

Rancang Bangun Alat Pemotong Kentang dengan Metode VDI2221

Mochammad Arvin Syarifuddin, Muhammad Azmi Maulana

Program Studi Teknik Mesin, Politeknik Sukabumi

JL. Babakan Sirna No. 25 Benteng, Kec. Warudoyong, Kota Sukabumi, Jawa Barat 43132, Indonesia

azmi95116@gmail.com

Abstrak

Laporan ini bertujuan untuk: (1) Mengetahui rancangan alat pemotong kentang untuk *french fries* yang minimalis, (2) Mampu menentukan bahan alat pemotong kentang yang aman, (3) Mampu merancang mekanisme pemotongan kentang yang mudah digunakan. Konsep perancangan alat pemotong kentang ini mengacu pada konsep proses perancangan umumnya yaitu dengan beberapa tahapan antara lain kebutuhan, definisi proyek, proyek dan penyusunan spesifikasi teknis produk, perencanaan konsep produk, perancangan produk, hingga dokumen untuk pembuatan produk. Proses selanjutnya yaitu menganalisis kebutuhan, memperhatikan pertimbangan perencanaan, dan memperhatikan pula tuntutan perancangan. Hasil dari rancang bangun alat pemotong kentang yang dilakukan yaitu didapatkan hasil: (1) rancangan dari alat pemotong kentang yang memiliki ukuran minimalis yakni 400 mm x 350 mm x 600 mm; (2) bahan yang digunakan untuk kerangka alat adalah ST 37; (3) mekanisme pemotongan kentang pada alat ini secara manual dengan menggunakan *handle* (tanpa motor listrik).

Kata kunci: rancang bangun, alat pemotong kentang

I. PENDAHULUAN

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura dari kelompok tanaman sayuran umbi yang sangat potensial sebagai sumber karbohidrat. Kentang memiliki potensi dan prospek yang baik untuk mendukung program diversifikasi dalam rangka mewujudkan ketahanan pangan berkelanjutan (The International Potato Center, 2008).

Selain berfungsi sebagai makanan pokok, kentang juga dapat dikreasikan dalam berbagai bentuk masakan seperti pelengkap sayuran, campuran dalam olahan kue, perkedel, kroket, bubur, kripik kentang, krupuk kentang, kentang goreng, tumis, kukus, rebus, dan salad (Rismawati, 2009).

Maka dari itu, dalam proses rancang bangun dan proses pembuatan alat sebaiknya mempertimbangkan beberapa faktor, diantaranya adalah kemampuan alat untuk membuat produk yang berkualitas, memenuhi kapasitas produk, keserasian dalam bentuk dan desain yang menarik. Kemudian alat tersebut juga harus mudah dioperasikan, muda dalam pemeliharaan, perawatan dan perbaikan.

II. METODE PENELITIAN

Dalam melaksanakan penelitian ini, penulis akan menggunakan metode :

1) *Interview* atau Wawancara

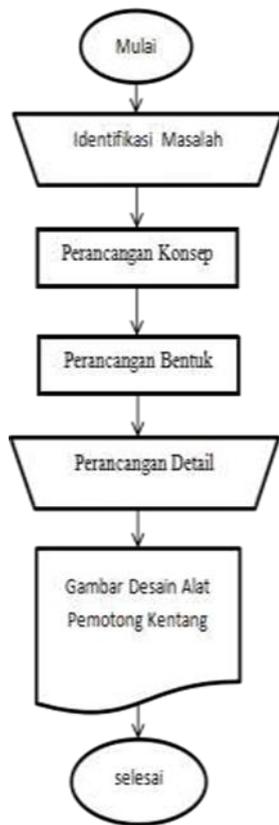
Teknik pengumpulan data dengan melakukan wawancara secara langsung dengan pihak yang berkompeten, untuk meminta penjelasan mengenai masalah yang dibahas dalam tugas akhir.

2) Studi Perpustakaan

Teknik pengumpulan data melalui buku-buku atau makalah dan literature relevan dengan masalah yang dibahas.

3) Observasi

Pengamatan Penelitian secara langsung terhadap benda kerja yang akan dibuat yaitu: gambar benda kerja, bahan yang akan dipakai, jenis alat, bahan tambah yang akan digunakan.



Gambar 1. Diagram alir proses perancangan

A. Identifikasi

1) Identifikasi Masalah

Penulis mengidentifikasi masalah yang dihadapi yaitu bagaimana perencanaan pembuatan alat pemotong kentang dengan biaya yang tidak terlalu besar, serta design visual yang unik bahan dan alat apa saja yang di butuh kan untuk membuat alat pemotong kentang tersebut berapa beban maksimum yang di dapat, serta dimensi ukuran alat pemotong kentang tersebut.

