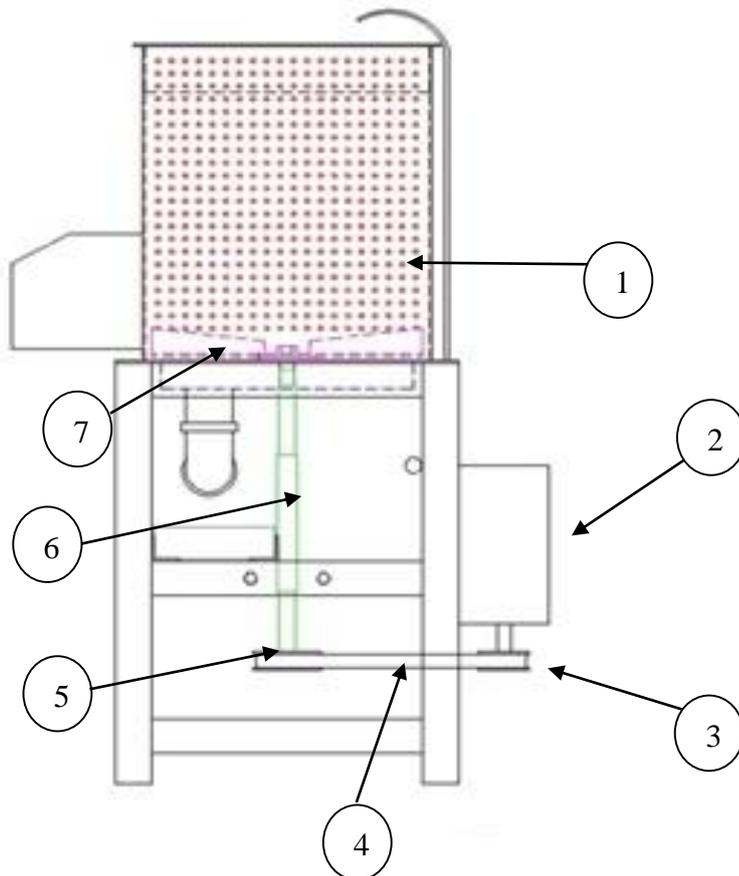


BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Konstruksi Mesin Pengupas Kulit Kentang



Gambar 4.1. Desain Mesin Pengupas Kulit Kentang

Komponen-komponen inti yang ada pada mesin pengupas kulit kentang dapat dilihat gambar 4.1.

Keterangan :

1. Tabung Dinding Kasar	5. Pulley 2
2. Motor	6. Poros
3. Pulley 1	7. Piringan Pendorong
4. Sabuk V	

Tabel 4.1. Alat dan bahan yang digunakan:

Alat Pengujian		
No	Peralatan	Jumlah
1	<i>Pulley</i>	5
2	Sabuk <i>V-Belt</i>	4
3	Motor Listrik	1
4	<i>Tachometer Digital</i>	1
5	<i>Stopwatch</i>	1
6	Timbangan	1
Bahan		
No	Bahan	Jumlah
1	Kentang	3 Kg

4.2. Alur Kerja Mesin Pengupas Kulit Kentang

Dalam mekanisme mesin pengupas kulit kentang di ketahui komponen-komponen utama apa saja yang dibutuhkan adalah motor listrik, *pulley*, sabuk *vbelt*. Berikut alur kerja mesin pengupas kulit kentang:



Mesin pengupas kulit kentang ini akan berkerja ketika motor dialiri listrik sehingga motor ini akan memutar poros yang ada pada motor tersebut yang juga akan memutar *pulley* yang ada pada ujung poros motor tersebut. Putaran *pulley* tersebut akan diteruskan oleh sabuk V (*V-Belt*) sehingga memutar *pulley* yang terpasang pada poros. Poros akan meneruskan putaran ke piringan pendorong yang berada di dalam tabung. Kentang siap dimasukkan ke dalam tabung dan siap

melakukan proses pengupasan dengan system dinding tabung kasar, setelah kentang melewati tahap pengupasan maka kentang akan keluar ke bagian saluran/pintu pembuangan keluar (*Outlet*).

