

PERENCANAAN PROSES MANUFAKTUR MESIN PEMOTONG KENTANG MENJADI BENTUK STIK DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK

Oleh:

Muhammad Fiky Dharmawan

Dr. Mulyadi, ST.,M.T.

Progam Studi Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Juli, 2024

Pendahuluan

Manufaktur adalah proses dimana semua hal yang kita lihat dan sentuh dibuat, termasuk produk yang digunakan untuk membuat produk lain. Aktivitas manufaktur menghasilkan barang melalui penggunaan mesin, tenaga kerja, dan peralatan lainnya, dengan perencanaan dan pengendalian yang diperlukan. Perencanaan ini melibatkan penjadwalan aliran produksi dan kapasitas mesin, serta perencanaan kebutuhan bahan baku. Penjadwalan kegiatan produksi melibatkan alokasi sumber daya dan bahan baku secara maksimal, ditentukan oleh tata letak dan aliran mesin di lantai produksi.

Pendahuluan

Penelitian ini merencanakan proses manufaktur mesin pemotong kentang menjadi bentuk stik dengan penggerak motor listrik. Inovasi dalam teknologi makanan merupakan aspek penting untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi. Kentang, sebagai salah satu bahan pangan pokok yang sangat digemari, memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi berbagai produk olahan. Salah satunya adalah kentang stik yang menjadi favorit di berbagai kalangan masyarakat.

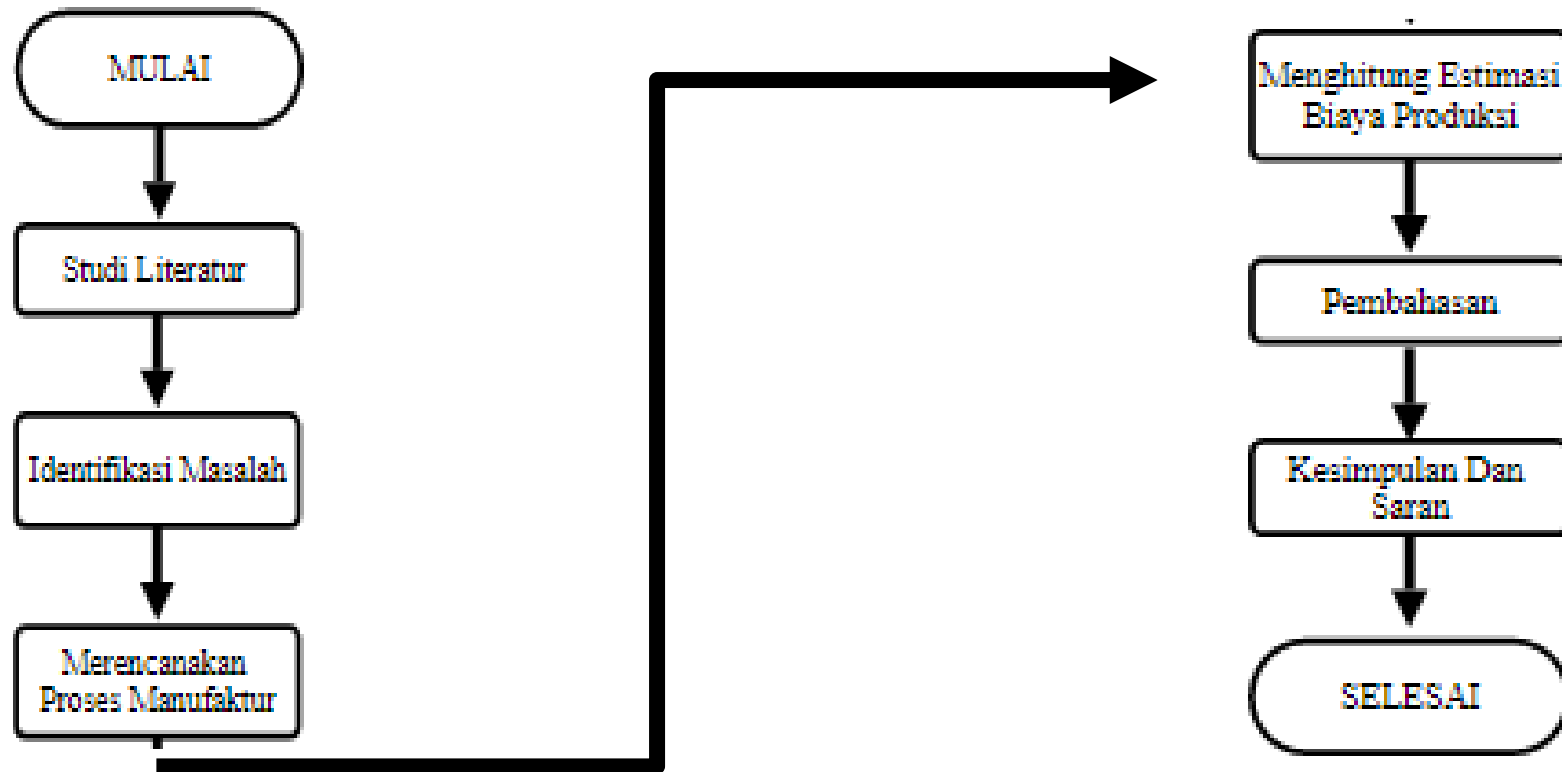
Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

Berdasarkan uraian latar belakang, penulis merumuskan permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana menentukan proses permesinan dengan tetap menjaga kualitas produk hasil proses manufaktur.
2. Bagaimana menentukan biaya produksi pada pembuatan mesin penotong kentang menjadi bentuk stik.

