

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN RANGKA PADA MESIN PERAJANG UBI DAN KENTANG

Yoddy Agung Nuhgraha¹⁾, Rizal Maulana²⁾

Teknik Mesin, Politeknik TEDC^{1),2)}

Email: yan_nuhgraha@politektedc.ac.id¹⁾, rizal.maulana02@gmail.com²⁾

Abstrak

Pada saat ini sangat jarang dijumpai para produsen keripik ubi dan kentang yang menggunakan mesin sebagai alat perajangnya. Umumnya olahan keripik ubi dan kentang diproduksi oleh industri rumahan dan yang menjadi faktor kendala dalam proses penanganannya, yaitu (1) Proses pengirisan masih manual yang membutuhkan banyak waktu (2) Diperlukan banyak tenaga kerja manusia dalam proses pengirisan. Dalam perancangan dan penelitian ini hanya dibatasi pada perancangan desain rangka pada Mesin Perajang Ubi Dan Kentang menggunakan program *Solidworks-2016*. Dalam perancangan ini metodologi yang dikembangkan (1) Survey dan pengumpulan data, dengan melakukan observasi dan studi literatur (2) Perancangan (3) Pemilihan dan pemotongan bahan (4) Perakitan (5) Analisis hasil pengujian (6) Penulisan laporan. Rangka ini menggunakan material baja ST-37 profil L yang memiliki spesifikasi $30 \times 30 \times 3$ mm yaitu dengan ukuran panjang 500 mm, lebar 500 mm dan tinggi 635 mm. Proses perakitan rangka menggunakan pengelasan SMAW. Tegangan tekan yang dialami rangka Mesin Perajang Ubi Dan Kentang lebih kecil hasilnya dibandingkan dengan tegangan yang diijinkan. Dengan ini dapat disimpulkan bahwa rangka Mesin Perajang Ubi Dan Kentang dengan bahan besi siku ukuran $30 \times 30 \times 3$ mm aman digunakan.

Kata Kunci: mesin perajang ubi & kentang, perancangan rangka mesin.

Abstract

At this time it is very rare to find sweet potato and potato chip producers who use machines as their chopping tools. Generally, processed sweet potato and potato chips are produced by home industries and the constraint factors in the handling process, namely (1) The slicing process is still manual which takes a lot of time (2) It takes a lot of human labor in the slicing process. In this design and research, it is only limited to the frame design on the sweet potato and potato chopper machine using the Solidworks-2016 program. In this design, the methodology developed are (1) Survey and data collection, by observing and studying literature (2) Design (3) Selection and cutting of materials (4) Assembly (5) Analysis of test results (6) Report writing. This frame uses ST-37 L profile steel material which has specifications of $30 \times 30 \times 3$ mm, namely with a length of 500 mm, width of 500 mm and height of 635 mm. The frame assembly process uses SMAW welding. The compressive stress experienced by the frame of the sweet potato and potato chopper machine is smaller than the allowable stress. With this it can be concluded that the frame of the sweet potato and potato chopper machine with angled iron material measuring $30 \times 30 \times 3$ mm is safe to use.

Keywords: potato and sweet potato chopper machine, frame design.

I. PENDAHULUAN

Dewasa ini bidang agrobisnis memang merupakan primadona baru bagi masyarakat Indonesia sebagai ladang usaha yang cukup memberikan prospek yang menggembirakan. Bidang ini tidak hanya meliputi hal-hal yang berkaitan dengan pertanian sebelum panen, tetapi yang justru lebih berkembang adalah industri pengolahan hasil-hasil pertanian. Satu hal yang harus kita perhatikan disini adalah bahwa bidang ini ternyata dikuasai oleh industri rumah kecil dan menengah yang sebenarnya adalah industri rumah tangga. Selain itu dikarenakan makin sulitnya mendapatkan pekerjaan dan juga pemutusan hubungan kerja yang sering terjadi, sehingga menyebabkan tenaga kerja tidak lagi berharap untuk bekerja di pabrik-pabrik atau industri. Para korban PHK (Pemutusan Hubungan Kerja) maupun calon tenaga kerja, kini mengalihkan perhatian untuk menjadi pengusaha-pengusaha baru

yang tidak memerlukan modal usaha yang besar akan tetapi cukup menjanjikan. Dalam hal ini pemerintah membantu para pengusaha baik yang besar maupun kecil dalam segala hal, untuk meningkatkan produk yang dihasilkan baik dalam segi kualitas maupun kuantitasnya.

