

DESAIN MESIN PENGUPAS KULIT KENTANG DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI DI PASAR MANIS CIAMIS

R. Gamar Pratama Kusuma N¹, Endang Rustendi², Ade Herdiana³

¹Teknik Industri Universitas Galuh, ²Manajemen Universitas Galuh, Teknik Mesin Universitas Galuh

Jl. RE. Martadinata No.150 Ciamis

¹gamar.pkn26@gmail.com, ³tendiendang@gmail.com, ³adethemox@gmail.com

Abstract— Potatoes are widely favored by the public, with market demand increasing in line with the growing population, education level, income level, and consumer preference for potatoes, which drives home industry efforts. This study aims to design various potato-based products, which require a high-capacity processing tool that can compete with other products. An electric motor-driven potato peeling machine is proposed to increase efficiency in time, labor, and cost for home industries in Ciamis. The design process for the potato peeling machine begins with determining the machine capacity according to requirements, selecting the size of the belt and pulley, bearings, motor, and speed control. The results show that the potato peeling machine with a capacity of 3 kg/process has an inner peeling drum diameter of 315 mm and a height of 370 mm. The machine's drive component uses a 1 HP (746W) electric motor, producing a torque of 5 Nm with a plate rotation speed of 359 rpm due to a pulley reduction of 3.9. Frame design achieved a stress of 22 MPa, zero displacement, strain of 0, and a safety factor of 11, ensuring that the machine is safe for use. This machine is expected to help MSMEs expedite the potato peeling process at a lower cost than existing commercial machines.

Keywords—capacity, component calculation, potato peeling machine, ergonomi, production system

Abstrak— Kentang banyak digemari oleh masyarakat dengan permintaan pasar semakin meningkat sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk, tingkat pendidikan, tingkat pendapatan dan preferensi masyarakat terhadap kentang mendorong usaha home industry. Penelitian ini bertujuan untuk merancang berbagai produk olahan kentang, yaitu dibutuhkan alat pengolahan kentang yang berkapasitas tinggi dan memiliki daya saing terhadap produk. Mesin pengupas kulit kentang yang digerakkan oleh motor listrik guna meningkatkan efisiensi waktu, tenaga, dan biaya dalam industri rumahan di Ciamis. Proses perancangan mesin pengupas kulit kentang di mulai dari menentukan kapasitas mesin sesuai kebutuhan, menentukan ukuran sabuk dan puli, bantalan, menentukan motor listrik, dan speed control. Hasil perancangan mesin pengupas kulit kentang untuk kapasitas 3 kg/proses diperoleh ukuran tabung pengupas (tabung dalam) dengan diameter 315mm dan tinggi 370 mm. Komponen penggerak mesin menggunakan motor listrik 1 HP (746W), daya putar 5 Nm dengan putaran piringan 359 rpm akibat reduksi pully sebesar 3.9, perancangan rangka, tegangan 22 mpa, perpindahan 0, regangan 0, factor keamanan 11. Memastikan bahwa mesin aman untuk digunakan. Diharapkan, mesin ini dapat digunakan oleh pelaku UMKM untuk mempercepat proses pengupasan kentang dengan biaya yang lebih rendah dibandingkan mesin komersial yang ada.

Kata kunci—kapasitas, perhitungan komponen, mesin pengupas kulit kentang, ergonomi, sistem produksi.

I. PENDAHULUAN

Kentang merupakan salah satu jenis tanaman hortikultura yang dikonsumsi umbinya. Tingginya kandungan karbohidrat kentang dikenal sebagai bahan pangan yang dapat mensubstitusi karbohidrat lain beras, jagung, dan gandum, kentang banyak digemari oleh masyarakat dengan permintaan pasar semakin meningkat sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk, tingkat pendidikan, tingkat pendapatan dan preferensi masyarakat terhadap kentang mendorong usaha home industri, untuk membuat berbagai produk olahan kentang dibutuhkan alat pengolahan kentang yang berkapasitas tinggi dan memiliki daya saing terhadap produk. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengetahui konstruksi mekanik dan material yang digunakan untuk membuat mesin pengupas kulit kentang supaya mendapat pengupasan yang baik, cepat dan tahan lama.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Pengupas Kulit Kentang

