



**YAYASAN PERGURUAN CIKINI  
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL  
PERPUSTAKAAN PUSAT  
Jl. MOH. KAHFI II, SRENGSENG INDAH, JAGAKARSA, JAKARTA SELATAN  
12630 JAKARTA  
TELP. (021) 7270090**

---

SURAT KETERANGAN

No : *012* /03.1-M/X/2022

Perpustakaan Pusat ISTN dengan ini menerangkan bahwa :

N a m a : Ir. Rifki Dermawan, MT  
Status Dosen : Tetap  
Program Studi : Teknik Mesin – Fakultas Teknologi Industri ISTN

Telah menyerahkan buku laporan hasil penelitian dengan judul :

**PERANCANGAN MESIN PENGUPAS KULIT  
KENTANG DENGAN METODE VDI 2221**

Adalah benar hasil penelitian yang dilaporkan tidak dipublikasikan dan hanya tersimpan/berada di Perpustakaan Pusat ISTN pada Semester Ganjil 2021/2022.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 07 April 2022

Kepala Perpustakaan

a.n

( Sari Paramita )

**PERANCANGAN MESIN PENGUPAS KULIT  
KENTANG DENGAN METODE VDI 2221**

**Laporan Penelitian**

**Disusun Oleh :**

**Ir. Rifki Dermawan, MT**

**Ir. Usdek Panjaitan, MT**



**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT  
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL  
JAKARTA  
PEBRUARI 2022**

**LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN**  
**LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN**

---

No :

1. Judul Penelitian : Perancangan Mesin Pengupas Kulit Kentang dengan Metode VDI 2221
2. Bidang Ilmu : Teknik Mesin / FTI
3. Jumlah Tim Peneliti : 2 Orang
4. Ketua Peneliti
  - a. Nama (Lengkap dengan gelar) : Ir.Rifki Dermawan, MT.
  - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
  - c. Jabatan Akademik : Lektor
  - d. Fakultas : Teknologi Industri
  - e. Program Studi : Teknik Mesin
  - f. Bidang Keahlian : Konversi Energi
5. Anggota Peneliti 1
  - a. Nama (Lengkap dengan gelar) : Ir. Usdek Panjaitn, MT
  - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
  - c. Jabatan Akademik : Asisten Ahli
  - d. Fakultas : Teknologi Industri
  - e. Perguruan Tinggi : ISTN
  - f. Bidang Keahlian : Konversi Energi
6. Lokasi Penelitian : Laboratorium Prestasi Mesin - ISTN
7. Jangka Waktu Penelitian : 3 Bulan

Ketua Prodi Teknik Mesin FTI-ISTN



Ir. Achmad Husen MSc

Mengetahui,  
Ketua Peneliti

Ir. Rifki Dermawan, MT  
NIDN :0313126003

## PRAKATA

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan berkat, rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik, lancar dan selesai tepat pada waktu yang telah ditentukan. Laporan penelitian ini merupakan salah satu tugas dari tenaga pendidikan dalam melaksanakan Tridharma Perguruan Tinggi dan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan sebagai dosen di lingkungan program studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri ISTN. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Program Studi Teknik Mesin Institut Sains dan Teknologi Nasional Jakarta, Laboratorium Prestasi Mesin. Pada kesempatan ini ketua peneliti Ir. Rifki Dermawan, MT. mengucapkan terima kasih kepada tim peneliti Ir. Usdek Panjaitan, MT yang telah membantu dalam pelaksanaan dilapangan, fasilitas, proses data maupun dana sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik. Semoga hasil penelitian ini berguna untuk Masyarakat serta kemajuan dalam ilmu Sains

Jakarta,           Maret 2022



(Rifki Dermawan)  
Ketua Peneliti

## **ABSTRAK**

Alat pengupas Kulit Kentang alat yang dibutuhkan saat mengupas kentang, Tujuan dari pembuatan alat ini ini adalah untuk membantu para pelaku usaha dengan cara kerja yang simple dan biaya produksi yang murah. Langkah pembuatan alat pengupas kentang ini dimulai dari menentukan desain alat, menentukan komponen – komponen utama, proses perancangan dan menghitung total biaya keseluruhan selama proses pembuatan alat perancangan alat pengupas kentang.

## ***ABSTRACT***

Potato peller tool needed when peeling potatoes, the purpose of making this tool is to help business people with a simple way of working and low production costs. The step of making this potato peeler starts from determining the design of the tool, determining the main components, the design process and calculating the total cost during the process of making the potato peeler design tool.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
ABSTRAK .....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL .....	vii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	1
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Pembuatan Alat .....	2
1.5 Manfaat Pembuatan Alat .....	2
1.6 Metode Penulisan .....	2
1.7 Sistematika Penulisan Laporan .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>4</b>
2.1. Pengertian Alat Pengupas Kentang .....	4
2.2 Fungsi Mesin Pengupas Kentang .....	4
2.3 Jenis Jenis Alat Pengupas Kulit Kentang .....	4
2.3.1 Alat Pengupas Kentang Tangan .....	4
2.3.2 Alat Pengupas Kentang Putar .....	5
2.3.3 Alat Pengupas Kentang Elektrik .....	5
2.3.4 Mesin Pengupas Kentang .....	6
2.4 Metode VDI 2221 .....	7
2.5 Metode Perancangan .....	9
2.6 Tujuan Metode VDI 2221 .....	9
2.7 Langkah Kerja Dalam Metode VDI 2221 .....	10
2.7.1 Penjabaran Tugas .....	10
2.7.2 Penentuan Konsep Rencana .....	11

2.7.3 Menentukan Fungsi Dan Strukturnya .....	11
2.7.4 Mencari Solusi Dan Strukturnya .....	12
2.7.5 Evaluasi .....	13
2.7.6 Perancangan Wujud .....	14
2.7.7 Perancangan Rinci .....	15
<b>BAB III METODE PERANCANGAN DAN ALAT .....</b>	<b>16</b>
3.1 Cara Kerja Alat Pengupas Kulit Kentang .....	16
3.2 Prinsip Kerja Alat Pengupas Kulit Kentang .....	16
3.3 Langkah Kerja Dalam Metode VDI 2221 .....	16
3.4 Alat Pembuatan Mesin Pengupas Kulit Kentang .....	18
3.4.1 Mistar Ukur .....	18
3.4.2 Penggaris Siku .....	19
3.4.3 Jangka Sorong .....	19
3.4.4 Spidol .....	20
3.4.5 Penitik .....	20
3.4.6 Gergaji .....	21
3.4.7 Mesin Gerinda .....	21
3.4.8 Mesin Bor .....	22
3.4.9 Mesin Bubut .....	22
3.5 Alat Pendukung Keselamatan Kerja .....	23
3.5.1 Topeng Las .....	23
3.5.2 Sarung Tangan .....	23
3.5.3 Sikat Baja .....	24
<b>BAB IV PERANCANGAN MESIN PENGUPAS KULIT KENTANG .....</b>	<b>25</b>
4.1 Alur Proses Perancangan .....	25
4.2 Daftar Kehendak .....	25
4.2.1 Pengelompokan Daftar Kehendak.....	26
4.3 Penentuan Konsep Rancangan .....	28
4.3.1 Abstraksi .....	28
4.3.1.1 Abstraksi I Dan II .....	28
4.3.1.2 Abstraksi III .....	29
4.4 Struktur Fungsi .....	30

