

# Perancangan Konsep Mesin Pengolah Multi Produk Buah Pisang

Dimas Tito Nur Fikri<sup>1</sup>, Agri Suwandi<sup>2</sup>, Dwi Rahmalina<sup>3</sup>, Endang Rudiati<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Diploma Tiga Fakultas Teknik Universitas Pancasila  
Srengseng Sawah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pancasila  
Srengseng Sawah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Magister Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pancasila  
Jl. Borobudur, Cikini, Menteng, Jakarta Pusat 10320, Indonesia

<sup>4</sup>Indonesia Small Medium Enterprises Association (ISMEA)  
Jl. Damai, Lubang Buaya, Jakarta Timur 13810, Indonesia  
agrisuwandi@univpancasila.ac.id

---

---

## Abstrak

Pisang ialah tanaman yang mempunyai banyak manfaat dari buah, kulit buah, batang, daun, hingga bunga pisang atau yang dikenal dengan sebutan jantung pisang. Tulisan ini membahas tentang perancangan konsep mesin pengolah multi produk buah pisang. Produk yang dapat dihasilkan dari mesin yang dirancang adalah keripik pisang siap masak dan tepung dari buah pisang. Dengan adanya mesin ini diharapkan dapat meningkatkan nilai ekonomis dari buah pisang. Metode perancangan konsep yang digunakan adalah metode perancangan Pahl dan Beitz. Perangkat lunak yang digunakan dalam menghasilkan gambar tiga dimensi adalah SOLIDWORKS Education Version 2019. Hasil dari perancangan konsep dengan metode Pahl dan Beitz adalah terpilihnya satu varian konsep dengan nilai pembobotan 3,83.

**Kata kunci:** perancangan, konsep, Pahl and Beitz.

---

---

## I. PENDAHULUAN

Kabupaten Nunukan merupakan sumber utama devisa untuk daerah perbatasan pulau Sebatik, Kalimantan Utara. Kabupaten Nunukan sebagai penyumbang pendapatan sebesar 51,28% dari total produksi provinsi Kalimantan Utara [1]. Sumber pendapatan berasal dari komoditas pertanian, yaitu buah-buahan, terutama pisang. Di tahun 2018, komoditas buah pisang masih merupakan produksi tanaman buah terbesar di Kabupaten Nunukan, yaitu 61% dari tanaman buah lainnya dan jika dibanding dengan tahun sebelumnya produksi pisang naik sebesar 1,48% [2]. Produk pisang ini sangatlah menunjang ekonomi masyarakat di Kabupaten Nunukan.

Buah pisang dapat diolah menjadi beberapa bentuk produk olahan, diantaranya adalah kudapan ringan, minuman hingga kue. Dalam proses pengolahannya diperlukan metode yang beragam. Keripik adalah salah satu bentuk olahan yang paling banyak ditemukan dan diproduksi dalam skala

rumahan. Kualitas keripik pisang ditentukan oleh tiga faktor utama yaitu rasa dan kerenyahan serta bentuk irisan yang tidak pecah atau rusak [3]. Kunci untuk dapat menghasilkan kualitas keripik pisang yang baik, salah satunya adalah metode pengirisan yang dilakukan. Industri keripik pisang rumahan Sebagian besar menggunakan cara manual, yaitu mengiris dengan pisau, sehingga hasil irisan tidak optimal [4]. Agar hasil keripik lebih garing (kriuk), maka setelah diiris perlu ditiriskan sejenak untuk menurunkan kadar airnya sehingga siap untuk digoreng [5]. Metode yang ada sampai saat ini, yaitu pengeringan dengan cara dijemur dibawah sinar matahari hingga kering. Hal tersebut dapat menyita waktu produksi akibat proses penjemuran.

Mesin pengering buah apel hasil penelitian dari Salli dan Fat [6], panas pada sistem mesin pengering bergantung pada tegangan keluaran yang diberikan dengan semakin tinggi tegangan keluaran yang diberikan semakin panas yang dihasilkan oleh pemanas inframerah. Hal tersebut dapat

disimpulkan daya listrik yang dibutuhkan juga akan besar, sehingga tidak cocok untuk skala rumahan.

Penelitian yang dilakukan oleh Saputra [7], ditemukan bahwa dari hasil penelitian pengeringan buah nenas dengan menggunakan elemen pemanas dengan temperatur maksimal  $110^{\circ}\text{C}$ , lalu ditiup dengan blower dapat merubah warna buah menjadi hitam atau tidak cerah. Hal tersebut dapat disimpulkan, bahwa temperatur diatas  $110^{\circ}\text{C}$  dapat mengubah warna buah.

