

Mesin Penghiris Pisang Mudah Alih Tanpa Wayar untuk Suri Rumah dan Industri Kecil

Abdullah Wagiman^{1,2*}, Muhammad Shahril Aizat Ibrahim¹, Ahmad Lokman Hakim Mat Hussin¹, Ismail Yusof¹, Mohd Shahir Yahya^{1,2}, Noraniah Kassim^{1,2}

¹Department of Mechanical Engineering, Centre for Diploma Studies, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Pagoh Higher Education Hub, 84600 Pagoh, Johor, MALAYSIA

²Sustainable Product Development Research Group (S-PRouD), Centre for Diploma Studies, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Pagoh Higher Education Hub, 84600 Pagoh, Johor, MALAYSIA

*Corresponding Author Designation

DOI: <https://doi.org/10.30880/mari.2023.04.02.034>

Received 01 October 2022; Accepted 30 November 2022; Available online 15 January 2023

Abstract: *Banana chips are a favorite snack for people in Asia. It is usually produced either in industry or from a home kitchen. Currently the production of banana chips at home and in small industries uses manual slicers that require a lot of energy and a long time. Slicing machines design for medium and large industry are not suitable for them because they are large in size and require a large space. Therefore, this project is implemented to produce wireless motorized portable small slicing machines for housewives and small industry users. The project is implemented based on feedback from housewives and small industries user. It is followed by the concept generation and selection of design concepts, 3D modeling, installation simulations and analyzing loads, fabricating model prototypes and trials. Tests implemented on the prototype found the design developed capable of slicing bananas for chips.*

Keywords: *Portable, Slicer Machine, Wireless*

Abstrak Kerepek pisang merupakan makanan ringan kegemaran di Asia. Ia biasanya dikeluarkan samada di industri atau dari dapur rumah. Pada masa ini penghasilan kerepek pisang di rumah dan industri kecil menggunakan alat penghiris manual yang memerlukan banyak tenaga dan masa. Mesin penghiris yang diguna di industri sederhana dan besar tidak sesuai digunakan kerana bersaiz besar dan memerlukan ruang yang luas. Oleh itu, projek ini dilaksanakan bagi menghasilkan mesin penghiris kecil mudah alih bermotor tanpa wayar untuk pengguna suri rumah dan industri kecil. Projek ini dilaksanakan berdasarkan maklum balas dari pengguna suri rumah dan industri kecil. Selanjutnya, diikuti dengan penghasilan dan pemilihan konsep rekabentuk, pemodelan 3D, membuat simulasi pemasangan dan menganalisa beban, memfabrikasi prototaip model dan ujilari. Ujilari yang dilaksanakan pada prototaip mendapati rekabentuk yang dibangunkan berupaya menghiris pisang untuk kerepek.

Kata kunci: Mudah Alih, Mesin Penghiris, Tanpa Wayar

1. Pengenalan

Buah pisang merupakan sajian harian di negara-negara Asia [1]. Antara bentuk sajian yang dihasilkan dari buah pisang adalah kerepek pisang [2]. Ia merupakan sejenis makanan ringan yang mudah disediakan dan enak dimakan. Di Malaysia, kerepek pisang pada masa ini menjadi makanan komersial. Ia boleh didapati dikedai-kedai runcit dan pasaraya besar [3][4]. Kerepek pisang dihasilkan dalam pelbagai bentuk seperti pipih panjang, bulat kecil dan sebagainya. Selain itu ia juga mempunyai pelbagai perisa seperti masin, pedas, kari, manis dan sebagainya. Kepelbagaian bentuk dan perisa ini meningkatkan lagi populariti kerepek pisang pada pengguna dan meningkatkan nilai komersial kerepek pisang [4].

Pada masa ini, sebahagian besar kerepek pisang dipasaran dikeluarkan dari kilang-kilang kecil dan sederhana. Namun begitu, ada juga kerepek pisang yang dihasilkan di dapur-dapur rumah oleh suri-suri rumah khususnya pada musim-musim perayaan untuk kegunaan keluarga sendiri. Selain itu, kerepek pisang juga dihasilkan oleh kegiatan masyarakat kampung khususnya untuk keraian majlis perkahwinan dan sebagainya.

