



Perancangan Mesin Sentrifugal *Decanter* Pati Sagu

Dinny Indrian¹, Bagus Budiwantoro², Indra Djodikusumo³

¹Politeknik Manufaktur Bandung, Bandung

²Institut Teknologi Bandung, Bandung

³Institut Teknologi Bandung, Bandung

dinny@polman-bandung.ac.id

Abstract

Indonesia is a country that has the largest area of sago in the world. Sago processing is currently done manually so that the production capacity of sago that can be produced is still very low. Centrifugal decanter machine is a machine that functions to precipitate and separate sago starch in order to increase capacity and shorten production time in sago flour processing. This study was carried out by observing a sago factory in the Tanah Baru area, Bogor with the amount of wet starch that can be obtained in a day that is 800 kg. The design of this centrifugal machine is carried out using the Pahl and Beitz design method. This machine consists of six sub-assemblies consisting of the frame, the slurry unit, cover, bowl and scroll, the successor round unit, and the motor and support. Based on the design results, the construction of a centrifugal decanter machine with the ability to precipitate and separate sago starch with a capacity of 8.5 m³/hour with a bowl diameter of 195 mm and a pool height of 10mm. The deposition process occurs with the centrifugal force in the bowl with a rotational speed of 3000 rpm which is driven by an electric motor with a capacity of 7.5 HP (5.5 kW). Separation of starch with liquid occurs due to the difference in the rotation of the resulting screw to the bowl of 33 rpm. The rotation mechanism on the scroll is produced by different electric motors with 3 HP (2.2 kW) power.

Keywords: centrifuges; decanter; sago; strach

Abstrak

Indonesia merupakan negara yang mempunyai luas area sagu terluas di dunia. Pengolahan sagu saat ini dilakukan dengan cara manual sehingga kapasitas produksi sagu yang dapat dihasilkan masih sangat rendah. Mesin sentrifugal *decanter* merupakan sebuah mesin yang berfungsi untuk mengendapkan dan memisahkan pati sagu guna meningkatkan kapasitas dan mempersingkat waktu produksi dalam pengolahan tepung sagu. Kajian ini dilakukan dengan mengobservasi sebuah pabrik sagu di kawasan Tanah Baru, Bogor dengan jumlah pati basah yang dapat diperoleh dalam sehari yaitu 800 kg. Perancangan mesin sentrifugal ini dilakukan dengan menggunakan metoda perancangan Pahl and Beitz. Mesin ini terdiri enam subrakitan yang terdiri dari rangka, unit penyalur bubur, *cover*, *bowl* dan *scroll*, unit penerus putaran, dan motor beserta support. Berdasarkan hasil perancangan maka diperoleh konstruksi mesin sentrifugal decanter dengan kemampuan mengendapkan dan memisahkan pati sagu dengan kapasitas 8,5 m³/jam dengan ukuran diameter bowl 195 mm dan ketinggian kolam 10 mm. Proses pengendapan terjadi dengan adanya gaya sentrifugal pada bowl dengan kecepatan putar 3000 rpm yang digerakan oleh motor listrik berkapasitas 7,5 HP (5,5 kW). Pemisahan pati dengan cairan terjadi akibat adanya perbedaan putar yang dihasil *screw* terhadap *bowl* sebesar 33 rpm. Mekanisme putaran pada scroll dihasil oleh motor listrik yang berbeda dengan daya 3 HP (2,2 kW).

Kata kunci: mesin sentrifugal; *decanter*; sagu; pati

1. PENDAHULUAN

Tanaman sagu di Indonesia merupakan yang terbesar di dunia, lebih dari 85% total areal sagu dunia berada di Indonesia terutama di Papua dan Papua Barat [1]. Sagu dapat diolah menjadi pati sagu dimana turunan pati sagu yang beragam memiliki nilai ekonomi tinggi serta baik bagi kesehatan manusia. Pati sagu dihasilkan dengan cara memisahkan pati dari empulurnya. Pengolahan sagu tradisional dimulai dengan cara memarut empulur sagu sehingga menghasilkan hasil parutan menyerupai serbuk gergaji. Hasil parutan kemudian dicampurkan dengan air dan disaring melalui saringan untuk mengekstrak butiran pati sagu (20-40 μm) [2].