4.4.1 Fungsi Utama .....	30
4.4.2 Sub Fungsi .....	31
4.5 Prinsip Solusi .....	31
4.5.1 Matriks Solusi .....	32
4.6 Struktur Modul .....	33
4.6.1 Alternatif Kombinasi Prinsip Solusi .....	34
4.6.2 Konsep Bentuk Variasi .....	34
4.6.3 Bentuk 3 Variasi Pilihan .....	39
4.6.4 Pilihan Kombinasi .....	40
<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>	<b>43</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>44</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Alat Pengupas Kentang Tangan.....	5
Gambar 2.2. Alat Pengupas Kentang Putar .....	5
Gambar 2.3. Alat Pengupas Kentang Elektrik .....	6
Gambar 2.4. Mesin Pengupas Kentang.....	7
Gambar 2.5. Perancangan VDI 2221 .....	8
Gambar 2.6. Sub Fungsi .....	12
Gambar 3.1. Diagram Alir .....	18
Gambar 3.2. Mistar Ukur.....	19
Gambar 3.3. Penggaris Siku .....	19
Gambar 3.4. Jangka Sorong.....	20
Gambar 3.5. Spidol .....	20
Gambar 3.6. Penitik .....	21
Gambar 3.7. Gergaji.....	21
Gambar 3.8. Mesin Gerinda.....	22
Gambar 3.9. Mesin Bor.....	22
Gambar 3.10. Mesin Bubut.....	22
Gambar 3.11. Topeng Las.....	23
Gambar 3.12. Sarung Tangan .....	23
Gambar 3.13. Sikat Baja .....	24
Gambar 4.1. Alur Perancangan.....	25
Gambar 4.2. Diagram Fungsi Utama .....	30
Gambar 4.3. Diagram Sub Fungsi .....	31
Gambar 4.4. Hasil Bentuk Matriks Solusi Variasi 1 .....	35
Gambar 4.5. Hasil Bentuk Matriks Solusi Variasi 2 .....	37
Gambar 4.6. Hasil Bentuk Matriks Solusi Variasi 3 .....	39
Gambar 4.7. Bentuk Variasi Pilihan .....	39
Gambar 4.8. Konsep Bentuk Variasi Terpilih .....	42

**DAFTAR TABEL**

Tabel 4.1. Daftar Pengecekan Untuk Pedoman Spesifikasi.....	26
Tabel 4.2. Abstrak I Dan II.....	28
Tabel 4.3. Matriks Solusi .....	32
Tabel 4.4. Diagram Kombinasi Prinsip Solusi.....	33
Tabel 4.5. Pilihan Matriks Solusi Varian 1.....	34
Tabel 4.6. Pilihan Matriks Solusi Varian 2.....	36
Tabel 4.7. Pilihan Matriks Solusi Varian 3.....	37
Tabel 4.8. Pilihan Kombinasi Prinsip Solusi .....	40
Tabel 4.9. Pilihan Matriks Solusi Variasi 1 .....	41

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

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. Pekerjaan ini biasanya dikerjakan secara manual dengan tangan menggunakan pisau dapur. Pada industri pengolahan makanan berbahan baku kentang dengan jumlah produksi yang banyak apabila proses pengupasan dilakukan dengan cara manual akan membutuhkan waktu yang lama dan membutuhkan tenaga kerja yang banyak serta tidak menutup kemungkinan menyebabkan terlukanya tangan akibat terkena pisau pada saat pengupasan. Maka dibutuhkan suatu alat pengupasan kulit kentang yang dapat menghemat waktu dan tenaga manusia serta menghindari terlukanya tangan akibat terkena pisau pada proses pengupasan kulit kentang. Mayoritas orang dalam pengupasan kulit kentang masih menggunakan pisau, sehingga apabila kentang dalam jumlah yang cukup banyak maka dibutuhkan waktu dan tenaga yang lebih banyak. Mayoritas orang membutuhkan alat bantu agar dalam proses mengupas dapat menghemat waktu dan tenaga yang dikeluarkan, sehingga dalam mengupas diperlukan waktu yang singkat. Sebuah alat pengupas sangat dibutuhkan. Hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan mesin pengupas kulit kentang ini adalah bagaimana membuat mesin dengan rangka yang kuat, pisaunya tajam sampai beberapa kali pengupasan, ergonomis, harganya terjangkau dan mudah didapat di pasaran. Mesin atau alat pengupas kulit kentang tersebut harus berfungsi secara maksimal sesuai fungsi dan kebutuhannya merupakan hal yang paling utama.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dalam perancangan mesin ini, terdapat masalah dalam merancang mesin pengupas kulit kentang, Banyak kendala dalam merancang mesin pengupas kentang, karena pengupasan nya masih secara manual dan waktu pengupasannya lama. Agar lebih efisien dan cepat diperlukan alat pengupasan kulit kentang yang di-desain dengan prinsip kerja semi otomatis.

## 1.3 Batasan Masalah

Mengingat luasnya permasalahan untuk menghasilkan mesin pengupas kulit kentang, maka permasalahan difokuskan pada proses perancangan dan perhitungan biaya alat pengupas kentang Dengan Metode VDI 2221

## 1.4 Tujuan Pembuatan Alat

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan perancangan mesin pengupas kulit kentang ini adalah :

1. Membuat inovasi alat pengupas kentang yang praktis, hemat energi dan murah.
- 2.

Mengetahui proses pengupasan pada mesin.

3. Mengetahui komponen beserta fungsi pada alat tersebut.

## 1.5 Manfaat Perancangan Alat

Terciptanya mesin ini, diharapkan dapat membantu masyarakat :

1. Mempermudah Orang untuk mengupas kentang
2. Membantu pengusaha dalam memproduksi makanan dengan bahan baku kentang dalam meningkatkan efektifitas dan efisiensi.
3. Mempersingkat waktu dalam pengerjaan 10 kentang sekaligus.

## 1.6 Metode Penulisan

Laporan Proyek Akhir (PA) yang berjudul **“PROSES PERANCANGAN MESIN**

**PENGUPASAN KULIT KENTANG DENGAN METODE VDI 2221”**

menggunakan beberapa metode pengumpulan data, yaitu :

1. Metode Observasi

Pengumpulan data dengan mengetahui proses perancangan mesin pengupasan kulit kentang

2. Metode Literatur

Pengumpulan data yang diperoleh secara tidak langsung ,biasanya dalam bentuk data sekunder (data yang sudah ada), yaitu pada buku ,bahan bacaan atau media cetak yang berhubungan dengan obyek yang diteliti dan dapat dipertanggung jawabkan kebenerannya.

### **1.7 Sistematika Penulisan Laporan**

Sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Dalam bab ini berisi tentang : latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan perancangan alat, manfaat pembuatan alat, metode penulisan dan sistematika penulisan laporan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini dijelaskan tentang teori-teori dan rumusan yang mendukung dalam perancangan.

#### **BAB III PERANCANGAN ALAT METODE VDI 2221**

Bab ini akan membahas tentang tahapan – tahapan perancangan alat pembuatan mesin pengupas kulit kentang

#### **BAB IV PEMBAHASAN MESIN PENGUPAS KULIT KENTANG**

Pada bab ini berisi mengenai perancangan produksi.

#### **BAB V KESIMPULAN**

Memuat kesimpulan dari hasil alat yang dibuat.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Pengertian Alat Pengupas Kentang**

Cara kerja mesin pengupas kulit kentang ini adalah berputarnya piringan pendorong yang terdapat dalam tabung pengupas, putaran piringan pendorong bersumber dari putaran motor listrik. Untuk motor listrik direduksi menggunakan puli. Pada komponen mesin ditambahkan speed control, fungsinya untuk menurunkan kecepatan mesin, hal ini bertujuan agar pada saat kentang dikeluarkan kecepatan mesin dapat terkontrol.

Tahapan pengoprasianya yaitu kentang dimasukkan ke dalam tabung dan kran air dibuka, Ketika frekuensi dari speed control dinaikan maka motor penggerak memutar poros mesin dan piringan, maka terjadi gesekan antara kentang dengan tabung pengupas, tabung pengupas ini memiliki permukaan yang kasar, sehingga pada saat terjadi gesekan kulit kentang terkelupas. Setelah kentang terkelupas maka frekuensi motor listrik diturunkan menggunakan speed control, agar kecepatan mesinnya menurun dan kentang siap di ambil dari tabung

#### **2.2 Fungsi Mesin Pengupas Kulit Kentang**

Fungsi mesin pengupas kulit kentang sebagai berikut :

1. Mempermudah proses pelepasan kulit kentang secara banyak tanpa harus melakukan satu persatu.
2. Menghemat waktu proses pengupasan kulit kentang dengan cara otomatis.
3. Mengurangi kecelakaan kerja pada proses pengupasan kulit kentang.

#### **2.3 Jenis Jenis Alat Pengupas Kulit Kentang**

Dalam mengupas kulit kentang memiliki beberapa varian alat yang digunakan, secara manual atau otomatis sejauh yang diketahui jenis alat pengupas kentang yang beredar dikalangan masyarakat sebagai berikut :

##### **2.3.1 Alat Pengupas Kentang Tangan**

Alat pengupas kentang tangan adalah alat pengupas kulit kentang yang berbentuk pisau tajam. Alat ini juga bisa digunakan mengupas kulit sayur, buah dan umbi umbian lainnya, pengupasan menggunakan alat ini dilakukan

secara manual sama seperti penggunaan pisau seperti biasa, Prinsip kerjanya pisau diberi gaya tekan sehingga sudut potong pada pisau menyebabkan kulit kentang terpisah dari dagingnya.