Kerepek pisang biasanya dihasilkan dari buah pisang muda [2]. Buah pisang ini perlu dihiris dengan menggunakan alat yang tajam bagi menjadikan ia kepingan yang tipis [5][6]. Kepingan tipis ini kemudiannya akan digoreng hingga garing untuk menghasilkan tekstur kerepek pisang yang rangup dan enak untuk dimakan. Ia kemudiannya akan digaulkan dengan perisa seperti rempah kari, sambal lada, gula dan sebagainya untuk menambah variasi rasa.

Jadual 1: Perbandingan mesin pengiris

Ciri-ciri	Jenis Mesin		
	Mesin Penghiris Automatik	Mesin Pengiris pisang Tiga Hopper	Mesin Penghiris Manual
Kebaikan	Operasi automatik. Produktiviti tinggi	Operasi semi automatic Produktiviti tinggi	Tidak guna elektrik Tiada kos elektrik
Kekurangan	Memerlukan ruang luas Kos alat ganti Kos elektrik tinggi Pembaikan sukar Tidak mudah alih	Memerlukan ruang luas Kos alat ganti Kos elektrik tinggi Pembaikan sukar Tidak mudah alih	Tenaga manusia Produktiviti rendah

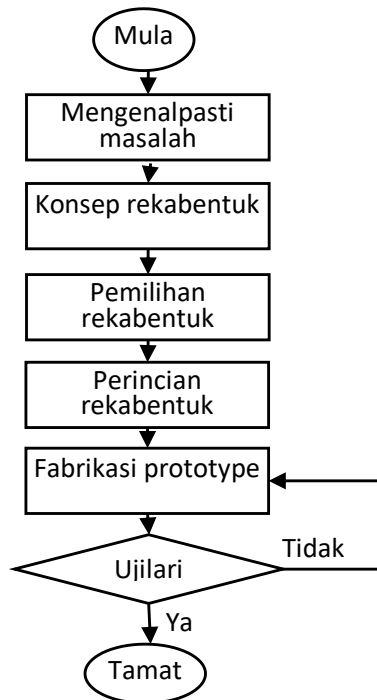
Pada masa ini terdapat tiga jenis penghiris pisang sedia ada di pasaran iaitu mesin penghiris automatik [6], mesin penghiris tiga hopper [7][8][9][10] dan mesin penghiris manual [8]. Ketiga-tiga mesin ini mempunyai kebaikan dan kekurangan tersendiri kerana ia dihasilkan untuk golongan pengguna tertentu. Perbezaan ketiga-tiga mesin ini ditunjukkan dalam **Jadual 1**.

Mesin penghiris automatik dan mesin penghiris tiga hooper adalah mesin yang biasa digunakan di industri sederhana. Di industri kecil, suri rumah dan kegiatan masyarakat kebiasaannya menggunakan alat penghiris manual kerana harga yang murah, mudah didapati dan mudah disimpan. Walau bagaimanapun alat ini memerlukan tenaga yang banyak dan masa yang lama. Keadaan ini amat memעותkan dan membebankan. Oleh itu bagi menyelesaikan masalah pengguna ini, projek ini mencipta satu alat penghiris pisang bermotor tanpa wayar dan mudah alih. Alat ini direkabentuk agar

pengguna dapat menghiris pisang dengan pantas, mudah disimpan dan tidak memerlukan ruang yang besar. Selain itu ia juga mudah digunakan dan alat ganti yang mudah didapati.

1. Bahan dan Metodologi

Pelaksanaan projek ini dilaksanakan berdasarkan rangka kerja proses seperti yang digambarkan dalam **Rajah 1**. Ia bermula dengan mengenal pasti masalah dalam penghasilan kerepek pisang oleh pengeluar iaitu suri rumah dan industri kecil. Sterusnya, diikuti dengan penghasilan konsep reka bentuk, pemilihan konsep, penghasilan model rekabentuk, pembinaan prototaip dan akhir sekali ujilari prototaip



Rajah 1: Aliran kerja projek

Kajian soal selidik telah dilaksanakan pada 60 responden terdiri dari suri rumah dan pengusaha kecil kerepek pisang. Rumusan dari dapatan soal selidik ini telah digunakan sebagai garis panduan menghasilkan konsep rekabentuk.



