

RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS KULIT KENTANG

Gerry Yohanes¹, Farris Faiz¹, Herwandi¹, Idiar¹

¹*Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat*

Corresponding Author: herwandi@polman-babel.ac.id

ABSTRAK

Mesin pengupas kulit kentang dirancang sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan pengupasan manual yang membutuhkan banyak waktu dan tenaga. Tujuan dari proyek akhir ini adalah merancang mesin pengupas kentang dengan kapasitas 3 kg per 3 menit serta menciptakan alat yang bersifat semi otomatis untuk mendukung efisiensi kerja. Metode perancangan yang digunakan mengacu pada pendekatan VDI 2222, yang terdiri dari tahapan analisis kebutuhan, pengembangan konsep, perhitungan, pembuatan prototipe, dan pengujian. Hasil uji coba menunjukkan bahwa mesin mampu mengupas kulit kentang dengan tingkat keberhasilan mencapai 80%. Mesin ini bekerja dengan stabil dan aman digunakan dalam skala kecil hingga menengah. Kesimpulannya, mesin pengupas kulit kentang ini berhasil dikembangkan sesuai tujuan dan mampu memberikan solusi yang aplikatif serta efisien bagi pelaku usaha kecil dan menengah.

kata kunci: Kentang, Mesin Pengupas, VDI 2222.

ABSTRACT

The potato peeler machine was designed as a solution to overcome the problem of manual peeling, which requires considerable time and effort. The objective of this final project is to design a potato peeler with a capacity of 3 kg per 3 minutes and to develop a semi-automatic device to support work efficiency. The design method refers to the VDI 2222 approach, which consists of need analysis, concept development, calculation, prototype fabrication, and testing. The test results show that the machine is capable of peeling potatoes with a success rate of up to 80%. The machine operates stably and is safe to use on a small to medium scale. In conclusion, this potato peeler machine was successfully developed according to its objectives and is able to provide an applicable and efficient solution for small and medium enterprises.

Keywords: Potatoes, Peeling Machine, VDI 2222.

1. PENDAHULUAN

Kentang (*Solanum tuberosum L.*) merupakan komoditas hortikultura penting dengan kandungan karbohidrat tinggi sehingga banyak dikonsumsi masyarakat. Permintaan kentang di Indonesia terus meningkat, baik untuk konsumsi rumah tangga maupun industri makanan. Namun, proses pascapanen masih terkendala, terutama pada tahap pengupasan kulit yang bila dilakukan manual memakan waktu lama, hasil tidak merata, dan biaya tenaga kerja tinggi.

Berbagai penelitian menunjukkan solusi melalui mesin pengupas kentang. Sugandi et al. merancang mesin berkapasitas 60 kg/jam dengan efisiensi 57,62%. Utomo (2016) membuat mesin semi-otomatis yang cepat, tetapi kurang cocok untuk ukuran kentang lokal. Widyarini et al. (2024) merancang mesin 100 kg/jam dengan motor listrik 450 W, namun biayanya relatif mahal. Penelitian lain melaporkan hasil bervariasi, seperti Prayoga (2023) dengan efisiensi 92%, Firnanda & Luqman dengan kebersihan kupasan 94,89%, serta Wibowo et al. (2021) yang menghasilkan kehilangan daging hanya 5%. Rahman et al. (2022) juga mengembangkan mesin tipe sikat ganda berkapasitas 80 kg/jam, meski konsumsi energinya tinggi.