Kentang (*Solanum tuberosum*) adalah tanaman dari suku Solanaceae yang memiliki umbi batang yang dapat dimakan. Kentang merupakan salah satu jenis tanaman yang dikonsumsi umbinya. Kentang juga merupakan tanaman pangan bernilai ekonomi tinggi sebab permintaan pasar terhadap kentang semakin meningkat seiring dengan bertambahnya industri pengolahan makanan berbahan baku kentang untuk membuat berbagai produk olahan kentang dengan jumlah produksi yang banyak dan daya saing produk yang dihasilkan. Pada kenyataannya untuk menyiapkan produk olahan kentang tidak semudah penyajiannya, karena harus dimulai dengan proses pengupasan kulit kentang. (Dermawan & Wibowo, 2023).

Pengupas kulit kentang adalah proses alat yang di gunakan untuk mengupas kulit kentang secara otomatis. Alat ini akan membantu mengupas kulit kentang dengan lebih mudah, aman dan efisien. Mesin kupas kentang menjadi salah satu jenis mesin yang dapat di gunakan dalam proses pengupasan kentang. Dengan menggunakan yang namanya mesin kupas kentang tentunya dapat lebih mudah saat mengupas kentang. Adanya mesin pengupas kentang maka dapat lebih mudah saat mengupas kentang

2.2 Pengertian Mesin Pengupas Kulit Kentang

Mesin pengupas kulit kentang atau potato peeler adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengupas kulit kentang dengan lebih mudah, aman dan higienis. Alat pengupas kulit kentang yang dijual dipasaran memiliki jenis dan bentuk yang berbeda-beda, berikut adalah jenis-jenis pengupas kentang:

a. *Hand Potato Peeler*

Hand Potato Peeler adalah alat pengupas kulit kentang yang berbentuk pisau tajam. alat ini juga dapat untuk mengupas sayur, buah, dan umbi-umbian lainnya.

b. *Rotate Potato Peeler*

Rotate Potato Peeler adalah pengupas kulit kentang yang menggunakan pisau sebagai alat pengupasnya, alat ini mempunyai tuas pemutar yang berfungsi sebagai penggerak, dan terdapat dua penjepit yang dapat di atur posisinya, bagian bawah pemutar kentang dan bagian atas penjepit yang berbentuk jarum. Prinsip kerja alat ini yaitu jika tuas diputar searah dengan arah jarum jam, maka penjepit bawah memutar kentang dan 5 pisau mulai mengupas dari bagian atas hingga bagian bawah kentang. Pisau pengupas bergerak secara otomatis dari atas kebawah mengikuti alur ulir.

c. *Electric Potato Peeler*

Electric potato peeler merupakan pengupas kulit kentang yang menggunakan sistem elektrik, alat ini mempunyai kapasitas 1,5 kg dalam satu proses pengupasan, pisau pengupas electric potato peeler menggunakan metode pengupasan menggunakan permukaan kasar. Prinsip kerja alat ini yaitu piringan yang digerakan oleh motor, berputar mendorong kentang sehingga terjadi gesekan antara kentang dan permukaan kasar, gesekan-gesekan ini yang menyebabkan terkelupasnya kulit kentang.

d. *Potato Peeler Machine*

Potato peeler machine merupakan mesin pengupas kulit kentang secara otomatis yang menggunakan elektromotor sebagai penggerak. Prinsip kerja alat ini yaitu piringan yang digerakan oleh motor listrik berputar mendorong kentang, sehingga putaran tersebut menyebabkan gesekan antara

kentang dengan tabung pengupas yang memiliki permukaan kasar, gesekan-gesekan ini yang menyebabkan terkelupasnya kulit kentang.

2.3 Prinsip Kerja Mesin Pengupas Kulit

Kentang

Prinsip kerja mesin pengupas kulit kentang ini adalah memanfaatkan gerak rotasi dari motor listrik. Daya dan putaran dari motor listrik ini akan ditransmisikan melalui puli dan sabuk yang akan memutar piringan dan mendorong kentang bersama air, sehingga kentang dan air bergesekan dengan permukaan benda kasar yang berbentuk tabung dan pisau yang di fix pada pintu keluar. Terlebih dahulu hidupan motor listrik hingga putarannya stabil. Kentang yang akan dikupas dipersiapkan dan dimasukkan kedalam tabung pengupasan. Pada saat piringan berputar masukkan air agar kotoran-kotoran kulit kentang keluar dari saluran 7 buang. Kentang yang sudah dikupas diambil melalui pintu keluar. (SITORUS, 2021).