Saat ini metode tradisional ekstraksi sagu pati telah digantikan oleh proses komersial [3] dengan urutan proses seperti pada Gambar 1. Pada artikel [3] dan [4] modernisasi proses pengolahan pati sagu di Indonesia telah dilakukan dengan menggunakan mesin guna meningkatkan produksi sagu. Berbagai alat bantu proses pengolahan pati sagu telah dikembangkan mulai dari mesin pamarut, mesin pemisah, dan mesin pengering seperti pada artikel [5], [6], dan [7]. Akan tetapi, penggunaan mesin – mesin yang ada saat ini belum mampu menggantikan proses pengendapan yang dilakukan pada metode tradisional untuk menghasilkan pati basah melalui proses pengendapan.



Gambar 1. Proses Pengolahan Pati Sagu

Proses pengendapan terjadi akibat adanya perbedaan massa jenis dan adanya gravitasi. Proses pengendapan ini dapat dipercepat dengan mengubah lingkungan campuran dengan meningkatkan kecepatan gravitasi melalui adanya kecepatan sentrifugal. Proses pengendapan sentrifugal ini biasanya digunakan untuk pada proses water treatment. Saat ini telah banyak mesin sentrifugal yang dikembangkan dalam pengolahan makanan seperti pengolahan tepung gandum [8]. Berdasarkan hal tersebut maka muncul gagasan untuk mengembangkan mesin pemisah dan pengendap pati sagu dengan teknik pemisahan sentrifugal menggunakan mesin sentrifugal *decanter*. Kajian mengenai mesin ini dilakukan dengan mengobservasi sebuah pabrik sagu di kawasan Tanah Baru, Bogor. Hampir seluruh proses pengolahan pati sagu di pabrik ini masih dilakukan secara manual Gambar 2. Proses pengendapan masih dilakukan dengan menyediakan bak penampung dan proses pengendapan dilakukan dalam waktu satu hari kerja dan selanjutnya pati basah dikeringkan di bawah sinar matahari. Jumlah pati basah yang dapat diperoleh di pabrik ini dalam sehari yaitu 800 kg.



Gambar 2. Proses Pengolahan Sagu di Kawasan Tanah Baru Bogor

2. METODE PERANCANGAN

Metode yang digunakan dalam kajian perancangan mesin sentrifugal *decanter* ini adalah metode Pahl and Beitz. Pada metoda ini proses perancangan dibagi menjadi empat tahapan utama yaitu klarifikasi tugas, konsep rancangan, perwujudan rancangan, dan perincian rancangan.

2.1. Klarifikasi Tugas

Pada tahap klarifikasi tugas dilakukan penentuan deskripsi dari produk seperti fungsi dan performa dari produk yang akan dibuat. Seluruh data informasi dikumpulkan dengan cara observasi langsung dari sample yang diperoleh dari kawasan Tanah Baru maupun hasil studi literatur [9]. Berdasarkan data yang dikumpulkan maka diperoleh tabel persyaratan rancangan mesin sentrifugal *decanter* pati sagu seperti terlihat pada Tabel 1.

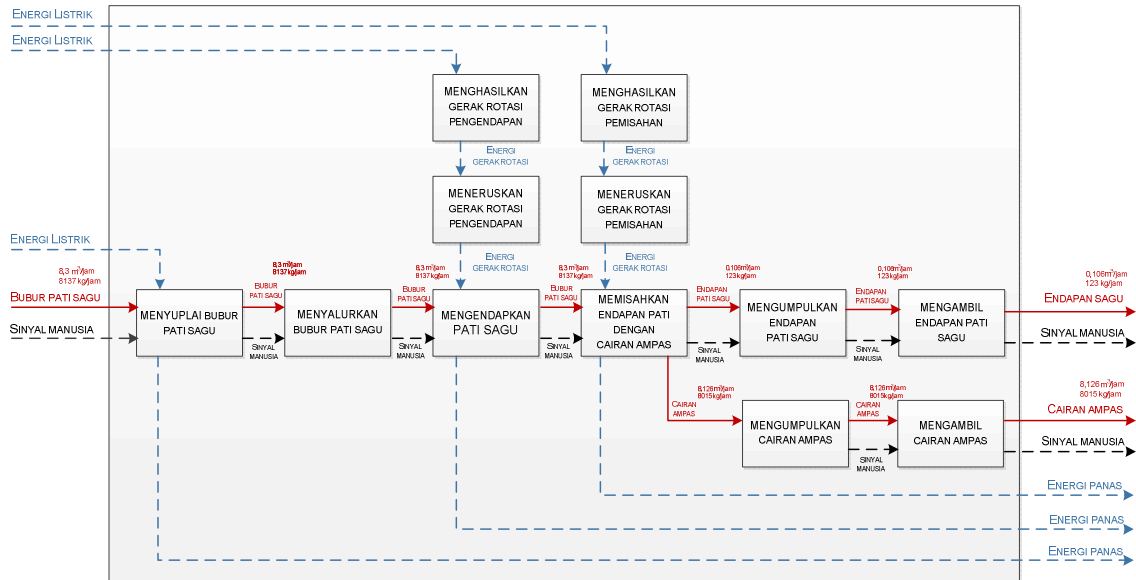
Tabel 1. Persyaratan Rancangan Mesin Sentrifugal Decanter Pati Sagu