**Gambar 2.1** Alat Pengupas Kentang Tangan

### **2.3.2 Alat Pengupas kentang Kentang Putar**

Alat pengupas kentang putar adalah pengupas kulit kentang yang menggunakan pisau sebagai alat pengupasannya, alat ini mempunyai tuas pemutar yang berfungsi sebagai penggerakannya, dan terdapat dua penjepit yang dapat diatur 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 pisau mulai mengupas dari bagian atas hingga bagian bawah kentang. Pisau pengupas bergerak secara otomatis dari atas kebawah mengikuti alur ulir. gambar alat pengupas kentang putar dapat dilihat pada gambar 2.1 menggunakan system motor penggerak.



**Gambar 2.2** Alat Pengupas Kentang Putar

### 2.3.3 Alat Pengupas Kentang Elektrik

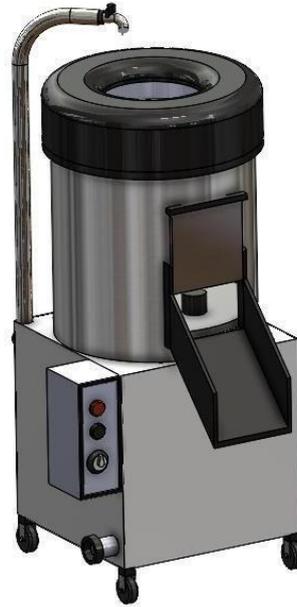
Alat pengupas kentang elektrik adalah pengupas kulit kentang yang menggunakan system elektrik, alat ini mempunyai kapasitas 1,5 kg dalam satu proses penggupasan, pisau penggupas kentang elektrik menggunakan metode penggupasan menggunakan permukaan kasar. Prinsip kerja alat ini adalah piringan yang digerakan oleh motor, berputar mendorong kentang sehingga terjadi gesekan antara kentang dan permukaan kasar, gesekan-gesekan ini yang menyebabkan terkelupasnya kulit kentang, bentuk mesin pengupas kentang elektrik.



**Gambar 2.3** Alat pengupas kentang elektrik

### 2.3.4 Mesin pengupas Kentang

Mesin pengupas kentang merupakan mesin pengupas kulit kentang kapasitas. 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.



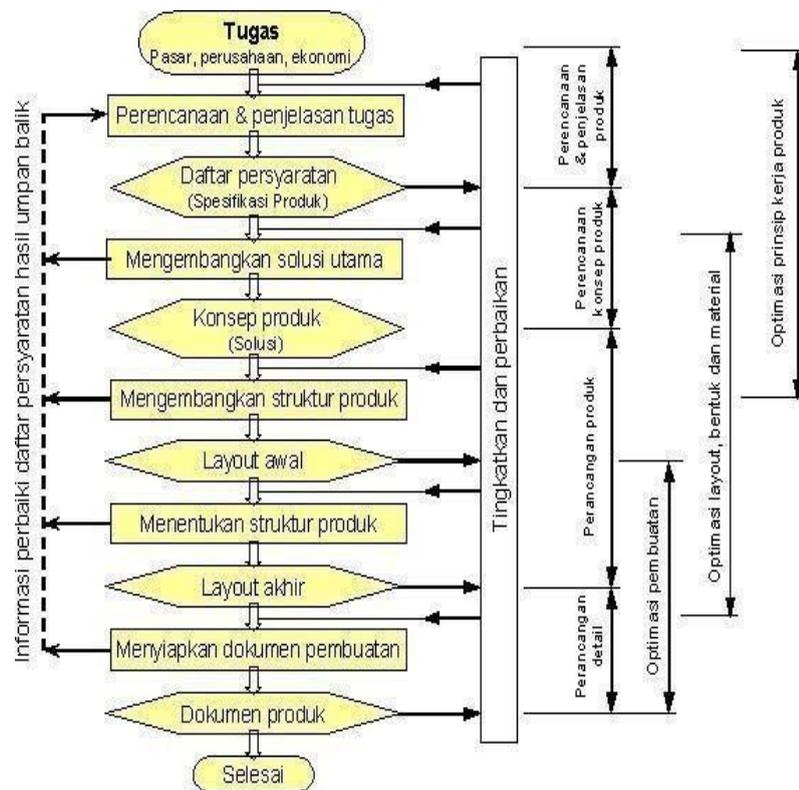
**Gambar 2.4** Mesin Pengupas Kentang

#### **2.4 Metode VDI 2221**

Metode perancangan yang sistematis diperlukan dalam proses mendesain suatu produk agar memenuhi beberapa aspek seperti kenyamanan, kepraktisan dan kemudahan saat penggunaan, pemeliharaan, perbaikan serta keamanan/keselamatan. Perancangan dengan menggunakan metode VDI 2221 (*Verein Deutscher Ingenieure*) (*Gerhard Pahl and Wolfgang Beitz*) dalam bukunya *Engineering Design: A Systematic Approach*) Merupakan salah satu metode pendekatan sistematis untuk menyelesaikan permasalahan serta mengoptimalkan penggunaan material dan teknologi.

Metode perancangan VDI 2221 yang sistematis diharapkan dapat mempermudah perancang untuk menguasai sistem perancangan tanpa harus menguasai secara detail. Metode ini membantu mempermudah proses merancang sebuah produk dan mempermudah proses belajar bagi pemula serta dapat mengoptimalkan produktivitas perancang untuk mencari pemecahan masalah paling optimal. Metode VDI 2221 ini memiliki langkah- langkah kerja dan hasil kerja yang dapat dibagi menjadi 4 (empat) tahapan pengerjaan, yaitu :

- Tahap I : Mengklarifikasi Tugas
- Tahap II : Perencanaan berupa konsep
- Tahap III : Pembentukan konsep produk
- Tahap IV : Perencanaan Rinci



**Gambar 2.5** Perancangan VDI 2221

Berikut penjelasan tentang tahapan atau langkah-langkah Metode VDI 2221

### **Tahap I : Mengklarifikasi Tugas**

Tahap ini meliputi pengumpulan informasi atau data tentang syarat-syarat yang harus dipenuhi oleh rancangan alat tersebut beserta batasan-batasannya. Hasil dari tahap ini berupa syarat-syarat atau spesifikasi. Untuk membantu memudahkan dalam penyusunan spesifikasi, digunakan suatu daftar periksa (*check list*).

### **Tahap II : Perencanaan Konsep**

Tahapan ini berisi tentang pembahasan tentang permasalahan abstraksi, membuat struktur fungsi, kemudian melakukan pencarian prinsip pemecahan masalah yang cocok dan kombinasi dari prinsip pemecahan masalah tersebut (konsep varian). Hasil dari tahap ini berupa pemecahan masalah dasar atau konsep.

### **Tahap III : Pembentukan Konsep Produk**

Sketsa kombinasi prinsip solusi yang telah dibuat merupakan bentuk *layout* awal, kemudian dipilih yang memenuhi persyaratan yang sesuai dengan spesifikasi

dan baik menurut kriteria teknis dan ekonomis. *Layout* awal yang dipilih dan dikembangkan menjadi *layout definitive* yang merupakan wujud perancangan yang sesuai dengan kebutuhan dan harapan. Pada *layout definitive* meliputi beberapa hal yang merupakan hasil dari tahapan ini antara lain :

1. Bentuk elemen suatu produk
2. Perhitungan teknik
3. Pemilihan bentuk dan ukuran

#### **Tahap IV : Perancangan Rinci**

Tahapan ini merupakan tahap akhir dalam perancangan. Hasil perancangan detail berupa dokumen yang meliputi gambar, detail gambar, daftar komponen, spesifikasi bahan, sistem pengoperasian, toleransi dan dokumen lainnya yang merupakan satu kesatuan. Kemudian dilakukan evaluasi kembali terhadap produk, apakah benar-benar sudah memenuhi spesifikasi yang diberikan.

### **2.5 Metode Perancangan**

Metode Perancangan VDI 2221 adalah metode perancangan yang dibuat oleh Persatuan Insinyur Jerman Verein Deutscher Ingenieure/VDI yang dijabarkan oleh Gerhard Pahl and Wolfgang Beitz. Metode tersebut adalah "Pendekatan sistematis terhadap desain untuk sistem teknik dan produk teknik" (Systematic Approach To The Design Of Technical System and Product).