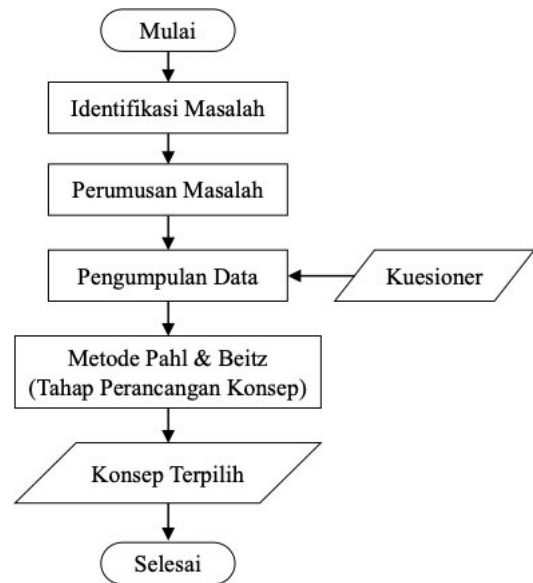
Erfin [8] dalam penelitiannya, menghasilkan mesin pengering menggunakan uap air panas, namun masih terdapat kelemahan, yaitu adanya sisa kadar air dalam buah yang dikeringkan.

Dengan berkembangnya model jenis makanan olahan, dapat berdampak pada bentuk bahan baku yang digunakan. Salah satu bentuk yang paling banyak digunakan adalah bentuk bubuk (*powder*) [9]. Penelitian Sanyoto, dkk. [10], menyatakan bahwa rancangan penggiling yang tidak tepat dapat menghasilkan bubuk yang kasar, sehingga perlu dua kali proses penggilingan. Selain itu produk yang digiling masih memiliki kadar air tinggi, sehingga sulit untuk di lakukan penggilingan karena lengket dan menempel pada penggiling. Hal ini dapat disimpulkan bahwa bahan baku harus kering dan bentuk penggiling yang rapat, agar bubuk yang dihasilkan halus atau sesuai dengan ukuran yang diinginkan.

Berdasarkan permasalahan yang ada, untuk dapat meningkatkan nilai ekonomis dari buah pisang diperlukan mesin produksi yang dapat mengolah buah pisang menjadi bentuk produk olahan. Tulisan ini membahas tentang perancangan konsep mesin pengolah multi produk buah pisang. Referensi yang didapat menjelaskan bahwa untuk setiap proses pengolahan yang berbeda, maka mesin yang dibutuhkan juga berbeda. Penelitian ini mencoba untuk menghasilkan konsep mesin yang akan dirancang memiliki tiga fungsi proses pengolahan yang berbeda dalam satu unit mesin, yaitu: pengiris, pengering dan penepung, sehingga berbeda dari mesin pengolah lain yang telah ada. Dengan adanya konsep seperti ini, diharapkan dapat lebih cepat dan efisien dalam pengolahan buah pisang menjadi bentuk produk olahan lainnya.

## II. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian yang digunakan dalam perancangan konsep mesin pengolahan multi produk buah pisang dikombinasikan dengan metode perancangan Pahl dan Beitz [11] yang tersusun dalam diagram alir (*flowchart*) seperti pada Gambar 1.



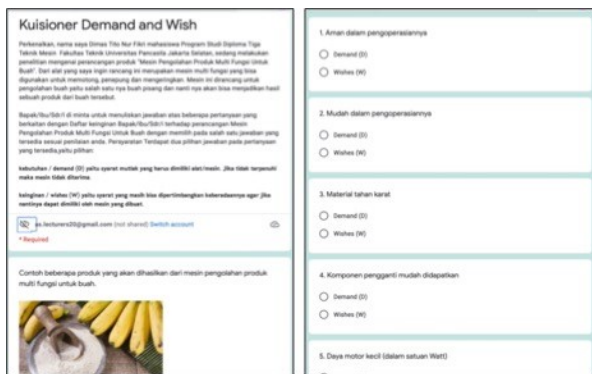
Gambar 1. Diagram alir metode penelitian