Metode

Diagram Alir

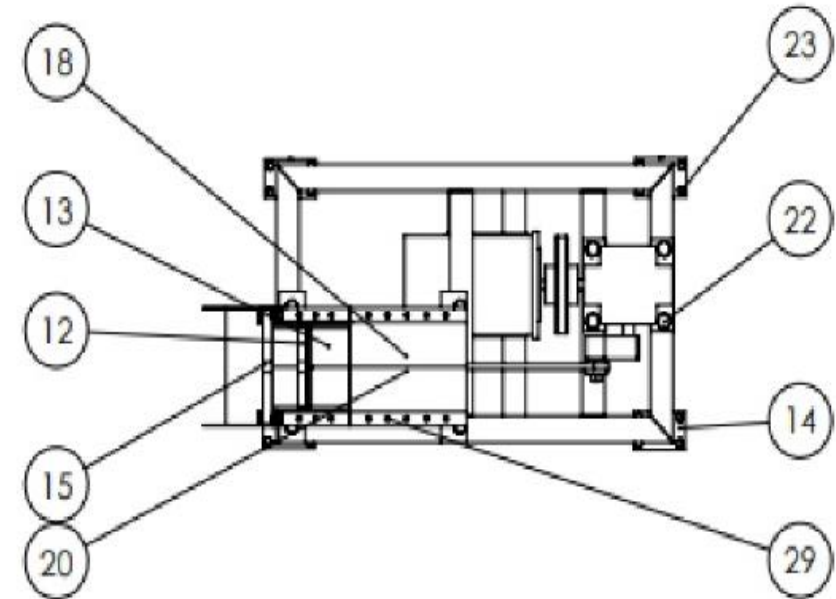
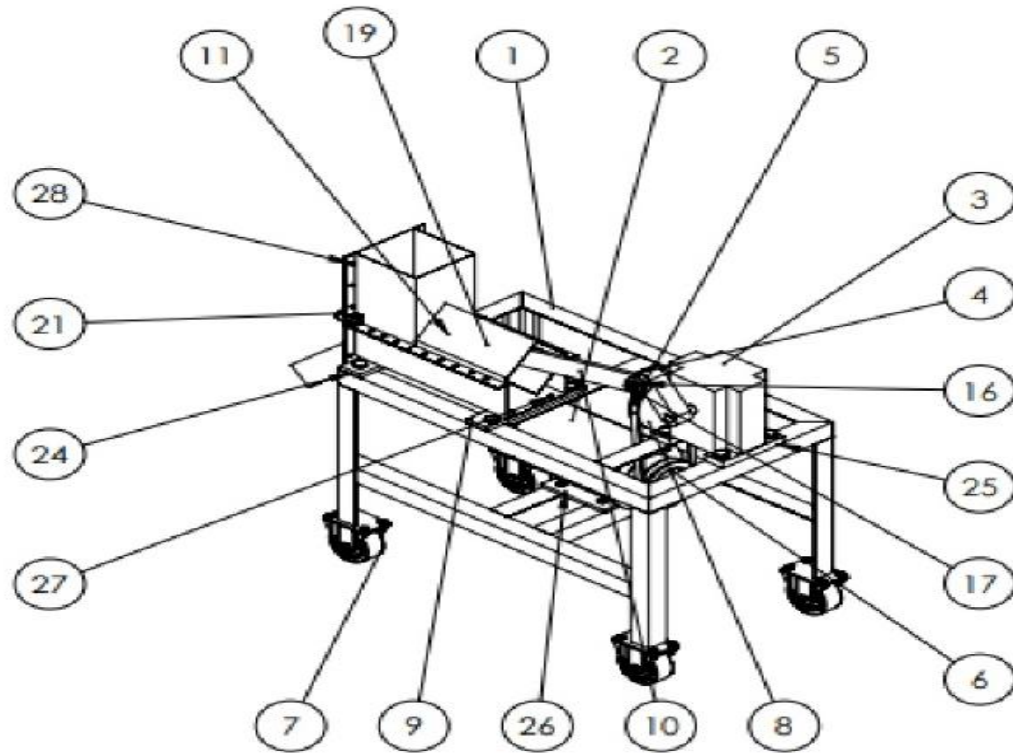


Metode

Studi Literatur

Pada penelitian ini dilakukan pengumpulan teori-teori dan data dari buku, artikel, dan prosiding yang bertujuan untuk mendapatkan informasi yang berguna dalam melakukan penelitian serta dapat menjadi pendukung untuk mencari solusi dari permasalahan yang dihadapi. Untuk proses pembuatan produk ini yang dianalisa hanyalah sebagian besar proses – proses permesinan yang dikerjakan dan difokuskan pada pembuatan komponen atau part dari mesin pemotong kentang misalnya pembubutan poros, pemotongan besi, pengelasan rangka, dan perakitan mesin.