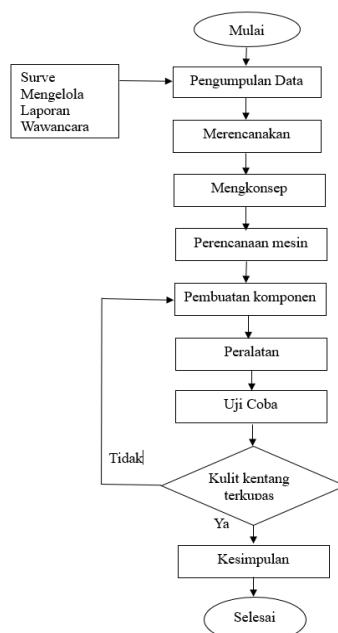
Secara umum, mesin pengupas kentang terbukti meningkatkan efisiensi dan menekan biaya produksi, meski masih ada keterbatasan dari segi kapasitas, biaya, dan kemampuan beradaptasi dengan ukuran kentang yang beragam. Karena itu, dibutuhkan rancangan mesin yang hemat energi, terjangkau, dan sesuai dengan kondisi daerah seperti Bangka Belitung.



Gambar 1. Kentang (*Solanum tuberosum L.*)

2. METODE

Metode pelaksanaan merupakan susunan kegiatan yang dirancang secara sistematis dalam bentuk langkah-langkah untuk menyelesaikan proses rancang bangun mesin pengupas kulit kentang. Tujuan penyusunan ini adalah untuk memastikan setiap tahap berjalan secara terstruktur dan terpantau dengan baik, sehingga hasil yang diinginkan dapat dicapai secara optimal. Rangkaian tahapan dalam perancangan mesin tersebut divisualisasikan dalam diagram alir (*flowchart*) pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alur Metode Pelaksanaan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses perancangan mesin pengupas kentang dilakukan melalui dua tahap utama, yaitu perencanaan dan pembuatan konsep. Tahap perencanaan meliputi studi literatur dan observasi lapangan yang menemukan kendala pada metode manual, seperti proses lambat, hasil kupasan tidak merata, serta risiko kerusakan kentang yang menurunkan efisiensi.

Selanjutnya pada tahap pembuatan konsep, disusun rancangan mesin berdasarkan kebutuhan pengguna dengan memperhatikan kapasitas pengupasan, dimensi mesin, efisiensi energi, kemudahan perawatan, dan keselamatan kerja. Daftar tuntutan tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.

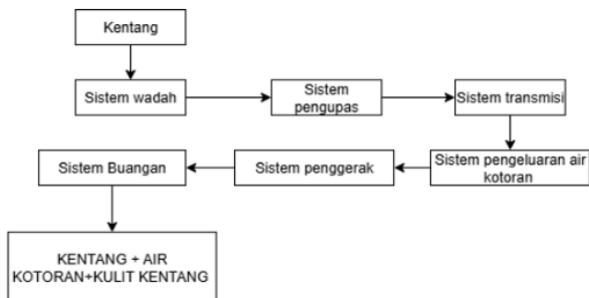
Kategori	No	Kriteria Tuntutan	Kualifikasi
I. Tuntutan Utama	1	Produk Yang di proses	Kentang
	2	Jumlah Kapasitas Mesin	Max 3 kg
	3	Mesin pencuci	Air bersih
II. Tuntutan Ke-2	1	Sistem pengupas	Bagian mesin yang berpengaruh terhadap kupasan kulit kentang
	2	Sistem dasar	Bagian yang langsung terkait dengan mesin
	3	Sistem pengeluaran air	Pembuangan limbah kupasan
	4	Sistem pengerak	Bagian yang digunakan mengupas kentang
	5	Sistem transmisi	bagian-bagian yang mentransfer tenaga dari motor ke mekanisme pengupas
III. Tuntutan Ke-3	1	Bentuk	Desain yang minimalis dan ekonomis
	2	Pengoperasian	Mudah
	3	Keamanan	Kentang aman dari kontaminasi serta kentang tidak hancur
	4	Konstruksi	Mudah di pindahkan

Gambar 3. Tabel Daftar Tuntutan

Metode *Black Box* digunakan untuk memberikan gambaran sistem kerja dari mesin pengupas kentang. Dengan menggunakan pendekatan ini, dapat diidentifikasi bagaimana alur proses kerja alat berlangsung berdasarkan input dan output yang diharapkan. Data yang diperoleh dari metode *Black Box* kemudian dijadikan acuan dalam menyusun sub fungsi dari rancangan mesin. Dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. *Black Box*



Gambar 4. Sub Fungsi

Alur proses yang dijelaskan dalam sub fungsi sangat penting untuk memahami mekanisme kerja dari setiap bagian mesin. Setelah mengidentifikasi sub fungsi, langkah berikutnya adalah merancang beberapa alternatif solusi menggunakan kotak morfologi guna mendapatkan kombinasi sub-fungsi yang optimal. Dilihat pada Tabel 1..