1. **Perumusan Masalah** dalam penelitian ini adalah seperti apa rancangan konsep dari mesin mesin pengolahan multi produk buah pisang serta bagaimana tahapan yang dilakukan untuk menghasilkan konsep tersebut.
2. **Pengumpulan Data** dilakukan untuk mendapatkan spesifikasi awal mesin yang diinginkan oleh pengguna nantinya. Pengumpulan data dilakukan dengan penyebaran kuesioner secara daring dengan Google Forms. Adapun pengguna dari mesin ini adalah pengusaha kue atau kudapan ringan yang berbahan dasar buah pisang yang berada di daerah Nunukan. Pisang yang dijadikan objek adalah jenis pisang kepok yang banyak di daerah Nunukan. Daerah Nunukan dipilih karena merupakan lokasi binaan atau kerjasama kegiatan pengabdian kepada masyarakat Fakultas Teknik Universitas Pancasila dan Indonesia Small Medium Enterprises Association (ISMEA).
3. **Metode Pahl & Beitz**, memiliki 4 (empat) fase, yaitu: 1). Perencanaan dan penjelasan tugas; 2). Perancangan konsep produk; 3). Perancangan bentuk produk; dan 4). Perancangan detail. Dalam tulisan ini dibatasi sampai dengan fase ke dua, karena fase ini merupakan fase terpenting di dalam suatu perancangan produk. Sehingga tidak semua tahapan pada metode Pahl dan Beitz dibahas.
4. **Konsep Terpilih** merupakan luaran yang dihasilkan dari fase perancangan konsep. Dimana konsep terpilih telah siap untuk dibuat

ke dalam perancangan bentuk hingga perancangan detail.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk dapat menentukan acuan dasar dari sebuah rancangan konsep, diperlukan data hasil observasi dan data kualitatif. Data tersebut salah satunya dapat diperoleh melalui penyebaran kuesioner. Kuesioner disebarikan kepada para calon pengguna atau para pelaku usaha terkait dengan produk olahan yang dalam hal ini adalah buah pisang. Tujuannya adalah agar mesin yang dihasilkan dapat menyelesaikan masalah yang ada. Berdasarkan metode Pahl dan Beitz [11], terdapat daftar persyaratan dari sebuah rancangan produk yang terdiri dari dua aspek yang wajib dipenuhi (*Demand/D*) dan masih sebatas keinginan (*Wishes/W*). Gambar 2, memperlihatkan contoh kuesioner yang digunakan untuk mengumpulkan data tersebut.



Gambar 2. Contoh kuesioner dengan Google Forms

Berdasarkan hasil pengisian kuesioner dari 31 responden, maka dapat dirangkum ke dalam Tabel 1, yaitu tabulasi data responden. Selanjutnya dari Tabel 1 diturunkan menjadi Tabel 2 sebagai interpretasi dari aspek D dan W tersebut yang akan dijadikan acuan daftar persyaratan rancangan mesin yang akan dibuat.

Tabel 1. Tabulasi hasil kuesioner

Pertanyaan	Pilihan Jawaban (%)	
	D	W
Aman dalam pengoperasian	93,5	6,5
Mudah dalam pengoperasian	93,3	6,7
Material tahan karat	83,9	16,1
Daya motor kecil	74,2	25,8
Bentuk atau model mesin	35,5	64,5
Dimensi mesin	41,9	58,1

Umur pakai	87,1	12,9
Harga mesin	80,6	19,4
Kemudahan perawatan	90,3	9,7
Komponen mudah didapat	80,6	19,4

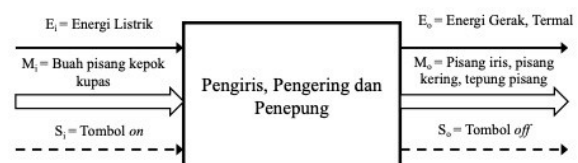
Tabel 2. Daftar persyaratan rancangan mesin

Aspek Perancangan	Persyaratan	Tingkat Kebutuhan
Keamanan	Aman dalam pengoperasian	D
Ergonomi	Mudah dalam pengoperasian	D
Material	Material tahan karat	D
Energi	Daya motor kecil	D
Geometri	Bentuk atau model mesin	W
	Dimensi mesin	W
Kehandalan	Umur pakai	D
	Harga mesin	D
Perawatan	Kemudahan perawatan	D
	Komponen mudah didapat	D

Berdasarkan Tabel 2, hampir semua merupakan permintaan pengguna (D), maka persyaratan pengguna tersebut akan menjadi prioritas utama dalam merancang mesin pengolahan multi produk buah pisang.

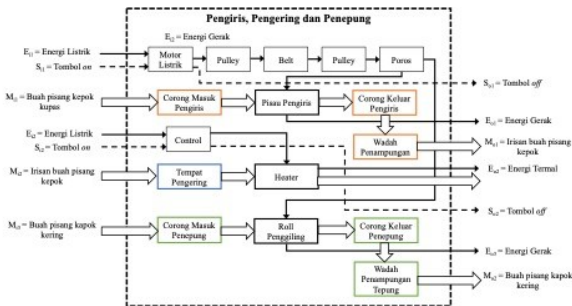
Tahap selanjutnya adalah membuat struktur fungsi dari mesin pengolahan multi produk buah pisang yang terbagi menjadi dua, yaitu struktur fungsi keseluruhan dan struktur sub fungsi.

