

RANCANG BANGUN MESIN PENYUWIR DAGING UNTUK BAHAN BAKU ABON

Irdam, Dani Setiawan, Fransiskus Odi, Sri Rahayu, W. K.

Akademi Teknik Soroako
mr.danisetiawan@gmail.com

ABSTRAK

Mesin penyuwir daging merupakan suatu alat yang membantu dalam memproses penyuwiran daging menjadi suiran-suiran tipis yang akan dijadikan abon. Mesin ini dapat mempermudah dan mempercepat penyuwiran dan memberikan hasil penyuwiran yang lebih baik dan merata dibandingkan dengan cara manual seperti menggunakan tangan dan pisau yang memakan waktu dan tenaga yang banyak. Mesin penyuwir daging terdiri dari beberapa komponen, yaitu rangka mesin, motor listrik, puli, sabuk-v, bak penampung dan poros penyuwir. Salah satu mesin penyuwir daging yang tersedia saat ini memiliki beberapa kekurangan sehingga kami berinisiatif untuk melakukan pengembangan mesin tersebut. Tahapan dalam pembuatan mesin penyuwir daging ini terdiri atas tahap perancangan, tahap manufaktur, tahap perakitan dan tahap pengujian. Spesifikasi mesin penyuwir daging abon yang dirancang bangun di sini adalah panjang bak penampung 400 mm, lebar 300 mm, dan tinggi 335 mm dengan menggunakan bahan *stainless steel*. Penggerak utama mesin penyuwir daging menggunakan motor listrik berdaya 1 HP dengan putaran 1400 rpm. Transmisi yang digunakan menggunakan puli dan sabuk-v. Poros penyuwir yang digunakan berbahan *stainless steel* berdiameter 12,7 mm dengan putaran poros penyuwir 700 rpm. Ukuran daging yang akan disuir sekitar 3 cm x 3 cm x 3 cm, dengan durasi penyuwiran selama 6 menit untuk 1 kg daging.

Kata kunci: *Mesin penyuwir daging, motor listrik, transmisi, poros penyuwir, abon*

1. PENDAHULUAN

Kompetisi di daerah Kecamatan Nuha, Sorowako, menuntut anggota masyarakat untuk berperan aktif, berkeaktifitas dan berinovasi guna menghasilkan suatu produk yang berkualitas. Karena itu, banyak pihak yang berlomba-lomba untuk membuat ataupun mengembangkan teknologi yang bermanfaat, berguna dan lebih ekonomis. Proses produksi abon di Sorowako masih menggunakan cara manual, yaitu menggunakan tangan dan pisau atau palu untuk menyuir daging yang akan dijadikan abon. Waktu yang dibutuhkan untuk proses penyuwiran manual untuk 1 kg daging sapi adalah ± 15 menit untuk proses pukul pada daging menggunakan palu dan ± 10 menit untuk proses penyuwiran manual menggunakan tangan. Produksi abon dengan cara manual ini tentu membutuhkan waktu dan tenaga manusia yang lebih banyak sehingga akan memakan

ongkos produksi yang lebih tinggi, di samping keselamatan kerja yang masih dianggap belum aman.

Mesin penyuwir daging merupakan alat bantu untuk membentuk daging menjadi suiran-suiran tipis. Mesin ini dapat menghasilkan suiran yang merata dan mempercepat waktu penyuwiran. Hal ini tentu sulit dicapai jika penyuwiran dilakukan dengan cara manual menggunakan tangan dan palu, apalagi jika orang yang mengerjakannya belum cukup terampil. Mesin penyuwir daging terdiri dari rangka, bak penampung, poros penyuwir, transmisi, dan motor listrik [1][5].

