

Studi Evaluatif Terhadap Desain Mesin Perajang Pisang untuk Optimasi Ketebalan Rajangan dan Kapasitas Produksi

Muhammad Imawan Badranaya^a, Richa Railil Ulya^a, Prihatno Kusdiyarto^a Sutopo^{b,*}

^a Departemen Teknik Mesin dan Otomotif, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Yogyakarta, Jl. Mandung, Serut, Pengasih, Kec. Wates, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta 55651

^b Departemen Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, Kampus Karangmalang, Karang Gayam, Caturtunggal, Kec. Depok, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima 11 Juni 2025

Diterima setelah direvisi 13 Juni 2025

Disetujui 13 Juni 2025

Kata kunci:

Perajangan pisang

Ketebalan

Desain perajang pisang

Abstract—The thickness of banana chip slices is a crucial parameter that determines the final product quality, including crispiness, color uniformity, and processing efficiency. Slices that are too thick tend to be stiff and difficult to cut cleanly, while overly thin slices may be fragile. Therefore, precise control over slice thickness is essential in the slicing process. This study aims to design a banana slicing system with adjustable thickness based on the positioning of cutter locking holes on the dies. By applying variations in blade gaps (3 mm, 3.5 mm, and 4 mm), evaluations were conducted on the quality of the slice shape, slice thickness, and machine capacity. The test results showed that increasing the blade gap produced thinner and more flexible slices while reducing the proportion of non-standard slices. The resulting slice thickness ranged from 1.94 mm to 3.06 mm, with a maximum deviation of 0.51 mm. Moreover, machine capacity increased with the blade gap, reaching the highest value of 26.47 kg/h at a 4 mm setting. The designed system proved capable of producing slices with controllable thickness, supporting improved product quality and consistency.

Intisari—Ketebalan irisan pada produk keripik pisang merupakan parameter krusial yang menentukan kualitas akhir, termasuk tingkat kerenyahan, keseragaman warna, serta efisiensi proses pengolahan. Irisan yang terlalu tebal cenderung kaku dan sulit terpotong sempurna, sedangkan irisan yang terlalu tipis berpotensi rapuh. Oleh karena itu, pengaturan ketebalan irisan secara presisi menjadi aspek penting dalam proses perajangan. Penelitian ini bertujuan merancang sistem perajangan pisang dengan mekanisme pengaturan ketebalan berbasis posisi lubang pengunci cutter pada dies. Melalui variasi jarak pisau (3 mm, 3,5 mm, dan 4 mm), dilakukan evaluasi terhadap kualitas bentuk rajangan, ketebalan hasil rajangan, dan kapasitas kerja mesin. Hasil pengujian menunjukkan bahwa peningkatan jarak pisau menghasilkan rajangan yang lebih tipis dan fleksibel, serta mengurangi proporsi rajangan yang tidak standar. Ketebalan hasil rajangan berkisar antara 1,94 mm hingga 3,06 mm, dengan deviasi maksimum sebesar 0,51 mm. Selain itu, kapasitas mesin meningkat seiring bertambahnya jarak pisau, mencapai nilai tertinggi sebesar 26,47 kg/jam pada jarak 4 mm. Sistem yang dirancang terbukti mampu menghasilkan rajangan dengan ketebalan yang dapat dikontrol, sehingga mendukung kualitas dan konsistensi produk akhir.

1. Pendahuluan

Pertanian merupakan sektor ekonomi utama bagi masyarakat di kawasan perdesaan Indonesia, termasuk Desa Pagerharjo, Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulonprogo. Terletak pada ketinggian 600–700 meter di atas permukaan laut di wilayah Pegunungan Menoreh, desa ini memiliki luas sekitar 1.069 hektar yang didominasi oleh lahan pertanian dan perkebunan. Kondisi geografis dan sumber daya alam yang mendukung menjadikan hampir 90% aktivitas ekonomi masyarakat bergantung pada komoditas hasil pertanian, termasuk tanaman pangan, hortikultura, dan perkebunan [1].

Salah satu komoditas dengan potensi produksi besar adalah pisang, dengan jumlah panen mencapai 32.753 ton yang menjadikannya sebagai

komoditas terbesar kelima di wilayah tersebut [2]. Namun, nilai ekonomi komoditas ini masih rendah karena sebagian besar dijual dalam bentuk bahan mentah. Upaya hilirisasi melalui pengolahan menjadi produk turunan seperti ceriping pisang menjadi salah satu strategi peningkatan nilai tambah. Sayangnya, proses produksi ceriping yang masih dilakukan secara manual menimbulkan beberapa permasalahan, antara lain rendahnya kuantitas produksi, ketidakteraturan bentuk dan ukuran irisan, serta rendahnya konsistensi kualitas kerenyahan produk akhir [3].