2) Studi literatur

Studi literatur adalah serangkaian kegiatan yang di berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat, serta mengolah bahan penelitian. Menurut Danial dan Warisah, Studi literatur adalah merupakan penelitian yang dilakukan oleh penelitian dengan mengumpulkan sejumlah buku-buku, majalah yang berkaitan dengan masalah tujuan penelitian. Teknik dilakukan dengan bertujuan untuk mengungkapkan berbagai teori-teori yang relevan dengan permasalahan yang sedang dihadapi/diteliti sebagai bahan rujukan dalam pembahasan hasil penelitian.

Pengertian lain tentang studi literatur adalah mencari referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang di temukan. Referensi ini dapat di cari dari buku. Jurnal. Artikel penelitian

laporan, dan situs – situs lain nya di internet. Output dari studi literatur ini adalah terkoleksinya referensi yang relevan dengan perumusan yang masalah.

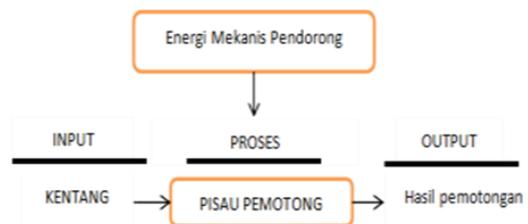
Secara umum, studi literatur adalah cara untuk menyelesaikan persoalan dengan menelusuri sumber-sumber tulisan yang pernah dibuat sebelumnya. Dengan kata lain, istilah studi literatur ini juga sangat familiar dengan sebutan studi pustaka. Dalam sebuah penelitian yang hendak di jalankan, tentu saja seseorang penelitian harus memiliki wawasan yang luas terkait objek yang akan diteliti. Jika tidak, maka dapat dipastikan dalam perentasi yang besar bahwa penelitian tersebut akan gagal.

3) Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan untuk mencapai tujuan, tujuan di tetapkan agar hasil penelitian maksud dalam penyampaiannya ke pembaca. Tujuan yang di inginkan di capai pada penelitian ini adalah menentukan nilai *overall equipment effectiveness* kemudian menganalisa dari segi kekuatan serta beban maksimum yang di dapatkan setelah itu menentukan nilai keadan komponen-komponen kritis pada saat setelah alat pemotong kentang tersebut digunakan sempurna terkait untuk menciptakan *preventive maintenance*.

B. Perencanaan Konsep

1) Blok fungsi



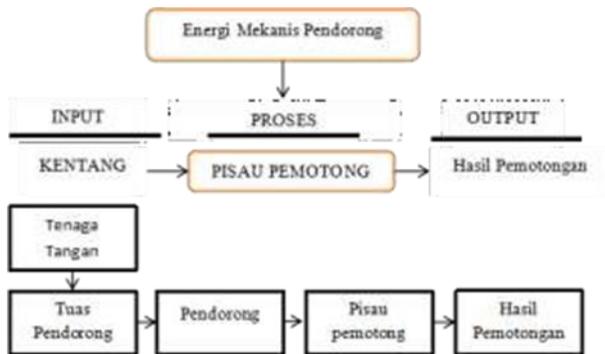
Gambar 2. Sub Fungsi

Konsep alat uji dapat di buat apabila fungsi dan prinsip kerja dasar dari alat uji telah didefinisikan dengan tepat. Block fungsi apat di gunakan untuk mempermudah pendefinisikan dalam konsep alat uji yang akan di buat.

2) Sub blok fungsi

Untuk pembentukan konsep alat uji, blok fungsi dipecah menjadi beberapa sub fungsi dan sub – sub fungsi yang akan diberi masukan yang akan di proses oleh alat uji di menghasilkan keluaran yang sama dengan blok fungsi. Sub block fungsi ini akan menjadi dasar utama pengembangan konsep alat uji. Dari analisis masalah dan konseptual desain yang

maka di dapatkan dari konsep alat pemotong kentang tersebut.



Gambar 3. Sub Blok Fungsi

3) Pencarian Alternatif Desain

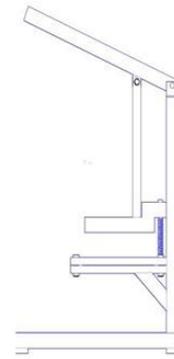
Berdasarkan masalah yang ada, sehingga diperlukan beberapa alternatif desain alat pemotong kentang yang nantinya akan dijadikan pertimbangan untuk menentukan alat yang dibuat. Pemilihan desain berdasarkan nilai atau kriteria desain yang telah ada. Kriteria ini dikelompokkan menjadi 2 yaitu: pemilihan bahan *stainless steel*. Hasil pemotong kentang yang sama, kapasitas alat pemotong kentang kg/jam, higienis. Kriteria yang diharapkan, antara lain: mudah di gunakan di mana saja dan mudah perawatan/pembersihan biaya terjangkau.