Hasil



Sumber : (Hibatullah, 2021)

Hasil

Prinsip Kerja (1/2)

Prinsip kerja mesin pemotong kentang berbentuk stik adalah mesin memanfaatkan putaran dari motor listrik berdaya $\frac{1}{2}$ Hp. Motor listrik tersebut dilengkapi dengan sistem penurunan putaran yang menggunakan kombinasi pulley dan belt dengan rasio 1:2, di mana pulley pertama memiliki diameter 3 inci dan pulley kedua memiliki diameter 6 inci. Setelah penurunan awal, putaran motor selanjutnya diturunkan lagi oleh gearbox dengan rasio 1:40. Dengan kombinasi ini, putaran di poros engkol menjadi 17,5 rpm (Irwan, dkk., 2021).

Hasil

Prinsip Kerja (2/2)

Poros engkol yang berputar dengan kecepatan 17,5 rpm ini kemudian menggerakkan tuas pendorong. Tuas pendorong ini memiliki fungsi penting yaitu menekan piston. Saat piston bergerak menuju mata pisau, kentang yang telah diletakkan di jalur pemotongan akan terdorong dan terpotong oleh mata pisau yang tajam. Proses ini menghasilkan potongan kentang berbentuk stik yang seragam, sesuai dengan desain dan fungsi dari mesin pemotong tersebut. Dengan demikian, mesin ini mampu memotong kentang secara efisien dan menghasilkan potongan yang konsisten dalam waktu singkat.

Hasil

Waktu Pengerjaan

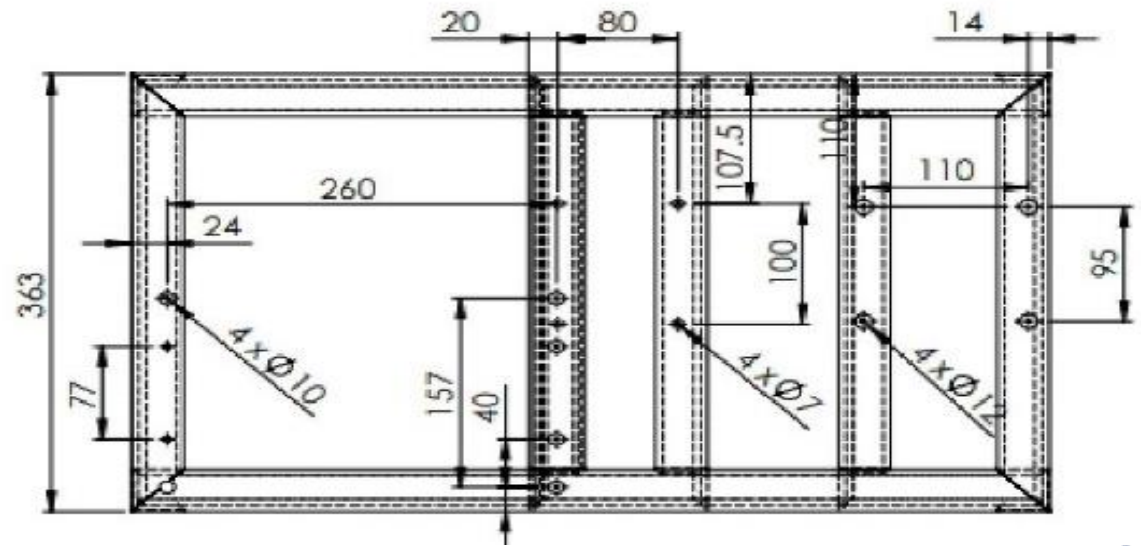
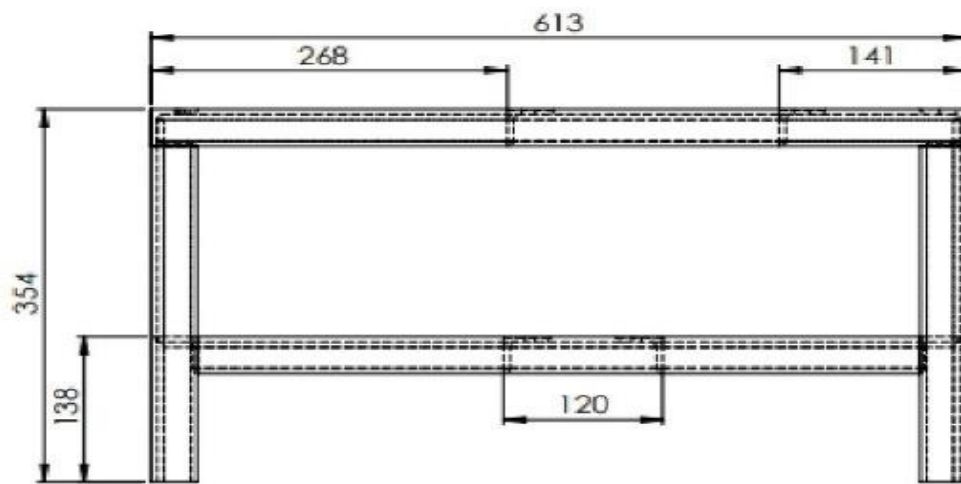
1. Pemotongan: Proses ini dapat memakan waktu sekitar 4-6 jam berkaitan pada presisi dan jumlah komponen yang perlu dipotong.
2. Pengelasan: Jika menggunakan pengelasan manual, estimasi waktu bisa mencapai 2-4 jam berkaitan pada jumlah sambungan yang perlu dilakukan.
3. Gerinda: Proses ini umumnya memakan waktu 2-3 jam, berkaitan pada ukuran dan kompleksitas bagian-bagian yang perlu digerinda.
4. Pengeboran: Estimasi waktu untuk proses pengeboran biasanya sekitar 1-2 jam, berkaitan pada jumlah lubang dan kebutuhan akurasi.
5. Perakitan: Waktu perakitan mesin pemotong kentang dapat berkisar antara 6-8 jam, berkaitan pada jumlah komponen dan tingkat kecermatan yang diperlukan dalam proses perakitan.