Keistimewaan dari metode perancangan VDI 2221 terletak pada tahap conceptual design, yaitu terdapatnya langkah-langkah pembuatan struktur fungsi yang mengidentifikasi elemen-elemen penyusun dari sistem teknik yang akan dibuat serta fungsi yang harus dilakukan oleh masing-masing elemen tersebut agar sistem secara keseluruhan dapat melaksanakan tugasnya. Fungsi dari penyusun sistem ini disebut sebagai sub fungsi, dan hubungan antara satu sub fungsi dengan sub fungsi yang lain dikombinasi serta divariasikan untuk mendapatkan prinsip-prinsip pemecahan masalah yang berbeda-beda.

### **2.6 Tujuan Metode VDI 2221**

Efektivitas merupakan salah satu syarat utama dalam merancang suatu produk. Keinginan pemesan, situasi pasar, dan perkembangan teknologi harus diperhatikan

untuk bisa menghasilkan rancangan yang baik serta sesuai dengan kebutuhan dan keinginan pemesan. Ketiga hal tersebut dapat diatasi dengan menggunakan metode VDI 2221. Metode VDI 2221 bertujuan untuk memudahkan seseorang merancang, merumuskan dan mengarahkan berbagai varian desain yang ada karena dalam metode tersebut ide-ide yang ada disusun secara efisien dan sistematis.

## **2.7 Langkah Kerja Dalam Metode VDI 2221**

Secara keseluruhan langkah kerja yang terdapat dalam VDI 2221 terdiri dari 7 (tujuh) tahap, yang dikelompokkan menjadi 4 fase yaitu :

### **2.7.1 Penjabaran Tugas (*Clarification Of ask*)**

Pada langkah kerja penjabaran tugas ini dilakukan perumusan daftar persyaratan yang disesuaikan dengan kehendak kosumen dan perancang, yang diharapkan dipenuhi oleh solusi akhir. Informasi ini akan menjadi acuan penyusunan spesifikasi. Pekerjaan-perkerjaan tersebut yang dilakukan meliputi :

1. Mengumpulkan informasi/data yang berhubungan dengan perancangan, memeriksa kendala apa saja yang dihadapi
2. Memeriksa kehendak-kehendak yang lain, yang dapat menunjang pekerjaan.
3. Merumuskan tugas yang dihadapi sehingga menjadi sesuai dengan kacamata desainer.

Hasil kerja yang diperoleh ialah daftar kehendak/*requirement list*. Daftar kehendak merupakan dokumen penting merupakan dasar melaksanakan langkah kerja lainnya. Penemuan penting dapat timbul dalam proses sebagai akibat modifikasi atau penambahan kehendak.

Pentingnya daftar kehendak menyebabkan penangannya harus teratur dan sistematis. Daftar kehendak yang sudah ditangani secara teratur dan sistematis dalam suatu format dinamakan spesifikasi. Untuk mempermudah penyusunan spesifikasi. Dapat dilakukan dengan meninjau aspek-aspek tertentu, seperti aspek geometri, energi, gaya, material dan sebagainya. Dari aspek-aspek tersebut dapat diuraikan merumuskan tugas yang dihadapi, untuk mempermudah pada tahap perkerjaan yang berikutnya spesifikasi harus dilakukan secara teratur dan sistematis. Setelah spesifikasi diperoleh

lakukan langkah-langkah abstraksi dan formulasi. Tujuan dari abstraksi adalah untuk menentukan bagaimana dari spesifikasi yang bagian penting dan berlaku umum. Pada saat melakukan langkah-langkah abstraksi dan formulasi, hal penting yang harus diperhatikan adalah membedakan sebuah persyaratan, apakah sebagai suatu tuntutan (*Demand*) atau keinginan (*Wishes*). Berikut penjelasan tentang tuntutan (*Demand*) dan keinginan (*Wishes*) sebagai berikut :

#### 1. Tuntutan (*Demand*)

Tuntutan (*Demand*) adalah persyaratan yang harus terpenuhi pada setiap kondisi, atau dengan kata lain apabila persyaratan itu tidak terpenuhi maka perancangan dianggap tidak benar/gagal (*Failed*).

#### 2. Keinginan (*Wishes*)

Keinginan (*Wishes*) adalah persyaratan yang diinginkan apabila memungkinkan. Sebagai contoh persyaratan membutuhkan biaya yang tinggi tanpa memberi pengaruh teknik yang besar, maka persyaratan tersebut dapat dihilangkan/diabaikan. Abstraksi dan formulai secara garis besarnya adalah sebagai berikut :

- Keinginan (*Wishes*) dihilangkan
- Tuntutan (*Demand*) yang tidak menentukan fungsi untuk sementara dibuang
- Besaran kuantitatif diganti menjadi besaran kualitatif
- Formulasikan abstraksi 1-3
- Formulasikan abstraksi 4 menjadi solusi

### 2.7.2 Penentuan Konsep Rencana

Meliputi informasi struktur-struktur fungsi pencarian. Prinsip-prinsip pemecahan masalah yang cocok dan mengkombinasikan menjadi konsep varian. Hasil dari tahap ini berupa pemecahan masalah dasar atau konsep. Pada penentuan konsep rancangan ini meliputi tiga langkah kerja yaitu :

#### 1. Menentukan fungsi dan strukturnya.

a. Struktur fungsi dari keseluruhan (*Overall Function*)

b. Sub fungsi

2. Mencari prinsip solusi dan strukturnya.
  - a. Metode konvensional
  - b. Metode intuitif
  
3. Menguraikan menjadi varian yang dapat direalisasikan.
  - a. Pembuatan konsep varian
  - b. Evaluasi

### 2.7.3 Menentukan Fungsi Dan Strukturnya

Dalam menentukan fungsi dan strukturnya hal-hal yang dibahas meliputi :

#### 1. Struktur fungsi keseluruhan (*Overall Function*)

Setelah masalah utama diketahui, kemudian dibuat struktur fungsi secara keseluruhan. Fungsi ini digambarkan dengan blok diagram yang menunjukkan hubungan input dan output berupa aliran energi, material atau sinyal.

#### 2. Sub fungsi.

Apabila fungsi keseluruhan cukup rumit, maka cara mengatisipasinya adalah membagi menjadi beberapa sub fungsi. Pada contoh gambar dibawah ini :



**Gambar 2.6** Sub Fungsi

Pembagian ini akan memberikan keuntungan, yaitu dapat memberikan pencarian solusi lebih lanjut dan memberikan beberapa

sebuah kemungkinan solusi dengan melihat kombinasi solusi sub fungsi mencari prinsip solusi dan strukturnya.

#### 2.7.4 Mencari Solusi Dan Strukturnya

Dasar-dasar pemecahan masalah diperoleh dengan mencari prinsip- prinsip solusi dari masing-masing subfungsi. Dalam tahap ini dicari sebanyak mungkin variasi solusi metode pencarian prinsip pemecahan masalah menurut *Pahl-beitz* dibagi kedalam 3 kategori, yaitu :

##### 1. Metode konvensional

Metode ini meliputi pencarian dalam literatur, *text book*, jurnal- jurnal teknik dan brosur yang dikeluarkan oleh suatu perusahaan.

##### 2. Metode intuitif

Solusi dengan intuitif ini datang setelah periode pencarian dan pemikiran panjang, solusi ini kemudian dikembangkan dan diperbaiki. Ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mengembangkan kemampuan intuitif ini antara lain dengan banyak melakukan diskusi dengan orang lain.