Secara teknis, kerenyahan ceriping sangat dipengaruhi oleh ketebalan irisan bahan baku. Studi menunjukkan bahwa akurasi ketebalan menjadi determinan utama dalam menjaga kerenyahan produk, selain faktor rasa dan bentuk utuh irisan [4,5]. Ketebalan irisan juga memiliki hubungan langsung dengan kadar air (*moisture content*), di mana proses

* Corresponding Author:

E-mail: (Sutopo)

penggorengan dan penjemuran menyebabkan penyusutan dimensi produk [6,7]. Oleh karena itu, mesin perajang pisang yang hanya memiliki satu ketebalan irisan tetap dinilai tidak adaptif terhadap variasi karakteristik bahan baku [8].

Beberapa penelitian sebelumnya telah menghasilkan rancangan alat perajang pisang berbasis motor listrik dengan mekanisme rotary slice baik secara horizontal maupun vertikal [4,9,10,11]. Meskipun alat-alat tersebut berhasil meningkatkan kapasitas produksi, seluruhnya masih memiliki keterbatasan dalam fleksibilitas pengaturan ketebalan irisan, sehingga tidak dapat menjawab kebutuhan terhadap kualitas kerenyahan yang ideal dan seragam [12, 13].

Berdasarkan identifikasi masalah dan kesenjangan penelitian tersebut, studi ini difokuskan pada perancangan dan pengembangan mesin perajang pisang yang dilengkapi dengan fitur pengaturan ketebalan irisan. Inovasi ini diharapkan tidak hanya mampu meningkatkan efisiensi produksi, tetapi juga memberikan fleksibilitas dalam menyesuaikan irisan dengan karakteristik bahan baku untuk menjaga mutu produk akhir secara optimal.

2. Metodologi

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) yang bertujuan untuk mengembangkan mesin perajang pisang dengan fitur pengaturan ketebalan rajangan guna mendukung proses hilirisasi produk hortikultura di Desa Pagerharjo. Kegiatan penelitian diawali dengan identifikasi masalah di lapangan, dilanjutkan dengan desain, fabrikasi, dan pengujian mesin, serta analisis performa teknis mesin terhadap kualitas hasil rajangan dan kapasitas produksi.

2.1. Identifikasi Masalah dan Studi Lapangan

Identifikasi permasalahan dilakukan melalui observasi langsung di Desa Pagerharjo dan wawancara dengan ketua Kelompok Wanita Tani (KWT) “Madu Lestari”. Dari kegiatan ini ditemukan bahwa proses perajangan pisang masih dilakukan secara manual sehingga menghasilkan rajangan yang tidak seragam, berpengaruh terhadap kualitas ceriping, serta kurang efisien dari segi waktu dan tenaga.

2.2. Desain Konseptual dan Perencanaan Mesin

Desain mesin dirancang dengan mengadopsi mekanisme rotary slice vertikal menggunakan dua bilah pisau [15]. Metode ini dipilih berdasarkan pertimbangan kapasitas produksi, kecepatan operasional, dan faktor keselamatan. Proses perancangan dimulai dengan:

2.2.1. Penentuan Prinsip Kerja Mesin

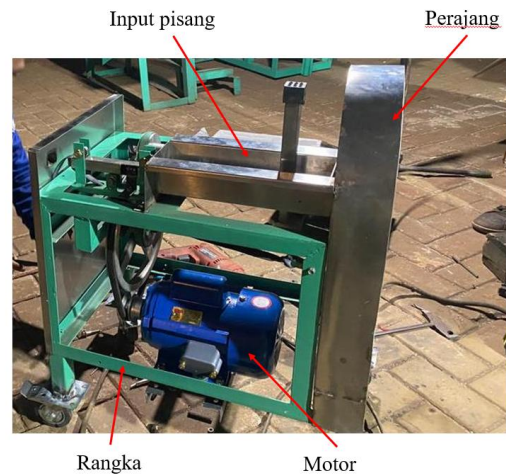
Prinsip kerja mesin perajang ini menggunakan sistem rotary slicing dengan dua buah pisau pemotong yang berputar secara horizontal terhadap arah jatuhnya pisang. Pisang ditekan oleh pendorong berbasis pegas menuju bilah pisau yang berputar, sehingga menghasilkan irisan yang konsisten dan berulang.