No.	Deskripsi	Keterangan
1	Tujuan	
	1.1 Mengendapkan dan memisahkan pati dari bubur pati	minimal 800 kg pati basah /hari
2	Kisaran Kerja	
	2.1 Jam operasi alat per hari	8 jam/hari
	2.2 Jumlah minimum bubur pati yang didapat diendapkan	8,3 m ³ /jam
3	Geometri	
	3.1 Jumlah	1
	3.2 Memiliki ukuran medium sesuai ketersediaan area	30 m ²
4	Material	
	4.1 <i>Food grade</i> pada komponen yang bersentuhan dengan produk	SS304
5	Mekanisme	
	5.1 Putaran <i>decanter</i> dapat mempercepat waktu pengendapan	Meningkatkan gravitasi
6	Gaya	
	6.1 Transmisi mekanik	Effisiensi loss power
7	Manufaktur	
	7.1 Mudah dimanufaktur	ketersediaan mesin di workshop
	7.2 Menggunakan part standart yang tersedia di pasar	Standar bantalan Standar motor penggerak
8	Perakitan	
	8.1 Mudah dalam perakitan	Tidak membutuhkan banyak <i>tool</i>
9	Perawatan	
	9.1 Mudah dalam perawatan	-
	9.2 Jadwal perawatan seragam	-
10	Daya	
	10.1 Penggunaan daya	< 15 HP

2.2. Konsep Rancangan

Pada tahap awal dalam mengkonsep adalah membangun struktur fungsi. Fungsi utama dari mesin ini adalah untuk mengendapkan dan memisahkan pati sagu dari bubur sagu hasil penyaringan sehingga diperoleh pati basah yang siap dikeringkan. Selanjutnya untuk memudahkan pendefinisian sub fungsi dari mesin tersebut maka dibuatlah diagram fungsi alat dengan seperti terlihat pada Gambar 3 dengan merujuk pada referensi [10] dan jurnal lain yang telah disebutkan sebelumnya. Pada gambar tersebut dapat dilihat mesin pemisah dan pengendap pati sagu ini yang terdiri dari sembilan sub fungsi yang terdiri dari: penyuplai bubur sagu, penyalur bubur sagu, pengendap pati sagu, pemisah pati dengan cairan ampas, penampung pati basah, penampung ampas cair, penghasil rotasi unit pengendap, penerus putaran unit pengendap, dan penghasil rotasi unit pemisah.

Tahap selanjutnya yaitu mengembangkan alternatif solusi dari masing–masing sub fungsi yang memungkinkan dapat diterapkan pada rancangan. Setiap alternatif sub fungsi dikombinasikan untuk mencapai fungsi mesin yang diinginkan. Berdasarkan hasil kombinasi, maka diperoleh tiga alternatif kombinasi rancangan mesin (Tabel 2). Proses penilaian terhadap masing–masing alternatif dilakukan untuk memperoleh rancangan yang optimum dan sesuai tuntutan. Penilaian dilakukan berdasarkan beberapa poin seperti terlihat pada Tabel 3. Dari proses penilaian yang dilakukan, kombinasi alternatif dua dipilih karena memiliki hasil penilaian terbesar.



Gambar 3. Diagram Fungsi Mesin Sentrifugal Decanter Pati Sagu

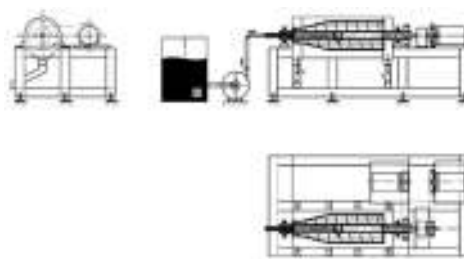
Tabel 2. Alternatif Rancangan dengan Kombinasi Sub-Fungsi

