan lebar 15 cm yang dipasang pada bagian bawah pisau pemotong dan talenan. Corong pengeluaran dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Corong Pengeluaran

7. Sisir Pengurai

Sisir pengurai terbuat dari besi beton 10. Panjang dri tiap – tiap sisir yaitu 4 cm. Tiap sisir dilas bersama besi strip. Pengelasan ini bertujuan

agar sisir bisa kuat mendorong *jangek* yang melekat di antara pisau pemotong. Sisir Pemotong dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Sisir Pengurai

b. Uji Kerja Alat Pemotong *Jangek*

Pengujian dilakukan dua tempat yaitu (i) di Laboratorium Produksi dan Manajemen Alat dan Mesin Pertanian. (ii) Kemudian dilanjutkan di Laboratorium Pengolahan Pangan dan Hasil Pertanian, Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas. Uji kerja bertujuan untuk menguji kerja alat yang dibuat apakah alat bekerja atau tidak. Uji kerja meliputi beberapa pengamatan sebagai berikut :

Kadar air

Pengukuran kadar air dilakukan untuk mengetahui kadar air yang terkandung dalam

jangek yang telah direbus. Data kadar air untuk masing-masing pengulangan dapat dilihat pada Tabel 1.

Setelah melakukan pengamatan diperoleh nilai kadar air rata - rata 52,88 % \pm 4,01 %. Nilai kadar air *jangek* yang diperoleh dari pengamatan dari setiap ulangan tidak jauh berbeda. Hal ini berdasarkan nilai standar deviasi kadar air *jangek* sebesar 4,01 %. Nilai koefisien varian kadar air yang didapat sebesar 7,59 %, sehingga pengukuran kadar air *jangek* dinyatakan seragam.

Tabel 1. Kadar Air *Jangek*

Ulangan	Kadar air (%)
1	53,31031317
2	55,77537331
3	54,04132149
4	55,36181517
5	45,92639949
Rata-rata	52,88
SD	4,01
CV (%)	7,59

Frekuensi Putar Poros

Frekuensi putar poros yang diamati yaitu frekuensi putar pada poros engkol. Pengamatan

frekuensi putar poros yang dilakukan yaitu dengan menggunakan bahan. Data frekuensi putar dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Frekuensi Putar Poros

Ulangan	Berat Input (kg)	Waktu (jam)	RPM
1	1	0,0602	51
2	1	0,0516	48
3	1	0,0558	50
4	1	0,053	48
5	1	0,0608	52
Rata – rata			49,8
SD			1,788854382
CV (%)			3,592077072

Nilai frekuensi putar poros pada rancangan memiliki nilai yang jauh berbeda, dimana pada rancangan sebesar 20 RPM sedangkan pada pengamatan nilai rata – rata frekuensi putar poros sebesar 49,8 RPM. Standar deviasi dari RPM alat pemotong *jangek* dari masing – masing ulangan tidak terlalu signifikan dengan nilai sebesar 1,78 %.

Kapasitas Kerja Alat Pemotong *Jangek*

Efisiensi kerja alat pemotong *jangek* diamati untuk menentukan kemampuan alat pemotong *jangek*. Pengamatan dilakukan dengan 5 kg *jangek*

basah yang dibagi menjadi 5 ulangan. Berdasarkan hasil pengamatan dan perhitungan yang dilakukan dari alat pemotong *jangek* didapatkan efisiensi kerja alat yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan bahan *jangek* basah seberat 1 kg pada tiap ulangan diperoleh rata – rata waktu pemotongan 0,06 jam. Nilai rata – rata dari alat pemotong *jangek* sebesar 13,13 kg/jam. Artinya dengan 1 jam memotong *jangek* dengan alat semi mekanis menghasilkan 13,13 kg/jam.