Mesin penyuwir pada penelitian yang dihasilkan oleh Petrus Galih Pramono R. masih ditemukan beberapa kekurangan, yaitu daging yang tersuir di

dalam bak penampung akan keluar karena tidak adanya pengunci dari penutup bak penampung dan juga tidak terdapat saklar pada mesin penyuwir tersebut sehingga ketika dihubungkan ke sumber listrik, poros penyuwir akan secara langsung berputar [5]. Dari beberapa kekurangan tersebut disimpulkan bahwa mesin penyuwir tersebut perlu dikembangkan, baik dari tingkat keamanan dalam pengoperasiannya maupun produktivitasnya. Penelitian ini bertujuan memperbaiki kekurangan-kekurangan yang ada tersebut agar proses produksi abon menjadi lebih cepat, ongkos produksi abon dapat ditekan dan keselamatan kerja dalam pengoperasian mesin penyuwir daging abon lebih baik dibandingkan cara manual dan dibandingkan mesin penyuwir daging abon yang ada di pasaran.

2. METODE

Tahap-tahap penelitian

Pada proses perencanaan ada beberapa tahap yang dilakukan seperti pengumpulan data, identifikasi masalah, dan perancangan. Pada pengumpulan data diambil referensi, data dan informasi dari buku, internet atau peninjauan langsung di lapangan dan mencari kekurangan-kekurangan mesin yang sudah ada sebagai bahan pengembangan. Kemudian pada proses perancangan dan pembuatan ada beberapa tahap yang dilakukan seperti melakukan perhitungan pada tiap-tiap komponen, membuat gambar rancangan, dan melakukan proses manufaktur. Tiap-tiap komponen dihitung berdasarkan kekuatan dari komponen, digambar berdasarkan rancangan yang akan dibuat, dan pada proses manufaktur dilakukan proses pemotongan, pemesinan, las, dan lain-lain. Setelah proses manufaktur dan perakitan selesai dilakukan uji coba mesin dan dianalisis masalah-masalah yang ditemukan pada mesin. Jika mesin berfungsi sesuai rancangan maka dilanjutkan dengan proses finalisasi alat [3][6].

Mesin Penyuwir Daging untuk Bahan Baku Abon
Mesin penyuwir daging yang dibangun oleh Petrus Galih Pramono R. memiliki kelebihan dan kekurangan sebagai berikut [5].

a. Kelebihan

Mesin dapat menyuir daging dengan cepat dan dengan hasil yang lebih baik dan merata, berbiaya operasional lebih murah, dan harga mesin relatif lebih murah dibandingkan dengan mesin lainnya yang tersedia di pasaran.

b. Kekurangan

Mesin masih menggunakan pengoperasian semi otomatis dengan penutup bak yang hanya dapat terbuka $\pm 90^\circ$, dan juga menimbulkan getaran kecil karena putaran poros dan benturan daging dengan bak saat awal proses penyuwiran. Saat proses penyuwiran, ada hasil suiran daging yang keluar dari depan bak penampung karena bagian depan bak lebih rendah dari bak bagian samping. Selain itu, pada mesin penyuwir ini belum terdapat penutup puli sehingga perlu berhati-hati dalam pengoperasiannya.

Komponen mesin penyuwir daging

Ada beberapa komponen utama pada mesin penyuwir daging, yaitu motor listrik yang merupakan sumber penggerak dari mesin penyuwir tersebut, poros penyuwir untuk menyuir daging menjadi suwir-suiran tipis, puli dan sabuk-v untuk mentransmisikan daya dari motor listrik ke poros penyuwir, *bearing*, *pillow block* sebagaiudukan bearing, baut sebagai pengikat, dan pasak untuk menyambung dua bagian batang (poros) sehingga terjamin tidak berputar pada poros.

Perencanaan perhitungan komponen

a. Gaya Penyuwiran

Tegangan geser poros penyuwir diberikan oleh [2]

$$\tau_g = \frac{F}{A} \quad (1)$$

di mana τ_g adalah tegangan geser, F adalah gaya penyuwiran per batang penyuwir, dan $A = \pi r^2$

adalah luas bidang penyuwiran dengan r adalah radius batang penyuwir.

b. Daya Motor

Momen gaya (torsi) motor T , daya motor P , dan kecepatan putaran motor diberikan berturut-turut oleh

$$T = Fr \quad (2)$$

$$P = Tv \quad (3)$$

$$v = \frac{2\pi n}{60f_c} \quad (4)$$

di mana f_c adalah faktor koreksi daya.