C. Konsep Alat Pemotong Kentang

Konsep – konsep alat uji yang telah didapatkan dari matrik morfologi selanjutnya dikembangkan kedalam bentuk sketsa. Sketsa dibuat untuk mewakili dan mendekati bentuk kombinasi konsep alat uji yang telah dipilih. Diharapkan sketsa tersebut dapat menjadi bahan referensi dan pertimbangan untuk pemilihan konsep alat uji yang akan dirancang ketahap selanjutnya.

1) Pengembangan Konsep Variasi 1

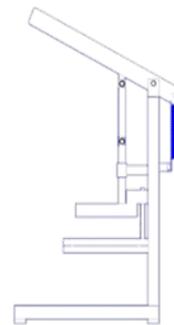
Konsep alat pemotong kentang akan menggunakan sistem manual. Dengan cara kerja menekan sebuah kentang ke arah pisau. Menahan tekanan ke arah bawa karena adanya poros dan pegas. Konsep ini menggunakan rangka dari besi hollow.



Gambar 4. Konsep Variasi 1

2) Pengembangan Konsep Variasi 2

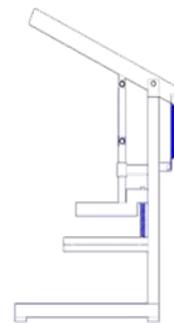
Konsep alat pemotong kentang akan menggunakan sistem manual .pisau yang di gunakan untuk pemotong kentang dengan berbahan stainless steel.karena menggunakan bahan pisau stainless stell di karenakan di nilai tidak mudah karatan dan menjaga higienis. Konsep ini menggunakan bahan pisau *stainless stell*.



Gambar 5. Konsep Variasi 2

3) Pengembangan Konsep Variasi 3

Konsep alat pemotong kentang akan menggunakan sistem manual .pegas dan pors ini sebagai menahan tekana saat di gunakan dan poros sebagai jalur tekanan yang mengakibatkan tegak lurus. Konsep ini menggunakan bahan pegas dan poros.



Gambar 6. Konsep Variasi 3

4) Desain Terpilih

Kriteria yang diinginkan telah ditentukan, berikut ini adalah tabel kriteria masing-masing desain:

Tabel 1. Matriks keputusan

No	Kriteria	Wt (a)	Konsep		
			Variasi 1	Variasi 2	Variasi 3
1	Hasil pemotong kentang memiliki pemotong yang sama dan rata	11%	14%	12%	10%
2	Kapasitas kg/jam	10%	15%	13%	12%
3	Higienis	13%	11%	10%	11%
4	Mudah dalam perakitan alat	10%	10%	10%	10%
5	Pisau Pemotong	10%	9%	9%	7%
6	Lengan Pendorong	8%	9%	8%	7%
7	Tuas Pendorong	8%	7%	6%	5%
8	Rangka	10%	8%	7%	7%
9	Menimbulkan Berisik	10%	6%	7%	7%
10	Biaya terjangkau	10%	5%	7%	5%
JUMLAH		100%	94%	89%	81%

Dari Tabel 1, didapatkan nilai total penilaian tiap kriteria pada masing-masing desain variasi dengan total nilai tiap – tiap desain variasi sebagai berikut:

Desain variasi 1: 94%

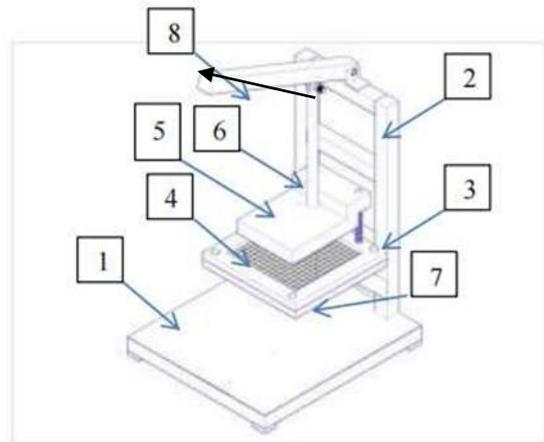
Desain variasi 2: 89%

Desain variasi 3: 81%

Dari ketiga nilai total desain variasi yang ada, maka dapat disimpulkan desain variasi 1 adalah yang terbaik dan memberikan solusi dengan nilai 94%. Sehingga desain yang dipilih sebagai acuan untuk merancang alat ini adalah desain variasi 1.

D. Perancangan Bentuk (Embodimen Design)

Perancangan wujud pada design merupakan wujud dengan sebagaimana bentuk atau komponen yang akan diterapkan pada pada hasil design. Alat pemotong kentang ini dipilih dari beberapa referensi dari perancangan yang sudah ada. Maka perancangan memilih dengan wujud design dari pemilihan alat pemotong kentang dengan Gambar 7.