Sub-Fungsi	Solusi 1	Solusi 2	Solusi 3
Menyuplai bubuk sagu	Manual	Corong gravitasi	Pompa Sentrifugal
Menyalurkan bubuk sagu	Reraga saluran yang melubangi bubuk pada unit pengendap dan pemisah		
Mengendapkan pati sagu	Meningkatkan gaya gravitasi dengan konsep sentrifugal untuk mempersingkat waktu pengendapan.		
Memisahkan pati dengan cairan ampas	Machiner	Welding	
Screw conveyor berputar dengan beda 0,3% sampai 4% dari putaran bowl.			
Menampung pati basah	Bak penampung	Bak Conveyor	Screw Conveyor
Menampung ampas cair	Bak Penampung	Saringan Pembuangan	Pompa Sentrifugal
Menghasilkan rotasi unit pengendap	Diesel	Motor Listrik	Hidrolik
Meneruskan putaran unit pengendap	Sebak dan Pul	Banjal dan Sproket	Roda Gigi
Menghasilkan rotasi unit pemisah	Differential Gear	Motor Listrik	Differential with Hidrolik
Kombinasi Alternatif	1	2	3

Tabel 3. Penilai Alternatif Rancangan

Kriteria penilaian	Bobot	Alternatif 1		Alternatif 2		Alternatif 3	
		Nilai	NB	Nilai	NB	Nilai	NB
Kehandalan operasi	30%	1	30	2	60	3	90
Keselamatan kerja	20%	1	20	3	60	3	60
Kemudahan pengoperasian	15%	2	30	2	30	2	30
Keterbuatan dan keterakitan	15%	3	45	3	45	1	15
Kemudahan perawatan	10%	3	30	3	30	1	10
Biaya pembuatan	10%	2	20	2	20	1	10
Total	100%	-	175	-	245	-	215

Pada mesin ini, pompa sentrifugal digunakan untuk menyuplai bubuk pati sesuai dengan kapasitas yang diperlukan. Bubur pati akan melalui rongga saluran yang terdapat pada *screw* menuju ruangan pada tabung putar (*bowl*). Pati sagu mengendap pada dinding *bowl* akibat adanya gaya sentrifugal yang dihasilkan akibat putaran *bowl*. Perbedaan putaran antara *screw* dan *bowl* yang dihasilkan dari motor listrik yang berbeda dengan sambungan sabuk dan puli akan membawa pati sagu yang mengendap pada sisi ujung *bowl* untuk dikeluarkan. Sementara itu, cairan sisa pengendapan akan keluar melalui lubang pada sisi lain *bowl* sesuai dengan ketinggian kolam yang diatur. Hasil pengendapan berupa pati sagu selanjutnya ditampung pada bak penampung sebelum selanjutnya mengalami proses pengeringan. Sementara cairan hampas akan diolah kembali oleh pompa setrifugal untuk proses pengendapan selanjutnya. Konsep mesin sentrifugal *decanter* pati sagu dapat dilihat pada Gambar 4.



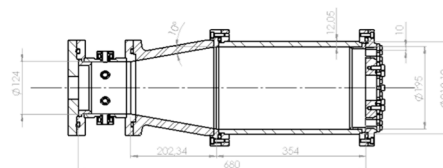
Gambar 4. Konsep Rancangan Mesin Sentrifugal Decanter Pati Sagu

2.3. Perwujudan Rancangan

Konsep rancangan yang diperoleh pada tahap sebelumnya selanjutnya dihitung guna memperoleh ukuran yang sesuai dengan tuntutan mesin yang diminta. Pada mesin ini perhitungan dilakukan untuk menentukan ukuran *bowl*, kapasitas mesin, kekuatan *bowl*, daya motor, sabuk dan puli, serta bantalan.

2.3.1. Penentuan Ukuran Bowl dan Parameter Kerja

Diameter *bowl* ditentukan dengan mempertimbangkan ketersediaan material dan proses yang dilakukan sehingga diperoleh ukuran diameter *bowl* sebesar 195 mm. Sementara itu, sudut transisi dan panjang *bowl* ditetapkan dengan mengacu pada referensi yang ada dimana sudut yang disarankan yaitu 8° atau 10° dan perbandingan panjang dan diameter *bowl* sebesar 3 sampai 4 guna menghindari kondisi kritis akibat getaran [10]. Tinggi kolam dapat dihitung dengan melakukan pengurangan nilai antara radius *bowl* terhadap radius kolam. Pada umumnya, rasio antara radius *bowl* dan radius kolam berkisar 0,4–0,8. Pada rancangan ini dipilih radius kolam rencana 87,5 mm. Untuk lebih jelasnya ukuran *bowl* rencana dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Ukuran Rencana Bowl

Parameter kerja *bowl* berupa kecepatan putar ditetapkan dengan mempertimbangkan jenis sumber penggerak yang telah dipilih dan transmisi yang digunakan sehingga diperoleh putaran *bowl* sebesar 3000 rpm. Sementara itu perbedaan putaran ada *bowl* dan *screw* yaitu sebesar 0,3% - 4% [10]. Pada tahap ini ditetapkan perbedaan putaran rencana yaitu 33 rpm.

