

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengupas Kentang

Alat pengupas kentang atau potato peeler merupakan mesin yang di gunakan untuk mengupas bahan seperti kentang, wortel, singkong, dan lainnya yang memiliki kulit tipis (Thoriq, Sampurno dan Nurjanah, 2018). Potato peeler atau alat pengupas kentang dapat membantu proses pengupasan bahan umbi-umbian dengan cara yang lebih cepat atau lebih baik.

2.2 Beberapa Tipe Alat Pengupas Kulit Kentang

2.2.1 Hand Potato Peeler



Gambar 2. 1 Hand Potato Peeler

Hand potato peeler adalah alat yang dirancang khusus untuk mengupas kulit kentang (Faiz *et al.*, 2021). Alat ini memiliki bentuk mirip pisau dengan pisaunya yang bergerigi. Namun, Hand potato peeler tidak hanya berguna untuk kentang; alat ini juga efektif dalam mengupas berbagai jenis buah, umbi-umbian, sayuran, dan masih banyak lagi. Sesuai dengan namanya, penggunaan Hand potato peeler dilakukan secara manual. Prinsip kerja alat ini melibatkan memberikan tekanan pada permukaan kulit dan menggesekkannya, sehingga kulit kentang dapat dengan mudah terkupas dari dagingnya.

2.2.2 Electric potato peeler



Gambar 2. 2 *Electric Potato Peeler*

Electric potato peeler adalah mesin pengupas kuli kentang yang menggunakan sistem elektrik, alat ini memiliki kapasitas maksimal 1,5 kg dalam satu kali penggunaan atau pengupasan. Prinsip kerja alat ini adalah piringan yang digerakkan oleh motor, berputar mendorong kentang sehingga kentang terdorong ke permukaan kasar, gesekan ini yang mengakibatkan tekupasnya kulit kentang (Sugiyanto *et al.*, 2022).

2.2.3 Rotate Potato Peeler



Gambar 2. 3 Rotate Potato Peeler

Rotate potato peeler yaitu pengupas kulit kentang yang menggunakan alat potong pisau sebagai pengupasnya, alat ini mempunyai tuas pemutar yang berfungsi menjadi penggeraknya, dan memiliki dua penjepit yang dimana posisinya dapat di atur, bagian atas penjepit berbentuk seperti mata

bor dan bawah sebagai pemutar kentang, seperti yang di tunjukan oleh Gambar 3. Prinsip kerja alat ini yaitu jika tuas di putar searah dengan jarum jam, maka penjepit bawah memetar kentang dan pisau mengupas kentang yang di dalam alat ini (Younis, Ghonimy dan Mohamed, 2006).

2.2.4 Potato Peeler Machine



Gambar 2. 4 Potato Peeler Machine

Mesin potato peeler adalah mesin pengupas kulit kentang yang menggunakan prinsip kerja piringan yang digerakan oleh motor listrik berputar mendorong kentang, sehingga putaran yang di hasilkan menimbulkan gesekan antaran kentang dengan tabung pengupas yang memiliki permukaan kasar, gesekan gesekan ini yang menghasilkan terkelupasnya kulit kentang. Bentuk dari mesin potato peeler terdapat pada Gambar 4 (Sugiyanto *et al.*, 2022).

2.3 Software Image J

ImageJ adalah perangkat lunak yang dikembangkan oleh National Institutes of Health (NIH) di Amerika Serikat untuk memproses gambar. Wayne Rasband merilis perangkat lunak ini pada tahun 1997 dan telah menjadi alat yang sangat populer di bidang ilmu biologi dan medis (Rueden *et al.*, 2017). Perangkat lunak

ImageJ mendukung berbagai format gambar dan memungkinkan pengguna memproses, menganalisis, dan memvisualisasikan gambar digital dengan berbagai fungsi seperti pengukuran, pengeditan, dan pembuatan grafik. Perangkat lunak ini juga memiliki kemampuan untuk memproses gambar dalam jumlah besar dengan cepat dan efisien. Selain itu, komunitas pengguna yang aktif ImageJ secara teratur mengembangkan plugin dan skrip untuk membuatnya lebih mudah digunakan.