Gambar 7. Alat Pemotong Kentang

Tabel 2. Komponen alat pemotong kentang

No	Nama komponen
1	Rangka Bawah Dan Alas
2	Rangka Tingah
3	Pipa Besi Dan Per
4	Rumah Pisau dan Pisau
5	Pendorong
6	Lengan Pendorong
7	Baut Dan Mur
8	Tuas Pendorong

E. Hasil Pemotongan Kentang



Gambar 8. Hasil Pemotongan Kentang dan pengujian

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah alat yang sudah terealisasi telah sesuai dengan spesifikasi yang telah ditulis. Pengujian yang telah dilakukan sebanyak 2x pengujian. yang pertama pengujian menggunakan beban sebesar 1,25kg. dan pengujian yang ke menggunakan beban sebesar 3,75kg. tersebut didapat hasil rata-rata gaya potong kentang sebesar 3,75 kg. dan hasil pemotong menggunakan beban

3,75kg 80% hasil pemotongan sempurna dan 20% hasil pemotongan yang kurang sempurna.



Gambar 9. Pembebanan pada Kentang 1,25kg



Gambar 10. Pembebanan pada Kentang 3,75 kg

F. Kinematika Dinamika

Perancangan konstruksi alat / mesin mencakup subjek-subjek antara lain statika, kekuatan bahan, kinematika dan dinamika. Tahapan awal dalam perancangan mesin dimaksudkan untuk memenuhi aspek kekuatan dan kekakuan. Sebuah komponen alat / mesin dirancang untuk tidak patah dan tidak bengkok. Gaya-gaya tersebut adalah gaya statik yang antara lain disebabkan oleh berat komponen itu sendiri maupun gaya aksi dari komponen lain yang tersambung dengan komponen yang bersangkutan. Gaya-gaya statik diperoleh ketika alat/mesin dalam keadaan diam. Aspek lain yang mendapat perhatian lebih besar karena adanya pemakaian mesin-mesin kecepatan tinggi adalah efek-efek dinamik yang diakibatkan oleh kecepatan tinggi. Dalam hal ini, komponen mesin bukan hanya menerima gaya-gaya statik, tetapi juga gaya-gaya dinamik yang diakibatkan oleh Bergeraknya komponen yang bersangkutan. Untuk mesin- mesin

kecepatan tinggi, gaya dinamik yang ditimbulkan bahkan jauh lebih besar dari gaya-gaya statik.

Kinematika adalah ilmu yang mempelajari gerak suatu benda, yang meliputi penentuan kecepatan dan percepatannya. Dinamika adalah ilmu yang menentukan gaya-gaya yang terjadi akibat Bergeraknya suatu benda.

Sebuah benda beratnya adalah 1,5 kg dan benda tersebut di taruh di atas meja dalam keadaan statis hitunglah berapa gaya normal yang terjadi pada benda tersebut.

Diketahui :

$$m = 1,5 \text{ kg}$$

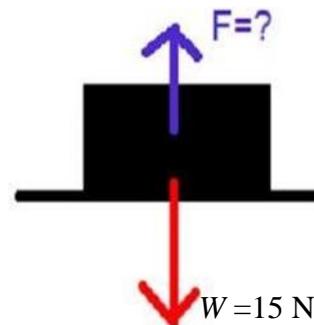
$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

maka :

$$N = W = m \cdot g$$

$$W = 1,5 \times 10$$

$$W = 15 \text{ N}$$



Gambar 11. Statis

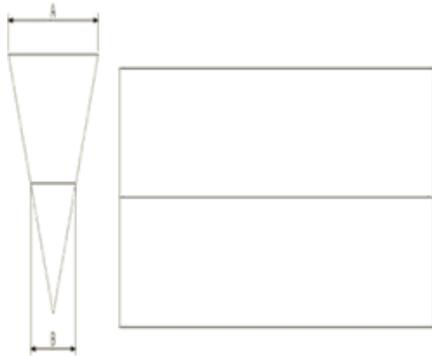
Karena bendanya statis, maka artinya $\Sigma F=0$.

Dengan demikian, gaya ke atas pada benda tersebut adalah 15 N.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gaya Pemotongan Kentang

Untuk mengetahui besarnya gaya potong yang terjadi pada kentang dilakukan dengan pengujian empiris. Pengujian tersebut dilakukan dengan beban ditaruh diatas pisau, maka kentang akan terpotong dengan besarnya beban tersebut. Pengujian tersebut dilakukan sebanyak 2 kali, yaitu pengujian pertama kentang terpotong dengan gaya sebesar 1,25 kg, dan pengujian yang ke dua menggunakan gaya sebesar 3,75kg. Maka dengan pengujian tersebut didapat hasil rata-rata gaya potong kentang sebesar 3,75 kg. Gaya pemotongan kentang didapatkan dengan percobaan berikut : Panjang pisau yang digunakan untuk memotong kentang adalah 180 mm. Pisau potong tersebut mempunyai tebal 0,5 mm. Luasan bidang potong yang digunakan adalah sama dengan luasan sisi pisau potong yang memotong kentang.