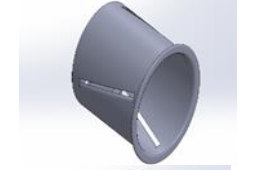

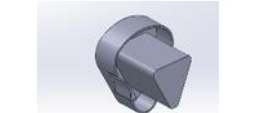
Jadual 2: Pemilihan konsep rekabentuk

Ciri-ciri	Konsep 1	Konsep 2	Konsep 3
Mesin yang ringan	5	2	4
Saiz yang kecil	5	2	3
Kapasiti pemotong tinggi	4	5	3
Sumber tenaga mudah	5	3	4
Mesin mudah alih	5	2	4
Mata penghiris boleh laras	2	5	2
Jumlah	26	19	20

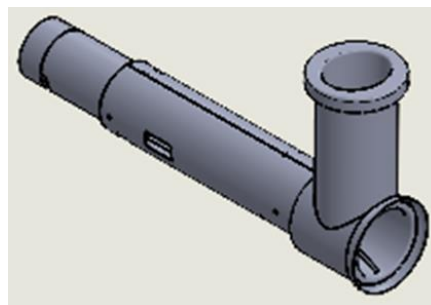
Konsep rekabentuk telah dipilih dengan menggunakan kaedah matrik seperti ditunjukkan dalam **Jadual 2**. Ciri-ciri yang ada pada setiap konsep rekabentuk dinilai dengan memberikan markah 1

hingga lima berdasarkan skala likert. Nilai lima diberi pada ciri yang sangat setuju manakala nilai satu bagi ciri tidak setuju. Berdasarkan nilai yang diberi pada setiap ciri-ciri konsep rekabentuk, Konsep 1 telah dipilih sebagai konsep rekabentuk mesin kerana menghasilkan nilai matrik tertinggi.

Jadual 3: Bahagian-bahagian mesin

Nama bahagian	Model 3-d	Penerangan
Motor		Motor DC 12 V untuk menggerakkan mata penghiris. Menggunakan kuasa bateri boleh di cas semula
Penekan		Untuk menekan pisan yang dimasukkan kedalam badan pemotong. Diperbuat dari Polypropylene
Mata penghiris		Mata penghiris mempunyai bilah kecil untuk menghiris pisang. Diperbuat dari keluli tahan karat
Badan pemotong		Untuk memegang mata penghiris dan menyambung dan shaft menyambung ke motor. Diperbuat dari Polypropylene
Bateri		Bateri boleh di cas semula. 12 V. Kapasiti 2 A.H

Model tiga dimensi rekabentuk Konsep 1 seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 2** telah dijana dengan menggunakan perisian SolidWorks 2022. Secara umumnya, Konsep 1 ini mempunyai 5 bahagian utama. Dimensi dan bahan bagi setiap bahagian telah dipilih berdasarkan matlamat untuk menghasilkan mesin yang mempunyai ciri-ciri seperti yang disenaraikan dalam **Jadual 2**. Kelima-lima bahagian mesin ditunjukkan seperti dalam **Jadual 3**.



Rajah 2: Model rekabentuk Konsep 1

Setiap bahagian mesin yang dihasilkan bagi Konsep 1 ini telah diuji keboleh pasangannya dengan menggunakan kaedah simulasi pada perisian yang sama. Pengujian pemasangan yang dijalankan telah menentukan samada setiap bahagian boleh dipasang atau ada halangan. Sedikit pengubahsuaian dimensi telah dilakukan pada bahagian yang tidak boleh dipasang.

Berdasarkan pemodelan 3D yang dihasilkan, pembinaan prototaip mesin penghiris kerepek pisang tanpa wayar mudah alih telah dilaksanakan. Pembinaan prototaip ini melalui pelbagai kaedah samada fabrikasi dari bahan mentah atau melakukan pengubahsuaian pada bahagian produk yang sedia ada di pasaran. **Rajah 3** menunjukkan prototaip yang telah dihasilkan. Prototaip yang dibina menyamai rekabentuk model 3D yang dihasilkan.