Sekarang ini banyak dijumpai penjual keripik ubi dan kentang yang umumnya dibuat atau dikerjakan dirumah-rumah sebagai industri rumah tangga. Artinya masih jarang sebuah pabrik besar yang khusus memproduksi keripik ubi dan kentang. Untuk mendapatkan potongan keripik tipis-tipis tersebut, masih jarang suatu alat mekanisme yang efisien pada proses pembuatannya.

Alat yang digunakan adalah mesin yang menggunakan penggerak manual yaitu penggerak dengan tenaga manusia, sehingga produksinya tidak optimal. Oleh karenanya dianggap perlu memperkecil kendala yang dihadapi oleh para produsen keripik, khususnya keripik ubi dan kentang

dengan cara memperbaiki proses perajangan bahan baku keripik, dengan kapasitas sebuah mesin perajang yang cukup dan memiliki keseragaman dalam hal ketebalan hasil irisan.

Pada umumnya produsen merupakan industri rumah tangga, maka mesin ini harus memperhatikan berbagai hal diantaranya adalah harga mesin tidak terlalu mahal, sumber tenaga penggerak yang mudah didapatkan oleh rumah tangga dan juga untuk mendapatkannya tidak membutuhkan biaya yang cukup besar.

II. LANDASAN TEORI

Mesin Perajang Ubi dan Kentang merupakan mesin yang berfungsi untuk merajang ubi dan kentang dalam jumlah yang banyak dan secara kontinyu. Ubi dan kentang yang akan dirajang tentunya sudah dalam keadaan terkupas kulitnya. Mesin ini menggunakan motor listrik sebagai sumber tenaganya. Mesin Perajang Ubi dan Kentang ini dilengkapi dengan empat buah mata pisau pemotong yang menjadikannya lebih cepat dan efisien dalam hal hasil pemotongan dan menggunakan tenaga manual untuk memasukkan ubi dan kentang yang akan diiris sehingga terjadi proses pemotongan ubi dan kentang tersebut menjadi potongan tipis-tipis sesuai yang diinginkan.

Mesin Perajang Ubi dan Kentang ini memiliki beberapa komponen utama, diantaranya motor listrik, puli, sabuk-v, piringanudukan mata pisau, mata pisau, poros utama, dan saklar. Motor listrik berfungsi sebagai sumber tenaga penggerak pada mesin perajang ubi dan kentang ini. Puli berfungsi untuk mentransmisikan daya dari motor listrik menuju poros utama melalui bantuan dari komponen sabuk-v. Piringanudukan mata pisau sesuai dengan namanya berfungsi sebagaiudukan mata pisau perajang. Mata pisau berfungsi untuk merajang bahan baku sehingga menjadi keripik. Mata pisau pada mesin ini menggunakan bahan *stainless steel* karena bahannya yang kuat dan tahan karat cocok digunakan untuk proses pembuatan makanan dan dapat diatur tinggi rendahnya untuk menghasilkan ketebalan keripik yang diinginkan. Poros utama berfungsi sebagai penerus daya putar dari puli menuju piringanudukan pisau sekaligus menjadi penopang dari piringanudukan pisau. Saklar berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan mesin.

Prinsip kerja dari Mesin Perajang Ubi dan Kentang ini yaitu ketika mesin beroperasi, kemudian bahan baku dimasukkan melalui corong masuk dengan diberi sedikit dorongan, lalu bahan baku tersebut otomatis terajang oleh mata pisau yang berputar secara horizontal kemudian hasil rajangan keluar pada corong keluar.

Kerangka berfungsi sebagai pendukung dan tempat dipasangnya komponen-komponen alat Mesin Perajang Ubi dan Kentang seperti motor listrik, bantalan, poros, piringanudukan pisau dan lain-lain. Kerangka mampu menahan beban dari gaya luar

secara bersama-sama. Penyambungan pada rangka dilakukan dengan cara dilas. Banyak konstruksi rangka yang menggunakan besi profil L sebagai bahan dasar utama dalam pembuatan rangka. Dengan mendasar terhadap pernyataan tersebut maka untuk bahan dasar rangka yang dipilih adalah besi siku dengan ukuran 30×30×3 mm.