Tabel 3. Kapasitas Kerja Alat Pemotong *Jangek*

Ulangan	Berat		Waktu (Jam)	Kapasitas (kg/jam)
	Input (kg)	Terpotong (kg)		
1	1,00	0,78	0,0602	12,96
2	1,00	0,62	0,0516	12,02
3	1,00	0,80	0,0558	14,34
4	1,00	0,75	0,0530	14,15
5	1,00	0,74	0,0608	12,17
Rata – rata			0,06	13,13
SD				1,08
CV (%)				8,25

Efisiensi Alat Pemotong *Jangek*

Berdasarkan hasil pengamatan dan perhitungan yang dilakukan terhadap proses

pemotongan *jangek* di dapatkan efisiensi alat yang dapat dilihat pada Tabel 4

Tabel 4. Efisiensi Alat Pemotong *Jangek*

Ulangan	Kapasitas	Kapasitas	Efisiensi (%)
	Efektif (kg/jam)	Teoritis (kg/jam)	
1	12,96	15,5976	83,09
2	12,02	15,5976	77,06
3	14,34	15,5976	91,94
4	14,15	15,5976	90,72
5	12,17	15,5976	78,02
Rata – rata		13,128	84,17
SD			6,94
CV (%)			8,25

Efisiensi alat semi mekanis pemotong *jangek* dari pengamatan dan perhitungan didapatkan sebesar 84,17 % yang diambil dari nilai rata-rata efisiensi alat pada Tabel 4. Hasil pemotongan *jangek* mempengaruhi efisiensi alat, karena rata-rata *jangek* yang tidak terpotong sebanyak 23 % dan kehilangan hasil sebesar 2,60 % yang diambil dari rata-rata kehilangan hasil pada proses pemotongan.

Hasil *output* pemotongan *jangek* menjadi penentu efisiensi alat. Semakin tinggi nilai efisiensi suatu alat maka alat yang dirancang semakin bagus pula. Nilai efisiensi rata - rata alat pemotong *jangek* sebesar 84,17 %, sehingga alat ini sudah bisa

dikatakan baik. Namun apabila ingin hasil yang lebih baik lagi dapat dilakukan modifikasi kembali agar nilai efisiensinya mendekati sempurna atau bahkan sempurna.

Data pengamatan efisiensi alat pemotong *jangek* dapat dilihat bahwa selisih data dari masing-masing ulangan tidak begitu jauh. Hal inikarena standar deviasi data pengukuran efisiensi adalah 6,94 %. Kemudian pada perhitungan koefisien varian data pengukuran dinyatakan seragam, karena koefisien varian yang diperoleh kecil dari 15 %.

Bentuk sebaran yang perlu dievaluasi apabila salah satu dari tiga sebaran yaitu berbentuk pola M, berbentuk pola W dan beberapa offside. Hal ini

perlu dievaluasi dari segi alat, kerja operator maupun lingkungan. Pola sebaran ini mengakibatkan sebar pupuk tidak rata, yang tersaji pada Gambar 3.

Rendemen Pemotongan

Rendemen dapat ditentukan dengan membagi berat *jangek* terpotong dengan berat *jangek* sebelum dipotong kemudian dikali 100 %. Persentase rendemen pemotongan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Persentase Rendemen Pemotongan

Ulangan	Berat Input (kg)	Berat Terpotong (kg)	Berat Tidak Terpotong (kg)	Rendemen (%)
1	1,00	0,78	0,18	78,00
2	1,00	0,62	0,36	62,00
3	1,00	0,80	0,18	80,00
4	1,00	0,75	0,22	75,00
5	1,00	0,74	0,24	74,00
Rata - rata				73,80
SD				7,01
CV (%)				9,50

