RANCANG BANGUN MESIN PEMIPIH BAHAN DAN PENCETAK MIE DENGAN PEMOTONG OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLLER

Bambang Pratowo[1], Witoni[2], Khodar Nur Malik Fajar[3]

[1]Program studi Teknik Mesin, Universitas Bandar Lampung (UBL)

Email : bambang.pratowo@ubl.ac.id

[2]Program studi Teknik Mesin, Universitas Bandar Lampung (UBL)

Email : witoni@ubl.ac.id

[3]Program studi Teknik Mesin, Universitas Bandar Lampung (UBL)

Email : khodar.18321024@student.ubl.ac.id

Abstrak

Mie merupakan makanan alternatif pengganti beras yang banyak dikonsumsi masyarakat. Namun pada umumnya pembuat mie di tingkat pedagang tradisional masih menggunakan alat yang sederhana, meskipun menggunakan alat namun proses nya masih secara manual dengan menggunakan tenaga manusia dalam proses produksinya. Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi saat ini, untuk mempercepat dan mempermudah segala hal yang dikerjakan manusia dalam sektor produksi makanan, penggunaan mesin-mesin hasil ciptaan manusia telah banyak digunakan agar proses produksi menjadi lebih efisien. Dengan dibuatnya mesin pencetak mie ini bertujuan untuk mengatasi tantangan produksi mie. Dimensi alat dari mesin pemipih bahan dan pencetak mie dibuat dengan ukuran Panjang 72 cm, Lebar 32 cm, tinggi 82 cm. Menggunakan penggerak motor listrik dengan daya 0,25 Hp, dan kecepatan putar 1420 Rpm. Dengan ditambah komponen pendukung otomatisasi seperti motor stepper dan arduino nano. Pada perancangan yang telah dirancang dapat menghasilkan mie dengan kapasitas 9kg/jam Serta berhasil menggabungkan teknologi tepat guna dan otomatisasi pada mesin pemipih bahan dan pencetak mie dengan pemotong otomatis berbasis mikrokontroller.

Kata Kunci : Mesin Pencetak Mie, Teknologi Tepat Guna, Motor listrik, Mikrorkontroller, Arduino Nano, Motor Stepper.

PENDAHULUAN

Mie adalah pengganti nasi yang populer. Mie menjadi semakin populer di masyarakat karena harganya yang murah dan cara pengolahan serta penyajiannya yang sederhana dan cepat hingga dikonsumsi. Namun pada umumnya para pembuat mie tradisional tingkat pedagang masih menggunakan alat yang sederhana, alat yang digunakan masih menggunakan tenaga kerja manual dalam proses produksinya.

Dalam beberapa kasus, beberapa pedagang menggunakan alat untuk memotong adonan untuk memudahkan pembuatan mie, tetapi mengingat ukuran alat yang relatif kecil dan peembuatan yang masih menggunakan tenaga manusia, penggunaan alat ini bahkan kurang efektif jika digunakan untuk produksi skala komersial. Oleh karena itu, bisa dibilang kurang efisien, mengingat waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi mie sebagai bahan utama pedagang yang menjual mie ayam di pasar menimbulkan banyak masalah. Seiring berjalannya

waktu, produksi mie dalam sehari tidak dapat ditingkatkan, sehingga tidak dapat memenuhi permintaan mie yang cukup besar.

Salah satu usaha mie ayam rumahan milik Pak Adil dan berlokasi di desa Hajimena, kabupaten Natar, provinsi Lampung Selatan, memproduksi sendiri mie untuk usaha mie ayam miliknya, dengan kapasitas produksi 5 sampai 8 kg per hari. Alat produksi yang digunakan untuk meratakan adonan dan mencetak mie masih menggunakan alat konvensional.



Gambar 1.1 Alat pencetak mie konvensional.

Jika dibandingkan dengan produsen mie dan pedagang mie ayam, tentunya produksi mie yang diharapkan masih belum dapat memenuhi permintaan dari para pedagang mie ayam yang ada. Seperti yang telah disampaikan sebelumnya, permintaan tersebut belum dapat dipenuhi karena pengolahannya yang sederhana, sehingga perlu perbaikan dan pengembangan alat untuk mendukung produksi mie yang efisien.
Seiring dengan pesatnya perkembangan Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi saat ini, penggunaan mesin buatan telah banyak digunakan sebagai alat bantu untuk mempercepat dan mempermudah segala sesuatu yang dilakukan manusia dalam beberapa bidang kehidupan, termasuk produksi pangan. Selain itu, mesin ini juga memiliki tingkat produktivitas yang lebih tinggi dalam waktu yang relatif lebih singkat. Untuk membuat proses produksi lebih efisien, alat pencetak mie ini bertujuan untuk mengatasi tantangan produksi mie.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka dari itu penulis tertarik mengambil tugas akhir dengan judul "Rancang Bangun Mesin Pemipih Bahan Dan Pencetak Mie Dengan Pemotong Otomatis Berbasis Mikrokontroller".

Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam perancangan ini adalah. Bagaimana merancang alat pencetak mie sesuai dengan aspek ergonomis yang dapat meningkatkan produktifitas usaha rumahan pembuatan mie ?

Batasan Masalah

Batasan masalah dalam perancangan ini adalah. Dibatasi pada perancangan, kebutuhan daya mesin dan sistem transmisi.