##### 3. Metode kombinasi

Metode ini mengkombinasikan kemungkinan solusi yang ada. Metode yang digunakan adalah metode bentuk matriks. Dimana sub fungsi dan prinsip solusi dimasukkan dalam kolom dan baris

##### 4. Menguraikan menjadi varian yang dapat direalisasikan

Apabila kombinasi yang ada terlalu banyak, maka untuk memilih kombinasi terbaik menjadi lama, agar tidak terjadi hal tersebut prosedur yang dilakukan adalah dengan mengeliminasi dan memilih yang terbaik dibawah ini ada beberapa kriteria yang diperlukan diperhatikan diantaranya:

- a. Kesesuaian dengan fungsi keseluruhan
- b. Terpenuhinya tuntutan (*Demand*) yang tercantum dalam spesifikasi
- c. Dapat dibuat atau diwujudkan

- d. Pengetahuan atau informasi tentang konsep yang bersangkutan memadai
  - e. Kebaikan dalam kinerja dan kemudahan produksi
  - f. Kemudahan dirakit
  - g. Kemudahan perawatan
  - h. Faktor biaya
  - i. Segi keamanan dan kenyamanan
  - j. Kemungkinan pengembangan lebih lanjut
5. Pembuatan varian konsep

Informasi lebih lanjut sangat diperlukan untuk pembuatan varian konsep yang dilakukan. Informasi ini dapat diperoleh dari :

- a. Gambar atau sketsa berdasarkan untuk melihat kemungkinan keserasian
- b. Perhitungan kasar berdasarkan asumsi yang dipakai
- c. Pengujian awal berupa pengujian model untuk menemukan sifat utama atau pendekatan kuantitatif untuk persyaratan kualitatif mengenai kinerja dari suatu produk jadi
- d. Kontruksi model visualisasi dan analisis
- e. Analogi model dan simulasi yang sering dilakukan dengan bantuan komputer
- f. Penelitian lebih lanjut dari literatur

### **2.7.5 Evaluasi**

Evaluasi menentukan nilai, kegunaan atau kekuatan yang kemudian dibandingkan dengan sesuatu yang dianggap ideal. Secara garis besar langkah yang ditempuh adalah sebagai berikut :

1. Menentukan kriteria evaluasi

Menentukan kriteria evaluasi didasarkan pada spesifikasi yang dibuat

2. Pemberian bobot kriteria

Langkah ini merupakan kriteria yang dipilih karena mempunyai tingkat pengaruh yang berada pada tingkat varian konsep. Sebaiknya evaluasi dititik beratkan pada sifat utama yang diinginkan pada solusi akhir

3. Menentukan parameter kriteria evaluasi

Supaya perbandingan setiap varian konsep dapat dilihat dengan jelas, maka dipilih suatu parameter atau besaran yang dipakai varian konsep

4. Memasukkan nilai parameter

Sebaiknya harga yang dimasukkan adalah harga normal. Nilai keseluruhan untuk varian konsep dapat dihitung.

5. Memperkirakan ketidakpastian evaluasi

Kesalahan evaluasi dapat disebabkan oleh beberapa hal, antara lain :

- a. Kesalahan subyektif, yaitu kurangnya informasi
- b. Kesalahan perhitungan parameter

### **2.7.6 Perancangan Wujud (*Embodiment Design*)**

Tahap perancangan wujud ini meliputi beberapa langkah perancangan, yaitu menguraikan menjadi modul-modul, pembentukan *layout* dan penentuan *layout* jadi.

Perancangan wujud dimulai dengan konsep produk teknik, kemudian dengan menggunakan kriteria teknik dan ekonomi. Perancangan dikembangkan dengan menguraikan struktur fungsi kedalam struktur modul untuk memperoleh elemen-elemen pembangun struktur fungsi yang memungkinkan dapat dimulai perancangan yang lebih rinci.

Hasil dari tahap ini berupa *layout* yaitu penggambaran dengan jelas rangkaian dengan bentuk elemen suatu produk atau bahannya, pembuatan prosedur produksi dan pembuatan solusi untuk fungsi tambahan. Hasil ini kemudian dianalisa untuk mendapatkan informasi lebih lanjut tentang kekuatan, kinematika, pemilihan bahan, proses dan sebagainya.

Pada langkah ini perlu dibuat suatu model untuk mengukur kinerja, kualitas, kemudahan dan beberapa kriteria lain dari hasil perancangan. Kemudian dilakukan pengembangan rancangan dari model-model tersebut sehingga diperoleh model yang terbaik.

### **2.7.7 Perancangan Rinci (*Detail Design*)**

Tahap ini merupakan akhir metode perancangan sistematis yang berupa presentasi hasil. Pada langkah ini, dilakukan pekerjaan-pekerjaan merinci gambar akhir termaksud gambar terperinci setiap bagian/elemen produk merinci setiap data-data lain yang berhubungan dengan persiapan produksi /pembuatan.

## **BAB III**

### **METODE PERANCANGAN DAN ALAT**

#### **3.1 Cara Kerja Alat Pengupas Kulit Kentang**

Alat pengupas kulit kentang mempunyai kerangka dan konstruksi sederhana dengan beberapa bagian utama yang terbuat dari bahan-bahan yang tersedia dipasaran. Bagian-bagian utama terdiri dari poros, pully, motor, mur dan baut.

#### **3.2 Prinsip Kerja Alat Pengupas Kulit Kentang**

Alat yang satu ini memiliki prinsip kerja pisau diberi gaya tekan sehingga sudut potong pada pisau menyebabkan kulit kentang terpisah dari dagingnya.

#### **3.3 Langkah Kerja Dalam Metode VDI 2221**

Secara keseluruhan langkah kerja yang terdapat dalam VDI 2221 proyek akhir ini terdiri dari 7 (tujuh) tahap, yang dikelompokkan menjadi 4 fase yaitu:

##### **1. Penjabaran Tugas (Clarification Of task)**

Penjabaran tugas ini meliputi informasi mengenai permasalahan dan kendala-kendala yang dihadapi. Kemudian disusun suatu daftar persyaratan mengenai rancangan yang akan dibuat sebagai hasil dari tahap ini berupa syarat-syarat atau spesifikasi.

##### **2. Penentuan Konsep Rancangan (Conceptual Design)**

Meliputi informasi struktur-struktur fungsi pencarian, prinsip-prinsip pemecahan masalah yang cocok dan mengkombinasikan menjadi konsep varian. Hasil dari tahap ini berupa pemecahan masalah dasar atau konsep. Pada penentuan konsep rancangan ini meliputi tiga langkah kerja yaitu :

- a. Menentukan fungsi dan strukturnya
- b. Mencari prinsip solusi dan strukturnya
- c. Menguraikan menjadi varian yang dapat direalisasikan

### 3. Perancangan wujud (Embodiment Design)

Sketsa kombinasi prinsip solusi yang telah dibuat merupakan bentuk *layout* awal, kemudian dipilih yang memenuhi persyaratan yang sesuai dengan spesifikasi dan baik menurut kriteria teknis dan ekonomis. *Layout* awal yang dipilih dan dikembangkan menjadi *layout definitive* yang merupakan wujud perancangan yang sesuai dengan kebutuhan dan harapan. Pada *layout definitive* meliputi beberapa hal yang merupakan hasil dari tahapan ini antara lain:

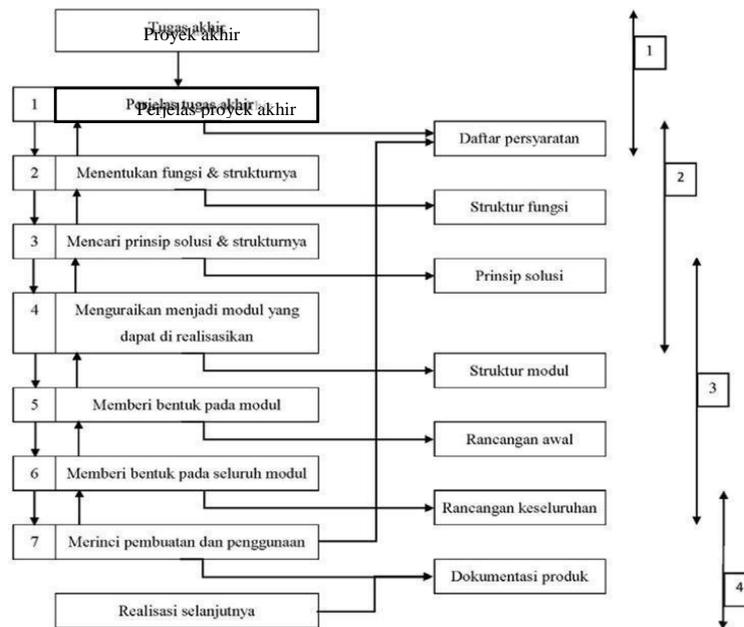
- a. Bentuk elemen suatu produk
- b. Perhitungan teknik
- c. Pemilihan bentuk dan ukuran

### 4. Produksi produk (Production)

Dalam tahapan ini hasil rancangan dibuat suatu dokumen produk, sehingga dapat diproduksi secara kontinyu dan pengembangan produk lebih baik, dokumen produk ini dapat meliputi :

- a. Gambar
- b. Detail Gambar
- c. Sistem Pengoperasian

Langkah-langkah kerja yang dikelompokan dalam 4 fase diatas dapat digambarkan dalam diagram alir pada gambar berikut ini :



**Gambar 3.1** Diagram Alir

### 3.4 Alat Pembuatan Mesin Pengupas Kulit Kentang

Dalam pembuatan mesin pengupas kulit kentang memerlukan alat bantu yaitu mistar ukur, penggaris siku, jangka sorong, spidol, penitik, gergaji, mesin gerinda, mesin bor, mesin bubut seperti gambar dibawah ini :

#### 3.4.1 Mistar ukur

Kegunaan mistar gulung adalah untuk mengukur benda kerja panjang yang tidak dapat diukur dengan mistar baja. Mistar gulung ini tidak dapat digunakan untuk mengukur benda kerja secara presisi. Sepanjang mistar gulung terdapat ukuran- ukuran/skala, baik dalam skala inchi maupun skala centimeter. Panjang total mistar gulung ini bermacam-macam, contohnya 3 m dan 5 m.