Total waktu yang dibutuhkan untuk membuat mesin ini adalah antara 15-23 jam. Jika diasumsikan proses dilakukan secara terus-menerus tanpa jeda istirahat, kegiatan lainnya seperti bekerja, atau faktor-faktor lain yang membutuhkan waktu, proses ini selesai dalam rentang waktu kurang lebih 2-3 hari kerja.

Pembahasan

Proses Pemotongan

Pada proses pemotongan ini benda yang dipotong adalah besi profil yang sudah dikukur sesuai dengan sketsa gambar yang dibuat. Pemotongan ini menggunakan alat yaitu gerinda potong.



Proses Pemotongan Rangka

Sumber : (Hibatullah, 2021)

Langkah-langkah Pemotongan Rangka

1) Potongan Utama:

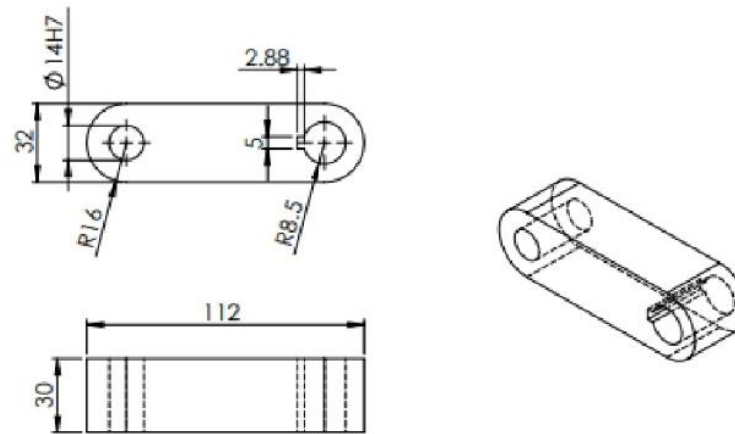
- Potong dua batang besi dengan panjang 613 mm.
- Potong satu batang besi dengan panjang 268 mm.
- Potong satu batang besi dengan panjang 141 mm.
- Potong satu batang besi dengan panjang 138 mm.

2) Potongan Pendukung:

- Potong empat batang besi dengan panjang 354 mm.
- Potong dua batang besi dengan panjang 260 mm.
- Potong dua batang besi dengan panjang 363 mm.
- Potong satu batang besi dengan panjang 157 mm.
- Potong dua batang besi dengan panjang 110 mm.
- Potong satu batang besi dengan panjang 107.5 mm.
- Potong satu batang besi dengan panjang 95 mm.
- Potong satu batang besi dengan panjang 80 mm.
- Potong satu batang besi dengan panjang 77 mm.
- Potong satu batang besi dengan panjang 40 mm.
- Potong satu batang besi dengan panjang 20 mm.
- Potong satu batang besi dengan panjang 14 mm.