c. Poros

Poros berperan meneruskan daya bersama-sama dengan putaran. Umumnya poros meneruskan daya melalui sabuk, roda gigi dan rantai. Dengan demikian, poros menerima beban puntir dan lentur. Putaran poros biasanya ditumpu oleh satu atau lebih bantalan untuk meredam gesekan yang ditimbulkan. Poros yang digunakan adalah poros transmisi, poros ini mendapat beban puntir murni atau beban puntir dan lentur. Poros transmisi berfungsi untuk meneruskan daya dari salah satu elemen ke elemen yang lain melalui kopling. Besaran momen gaya atau torsi diberikan oleh

$$M = Fl \quad (5)$$

Penentuan besar gaya-gaya pada tumpuan menggunakan syarat kesetimbangan statis $\sum M = 0$, $\sum F_x = 0$, dan $\sum F_y = 0$.

d. Puli dan sabuk

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_p}{d_p} \quad (6)$$

Kecepatan sabuk diberikan oleh

$$v = \frac{\pi d_p n_1}{60 \cdot 1000} \quad (7)$$

Panjang sabuk diberikan oleh

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(D_p + d_p) + \frac{1}{4C}(D_p - d_p)^2 \quad (8)$$

di mana C adalah jarak sumbu poros. Sudut kontak diberikan oleh

$$\theta = 180^\circ - \frac{180^\circ(D_p - d_p)}{\pi C} \quad (9)$$

$$P = (T_1 - T_2)v \quad (10)$$

di mana T_1 adalah tegangan sabuk sisi tegang dan T_2 adalah tegangan sabuk sisi kendur.

$$v = \frac{\pi dn}{60} \quad (11)$$

$$T_c = \frac{mv^2}{g} \quad (12)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

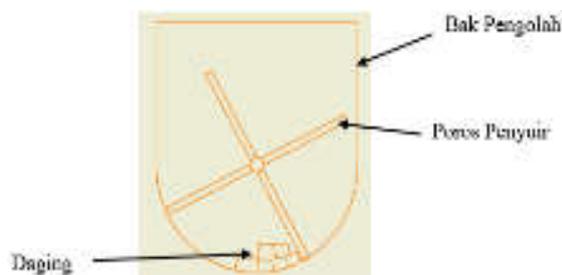
Hasil perancangan dan pembahasan

Rancangan mesin penyuwir daging memiliki beberapa komponen utama, yaitu rangka mesin, motor listrik, puli dan sabuk, bak penampung, dan poros penyuwir. Dari beberapa komponen tersebut masing-masing memiliki fungsi yang sangat penting dari mesin penyuwir daging, seperti rangka mesin yang berfungsi sebagai tempat dudukan komponen-komponen dari mesin penyuwir, dan motor listrik berfungsi sebagai sumber energi untuk membuat sistem transmisi dan poros penyuwir berputar. Sistem transmisi yang digunakan adalah puli dan sabuk yang berfungsi untuk mentransmisikan daya

dari motor listrik ke poros penyuwir sehingga poros penyuwir berputar. Bak penampung berfungsi untuk menampung hasil daging yang disuir yang akan dijadikan abon.

Prinsip kerja mesin penyuwir daging

Prinsip kerja dari mesin penyuwir daging adalah sebagai berikut. Daging yang sudah direbus setengah matang dipotong kecil-kecil sesuai dengan dimensi yang sudah ditentukan, yaitu sekitar 3 cm x 3 cm, dan dimasukkan ke dalam bak pengolah. Posisi awal daging sebelum proses penyuwiran adalah di dasar bak pengolah dengan diapit dua poros batang penyuwir seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Posisi awal daging

Berputarnya rigi-rigi atau batang penyuwir pada poros utama akan menyebabkan daging yang sudah direbus dan dipotong kecil-kecil tersebut terkoyak akibat adanya gesekan dan tumbukan yang terjadi antara poros batang penyuwir dengan daging yang sudah terpotong. Ilustrasinya dapat dilihat seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Ilustrasi proses penyuwiran daging