2.4 Merancang (*Design Engineering*)

Merancang merupakan proses menciptakan bentuk wujud produk berdasarkan hasil penilaian konsep rancangan. Pada tahapan ini akan dilakukan penilaian optimal melalui tahapan penilaian teknis dan ekonomis. Dalam merancang akan membuat perhitungan mesin secara menyeluruh, misalnya perhitungan gaya-gaya yang bekerja, kapasitas yang dibutuhkan, momen yang terjadi, daya yang dibutuhkan (pada transmisi), kekuatan bahan (material), pemilihan material, pemilihan bentuk komponen penunjang, serta pemilihan faktor penting seperti faktor keamanan, keandalan, dan lain-lain. Pada tahapan ini seluruh produk sudah harus dicantumkan pada rancangan dan dituangkan dalam gambar Teknik (MP Groover, 2010).

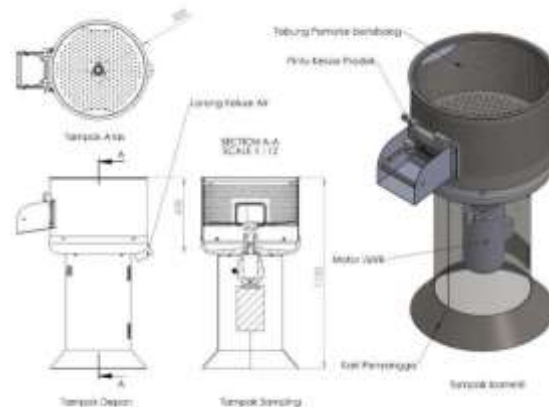
III. METODE PENELITIAN

3.1 Metode penelitian

Metode penelitian menggunakan metode analisis *Finite Element Method (FEM)*. Mesin pengupas kulit kentang dalam penelitian ini dibutuhkan alat yang menunjang terwujudnya pembuatan mesin pengupas kulit kentang. Proses perencanaan dengan pelaksana dalam bentuk bahasa gambar yang diungkapkan secara praktis dan jelas, perancangan mesin pengupas kulit kentang ini dibuat dengan menggunakan aplikasi solidwork. Menggunakan analisis statik dan

simulasi efisiensi perbandingan antara alat tradisional dan modern. Kemudian dalam membuat konsep desain, perancang membuat tiga konsep desain. Setiap konsep desain memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing, yaitu sebagai berikut:

A. Konsep Desain Pertama

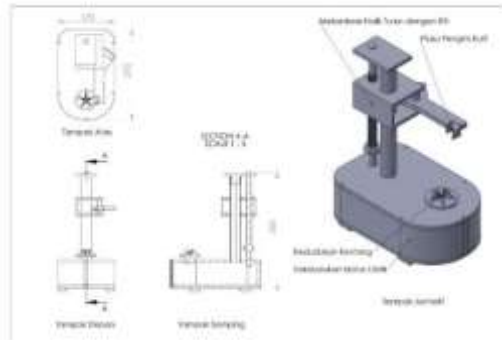


Gambar 3.1 Konsep Desain Pertama

Gambar 3.1 Menunjukkan desain mesin pengupas kulit kentang yang menggunakan penggerak motor listrik dan kerangka ditumpu oleh kedua kaki tabung. Kekurangan alat ini adalah:

- Sistem pengupasan kulit kentang bertumpu pada dua buah pisau yang dipasang diatas tabung, proses pengupasan kulit kentang tidak sempurna dan cenderung merusak kontur kentang.
- Motor listrik penggerak rentang terkena air, karena posisi motor berada dibawah tabung pengupas
- Proses produksi sulit, diperlukan ketelitian dan kepresisian yang tinggi.
- Dibutuhkan cost lebih besar, karena banyak komponen penunjang pada mesin ini