**Gambar 3.2** Mistar Ukur

### 3.4.2 Penggaris siku

Penggaris siku merupakan peralatan yang berfungsi untuk memeriksa kelurusan, kesejajaran, dan kesikuan benda saat perakitan, menarik garis atau beberapa garis yang sejajar serta memeriksa rata dan tidaknya suatu permukaan pada benda kerja.



**Gambar 3.3** Penggaris Siku

### 3.4.3 Jangka sorong

Jangka sorong adalah alat ukur yang ketelitiannya dapat mencapai seperseratus milimeter. Terdiri dari dua bagian, bagian diam dan bagian bergerak. Pembacaan hasil pengukuran sangat bergantung pada keahlian dan ketelitian pengguna maupun alat.



**Gambar 3.4** Jangka Sorong

### 3.4.4 Spidol

Alat pewarna/penanda untuk membuat garis-garis gambar pada benda kerja yang akan dipotong.



**Gambar 3.5** Spidol

### 3.4.5 Penitik

Penitik merupakan sebuah batang bulat panjang, salah satu ujungnya dibuat runcing dan ujung yang lain dibuat rata untuk tempat pemukul. Penitik ini digunakan untuk membuat tanda- tanda batas pengerjaan terutama untuk tanda pengeboran (Daryanto, 1987:78).



**Gambar 3.6** Penitik

### 3.4.6 Gergaji

Gergaji tangan berguna untuk memotong benda yang tidak dapat dipotong dengan gergaji mesin. Misalnya untuk bahan yang telah terpasang dan bahan yang terlalu pendek karena tidak dapat dipasang pada cekam gergaji mesin.



**Gambar 3.7** Gergaji

### 3.4.7 Mesin Gerinda

Mesin gerinda ini mudah dibawa kemana-mana karena bentuknya yang kecil sehingga mesin gerinda ini dapat melakukan penggerindaan dengan berbagai macam posisi sesuai dengan tuntutan kerumitan dari bentuk bahan yang digerinda.



**Gambar 3.8** Mesin Gerinda

### **3.4.8 Mesin Bor**

Bor ini digunakan untuk membuat lubang pada kerangka benda kerja yang tidak bisa dibor dengan mesin bor meja.



**Gambar 3.9** Mesin Bor

### **3.4.9 Mesin Bubut**

Mesin bubut ini digunakan untuk membuang material dari permukaan benda kerja yang berputar dengan pahat satu mata potong.



**Gambar 3.10** Mesin Bubut

### 3.5 Alat Pendukung Keselamatan Kerja

#### 3.5.1 Topeng las

Topeng las berguna untuk melindungi muka dan mata dari cahaya kuat pengelasan, radiasi panas sinar busur las, percikan- percikan cairan logam dan asap.



**Gambar 3.11** Topeng Las

#### 3.5.2 Sarung tangan

Sarung yang digunakan adalah sarung tangan yang terbuat dari kulit, kain terpal yang bersifat tidak kaku, tahan api, kuat dan tidak dapat dialiri arus listrik. Sarung tangan berfungsi untuk melindungi tangan dari percikan cairan logam dan juga untuk melindungi tangan dari benda panas.



**Gambar 3.12** Sarung Tangan

### 3.5.3 Sikat baja

Sikat baja digunakan untuk membersihkan sisa-sisa terak yang ada dilogam yang dilas



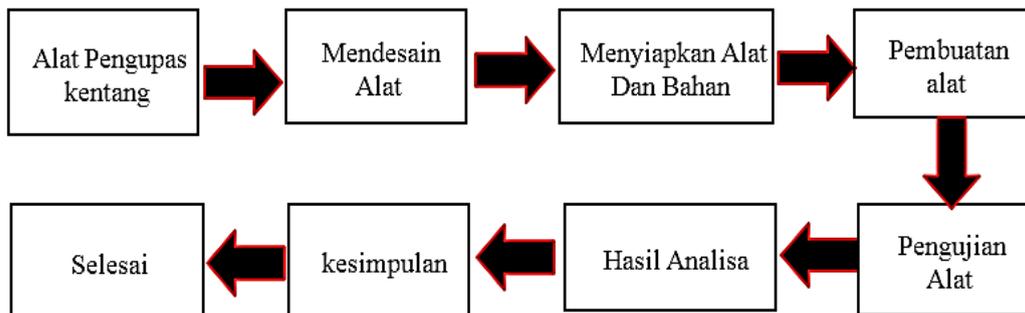
**Gambar 3.13** Sikat Baja

## BAB IV

### PERANCANGAN MESIN PENGUPAS KULIT KENTANG

#### 4.1 Alur proses perancangan

Alur proses perancangan alat pengupas kulit kentang dengan metode VDI2221.



Gambar 4.1 Alur Perancangan

#### 4.2 Daftar Kehendak (Daftar Spesifikasi)

Daftar kehendak disusun untuk mendapatkan spesifikasi-spesifikasi dari alat mesin pengupas kulit kentang. Daftar kehendak ini disusun pertama kalinya dimana merupakan sekumpulan ide-ide yang didapat dan kemudian dianalisa dan didefinisikan yang kemudian disusun ke dalam sebuah daftar kehendak. Ide dan keinginan yang muncul dalam perancangan pengupas kulit kentang ini adalah sebagai berikut :

1. Dimensi yang tidak besar tidak bayak memakan tempat
2. Dimensi diameter 460 mm, Panjang 622mm lebar 504mm tinggi 1154 mm
3. Pengoperasian yang mudah
4. Menggunakan sumber tegangan listrik, tegangan ac yang didapat dirumah
5. Alat mudah untuk dipindahkan karena memakai roda
6. Proses kerja cepat
7. Terbuat dari stainless steel 304, yang termasuk dalam kategori *food grade*
8. Material tahan ausMaterial tahan korosi
9. Rangka yang kuat dan kokoh
10. Mekanisme kerja yang sederhana
11. Bahan mudah didapat di pasaran
12. Berat total < 42 kg

13. Desain alat yang sederhana
14. Bongkar pasang komponen-komponen tidak sulit
15. Desain enak dipandang mata
16. Proses pembuatan alat tidak rumit/sederhana
17. Dapat dibuat pada industri menengah
18. Mudah dalam perawatannya
19. Rancangan inovatif, kreatif dan ekonomis
20. Tidak menggunakan bahan kimia berbahaya dalam proses pembuatannya
21. Dapat dibuat secara massal

#### 4.2.1 Pengelompokkan Daftar Kehendak

Dari urutan kehendak yang tidak teratur dihalaman sebelumnya, kemudian disusun secara sistematis kedalam daftar yang disebut daftar kehendak. Setiap spesifikasi dibagi menjadi 2 kategori : D (*Demands*) dan W (*Wishes*). Berdasarkan ide dan keinginan maka dapat dikelompokkan menjadi daftar persyaratan seperti dibawah ini :

**Tabel 4.1** Daftar Pengecekan Untuk Pedoman Spesifikasi

Parameter	D	No	Spesifikasi
	W		
Geometri	D	1	Tidak memakan banyak tempat
	D	2	Diameter 460 mm, panjang 622mm, lebar 504mm, tinggi 1154 mm
Material	D	1	Material tahan aus
	D	2	Terbuat dari stainless steel
	D	3	Komponen material mudah didapat di dalam negeri