Tujuan Perancangan

1. Membuat alat pencetak mie yang efektif dan efisien.
2. Menggabungkan teknologi tepat guna dengan otomatisasi pada mesin pencetak **mie.**

Manfaat Perancangan

1. Dihasilkannya teknologi terbaru dalam proses pembuatan mie di usaha rumahan.
2. Meningkatkan prodiktifitas, efektifitas dan efisiensi kerja pada usaha mie rumahan.

Metode Penulisan

Dalam penulisan skripsi diperlukan suatu metode penulisan untuk mempermudah dan meperjelas suatu penulisan. Adapaun tahapan dalam metode penulisan ini adalah

1. Studi Literatur

Mempelajari buku-buku dan sumber referensi lain yang berkaitan dengan perencanaan dasar teknik mesin, elemen mesin dan mikrokontroler untuk digunakan sebagai studi dalam desain dan pengujian yang akan dilakukan.

2. Studi Lapangan

Mengamati dan memahami mengenai proses produksi dan penggunaan alat pada indsutri rumahan pembuatan mie.

3. Persiapan

Mempersiapkam alat-alat dan bahan-bahan yang digunakan dalam membuat rancangan mesin.

4. Pengujian

Metode Perancangan

Langkah pertama dalam produksi suatu produk adalah fase desain. Setelah tahap desain selesai, tahap selanjutnya adalah tahap produksi. Seperti pendekatan desain yang dikemukakan oleh Pahl dan Beitz tentang bagaimana desain terdiri dari 4 tahapan, dimana setiap tahapan terdiri dari beberapa langkah yaitu:

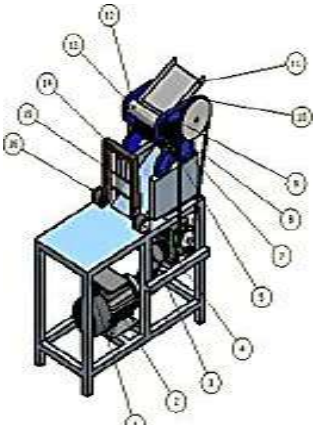
1. Perencanaan tugas dan interpretasi

2. Desain konsep produk

3. Desain produk

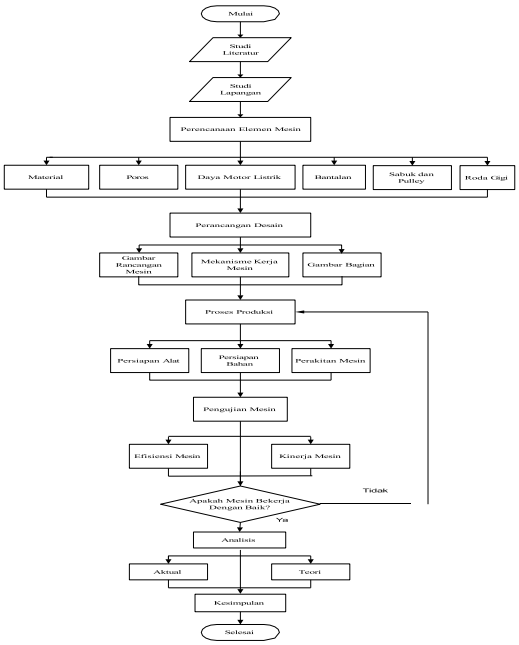
4. Desain detail.

Metode perancangan Pahl dan Beitz sering digunakan di bidang industri utamannya ketika membuat suatu produk.



Gambar 1.2 Mesin pemipih bahan dan pencetak mie.

Diagram Alir



***Gambar 1.3** Diagram Alir*

Prosedur Pembuatan Mesin Pemipih Bahan dan Pencetak Mie

Pada proses pembuatan mesin pemipih bahan dan pencetak mie dengan pemotong otomatis berbasis mikrokntroller dilakukan langkah-langkah untuk membuat mesin tersebut sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Studi literatur membantu kita untuk memahami dasar-dasar teoritis yang terkait dengan perencanaan elemen mesin.

Sementara itu diharapkan mampu memberikan gambaran dalam desain mesin.

2. Studi Lapangan

Studi lapangan digunakan untuk mengumpulkan data dari pengamatan langsung pada bagian-bagian pekerjaan yang akan dikembangkan atau dirancang.

3. Perencanaan Elemen Mesin

1) Pemilihan komponen dari mesin pemipih bahan dan pencetak mie
2) Perhitungan pada masing-masing komponen utama sesuai dengan yang telah dijelaskan pada tinjauan pustaka agar komponen sesuai dengan rancangan yang diinginkan.