B. Konsep Desain Kedua



Gambar 3.2 Konsep Desain Kedua

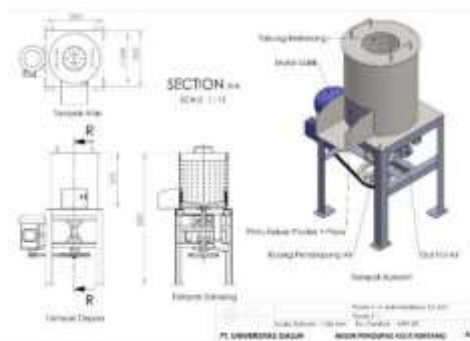
Gambar 3.2 Menunjukkan desain mesin pengupas kulit kentang menggunakan penggerak motor listrik dan pisau pengupas dibuat sliding. Kekurangan alat ini adalah:

- Sistem pengupasan kulit kentang dibuat 1 buah pisau dengan pergerakan naik turun, kentang berputar setiap sekali pengupasan, proses pengupasan kulit kentang kurang sempurna dan cenderung merusak kontur kentang.

Kelebihan mesin ini:

- Proses mudah diproduksi.
- Dibutuhkan cost lebih kecil, karena tiak banyak komponen penunjang pada mesin in

C. Konsep Desain Ketiga



Gambar 3.3 Konsep Desain Ketiga

Gambar 3.3 Menunjukkan desain alat press yang menggunakan penggerak dongkrak 1 ton sebagai distribusi penahan menggunakan spring. Kekurangan alat ini adalah:

- Sistem pengupasan kulit kentang dibuat dengan beberapa buah pisau yang dipasang pada pintu, proses

$$R = 0.5 \times D_{\text{rentang maksimum}} \leq J_{\text{tombol}}$$

pengupasan kulit kentang sempurna dan cenderung tidak merusak kontur

kentang.

- Motor listrik penggerak dipasang diluar tangki, untuk keamanan dari terkena air cucian kentang
- Proses produksi mudah, tidak terlalu memerlukan ketelitian yg tinggi
- Dibutuhkan cost agak besar, karena banyak komponen menggunakan material stainless steel.

3.2. Integrasi Analisis Ergonomi dan Sistem Produksi

Ergonomi dianalisis menggunakan pendekatan postur kerja dan jangkauan operator. Sementara sistem produksi dievaluasi melalui:

1. Perbandingan waktu siklus pengupasan (manual vs mesin)
 2. Peta alir proses sebelum dan sesudah implementasi mesin
 3. Efisiensi tenaga kerja langsung
- Penggunaan mesin pengupas kentang memungkinkan penyederhanaan proses, menghilangkan langkah pencucian ulang dan mempercepat waktu pengupasan sehingga meningkatkan efisiensi tenaga kerja dan waktu produksi.

3.4 Rumus Integrasi Sistem Produksi dan Ergonomi

a. Efisiensi Waktu Produksi:

$$Efisiensi = \left(\frac{W_{\text{manual}} - W_{\text{mesin}}}{W_{\text{manual}}} \right) \times 100\%$$

Keterangan:

W = Waktu total proses pengupasan (menit)

b. Produktivitas Tenaga Kerja:

$$Produktivitas = \frac{\text{Output}}{\text{Jumlah Tenaga Kerja} \times \text{Waktu}}$$

Keterangan:

Output = Jumlah kentang yang dikupas (kg)

c. Kebutuhan Tenaga Kerja Baru:

$$L_{\text{baru}} = \frac{L_{\text{lama}} \times T_{\text{lama}}}{T_{\text{baru}}}$$

Keterangan:

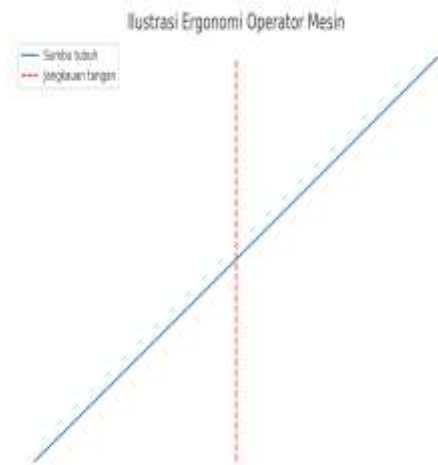
L = Jumlah pekerja

T = Waktu pengerjaan

d. Evaluasi Ergonomi Jangkauan Tangan:

Keterangan:

R = jangkauan nyaman operator (cm)
 J = posisi tombol kontrol (cm)

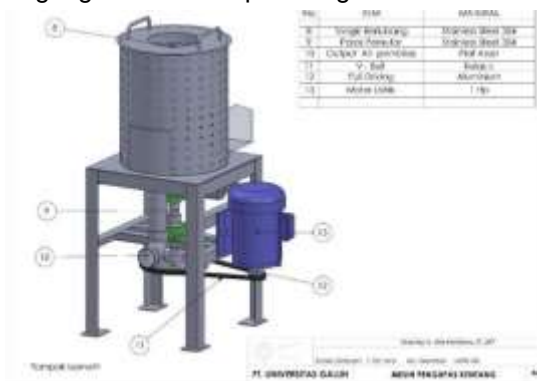


Gambar 3.4 Ilustrasi posisi operator terhadap mesin berdasarkan prinsip ergonomi

IV. HASIL PENELITIAN

4.1 Hasil Penelitian

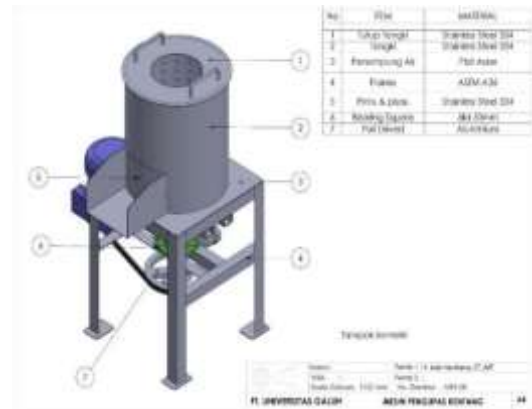
Desain dibuat dari sketsa kasar yang telah dibuat oleh perancang, perancangan mesin pengupas kulit kentang dibuat menggunakan software desain finite element method yang sering digunakan oleh para engineer.



Gambar 4.1 Gambar Hasil Perancangan

4.2 Spesifikasi Mesin Pengupas Kulit Kentang

Dalam perancangan mesin pengupas kulit kentang dirancang dengan spesifikasi perancangan yang diperlihatkan dengan tabel berikut



4.3 Penerapan Ergonomi dalam Desain

Berdasarkan hasil analisis antropometri dari 30 responden (operator UMKM di Pasar Manis Ciamis), diperoleh rentang data sebagai dasar desain ergonomis. Implementasi desain ergonomi meliputi:

1. Tinggi tabung pengupas dirancang setinggi 90 cm dari lantai, menyesuaikan tinggi siku rata-rata operator dalam posisi berdiri (± 95 cm), sehingga tidak menunduk atau menjinjit.
2. Penempatan tombol ON/OFF berada di ketinggian 100 cm, berada dalam jangkauan nyaman operator tanpa perlu membungkuk.
3. Posisi pintu keluar kentang disesuaikan agar operator dapat mengambil hasil kupasan dengan posisi tangan netral, mencegah overreaching.
4. Desain rangka mesin menghindari sudut tajam dan menyediakan ruang kaki agar operator bisa berdiri stabil tanpa risiko tersandung.

IV. PEMBAHASAN

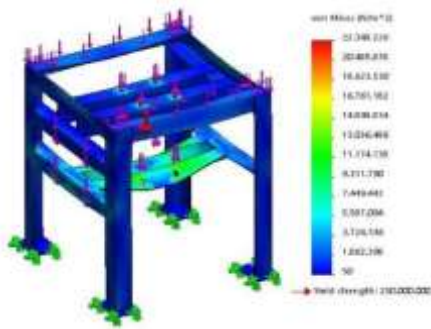
5.1 Pembahasan

Pada pembahasan ini akan dijelaskan cara perancangan mesin pengupas kulit kentang, pada perancangan mesin ini dibuat menggunakan proses pemodelan, analisis, gambar teknik, dan proses analisisnya.