Energi	W	1	Menggunakan sumber tegangan listrik, tegangan ac yang didapat dirumah
Sinyal	W	1	Gerak alat otomatis menggunakan energi listrik
Keselamatan	W	1	Aman bagi operator dan sekitarnya
	D	2	Tidak menggunakan bahan kimia dalam proses pembuatannya
Argonomi	W	1	Tidak menggunakan kemampuan khusus dalam pengoperasiannya
	W	2	Pengoperasian yang mudah
Perakitan	D	1	Mekanisme kerja yang sederhana
Transportasi	D	1	Alat mudah dipindahkan
Produksi	D	1	Dapat dibuat secara massal
	D	2	Rangka yang kuat dan kokoh
	D	3	Dapat dibuat pada industri menengah kebawah
Perawatan	D	1	Mudah dalam perawatan
Estetika	D	1	Rancangan inovatif, kreatif dan ekonomis
Pemasaran	D	1	Dibutuhkan industri menengah
Biaya	D	1	Biaya pembuatan yang relatif terjangkau untuk kelas Menengah

### 4.3 Penentuan Konsep Rancangan

#### 4.3.1 Abstraksi

Untuk mengetahui masalah utama yang dihadapi dalam perancangan alat pengupas kulit kentang ini dibuat abstraksi. Abstraksi adalah perumusan masalah dan analisa terhadap daftar kehendak. Abstraksi prinsipnya adalah mengabaikan hal-hal yang bersifat khusus dan memberikan penekanan pada hal-hal yang bersifat umum dan perlu. Berikut adalah abstraksi dari daftar spesifikasi yang telah dibuat.

##### Tujuan Pembuatan Alat

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan perancangan mesin pengupas kulit kentang ini adalah :

1. Membuat inovasi alat pengupas kentang yang praktis, hemat energi dan murah.
2. Mengetahui proses pengupasan pada mesin.
3. Mengetahui komponen beserta fungsi pada alat tersebut.

##### Manfaat Perancangan Alat

Terciptanya mesin ini, diharapkan dapat membantu masyarakat :

1. Mempermudah Orang untuk mengupas kentang
2. Membantu pengusaha dalam memproduksi makanan dengan bahan baku kentang dalam meningkatkan efektifitas dan efisiensi.

Mempersingkat waktu dalam pengerjaan 10 kentang sekaligus.

##### 4.3.1.1 Abstraksi I dan II

Pada abstraksi I seluruh keinginan yang ada pada daftar kehendak sementara dihilangkan.

Pada abstraksi II keharusan yang tidak memiliki hubungan langsung pada fungsi dan kendala pokok dapat dihilangkan. Berikut Hasil abstraksi I dan II, sebagai berikut :

**Tabel 4.2** Tabel Abstraksi I Dan II

Parameter	D	No	Spesifikasi
	W		
Geometri	D	1	Tidak memakan banyak tempat
	D	2	Diameter 110 mm, tinggi 103 mm
Material	D	1	Material tahan aus
	D	2	Terbuat dari baja karbon
	D	3	Komponen material mudah didapat di dalam negeri
Energi	D	1	Menggunakan sumber tenaga manusia untuk menggerakkan alat tersebut.
	D	2	Tidak menggunakan energi listrik

Sinyal	D	1	Gerak alat otomatis menggunakan energi manusia
Keselamatan	D	1	Aman bagi operator dan sekitarnya
	D	2	Tidak menggunakan bahan kimia dalam proses pembuatannya
Argonomi	D	1	Tidak menggunakan kemampuan khusus dalam pengoperasiannya
	D	2	Pengoperasian yang mudah
Perakitan	D	1	Alat dapat dibongkar pasang
	D	2	Mekanisme kerja yang sederhana
Transportasi	D	1	Alat mudah dipindahkan
Produksi	D	1	Dapat dibuat secara massal
	D	2	Rangka yang kuat dan kokoh
	D	3	Dapat dibuat pada industri menengah kebawah
	D	4	Proses pembuatan alat tidak rumit/sederhana
Perawatan	D	1	Mudah dalam perawatan
Estetika	D	1	Rancangan inovatif, kreatif dan ekonomis
Pemasaran	D	1	Dibutuhkan industri menengah
Biaya	D	1	<i>Life time</i> cukup lam
	D	2	Biaya pembuatan yang relatif ekonomis

#### 4.3.1.2 Abstraksi III

Berikut adalah hasil abstraksi III yang memformasikan abstraksi I dan II dalam bentuk umum.

Kesimpulan dari alat yang diinginkan adalah :

1. Alat berfungsi sebagaimana mestinya
2. Alat tidak memerlukan banyak tempat
3. Kontruksi alat kuat
4. Proses perawatan mudah
5. Aman bagi operator dan sekitarnya

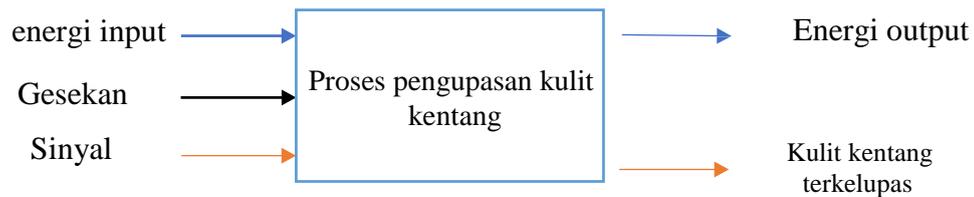
#### 4.4 Struktur Fungsi

Stuktur fungsi alat pengupas kulit kentang ini didefinisikan sebagai hubungan secara umum antara input dan output suatu sistem atau perintah awal untuk menjalankan suatu tugas dalam cara kerjanya. Jika dilihat pada keseluruhan fungsi nya merupakan kegunaan dari pengupas kulit kentang dan juga untuk mempermudah penyelesaian masalah, fungsi keseluruhan ini kemudian menjadi beberapa sub fungsi yang mempunyai tingkat kesulitan lebih rendah dalam menyelesaikan masalah.

Sub fungsi merupakan yang harus dijalankan oleh elemen-elemn yang menyusun alat tersebut beberapa sub fungsi dan rangkaian untuk menjalankan suatu tugas keseluruhan disebut sebagai struktur fungsi. Tujuan tersebut adalah untuk memperoleh suatu definisi yang jelas dari sub sistem yang ada atau dapat sub sistem yang baru dikembangkan sehingga keduanya dapat diuraikan secara terpisah.

##### 4.4.1 Fungsi Utama

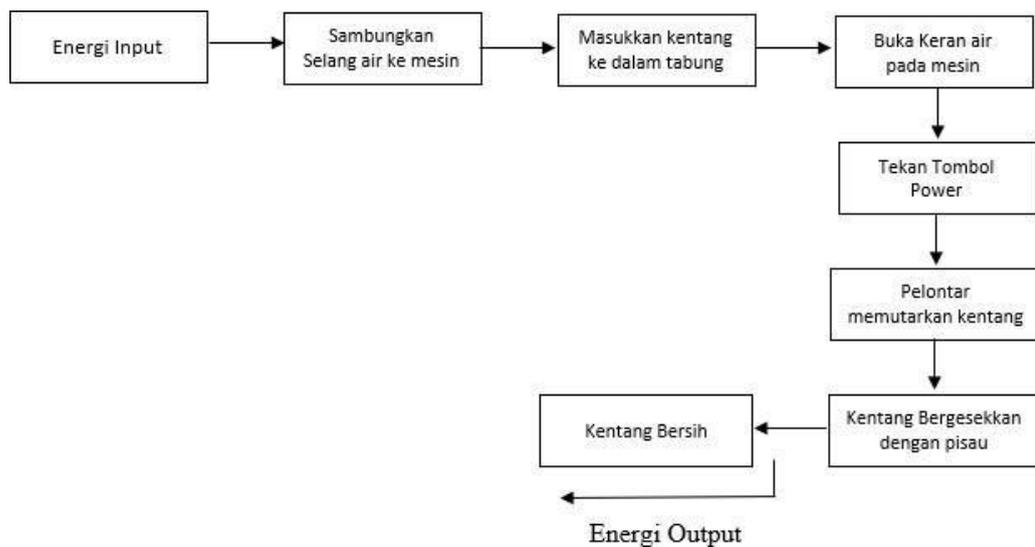
Fungsi ini digambarkan dengan diagram blok yang menunjukkan hubungan antara input dan output keluaran tersebut berupa aliran energi, material dan sinyal. Fungsi utama dapat dilihat pada diagram sebagai berikut :



**Gambar 4.2** Diagram Fungsi Utama

#### 4.4.2 Sub Fungsi

Pada struktur fungsi keseluruhan yang terdapat pada diagram blok fungsi keseluruhan yang digambarkan diatas masih kurang jelas lagi dengan menguraikan menjadi sub fungsi yang dapat terlihat pada gambar 4.3 dibawah ini.