4. Membuat Perancangan Desain

Segala pemikiran atau ide yang ada dituangkan ke dalam sebuah desain yang dijadikan sebagai acuan dalam pembuatan alat.

dalam perancangan desain ini menggunakan software Autodesk Inventor sebagai media penunjangnya, dengan dimensi ukuran :

Panjang = 720 mm

Lebar = 320 mm

Tinggi = 823 mm

5. Pembuatan Urutan Pengerjaan

Urutan pengerjaan perlu dibuat untuk mempermudah dalam pembuatan alat, sehingga urutan proses pengerjaannya bisa dilakukan secara sistematis. Dimulai dari :

1) mendesain konsep
2) gambar disetujui
3) pembuatan mesin pemipih bahan dan pencetak mie
4) pengujian mesin
5) analisa kerja mesin.
6) pengadaan Komponen

Komponen yang akan digunakan harus disediakan sebaik mungkin karena berkaitan dengan persiapan alat. Jika ada komponen yang belum tersedia maka akan menghambat penyelesaian alat secara tepat waktu. komponen akan digunakan seperti yang dijelaskan dalam perencanaan elemen mesin, seperti:

1) Material
2) Poros
3) Motor Listrik
4) Gearbox
5) Puli
6) Sabuk
7) Roda Gigi
8) Komponen Mikrokontroller

7. Pembuatan Mesin

Setelah semuanya siap, termasuk alat yang akan digunakan, langkah selanjutnya adalah membuat atau merakit alat. Biasanya proses ini memakan waktu lama. Produksi mesin pemipih bahan dan pencetak mie dimulai dari :

1) Pembuatan Kerangka Mesin
2) Perakitan Mikrokontroller
3) Penggabungan komponen-komponen yang telah dipersiapkan

8. Pengujian Mesin

Upaya ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan desain mesin yang telah direalisasikan, apakah memenuhi yang diinginkan atau tidak. Pengujian dilakukan beberapa kali untuk mendapatkan hasil yang baik.

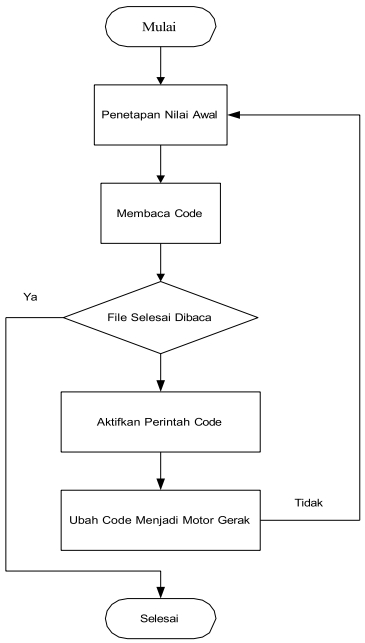
9. Analisa Kerja Mesin

Tidak semua pengujian mesin dapat segera mencapai hasil yang optimal. Oleh karena itu, jika hasilnya tidak konsisten, maka perlu dilakukan analisis

operasi mesin untuk mengetahui letak kesalahan dan tindakan perbaikannya.

Perancangan Program Pada Arduino

Pada perancangan program arduino secara umum diagram alir dari perangkat tersebut dapat dilihat pada gambar 1.4.



Gambar 1.4 Diagram alir pada perancangan arduino

Alat dan Bahan Perancangan

1. Alat

Alat pembuatan mesin pepipih bahan dan pencetak mie dengan pemotong otomatis berbasis mikrokontroller ini dibuat dengan menggunakan mesin dan peralatan konvensional serta alat ukur. Adapun alat yang digunakan dalam proses pengerjaan seperti berikut:

1) Mesin Las
2) Mesin Bor Tangan
3) Mesin Gerinda Tangan
4) Sigmat

2. Bahan

Berdasarkan perencanaan terhadap pembuatan alat maka dibutuhkan bahan bahan yang digunakan adalah seperti berikut :

1) Besi Hollow
2) Elektroda RB-26
3) Puli V
4) V-Belt
5) Plat Stainless Food Grade 304
6) Motor Listrik 0.25 HP
7) Mata Pisau Pemotong Mie
8) Arduino Nano R3
9) Motor Stepper Nema17
10) Alumunium Profile V
11) Timing Pulley
12) Slider Open Builds
13) Modul Step Down LM2596
14) Power Supply 12V 5A

Perhitungan

Menentukan Kapasitas Produksi

Menentukan kapasitas produksi dari alat pemipih bahan dan pencetak mie, yang mana berat total dari adonan mie untuk satu kali proses pembuatan adalah sebesar 1,511 kg, berat total bahan adonan tersebut didapat dari komposisi bahan adonan mie yang terdiri dari :

Tabel 1.1 Komposisi bahan adonan

Bahan	**Berat**
Tepung terigu (1 bungkus)	1 kg
Telur ayam (2 butir)	0,110 kg
Garam	0,02 kg
Air	0,375 liter
Total	1,505 kg

Setelah dilakukan percobaan pembuatn mie secara aktual, didapatkan proses untuk pembuatan mie membutuhkan waktu 10 menit. Maka,

Diketahui :

Berat total bahan adonan mie : 1,505 kg

Waktu satu kali pembuatan mie : 10 menit

Ditanya :

Kapasitas produksi per jam?

Jawab :

Kapasitas produksi = Berat total bahan adonan x Jumlah pembuatan mie dalam 1 jam

= 1,505 kg x 6 = 9, 03 kg

Jadi kapasitas produksi dari mesin pemipih bahan dan pencetak mie tersebut adalah 9 kg per jam.