Tahap Pengerjaan

4. ∇ Menengah



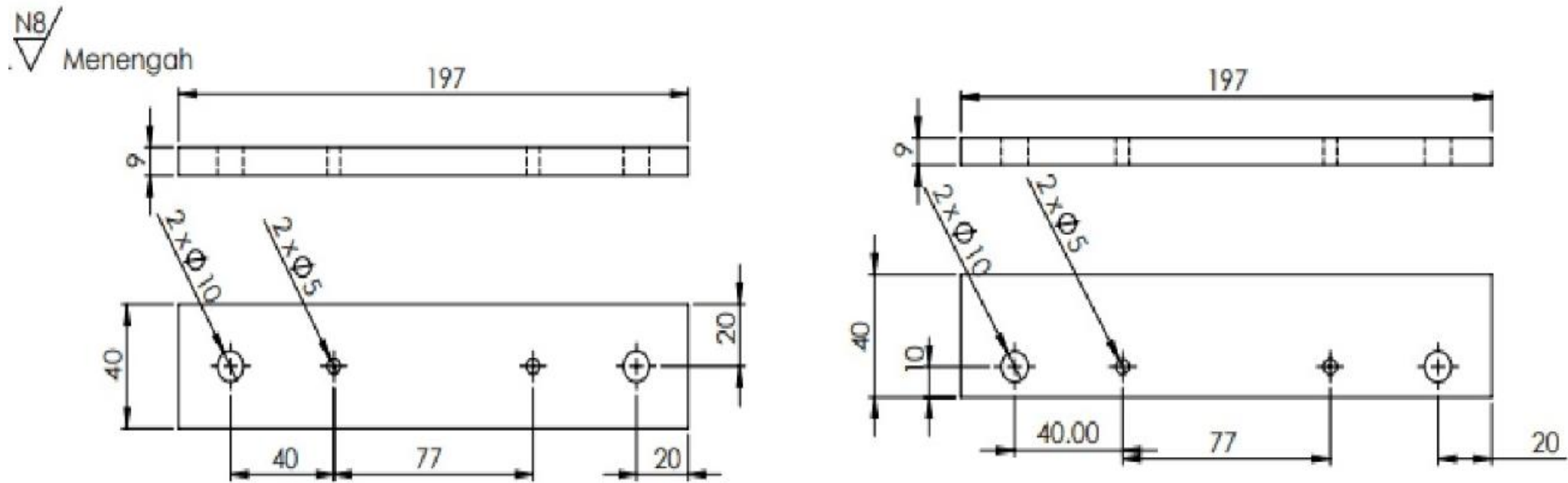
Proses Pemotongan Batang Engkol

Sumber : (Hibatullah, 2021)

Langkah-langkah Pemotongan Batang Engkol:

- Potong material dengan dimensi awal 114 mm x 34 mm x 32 mm.
- Detail Pembentukan: Panjang Total: 112 mm, Lebar: 30 mm
- Diameter Lubang: $\text{Ø}14$ H7 (dengan dua lubang berjarak 32 mm dari ujung luar ke pusat lubang pertama dan 5 mm antara pusat kedua lubang).
- Radius Pembulatan: R1.6 di sudut luar dan R8.5 di bagian dalam dekat lubang kedua.
- Jarak Antara Lubang: 2.88 mm antara pusat kedua lubang.
- Ukur dan tandai potongan material dengan panjang 112 mm dari material awal.
- Tandai posisi lubang dengan jarak sesuai gambar: 32 mm dari ujung luar ke pusat lubang pertama dan 5 mm antara pusat kedua lubang.
- Tandai radius pembulatan di sudut luar dan radius di bagian dalam dekat lubang kedua.

Proses Pemotongan Dudukan Plat Lintasan



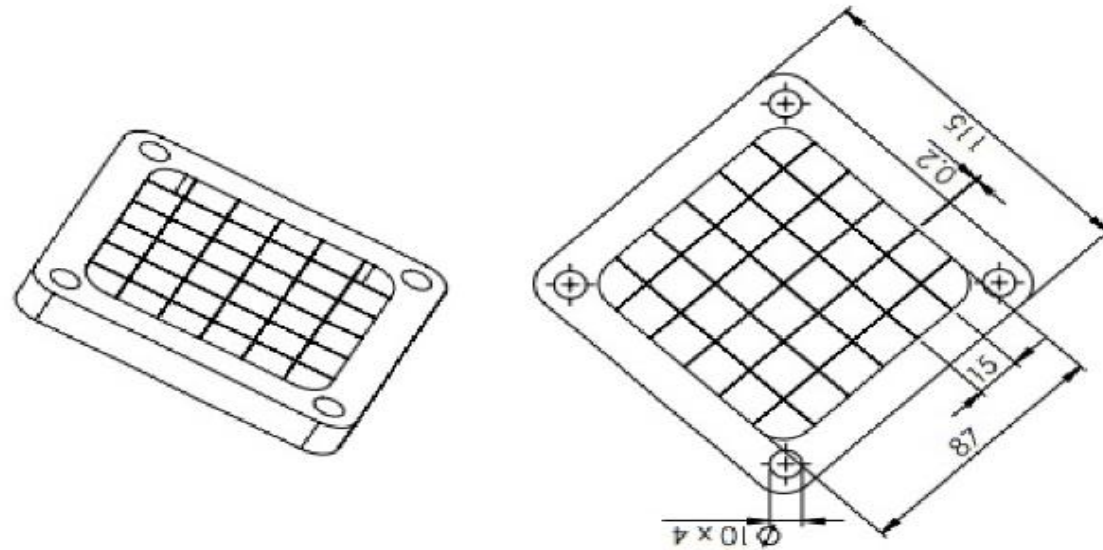
Proses Pemotongan Dudukan Plat Lintasan

Sumber : (Hibatullah, 2021)

Langkah-langkah Pemotongan Dudukan Plat Lintasan

- a. Potong material dengan dimensi awal 199 mm x 42 mm x 11 mm.
- b. Detail Pembentukan: Panjang Total: 197 mm, Lebar: 40 mm, Ketebalan: 20 mm, Diameter Lubang:
Dua lubang dengan diameter $\text{Ø}10$ mm (berjarak 40 mm dari ujung kiri dan 40 mm antara pusat kedua lubang)
Dua lubang dengan diameter $\text{Ø}5$ mm (berjarak 40 mm dari ujung kiri dan 77 mm antara pusat kedua lubang).
- c. Jarak Antara Lubang:
40 mm antara pusat lubang pertama dan ujung kiri.
77 mm antara pusat kedua lubang $\text{Ø}5$ mm.
20 mm dari ujung kanan ke pusat lubang terakhir $\text{Ø}10$ mm.
- d. Ukur dan tandai potongan material dengan panjang 197 mm dari material awal.
- e. Tandai posisi lubang dengan jarak sesuai gambar:
40 mm dari ujung kiri ke pusat lubang pertama $\text{Ø}10$ mm.
40 mm dari pusat lubang pertama ke pusat lubang kedua $\text{Ø}10$ mm.
40 mm dari ujung kiri ke pusat lubang pertama $\text{Ø}5$ mm.
77 mm dari pusat lubang pertama $\text{Ø}5$ mm ke pusat lubang kedua $\text{Ø}5$ mm.
20 mm dari ujung kanan ke pusat lubang terakhir $\text{Ø}10$ mm.