Salah satu fitur utama dari ImageJ adalah kemampuannya untuk diadaptasi dan diperluas melalui penggunaan plugin dan skrip, yang memungkinkan pengguna untuk menyesuaikan perangkat lunak ini sesuai dengan kebutuhan spesifik mereka. ImageJ juga mendukung analisis gambar kuantitatif, seperti penghitungan partikel, pengukuran intensitas, dan pelacakan objek dalam video (Rueden *et al.*, 2017). Dengan antarmuka yang ramah pengguna dan dokumentasi yang luas, ImageJ telah menjadi standar de facto untuk analisis gambar dalam banyak disiplin ilmu. Banyak publikasi ilmiah yang merujuk pada penggunaan ImageJ, menunjukkan keandalan dan relevansi perangkat lunak ini dalam penelitian ilmiah. Image-J adalah software untuk pengolahan gambar digital berbasis Java yang dibuat oleh Wayne Rasband dari Research Services Branch, National Institute of Mental Health, Bethesda, Maryland, USA. Penggunaan ImageJ dalam analisis gambar digital telah digunakan secara luas dalam bidang kesehatan dan biologi (Abramoff, Magalhães dan Ram, 2004).

2.4 Dasar Teori Untuk Perhitungan

2.4.1 Perencanaan Tabung Dalam

Direncanakan tabung ini menggunakan bahan stainless steel perencanaan tabung pengupas baguwan dalam ini memiliki diameter 450 mm dengan ketebalan bahan 0.8 mm.

a. Tinggi tabung

Diasumsikan tinggi penumpukan kentang mencapai 80 mm Ketika dimasukkan ke dalam tabung, untuk mengantisipasi terlemparnya kentang keluar tabung pada saat proses pengupasan maka tingginya dibuat 5 kali penumpukan kentang.

$$\text{Tinggi tabung} = 80 \times 5 = 400 \text{ mm}$$

Jarak antara piringan dengan dasar tabung yaitu 20 mm, jadi tinggi total tabung adalah 420 mm.



Gambar 2. 5 Observasi Pasar

b. Panjang Keliling Lingkaran

$$\text{Panjang keliling lingkaran} = \pi \times d = \pi \times 450 \text{ mm} = 1413,7 \text{ mm}$$

Perencanaan overlap untuk pengelasan 5mm, jadi untuk membuat tabung dalam dibutuhkan Panjang stainless steel dengan

Panjang 1413,7 mm dan lebar 405 mm. pada tabung bagian dalam mempunyai lubang-lubang kecil yang berfungsi sebagai pisau pengupas, lubang lubang ini direncanakan memiliki diameter 5 mm dengan jarak antar lubang 20 mm. dari hasil perhitungan yang telah di jabarkan di atas, maka didapatkan Gambar 6 perancangan tabung pengupas .

1. Perancangan Tabung Luar

Tabung luar di rencanakan memiliki diameter sebesar 460 mm, tinggi 420 mm, dan tebal stainless steel 1 mm. Diketahui diameter tabung bagian dalam sebesar 450 mm, tebal 0.8 mm, Maka jarak kelonggaran tabung = jarak desain – tebal tabung dalam = 10 mm

Tabung dalam dan tabung luar memiliki jarak kelonggaran 10 mm yang berfungsi untuk mencegah tersumbatnya lubang tabung pengupas oleh kulit kentang yang tertahan oleh tabung luar. Tabung luar juga berfungsi untuk menahan cipratan air yang terlempar dari piringan. Hasil perancangan tabung luar dapat dilihat pada gambar 7.

2. Perencanaan Piringan

Piringan dibuat dengan bahan stainless steel yang berfungsi sebagai pemutar/penggerak kentang, dengan tebal bahan 2.8 mm dan diameter piringan = diameter tabung dalam – 20 mm = 450-20 = 430 mm.

3. Sabuk V dan Puli

a. Kecepatan Mesin

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_p}{d_p}$$

$$n_1 = \frac{D_p \times n_2}{d_p}$$

Keterangan :

n_1 = Putaran mesin (rpm)

n_2 = Putaran poros (rpm)

D_p = Diameter puli (inch)

d_p = Diameter puli poros (inch)

b. Daya Rencana

Keterangan :

$$P_d = f_c \times P$$

P_d = Daya rencana (kW)

P_d = Faktor koreksi daya yang ditransmisikan

P = Daya motor (kW)

c. Torsi Mesin

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n}$$

Keterangan :

T = torsi mesin (Nm)

P_d = daya rencana (kW)

n_1 = putaran motor (rpm)

d. Kecepatan linear Sabuk

$$V = \frac{\pi \times d_p \times n_1}{60 \times 1000}$$

Keterangan :