5.2 Proses pemodelan, analisis, gambar teknik, dan proses analisisnya

Untuk mendesain dan membuat elemen Rangka, menggunakan aplikasi *Finite Element Method (FEM)*.

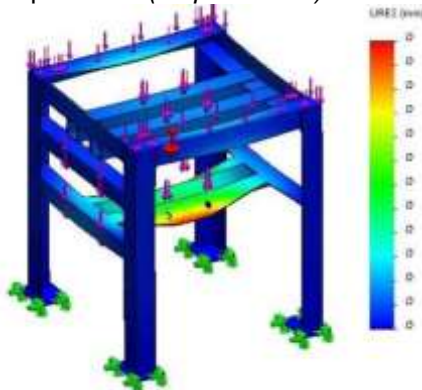
- Tegangan (Von mises)



Gambar 5.1 Tegangan (Von Mises)

Dinyatakan bahwa daerah terdistribusi tegangan maksimal di perlihatkan dengan warna merah dengan hasil 22.348.226 N/m² atau 22 Mpa, hasil tersebut masih jauh nilainya dari tegangan Luluh material ASTM A36 sebesar 250.000.000 N/m² atau 250 Mpa, dengan demikian, beban dari tutup tangka, tangka, penampung air, pintu pisau, bearing square, puli, tangki berlubang, poros pemutar, motor Listrik dan beban gravitasi adalah 22 kg, elemen Rangka dinyatakan aman dan bisa di produksi.

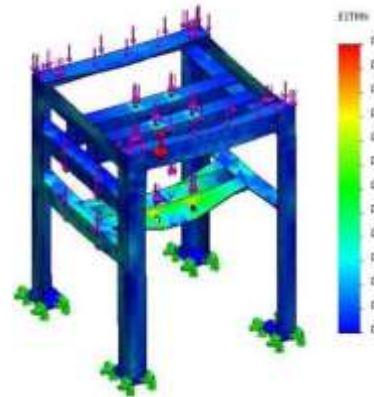
- Perpindahan (*Displacement*)


 Gambar 5.2 Perpindahan (*Displacement*)

Dinyatakan bahwa daerah terdistribusi perpindahan maksimal diperlihatkan dengan warna merah, tidak terjadi perpindahan pada struktur rangka dengan hasil 0, dengan demikian, beban dari tutup tangka, tangka, penampung air, pintu pisau, bearing square, puli, tangki berlubang, poros pemutar, motor Listrik dan beban gravitasi adalah 22 kg, elemen Rangka masih

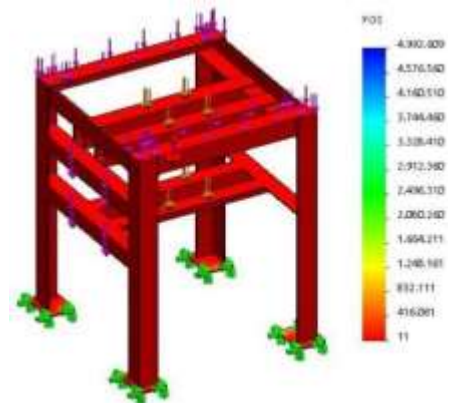
dinyatakan aman dan bisa di produksi.

- Regangan (*Strain*)


 Gambar 5.3 Regangan (*Strain*)

Dinyatakan bahwa daerah terdistribusi regangan maksimal di perlihatkan dengan warna merah dengan hasil 0, dengan demikian tidak terjadi regangan pada Struktur elemen Rangka, sehingga elemen rangka dinyatakan aman dan bisa di produksi.

- Faktor Keamanan (*Safety of Factor*).