Gambar 12. Ukuran Tebal Pisau Pemotong

Gaya potong kentang = 3,75 kg
Tebal Pisau Pemotong = 0,5 mm
Panjang pisau = 180 mm
Maka:

Luas penampang pisau (A)

$$A = 0,5 \text{ mm} \times 180 \text{ mm}$$

$$A = 90 \text{ mm}^2$$

Nilai tegangan pemotongan kentang (τ)

$$\tau = F = 3,75 \text{ kg/mm}^2$$

B. Gaya pemotongan yang dibutuhkan

1) Luas penampang pisau alat pemotong kentang

Jumlah pisau = 14 buah

Panjang tiap pisau = 20 mm

Panjang pisau total = 420 mm (yang kontak dengan pisau)

Tebal pisau = 1 mm

Maka didapatkan luas penampang pisau:

$$= 420 \text{ mm} \times 1 \text{ mm}$$

$$= 420 \text{ mm}^2$$

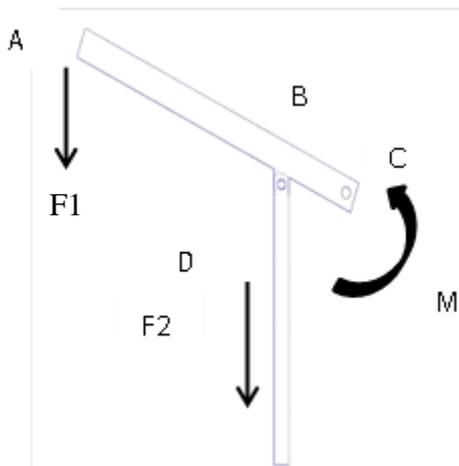
2) Gaya pemotongan tuas pemotong kentang

Panjang A-C = 390 mm

Panjang A-B = 250 mm

Panjang B-C = 150 mm

Panjang B-D = 370 mm



Gambar 13. Tuas Pendorong

Momen yang terjadi dititik C

$$M_c = F_2 \cdot \text{Panjang BC}$$

$$M_c = 3,75 \cdot 150 \text{ mm}$$

$$M_c = 562 \text{ kgmm}$$

Gaya yang dibutuhkan oleh F1

$$F_1 = M_c / A_c$$

$$F_1 = 562 \text{ kgmm} / 390 \text{ mm}$$

$$F_1 = 1,44 \text{ kg}$$

Maka didapatkan gaya dorong yang dibutuhkan untuk melakukan sekali pemotongan kentang yakni sebesar 1,44kg. Nilai tersebut masih dapat diminimalisir dengan cara menambah panjang tuas dan atau dengan mengganti pisau dengan ketebalan yang lebih kecil lagi.

C. Kekuatan Sambungan Las

Sambungan las yang digunakan dalam perancangan alat pemotong kentang ini menggunakan sambungan las tipe *but joint weld*. Untuk menghitung sambungan las menggunakan persamaan:

Tebal Plat : 3 mm

Panjang Las : 300 mm

Gaya Normal : 25 Kg

Maka:

$$\sigma_t = \frac{F}{A} = \frac{F}{l \times t} = \frac{F}{l \times S}$$

$$\sigma_t = \frac{F}{l \times S} = \frac{25 \text{ kg}}{3 \times 300} = 0,027 \text{ kg/mm}^2$$

Dari hasil perhitungan didapatkan hasil sebesar 0,027 kg/mm² kekuatan geser lebih kecil daripada bahan ST 37 dan elektroda RD-460 sehingga sambungan las aman untuk digunakan dalam perancangan ini.

D. Kekuatan Sambungan Mur dan Baut

Dua buah komponen alat akan di sambung dengan baut tipe tap bolt diameter : 10mm.

d_o : 10mm (m10)

d_i : 8,160 mm = 8,16cm (diperoleh dari tabel)