Perhitungan gaya penyuwiran

Gaya penyuwiran adalah besarnya gaya yang dibutuhkan poros penyuwir untuk menyuir daging. Daging dipotong-potong direncanakan dengan ukuran sekitar 3 cm x 3 cm dengan tebal daging sekitar 10 mm. Panjang batang penyuwir yang direncanakan adalah 130 mm. Diameter poros penyuwir (d) yang direncanakan adalah 12,7 mm sehingga luas bidang penyuwiran adalah $A = \pi(0,635 \text{ cm})^2 \approx 1,26 \text{ cm}^2$. Tegangan geser dari daging ketetapannya adalah $2,8 \text{ kg/cm}^2$ [4]. Dari persamaan (1), gaya penyuwiran per batang penyuwir adalah

$F' = \tau_g A = 2,8 \text{ kg/cm}^2 \cdot 1,26 \text{ cm}^2 = 3,528 \text{ kg}$
atau 35,28 N. Jumlah batang penyuwir pada mesin penyuwir daging yang mengenai daging per putaran penyuwiran adalah 7 buah batang sehingga

$$F = F' \times 7 = 246,96 \text{ N}$$

Jadi, gaya penyuwiran pada batang untuk 1x putaran adalah 246,96 N.

Perhitungan daya motor

$$F_{\text{total}} = \frac{\text{radius puli poros motor}}{\text{radius puli poros utama}} F$$

$$F_{\text{total}} = \frac{44,45 \text{ mm}}{88,9 \text{ mm}} \cdot 246,96 \text{ N} = 123,48 \text{ N}$$

Dari perhitungan gaya total penyuwiran di atas didapat torsi dari motor dari persamaan (2),

$$T = F_{\text{total}} \cdot \text{radius puli poros motor}$$

$$T = 123,48 \text{ N} \cdot 0,04445 \text{ m} = 5,48 \text{ Nm}$$

Berdasarkan persamaan (3) dan (4), besar daya motor yang diperlukan adalah

$$P = T \frac{2\pi n}{60 f_c}$$

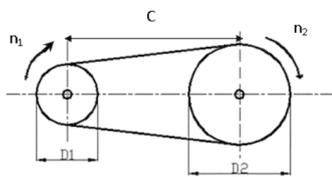
$$P = 5,48 \text{ Nm} \cdot \frac{2\pi \cdot 1400 \text{ rpm}}{60 \cdot 1,5}$$

$$P = 535,6 \text{ Nm/s} = 535,6 \text{ W} = 0,7 \text{ HP}$$

karena 1 HP = 745,7 W. Jadi, daya motor yang memenuhi syarat untuk mesin penyuwir daging ini adalah daya 1 HP dengan putaran 1400 rpm.

Perhitungan ukuran puli dan sabuk

Berdasarkan diagram pemilihan sabuk dengan daya 1 HP dan putaran 1400 rpm, maka dipilih sabuk tipe A dengan ukuran yang terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. Puli dan sabuk

Pemilihan puli yang dipakai adalah $n_1 = 1400 \text{ rpm}$ dan n_2 diasumsikan perbandingan dibagi 2, yaitu $n_2 = 700 \text{ rpm}$. Dari persamaan (6),

$$D_p = \frac{n_1}{n_2} d_p$$

$$D_p = \frac{1400 \text{ rpm} \times 88,9 \text{ mm}}{700 \text{ rpm}} = 177,8 \text{ mm}$$

Pada perencanaan puli ini, karena perbandingan 1:2, maka puli untuk poros utama dapat dipilih puli yang berdiameter 7 inci karena puli pada motor dipakai puli 3,5 inci.