Perhitungan Daya Motor Penggerak

a) Menghitung gaya (f) pada poros

f = m x g

f = 9 kg x 9,8 m/s^2

f = 88,2 N

b) Menghitung momen pada poros

m = f x l

m = 88,2 x 0,27

m =23,8Nm

Dimana :

m = Gaya beban

g = Gaya gravitasi

l = Jarak Motor ke poros

f = Gaya

c) Menghitung daya p yang dibutuhkan dengan beban

P = T x W

$W = \frac{2.\pi.n}{60}$

$W = \frac{2.3,14.71}{60}$

$W = \frac{445,81}{60}$

W = 7,43 rad/s

= 23,8 Nm x 7,43 rad/s

= 176 86 watt = 0,23 HP

Kesimpulannya, daya yang diperlukan untuk memipihkan dan mencetak adonan mie dengan kapasitas 9 kg/jam adalah 176,86 watt atau 0,23 HP. Jadi daya motor lebih dari daya yang dibutuhkan sehingga aman untuk dipakai.

Perhitungan dan Perencanaan Poros

Diketahui :

P = 0.25 HP

n = 1420 rpm

Bahan yang digunakan adalah S30C dengan kekuatan tarik σB = 48 kg/mm^2

Fc = 1,2

S*f*1 = Faktor keamanan bahan sebesar 6,0

S*f*2 = Faktor keamanan akibat alur pasak sebesar 2,5

Ditanya:

Diameter minimal (ds) =?

a) Menghitung Daya Rencana P_d

P_d = *fc* x P

Pd = 1,2 x 0,1835 kW

Pd = 0,2202 kW

b) Menentukan momen rencana puntir T (kg.mm)

$T = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n_1}$

$T = 9,74 \times 10^5 \frac{0,2202 \text{ kW}}{1420\ rpm}$

T = 151,03 kg.mm

c) Menentukan tegangan geser yang diizinkan (τa)

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{(sf_1 \; x \; sf_2)}$$

$$\tau_a = \frac{48 \text{ kg/mm}^2}{(6.0 \text{ x } 2.5)}$$

$$\tau_a = \frac{48 \text{ kg/mm}^{\;2}}{(15)}$$

$$\tau_a = 3{,}2 \text{ kg/mm}^2$$

d) Menentukan diameter minimal poros (ds)

$$d_s = [\frac{5{,}1}{\tau_u} K_t C_b T]^{1/3}$$

$$d_s = [\frac{5{,}1}{3{,}2 \text{ kg/mm}^2 /3} 1 \text{ x } 2{,}3 \text{ x } 151{,}02 \text{ kg. mm }]^1$$

$$d_s = 18{,}4 \text{ mm}$$

Perhitungan Sabuk V dan Puli

a) Menghitung kecepatan puli

Diketahui :

$N_1 = 1420$ rpm

$d_1 = 6{,}35$ cm

$d_2 = 7{,}62$ cm

$N_2 = ?$

Penyelesaian :

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{d_1}{d_2}$$

$$\frac{1420 \text{ rpm}}{N_2} = \frac{6{,}35 \text{cm}}{7{,}62 \text{cm}}$$

$$N_2 = \frac{6{,}35 \text{ cm}}{7{,}62 \text{cm}} x \, 1420 \text{ rpm}$$

$$N_2 = 0{,}833 \; x \; 1420 \text{ rpm}$$

$$N_2 = 1183 \; r\text{pm}$$

Jadi kecepatan putar yang dihasilkan oleh puli 2 adalah sebesar 1183 rpm. Jika dengan mempertimbangkan tebal dari sabuk, maka penyelesaian adalah sebagai berikut:

Tebal sabuk yang digunakan = 3mm

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{d_1 + t}{d_2 + t}$$

$$\frac{N_2}{1420 \text{ rpm}} = \frac{6{,}35 + 0{,}3}{7{,}62 + 0{,}3}$$

$$N_2 = \frac{6{,}65 \text{ cm}}{7{,}92 \text{cm}} \text{ x } 1420 \text{rpm}$$

$$N_2 = 0{,}839 \; x \; 1420 \text{ rpm}$$

$$N_2 = 1192 \text{ rpm}$$

b) Menghitung kecepatan putaran setelah direduksi oleh output gearbox (n_1)

Diketahui :

n = 1210 rpm

i = 1:20

Ditanya : $n_1 = ?$

Jawab :

$n_1 = n \text{ x } i$

$n_1 = 1210 \text{ rpm x } \frac{1}{20}$

$n_1 = 60{,}5$ rpm

Kecepatan putar yang dihasilkan oleh reduksi gearbox adalah sebesar 60,5 rpm

c) Menghitung kecepatan putar poros pemipih

Diketahui :

$d_2 = 7{,}62$ cm = 76,2 mm

$d_3 = 17{,}78$ cm = 178,8 mm

Ditanya : n_2 ?

Jawab :

$$n_2 = n_1 \frac{d_2}{d_3} \text{ rpm}$$

$$n_2 = 60{,}5 \frac{76{,}2 \text{ mm}}{178{,}8 \text{ mm}} \text{ rpm}$$

$$n_2 = 25{,}7 \text{ rpm}$$

d) Menghitung panjang sabuk terbuka

Diketahui :

Sabuk 1

d_1 = 63 mm = 0,063 m = r_1 = 0,031 m

d_2 = 76 mm = 0,076 m = r_2 = 0,038 m

x = 30 907 cm = 0,309 m

Sabuk 2

d_1 = 76 mm = 0,076 m = r_1 = 0,038 m

d_2 = 177 mm = 0,177 m = r_2 = 0,088m

x = 60,8 cm = 0,608 m

Ditanya : L?