1) Menghitung gaya awal pada baut

$$F = 284 \times d_o = 284 \times 10$$

$$F = 2840 \text{ kg} = 27,850 \text{ N}$$

2) Beban Aksial Pada Baut

$$F = \frac{\pi}{4} d_i^2 \cdot \sigma_t$$

$$27,850 = \frac{\pi}{4} 8,16^2 \cdot \sigma_t$$

$$\sigma_t = 18544 \text{ N/cm}^2 \text{ (tegangan tarik baut)}$$

E. Perhitungan Pegas

Suatu pegas mempunyai konstanta pegas sebesar 75 N/m ditekan sehingga pegas yang awalnya

memiliki panjang 15cm menjadi 7,5cm. tentukan berapa besar gaya pada:

$$X_1 = 15 \text{ cm} = 0,15 \text{ m}$$

$$X_2 = 7,5 \text{ cm} = 0,075 \text{ m}$$

$$K = 75 \text{ N/m}$$

$$\Delta x = X_2 - X_1 = 0,075 \text{ m} - 0,15 \text{ m} = -0,075$$

Maka, besar gaya pegas di hitung menggunakan rumus berikut :

$$F = -k \cdot \Delta x$$

$$F = (-75 \text{ N/m}) \cdot (-0,075)$$

$$F = 5,62 \text{ N}$$

Sehingga besar pegas gaya yang diberikan oleh pegas adalah 5,62N, gaya yang harus di berikan dari luar supaya pegas dapat tertekan sebesar 0,075m adalah 5,62N dengan arah berlawanan dengan gaya pegas.

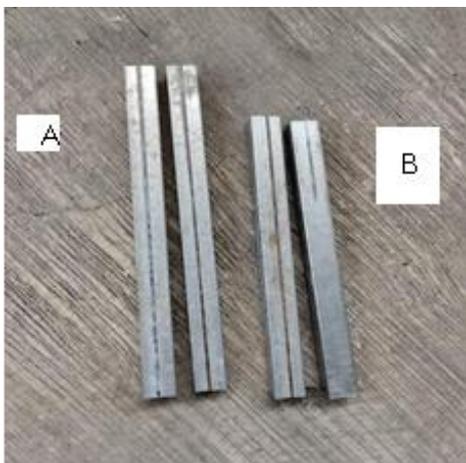
F. Pemotongan Bahan

Dalam hal ini langkah awal yang dilakukan dalam proses pembuatan alat pemotong kentang ini adalah proses pemotongan dan pembentukan bahan. Proses pemotongan dan pembentukan bahan ini dilakukan dengan menggunakan mesin grinda tangan dengan mata potong untuk pembentukan, karena bahan yang dipotong sangat keras dan supaya hasil pemotongannya lebih bagus dan rapih. Pemotongan ini di lakukan untuk memotong bahan di antaranya sebagai berikut:

Untuk proses pemotongan besi hollow harus sesuai dengan ukuran pada desain gambar yang sudah dirancang, diantaranya yaitu:

1) Proses Pemotongan Bahan Untuk Rangka Bagian Bawah

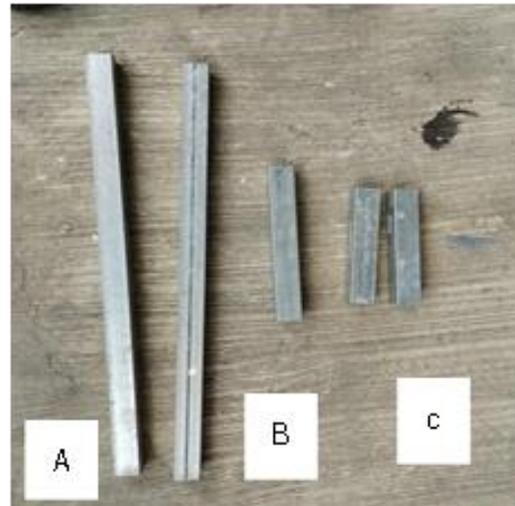
Pada proses pemotongan untuk rangka bawah dari hollow ini besi hollow 30 x 30 x 1,2. bagian (a) dipotong dengan panjang 400 mm dibutuhkan sebanyak 2 potong, dan pada bagian (b) di potong sepanjang 350 mm sebanyak 2 potong. Seperti gambar di bawah ini.



Gambar 14. Rangka Bagian Bawah

2) Proses Pemotongan Bahan Untuk Rangka Bagian Atas Atau Tiang

Pada proses pemotongan untuk rangka atas dari hollow ini besi hollow 30 x 30 x 1,2. bagian (a) dipotong dengan panjang 600 mm dibutuhkan sebanyak 2 potong, dan pada bagian (b) di potong sepanjang 230mm mm sebanyak 1 potong. dan pada bagian (c) di potong sepanjang 175mm mm sebanyak 2 potong Seperti gambar di bawah ini.