Tabel 1. Kotak Mortofologi

1. Peeling plate			
2. Transmisi			
3. Motor Penggerak			
4. Drum / Tabung			
5. Rangka			

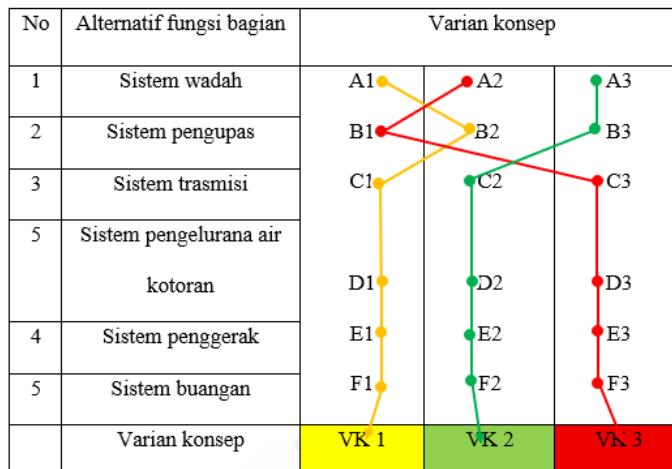
Selanjutnya Untuk memperoleh rancangan yang paling tepat, dilakukan analisis terhadap kelebihan dan kekurangan dari setiap alternatif desain. Analisis ini bertujuan untuk memberikan evaluasi yang lebih objektif, yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan hasil analisis tersebut, kemudian disusun beberapa variasi konsep rancangan mesin yang dijadikan bahan pertimbangan dalam menentukan desain yang paling optimal, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Sistem Kelebihan Kekurangan Setiap Alternatif

No	Alternatif Komponen	Kelebihan	Kekurangan
1	Peeling Plate 1 (Berlubang + Jalur Silang)	<ul style="list-style-type: none"> - Efektif mengupas karena ada permukaan abrasif - Cocok untuk bahan keras & sedang - Mempercepat proses pengupasan 	<ul style="list-style-type: none"> - Sulit dibersihkan (sisa kulit mudah nyangkut di lubang) - Aus lebih cepat karena banyak sisi tajam
	Peeling Plate 2 (Polos Lubang Sedikit)	<ul style="list-style-type: none"> - Mudah dibersihkan - Tahan lama karena permukaan lebih halus - Cocok untuk bahan lunak 	<ul style="list-style-type: none"> - Kurang efektif untuk bahan keras - Proses pengupasan lebih lama
	Peeling Plate 3 (Sirip Melingkar / Spiral)	<ul style="list-style-type: none"> - Proses kupas lebih merata - Bisa mengurangi gesekan berlebih - Cocok untuk kapasitas besar 	<ul style="list-style-type: none"> - Pembuatan lebih sulit & mahal - Jika sirip aus, performa langsung turun
2	Transmisi Gear (Roda Gigi)	<ul style="list-style-type: none"> - Kuat, torsi besar - Presisi tinggi - Umur panjang bila diberi pelumasan 	<ul style="list-style-type: none"> - Butuh pelumasan rutin - Kebisingan tinggi - Biaya lebih mahal
	Transmisi Batang / Shaft	<ul style="list-style-type: none"> - Sederhana, murah - Mudah diganti - Minim perawatan 	<ul style="list-style-type: none"> - Kurang fleksibel untuk variasi kecepatan - Risiko bengkok jika beban berlebih
3	Transmisi Belt & Pulley	<ul style="list-style-type: none"> - Mudah dibuat & dirawat - Peredam getaran baik - Bisa dipakai untuk jarak transmisi agak jauh 	<ul style="list-style-type: none"> - Sering slip bila kendor - Umur belt terbatas - Tidak cocok untuk torsi sangat besar
	Motor Kecil (0.5–1 HP)	<ul style="list-style-type: none"> - Hemat listrik - Ringan dan mudah dipasang - Cocok untuk skala rumah tangga 	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak kuat untuk beban besar - Mudah panas bila overload
	Motor Sedang (1–2 HP)	<ul style="list-style-type: none"> - Seimbang antara daya & konsumsi listrik - Cocok untuk kapasitas menengah 	<ul style="list-style-type: none"> - Tetap bisa overload jika dipakai terlalu lama - Biaya sedang
	Motor Besar (≥ 3 HP)	<ul style="list-style-type: none"> - Sangat kuat, cocok untuk kapasitas besar - Daya tahan tinggi - Bisa jalan lama tanpa panas 	<ul style="list-style-type: none"> - Boros listrik - Berat & butuh rangka kuat - Harga mahal