4.3. Teknik Analisa

Pembahasan yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah analisa hasil pengujian alat pengupas kulit kentang yang sudah ada di pasaran dengan mesin pengupas kulit kentang ini, yang mempunyai standart ukuran dari mesin yang sama untuk produk bahan kentang yang menghasilkan kualitas pengupasan yang bagus dan mempunyai standart tertentu. Data teknik analisa hasil pengupasan kentang sebagai berikut:

Tabel 4.2. Data Analisa Hasil Pengujian pada Mesin Pengupas Kulit Kentang

No	Pulley (mm)		V-Belt	Waktu (menit)	Kualitas Hasil Pengupasan
	D ₁	D ₂			
1	50,8	50,8	A-26	2	
2	50,8	76,2	A-28	2	
3	50,8	101,6	A-30	2	
4	50,8	127	A-32	1,5	
5	50,8	127	A-32	2	

Tabel 4.3. Data Survei Lapangan pada Alat Pengupas kentang yang di pasaran (<http://indotrading.com>).

Merk Mesin	Motor (Hp)	Waktu (menit)	Beban (kg)	Kualitas Hasil Pengupasan
Maksindo	1	2	8	Pengupasan Baik
Potato Peeler VGP-X8C	1	3	8	Pengupasan Baik

4.4. Perhitungan

Perhitungan alat tersebut menyangkut penggunaan yang dapat memberikan kapasitas daya, baik itu bagi operator ataupun bagi aplikasi penggunaan yang menyangkut dengan peralatan lain. Dalam hal ini analisis mesin pengupas kulit kentang yang diperhitungkan adalah kecepatan putaran mesin untuk mesin pengupas kulit kentang terhadap hasil dari pengupasannya. Hal yang sangat mempengaruhi kecepatan pada saat proses pengupasan adalah torsi yang terjadi pada mesin pengupas kentang dan daya yang dihasilkan. Berikut data aktual dari mesin pengupas kulit kentang:

Tabel 4.4. Data Aktual Mesin Pengupas Kentang

No	Pulley (mm)		Kecepatan Saat Pembebanan (rpm)		Beban (kg)	Waktu (menit)
	D ₁	D ₂	n ₁	n ₂		
1	50,8	50,8	99	75	3,2	2
2	50,8	76,2	396	210	2,9	2
3	50,8	101,6	650	394	2,85	2
4	50,8	127	998	562	3	1,5
5	50,8	127	998	562	3	2

A. Analisa Penggunaan Pulley 50,8 mm : 50,8 mm.

Data awal yang diketahui :

Motor yang digunakan = ¼ hp

Diameter pulley penggerak (D₁) = 50,8 mm

Diameter pulley yang digerakkan (D₂) = 50,8 mm

Putaran pulley penggerak (n₁) = 1478 rpm

Jika mesin mempunyai beban, maka membutuhkan daya untuk menggerakkan mesin tersebut, diketahui mesin mempunyai beban 3,2 kg (beban kentang), Jari-jari puli poros 25,4 mm, maka :

a. Kecepatan Mesin Kondisi Tanpa Beban

$$n_2 = \frac{D_1 \cdot n_1}{D_2}$$

$$n_2 = \frac{50,8 \text{ mm} \cdot 1478 \text{ rpm}}{50,8 \text{ mm}}$$

$$n_2 = 1478 \text{ rpm}$$

b. Torsi Motor Beban Penuh

$$T = \frac{5250 \times \text{Hp}}{n_2}$$

Dimana : 5250 = Konstan

n_2 = Kecepatan (D_2)

$$T = \frac{5250 \times 0,25}{75}$$

$$T = 17,5 \text{ lb.ft} \longrightarrow 1 \text{ lb.ft} = 1,305 \text{ N.m}$$

$$T = 22,83 \text{ N.m}$$

c. Daya mesin

$$P = \frac{T \times 2\pi \times n_2}{60}$$

Di mana : T = Torsi

n_2 = Kecepatan Mesin (rpm)

$$P = \frac{22,83 \times 2\pi \times 75}{60}$$

$$P = 179,30 \text{ Watt}$$

Untuk hasil perhitungan pada penggunaan variasi *pulley* lainnya dan analisi hasil pengupasan dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.5. Hasil pengujian mesin pengupas kulit kentang