2.3.2. Perhitungan Kapasitas Mesin

Setelah ukuran *bowl* dan parameter kerja diperoleh, maka kapasitas kerja mesin dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan (1).

$$Q_F = \frac{\pi L_{cyl} \omega^2 (r_o^2 - r_{dL}^2)}{g \ln \frac{r_o}{r_{dL}}} \frac{d_p^2 (\rho_s - \rho_L)}{18 \eta_L} \quad (1)$$

dimana,

r_{dL}	: radius dalam dari kolam
d_p	: ukuran diameter rata-rata
ρ_s	: massa jenis padatan
ρ_L	: massa jenis cairan
η_L	: viskositas dinamis dari campuran

Hasil perhitungan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa mesin dirancang dengan diameter *bowl* 195 mm dan putaran dapat mengendapkan sagu dengan kapasitas 8,5 m³/jam dengan diameter granul terkecil 13 µm dimana diameter granul sagu diperkirakan memiliki ukuran 40 µm.

Tabel 4. Perhitungan Kapasitas Mesin Sentrifugal Decanter Pati Sagu

Dimensi Bowl [mm]	Putaran Bowl [rpm]	Tinggi Kolam [mm]	Diameter Granul Sagu [µm]	Kapasitas [m ³ /jam]
195	3000	10	40	81,2
			25,4	32,7
			16	12,9
			13	8,5

2.3.3. Perhitungan Kekuatan Bowl

Mesin sentrifugal *decanter* pati sagu digerakan dengan menggunakan dua buah motor listrik. Masing – masing dipasang pada *bowl* dengan kapasitas 5,5 kW dan 2,2 kW pada *screw*. Perhitungan daya dilakukan dengan cara menghitung kebutuhan daya pemutar, kebutuhan daya proses pengendapan dan transmisi pati sagu, dan juga efisiensi transmisi yang digunakan. Akibat beban kerja yang diterima, bowl mengalami enam macam tegangan [11] yaitu tegangan melingkar akibat tekanan hidrostatis (σ_{HH}), tegangan aksial akibat hidrostatis (σ_{AH}), tegangan melingkar akibat masa *bowl* (σ_{MH}), tegangan geser akibat transportasi endapan (σ_{AT}), tegangan aksial akibat transportasi endapan (τ_T), dan tegangan geser akibat torsi motor penggerak (τ_{TM}). Masing – masing tegangan dapat dihitung melalui persamaan 2 – 7.

$$\sigma_{HH} = \frac{r_o \rho_s \omega^2 (r_o^2 - r_i^2)}{2t} \quad (2)$$

$$\sigma_{AH} = \frac{\rho_s \omega^2}{4\pi r_o t} \left(\frac{r_o^3}{3} - r_i^2 r_o + \frac{2r_i^3}{3} \right) \quad (3)$$

$$\sigma_{MH} = \rho_m \omega^2 (r^2 + rt) \quad (4)$$

$$\sigma_{AT} = \frac{F_{Ax}}{2\pi r t} \quad (5)$$

$$\tau_T = \frac{T_p}{2\pi r^2 t} \quad (6)$$

$$\tau_{TM} = \frac{P}{\omega} \chi \frac{1}{2\pi r^2 t} \quad (7)$$

Dengan memasukan parameter kerja yang diketahui ke dalam rumus di atas maka diperoleh hasil perhitungan tegangan sebagai berikut:

- tegangan melingkar akibat hidrostatis pada *bowl* 3,9 MPa.
- tegangan aksial akibat tekanan hidrostatis pada *bowl* 0,69 Mpa
- tegangan melingkar akibat massa sebesar 9,1 MPa.

- d. tegangan aksial akibat transportasi endapan pada *bowl* sebesar 0,14 MPa.
- e. tegangan geser transportasi endapan pada *bowl* sebesar 0,04 MPa.
- f. tegangan geser akibat torsi 0,019 MPa.

Berdasarkan tegangan–tegangan yang terjadi maka selanjutnya dilakukan perhitungan *principle stress* dan diperoleh σ_1 13,15 MPa ; σ_2 0,7 MPa. Selanjutnya dilakukan kriteria kegagalan berdasarkan teori *von mises* dengan menghitung tegangan yang terjadi dengan persamaan di bawah ini:

$$\sigma_{von} = \sqrt{\sigma_1^2 - \sigma_1\sigma_2 + \sigma_2^2} \quad (8)$$

Dengan demikian tegangan *von mises* yang terjadi yaitu sebesar 12,815 MPa. Material yang digunakan untuk membuat *bowl* yaitu *stainless steel* (SS 304) dengan kekuatan mulur sebesar 215 MPa dan batas *ultimate* 505 MPa. Dengan demikian *bowl* dinyatakan aman, karena tegangan yang terjadi berada di bawah kekuatan mulur material.