 Gambar 5.4 Faktor Keamanan (*Safety of Factor*)

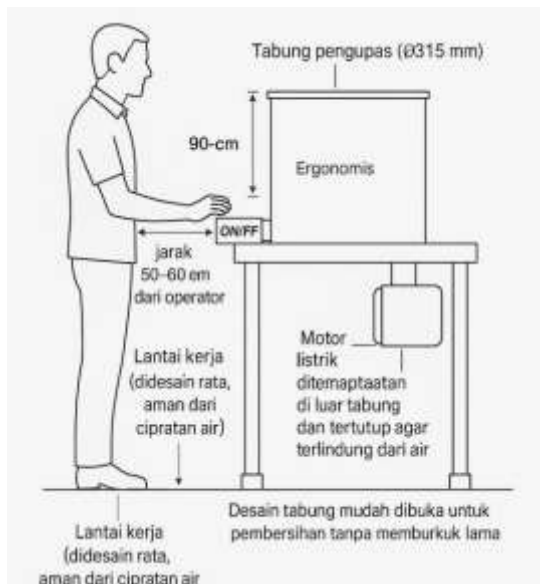
Dinyatakan bahwa, daerah komponen Rangka yang berwarna merah adalah daerah visualisasi faktor keamanan, hasil yang didapat adalah 11, hasilnya melebihi dengan standar keamanan elemen mesin yaitu 1. Dengan didapatkannya hasil safety faktor maka dinyatakan bahwa Dari hasil analisis numerik FEM, dengan beban dari beban dari tutup tangka, tangka, penampung air, pintu pisau, bearing square, puli, tangki berlubang, poros pemutar, motor Listrik dan beban gravitasi adalah

22 kg, elemen Rangka masih dinyatakan aman dan bisa di produksi.

5.3 Analisis Ergonomi pada Desain Mesin

Berdasarkan simulasi kerja dengan model virtual dan uji coba mendapatkan hasil berikut:

- Skor RULA menunjukkan nilai 2 (aman), artinya postur kerja cukup netral dan tidak membutuhkan perbaikan segera.
- Skor WERA mengindikasikan tingkat risiko rendah, khususnya pada beban punggung bawah dan gerakan berulang tangan.



- Kelelahan operator dilaporkan menurun sebesar 35% dibandingkan penggunaan alat manual setelah simulasi kerja 15 menit non-stop.

Desain mesin pengupas kulit kentang tidak hanya mempertimbangkan aspek teknis dan kekuatan struktur, tetapi juga harus memperhatikan kenyamanan dan keselamatan operator saat pengoperasian.

Aspek ergonomi yang dianalisis dalam penelitian ini meliputi:

-Tinggi Mesin dan Postur Kerja

Ketinggian tabung pengupas dirancang pada ± 90 cm dari lantai, sesuai dengan tinggi kerja optimal dalam posisi berdiri menurut standar antropometri pekerja Indonesia. Hal ini

mengurangi risiko kelelahan otot punggung dan bahu.

- Letak Panel Saklar dan Motor

Saklar ditempatkan pada sisi kanan operator dengan jarak jangkauan lengan sekitar 50–60 cm, agar mudah dijangkau tanpa membungkuk atau menjangkau berlebihan. Motor diletakkan di luar dan tertutup, mengurangi risiko terkena cipratan air.

- Kebisingan dan Getaran

Mesin dirancang dengan bantalan karet pada bagian kaki untuk mengurangi getaran yang diterima oleh lantai, serta memperkecil efek kelelahan akibat kebisingan dan vibrasi pada operator.

- Pembersihan dan Perawatan

Akses terhadap bagian dalam tabung dan piringan dirancang mudah dibuka sehingga pembersihan mesin dapat dilakukan tanpa postur tubuh membungkuk terlalu lama.

Dengan pendekatan ergonomi tersebut, diharapkan operator UMKM dapat menggunakan mesin ini tanpa menyebabkan cedera kumulatif, meningkatkan produktivitas kerja dan mengurangi kelelahan.

Gambar 5.5. Tinggi Mesin dan Postur Kerja

5.4 Analisis Sistem Produksi dan Efisiensi Proses

Dalam konteks home industri, penting untuk mengevaluasi bagaimana keberadaan mesin ini akan berdampak terhadap sistem produksi secara keseluruhan. Berikut ini analisisnya:

- Perbandingan Kapasitas Produksi

Sebelum penggunaan mesin, proses pengupasan kentang dilakukan secara manual oleh 2–3 orang dengan kapasitas ± 10 –15 kg per jam. Dengan mesin ini, kapasitas meningkat menjadi ± 36 –45 kg per jam, dengan waktu proses ± 4 menit per batch (3 kg per proses). Hal ini menunjukkan peningkatan efisiensi sebesar ± 200 –300%.