No	Pulley (mm)		Kecepatan Tanpa Beban (rpm)		Kecepatan saat pembebanan (rpm)		Daya Mesin (watt)	Torsi (N.m)	Waktu (menit)	Beban (kg)
	D ₁	D ₂	n ₁	n ₂	n ₁	n ₂				
1	50,8	50,8	1478	1443	99	75	179,3	22,83	2	3,2
2	50,8	76,2	1478	965	396	210	179,2	8,15	2	2,9
3	50,8	101,6	1478	718	650	394	179,0	4,34	2	2,85
4	50,8	127	1478	582	998	562	178,9	3,04	1,5	3
5	50,8	127	1478	582	998	562	178,9	3,04	2	3

Tabel 4.6. Data Penggunaan Sabuk-V dan hasil pengupasan.

No	Penggunaan Pulley (mm)		V-Belt	Waktu (menit)	Kualitas Hasil Pengupasan
	D ₁	D ₂			
1	50,8	50,8	A-26	2	Pengupasan kurang merata
2	50,8	76,2	A-28	2	Pengupasan hampir merata
3	50,8	101,6	A-30	2	Pengupasan merata tapi kurang halus
4	50,8	127	A-32	1.5	Pengupasan merata dan halus
5	50,8	127	A-32	2	Pengupasan merata tetapi banyak bagian yang hancur

Dari data tabel diatas yang sudah diperoleh untuk hasil pengujian, maka hasil bahan baku yang dipakai dalam pengupasan ini berupa kentang sebanyak 3 kg dengan pengupasan sempurna. Hal ini diperlukan beberapa perlakuan yaitu:

- a. Pemberian suplai air yang terus menerus bertujuan untuk membasahi kentang dan dinding tabung kasar untuk system pergesekan yang baik antara kentang dengan dinding tabung kasar untuk menghasilkan pengupasan yang baik.
- b. Penggunaan variasi *pulley* dan pemakaian sabuk *v-belt* yang tepat untuk mendapatkan putaran piringan pendorong yang sesuai pada proses pengupasan dengan hasil pengupasan sempurna dalam waktu 2 menit.

B. Analisa Hasil Pengupasan Kulit Kentang.

Dari proses kerja mesin pengupas kulit kentang, didapatkan hasil pengupasan kulit kentang sebagai berikut :

Hasil pengujian kentang yang melalui mesin pengupas kulit kentang sebagai berikut:

1. Hasil pengupasan dengan penggunaan variasi *pulley* 2": 2".

a. Percobaan Pertama



1

Foto Real



2

Gambar hasil Editing



3

Luas permukaan Kentang

b. Percobaan Kedua



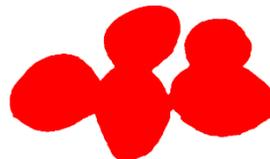
1

Foto Real



2

Gambar hasil Editing



3

Luas permukaan Kentang

c. Percobaan Ketiga



Gambar 4.2. Hasil pengupasan dengan variasi pulley 50,8 mm : 50,8 mm.

Spesifikasi hasil pengujian 3 kali percobaan dengan variasi diameter pulley 50,8 mm : 50,8 mm:

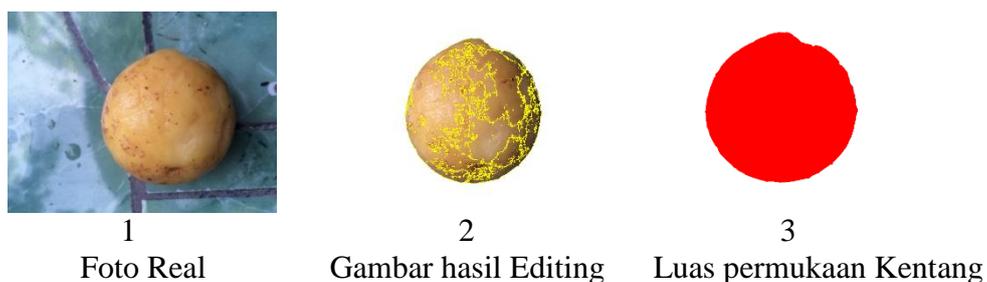
Variabel parameter:

- Bahan : Kentang
- Kecepatan rata-rata : 75 rpm
- Waktu : 2 menit
- Hasil : tidak bagus
- Total rata-rata luasan kentang : 96,515 mm²
- Total rata-rata luasan pengupasan : 45,939 mm²

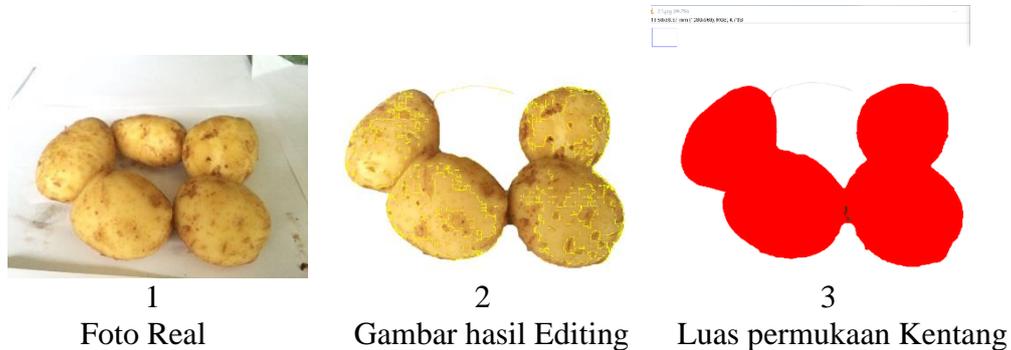
Dari data hasil pengujian mesin pengupas kulit kentang bahwa kualitas pengupasan didapat hasil yang tidak bagus pada variabel parameter variasi diameter pulley 50,8 mm : 50,8 mm, jenis sabuk v-belt A-26, kecepatan putaran piringan pendorong rata-rata 75 rpm untuk 3 kg kentang dengan waktu 2 menit. Tekstur permukaan kentang kasar, dan hasil pengupasan tidak bagus untuk penggunaan variasi pulley 50,8 mm : 50,8 mm.

2. Hasil pengupasan dengan penggunaan variasi pulley 50,8 mm : 76,2 mm.

a. Percobaan Pertama



b. Percobaan Kedua



c. Percobaan Ketiga



Gambar 4.3. Hasil pengupasan dengan variasi pulley 50,8 mm : 76,2 mm.

Spesifikasi hasil pengujian 3 kali percobaan dengan variasi pulley 50,8 mm : 76,2 mm.

Variabel parameter:

- Bahan : Kentang
- Kecepatan rata-rata : 210 rpm
- Waktu : 2 menit
- Hasil : kurang bagus dan hampir merata
- Total rata-rata luasan kentang : 139,139 mm²
- Total rata-rata luasan pengupasan : 110,366 mm²

Dari data hasil pengujian mesin pengupas kulit kentang bahwa kualitas pengupasan didapat hasil yang masih kurang bagus pada penggunaan variabel parameter variasi diameter pulley 50,8 mm : 76,2 mm, jenis sabuk v-belt A-28, kecepatan putaran piringan pendorong 210 rpm untuk 3 kg kentang dengan waktu 2 menit. Tekstur permukaan kentang masih kasar, hasil pengupasan kurang bagus tetapi hampir merata.

3. Hasil pengupasan dengan penggunaan variasi *pulley* 50,8 mm : 101,6 mm.

a. Percobaan Pertama



1

Foto Real



2

Gambar hasil Editing



3

Luas permukaan Kentang

b. Percobaan Kedua



1

Foto Real



2

Gambar hasil Editing



3

Luas permukaan Kentang

c. Percobaan Ketiga



1

Foto Real



2

Gambar hasil Editing



3

Luas permukaan Kentang

Gambar 4.4. Hasil pengupasan dengan variasi *pulley* 50,8 mm : 101,6 mm.

Spesifikasi hasil pengujian dengan variasi *pulley* 50,8 mm : 101,6 mm.

Variabel parameter:

- Bahan : Kentang
- Kecepatan rata-rata : 394 rpm
- Waktu : 2 menit
- Hasil : bagus dan hampir merata
- Total rata-rata luasan kentang : 149,157 mm²
- Total rata-rata luasan pengupasan : 124,189 mm²

Dari data hasil pengujian mesin pengupas kulit kentang bahwa kualitas pengupasan didapat hasil yang bagus dan hampir merata pada variabel parameter variasi *pulley* 50,8 mm : 101,6 mm, jenis sabuk *v-belt* A-30, kecepatan putaran piringan pendorong rata-rata 394 rpm untuk 3 kg kentang dengan waktu 2 menit. Tekstur permukaan kentang hampir halus menyeluruh, hasil pengupasan bagus dan hampir merata.