Pemilihan sistem rotary ini dibanding metode lain seperti slicing reciprocating (gerak maju-mundur) didasarkan pada efisiensi energi dan waktu serta kemampuan menghasilkan rajangan dengan kecepatan tinggi dan ketebalan seragam [14].

2.2.2. Spesifikasi mesin

Mesin perajang pisang ini memiliki dimensi 52 x 35 x 74 cm dengan berat sekitar 50 kg, dirancang ringkas dan stabil untuk digunakan

di lingkungan produksi skala kecil. Penggeraknya menggunakan motor listrik AC 1 phase ¼ HP, yang efisien dan mudah ditemukan di pasaran. Rangka mesin dibuat dari siku baja 3 x 3 x 3 mm, sedangkan bodi utamanya menggunakan Stainless Steel 304 untuk memastikan ketahanan terhadap korosi sekaligus menjaga keamanan pangan selama proses produksi. Desain mesin ditunjukkan pada Gambar 1.

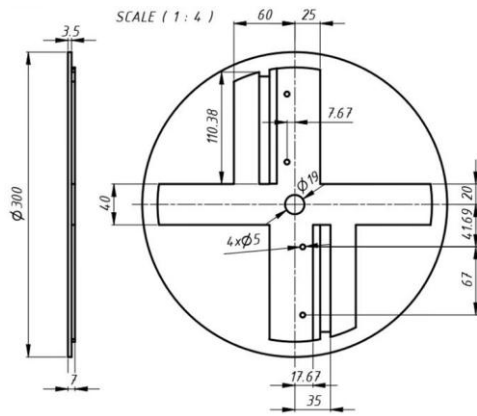


Gambar 1. Mesin Perajang Pisang

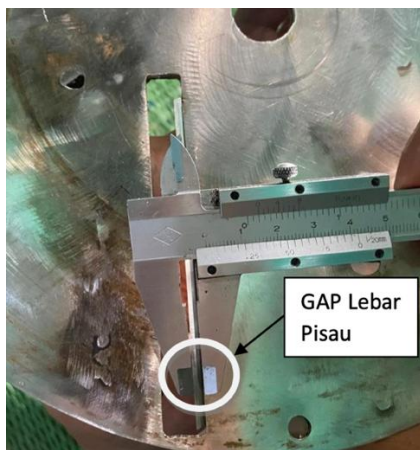
2.2.3. Desain jig pengaturan ketebalan

Sistem pemotongan pada mesin perajang ini menggunakan dua buah pisau tipe cutter berbahan stainless steel yang dipasang pada sebuah dies atau piringan berputar. Gambar dies ditunjukkan pada Gambar 2. Inovasi utama dari desain ini terletak pada mekanisme pengaturan ketebalan irisan, yang dilakukan secara manual melalui sistem lubang ganda pada kedudukan cutter. Setiap cutter dilengkapi dengan dua buah lubang pengunci yang memungkinkan operator untuk memilih salah satu posisi pemasangan sesuai dengan ketebalan irisan yang diinginkan.

Pengaturan ini dilakukan pada tahap pra-pemasangan cutter, yaitu dengan memilih lubang yang akan digunakan sebagai titik pengunci. Lubang pertama memiliki jarak lebih dekat terhadap bilah pemotong, menghasilkan posisi pemotongan yang lebih dalam dan menghasilkan irisan yang lebih tipis. Sebaliknya, lubang kedua memiliki jarak yang lebih jauh terhadap bilah, sehingga posisi potong menjadi lebih dangkal dan menghasilkan irisan yang lebih tebal. Dengan demikian, variasi ketebalan rajangan dapat diperoleh tanpa perlu menambahkan komponen mekanik tambahan atau melakukan penyetulan ulang. visualisasi penggabungan cutter dengan dies ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 2. Dies Pisau Perajang