Penyelesaian :

Sabuk 1

$L = \pi(r_1 + r_2) + 2x + \frac{(r1+r2)^2}{x}$

$L = 3{,}14\ (0{,}0315 + 0{,}038) + 2 \text{ x } 0{,}309 + \frac{(0{,}0315 + 0{,}038)^2}{0{,}309}$

L = 0,21 + 0,618 + 0,015

L = 0,835 m

Sabuk 2

$L = \pi(r_1 + r_2) + 2x + \frac{(r1+r2)^2}{x}$

$L = 3{,}14\ (0{,}038 + 0{,}088) + 2 \text{ x } 0{,}0688 + \frac{(0{,}038 + 0{,}088)^2}{0{,}688}$

L = 0,39 + 1,39 + 0,023

L = 1,803 m

Panjang sabuk terbuka dari sabuk 1 atau dari penggerak motor listrik ke input gearbox sebesar 0,835 m. Dan untuk panjang sabuk terbuka dari sabuk 2 atau dari output gearbox ke poros penggerak adalah sebesar 1,8 m. Dari hasil survei pasar penulis memilih panjang sabuk yang mendekati dengan nilai panjang sabuk rencana yakni sepanjang 1,47 m.

e) Menghitung sudut kontak dari sabuk terbuka dan puli

Diketahui :

Sabuk 1

d_1 = 63 mm = 0,063 m = r_1 = 0,031 m

d_2 = 76 mm = 0,076 m = r_2 = 0,038 m

x = 30,90 cm = 0,309 m

N_1 = 1210 Rpm

α = untuk mendapatkan nilai α maka dicari terlebih dahulu dengan menggunakan rumus:

$\sin \alpha = \frac{r_1 + r_2}{x} = \frac{0{,}031 + 0{,}038}{0{,}309}$ = 0,2233. Jadi nilai α = 0,2233 atau 12.9°.

Ditanya : θ ?

Jawab :

$$\theta = (180° - 2\alpha)\frac{\pi}{180} rad$$

$$\theta = 180° - 2\alpha = 180 - 2\ x\ 12.9° = 154{,}2°$$

$$= 154{,}2°\ x\ \frac{\pi}{180} = 2{,}869 \text{ rad.}$$

Sabuk 2

d_1 = 76 mm = 0,076 m = r_1 = 0,038 m

d_2 = 177 mm = 0,177 m = r_2 = 0,088m

x = 60,8 cm = 0,608 m

N_1 = 1210 Rpm

α = $\sin \alpha = \frac{r_1 + r_2}{x} = \frac{0{,}038 + 0{,}088}{0{,}608}$ = 0,2072. Jadi nilai α = 0,2072 atau 11.95°.

Ditanya : θ ?

Jawab :

$$\theta = (180° - 2\alpha)\frac{\pi}{180} rad$$

$$\theta = 180° - 2\alpha = 180 - 2\ x\ 11.95° = 156{,}1°$$

$$= 156{,}1°\ x\ \frac{\pi}{180} = 2{,}723 \text{ rad.}$$

f) Menghitung tegangan sabuk

Diketahui :

Sabuk 1

μ = 0,3

$\theta = 2{,}869$ rad

T_1 = 5892 N

Ditanya : T_2 ?

2.3 log $[\frac{T_1}{T_2}]$ = μ . θ = 0,3 x 2,869

log $[\frac{T_1}{T_2}] = \frac{0{,}867}{2.3}$ = 0.374 atau $\frac{T_1}{T_2}$ = 2,365

$T_2 = \frac{T_1}{2{,}365} = \frac{5892}{2{,}365}$ = 2491 N

Sabuk 2

μ = 0,3

$\theta = 2{,}723$ rad

T_1 = 7364 N

Ditanya : T_2 ?

2.3 log $[\frac{T_1}{T_2}]$ = μ . θ = 0,3 x 2,723

log $[\frac{T_1}{T_2}] = \frac{0{,}816}{2.3}$ = 0.355 atau $\frac{T_1}{T_2}$ = 2,264

$T_2 = \frac{T_1}{2{,}264} = \frac{7364}{2{,}264}$ = 3252 N

Perhitungan Roda Gigi Lurus

a) Menentukan kecepatan keliling roda gigi

Diketahui :

d_{b1} = 6,06 mm

n_1 = 1420 rpm

Ditanya : v ?

Penyelesaian :

$$v = \frac{\pi d_{b1} n_1}{60.1000}$$

$$v = \frac{3{,}14\ x\ 6{,}06\ x\ 1420}{60.1000}$$

$$v = \frac{2720}{60000}$$

$$v = 0{,}450\ m/s$$

b) Menentukan gaya tangensial roda gigi

$$ft = \frac{102 P_d}{v}$$

$$ft = \frac{102\ x\ 0{,}2202}{0{,}450}$$

ft = 49,9 Kg

c) Menentukan tegangan pada roda gigi

Diketahui :

σ_a = Besi cor FC 30, dengan tegangan lentur yang diizinkan 13 kg/mm^2

m = 5,5

Y = 0,245

f_v = untuk mendpatkan nilai f_v, maka menggunakan rumus sesuai tabel dari faktor dinamis yaitu:

$\frac{3}{3+v} = \frac{3}{3 + 0{,}450\ m/s^2}$ = 0,869 . Jadi didapatkan faktor dinamis sebesar 0,869.

Ditanya : f_b^1?