Struktur fungsi keseluruhan dapat dideskripsikan sebagai aliran energi, aliran material dan aliran informasi, yang digambarkan sebagai blok fungsi dengan aliran masuk dan aliran keluar seperti pada Gambar 3. Jenis energi yang digunakan pada mesin yang dirancang dapat berupa energi listrik, mekanik dan termal yang dilambangkan dengan simbol "E". Untuk material masuk yang digunakan adalah pisang kapok yang telah dikupas, sedangkan material keluar dapat menjadi tiga jenis, yaitu: pisang teriris, irisan pisang kering, dan tepung pisang yang dilambangkan dengan simbol "M". Aliran informasi dapat berupa sinyal, baik sinyal mekanis maupun sinyal listrik atau *software* dalam mesin ini digunakan tombol *on* dan *off* sebagai sinyalnya yang dilambangkan dengan simbol "S".



Gambar 3. Struktur fungsi mesin pengolah multi produk buah pisang

Sedangkan struktur sub fungsi biasanya disebut sebagai tingkat kedua, sub-sub-fungsi tingkat ketiga dan seterusnya yang menjelaskan tentang hubungan aliran terhadap energi, material, sinyal terhadap komponen dan proses yang ada pada mesin yang dirancang seperti yang diperlihatkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Struktur sub-fungsi mesin pengolah multi produk buah pisang

Setelah dibuat struktur fungsi keseluruhan beserta struktur sub fungsinya, maka selanjutnya dicari prinsip – prinsip solusi untuk memenuhi sub fungsi tersebut ke dalam bentuk tabel matriks morfologi. Metode yang akan digunakan dalam mencari prinsip solusi adalah metode kombinasi, yaitu metode yang mengkombinasikan semua solusi yang ada dalam bentuk matriks. Prinsip solusi diusahakan sebanyak mungkin, akan tetapi prinsip – prinsip solusi tersebut dianalisis kembali, jika ada prinsip solusi yang tidak berpengaruh terhadap fungsi dapat dihilangkan atau diabaikan dengan tujuan agar dalam tahap perancangan konsep selanjutnya tidak terlalu banyak konsep yang harus dievaluasi kembali.

Berdasarkan prinsip solusi yang dibuat dalam matriks morfologi akan dibuat sebanyak tiga varian mesin pengolah multi produk buah pisang. Dari tabel tersebut nantinya akan diperoleh gambar sketsa tiga varian mesin yang kemudian dilakukan penilaian dari ketiganya untuk menentukan varian terpilihnya.

Adapun prinsip solusi pada konsep perancangan mesin pengolah multi produk buah pisang disajikan dalam Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3, hasil kombinasi solusi – sub fungsi dihasilkan kombinasi sebagai berikut:

Varian 1 : 1.1 – 2.1 – 3.1 – 4.1 – 5.1 – 6.2 – 7.2 – 8.2 – 9.2 – 10.2

Varian 2 : 1.1 – 2.2 – 3.2 – 4.2 – 5.2 – 6.3 – 7.3 – 8.1 – 9.2 – 10.2

Varian 3 : 1.2 – 2.2 – 3.3 – 4.2 – 5.1 – 6.1 – 7.1 – 8.1 – 9.1 – 10.1

Hasil dari Varian 1 memiliki material besi yang berbentuk siku dengan roda kemudian menggunakan 2 poros atau batang as, 2 pulley yang akan menjadi sambungan pada mesin pengolah multi produk buah pisang, lalu menggunakan tipe 2 untuk corong masuk penepung, berbentuk setengah lingkaran untuk corong masuk pengiris dan menggunakan tipe 2 untuk corong pintu keluar di wadah pengering menggunakan *mirror* serta penggerak yang digunakan ialah motor listrik AC.