- Reduksi Jumlah Tenaga Kerja Langsung

Penggunaan mesin memungkinkan hanya 1 operator untuk mengendalikan proses pengupasan, sehingga menghemat kebutuhan tenaga kerja langsung dan memungkinkan alokasi tenaga kerja ke proses lain seperti penggorengan atau pengemasan.

- Peta Proses Produksi (Simplifikasi)

Sebelumnya:

Sortir → Cuci → Kupas Manual → Cuci Ulang
→ Potong → Goreng → Kemasan Setelah penggunaan mesin:

Sortir → Cuci → Mesin Kupas → Potong → Goreng → Kemasan

- Efisiensi Waktu (Lead Time)

Total waktu pengupasan untuk 30 kg kentang turun dari 2–2,5 jam (manual) menjadi ± 40 menit dengan mesin, termasuk waktu pembersihan mesin.

- Potensi Produksi Massal

Jika mesin ini diproduksi secara massal, maka dapat diterapkan pada kelompok UMKM kentang di Pasar Manis Ciamis atau sentra produksi kentang lain di wilayah Jawa Barat. Dalam hal ini, sistem produksi job order atau batch production dapat digunakan, bergantung pada permintaan.

Dengan demikian, mesin ini tidak hanya efektif dalam proses teknis, tetapi juga memberikan kontribusi signifikan terhadap efisiensi sistem produksi secara keseluruhan.

V. KESIMPULAN

Mesin penggerak motor Listrik dengan daya putar 5 Nm, putaran piringan pemutar kentang adalah 359 rpm dengan pengujian rangka menggunakan Finite Elemen Methode (FEM) didapat hasil analisis tegangan (Von Misses) 22 mpa, perpindahan (Displacement) 0, regangan (Strain) 0 dan Faktor keamanan (safety of factor) 11. Maka Berhasilnya untuk merancang mesin pengupas kulit kentang tersebut yang aman dan efisien.

Dalam analisis ergonomi, Sebelum penggunaan mesin, proses pengupasan kentang dilakukan secara manual oleh 2–3 orang dengan kapasitas ± 10 –15 kg per jam. Dengan mesin ini, kapasitas meningkat menjadi ± 36 –45 kg per jam, dengan waktu proses ± 4 menit per batch (3 kg per proses). Hal ini menunjukkan peningkatan efisiensi sebesar ± 200 –300%. memastikan bahwa desain mesin mendukung kenyamanan dan keselamatan kerja operator UMKM. Evaluasi sistem produksi menunjukkan peningkatan kapasitas, pengurangan jumlah tenaga kerja langsung, serta efisiensi waktu proses pengupasan. Mesin ini terbukti mampu meningkatkan efisiensi dan efektivitas produksi pada skala industri rumah tangga.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada bapak Ade Herdiana. S.T., M.T. yang sudah membantu mencari referensi mengenai penelitian ini. Dan juga terima kasih kepada bapak Endang Rustendi. S.P., M.M. selaku penulis ke dua yang turut ikut membantu referensi penelitian.

REFERENSI

1. Dermawan, R., & Wibowo, A. (2023). Perancangan Mesin Pengupas Kulit Kentang Dengan Metode VDI 2221. SAINSTECH: JURNAL PENELITIAN DAN PENGKAJIAN SAINS DAN TEKNOLOGI, 33(3).
2. SITORUS, F. P. (2021). KAJI EKSPERIMENTAL MESIN PENGUPAS KULIT KENTANG DENGAN MENGGUNAKAN MOTOR BENSIN'.
3. Abdi, Syahroni. 2013. Rancang bangun alat pengupas kulit kentang kapasitas 12 kg/jam. Jurusan Teknik Mesin. Politeknik Negeri Medan.
4. Basroni, Mahmud 2016. Proses pembuatan mesin pengupas kulit kentang dengan kapasitas 3 kg/ 4 menit. Jurusan Teknik Mesin. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. G Niemann., 1996, Elemen Mesin. (Anton Budiman: terjemahan), Jakarta: Erlangga.
6. Sularso. 1978, Elemen Mesin. Jakarta.
7. Prof. Dr. Sugiyono. 2018. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.