- Daya yang ditransmisi : 0,75 kW
- Putaran pada poros motor : 1400 rpm
- Putaran poros penyuwir : 700 rpm
- Jarak sumbu poros (C) : 400 mm
- Penampang sabuk-V : Tipe A

Dari persamaan (7), besar kecepatan sabuk adalah

$$v = \frac{\pi \cdot 88,9 \text{ mm} \cdot 1400 \text{ rpm}}{60 \cdot 1000}$$

$$v = 6,51 \text{ m/s}$$

Dari persamaan (8), besar panjang sabuk adalah

$$L = 2 \cdot 400 \text{ mm} + \frac{\pi}{2} (177,8 \text{ mm} + 88,9 \text{ mm}) + \frac{1}{4 \cdot 400 \text{ mm}} (177,8 \text{ mm} - 88,9 \text{ mm})^2$$

$$L = 1223,87 \text{ mm}$$

Dari persamaan (9), besar sudut kontak adalah

$$\theta = 180^\circ - \frac{180^\circ (177,8 \text{ mm} - 88,9 \text{ mm})}{\pi \cdot 400 \text{ mm}}$$

$$\theta = 167,27^\circ$$

Sabuk type A: alas sabuk $b = 12,5 \text{ mm}$, tinggi sabuk $t = 9 \text{ mm}$ dan massa sabuk $m = 0,106 \text{ kg/m}$; koefisien gesek antara sabuk dengan puli (bahan sabuk adalah karet dan bahan puli adalah besi tuang kering: 0,3). Gaya tegang maksimum sabuk sama dengan penjumlahan tegangan sabuk pada sisi yang tegang dengan tegangan sentrifugal sabuk, dan diberikan oleh



Gambar 4. Rancangan puli dan sabuk

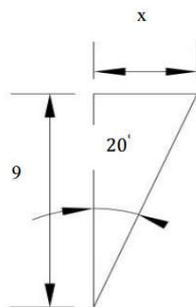
$$T_{\text{maks}} = T_1 + T_c$$

di mana T_1 adalah tegangan sabuk sisi tegang. Nilai T_{maks} dapat ditentukan dengan rumus-rumus berikut.

$$T_{\text{maks}} = A\sigma$$

$$A = \frac{a+b}{2}t$$

$$a = b - 2x$$



Gambar 5. Penampang sabuk V

Nilai x ditentukan dari gambar 5 sebagai berikut.

$$x = 9 \text{ mm} \cdot \tan 20^\circ = 3,27 \text{ mm}$$

Nilai a adalah

$$a = 12,5 \text{ mm} - 2 \cdot 3,27 \text{ mm} = 5,96 \text{ mm}$$

Nilai luas permukaan sabuk A adalah

$$A = \frac{5,96 \text{ mm} + 12,5 \text{ mm}}{2} \cdot 9 \text{ mm}$$

$$A = 83,07 \text{ mm}^2 = 0,8307 \text{ cm}^2$$

Karena luas permukaan sabuk A telah diketahui, maka nilai T_{maks} dapat dihitung,

$$T_{\text{maks}} = 0,8307 \text{ cm}^2 \cdot 25 \text{ kg/cm}^2 = 20,76 \text{ kg}$$

Besar tegangan sabuk sentrifugal T_c dapat dihitung sebagai berikut.

$$v = \frac{\pi \cdot 0,0889 \text{ mm} \cdot 1400 \text{ rpm}}{60} = 6,5 \text{ m/s}$$

$$T_c = \frac{mv^2}{g}$$

$$T_c = \frac{0,106 \text{ kg/m} \cdot (6,5 \text{ m/s})^2}{9,81 \text{ m/s}^2} = 0,45 \text{ kg}$$

Dengan demikian besar T_1 adalah

$$T_1 = T_{\text{maks}} - T_c$$

$$T_1 = 20,76 \text{ kg} - 0,45 \text{ kg} = 20,31 \text{ kg}$$

Selanjutnya, dengan nilai $\mu = 0,3$ dan

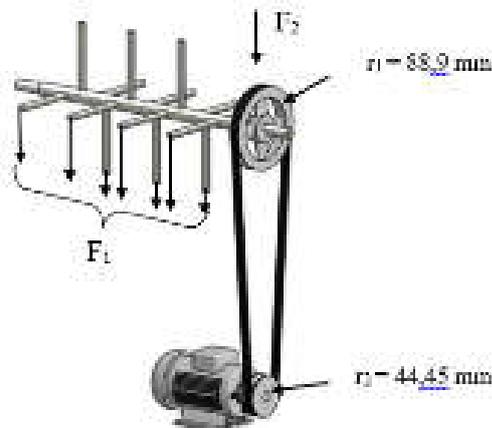
$$\theta = 167,27^\circ = \frac{167,27^\circ}{180^\circ} \cdot \pi \text{ rad} = 2,92 \text{ rad}$$