Gambar 15. Rangka Bagian Atas

3) Proses Pemotongan Bahan Untuk Rumah Pisau

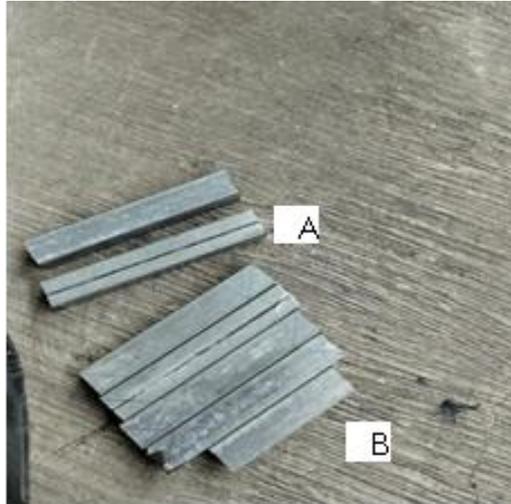
Pemotongan bahan yang di gunakan untuk rumah pisau menggunakan bahan hollow 15 x 30 x 1,4 ini akan dipotong dengan panjang 240 mm, yang di perlukan sebanyak 8 batang, Seperti gambar di bawah ini.



Gambar 16. Rumah Pisau

4) Poses Pemotongan Bahan Untuk Pendorong

Pada proses pemotongan untuk rangka rangka atas dari hollow ini besi hollow 30 x 30 x 1,2. bagian (a) dipotong dengan panjang 170 mm dibutuhkan sebanyak 6 potong, dan pada bagian (b) di potong sepanjang 117mm mm sebanyak 1 potong.



Gambar 14. Pendorong

IV. KESIMPULAN

Hasil rancang bangun alat pemotong kentang dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Spesifikasi alat pemotong kentang ini memiliki dimensi ukuran 400 mm x 350 mm x 600 mm dengan sumber tenaga penggerak manual sebesar 3,57kg dan alat ini dapat memotong satu buah kentang dalam waktu 5 detik.
2. Hollow 30x30 Dan 15 X 30 digunakan untuk pembuatan rangka, tuas pendorong, dan lengan pendorong sedangkan stainless steel digunakan untuk Pisau Pemotong,
3. Mekanisme pemotongan yang digunakan adalah dengan model pendorongan dengan tuas secara mekanis. Namun demikian, hasil pemotongan kentang dengan mekanisme pemotongan ini masih kurang maksimal

REFERENSI

- [1] I. Suryani, S. Hizwari, M. A. Islam, and H. Desa, "Using Weblog in Learning English and Encouraging Adaptation among International Students in Perlis," *High. Educ. Stud.*, vol. 2, no. 1, 2012, doi: 10.5539/hes.v2n1p27.

- [2] S. Koswara, "Teknologi Pengolahan Sayuran Dan Buah-Buahan (Teori Dan Praktek)," *Teknol. Pengolah. Sayuran Dan Buah-Buahan*, 2009.
- [3] X. Shi et al., "State-of-the-art internet of things in protected agriculture," *Sensors (Switzerland)*, vol. 19, no. 8, 2019, doi: 10.3390/s19081833.
- [4] A. C. Wibowo, "Perancangan Alat Pemotong Kentang," 2015.
- [5] A. A. Reka, Y. Hendrawan, and R. Yulianingsih, "Rancang Bangun dan Uji Performansi Alat Pemotong Kentang Bentuk French Fries," *J. Keteknikan Pertan. Trop. dan Biosist.*, vol. 3, no. 1, 2015.
- [6] S. Ega, J. S. Pribadi, A. Santoso, F. Fadillah, and M. Handayani, "Rancang Bangun Sistem Pemotong pada Mesin Pengupas dan Pemotong Kentang Spiral dengan Kapasitas 15 Kg/Jam," *J. Sustain. Res. Manag. Agroindustry*, vol. 1, no. 1, 2021, doi: 10.35970/surimi.v1i1.560.
- [7] S. Saparin, Y. Setiawan, E. Irwan, and E. S. Wijianti, "RANCANG BANGUN MESIN PEMOTONG KENTANG BERBENTUK STICK," *Mach. J. Tek. Mesin*, vol. 7, no. 1, 2021, doi: 10.33019/jm.v7i2.2309.
- [8] ARIQ RABBANI, "RANCANG BANGUN DAN UJI KINERJA UNIT PEMOTONG KENTANG BERBENTUK STIK (FRENCH FRIES)," *J. Penelit. Pendidik. Guru Sekol. Dasar*, vol. 6, no. August, 2016.
- [9] R. Pardiyono, R. Saputra, and J. Sastradiharja, "MERANCANG ALAT BANTU MEMBONGKAR DAN MEMASANG TROMOL REM PADA PROSES OVERHOUL SERVICE KENDARAAN TIPE BUS DAN TRUK BESAR," *Infomatek*, vol. 22, no. 2, 2020, doi: 10.23969/infomatek.v22i2.3341.
- [10] I. B. Santoso and H. Prihatnadi, "Tinjauan Stainless Steel Sebagai Bahan Mekanik Reaktor Daya," *Prima*, vol. 7, no. 14, 2010.
- [11] M. Santamaria, G. Tranchida, and F. Di Franco, "Corrosion resistance of passive films on different stainless steel grades in food and beverage industry," *Corros. Sci.*, vol. 173, 2020, doi: 10.1016/j.corsci.2020.108778.
- [12] N. R. Alfino and A. Aswardi, "Rancang Bangun Alat Pemotong Kentang Berbentuk Stick Berbasis Mikrokontroler ATmega 328," *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 6, no. 2, 2020, doi: 10.24036/jtev.v6i2.108023.
- [13] A. Syarifudin, H. Sukismo, B. Basino, and R. Nugraha, "RANCANG BANGUN ALAT AUTOMATIC FISH FEEDER DENGAN JARAK MINIMUM 3 METER DAN GERAK ROTASI SEBESAR 30o DI BPKIL SERANG, BANTEN," *Pros. Semin. Nas. Perikan. Indones.*, 2022, doi: 10.15578/psnp.11956.
- [14] Azwinur, A. S. Ismy, R. Nanda, and Ferdiansyah, "Pengaruh arus pengelasan SMAW terhadap kekuatan sambungan las double lap joint pada