Penyelesaian :

$f_b^1 = \sigma_{a1}\, mY f_v$

$f_b^1 = 13\ x\ 5{,}5\ x\ 0{,}245\ x\ 0{,}869$

f_b^1 = 15,22 kg/mm

Jadi tegangan yang terjadi pada roda gigi adalah sebesar 15,22 kg/mm.

Perhitungan Nilai Eknomis Alat

1) Menentukan Harga Alat Berdsaarkan Biaya (Cost based pricing)

Dengan rincian biaya pembuatan alat sebesar Rp. 4.500.000,00. Jika

mengingikan untung sebesar 20% maka cara menentukan harga jual mengg-

gunakan rumus sebagai berikut;

Harga perolehan + (persentase x harga perolehan) = Harga jual produk

Maka, Rp.4.500.000,00 + (20% x Rp. 4.500.000,00) = Rp. 5.400.000,00.

Jadi harga jual produk dari mesin pemipih bahan dan pencteak mie senilai Rp. 5.400.000,00. Mempertimbangkan harga jual dari alat konvesnional yang berkisar Rp. 500.000,00 – Rp. 1.000.000,00, Harga dari mesin pemipih bahan dana pencetak mie tersebut dapat dibilang terjangkau untuk UMKM, mengingat kegunaan mesin yang mampu memaksimalkan produksi agar menjadi lebih efektif dan efisien.

2) Biaya Penyusutan Mesin

Suatu mesin hanya dapat dipakai selama selang waktu tertentu. Biaya investasi juga akan mengalami penurunan nilai selama selang waktu tersebut. Untuk itu penggiat usaha harus mengetahui penyusutan aktiva supaya dapat berkembang secara seimbang. Untuk mengetahui kalkulasinya maka menggunakan rumus sebagai berikut;

$$\frac{\text{Harga perolehan}}{umur\ ekonomis} = penyusutan$$

$$\frac{\text{Rp. 5.400.000,00}}{6\ tahun} = Rp.900.000{,}00$$

Jadi penyusutan harga mesin setiap tahunnya adalah sebesar Rp. 900.000,00. Dengan mengkalkulasikan penyusutan nilai aset dari usaha dapat mengetahui waktu pergantiannya, sehingga masa pakai aset dapat dimaksimalkan.

Pembahasan

a. Perakitan Komponen

Hasil dari perancangan yang telah melalui tahap perhitungan gaya dan telah melalui tahap desain menggunakan software Autodesk Inventor, tahap selanjutnya yaitu melakukan proses penggabungan material.. Berikut merupakan proses penggabungan alat:

1) perakitan Kerangka Alat dan Komponen

Penggabungan dimulai dari konstruksi kerangka dan alas meja, yaitu dengan melakukan penyambungan dengan pengelasan pada besi hollow yang berukuran 3 x 3 cm sehingga membentuk kerangka sesuai dengan desain perancangan. Lalu dilanjutkan dengan pemasangan part plat penopang pencetak mie, poros pempih dan pencetak mie, *bearing*, motor listrik, *gearbox*, puli, V-belt, baut dan mur.



Gambar 1.4 Kerangka mesin.



Gambar 1.5 Part komponrn pencetak dan pemipih mie.

2) Perakitan Mekanik dan Elektrikal Pemotong Mie

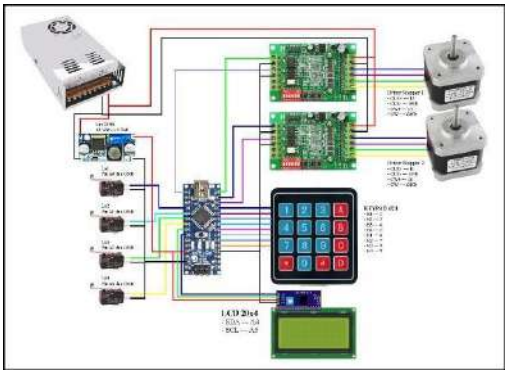
Proses penggabungan sistem mekanikal rangkaian elektrikal dilakukan sesuai dengan desain yang sudah dibuat atau dapat disebut proses penggabungan dari beberapa material yang sudah ditentukan menjadi satu bagian dari sistem.



Gambar 1.6 Perakitan mekanik pemotong mie otomatis



Gambar 1.6 Mekanik pemotong mie setelah dirakit dan dirangkai



Gambar 1.7 Skematik pemotong mie otomatis.

3) Penggabungan Semua Komponen Pendukung

Setelah semua komponen pendukung dirakit, maka dilakukan tahap penggabungan semua komponen seusuai desain dari perancangan.



Gambar 1.8 Tampak samping kiri mesin pemipih bahan dan pencetak mie.



Gambar 1.9 Tampak samping kanan mesin pemipih bahan dan pencetak mie.



Gambar 1.10 Tampak depan mesin pemipih bahan dan pencetak mie.

b. Pengujian Alat

Dalam melakukan tahap uji coba, mesin akan diuji dengan melakukan pengujian putaran poros pada mesin. Uji coba dilakukan dengan beberapa kali untuk mengetahui apakah mampu atau tidaknya mesin untuk memenuhi kapsitas dari perencanaan yang sebesar 5,1 kg/jam.