Tabel 3. Solusi - Sub Fungsi

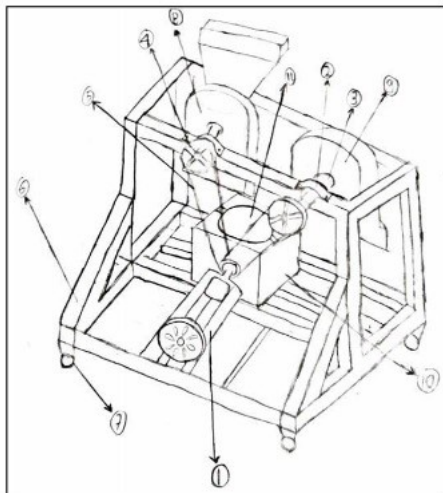
No	Sub Fungsi	Solusi		
		1	2	3
1	Profil Rangka	Siku	Kotak Berongga	Besi Batang
2	Pengantar Panas	Kaca Pembesar	Aluminium foil	
3	Kaki Rangka	Roda	Kaki Persegi	Kaki Tumpul
4	Batang As	1 Batang As Panjang	2 Batang As	
5	Mesin Pengering	Berbentuk Persegi	Berbentuk Persegi Panjang	Berbentuk Trapesium
6	Corong Pintu Keluar	Tipe 1	Tipe 2	Tipe 3
7	Corong Masuk Penepung	Tipe 1	Tipe 2	Tipe 3
8	Pulley	1 Pulley	2 Pulley	
9	Penggerak	Motor Bensin	Motor Listrik	
10	Corong Masuk Mesin Pemotong	Berbentuk Tabung	Setengah Lingkaran	

Varian 2 memiliki material besi hollow yang berbentuk kotak berongga dengan kaki persegi kemudian menggunakan 1 batang as, 1 pulley yang akan menjadi sambungan pada mesin mesin pengolah multi produk buah pisang, lalu menggunakan tipe 3 untuk corong masuk penepung, berbentuk setengah lingkaran untuk corong masuk pengiris dan menggunakan tipe 3 untuk corong pintu keluar di wadah pengering menggunakan *heater* dengan penggerak yang digunakan ialah motor listrik AC.

Sedangkan Varian 3 memiliki material besi yang berbentuk kaki tumpul dengan kaki persegi kemudian menggunakan 1 batang as, 1 pulley yang akan menjadi sambungan pada mesin multi fungsi lalu menggunakan tipe 1 untuk corong masuk penepung, berbentuk tabung untuk corong masuk pengiris dan menggunakan tipe 1 untuk corong pintu keluar di wadah pengering menggunakan *heater* dan untuk penggerak yang digunakan ialah motor bensin.

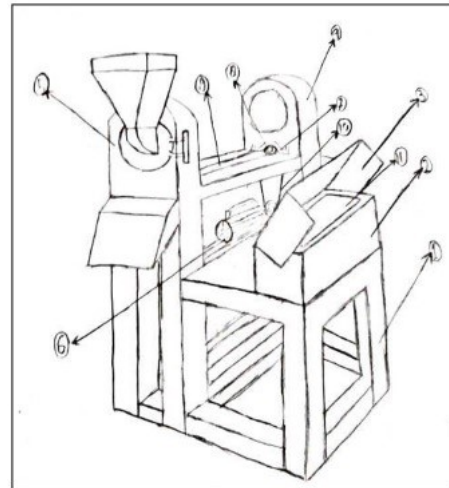
Hasil dari Tabel 3, dibuat sketsa konsep rancangan mesin pengolah multi produk buah pisang sebanyak tiga konsep, seperti yang disajikan pada Gambar 5, 6 dan 7.

Gambar 5 menggambarkan varian 1 yang menggunakan rangka utama mesin pengolah multi produk buah pisang adalah besi *hollow*. Kemudian untuk penggerak utama mesin tersebut berasal dari motor listrik. Arah putaran motor listrik dengan arah yang sama kemudian diikuti dua *pulley* dan *belt* yang berputar bersamaan. Proses pengirisan untuk buah tersebut menggunakan mata pisau berjumlah 2 buah yang digunakan. Untuk proses penepung *rol* menggiling dan bergerak dengan motor yang sama dengan pisau pengiris. Proses pengeringan, kotak pengering untuk buah akan menghantarkan panas matahari pada kaca untuk memanaskan kemudian buah kering karena hantaran kaca yang panas.



- Keterangan gambar:
- |                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| 1. Motor listrik        | 7. Roda             |
| 2. Pillow block bearing | 8. Mesin penepung   |
| 3. Batang as (poros)    | 9. Mesin pemotong   |
| 4. Pulley               | 10. Mesin Pengering |
| 5. Belt                 | 11. Kaca            |
| 6. Rangka               |                     |

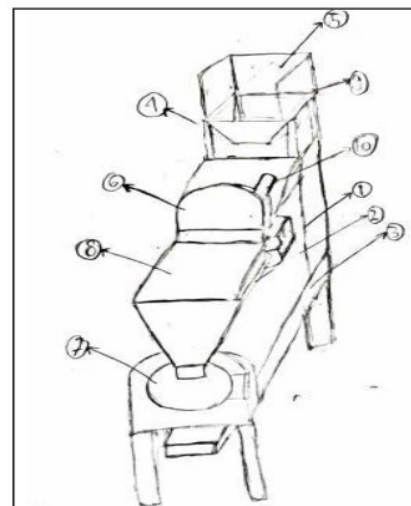
**Gambar 5. Sketsa konsep varian 1**



- Keterangan gambar:
- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| 1. Rangka          | 6. Motor listrik |
| 2. Ruang pengering | 7. Pillow block  |
| 3. Heater          | 8. Bearing       |
| 4. Pisau pengiris  | 9. Batang as     |
| 5. Rol penepung    | 10. Belt         |