V = kecepatan linear sabuk (m/s)

d_p = diameter puli poros (inch)

n_1 = putaran motor (rpm)

e. Panjang Keliling Sabuk -V

$$L = 2C_p + \frac{\pi}{2}(d_p + D_p) + \frac{1}{4C_p}(D_p - d_p)^2$$

Keterangan :

L = panjang keliling sabuk -V

C_p = jarak antar poros (mm) → 250mm

d_p = diameter puli poros (inch)

D_p = diameter puli motor (inch)

4. Poros

Terdapat satu poros transmisi pada mesin pengupas kulit kentang. Poros ini mendapatkan beban puntir dan lentur. Poros ini ditumpu oleh dua bantalan yang terletak pada rangka. Pada gambar 8 merupakan posisi poros pada mesin pengupas kulit kentang.

Penentuan Diameter Poros :

$$d_s \geq \left[\left(\frac{5,1}{\tau_a} \right) \sqrt{(K_m \cdot M)^2 + (K_t \cdot T)^2} \right]^{\frac{1}{3}}$$

Keterangan :

d_s = diameter poros (mm)

τ_a = tegangan geser yang diizinkan (kg/mm^2)

K_m = faktor koreksi momen lentur

K_t = faktor koreksi momen putar

M = momen ($\text{kg} \cdot \text{mm}$)

T = torsi ($\text{kg} \cdot \text{mm}$)

5. Bantalan

Terdapat 2 unit bantalan gelinding pada poros mesin. Sesuai pada tabel dibawah bantalan dengan nomer standar 6204 sebagai spesifikasi bantalan yang dipilih pada perancangan ini. Dengan kapasitas nominal dinamis spesifik $C = 1000 \text{ kg}$, kapasitas nominal statis spesifik $C_0 = 635 \text{ kg}$.

Nomor bantalan			Ukuran luar (mm)				Kapasitas nominal dinamis spesifik C (kg)	Kapasitas nominal statis spesifik C_0 (kg)
Jenis terbuka	Dua sekat	Dua sekat tanpa kontak	d	D	B	r		
6000			10	26	8	0,5	360	196
6001	6001ZZ	6001VV	12	28	8	0,5	400	229
6002	02ZZ	02VV	15	32	9	0,5	440	263
6003	6003ZZ	6003VV	17	35	10	0,5	470	296
6004	04ZZ	04VV	20	42	12	1	735	465
6005	05ZZ	05VV	25	47	12	1	790	530
6006	6006ZZ	6006VV	30	55	13	1,5	1030	740
6007	07ZZ	07VV	35	62	14	1,5	1250	915
6008	08ZZ	08VV	40	68	15	1,5	1310	1010
6009	6009ZZ	6009VV	45	75	16	1,5	1640	1320
6010	10ZZ	10VV	50	80	16	1,5	1710	1430
6200	6200ZZ	6200VV	10	30	9	1	400	236
6201	01ZZ	01VV	12	32	10	1	535	305
6202	02ZZ	02VV	15	35	11	1	600	360
6203	6203ZZ	6203VV	17	40	12	1	750	460
6204	04ZZ	04VV	20	47	14	1,5	1000	635
6205	05ZZ	05VV	25	52	15	1,5	1100	730
6206	6206ZZ	6206VV	30	62	16	1,5	1530	1050
6207	07ZZ	07VV	35	72	17	2	2010	1430
6208	08ZZ	08VV	40	80	18	2	2380	1650
6209	6209ZZ	6209VV	45	85	19	2	2570	1880
6210	10ZZ	10VV	50	90	20	2	2750	2100

6. Penentuan Spesifikasi Motor Listrik

a. Torsi Mesin

$$T = F \times r$$

Keterangan :

T = torsi mesin (Nm)

F = beban kentang dan piringan (kg)

r = d_p = diameter puli poros (mm)

b. Daya Mesin

$$P = \frac{T \times 2\pi \times n}{60 \times 1000}$$

Keterangan :

P = daya mesin (kW)

T = torsi mesin (Nm)

n = putaran mesin (rpm)

7. Speed Control

$$N_s = \frac{120 \times f}{p}$$

Keterangan :

N_s = speed control (rpm)

f = frekuensi (Hz)

2.5 Sifat Sifat Produk

Tabel 2. 1 Sifat – Sifat Produk

No	KOMPONEN	BAHAN	PROSES	DAYA TAHAN	PEMELIHARAAN
1.	Tabung Pengupas Bagian Dalam	Stainless steel	Bending	3	Dibersihkan setelah pemakaian