Rajah 3: Prototaip mesin penghiris pisang tanpa wayar mudah alih

Ujilari hirisan pisang dan lobak menggunakan prototaip mesin telah dilaksanakan bagi menentukan keupayaan prototaip. Dua bahan ini dipilih kerana mempunyai kelembutan yang berbeza. Dalam ujilari ini pisang yang dipilih mempunyai kelembutan yang lebih tinggi berbanding dengan lobak. Sebanyak 30 hirisan telah dinilai pada setiap satu bahan. Ujilari ini menilai kualiti hirisan pada dua parameter utama iaitu peratus lengkap bentuk hirisan dan juga ketebalan hirisan. Kualiti bentuk dinilai berdasarkan jumlah sudut yang mengandungi bentuk pecah ke atas sudut penuh 360° . Manakala, ketebalan hirisan diukur pada hirisan pisang dan lobak dengan menggunakan vernier caliper.

2. Keputusan dan perbincangan

Keputusan ujilari pada bentuk lengkap kepingan hirisan pisang dan lobak ditunjukkan pada **Jadual 4**. Daripada keputusan ujilari prototaip pada pisang mendapati, kepingan pisang yang dihiris dengan menggunakan prototaip mesin menghasilkan bentuk lengkap terkecil iaitu 63% dan ia hanya melibatkan dua keping hirisan sahaja. Manakala 53% atau 16 keping hirisan mempunyai bentuk lengkap 81% atau lebih besar. Ini menunjukkan mesin ini berupaya mengeluarkan hirisan potongan pisang yang hampir lengkap dan sesuai untuk digunakan bagi menghasilkan kerepek pisang.

Berdasarkan pemerhatian, didapati prototaip akan menghasilkan bentuk lengkap yang kecil apabila pisang tidak ditekan dengan bahagian penekan. Keadaan ini menyebabkan kedudukan pisang berubah-ubah ketika pisang dihiris. Namun begitu, kedudukan pisang tidak berubah-ubah apabila penekan digunakan dan seterusnya menghasilkan bentuk lengkap yang penuh.

Jadual 4 : Keputusan ujian pada bentuk lengkap kepingan hirisan

Bentuk lengkap (%)	Bilangan hirisan	
	Pisang	Lobak merah
63	2	0
69	5	1
75	7	4
81	8	6
88	1	6
94	0	2
100	7	11
Jumlah Hirisan	30	30

Selain itu ujilari hirisan pada lobak mendapati bentuk lengkap kepingan hirisan terkecil adalah 69% dan hanya melibatkan 3% atau 1 keping hirisan. 83% atau 25 kepingan hirisan mempunyai bentuk

lengkap 81% atau lebih besar. Ini bermakna prototaip mesin yang dihasilkan berupaya menghasilkan bentuk lengkap kepingan hirisan yang menghampiri bentuk penuh apabila ia diguna pada bahan yang lebih keras.

Keputusan ujilari pada ketebalan hirisan pisang dan lobak ditunjukkan pada **Jadual 5**. Daripada keputusan ujilari pada pisang didapati kepingan hirisan yang dihasilkan mempunyai ketebalan minima 0.13 cm dan ketebalan maksima 0.22 mm. Ketebalan ini masih berada dalam julat ketebalan hirisan pisang yang akan menghasilkan kerepek pisang bertekstur rangup apabila digoreng [11]. Keputusan ini menunjukkan prototaip ini berupaya menghasilkan hirisan kepingan pisang yang sesuai untuk dijadikan kerepek pisang.

Jadual 5 : Keputusan ujian pada ketebalan hirisan

Ketebalan hirisan (cm)	Bilangan Hirisan	
	Pisang	Lobak Merah
0.12	0	6
0.13	5	2
0.14	3	6
0.15	0	3
0.16	5	1
0.17	3	1
0.18	3	2
0.19	4	3
0.20	1	1
0.21	3	5
0.22	3	0
Jumlah Hirisan	30	30

Keputusan hirisan pada lobak mendapati, prototaip boleh menghasilkan ketebalan minima 0.12 cm. Nilai ini adalah lebih kecil berbanding dengan ketebalan minima hirisan pisang. Ini menunjukkan, prototaip ini lebih mudah menghasilkan ketebalan kepingan hirisan yang tipis apabila bahan yang dihiris adalah lebih keras. Apabila bahan yang dihiris lebih lembut, kepingan hirisan yang dihasilkan adalah lebih tebal.