	Drum Tabung Besi + Cat Anti Karat	- Kokoh, umur panjang - Tahan aus - Aman untuk kapasitas besar	- Berat - Sulit dipindahkan
4	Drum Tabung Stainless Steel	- Anti karat - Higienis (mudah dibersihkan) - Cocok untuk bahan pangan	- Harga mahal - Berat sedang
	Drum Tabung Plat Besi Polos	- Murah - Mudah dibuat	- Mudah berkarat - Umur pendek
5	Rangka Box Full (Kotak Tertutup)	- Stabil & kokoh - Melindungi komponen di dalam - Cocok untuk mesin skala besar	- Berat - Sulit dipindahkan
	Rangka Standar (Minimalis)	- Ringan & mudah dibuat - Biaya murah	- Kurang stabil bila beban besar - Tidak melindungi motor & transmisi
	Rangka Kombinasi (Semi Box + Dudukan Motor)	- Lebih fleksibel - Melindungi motor tapi tetap ringan - Cocok untuk mesin menengah	- Perlu desain lebih rumit - Biaya sedang

Dalam menentukan rancangan yang paling sesuai, setiap alternatif dievaluasi melalui identifikasi kelebihan dan kekurangannya. Proses penilaian ini berfungsi untuk menilai tingkat kesesuaian masing-masing alternatif terhadap kebutuhan desain. Hasil analisis keunggulan dan keterbatasan disajikan pada Gambar 6, sementara beberapa variasi konsep sebagai bahan perbandingan opsi desain ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Tabel Alternatif Variasi Konsep

Pada proses perancangan mesin pengupas kulit kentang, telah dibuat tiga alternatif varian konsep yang ditampilkan pada Tabel Alternatif Variasi Konsep.

Tabel tersebut memperlihatkan kombinasi elemen dari setiap fungsi bagian mesin, yaitu sistem pemasukan kentang, mekanisme pengupas, penggerak, serta hasil kupasan.

Tiga alternatif varian konsep mesin pengupas kulit kentang dirancang berdasarkan kombinasi fungsi utama, meliputi sistem wadah, pengupasan, penggerak, dan output. Pemilihan konsep terbaik dilakukan melalui evaluasi enam kriteria teknis dengan metode pembobotan dan skala Likert, sehingga diperoleh rancangan paling optimal untuk dikembangkan.