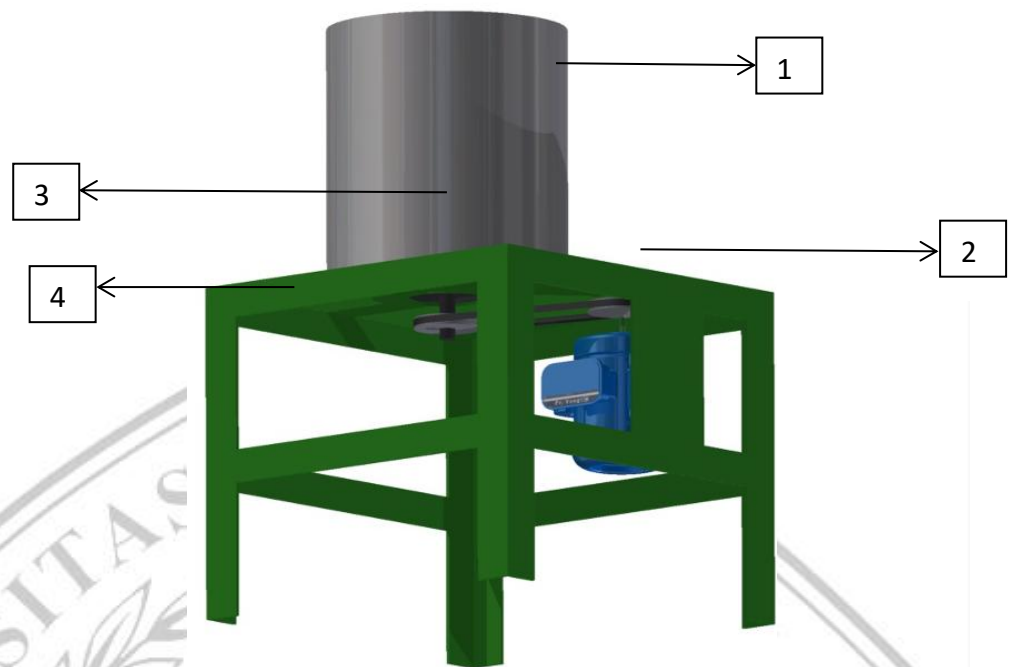
2.	Tabung Bagian Luar	Stainless steel	Bending	4	Dibersihkan setelah pemakaian
3.	Piringan Pemutar Bawah	Stainless steel	Bubut, Drilling	3	Dibersihkan setelah pemakaian
4.	Dudukan Piringan	Baja ST42	Bubut	3	Dicat
5.	Tutup Tabung	Stainless steel	Press / Las Listrik	4	Dibersihkan setelah pemakaian
6.	Rangka Mesin	Plat baja siku	Las Listrik	4	Dicat
7.	Selang Air	Karet	-	2	Pembersihan bagian dalam secara rutin, Ketika ada kebocoran setelah ada kebocoran
8.	Poros Mesin	Baja ST42	Bubut	3	Dicat
9.	Keluaran Kentang	Stainless steel	Tekuk	3	Dibersihkan setelah pemakaian

Nilai daya tahan :

- 1 = sangat baik
- 2 = baik
- 3 = sedang
- 4 = kurang baik
- 5 = buruk

1. Perancangan Pembuatan rangka mesin dari bahan baja siku berfungsi sebagai dudukan tabung mesin, karena dengan berbahan baja mesin akan lebih kuat untuk menyangga komposisi yang ada pada mesin tersebut.
2. Perancangan Rangka mesin menggunakan 4 kaki untuk penyangga agar terjadi keseimbangan pada meja tempat komposisi mesin pengupas kentang.
3. Perancangan Mekanisme Motor Listrik (penggerak) di Desain pada posisi bawah mesin, agar lebih higienis karena kotoran yang dihasilkan oleh motor tidak masuk pada tabung mesin yang mana tempat pengupasan kentang.