2.3.4. Penentuan Sabuk dan Puli

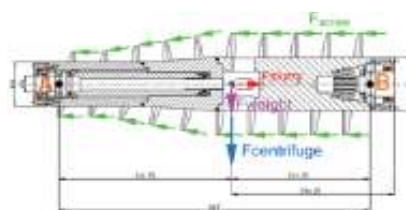
Ukuran puli penggerak ditentukan berdasarkan putaran yang dihasilkan dari motor dan kebutuhan putaran untuk menghasilkan gaya sentrifugal pada pengendapan. Sedangkan jenis puli yang digunakan ditentukan berdasarkan beban torsi yang ditransmisikan. Penentuan ukuran dan jenis sabuk serta puli dilakukan berdasarkan teori dari *Rollof Matek* [12]. Hasil penentuan ukuran dan tipe sabuk dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Ukuran puli dan tipe sabuk mesin sentrifugal decanter pati sagu

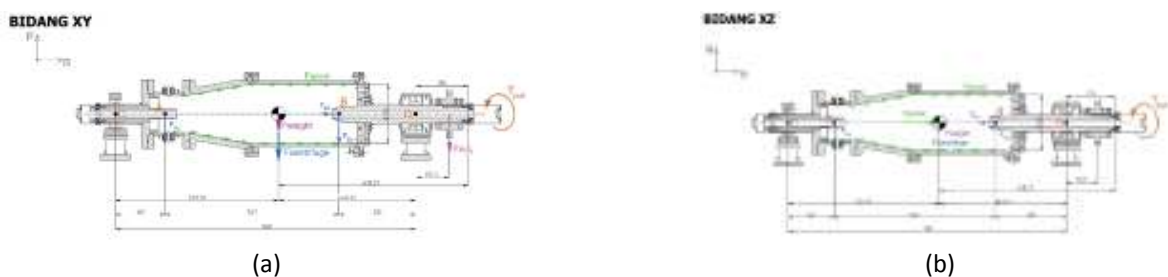
Tipe Puli	Posisi Puli	Putaran [rpm]	Dimensi [mm]	Jumlah V puli
Puli V tipe SPZ	Motor <i>Bowl</i>	1500	280	2
	<i>Bowl</i>	3000	140	2
	Motor <i>Screw</i>	1500	280	1
	<i>Screw</i>	3033	138,5	1

2.3.5. Penentuan Bantalan

Beban – beban yang bekerja pada *bowl* dan *screw* ditumpu dengan menggunakan dua buah bantalan pada kedua sisi. Pada bagian *screw* beban terjadi akibat massa *screw*, gaya dorong endapan, dan gaya akibat aliran bubur pati. Sementara itu pada *bowl* beban terjadi akibat massa *bowl*, gaya gesek endapan, gaya puli, dan gaya pada *screw* yang digantikan oleh dua gaya pada tumpuan *screw*. Akibat pusat massa yang tidak berada di sumbu putar maka baik *bowl* dan *screw* mengalami beban akibat adanya gaya sentrifugal [13]. Selain itu, pada *bowl* sendiri terjadi pula gaya sentrifugal akibat putaran fluida di dalam *bowl*. Diagram benda bebas pada *bowl* dan *screw* dapat dilihat pada Gambar 6 dan Gambar 7.