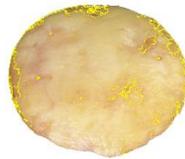
4. Hasil pengupasan dengan penggunaan variasi *pulley* 50,8 mm : 127 mm dalam waktu 1.5 menit.

a. Percobaan Pertama



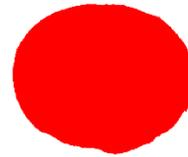
1

Foto Real



2

Gambar hasil Editing



3

Luas permukaan Kentang

b. Percobaan Kedua



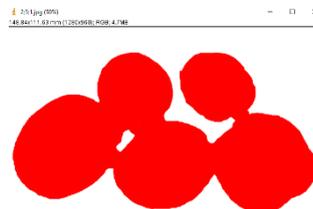
1

Foto Real



2

Gambar hasil Editing



3

Luas permukaan Kentang

c. Percobaan Ketiga



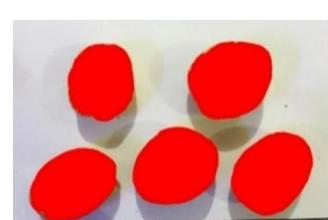
1

Foto Real



2

Gambar hasil Editing



3

Luas permukaan Kentang

Gambar 4.5. Hasil pengupasan dengan variasi *pulley* 50,8 mm : 127 mm Variabel Waktu 1,5 Menit.

Spesifikasi hasil 3 kali pengujian dengan variasi *pulley* 50,8 mm : 127 mm dengan waktu 1.5 menit.

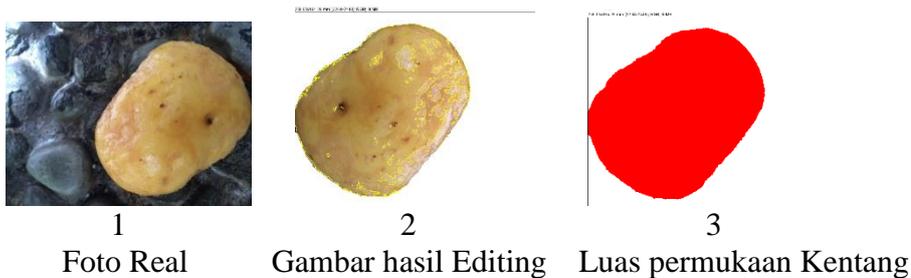
Variabel parameter:

- Bahan : Kentang
- Kecepatan rata-rata : 562 rpm
- Waktu : 1.5 menit
- Hasil : bagus dan merata
- Total rata-rata luasan kentang : 122,949 mm²
- Total rata-rata luasan pengupasan : 121,371 mm²

Dari data hasil pengujian mesin pengupas kulit kentang bahwa kualitas pengupasan didapat hasil yang bagus dan merata pada variabel parameter variasi *pulley* 50,8 mm : 127 mm, jenis sabuk *v-belt* A-32, kecepatan putaran piringan pendorong 562 rpm untuk 3 kg kentang dengan waktu 1.5 menit. Tekstur permukaan kentang halus menyeluruh, hasil pengupasan bagus dan merata.

5. Hasil pengupasan dengan penggunaan variasi *pulley* 50,8 mm : 127 mm dalam waktu 2 menit.

a. Percobaan Pertama



b. Percobaan Kedua



c. Percobaan Ketiga



**Gambar 4.6. Hasil pengupasan dengan variasi *pulley* 50,8 mm : 127 mm
Variabel Waktu 2 Menit.**

Spesifikasi hasil 3 kali pengujian dengan variasi *pulley* 50,8 mm : 127 mm dengan waktu 2 menit.