4. Perancangan Mesin pengupas kulit kentang ini menggunakan pully, dikarenakan pully dapat mentransmisikan daya dari penggerak menuju komponen yang digerakkan, selain itu pully mudah dalam perawatannya, tidak menimbulkan bunyi dan tidak mudah kotor karena pully tidak menggunakan pelumas.
5. Perancangan Pully yang digerakkan oleh motor listrik di Desain pada posisi bawah mesin, juga telah dilengkapi penutup pada bagian pully dan motor listrik, mengingat bahwa mekanisme putar pada pully sangat berbahaya, maka penutup bertujuan untuk keamanan pada saat pengoperasian mesin.
6. Perancangan pada Tabung mesin menggunakan bahan stainless steel dengan kombinasi aluminium pada bagian dalam bisa menjadi solusinya, karena stainless steel sudah mencapai FOOD GRADE yang aman untuk proses pengolahan makanan.
7. Perancangan pembuatan piringan yang berfungsi sebagai pengaduk kentang pada saat proses pengupasan, terbuat dari bahan plat aluminium berfungsi pada saat proses pengupasan, sehingga kentang dapat terkupas secara merata.
8. Perancangan pisau pengupas kentang pada tabung mesin menggunakan bahan stainless steel dikarenakan irisan yang dihasilkan lebih tajam dan stainless steel sudah mencapai FOOD GRADE yang aman untuk proses pengolahan makanan.



Gambar 2. 6 3D Desain Potato Peeler

Keterangan gambar :

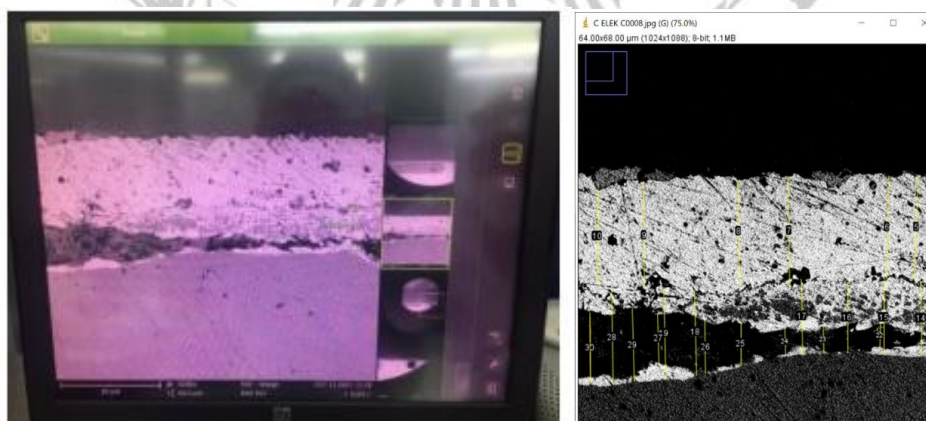
1. Tabung pengupas: tempat untuk mengupas kentang
2. Motor listrik : sebagai penggerak utama mesin pengupas kentang
3. V belt dan pulley : untuk mentransmisikan daya dari motor ke pengaduk
4. Rangka : sebagai penyangga utama mesin

2.6 Penelitian Terdahulu

Gagasan tentang tema besar penelitian ini tidak murni sepenuhnya dari hasil pemikiran penulis. Penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh peneliti sebelum-sebelumnya juga turut menjadi inspirasi dalam penulisan penelitian analisis ini, namun tidak diduplikasi atau direplikasi sepenuhnya. Aspek-aspek tertentu yang belum dijadikan sebagai objek dalam penelitian terdahulu dilihat oleh penulis sebagai celah untuk dapat mengambil posisi dalam penelitian ini. Oleh karena itu, berikut adalah penelitian terdahulu yang menjadi rujukan dalam penelitian ini:

2.6.1 Penggunaan Image-J dalam Mempelajari Ketebalan Lapisan Mikrostruktur

Penelitian terkait dengan ketebalan lapisan mikrostruktur dengan menggunakan SEM (Scanning Electron Microscope) dan Image-J. Sampel diuji dengan menggunakan SEM untuk mendapatkan mikrostruktur dari sampel. Setelah mikrostruktur didapatkan maka dilakukan analisa ketebalan lapisan mikrostruktur dengan menggunakan teknik pengukuran secara langsung menggunakan SEM dan teknik pengukuran tidak langsung menggunakan aplikasi ImageJ. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, pengukuran ketebalan lapisan dengan menggunakan SEM dan Image-J menunjukkan pola kurva yang sama untuk semua ketebalan lapisan. Persentase perbedaan pengukuran ketebalan lapisan dengan menggunakan SEM dan Image J adalah 0.7% untuk lapisan ke-1, 1,6 % untuk lapisan ke-2 dan 0.8 % untuk lapisan ke-3. Persentase perbedaan tersebut sangat kecil ($<2\%$) sehingga aplikasi Image-J ini dapat digunakan sebagai alternatif di dalam pengukuran ketebalan lapisan mikrostruktur.