1) Rancangan Program Pada Arduino

Sebelum memulai pengujian pada mesin, dibuat terlebih dahulu program arduino untuk menggerakan mekanik pemotong mie otomatis. Adapun pemograman arduino menggunakan software Arduino IDE. Pada proses memasukan perintah kerja arduino perlu diperhatikan kembali terkait perintah yang dirancang seperti pin apa saja yang digunakan pada arduino, kemudian berapa lama waktu proses pemotongan yang dibutuhkan dalam memotong mie dalam sekali potongan, lalu mengecek kembali berapa jumlah step yang dibutuhkan dalam proses pemotongan alat pemotong mie otomatis.

2) Pengujian Tanpa Menggunakan Beban

Pada uji coba tanpa menggunakan beban dilakukan dengan tidak memasukan bahan uji ketika mesin beroperasi. Pengujian ini bertujuan agar dapat mengetahui kinerja mesin secara visual, apakah komponen-komponen dapat bekerja dengan baik.

Pada pengujian tanpa mengggunakan beban ini dilakukan selama 2 kali dalam kurun waktu 15 menit, pada percobaan pertama sedikit mengalami selip pada sabuk v akibat posisi kurang tepat dari jarak gearbox menuju poros penggerak, sehingga sabuk v menjadi renggang. Dan pada uji coba kedua setelah posisi komponen sudah diseting kembali dapat menghasilkan kinerja yang baik pada semua komponen.



Gambar 1.11 Selip pada sabuk v.

3) Pengujian Menggunakan beban

- **Pengujian pertama** dengan memasukan adonan bahan mie seberat 500 gram untuk dipipihkan menghasilkan hasil yang cukup rapih pada adonan tersebut, dan mesin bekerja dengan sangat baik.



Gambar 1.12 Proses pemipihan pada pengujian pertama.



Gambar 1.13 Hasil pemipihan adonan mie pada pengujian pertama..

- **Pengujian pencetekan mie yang pertama** mengasilkan hasil yang cukup baik, komponen pencetak dan pemotong otomatis pun bekerja sesuai dengan rancangan. Untuk hasil mie yang telah dicetak pada pengujian pertama dapat dilihat pada gambar 4.13.



Gambar 1.14 Proses Pencetakan mie pada pengujian pertama.



Gambar 1.15 Hasil pencetakan mie pada pengujian pertama.

- **Pengujan kedua** dengan memasukan adonan mie seberat 900 gram untuk dipipihkan menghasilkan hasil yang kurang merata. Diakibatkan karena poros roll pemipih yang sempat renggang diakrenakan bantalan kendur, sehingga roda gigi tidak beersingungan dengan roda gigi lainnya.



Gambar 1.16 Proses pemipihan adonan pada pengujian kedua.

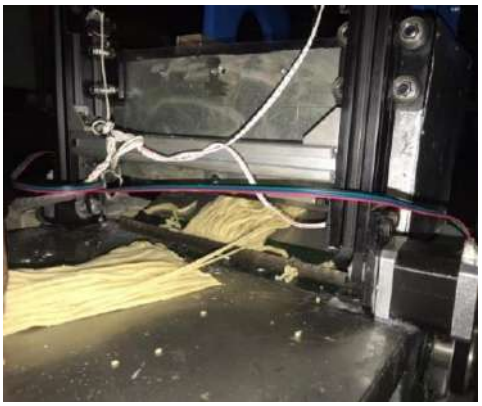


Gambar 1.17 Hasil pemipihan adonan mie pada pengujian kedua.

- **Pengujian Pencetakan mie kedua** Menghasilkan panjang mie yang tidak merata pula, diakibatkan oleh faktor tidak meratanya bahan pada saat proses pemipihan sebelumnya. kinerja dari pemotong mie juga belum sepenuhnya maksimal, ditandakan harus melalui proses 2 kali pemotongan dari mekanik untuk memotong mie tersebut.



Gambar 1.18 Proses Pencetakan mie pada pengujian kedua.



Gambar 1.19 Proses pemotongan mie.



Gambar 1.20 Hasil pencetakan mie pada pengujian kedua.

- **Pengujian ketiga** dengan memasukan adonan mie seberat 1,5 kg untuk dipipihkan, menghasilkan hasil yang panjang dan merata. Tidak ada kendala pada pengujian ketiga saat pempihan adonan mie.



Gambar 1.21 Proses pemipihan adonan pada pengujian ketiga.



Gambar 1.22 Hasil pemipihan adonan mie pada pengujian ketiga.

- **Pengujian Pencetakan mie ketiga** Menghasilkan mie yang cukup panjang, namun terdapat sedikit kendala yang diakibatkan oleh mekanik pemotong mie sehingga tidak dapat memotong bahan secara maksimal seperti sebelumnya.



Gambar 1.23 Proses Pencetakan mie pada pengujian ketiga.



Gambar 1.24 Pemotongan adonan mie pada pengujan ketiga.



Gambar1.25 Hasil pencetakan mie pada pengujian ketiga

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi tdiak terpotog nya adonan mie tesrebut;

1) Tumpul nya mata pisau dari mekanik pemotong mie otomatis tersebut
2) Ketebalan dan kekentalan mie tidak kalis sehingga tekstur adoan menjadi lebih keras
3) Permukaan untuk landasan pisau yang kurang strategis untuk pemotongan mie yang tebal, sehinga posisi mata pisau tidak mampu melakukan kinerja maksimalnya.