Pengelasan merupakan penyambungan dua bahan atau lebih yang didasarkan pada prinsip-prinsip proses difusi, sehingga terjadi penyatuan bagian bahan yang disambung. Kelebihan sambungan las adalah konstruksi ringan, dapat menahan kekuatan yang tinggi, mudah pelaksanaannya, serta cukup ekonomis. Namun kelemahan yang paling utama adalah terjadinya perubahan struktur mikro bahan yang dilas, sehingga terjadi perubahan sifat fisik maupun mekanis dari bahan yang dilas.

Terkadang dua logam yang disambung dapat menyatu secara langsung, namun terkadang masih diperlukan bahan tambahan lain agar deposit logam lasan terbentuk dengan baik, bahan tersebut disebut bahan tambah (*filler metal*). *Filler metal* biasanya berbentuk batangan, sehingga biasa dinamakan *welding rod* (elektroda las). Pada proses las, *welding rod* dibenamkan ke dalam cairan logam yang tertampung dalam suatu cekungan yang disebut *welding pool* dan secara bersama-sama membentuk deposit logam lasan, cara seperti ini dinamakan Las Listrik atau SMAW (*shielded metal arch welding*).

III. METODE PENELITIAN

1. Mulai (*Start*)

Pada tahapan ini diadakan berbagai persiapan untuk perancangan terhadap rangka mesin perajang ubi dan kentang dan latar belakang perancangan serta tujuan dari perancangan.

2. Survey dan Pengumpulan Data

Pada tahapan selanjutnya adalah dengan melakukan survey terlebih dahulu dengan observasi dan analisis secara langsung yaitu memastikan rangka mesin yang akan dibuat sangat dibutuhkan serta dapat berguna oleh lingkungan sekitar. Serta pengumpulan data sebagai media pendukung dalam mewujudkan perancangan rangka mesin, secara teori seperti rumus dan lain-lain. Hal ini dimaksudkan agar lebih terstruktur sehingga memudahkan dalam pengerjaan pada langkah-langkah berikutnya.

3. Perancangan

Pada tahap ini adalah perencanaan teknik, proses dan mekanisme dalam perancangan rangka mesin berdasarkan aspek yang telah dikumpulkan yaitu direncanakan desain rangka untuk memberikan gambaran perhitungan yang akan digunakan sehingga untuk tahapan mekanisme berikutnya berjalan dengan baik.

4. Pemilihan dan Pemotongan Bahan

Pemilihan bahan sangat diperlukan dalam tahapan ini yaitu untuk memastikan bahan yang digunakan sudah baik dan sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan termasuk dalam keamanan serta mempunyai mutu dan kualitas yang baik, setelah bahan terkumpul selanjutnya pemotongan bahan, dalam proses pemotongan bahan di sesuaikan dengan perencanaan rangka yang sudah dibuat. Rangka yang dipilih dari material profil baja ST-37 yaitu besi siku ukuran $30 \times 30 \times 3$ mm dan besi *hollow* ukuran $15 \times 15 \times 0,8$ mm. Alat yang digunakan dalam proses pemotongan adalah gerinda tangan dan gerinda potong.

5. Perakitan / Pembuatan

Pada tahapan ini adalah proses pembuatan rangka yaitu seluruh desain rangka yang telah dibuat dan dipotong lalu disatukan atau dirakit dengan media las SMAW yang disebut pengelasan dan ada juga proses pengeboran terhadap rangka. Setelah semua dirakit untuk memperindah rangka mesin selanjutnya dilakukan proses pengecatan, dalam hal ini warna disesuaikan dengan selera pembuat.

6. Analisis Hasil Pengujian

Disini semua hasil uji coba mesin akan diamati baik secara fungsi, hasil sampai perhitungan apakah sudah sesuai atau belum. Jika tidak sesuai maka akan dianalisa kembali ke tahap perancangan karena harus diperbaiki rancangannya agar dapat berfungsi dengan baik. Pengumpulan data dilakukan apabila semua sudah sesuai dalam artian bekerja sebagaimana perencanaan yang telah dibuat dan selanjutnya dapat diteruskan ke penulisan laporan penelitian.