Pemotongan Pisau Pemotong Kentang



Proses Pemotongan Pisau Pemotong Kentang

Sumber : (Hibatullah, 2021)

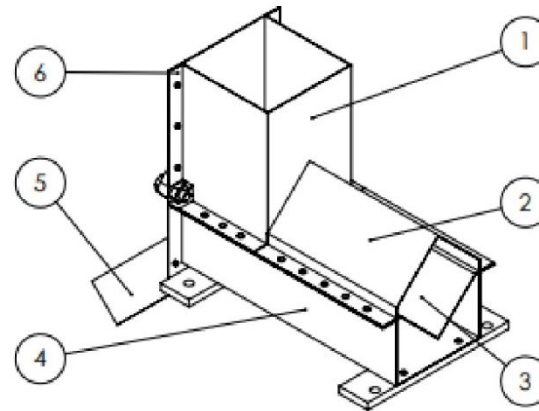
Langkah-langkah Pemotongan Pisau Pemotong Kentang

- Gunakan bahan dengan spesifikasi SS (Stainless Steel).
- Potong material menjadi bentuk persegi panjang dengan ukuran 115 mm x 115 mm.
- Ketebalan material yang digunakan adalah 14 mm.
- Buat empat lubang pada setiap sudut dengan diameter 10 mm dan kedalaman 4 mm. Jarak antar lubang adalah 87 mm pada sisi panjang dan 15 mm pada sisi pendek.
- Buat kisi-kisi pada bagian tengah dengan masing-masing lubang berbentuk persegi dengan ukuran 15 mm x 15 mm.
- Kisi-kisi ini terdiri dari beberapa baris dan kolom sehingga membentuk pola grid.

Proses Pengelasan

- Proses pengelesan dilakukan setelah semua besi profil yang dibutuhkan sudah di potong sesuai ukuran. Pada proses pengelasan ini menggunakan metode pengelasan SMAW (*Shield Metal Arc Welding*).

N8/
▽ Menengah



Proses Gerinda

- Proses menggerinda dilakukan pada bagian besi profil yang sudah terpotong dan pada sambungan las. Hal ini dilakukan agar sisa dari besi yang terpotong dan sambungan las menjadi halus dan memudahkan pada saat proses pengelasan.

Proses Gerinda

Potongan Plat Depan (No. 1)

- Ukuran: 270 mm x 155 mm x 1 mm
- Gerinda tepi plat untuk menghilangkan sisa potongan kasar dan membuat tepi menjadi halus.

Potongan Plat Keluaran (No. 2):

- Ukuran: 251 mm x 149 mm x 1 mm
- Gerinda tepi plat dan area yang ditekuk (bending) untuk menghilangkan burr dan membuat permukaan halus.

Potongan Plat Base (No. 3):

- Ukuran: 309 mm x 300 mm x 1 mm
- Gerinda tepi plat dan area yang ditekuk untuk memastikan permukaan halus.

Potongan Plat Lintasan Bawah (No. 4):

- Ukuran: 336 mm x 197 mm x 1 mm
- Gerinda tepi plat dan area yang ditekuk untuk hasil yang halus

Potongan Plat Lintasan Atas (No. 5):

- Ukuran: 228 mm x 180 mm x 1 mm
- Gerinda tepi plat dan area yang ditekuk untuk permukaan yang halus.

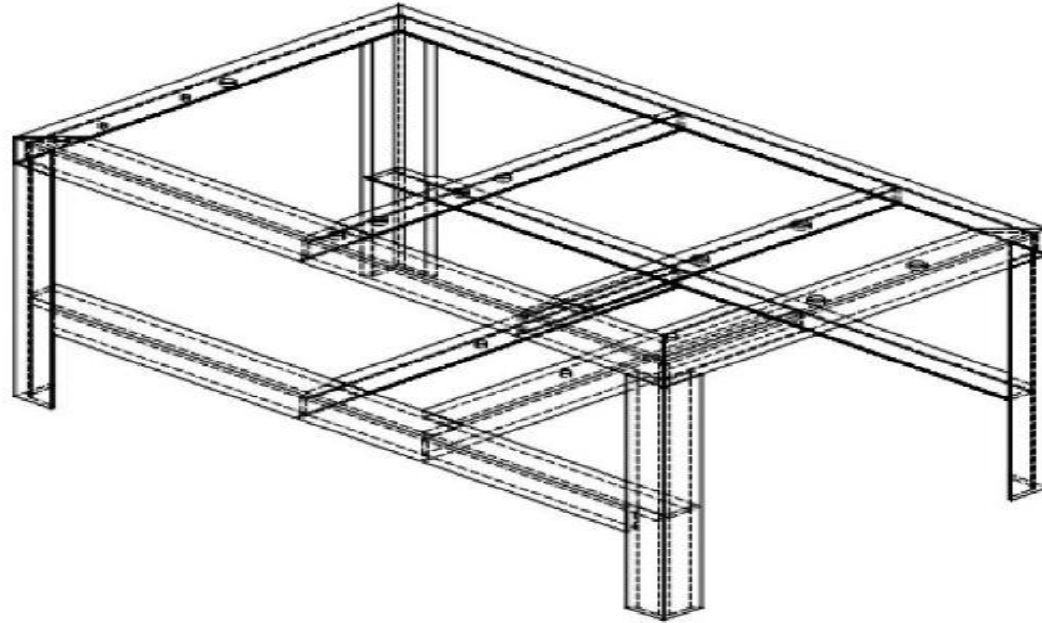
Potongan Plat Corong (No. 6):