No	Kriteria Penilaian	Bobot	Optimum		AVK 1		AVK 2		AVK 3	
			Nilai	Bobot	Nilai	Bobot Nilai	Nilai	Bobot Nilai	Nilai	Bobot Nilai
1	Pencapaian Fungsi	0,40	3	1,20	3	1,20	2	0,80	1	0,40
2	Proses Pembuatan	0,20	3	0,60	3	0,60	2	0,40	2	0,40
3	Perakitan	0,20	3	0,24	3	0,60	2	0,40	2	0,40
4	Perawatan dan Pembersihan	0,08	3	0,36	2	0,16	2	0,16	1	0,08
5	Kemanan	0,12	3	3,00	3	0,36	2	0,24	1	0,12
Nilai Total		1,00		100%		2,92		2,00		1,40
Persentase						97%		67%		47%
Keputusan					Lanjut		Tidak		Tidak	

Gambar 6. Tabel Aspek Teknis

4. KESIMPULAN

Proses perancangan mesin pengupas kulit kentang berhasil dilakukan secara sistematis dengan pendekatan metode VDI 2222, mulai dari identifikasi kebutuhan hingga pemilihan konsep terbaik. Dari tiga alternatif rancangan, AVK1 dipilih sebagai konsep paling optimal dengan skor tertinggi berdasarkan kriteria teknis dan fungsional. Rancangan ini dinilai telah sesuai dengan kebutuhan pengguna dan siap dikembangkan lebih lanjut ke tahap prototipe.

DAFTAR PUSTAKA

- A. O. Afolabi and M. L. Attanda, “Development and Performance Evaluation of Irish Potato Peeling Machine,” *J. Eng. Res. Reports*, vol. 18, no. 3, pp. 11–23, 2020, doi: 10.9734/jerr/2020/v18i317209.
- A. Try, A. Putra, and D. Leni, “Perancangan Mesin Pengupas Kulit Kentang Kapasitas 5 Kg (Design of a Potato Skin Peeling Machine with a Capacity of 5 Kg),” pp. 0–7.
- E. J. Kosgollegedara, D. A. N. Dharmasena, and D. N. Jayatissa, “Design, Development and Performance Evaluation of an Abrasion Peeling Machine for Ambarella,” *Vavuniya J. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2022, doi: 10.4038/vjs.v1i1.1.
- I. M. Sari and P. Ansiska, *Meningkatkan Daya Saing dan Keberlanjutan Produk Hortikultura Melalui Pengelolaan Pascapanen*, pp. 1–124, 2024.

- M. Tayyab, A. Hussain, A. Asif, W. Adil, and S. Nabi, “A Computational Study of MoS₂ for Band Gap Engineering by Substitutional Doping of TMN (T = Transition Metal (Cu), M = Metalloid (B) and N = Non-metal (C)),” vol. 6, no. C, pp. 341–348, 2024.
- S. A. Goni and M. M. Ilham, “Rancang Bangun Pemindah Daya Mesin Pengupas dan Penghalus Kulit Kacang Tanah Kapasitas 5 Kg/Jam,” *Agustus*, vol. 7, pp. 2549–7952, 2023.
- Sularso and K. Suga, *Dasar Perancangan dan Pemilihan Elemen Mesin*, Pap. Knowl. Towar. a Media Hist. Doc., p. 200, 2008.
- Sumarji, “Effect of Lighting and Sucrose Concentration on the Growth and Production of Potato Micro Tubers (*Solanum tuberosum L.*),” *Multidisiplin Madani*, vol. 2, no. 6, pp. 1–14, 2022.
- Suwarto and Sudirman, “Perancangan dan Pembuatan Mesin Tepat Guna (Mesin Pencuci dan Pengupas Kulit Kentang) Bertenaga Motor Listrik,” *MeKanik*, vol. 16, no. 2, pp. 1–7, 2023.
- W. Bunganaen, Y. Toai, and D. P. Mangesa, “Rancang Bangun Mesin Pemipil Jagung dengan Metode VDI 2222,” *LONTAR J. Tek. Mesin Undana*, vol. 9, no. 2, pp. 53–59, 2022, doi: 10.35508/ljtmu.v9i02.9322.
- W. K. Sugandi, T. Herwanto, and A. P. Yudi, “Rancang Bangun Mesin Pembersih dan Pengupas Kentang,” *Agrikultura*, vol. 29, no. 2, p. 111, 2018, doi: 10.24198/agrikultura.v29i2.20850.