maka besar tegangan sabuk sisi kendur T_2 dapat dihitung dengan rumus

$$T_2 = T_1 e^{-\mu\theta \csc \alpha}$$

$$T_2 = 20,31 \text{ kg} \cdot e^{-0,3 \cdot 2,92 \cdot \csc 20^\circ} = 1,57 \text{ kg}$$

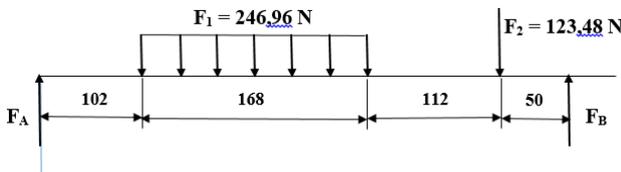
Perhitungan perancangan poros



Gambar 6 Rancangan poros

$$F_2 = \frac{F_1 r_2}{r_1}$$

$$F_2 = \frac{246,96 \text{ N} \cdot 44,45 \text{ mm}}{88,9 \text{ mm}} = 123,48 \text{ N}$$



Gambar 7. Diagram Benda Bebas (DBB).

Gambar 7 adalah diagram benda bebas (DBB) yang digunakan untuk menggambarkan arah dan besar gaya-gaya yang bekerja pada poros penyuwir. Dari gambar tersebut dapat ditentukan dan dihitung gaya pada tumpuan poros sebagai berikut.

$$\sum M_A = 0$$

$$F_1 \cdot 186 \text{ mm} + F_2 \cdot 382 \text{ mm} - F_B \cdot 432 \text{ mm} = 0$$

$$246,96 \text{ N} \cdot 186 \text{ mm} + 123,48 \text{ N} \cdot 382 \text{ mm} - F_B \cdot 432 \text{ mm} = 0$$

$$F_B = 215,51 \text{ N}$$

Kemudian,

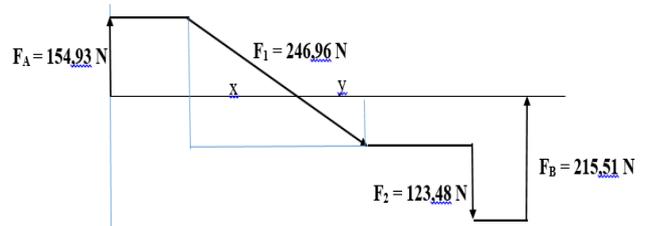
$$\sum F_y = 0$$

$$F_A - F_1 - F_2 + F_B = 0$$

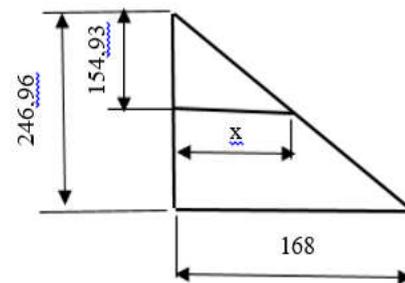
$$F_A - 246,96 \text{ N} - 123,48 \text{ N} + 215,51 \text{ N} = 0$$

$$F_A = 154,93 \text{ N}$$

Karena gaya-gaya pada tumpuan telah diketahui, maka melalui bantuan gambar 8, yaitu diagram gaya yang digunakan untuk melihat pengaruh gaya-gaya dalam terhadap batang yang dikenai beban, dapat diperkirakan letak dan besar beban maksimum dari masing-masing jenis gaya dalam.



Gambar 8. Diagram gaya



Gambar 9. Perbandingan segitiga dari diagram gaya.