7. Penulisan Laporan Penelitian

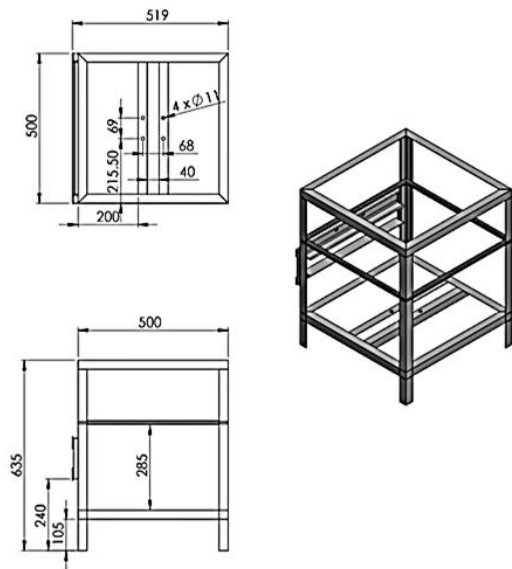
Pada tahap ini adalah tahapan penulisan laporan penelitian dengan cara menyimpulkan hasil fungsi dan kinerja rangka, kekuatan rangka yang disesuaikan berdasarkan landasan teori maupun pertimbangan praktis terutama mengenai bahan serta mekanismenya.

8. Selesai (*Finish*)

Pada tahap ini telah dibuat peralatan yang telah dirancang secara utuh dan telah dianalisa hasilnya.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rangka didesain menggunakan *software* gambar teknik dalam hal ini menggunakan Solidwork. Hasil desain rangka dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Desain Rangka

Rangka seperti terlihat dalam gambar 1 di atas memiliki dimensi tinggi 635 mm dan lebar 500 mm.

Untuk mengetahui kelayakan dan kekuatan rangka pada saat mesin sedang beroperasi, dilakukan tahapan pengujian dengan 3 bentuk pengujian:

1. Proses pengujian tanpa beban (ubi dan kentang)

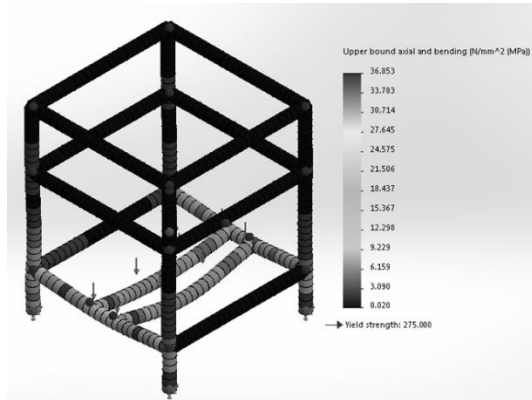
Proses pengujian ini dilakukan saat mesin beroperasi namun tanpa memasukkan ubi dan kentang ke dalam ruang perajang, sehingga belum ada proses perajangan yang akan dilakukan. Setelah dilakukan pengujian, kontruksi rangka dapat menahan beban dan getaran saat mesin beroperasi

2. Proses Pengujian dengan diberi beban (ubi dan kentang)

Proses pengujian ini dilakukan saat ada proses perajangan ubi dan kentang yang dilakukan oleh mesin. Dari hasil pengujian ini dapat disimpulkan bahwa setiap komponen terutama kontruksi rangka dapat bekerja dan berfungsi sesuai yang direncanakan pada saat mesin beroperasi dan dinyatakan aman.

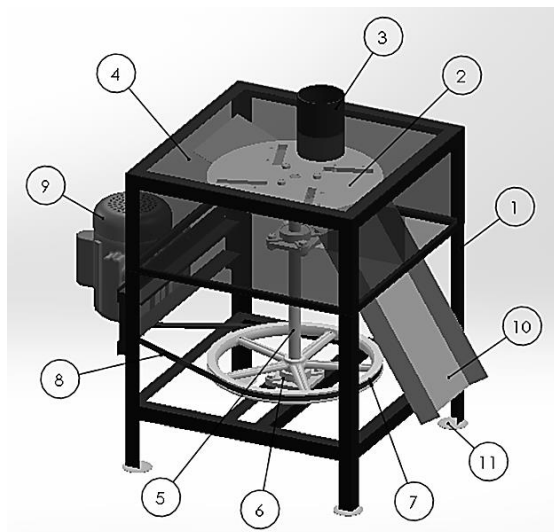
3. Proses pengujian menggunakan solidwork

Dalam pengujian ini, dengan mengambil parameter gaya tekan, beban, dan tumpuan maka diperlihatkan kekuatan regangan rangka ketika mengalami pembebanan atau pada saat dioperasikan (lihat gambar 2).