- Ukuran: 389 mm x 178 mm x 1 mm
- Gerinda tepi plat dan area yang ditekuk untuk hasil akhir yang halus.
- Gerinda semua titik sambungan las untuk menghilangkan sisa las yang berlebihan.
- Pastikan sambungan las menjadi rata dengan permukaan plat.

Proses Pembuatan Lubang

- Pembuatan lubang dilakukan pada besi siku yang sudah dipotong sesuai ukuran yang digunakan sebagai tempat dudukan motor listrik. Pembuatan lubang ini menggunakan bor listrik serta ukuran diameter lubangnya disesuaikan dengan lubang yang ada pada motor listrik.

Langkah Langkah Pelubangan Rangka



- Buat empat lubang dengan diameter $\text{Ø}10$ mm pada salah satu batang besi dengan panjang 260 mm, seperti yang terlihat pada gambar.
- Buat empat lubang dengan diameter $\text{Ø}7$ mm pada salah satu batang besi dengan panjang 110 mm, seperti yang terlihat pada gambar.

Proses Perakitan

1. Siapkan semua komponen yang telah dipotong, dilas, digerinda, dan dibor.
2. Pastikan semua alat dan bahan yang dibutuhkan tersedia dan siap digunakan, termasuk baut, mur, dan alat kunci.
3. Susun besi profil yang sudah dipotong sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.
4. Gunakan baut dan mur untuk menyambung potongan-potongan besi profil sesuai dengan sketsa gambar.
5. Rakit dua batang besi dengan panjang 613 mm sebagai bagian utama kerangka.
6. Rakit satu batang besi dengan panjang 268 mm untuk menghubungkan kedua batang utama.
7. Rakit satu batang besi dengan panjang 141 mm dan satu batang besi dengan panjang 138 mm untuk melengkapi kerangka.
8. Pasang empat batang besi dengan panjang 354 mm pada posisi yang telah ditentukan untuk memberikan dukungan tambahan.
9. Rakit dua batang besi dengan panjang 260 mm dan dua batang besi dengan panjang 363 mm sebagai penopang struktur.
10. Pasang satu batang besi dengan panjang 157 mm, dua batang besi dengan panjang 110 mm, satu batang besi dengan panjang 107.5 mm, satu batang besi dengan panjang 95 mm, satu batang besi dengan panjang 80 mm, satu batang besi dengan panjang 77 mm, satu batang besi dengan panjang 40 mm, satu batang besi dengan panjang 20 mm, dan satu batang besi dengan panjang 14 mm sesuai posisi yang ditentukan pada sketsa gambar.
11. Pasang batang engkol yang telah dipotong dan dibor pada posisi yang sesuai.
12. Pastikan lubang-lubang pada batang engkol sejajar dan pasang baut serta mur untuk mengamankan posisi.
13. Pasang dudukan plat lintasan yang telah dipotong dan dibor pada kerangka utama.
14. Gunakan baut dan mur untuk mengamankan posisi dudukan plat lintasan.
15. Pasang pisau pemotong kentang yang telah dipotong dan dibor pada posisi yang sesuai pada dudukan plat lintasan.
16. Gunakan baut dan mur untuk mengamankan posisi pisau pemotong kentang.
17. Pasang motor listrik pada besi siku yang telah dibor dengan ukuran lubang yang sesuai.
18. Gunakan baut dan mur untuk mengamankan motor listrik pada kerangka utama.
19. Periksa semua sambungan dan pastikan semuanya terpasang dengan kuat dan kokoh.
20. Lakukan penyesuaian jika diperlukan untuk memastikan semua komponen terpasang dengan benar dan tidak ada yang longgar atau tidak sejajar.
21. Lakukan finishing pada seluruh permukaan untuk memastikan tidak ada bagian yang kasar atau tajam.
22. Bersihkan seluruh alat pemotong kentang dari debu dan sisa bahan yang mungkin masih menempel.