**Gambar 6. Sketsa konsep varian 2**

Pada varian 2 ini menggunakan rangka besi hollow persegi, penggerak utama masih menggunakan motor listrik yang dayanya berputar melalui *pulley* dengan *belt* dan pisau pengiris pun berputar, kemudian melalui *pillow block bearing* dan batang as berputar untuk memutar mesin penepung, kotak pengering pun juga bisa digunakan dengan dibuka sisi atas. Panas dihantarkan melalui heater untuk memanaskan kotak atau ruangan yang didalam agar buah tersebut kering. Untuk hasil pengirisan dan penepungan tersebut kemudian jatuh kedalam wadah penampungan yang berbeda.



- Keterangan gambar:
- |                    |                           |
|--------------------|---------------------------|
| 1. Motor bensin    | 6. Mesin pengiris         |
| 2. Batang as       | 7. Mesin penepung         |
| 3. Rangka          | 8. Plat                   |
| 4. Mesin pengering | 9. Kaca                   |
| 5. Aluminium foil  | 10. Corong masuk pengiris |

**Gambar 7. Sketsa konsep varian 3**

Konsep varian 3 ini, pada rangka mesin menggunakan besi siku. Penggerak mesin ini masih berasal dari motor bensin. Putaran yang dihasilkan oleh motor bensin tersebut mengarah ke *pulley* dengan *belt* dan mesin pengiris pun berputar kemudian dengan *pillow block* dan as yang mengaliri putaran mesin ke mesin penepung dan mesin penepung pun berputar. Konsep varian ini, untuk setiap hasil proses dari masing-masing mesin, memiliki aliran seperti tangga dan mempunyai wadah yang langsung ke bawah mesin.

Untuk mendapatkan varian konsep terpilih, digunakan pohon kriteria (lihat gambar 8) dengan cara membandingkan point evaluasi pada tiap – tiap varian konsep. Pohon kriteria ini mengubah masalah yang ada pada mesin pengolah multi produk buah pisang, untuk diubah menjadi rangkaian solusi yang mempunyai nilai positif untuk masalah tersebut. Pohon kriteria mesin pengolah multi produk buah pisang ini memiliki beberapa cabang yaitu :

1. Konsep.

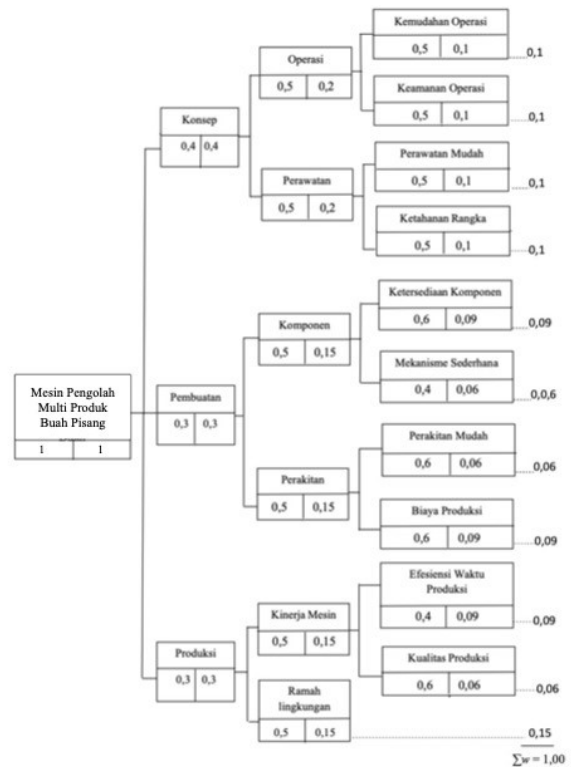
Cabang ini terdiri dari operasi yang mempunyai cabang lagi yaitu kemudahan operasi dan kemanan operasi dan perawatan yang juga mempunyai cabang yaitu perawatan yang mudah, ketahan rangka dari mesin.

2. Pembuatan.

Cabang ini terdiri dari komponen yang mempunyai cabang lagi yaitu ketersediaan komponen, mekanisme yang sederhana dan perakitan yang juga mempunyai cabang lagi yaitu perakitan yang mudah, biaya produksi yang terjangkau.