Gambar 6. Diagram Benda Bebas *Screw*



Gambar 7. Diagram Benda Bebas *Bowl* (a). Bidang XY (b.) Bidang XZ

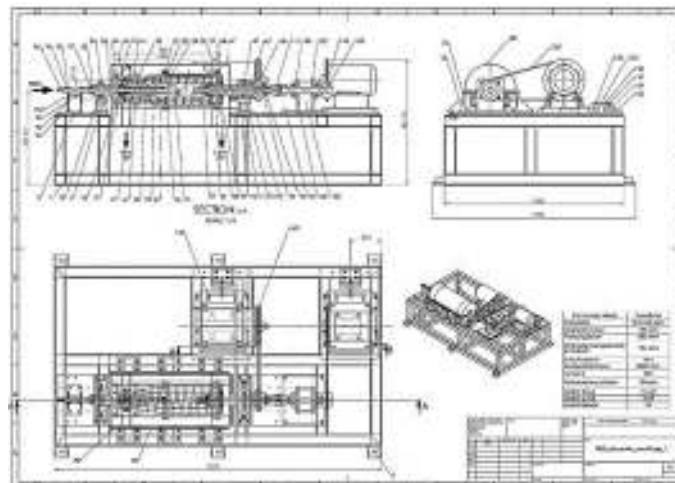
Penentuan bantalan dilakukan dengan menggunakan petunjuk pemilihan bantalan dari katalog bantalan NSK. Terdapat tiga batasan dalam penentuan ukuran dan jenis bantalan yaitu ketersediaan area, arah beban yang terjadi pada tumpuan, dan jenis pembebanan [14]. Perhitungan dan pemilihan bantalan mesin sentrifugal *decanter* pati sagu dilakukan dengan menentukan batasan kerja umur bantalan minimum selama 5 tahun. Berdasarkan hasil perhitungan, maka terpilih bantalan dengan ukuran dan jenis yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Bantalan

	Tumpuan	Gaya Aksial [N]	Gaya Radial [N]	rpm	Jenis Bantalan	Umur Perkiraan	Keterangan
Screw A	Floating	-	729	33	6006	38	oke
Screw B	Fixed	914	909,1	33	6208	17,7	oke
Bowl C	Floating	-	1610	3000	6213	9,3	oke
Bowl D	Fixed	655	1641	3000	SRB (SN513)	36	oke

2.4. Perincian Rancangan

Tahap akhir dari perancangan mesin *decanter* adalah menghasilkan dokumen produk berupa gambar susunan. Gambar susunan mesin sentrifugal *decanter* pati sagu, memberikan informasi mengenai susunan, perakitan, daftar komponen, material, dimensi serta spesifikasi dari mesin. Gambar susunan mesin *decanter* dapat dilihat pada Gambar 8 di bawah ini.



Gambar 8. Gambar Susunan Mesin Sentrifugal Decanter Pati Sagu

3. HASIL RANCANGAN

3.1. Spesifikasi Rancangan

Setelah melalui tahapan perancangan, maka diperoleh rancangan mesin sentrifugal *decanter* untuk kebutuhan pengendapan dan pemisahan pati sagu dengan spesifikasi pada Tabel 7. Spesifikasi mesin sentrifugal *decanter* pati sagu Tabel 7:

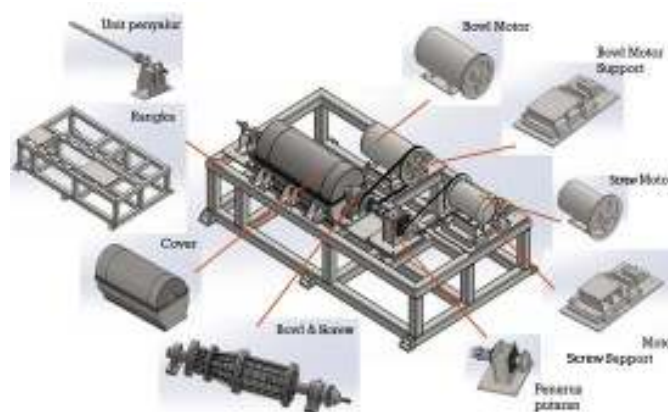
Tabel 7. Spesifikasi mesin sentrifugal *decanter* pati sagu

Parameter Mesin	Spesifikasi
Kapasitas	8,3 m ³ / jam
Diameter <i>bowl</i>	195 mm
Panjang <i>bowl</i>	680 mm
Diameter pengeluaran endapan	124 mm
Sudut <i>beach</i>	10 °
Kecepatan <i>bowl</i>	3000 rpm
<i>G-force</i>	981
Perbedaan putaran	33 rpm
Motor <i>bowl</i>	7,5 HP
Motor <i>screw</i>	3 HP
Dimensi [mm]	875x1390x2310

Deskripsi	
Mesin sentrifugal ini dirancang untuk mengendapkan dan memisahkan pati sago dari bubur sago sehingga diperoleh endapan pati basah dan cairan sisa pengendapan. Mesin ini digerakan oleh dua motor listrik dimana masing-masing digunakan untuk memutarakan rakitan <i>screw</i> dan rakitan <i>bowl</i> . Material yang mengalami kontak langsung dengan sago, menggunakan material <i>stainless steel</i> .	
Spesifikasi Komponen	
Tipe sabuk	SPZ
Bantalan	NSK
Motor listrik	WEG
<i>Stainless steel</i>	SS304