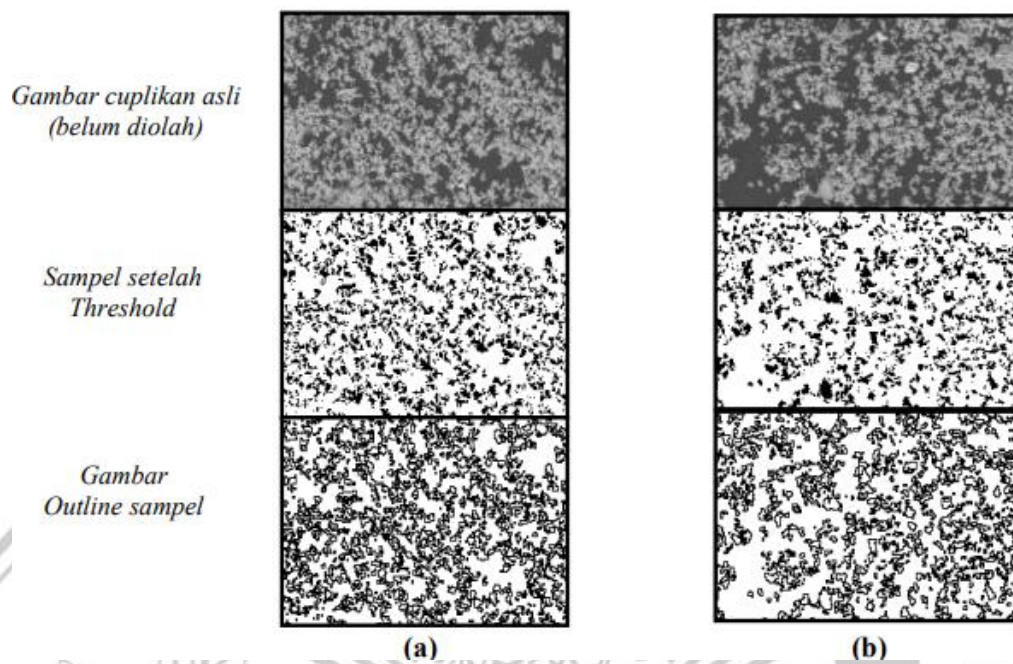


Gambar 2. 7 Contoh Pengambilan Data Pengukuran Ketebalan dengan Menggunakan Image-J

2.6.2 Analisis Ukuran Partikel Menggunakan *Free Software Image-J*

analisis ukuran partikel menggunakan free-software Image-J.

Penggunaan Image-J dalam analisis gambar digital telah digunakan secara luas dalam bidang kesehatan dan biologi. Analisis ukuran partikel dilakukan pada dua sampel yaitu partikel $\text{BaO.6Fe}_2\text{O}_3$ single fase dan partikel SiO_2 . Sampel $\text{BaO.6Fe}_2\text{O}_3$ dikarakterisasi menggunakan SEM dengan variasi perbesaran 500x, 2500x, dan 5000x, sedangkan sampel SiO_2 menggunakan perbesaran tetap 10.000x. Distribusi partikel sampel SiO_2 telah dikarakterisasi menggunakan PSA dan hasilnya dibandingkan dengan analisis partikel menggunakan Image-J untuk mendapatkan tingkat akurasi analisisnya. Analisis partikel sampel $\text{BaO.6Fe}_2\text{O}_3$ menghasilkan penyimpangan yang cukup besar pada perbesaran 500x. Hal ini dapat terjadi karena pada perbesaran yang kecil, ukuran partikel $\text{BaO.6Fe}_2\text{O}_3$ yang tampak semakin kecil, sehingga pendefinisian partikel juga akan semakin sulit. Pendefinisian ukuran partikel terbatas pada ukuran pixel gambar SEM. Ukuran pixel gambar mempengaruhi nilai skala terkecil yang dapat diukur dan menyebabkan penyimpangan besar pada ukuran rata-rata partikel. Analisis partikel menggunakan Image-J pada sampel SiO_2 menunjukkan bahwa tingkat akurasi yang didapatkan dibandingkan dengan menggunakan PSA adalah rata-rata sebesar 88,5%. Hasil ini menunjukkan bahwa analisis partikel menggunakan Image-J cukup relevan untuk digunakan sebagai media pengolahan gambar untuk analisis ukuran partikel yang didapat dari gambar SEM.



Gambar 2. 8 Hasil pengolahan gambar SEM menggunakan Image-J melalui proses Thresholding dan gambar Outline untuk a) cuplikan 1, dan b) cuplikan 2