3. Produksi.

Cabang ini terdiri dari kinerja mesin yang juga mempunyai cabang lain yaitu efisiensi waktu produksi, kualitas produksi pada mesin dan mesin yang ramah lingkungan.



Gambar 8. Pohon kriteria

Selanjutnya, penilain konsep yang diambil berdasarkan data persyaratan (Tabel 2) yang dibuatkan ke dalam kuisisioner Google Forms untuk pemilihan sketsa dengan menggunakan skala Likert lima tingkat. Adapun skala Likert yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Skor 1 : Tidak Penting
- Skor 2 : Kurang Penting
- Skor 3 : Cukup Penting
- Skor 4 : Penting
- Skor 5 : Sangat Penting

Tabel 4, menampilkan data rekapitulasi dan interpretasi terhadap daftar kebutuhan penggunaan mesin yang dirancang.

Hasil dari tabel 4, kemudian dievaluasi dan dihitung nilai – nilainya berdasarkan masing-masing varian konsep yang dikalikan dengan nilai pada pohon kriteri, kemudian dimasukkan ke dalam tabel bobot penilaian seperti Tabel 5.

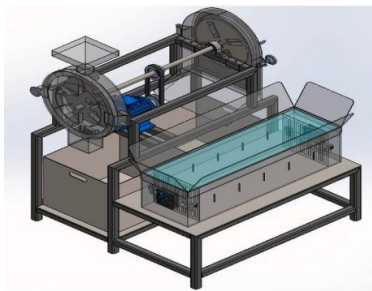
Tabel 4. Kebutuhan pengguna

Kebutuhan Pengguna	Tingkat Kepentingan
Kemudahan operasi	5
Keamanan operasi	4
Mekanisme sederhana	4
Ketersediaan komponen	4
Ketahanan rangka	4
Biaya produksi	4

Kualitas produksi	4
Kemudahan merakit	3
Waktu produksi yang cepat	4
Kemudahan perawatan	4

Dari Tabel 5, pembobotan varian dari 3 varian yang sudah di akumulatif nilainya dijadikan satu mulai dari kriteria evaluasi, parameter hingga hasil setiap varian dari mesin pengolah multi produk buah pisang ini. Berdasarkan hasil pembobotan dipilihlah **rancangan konsep varian 2** yang memiliki **nilai tertinggi, yaitu: 3,83**.

Gambar 9, merupakan tampilan sketsa konsep mesin pengolah multi produk buah pisang yang telah dibuatkan ke dalam model tiga dimensi. Kelebihan dari konsep mesin terpilih, diantaranya adalah memiliki pisau pengiris ganda dengan jarak antar pisau  $\pm 3$  mm. Dengan jarak yang dekat tidak akan mudah merusak hasil irisan dan dengan jumlah pisau yang banyak dapat meningkatkan produktivitas [4].



**Gambar 9. 3D model mesin pengolah multi produk buah pisang**

Kelebihan lainnya dari konsep terpilih adalah, memiliki mesin pengering langsung yang dapat digunakan dan dapat diatur temperaturnya dengan menggunakan kontrol, sehingga lebih hemat [6]. Sumber panas berasal dari *heater*, sehingga buah pisang yang dikeringkan dapat memiliki kadar air yang rendah dengan waktu pengeringan yang cepat dan ketika digoreng akan terasa lebih garing (kriuk) [5]. Dengan rendahnya kadar air, maka untuk proses penepung menjadi lebih mudah dan memiliki butiran yang lebih cepat halus [10].

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang telah didapat, bahwa dalam membuat rancangan konsep diperlukan tahanan yang tidak mudah. Namun dengan menggunakan metode perancangan Pahl dan Beitz dapat dihasilkan suatu konsep baru mesin pengolah multi produk buah pisang [12]. Dari rancangan konsep yang terpilih dapat disimpulkan, bahwa mesin

diharapkan dapat meningkatkan produktivitas produksi untuk pengolahan produk buah pisang. Perbedaan yang paling mendasar adalah mesin ini menggabungkan tiga fungsi pengolahan dalam satu unit mesin, sehingga proses pengolahan dapat menjadi lebih cepat dan efisien.

Untuk dapat membuktikan apakah mesin pengolah multi produk buah pisang benar-benar dapat menjadi solusi yang tepat, maka perlu adanya pengembangan tahap rancangan hingga kepada tahap manufaktur dan pengujian mesin.