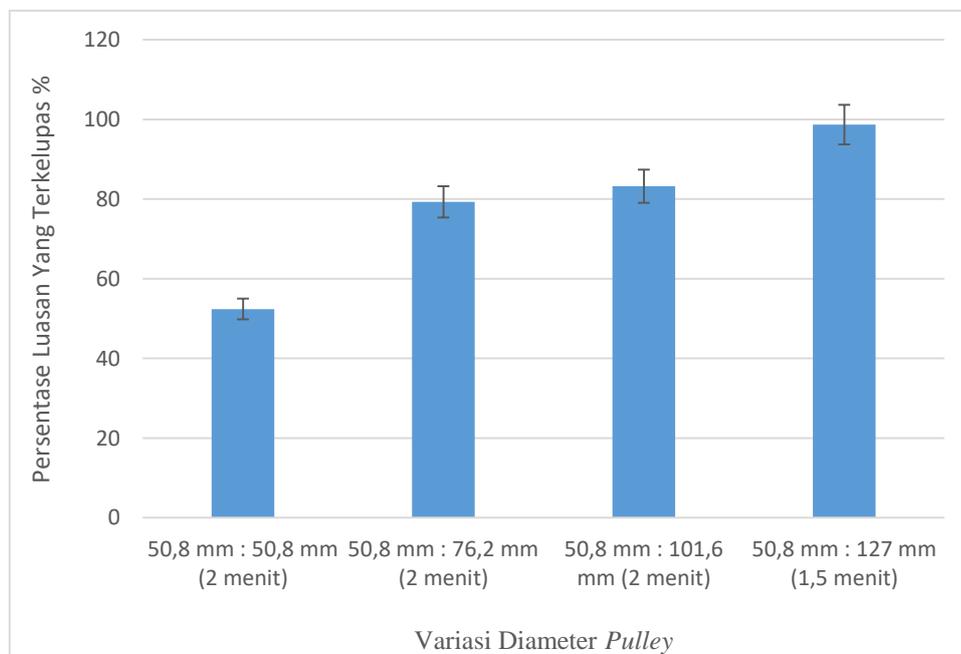
Variabel parameter:

- Bahan : Kentang
- Kecepatan rata-rata : 562 rpm
- Waktu : 2 menit
- Hasil : bagus dan merata
- Total rata-rata luasan kentang : 127.148 mm²
- Total rata-rata luasan pengupasan yang tidak hancur : 78.830 mm²

Dari data hasil pengujian mesin pengupas kulit kentang bahwa kualitas pengupasan didapat hasil yang kurang bagus diakibatkan banayak bagian yang hancur pada penggunaan variabel parameter variasi diameter *pulley* 50,8 mm : 127 mm, jenis sabuk *v-belt* A-32, kecepatan putaran piringan pendorong 562 rpm untuk 3 kg kentang dengan waktu 2 menit. Tekstur permukaan kentang sebagian halus dan sebagian rusak, hasil pengupasan merata. Berikut data tabel hasil pengupasan kulit kentang dan data hasil massa kentang sebagai berikut:

Tabel 4.7. Analisa Hasil Pengupasan Kentang.

No	Penggunaan Pulley (mm)		Percobaan	Luas Total Daerah Kentang (mm ²)	Luas Daerah Terkelupas (mm ²)	Waktu (Menit)	Rata-Rata Pengupasan (mm ²)	Persentase %
	D ₁	D ₂						
1	50,8	50,8	1	94,044	44,468	2	45,939	52,4
			2	97,325	46,749	2		
			3	98.177	46.601	2		
2	50,8	76,2	1	137,223	105,098	2	110,366	79,3
			2	141.004	114,875	2		
			3	139.191	111.125	2		
3	50,8	101,6	1	146,642	120,998	2	124,189	83,2
			2	149,564	125,635	2		
			3	151.269	125.934	2		
4	50,8	127	1	120,675	119,013	2	121,371	98,7
			2	123,879	121,947	2		
			3	124.295	123.155	2		