Gambar 3. Assembly Cutter Dengan Dies

2.2.4. Alat dan Bahan

Pelaksanaan penelitian ini didukung oleh sejumlah alat ukur dan peralatan bantu yang digunakan dalam proses pengambilan data dan pengujian kinerja mesin perajang. Alat ukur massa yang digunakan adalah neraca digital Camry EK5055 dengan kapasitas maksimum 5 kg dan ketelitian 0,01 gram, berfungsi untuk memperoleh data massa bahan uji secara akurat. Pengukuran ketebalan hasil rajangan dilakukan menggunakan jangka sorong digital merek Mitutoyo, yang memiliki ketelitian 0,01 mm, guna menjamin akurasi pengukuran dimensi produk. Kecepatan putaran motor listrik diukur menggunakan tachometer digital tipe DT-2234C+, yang memiliki akurasi pengukuran ±0,05%, sedangkan pencatatan waktu proses dilakukan menggunakan stopwatch digital dengan ketelitian hingga 0,01 detik. Alat bantu tambahan yang digunakan antara lain cutter untuk pemotongan sampel uji, serta baskom berbahan stainless steel sebagai wadah penampung rajangan. Adapun bahan uji utama yang digunakan adalah pisang varietas raja angka yang dipilih berdasarkan ketersediaan dan karakteristik teksturnya yang sesuai untuk proses perajangan.

2.3. Pengujian dan Evaluasi Kinerja Mesin

2.3.1. Kualitas hasil rajangan

Evaluasi dilakukan dengan mengamati bentuk fisik hasil rajangan serta mengukur ketebalan tiap sampel. Ketebalan diatur dalam tiga variasi, yaitu 3 mm, 3,5 mm, dan 4 mm. Masing-masing variasi diuji menggunakan 30 sampel rajangan, dan pengukuran ketebalan dilakukan menggunakan vernier caliper untuk mengevaluasi konsistensi hasil pemotongan. Kualitas bentuk rajangan diamati secara visual untuk menilai kesempurnaan bentuk, yaitu apakah rajangan memiliki bentuk utuh dan seragam atau mengalami cacat seperti retak, patah, atau deformasi lainnya. Selanjutnya, persentase keberhasilan pemotongan dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\% K = (\Sigma b) / (\Sigma b + \Sigma g) * 100\% \quad (1)$$

Dimana

- % K = Keberhasilan (%)
- Σb = Jumlah rajangan sesuai standar
- Σg = Jumlah rajangan tidak sesuai standar

2.3.2. Kapasitas kerja mesin

Kapasitas mesin diukur berdasarkan massa pisang yang dirajang dalam waktu tertentu. Perhitungan kapasitas mengacu pada formula oleh Rochmanhadi [13]:

$$Q = (q \cdot 60) / C_m \quad (2)$$

Dimana

- Q = Kapasitas mesin (kg/jam)
- q = Produksi per siklus (kg)
- C_m = Waktu per siklus (detik)

Hasil dari pengujian ini digunakan sebagai dasar analisis untuk mengetahui efektivitas dan efisiensi kerja mesin dalam mendukung proses hilirisasi komoditas pisang.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Evaluasi kualitas rajangan

Evaluasi kualitas rajangan bertujuan untuk menganalisis kesesuaian bentuk hasil potongan terhadap standar yang diharapkan, khususnya pada produk keripik pisang. Aspek yang diamati meliputi bentuk rajangan (bulat dan utuh), keseragaman ukuran, dan keberadaan cacat seperti pecah, patah, atau robek. Kriteria ini penting untuk menjamin keberlanjutan proses pengolahan dan kualitas visual serta tekstur produk akhir. Hasil pengamatan terhadap 1 kg bahan baku pisang raja angka disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data kualitas hasil rajangan pisang

| No | jarak pisau (mm) | Jumlah rajangan standar (gr) | Jumlah rajangan tidak standar (gr) | Waktu perajangan (s) | Presentase keberhasilan (%) |
|----|------------------|------------------------------|------------------------------------|----------------------|-----------------------------|
| 1. | 3 | 519 | 481 | 217 | 51,9 |
| 2. | 3,5 | 628 | 372 | 162 | 62,8 |
| 3. | 4 | 747 | 253 | 136 | 74,7 |

Dari data yang diperoleh, terlihat bahwa setiap variasi jarak pisau menghasilkan kombinasi antara rajangan yang sesuai dan tidak sesuai standar. Namun, terdapat tren yang jelas bahwa semakin besar jarak antar pisau, jumlah rajangan yang tidak standar semakin sedikit. Pada variasi jarak 3 mm, rajangan tidak standar mencapai 481 gram, sedangkan pada jarak 4 mm hanya 253 gram. Persentase keberhasilan pun meningkat seiring bertambahnya jarak pisau, yaitu dari 51,9% pada jarak 3 mm menjadi 74,7% pada jarak 4 mm.