#### REFERENSI

- [1] M. T. Adisono, M. Y. J. Purwanto, and S. Mulatsih, "Strategi Pengelolaan Usaha Tani Pada Perkebunan Rakyat Di Kawasan Perbatasan Pulau Sebatik," *J. AGRICA*, vol. 11, no. 2, pp. 59–69, 2018.
- [2] BPS Kabupaten Nunukan, *Statistik Sayur-Sayuran dan Buah-Buahan Kabupaten Nunukan 2018*. Nunukan: BPS Kabupaten Nunukan, 2018.
- [3] A. Septiadi and S. T. Wiwin Widaniningrum, "Perancangan Mesin Pengiris Pisang," 2020.
- [4] S. Tjandra and A. Sutanto, "Perancangan Mesin Pengiris Pisang untuk Home Industry," in *Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi*, 2008.
- [5] H. K. Putra and K. Nadliroh, "Rancang Bangun Mesin Pengiris Pisang Dengan Kapasitas 120 Kg/Jam," in *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, 2021, vol. 5, no. 3, pp. 269–274.
- [6] G. J. Salli and J. Fat, "Perancangan Dan Realisasi Sistem Pengering Buah Apel Menggunakan Lampu Inframerah," *J. Kaji. Teknol.*, vol. 11, no. 1, 2015.
- [7] A. Saputra, "Analisa Kinerja Mesin Oven Pengering Buah Berkapasitas 1 Kg," *J. Surya Tek.*, Vol. 7, No. 2, Pp. 147–155, 2020.
- [8] R. Z. Erfan, "Perancangan Mesin Pengering Buah Mangga Kapasitas 50 Kg/Proses." University Of Muhammadiyah Malang, 2015.
- [9] B. B. Subagio *Et Al.*, "Rancang Bangun Mesin Penepung Singkong Di Desa Sapuran Kabupaten Wonosobo," In *Prosiding Seminar Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 2021, vol. 3, no. 1.
- [10] B. L. Sanyoto, L. Rusdiyana, and D. S. Aziz, "Rancang Bangun Mesin Penepung Biji Sorgum sebagai Alternatif Bahan Baku Tepung Terigu dalam Produk Olahan Makanan dengan Kekasaran 100 Mesh," *J. Nas. Apl. Mekatronika, Otomasi dan Robot Ind.*, vol. 2, no. 1, 2021.
- [11] G. Pahl and W. Beitz, *Engineering design: a systematic approach*. Springer Science & Business Media, 2013.
- [12] A. Suwandi, A. R. Al Afghani, D. L. Zariatina, and R. Rosidi, "Perancangan Mesin Pembuka Kaleng Aerosol Untuk Kategori Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3)," *J. Teknol.*, vol. 13, no. 2, pp. 115–128, 2021.

**Tabel 5. Pembobotan varian**

No	Kriteria Evaluasi	B	Parameter	Satuan	Varian 1			Varian 2			Varian 3		
					H	M	BM	H	M	BM	H	M	BM
1	Kemudahan Operasi	0,1	Mesin dapat dioperasikan dengan mudah	-	Cukup Baik	3	0,3	Baik	4	0,4	Baik	4	0,4
2	Keamanan Operasi	0,1	Aman untuk dioperasikan	-	Baik	4	0,4	Baik	4	0,4	Cukup Baik	3	0,3
3	Perawatan Mudah	0,1	Komponen mesin mudah dibersihkan	-	Cukup Baik	3	0,3	Baik	5	0,5	Cukup Baik	3	0,3
4	Ketahanan Rangka	0,1	Rangka tidak mudah korosi	-	Cukup Baik	3	0,3	Baik	4	0,4	Cukup Baik	3	0,3
5	Ketersediaan Komponen	0,09	Komponen mudah didapatkan	-	Cukup Baik	3	0,27	Baik	5	0,45	Cukup Baik	3	0,27
6	Mekanisme Sederhana	0,06	Cara kerja mesin mudah dipahami	-	Cukup Baik	3	0,18	Baik	4	0,24	Baik	4	0,24
7	Perakitan Mudah	0,06	Komponen mesin mudah untuk dirakit	-	Cukup Baik	3	0,18	Baik	5	0,30	Cukup Baik	3	0,18
8	Biaya Produksi	0,09	Harga komponen murah	Rp	Cukup Baik	3	0,27	Baik	5	0,45	Cukup Baik	3	0,27
9	Efisiensi waktu produksi	0,09	Mebutuhkan waktu yang sedikit untuk menghasilkan produk	s	Cukup Baik	3	0,27	Baik	5	0,45	Cukup Baik	3	0,27
10	Kualitas produk	0,06	Hasil produk sesuai dengan yang diinginkan	-	Cukup Baik	3	0,18	Baik	4	0,24	Cukup Baik	3	0,18
	Jumlah	1,00					2,2			3,83			2,71