Gambar 2. Hasil uji kekuatan rangka terhadap beban menggunakan solidwork

Setelah perancangan dan perakitan rangka selesai, langkah berikutnya adalah merakit/memasang bagian-bagian pelengkap lainnya seperti terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. Mesin Perajang Ubi dan Kentang beserta bagian-bagiannya

Keterangan Gambar 3:

1. Rangka
2. Piringan Dudukan Mata Pisau + Mata Pisau
3. Corong masuk
4. Ruang Perajang
5. Poros Utama
6. Base Dudukan Bantalan + Bantalan
7. Puli Besar
8. Sabuk-V
9. Motor Listrik
10. Corong Keluar
11. Pad

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Proses pembuatan rangka ini menggunakan material baja ST-37 profil L yang memiliki spesifikasi

$30 \times 30 \times 3$ mm yaitu dengan ukuran panjang 500 mm, lebar 500 mm dan tinggi 635 mm. Sedangkan untuk dudukan motor listrik menggunakan besi siku ukuran $40 \times 40 \times 4$ mm yaitu dengan ukuran panjang 500 mm.

Proses pembuatan rangka diawali dengan membuat desain, selanjutnya adalah proses pemilihan bahan yang akan digunakan untuk membuat rangka, kemudian proses selanjutnya adalah pemotongan bahan sesuai dengan ukuran yang akan sudah ditentukan, lalu selanjutnya adalah proses perakitan rangka yaitu dengan cara menyambungkan bahan yang telah dipotong dengan menggunakan mesin las, selanjutnya adalah proses pengeboran untuk dudukan bantalan poros utama dan dudukan motor listrik, selanjutnya proses penyempurnaan permukaan dengan cara diampas dan gerinda, setelah permukaan sudah rata maka proses terakhir adalah proses pengecatan untuk memperindah dan mencegah korosi.

Karena tegangan tekan (91,76 MPa) yang dialami rangka Mesin Perajang Ubi Dan Kentang lebih kecil hasilnya dibandingkan tegangan yang diijinkan (92,5 MPa), begitupun dengan hasil pengujian yang telah dilakukan. Maka disimpulkan bahwa rangka Mesin Perajang Ubi Dan Kentang dengan bahan besi siku ukuran $30 \times 30 \times 3$ mm aman digunakan.

SARAN

1. Corong masuk dapat diperbesar sesuai ukuran ubi dan kentang yang memiliki ukuran diameter > 55 mm.
2. Mata pisau bisa diperkeras dengan cara proses *hardening* untuk mendapatkan pisau yang awet dan tahan lama dalam hal ketajaman pisaunya.
3. Untuk mendapatkan hasil irisan yang lebih halus, maka putaran yang dihasilkan motor listrik harus tinggi. Maka, rasio pada ukuran puli dapat disesuaikan dengan kebutuhan.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- Dahlan, D. (2012). *Elemen Mesin*. Jakarta: Citra Harta Prima.
- Gere, J. M., & Goodno, B. J. (2012). *Mechanics of Materials, SI Edition* (8 ed.). -: Cengage Learning.
- Ghos, & Utpal, K. (2016). *Design of welded steel structures : principles and practice*. CRC Press.
- Hibbeler, R. C. (2015). *Engineering Mechanics: Statics & Dynamics* (14 ed.). Prentice Hall.
- Hibbeler, R. C. (2016). *Mechanics of Materials* (10th Edition ed.). Pearson.
- Lidya, D. (2017). *Berbagai Jenis Bahan Pembuatan Pelat Besi*. Retrieved Agustus 28, 2018, from aluminiumindonesia.com/berbagai-jenis-bahan-plat-besi/
- Mott, R. L., Vavrek, E. M., & Wang, J. (2018). *Machine Elements in Mechanical Design*. Pearson.
- Suprianto, D. (2012). *Sambungan Las*. -. Retrieved Agustus 29, 2018, from

www.academia.edu/29590886/Bab-4_SAMBUNGAN-LAS