Hasil pengamatan dan perhitungan data diperoleh rendemen rata - rata dari alat pemotong *jangek* sebesar 73,80 % \pm 7,01 %. Data pada tabel 5 menunjukkan bahwa hasil *jangek* yang terpotong masih belum maksimal karena masih banyaknya *jangek* yang tak terpotong. *Jangek* yang tidak terpotong masih layak pakai, namun dalam pengamatan ini pemotongan *jangek* hanya dilakukan satu kali proses pemotongan. Perlu adanya perbaikan pada alat pemotong dan kualitas dari *jangeknya* itu sendiri. *Jangek* yang digunakan

pada pengujian alat pemotong memiliki ketebalan yang berbeda-beda. Semakin tebal bahan maka proses pemotongan akan semakin berat, sebaliknya jika semakin tipis bahan maka semakin singkat waktu pemotongan dan jumlah yang tidak terpotong cukup banyak pula.

Berdasarkan data pengamatan dan perhitungan rendemen bahwa selisih data dari setiap ulangan cukup tinggi yaitu 7,01 %, hal ini dipengaruhi oleh ketebalan dan tekstur bahan.

Persentase Tingkat Pemotongan

Pengamatan tingkat pemotongan dilakukan menggunakan alat pemotong *jangek*. Persentase untuk mengetahui persentase pemotongan *jangek* tingkat pemotongan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Persentase tingkat pemotongan *jangek*

Ulangan	Berat Input (kg)	Berat Output			Kehilangan (%)
		Terpotong (kg)	Tidak Terpotong (kg)	Hilang (kg)	
1	1	0,78	0,18	0,04	4
2	1	0,62	0,36	0,02	2
3	1	0,8	0,18	0,02	2
4	1	0,75	0,22	0,03	3
5	1	0,74	0,24	0,02	2
Rata-rata					2,6
SD					0,8944
CV (%)					34,401

Hasil potongan *jangek* yang dikategorikan terpotong yakni yang berbentuk dadu, sedangkan kategori *jangek* yang tidak terpotong yakni *jangek* yang tidak berbentuk dadu serta masih memanjang dan tidak terputus satu dengan yang lain. *Jangek* yang tidak terpotong banyak terjadi pada *jangek* yang tipis atau kulit sapi bagian perut. Hal ini disebabkan pada saat pemotongan *jangek* yang tipis begitu melewati mata pisau *jangek* menggulung

mengikuti bentuk permukaan *jangek*. Persentase *jangek* yang tidak terpotong terdapat pada ulangan 2 yaitu 36 %.

Berdasarkan data yang diperoleh bahwa tekstur *jangek* sangat berpengaruh terhadap proses pemotongan. Kemudian dipilih *jangek* yang tidak melebihi ketebalan 1cm dan tidak terlalu berlemak. Hasil *jangek* terpotong dan *jangek* tidak terpotong dilihat pada gambar 13.



(a) *Jangek* terpotong (b) *jangek* tidak terpotong

Gambar 13. *jangek* terpotong dan *jangek* tidak terpotong

Persentase Kehilangan Hasil

Kehilangan hasil merupakan banyaknya bahan yang terbuang saat melakukan proses pemotongan *jangek*. Persentase kehilangan hasil dapat dilihat pada Tabel 7.

Rata-rata kehilangan hasil pada setiap ulangan adalah 2,60 %. Pada Tabel dapat dilihat bahwa kehilangan hasil paling banyak terdapat

pada ulangan 1 yaitu sebesar 4,00 %. Penyebab dari kehilangan hasil potongan ini adalah banyaknya *jangek* yang hancur akibat bergesekan dengan bagian dalam mata pisau dan poros, selain itu pada saat pemotongan air yang terkandung dalam *jangek* menjadi keluar. Oleh karena itu alat ini harus dimodifikasi lagi agar memaksimalkan hasil potongan. Data pengamatan persentase kehilangan

hasil dapat dilihat bahwa selisih data dari masing-masing ulangan kecil, hal ini karena standar deviasi pengukuran persentase kehilangan hasil sebesar

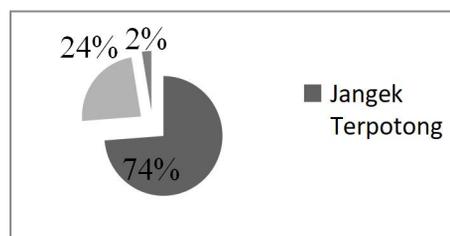
0,89 % dan koefisien varian data pengukuran dinyatakan tidak seragam karena nilai koefisien varian besar dari 15 %.