Fenomena ini dapat dijelaskan melalui pendekatan mekanika deformasi bahan. Potongan yang lebih tebal—yang terjadi pada jarak pisau lebih pendek—menyebabkan buah pisang menjadi lebih kaku dan tidak fleksibel. Ketika potongan tebal ini ditekan melintasi mata pisau, struktur jaringan buah cenderung mengalami bending yang berlebihan. Karena elastisitas pisang terbatas, maka terjadi kegagalan berupa patah, retak, atau robek. Sebaliknya, pada jarak pisau yang lebih besar, hasil potongan menjadi lebih tipis sehingga struktur pisang lebih fleksibel terhadap gaya geser dari pisau. Hal ini memungkinkan pisang terpotong dengan rapi tanpa mengalami deformasi yang merusak bentuknya.

Selain aspek bentuk, waktu perajangan juga menunjukkan korelasi positif terhadap variasi jarak pisau. Semakin besar jaraknya, waktu perajangan cenderung menurun. Hal ini terjadi karena ketebalan rajangan yang lebih tinggi menghasilkan jumlah irisan yang lebih sedikit dalam satuan waktu, sehingga proses pemotongan berlangsung lebih cepat. Pada jarak 3 mm, waktu yang dibutuhkan adalah 217 detik, sedangkan pada 4 mm hanya 136 detik. Efisiensi waktu ini penting terutama dalam proses produksi skala rumah tangga maupun industri kecil yang mengandalkan waktu proses sebagai salah satu indikator performa mesin.

Secara keseluruhan, peningkatan jarak pisau terbukti memberikan dampak positif terhadap bentuk, proporsi rajangan yang memenuhi standar, serta efisiensi waktu produksi. Hasil rajangan standar ditampilkan pada Gambar 4, sedangkan rajangan tidak standar ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 4. Hasil Rajangan Pisang Sesuai Standar

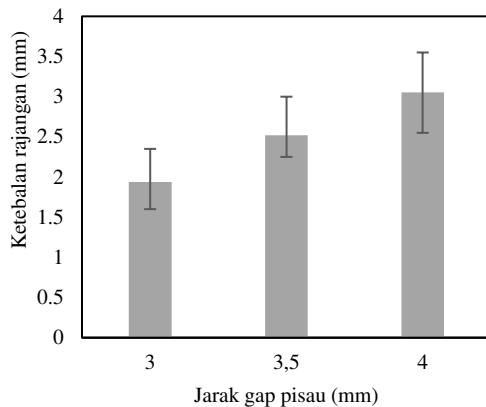


Gambar 5. Hasil Rajangan Pisang Tidak Sesuai Standar

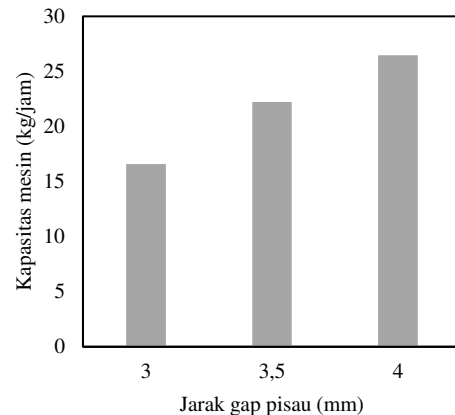
3.2 Evaluasi ketebalan rajangan

Ketebalan hasil rajangan merupakan parameter penting yang menentukan kualitas akhir produk keripik pisang, baik dari segi tampilan, tingkat kematangan saat penggorengan, maupun tekstur produk. Oleh karena itu, kemampuan sistem dalam menghasilkan ketebalan rajangan yang seragam dan sesuai dengan jarak pengaturan menjadi aspek utama dalam evaluasi kinerja mesin.

Hasil pengukuran ketebalan rajangan berdasarkan variasi jarak antar pisau ditunjukkan pada Gambar 6. Berdasarkan data yang diperoleh, jarak pisau 3 mm menghasilkan ketebalan rata-rata sebesar 1,94 mm. Pada jarak 3,5 mm, ketebalan rata-rata meningkat menjadi 2,52 mm, dan pada jarak 4 mm diperoleh ketebalan rata-rata sebesar 3,06 mm. Data ini menunjukkan bahwa sistem pengaturan berbasis posisi dudukan cutter pada dies memiliki pengaruh langsung terhadap ketebalan rajangan yang dihasilkan.