**Gambar 4.3** Diagram Sub Fungsi

#### 4.5 Prinsip Solusi

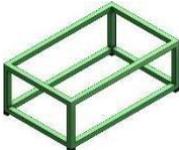
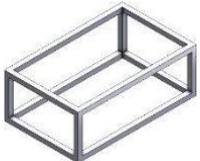
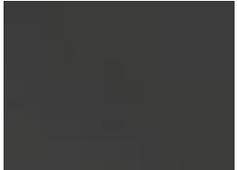
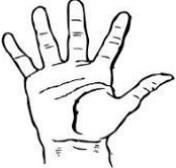
Pencarian solusi untuk memenuhi sub fungsi. Dalam pencarian terhadap prinsip solusi digunakan daftar sebagai berikut untuk pedomannya:

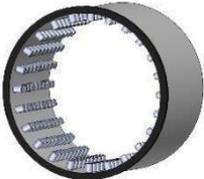
1. Pencarian literatur
2. Analisa dari keberadaan dari test rig serbaguna
3. Diantaranya metode dengan inturitir biasa
4. Diantaranya metode dengan diskusi biasa
5. Pencarian sistematis dengan bantuan skema klasifikasi

6. Variasi dari jenis energi, gerak dan permukaan
7. Menggunakan katalog perancangan dari prinsip transformasi gaya Prinsip solusi dikombinasikan dengan menggunakan skema klasifikasi. Sebab keterbatasan ruang dan waktu, hanya sub fungsi yang terpenting dari prinsip solusi yang dimasukkan.

#### 4.5.1 Matriks Solusi

**Tabel 4.3** Matriks Solusi

No	Matriks Solusi Unsur Alat	1	2	3
1	Rangka			
2	Body Cover			
3	Wadah			
4	Energi			

5	Pelontar			
6	Pisau			
7	Penggerak			

#### 4.6 Struktur Modul

Didalam tahapan ini dilakukan sebuah susunan organ kerja untuk mendapatkan alternatif kombinasi yang kemudian dilakukan sebuah seleksi sehingga mendapatkan hasil yang tepat.

**Tabel 4.4** Diagram Kombinasi Prinsip Solusi

Unsur Mesin	1	2	3
Rangka			
Body Cover			
Wadah			
Energi			
Pelontar			
Pisau			
Penggerak			

#### 4.6.1 Alternatif Kombinasi Prinsip Solusi

No.	Matriks Solusi Unsur Alat	1	2	3
1	Rangka			
2	Body Cover			
3	Wadah			
4	Energi			
5	Pelontar			
6	Pisau			

7	Penggerak			
---	-----------	--	---	--

Dengan prinsip – prinsip ini maka akan diperoleh beberapa kombinasi,

diantaranya :

**Varian 1** : 1 . 1 – 2 . 2 – 3 . 1 – 4 . 2 – 5 . 1 – 6 . 3 – 7 . 2

**Varian 2** : 1 . 2 – 2 . 1 – 3 . 2 – 4 . 2 – 5 . 2 – 6 . 1 – 7 . 1

**Varian 3** : 1 . 3 – 2 . 3 – 3 . 3 – 4 . 2 – 5 . 3 – 6 . 2 – 7 . 3

- Varian 1 : 
- Varian 2 : 
- Varian 3 : 

#### 4.6.2 Konsep Bentuk Variasi

- **Varian 1** : 1 . 1 – 2 . 2 – 3 . 1 – 4 . 2 – 5 . 1 – 6 . 3 – 7 . 2

**Tabel 4.5** Pilihan Matriks Solusi Variasi 1

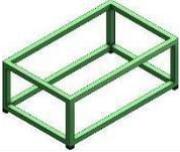
Berikut ini adalah hasil desain matriks solusi variasi 1 dapat kita lihat pada gambar dibawah ini :



**Gambar 4.4** Hasil Bentuk Matriks Solusi Variasi 1

- **Varian 2 : 1.2 – 2.1 – 3.2 – 4.2 – 5.2 – 6.1 – 7.1**

**Tabel 4.6** Pilihan Matriks Solusi Variasi 2

No	Matriks Solusi Unsur Alat	1	2	3
1	Rangka			
2	Body Cover			
3	Wadah			
4	Energi			
5	Pelontar			

6	Pisau			
7	Penggerak			

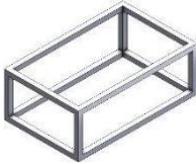
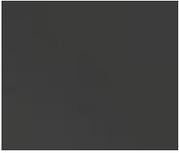
Berikut ini adalah hasil desain matriks solusi variasi 2 dapat kita lihat pada gambar dibawah ini :



**Gambar 4.5** Hasil Bentuk Matriks Solusi Variasi 2

- **Varian 3 : 1.3 – 2.3 – 3.3 – 4.2 – 5.3 – 6.2 – 7.3**

**Tabel 4.7** Pilihan Matriks Solusi Variasi 3

No	Matriks Solusi Unsur Alat	1	2	3
1	Rangka			
2	Body Cover			
3	Wadah			
4	Energi			
5	Pelontar			
6	Pisau			

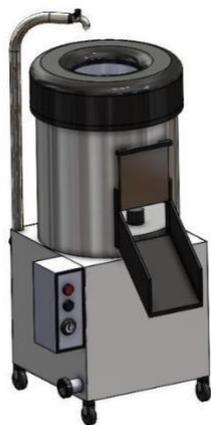
7	Penggerak			
---	-----------	--	--	---

Berikut ini adalah hasil desain matriks solusi variasi 3 dapat kita lihat pada gambar dibawah ini :



**Gambar 4.6** Hasil Bentuk Matriks Solusi Variasi 3

#### 4.6.3 Bentuk 3 Variasi Pilihan



Variasi 1



Variasi 2



Variasi 3

**Gambar 4.7** Bentuk Variasi Pilihan**4.6.4 Pilihan Kombinasi****Tabel 4.8** Pilihan Kombinasi - Kombinasi Prinsip Solusi

		TABEL PEMILIHAN KOMBINASI ALAT ISI OLI GARDAN DAN TRANSMISI					
Varian Prinsip Solusi	KEPUTUSAN						
	(+) Ya (-) Tidak (?) Kurang Informasi (!) Periksa Spesifikasi						
	Memenuhi keharusan dalam daftar kehendak						
	Secara prinsip dapat direalisasikan						
	Memenuhi syarat keamanan						
	Sesuai dalam batas biaya produksi						
	Sesuai keinginan perancang						
	Mudah dalam mengoperasikan						
						Keterangan (Indikasi, Alasan)	Hasil

1	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	Sesuai dengan kehendak, Sempel dan murah	(+)
2	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)		(-)
3	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)	(+)		(-)

Maka dari data – data diatas, kita dapat menentukan variasi yang terbaik yaitu variasi 1

## **BAB V**

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan pada hasil pembuatan alat ini maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Mempermudah proses pelepasan kulit kentang secara banyak tanpa harus melakukan satu persatu.
2. Menghemat waktu proses pengupasan kulit kentang dengan cara otomatis.
3. Mengurangi kecelakaan kerja pada proses pengupasan kulit kentang.
4. Alat tersebut dapat berfungsi dengan sebagaimana mestinya dan bisa di produksi lebih dari satu
- 5 Cara kerja alat tersebut simple dan tidak memerlukan banyak komponen mudah dalam pengoprasian
- 6 Alat tersebut mudah untuk dioperasikan

## DAFTAR PUSTAKA

1. Ucok Mulyo Sugeng\*, Razul Harfi\*, Program Studi Teknik Industri Institut Sains dan Teknologi Nasional
2. Arief, Rudi K, 2018, “*Metode Desain VDI 2221 Untuk Merancang SKIDMPFM SINGLE LINE*”, 262-267
3. Zainal, M Abdi, 2018, “*Solid Works Untuk Desain Manufaktur*”, Bandung : informatika
4. Kristiyono, Antonius Edy, 2018, “*Handout Mesin Perkakas*”, Sidoarjo : Zifatama Jawara
5. Triatmojo, Hendra, 2018, “*Proses Produksi Dan Kontruksi Mesin*”, Jakarta : Gramedia
6. Fathun, 2020, “*Teknologi Dasar Otomotif*”, Bali : Nilacakra