Tabel 7. Persentase Kehilangan Hasil

Ulangan	<i>Jangek</i> terpotong (%)	<i>Jangek tidak</i> terpotong (%)
1	78,00	18,00
2	62,00	36,00
3	80,00	18,00
4	75,00	22,00
5	74,00	24,00
Rata-rata	73,80	23,60
SD		7,40
CV (%)		31,37

Data dari pengamatan pemotongan *jangek* dapat diketahui gambaran umum hasil pemotongan

jangek. Hasil keseluruhan dari proses pemotongan dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Persentase Hasil Pemotongan

Klasifikasi Tingkat Kerja Manusia

Klasifikasi tingkat kerja manusia dilakukan untuk mengetahui daya yang dibutuhkan alat dalam memotong *jangek*. Daya yang dibutuhkan untuk memotong *jangek* ditentukan dengan pengukuran

denyut jantung operator alat saat melakukan pemotongan. Data klasifikasi tingkat kerja manusia berdasarkan denyut jantung dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Klasifikasi Tingkat Kerja Manusia

Ulangan	Denyut jantung		Waktu (detik)	Denyut per menit
	Sebelum beroperasi	Saat beroperasi		
1	91	344	217	95
2	90	331	186	106
3	90	341	201	101
4	92	336	191	105
5	92	332	219	90
Rata-rata				100
SD				6,809
CV (%)				6,807

Data yang terdapat pada Tabel 8 menunjukkan bahwa denyut jantung tertinggi pada ulangan 2 yakni 106 kali/menit dibandingkan dengan ulangan yang lainnya. Ulangan 2 memiliki waktu yang paling singkat yakni 186 detik dan denyut jantung paling tinggi, hal ini dikarenakan *jangek* yang digunakan pada ulangan 2 lebih tipis, Sehingga proses pemotongan menjadi ringan dan cepat. Semakin cepat proses pemotongan maka semakin cepat pula denyut jantung memompa darah. Rata-rata denyut jantung permenit pada setiap ulangan sebesar 100 kali/menit.

Selisih data klasifikasi tingkat kerja manusia pada masing-masing ulangan kecil, hal ini karena standar deviasi pengukuran denyut jantung sebesar 6,809 per menit dan CV yang didapat sebesar 6,807 % sehingga nilai keseragaman masih dekat.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

Berdasarkan dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan telah dilakukan rancang bangun alat semi mekanis pemotong *jangek* skala rumah tangga dan hasil uji fungsional dari alat yang didesain yaitu :

- (1) Kadar air *jangek* yang telah diamati yaitu sebesar 52,88 %.
- (2) Telah dihasilkan alat semi mekanis pemotong *jangek* skala rumah tangga dengan kapasitas kerja alat sebesar 13,13 kg/jam, efisiensi 84,17%, persentase *jangek* yang tidak terpotong sebesar 23,60 % dan persentase kehilangan hasil sebesar 2,60 %.
- (3) RPM saat melakukan pemotongan konvensional yaitu 20 RPM, sedangkan RPM yang diperoleh dari alat semi mekanis
- (4) pemotong *jangek* pada saat pengujian dan pengamatan yaitu sebesar 50 RPM.
- (5) Klasifikasi tingkat kerja manusia pada pengujian dan pengamatan alat semi mekanis pemotong *jangek* dihasilkan denyut jantung rata – rata 100 kali/menit, sehingga bila dikaitkan dengan tabel Christensen pekerjaan ini termasuk kategori pekerjaan ringan.

b. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan disarankan agar *jangek* yang akan digunakan bagian paha dan perut. *Jangek* bagian punggung lebih tebal dan keras sehingga proses pemotongan sedikit lebih berat. Penggunaan *jangek* kulit sapi lebih disarankan dalam menggunakan alat ini karena *jangek* kulit kerbau memiliki ketebalan rata – rata 2 cm.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Peternakan. 2008. *Statistika Peternakan 2008*. Direktorat Jenderal Peternakan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Judoamidjojo. 2009. *Topografis Kulit*. Terjemahan Edisi Kedua. Erlangga. Jakarta.
- Judoamidjojo, R.M. 1984. *Teknik Penyamakan Kulit Untuk Pedesaan*. Angkasa, Bandung.
- Konz, S. 1996. *Physiology of Body Movement*. Dalam: Battacharya, A. & McGlothlin, J.D. eds. *Occupational Ergonomic*. Marcel Dekker Inc. SA:47-61.
- Manuaba, A. 1998. *Bunga Rampai Ergonomi volume 1*, Kumpulan Artikel, Universitas Udayana. Denpasar.
- Manuaba, A.2000. *Ergonomi, Kesehatan dan Keselamatan Kerja*. Editor: Sritomo Wignyosubroto dan Stefanus Eko Wiranto. Proceeding Seminar Nasional Ergonomi 2000, Guna Wijaya, Surabaya: 1 - 4.
- Mirasa Yudied agung. 2008. *Kadar Chromium Darah Dan Urine Masyarakat Yang Mengonsumsi Dan Tidak Mengonsumsi Krupuk Rambak*, Tahun 2004. Buletin Human Media. Vol 03, No 01, Maret 2008. (65-69).
- Nala, 2001. *Prinsip Pelatihan Fisik Olahraga*. Denpasar. Progam Pascasarjana Program Studi Fisiologi Olahraga, Program Pasca Sarjana UNUD.
- Priatna, B.L. 1990. *Pengaruh Cuaca Kerja Terhadap Berat Badan*. Majalah iperkes dan Keselamatan Kerja. Jakarta. Vol XXIII (3):39-49.

- Purnomo E. 1987. Pengetahuan Dasar Teknologi Penyamakan Kulit. Akademi Teknologi Kulit. Yogyakarta.
- Rahman, Purnomo E, dan Wazah, 2009, Teknologi Penyamakan Kulit 3, BP Panca Usaha, Yogyakarta.
- Rifki D. 2008. Teknologi Pengolahan dan Pemanfaatan Kulit Sapi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Said, M.I. 2000. Isolasi dan Identifikasi Kapang serta Pengaruhnya terhadap Sifat Fisik dan Struktur Jaringan Kulit Kambing Pickle serta Wet Blue dengan Perlakuan Fungisida Selama Penyimpanan. Tesis. Program Studi Ilmu Peternakan. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sularso dan K. Suga. 1987. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Pradya Paramitha. Jakarta.
- Suma'mur, P.K. 1982. Ergonomi Untuk Produktivitas Kerja. Yayasan Swabhawarya. Jakarta.
- Supardi, N. I. 2007. Pengecilan Ukuran Produk Pertanian. Andi Offset. Yogyakarta.
- Syarief, Atjeng M. dan Ervan Adi Nugroho. 1989. Teknik Pengolahan Hasil Pertanian Pangan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Water, T.R. & Bhattacharya, A. 1996. Physiological Aspects of Neuromuscular Function. Dalam: Battacharya, A. & McGlothlin, J.D. eds. *Occupational Ergonomic*. Marcel Dekker Inc, USA: 63-76.
- Wiriaatmadja, S. 1995. Alsintan Pengiris dan Pemetong. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Yenti, P. D. 2014. Rancang Bangun Alat Sun Drying Kakao (Theobroma cacao, L). [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian .Universitas Andalas. Padang