Biaya Material

No	Nama Komponen	Harga per item
1	Rangka	350,000.00
2	Motor Listrik	900,000.00
3	Gearbox	375,000.00
4	Batang Engkol	200,000.00
5	Sabuk-V	100,000.00
6	Puli Kecil	50,000.00
7	Roda Troli	25,000.00
8	Puli Besar	75,000.00
9	Dudukan Plat Lintasan	30,000.00
10	Batang Penghubung	75,000.00
11	Plat Lintasan	20,000.00
12	Cetakan Pemotong	35,000.00
13	Plat Pendorong	15,000.00
14	Dudukan Roda	20,000.00
15	Pisau Pemotong	25,000.00
16	Penutup Bearing	100,000.00
17	Poros 1	25,000.00
18	Blok Pemegang Poros 2	50,000.00
19	Bearing	60,000.00
20	Poros 2	5,000.00
21	Baut Segi Enam M10 x 30	5,000.00
22	Baut Segi Enam M12 x 40	3,000.00
23	Baut Segi Enam M6 x 15	2,000.00
24	Mur Segi Enam M10	2,000.00
25	Mur Segi Enam M12	2,000.00
26	Mur Segi Enam M6	1,500.00
27	Paku Rivet Ø5 x 11	1,000.00
28	Paku Rivet Ø5 x 9.5	1,000.00
29	Paku Rivet Ø5 x 16	1,000.00
Total		2,553,500.00

Kesimpulan

1. Mesin pemotong kentang berbentuk stik ini adalah solusi efisien untuk memproses kentang menjadi bentuk stik secara konsisten dan efektif. Dengan analisis yang mendalam terhadap komponen, prinsip kerja, efisiensi, biaya produksi, dan cara penggunaan, dapat dikatakan bahwa mesin ini cocok digunakan dalam skala produksi kecil hingga menengah untuk industri makanan.
2. Mesin ini terdiri dari beberapa komponen utama seperti rangka, motor listrik, *gearbox*, *pulley*, dan pisau pemotong. Setiap komponen memiliki fungsi spesifik dalam menjalankan proses pemotongan kentang menjadi stik.
3. Total biaya beli material untuk pembuatan mesin ini adalah Rp 2.518.500. Kemudian harga beli komponen dan seluruh proses produksi yang didapatkan adalah Rp 3.453.125 per unit. Hasil perhitungan ini dijadikan referensi bagi produsen untuk menentukan harga jual satu unit mesin.

Saran

- Meskipun mesin ini telah menunjukkan efisiensi yang baik dalam pengujian, ada potensi untuk lebih mengoptimalkan efisiensi produksi. Pertimbangkan untuk melakukan evaluasi terhadap setiap tahapan proses, mulai dari pemotongan hingga perakitan, untuk mengidentifikasi area-area yang dapat ditingkatkan efisiensinya.
- Dengan memahami struktur biaya produksi, seperti yang telah dianalisis sebelumnya, fokuskan pada strategi pengendalian biaya seperti negosiasi harga bahan baku atau optimasi penggunaan energi listrik untuk meminimalkan biaya operasional.

Referensi

- [1] P. N. Lhokseumawe, K. Pengantar, rahayu deny danar dan alvi furwanti Alwie, A. B. Prasetio, and R. Andespa, “Tugas Akhir Tugas Akhir,” *J. Ekon. Vol. 18, Nomor 1 Maret 201*, vol. 2, no. 1, pp. 41–49, 2020.
- [2] E. Supriyanto, ““Manufaktur “Dalam Dunia Teknik Industri,” *J. Ind. Elektro dan Penerbangan*, vol. 3, no. 3, p. 1, 2013.
- [3] I. Wahyudi, “Tugas Akhir Rancang Bangun Mesin Pengaduk (Mixer) Bahan Olah Daging Bakso Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Meraih Gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri,” 2007.
- [4] D. Hinestroza, “*Kirkuk University Journal for Humanities Studies*, vol. 7, pp. 1–25, 2018.
- [5] S. K. Sularso, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, cetakan Kesebelas, Jakarta, PT. 1997*.
- [6] A. R. Muwafiq and M. Mulyadi, “Rancang Bangun Holder Face Mill dengan Insert Pahat HSS,” *Innov. Technol. Methodical Res. J.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–12, 2024, doi: 10.47134/innovative.v1i1.84.
- [7] Rengga Elga Nadhirza, “Perancangan Alat Pengaduk Adonan Bakery Menggunakan Motor DC 1 / 2 HP diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat-syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Elektro (S1) dan mencapai gelar Sarjan,” 2012.
- [8] Juminingsih, “Covariance Structure Analysis of Health-Related Indicators in Elderly People Living at Home with a Focus on Subjective Health Perception,” vol. II, pp. 1–15, 2015.
- [9] Sularso and K. Suga, “Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin,” p. 5, 2004.
- [10] D. A. Prayuda, A. Z. Muttaqin, and S. Mulyadi, *Perencanaan Transmisi Sabuk V Dan Pulley Pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro*. 2014.
- [11] H. Syarif, L. Purnamawati, and P. N. Jakarta, “Politeknik Negeri Jakarta Menggunakan,” pp. 126–134, 2022.
- [12] F. Faujiyah, “Perancangan Pengembangan Rangka Pada Mesin Pengaduk Adonan Pangsit Labu,” *J. TEDC*, vol. 15, no. 2, 2021.
- [13] I. D. Kurniati *et al.*, *Buku Ajar Teknologi Pengelasan*. 2015.
- [14] E. Widodo and R. Dwi Jayanto, “The Manufacturing Planning of Installation Series-Parallel Combination Centrifugal Pump Testing Equipment,” *R.E.M. (Rekayasa Energi Manufaktur) J.*, vol. 6, no. 1, pp. 33–40, 2021, doi: 10.21070/r.e.m.v6i1.1547.