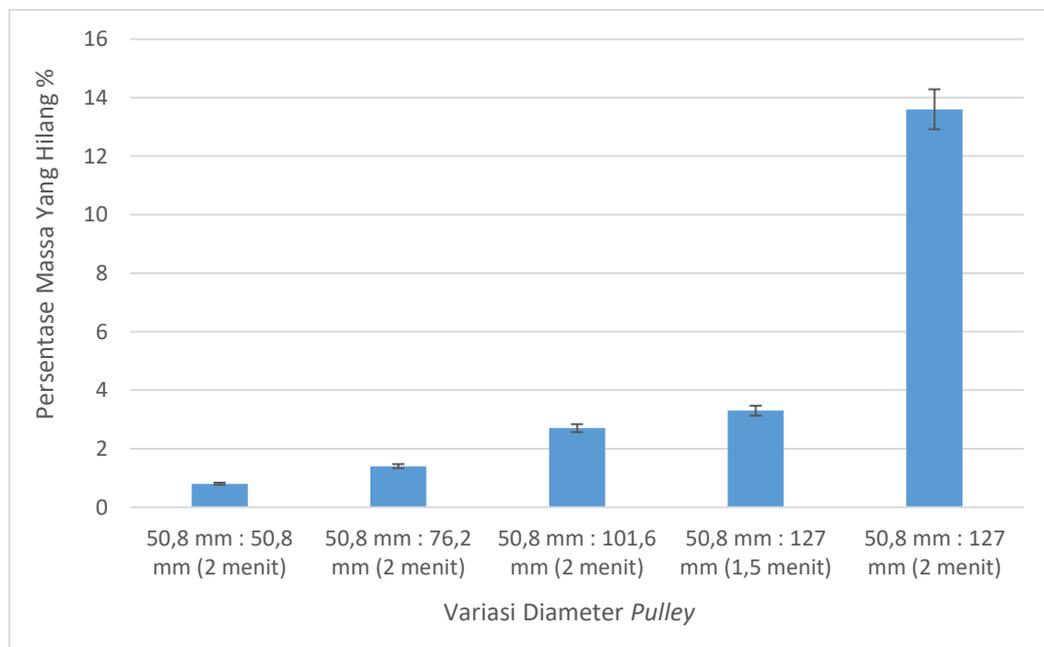
Gambar 4.7. Grafik Luasan Yang Terkelupas

Tabel 4.8. Analisa Hasil Pengujian Massa Kentang.

No	Penggunaan Pulley (mm)		Berat Kentang (kg)	Berat Kentang Sebelum Direndam (kg)	Berat Kentang Setelah Direndam (kg)	Berat Kentang Setelah Proses (kg)	Waktu (menit)	Rata-Rata Massa Yang Hilang (kg)	Persentase Massa Yang Hilang %
	D ₁	D ₂							
1	50,8	50,8	2,95	2,95	3	2,975	2	0,025	0,8
			3,15	3,15	3,20	3,18	2		
			3,20	3,20	3,25	3,22	2		
2	50,8	76,2	2,85	2,85	2,90	2,87	2	0,04	1,4
			2,85	2,85	2,90	2,86	2		
			2,9	2,9	2,95	2,90	2		
3	50,8	101,6	2,80	2,80	2,85	2,78	2	0,08	2,7
			2,90	2,90	2,95	2,87	2		
			2,85	2,85	2,90	2,82	2		
4	50,8	127	2,90	2,90	2,95	2,85	1,5	0,1	3,3
			3,10	3,10	3,15	3,06	1,5		
			3	3	3,03	2,93	1,5		
5	50,8	127	3,1	3,1	3,15	2,7	2	0,42	13,6
			3	3	3,04	2,61	2		
			3	3	3,05	2,65	2		

Kentang merupakan buah dengan tingkat penyerapan air nya cukup tinggi sehingga berpengaruh pada berat kentang yang sudah melalui proses pengupasan

pada mesin pengupas kulit kentang. Pada mesin pengupas kulit kentang ini, penggunaan air sebagai pembantu proses pengupasan kulit kentang digunakan dalam jumlah banyak sehingga akan berpengaruh pula pada berat kentang. Penambahan berat kentang akibat penyerapan air yang baik pada kentang berjumlah sekitar 0.05 Kg pada setiap 3 Kg kentang. Dan juga terjadi pengurangan berat kentang yang bervariasi akibat kulit kentang yang terkelupas setelah melalui proses pengupasan. Dari data tabel 6, maka hasil persentase massa yang hilang dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 4.8. Grafik persentase massa yang hilang pada kentang