Gambar 6. Hasil Pengukuran Ketebalan Rajangan Pisang Berdasarkan Variasi Jarak Gap Pisau



Gambar 7. Kapasitas Mesin Berdasarkan Jarak Gap Pisau

Namun demikian, terdapat selisih antara nilai jarak pisau secara teoritis dengan ketebalan aktual hasil rajangan pada setiap variasi. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor teknis, seperti elastisitas bahan pisang, potensi devleksi ringan pada mata pisau selama proses pemotongan, serta akurasi lubang pengunci pada dudukan cutter. Perbedaan ini menjadi penting untuk dianalisis lebih lanjut dalam konteks akurasi sistem perajangan.

Analisis akurasi dilakukan dengan mengamati nilai standar deviasi pada masing-masing variasi jarak. Hasil menunjukkan bahwa nilai standar deviasi cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya jarak pisau, yang mengindikasikan penurunan konsistensi ketebalan rajangan. Hal ini dapat terjadi karena posisi cutter yang semakin menjauh dari pusat poros menyebabkan sensitivitas terhadap gaya tekan pisang meningkat, sehingga menghasilkan variasi ketebalan yang lebih besar. Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian Tjandra & Sutanto [4] yang menyatakan bahwa mesin perajang yang baik memiliki deviasi ketebalan maksimum tidak lebih dari 0,5 mm. Dalam penelitian ini, nilai deviasi maksimum yang tercatat masih berada pada kisaran tersebut, sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem perajangan yang dikembangkan masih memiliki akurasi yang layak.

Selain evaluasi ketebalan, dilakukan pula pengukuran terhadap kapasitas kerja mesin. Pengujian dilakukan dengan merajang 1 kg pisang untuk setiap variasi jarak dan mencatat waktu yang dibutuhkan. Hasil penghitungan kapasitas kerja mesin ditampilkan pada Gambar 7. Diketahui bahwa kapasitas meningkat seiring dengan bertambahnya jarak antar pisau. Hal ini dapat dijelaskan secara logis, karena semakin tebal rajangan yang dihasilkan, maka jumlah potongan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu satuan massa produk akan lebih sedikit, sehingga waktu perajangan menjadi lebih singkat. Pada variasi jarak pisau 4 mm, kapasitas mesin mencapai 26,47 kg/jam, sedangkan pada jarak 3,5 mm dan 3 mm masing-masing diperoleh kapasitas sebesar 22,23 kg/jam dan 16,59 kg/jam.

Dengan demikian, terdapat hubungan timbal balik antara akurasi ketebalan dan kapasitas produksi. Jarak pisau yang lebih kecil cenderung menghasilkan ketebalan rajangan yang lebih konsisten namun kapasitas produksi lebih rendah. Sebaliknya, jarak pisau yang lebih besar mampu meningkatkan kapasitas kerja mesin, namun dengan konsekuensi penurunan akurasi. Oleh karena itu, penentuan jarak pisau optimal harus mempertimbangkan kebutuhan produksi, apakah mengutamakan homogenitas produk atau efisiensi waktu kerja.

4. Simpulan

Desain sistem perajangan yang menggunakan dua buah cutter berbahan stainless steel dengan sistem pengaturan jarak berbasis posisi lubang pengunci pada dudukan cutter terbukti mampu menghasilkan variasi ketebalan rajangan sesuai kebutuhan. Pengaturan ini memungkinkan fleksibilitas dalam produksi keripik pisang dengan ketebalan yang dapat diatur.

Evaluasi kualitas bentuk rajangan menunjukkan bahwa kesesuaian bentuk sangat dipengaruhi oleh variasi jarak pisau. Rajangan dengan ketebalan yang lebih tipis (jarak pisau lebih besar) cenderung menghasilkan bentuk yang lebih standar dan minim cacat. Hal ini disebabkan oleh karakteristik pisang yang menjadi lebih fleksibel saat dipotong lebih tipis, sehingga risiko bending dan keretakan berkurang.

Evaluasi ketebalan rajangan menunjukkan adanya hubungan linier antara jarak pisau dengan ketebalan hasil rajangan. Namun demikian, akurasi ketebalan cenderung menurun seiring bertambahnya jarak, yang ditunjukkan dengan meningkatnya standar deviasi. Meskipun demikian, akurasi yang dihasilkan masih tergolong tinggi dan layak untuk aplikasi industri rumah tangga.