Gambar 9 merupakan perbandingan segitiga untuk persamaan dalam mencari nilai dari $M_{b\text{maks}}$ sebagai berikut.

$$\frac{x}{168 \text{ mm}} = \frac{154,93 \text{ mm}}{246,96 \text{ mm}}$$

$$x = 105,39 \text{ mm}$$

Nilai x di atas digunakan untuk mencari nilai $M_{b\text{maks}}$ sebagai berikut.

$$M_{b\text{maks}} = \frac{x + (102 \text{ mm} + x)}{2} F_A$$

$$M_{b\text{maks}} = \frac{105,39 \text{ mm} + (102 \text{ mm} + 105,39 \text{ mm})}{2} \cdot 154,93 \text{ N}$$

$$M_{b\text{maks}} = 24229,5 \text{ N}$$

Uji coba

Uji coba (*running test*) pada alat yang telah dibuat bertujuan untuk mengetahui apakah alat yang dibuat berfungsi dengan baik atau masih membutuhkan perbaikan. Dalam uji coba dilakukan analisis data untuk mengetahui komponen yang akan diperbaiki. Apabila setelah dilakukan uji coba dan analisis hasil percobaan tersebut didapatkan masalah, maka masalah tersebut akan diselesaikan dengan melakukan proses perbaikan. Proses uji coba ini dilakukan terus-menerus hingga tujuan yang diinginkan tercapai.

Dalam proses pengujian yang dilakukan pada tanggal 8 Agustus 2018 di bengkel C, kampus Akademi Teknik Soroako, mesin diuji coba dengan daging sapi 1 kg yang telah dipotong-potong dengan ukuran sekitar 3 cm x 3 cm dalam waktu sekitar 5 menit. Daging yang telah dipotong dimasukkan ke dalam bak penampung mesin dan dilakukan proses penyuwiran. Setelah sekitar 5 menit, daging dengan berat 1 kg berhasil dibentuk menjadi suiran-suiran tipis.

4. KESIMPULAN

Rancangan dan pembuatan mesin penyuwir daging ini menghasilkan mesin dengan spesifikasi berikut ini:

1. Gaya penyuwiran daging yang diperoleh dalam perhitungan pada poros penyuwir yang mengenai daging adalah sebesar 246,96 N.
2. Berdasarkan perhitungan, daya motor yang digunakan pada mesin penyuwir daging ini adalah sebesar 1 HP dengan putaran 1400 rpm.
3. Bahan poros yang digunakan adalah bahan *stainless steel* karena tahan korosi. Diameter poros utama adalah 1 inci dan diameter poros penyuwir adalah $\frac{1}{2}$ inci
4. Bak penampung pada mesin penyuwir daging ini berbentuk setengah lingkaran untuk mempermudah penampungan hasil daging suiran. Bahan yang dipakai adalah *stainless steel*.
5. Komponen utama mesin penyuwir adalah rangka, bak penampung, poros penyuwiran, sistem transmisi, dan penggerak.

Dalam pengujian mesin penyuwir daging, pada mulanya daging direbus setengah matang, kemudian dipotong-potong dengan ukuran yang ditentukan dan dimasukkan ke dalam bak penampung, dan pada akhirnya daging menjadi suiran-suiran tipis. Proses penyuwiran tersebut membutuhkan waktu sekitar 6 menit dengan berat daging yang disuir sekitar 1 kg.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Habibi, B. G. (2017). Rancang Bangun Mesin Penyuwir Daging Untuk Bahan Baku Rendang Suwir. *Tugas Akhir*, 83.
- [2] Inco Sumitomo. (1991). *Elemen Mesin*. Soroako.
- [3] Khurmi, R. S. (2005). *A Text Book of Machine Design*. New Delhi: Eurasia Publishing House (PVT) LTD.

- [4] Komariah, K. (1990). *Persiapan dan pengolahan Bahan Pangan Nabati dan Hewani*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- [5] Pramono R, P. G. (2012). Perancangan Mesin Penyuwir Daging Untuk Bahan Baku Abon. *Proyek Akhir*, 163.
- [6] Sularso, K. S. (2004). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT Pradnya Pramita.