4.5. Pembahasan Hasil Analisis Mesin Pengupas Kentang.

Dari hasil pengujian penggunaan variasi diameter *pulley* dapat dianalisa bahwa variabel penggunaan *pulley* 50,8 mm : 50,8 mm, jenis sabuk A-26, dan mempunyai kecepatan rata-rata sebesar 75 rpm. Hasil pada tekstur pengupasan kentang menjadi kurang bagus dan masih banyak tersisa kulit kentang yang tidak terkelupas. Dari percobaan penggunaan variasi *pulley* 50,8 mm : 50,8 mm, kulit kentang yang terkelupas hanya sebesar 52,54 %. Kemudian variabel penggunaan variasi *pulley* 50,8 mm : 76,2 mm, jenis sabuk A-28, dan mempunyai kecepatan rata-rata 210 rpm. Hasil dari pengupasan kulit kentang kurang bagus karena tidak

terkelupas seluruhnya walaupun hampir merata. Dari percobaan penggunaan variasi *pulley* 50,8 mm : 76,2 mm, kulit kentang yang terkelupas hanya sebesar 79.3%. Dari hasil variabel penggunaan variasi *pulley* 50,8 mm : 101,6 mm, jenis sabuk A-30, dan mempunyai kecepatan rata-rata 394 rpm. Hasil pengupasan kulit kentang sudah bagus tetapi kurang merata secara menyeluruh dan hampir sesuai dengan rencana. Pengupasan dengan penggunaan variasi puli 50,8 mm : 101,6 mm hampir sesuai dengan target dengan jumlah pengupasan 83.2%. Dan variable penggunaan variasi *pulley* 50,8 mm : 127 mm, jenis sabuk A-32 dan mempunyai kecepatan rata-rata 562 rpm. Pengupasan kulit kentang bagus dan pengupasannya sudah menyeluruh. Dari keseluruhan dalam percobaan mesin pengupas kulit kentang didapatkan efisiensi mesin pengupas kulit kentang dengan kualitas pengupasan sebesar 98,7% pada parameter penggunaan variasi *pulley* 50,8 mm : 127 mm, sabuk A-32 dengan kecepatan 562 rpm.

Dari berbagai percobaan pada penggunaan variasi *pulley*, penggunaan variasi *pulley* 50,8 mm pada motor dan 127 mm pada poros dalam waktu proses selama 1,5 menit, merupakan penggunaan variasi *pulley* paling tepat dengan hasil pengupasan paling baik diantara penggunaan variasi *pulley* lainnya.

4.6. Siklus Pengupasan

a. Pengupasan Manual

Pengupasan secara manual = 10 menit/kg (termasuk waktu jeda)

$$\begin{aligned} \text{Pengupasan manual} &= \text{Pengupasan manual} = \text{Waktu} \times \text{Massa Kentang} \\ &= 10 \times 6 \\ &= 60 \text{ menit} \end{aligned}$$

Jadi pengupasan manual dengan jumlah kentang 6 kg membutuhkan waktu 60 menit.

b. Pengupasan Menggunakan Mesin

Pengupasan menggunakan mesin direncanakan 3 kg/1.5 menit, waktu jeda (persiapan memasukan kentang sampai mengeluarkan kentang) adalah 2 menit, jadi total perencanaan dalam satu proses pengupasan kentang 3 kg membutuhkan

waktu 3.5 menit. Untuk mengupas kentang 6 kg, maka pengupasan dilakukan dalam 2 kali proses.

$$\begin{aligned}\text{Pengupasan mesin} &= \text{Waktu} \times \text{Proses} \\ &= 3.5 \times 2 \\ &= 7 \text{ menit}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{c. Selisih Waktu} &= \text{Pengupasan Manual} - \text{Pengupasan Mesin} \\ &= 60 - 7 \\ &= 53 \text{ menit}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Perbandingan 1 kg} &= \text{Selisih Waktu} / \text{Massa Kentang} \\ &= 53/6 \\ &= 8,83 \text{ menit}\end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan di dapat pengupasan secara manual 60 menit/6 kg, dan pengupasan menggunakan mesin 7 menit/6 kg, dapat disimpulkan bahwa pengupasan menggunakan mesin dapat menghemat waktu 53 menit/6 kg, jika dihitung dalam 1 kg, dapat menghemat waktu 8,83 menit/kg dibandingkan pengupasan manual.