Kapasitas kerja mesin meningkat seiring dengan bertambahnya jarak antar pisau, dengan nilai maksimum mencapai 26,47 kg/jam pada jarak 4 mm. Namun peningkatan kapasitas ini disertai dengan sedikit penurunan akurasi ketebalan, sehingga perlu dipertimbangkan trade-off antara efisiensi produksi dan kualitas hasil rajangan.

Dengan demikian, sistem yang dirancang telah menunjukkan performa yang baik dalam hal fleksibilitas ketebalan, efisiensi produksi, dan kualitas

rajangannya, sehingga berpotensi untuk diterapkan dalam skala industri kecil dan menengah untuk produksi keripik pisang.

Referensi

- [1] Z. Kurniawan, M. Z. Auriza, and M. Sutomo, "Pengembangan Pemasaran Produk Keripik Pisang Sebagai Upaya Peningkatan UMKM Desa Balaroa Pewunu Kecamatan Dolo Barat Kabupaten Sigi," *J. Ekon., Bisnis dan Manaj.*, vol. 2, no. 1, pp. 147–159, 2021.
- [2] R. Oktavia and I. Y. Andjani, "Analisis Komoditas Unggulan Sektor Pertanian Kecamatan Samigaluh Kabupaten Kulon Progo, Yogyakarta," *J. Akunt., Ekon. dan Manaj. Bisnis*, vol. 7, no. 2, pp. 160–169, 2019.
- [3] E. M. Popi and C. W. Prasetyandari, "Pengembangan Incremental pada Pengembangan Usaha Kripik Pisang," in *Seminar Nasional Manajemen dan Bisnis*, pp. 399–413, 2018.
- [4] S. Tjandra and A. Sutanto, "Perancangan Mesin Pengiris Pisang untuk Home Industry," in *Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi*, pp. 31–40, 2008.
- [5] S. A. Wani, P. Kumar, S. A. Wani, V. Sharma, and Kumar, "Effect of processing parameters on quality attributes of fried banana chips," *Int. Food Res. J.*, vol. 24, no. 4, pp. 1407–1413, 2017.
- [6] P. Rice and M. H. Gamble, "Technical note: Modelling moisture loss during potato slice frying," *Int. J. Food Sci. Technol.*, vol. 24, pp. 183–187, 1989.
- [7] R. G. Math, V. Velu, A. Nagender, and D. G. Rao, "Effect of frying conditions on moisture, fat, and density of papad," *J. Food Eng.*, vol. 64, no. 4, pp. 429–434, 2004. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2003.11.010>
- [8] S. Sugito, H. Hermanto, and A. Arfah, "Pengaruh Ketebalan Rajangan dan Suhu Penggorengan Hampa (Vakum) terhadap Karakteristik Keripik Labu Kuning
- [9] K. F. Widhyanto, "Uji Kinerja Mesin Pengiris Pisang Tipe Rotari," Skripsi, Univ. Jember, 2017.
- [10] H. K. Putra and K. Nadliroh, "Rancang Bangun Mesin Pengiris Pisang Dengan Kapasitas 120 Kg/Jam," in *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, pp. 269–274, 2021.
- [11] A. Dharmawan, R. A. Alamsyah, T. Tasliman, and S. Soekarno, "Rancang Bangun dan Uji Kinerja Mesin Perajang Keripik Pisang dengan Empat Pisau Horizontal," *Jurnal Teknotan*, vol. 16, no. 2, pp. 79, 2022. <https://doi.org/10.24198/jt.vol16n2.3>
- [12] DARMA UTAMA, Satrio. Perancangan dan Analisis Kapasitas Mesin Pemetong Kentang untuk Aplikasi Industri Rumah Tangga dan UMKM. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 2024, 13.2.
- [13] MAZWAN, Mazwan. RANCANG BANGUN MESIN PENGADUK ADONAN ROTI. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 2024, 13.2.
- [14] A. Yandi, F. Azharul, and V. Hadi, "Perancangan Mesin Pengiris Singkong," *J. Terapan Tek. Mesin*, vol. 1, no. 2, pp. 41–53, 2020.
- [15] R. Rochmanhadi, *Alat-Alat Berat dan Penggunaannya*, 4th ed. Jakarta: Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, 1992. (Cucurbita moschata)," *J. Agroindustri*, vol. 3, no. 2, pp. 83–97, 2013.