3. Kesimpulan

Projek pembangunan rekabentuk dan fabrikasi mesin penghiris pisang tanpa wayar mudah alih yang dilaksanakan mampu menjadi alat alternatif kepada suri rumah dan industri kecil. Dari reka bentuk yang dipilih dan prototaip yang dihasilkan menunjukkan mesin yang direkabentuk mampu menghasilkan hirisan kepingan pisang yang sesuai untuk kerepek pisang. Hirisan kepingan pisang yang dihasilkan mempunyai bentuk lengkap yang hampir penuh. Bentuk pisang ini amat sesuai untuk dijadikan kerepek pisang kerana bentuk penuh lebih menarik dan menggiurkan berbanding bentuk pecah kecil. Selain itu, kepingan hirisan pisang juga mempunyai ketebalan dalam julat yang boleh menghasilkan kerepek pisang bertekstur rangup. Oleh itu, secara keseluruhannya, mesin yang direka bentuk sesuai untuk pengeluaran kerepek pisang oleh suri rumah dan industri kecil.

Penghargaan

Penulis mengucapkan ribuan terima kasih diatas sokongan yang diberikan oleh semua pihak dan Center of Diploma Studies, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia.

Rujukan

- [1] S. N, “Sumber : BPS 2004 3,” *J. UI*, pp. 1–5, 2009. E. Handoyo, C. Pramono, X. Salahudin, and S. Hastuti, “Mesin Pengiris Pisang Dengan Variasi Diameter Pully Terhadap Putaran Dan Tebal Irisan,” *J. Mech. Eng.*, vol. 3, no. 1, 2019, doi: 10.31002/jomv3i1.1522.
- [2] K. R. Pawar, P. D. Ukey, P. D. Bhosale, B. Kaustubh, R. B. Jadhav, and A. A. Patil, “Development of Fruit and Vegetable Slicing Machine,” *International Research Journal of Engineering and Technology*, vol. 07, no. 03, pp. 1399–1404, 2020
- [3] T. B. Onifade, “Design and Fabrication of a Three-Hopper Plantain Slicing Machine,” *American Academic Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences*, vol. 17, no. 1, pp. 61–80, 2016, [Online]. Available: <http://asrjetsjournal.org/>
- [4] F. Rathore and S. Chaturvedi, “Development and performance evaluation of manually operated Potato planter,” *Bhartiya Krishi Anusandhan Patrika*, vol. 33, no. 00, 2018, doi: 10.18805/bkap121.
- [5] N. Nugroho and S. Agustina, “Perancangan Setting Rele Proteksi Arus Lebih Pada Motor Listrik Industri,” *Transmisi*, vol. 15, no. 1, pp. 40–46, 2013, doi: 10.12777/transmisi.15.1.40-46
- [6] F. A. Nurgesang and P. Pangestu, “The Manufacturing of Banana Cutting Machine for Making Chips with Capacity of 35 kgh to Improve Productivity of a Home Industry in Putat Village, Gunungkidul, Prosiding SNTTM XVIII, 9-10 Oktober 2019.
- [7] F. A. Perdana, “Baterai Lithium,” *INKUIRI J. Pendidik. IPA*, vol. 9, no. 2, p. 113, 2021, doi: 10.20961/inkuiri.v9i2.50082
- [8] Muhammad Nur Adib Jumain, Muhammad Aizat Hanif Sanif, Davson Howel Lim, Hairul Mubarak Hassim, *Multidisciplinary Applied Research and Innovation*, vol. 3 no. 2, 2022, doi.org/10.30880/mari.2022.03.02.053
- [9] A.F.M Zin, M.H.A.R Mantari, M.S. Roslan, M.Musa, M.A.N. Khaidir, W.H.F.W.A Rizalle, “Semi-automatic Slicer “ *Multidisciplinary Applied Research and Innovation*, vol. 3 no. 1, 2022, doi.org/10.30880/mari.2022.03.01.073
- [10] R. Rodika, T. Tuparjono, B. Otomo, and R. A. Febryani, “Rancangan Mesin Pembelah Buah Pinang Dengan Dua Mata Potong,” *Manutech J. Teknol. Manufaktur*, vol. 10, no. 02, pp. 59–63, 2019, doi: 10.33504/manutech.v10i02.72. xii.
- [11] K.Soorianathasundaram, C.K.Narayana and G.Paliyath, “Bananas and Plantains,” *Encyclopedia of Food and Health*, pp. 320-327, 2019, doi.org/10.1016/B978-0-12-384947-2.00054-4