3.2. Rincian Rancangan

Setelah melakukan tahapan metoda perancangan mulai dari klarifikasi tugas hingga perwujudan rancangan, maka diperoleh sebuah konstruksi dari mesin *decanter* dengan spesifikasi yang telah disebutkan sebelumnya. Mesin sentrifugal *decanter* pati sago memiliki enam subrakitan yang terdiri dari rangka, unit penyalur bubuk, *cover*, *bowl* dan *screw*, unit penerus putaran, dan motor beserta *support*. Untuk lebih jelasnya hasil rancangan yang sudah dibuat dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Model Mesin Sentrifugal Decanter Pati Sagu

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian yang dilakukan terhadap kebutuhan produksi tepung pati sago yang ada di kawasan Tanah Baru, Bogor maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- Mesin sentrifugal *decanter* pati sago dirancang dengan dimensi mesin sebesar 862x1390x2240 dengan ukuran diameter bowl sebesar 195 mm.
- Mesin ini diperkirakan mampu untuk mengendapkan dan memisahkan pati sago dengan kapasitas 8,5 m³/jam pati basah dengan putaran *bowl* 3000 rpm dan ketinggian kolam rencana 10 mm.
- Pengeluran pati sago dilakukan dengan adanya perbedaan putar antara *screw* terhadap *bowl* yaitu sebesar 33 rpm.
- Mesin sentrifugal *decanter* beroperasi dengan menggunakan dua motor listrik dengan kapasitas 7,5 HP (5,5 kW) untuk *bowl* dan 3 HP (2,2 kW) untuk *screw*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. "POTENSI DAN PRODUKSI SAGU DI INDONESIA – Buletin Faperta IPB." .
- [2]. R. S. Singhal, J. F. Kennedy, S. M. Gopalakrishnan, A. Kaczmarek, C. J. Knill, and P. F. Akmar, "Industrial production, processing, and utilization of sago palm-derived products," *Carbohydr. Polym.*, vol. 72, no. 1, pp. 1–20, 2008.
- [3]. S. Mazlina, M. Kamal, S. N. Mahmud, S. A. Hussain, and F. R. Ahmadun, "Improvement on Sago Flour Processing," *Int. J. Eng. Technol.*, vol. 4, no. 1, pp. 8–14, 2007.
- [4]. A. A. Karim, A. P. Tie, D. M. A. Manan, and I. S. M. Zaidul, *Starch from the sago (Metroxylon sago) palm tree - Properties, prospects, and challenges as a new industrial source for food and other uses*, vol. 7, no. 1977. Institute of Food Technologists, 2008.

-
- [5]. W. P. Aman, A. Jading, and M. K. Roreng, "Prototipe Alat Pengering Tipe Rotari (Rotary Dryer) Bersumber Panas Biomassa Untuk Industri Pengolahan Pati Sagu Di Papua," *Teknol. Pertan. Univ. Negeri Papua*, vol. 1, no. 4, pp. 734–744, 2015.
- [6]. A. Thoriq and A. Sutejo, "Desain dan Uji Kinerja Mesin Pamarut Sagu Tipe TPB 01," *Agritech*, vol. 37, no. 4, p. 453, 2018.
- [7]. X. Darma, X. Wang, and K. Kito, "Development of sago starch extractor with stirrer rotary blade for improving extraction performance," *Int. J. Eng. Technol.*, vol. 6, no. 5, pp. 2472–2481, 2014.
- [8]. P. H. JOHNSTON and D. A. FELLERS, "PROCESS FOR PROTEIN-STARACH SEPARATION IN WHEAT FLOUR: Experiments with a Continuous Decanter-Type Centrifuge," *J. Food Sci.*, vol. 36, no. 4, pp. 649–652, 1971.
- [9]. M. Flach, *Sago Palm Metroxylon sagu Rottb.* International Plant Genetic Resources Institute, 1997.
- [10]. A. Records and K. Sutherland, *Decanter Centrifuge Handbook*, First Edit. Oxford: Elsevier Advanced Technology, 2005.
- [11]. G. Ross and A. Bell, "Analysis and Development of a Decanter Centrifuge Power consumption analysis, development of a composite bowl, and feed accelerator analysis," 2013.
- [12]. H. Wittel, D. Muhs, D. Jannasch, and J. Voßiek, *Roloff/Matek Machinenelemente*, 19th ed., vol. 53, no. 9. Wiesbaden: Vieweg+ Teubner, 2009.
- [13]. Wiley, *Kirk-Othmer separation technology : 2 volume set. 2nd ed.* 2008.
- [14]. W. Weck, *Handbook of Machine Tools*, Vol. 2., no. 0. New York: John Wiley & Sons, 1984.