- material AISI 1050,” *J. Weld. Technol.*, vol. 2, no. 1, 2020.
- [15] M. L. Pattiapon and N. E. Maitimu, “PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA BLOCPAN PADA PT. X,” *ARIKA*, vol. 15, no. 2, 2021, doi: 10.30598/arika.2021.15.2.104.
- [16] A. S. Lazuardi, “Perencanaan Sambungan Mur Dan Baut Pada Gerobak Sampah Motor,” 2018.
- [17] N. Hidayah, Anwar, M. Ichwan Musa, and R. Sahabuddin, “Analisis Laporan Arus Kas untuk Menentukan Tingkat Likuiditas pada PT. Astra Agro Lestari TBK Periode 2015-2020,” *SEIKO J. Manag. Bus.*, vol. 5, no. 1, 2022.
- [18] A. Baj-Rogowska, “AutoCAD: Examination of factors influencing user adoption,” *Eng. Manag. Prod. Serv.*, vol. 12, no. 1, 2020, doi: 10.2478/emj-2020-0004.
- [19] N. H. Pattiasina, ST., MT, “Pelatihan Proses Pengelasan Menggunakan Mesin Las Listrik dalam Upaya Peningkatan Ketrampilan Pekerja di Desa Rumahtiga,” *J. SIMETRIK*, vol. 8, no. 1, 2018, doi: 10.31959/js.v8i1.90.
- [20] H. S. Pratama, “Modifikasi Alat Bantu Gerinda Silindris untuk Meningkatkan Fungsi Mesin Bubut,” *Otopro*, vol. 15, no. 1, 2019, doi: 10.26740/otopro.v15n1.p9-13.
- [21] Nursahid Mr, “Pengertian Dan Jenis-Jenis Elektroda Las SMAW,” *Pengertian Dan Jenis-Jenis Elektroda Las SMAW*, no. Elektroda adalah benda yang dipergunakan untuk melakukan pengelasan listrik. Busur nyala timbul ketika ujung kawat bersinggungan dengan logam induk, 2015.
- [22] J. SIALANA, “PENGEMBANGAN MESIN PEMOTONG BESI PLAT BERBASIS RELAY,” *DINAMIS*, vol. 1, no. 12, 2018, doi: 10.58839/jd.v1i12.146.
- [23] I. Abdul Rozaq and M. Noor Rohman, “Analisa Penggunaan Sensor Proximity LJC 18 A3-B-Z/Bx Sebagai Salah Satu Sensor Prototype Cucimobil Otomatis,” *Indones. J. Technol. Informatics Sci.*, vol. 1, no. 1, 2019, doi: 10.24176/ijtis.v1i1.4597.
- [24] “Waterpass Otomatis Berbasis Mikrokontroler,” *e-Jurnal JUSITI (Jurnal Sist. Inf. dan Teknol. Informasi)*, vol. 7–2, 2018, doi: 10.36774/jusiti.v7i2.253.
- [25] M. F. Aulya, A. Syukron, and C. Soolany, “Implementasi Metodologi Six Sigma Untuk Meningkatkan Kualitas Produk Kursi Kuliah,” *J. Agric. Biosyst. Eng. Res.*, vol. 2, no. 1, 2021, doi: 10.20884/1.jaber.2021.2.1.4190.
- [26] S. Darmanto, D. Purwadi, Hartono, and M. Ridwan, “Revitalisasi Tungku Api Sederhana Untuk Pengerjaan Dan Pembentukan Logam Di Industri Pande Besi,” *J. Abdimas*, vol. 22, no. 1, 2018.