Kesimpulan dari pengujian yaitu alat mampu mengerjakan alat secara normal, dan efisien dengan bahan uji yang relatif ringan. Untuk tidak terpotongnya mie pada pengujian ketiga dapat diatasi permasalahannya dengan catatan telah mememcahkan permasalahan dari faktor yang mempengaruhi.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan penguraian beberapa bab sebelumnya, dapat disimpulkan

beberapa hal diantaranya :

1. Mekanik pemotong mie menggunakan sistem otomatisasi yang dilengkapi dengan mikrokontroller arduino nano tipe R3 sebagai basis penyimpanan data, dan menggunakan motor stepper sebagai peggerak utama dari mekanik pemotong mie.
2. Berdasarkan hasil dari uji kerja mesin yang telah dilakukan, mesin pemipih bahan dan pencetak mie mendapatkan hasil yang lebih efisien dimana didapatkan efisiensi sebesar 85%. Faktor penunjang meningkatnya efisiensi kapasitas produksi adalah karena mampu menghasilkan mie dengan kapasitas 9 kg per jam dibandingkan dengan alat pencetak mie konvensional yang hanya mampu menghasilkan 3-5kg per jam.
3. Dari perhitungan dan pengujian penggerak motor listrik, daya yang dibutuhkan oleh motor listrik sebesar 176,88 watt atau sebesar 0,23 HP, mengingat kapasitas listrik rumah sebesar 750 watt, jadi penggunaan mesin pemipipih bahan dan pencetak mie dengan pemotong otomatis berbasis mikrontroller sangat memungkinkan untuk digunakan pada industri rumahan atau UMKM.
4. Sistem transmisi mesin pemipih bahan dan pencetak mie dengan pemotong otomatis berbasis mikrokontroller menggunakan komponen berupa 2 sabuk V dan 4 puli. Diantarannya 1 puli berukuran 6,35 cm, 2 puli berukuran 7,62 cm dan 1 puli berukuran 17,78 cm. Dengan kecepatan putar yang dihasilkan sebesar 1210 rpm pada penggerak motor listrik menuju gearbox, dan sebesar 30,25 rpm untuk kecepatan putar pada poros pemipih bahan dan pencetak mie.
5. Pada perancangan ini perancang berahasil merancang alat yang berguna untuk mempermudah UMKM dalam mempercepat produksi pembuatan mie.

2. Saran

Adapun beberapa saran yang ingin perancang sampaikan dalam laporan ini untuk mengembangkan alat agar menjadi lebih baik, diantaranya :

1. Perlu adanya penutup atau pelindung pada bagian sistem transmisi agar keamaanan lebih terjamin.
2. Alat ini hendaknya perlu penambahan komponen untuk tahanan mekanik pemotong mie agar pemotongan dapat bekerja dengan maksimal.
3. Dapat dibuat dengan menambahkan komponen belt conveyor agar keluaran hasil mie dapat menyesuaikan dengan program pemotongan, sehingga ukuran pemotongan mie yang dihasilkan dapat sama, serta perlu adanya penambahan komponen tempat hasil keluaran mie yang telah terpotong.

DAFTAR PUSTAKA

Arief Wisnu Wardana, Danu Tri Nugroho. 2018. *Pengongotrolan Motor Stepper Menggunakan DRV 8825 Berbasis Signal Square wave dari Tier Mikrokontroller AVR.* Jawa Tengah: Universitas Jendral Soedirman.

Abdul Kadir. 2013. *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroller dan Pemogramannya Menggunakan Arduino*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.

Faikul Umam, Hairil Budiarto, Ach Dafid. 2017. *Motor listrik.* Malang : Media Nusantara Creative cetakan ke 1.

Hendra Marta Yudha. 2020. *Penggunaan Motor Listrik.* Palembang: Program studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.

I Nyoman Bagia, I Made Parsa. 2018. *Motor – Motor Listrik.* Kupang: CV. Rasi Terbit.

Oktavia Dwi Ratna Lestari, Siti Mundari. 2020. *perencanaan kebutuhan kapasitas produksi untuk memenuhi permintaan pada home industri sandal.* Surabaya: Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Prof. Dr. Agustinus Purna Irawan, IPM. 2017. *Perancangan dan Pengembangan Produk Manufaktur*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.

Riski Dwi Saputro. 2018. *Perencanaan Transmisi Modifikasi Mesin Pencacah Limbah Plastik Otomatis.* Malang: Institut Teknologi Malang.

R.S. Khurmi, J.K. Gupta. 2005. *Machine Design.* New Delhi: Eurasia Publishing House (PVT.) LTD.

Sularso, Kiyokatsu Suga. 2004. *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin.* Bandung: PT. Pradnya Paramita Cetakan Ke Sebelas.

Sutarsi Suhaeb, Dkk. 2017. *Buku Ajar Mikrokontroller dan Interface.* Makassar: Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar.

Widodo Budiharto. 2017. *Aneka Proyek Mikrokontroller*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Yeny Pusvyta, Reny Afriany. 2014. *Perancangan Alat Pemindah Masakan Yang Aman.* Palembang: Universitas IBA Palembang.

Yongphing Zang, Lhinhua Zou 2012. *Emerging Systems for Materials, Mecahnic and Manufacturing.* Switzerland: Trans Tech Publications Ltd.