

DESAIN DAN PEMBUATAN MESIN PENGAYAK PASIR MENGUNAKAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK

NATANIEL MUTTU ALLO¹
SURIANTO BUYUNG²

^{1,2}Program Studi Diploma IV Teknik Mesin
Politeknik Saint Paul Sorong

Email : natanielmuallo@gmail.com; buyungsurianto@gmail.com

ABSTRAK

Perencanaan ini bertujuan untuk menghasilkan desain dan gambar kerja konstruksi mesin Pengayak Pasir yang kuat, kokoh, aman, dan efisien. Mendapatkan hasil uji kinerja Mesin Pengayak Pasir. Mendapatkan hasil analisis ekonomi Mesin Pengayak Pasir. Tiga rumusan masalah diajukan dan berhubungan dengan ketiga tujuan perencanaan.

Proses desain dan pembuatan Mesin Pengayak Pasir dilakukan dengan tahapan yaitu perencanaan dan penjelasan tugas/fungsi, perencanaan konsep produk(gambar kerja). Analisis teknik meliputi analisis daya, torsi yang terjadi pada poros dan konstruksi rangka. Tenaga penggerak mesin Pengayak Pasir direncanakan menggunakan motor listrik yang disesuaikan dengan kemampuan daya listrik untuk UKM yang diperkirakan rata-rata berkisar 900 sampai 1300 watt. Hasil perancangan menghasilkan mesin Pengayak Pasir dengan spesifikasi ukuran panjang 180 cm, lebar 93 cm dan tinggi 100 cm. Kapasitas produksi mesin pengayak pasir ini pada beban maksimal adalah 25 kg. Sumber penggerak mesin adalah motor listrik DC 0.50 HP dengan putaran 1285 rpm. Sistem transmisi menggunakan V-belt dengan poros penggerak berdiameter 25 mm. Konstruksi rangka terbuat dari profil siku 40x40x3 mm dengan seng plat stensis

Kata kunci: *desain mesin pengayak pasir, motor listrik*

ABSTRACT

This planning aims to produce the design and working drawings of a strong, sturdy, safe, and efficient Sand Sifting machine construction. Get performance test results of Sand Sifting Machine. Get the results of economic analysis of Sand Sifting Machine. Three formulations of problems are submitted and relate to all three planning objectives.

The process of designing and making Sand Sifting Machine is carried out by stages, namely planning and explaining tasks / functions, planning product concepts (working images). Engineering analysis includes analysis of power, torque occurring in shafts and skeletal construction. Sand Add-on engine propulsion is planned using an electric motor that is adjusted to the electrical power capability for SMEs which is estimated to average ranging from 900 to 1300 watts. The design resulted in a Sand Add-on machine with specifications of 180 cm long, 93 cm wide and 100 cm high. The production capacity of this sand sifting machine at a maximal load is 25 kg. The engine drive source is a 0.50 HP DC electric motor with a rotation of 1285 rpm. The transmission system uses a V-belt with a drive shaft 25 mm in diameter. Frame construction made of elbow profile 40x40x3 mm with zinc stensis plate

Keywords: *sand sifting machine design, electric motor*

PENDAHULUAN

Kota Sorong dan Kabupaten Sorong merupakan bagian yang masuk kedalam wilayah Provinsi Papua Barat dimana sebagian besar wilayahnya adalah area gunung-gunung dan lembah-lembah, Provinsi ini mempunyai potensi yang luar biasa, baik dalam pertanian, pertambangan, hasil hutan maupun pariwisata. Salah satu contoh penghasilan sumber daya alam adalah pasir, pasir ada dikarenakan terjadi

pengikisan tebing, lembah, gunung oleh air hujan yang membawah pasir menuju ke tempat terendah, ini yang dimanfaatkan masyarakat setempat untuk memenuhi kebutuhan hidup, para penjual pasir di wilayah Kota Sorong khususnya daerah Kompleks Malanu, Pahlawan dan Yohan pada umumnya masih melakukan aktivitas pekerjaan secara manual atau sederhana, walaupun menggunakan alat maka alat tersebut masih sederhana dan tenaga manusia masih memegang peranan paling penting dalam

aktivitasnya, contohnya melakukan pengayakan pasir secara manual masih menggunakan alat yang sederhana dan dikerjakan oleh dua orang atau lebih.

Saat ini alat pengayak pasir di Kota Sorong masih sederhana yang memang dirakit oleh penduduk setempat, alat pengayak tersebut memang sangat cukup membantu para penjual pasir dalam mengayak pasir, tapi setelah menggunakan alat pengayak manual tersebut terlalu lama, badan akan merasa kelelahan dan sakit terutama pada lengan tangan, pinggang dan punggung, hasil yang didapatpun tidak sesuai dengan keringat yang dihasilkan.

Melihat berbagai permasalahan yang ada khususnya para pengayak pasir di Kota Sorong, maka di perlukan perancangan alat yang lebih baik lagi yang tentunya akan sangat membantu penduduk secara umum para pengusaha pasir plester, tukang bangunan, kontraktor, dan secara khusus jurusan Teknik Sipil Politeknik Katolik Saint Paul Sorong, agar lebih mudah dalam melakukan pekerjaan dan prakteknya.

Pengayakan yaitu pemisahan bahan berdasarkan ukuran mesin kawat ayakan, bahan yang mempunyai ukuran lebih kecil dari diameter kawat ayakan akan lolos dan bahan yang mempunyai ukuran lebih besar akan tertahan pada permukaan kawat ayakan. Bahan-bahan yang lolos melewati lubang ayakan mempunyai ukuran yang seragam dan bahan yang tertahan akan melewati ayakan selanjutnya untuk dilakukan pengayakan ulang.

Dengan adanya masalah tersebut dalam tugas akhir ini akan membuat mesin apengayak pasir elektrik. Cara kerja mesin yaitu secara rotasi, mesin pengayak pasir ini didesain dengan bentuk mirip seperti tabung.

Tujuan penelitian ini adalah merencanakan dan membuat mesin pengayak pasir yang meliputi metode desain yaitu membuat desain konstruksi dan gambar kerja Mesin Pengayak Pasir dan proses pembuatan Mesin Pengayak Pasir.

KAJIAN PUSTAKA

Definisi dari Pasir

Pasir adalah contoh bahan material yang berbentuk butiran. Butiran pada pasir, umumnya berukuran antara 0,0625 sampai 2 mm. Materi pembentuk pasir adalah silikon dioksida, tetapi di beberapa pantai tropis dan subtropis umumnya

dibentuk dari batu kapur. Hanya beberapa tanaman yang dapat tumbuh di atas pasir, karena pasir memiliki rongga-rongga yang cukup besar. Pasir memiliki warna sesuai dengan asal pembentukannya. Dan seperti yang kita ketahui pasir juga sangat penting untuk bahan material bangunan bila dicampurkan dengan perekat Semen.

Tabel 1. Syarat Batas Gradasi Pasir

Lubang ayakan (mm)	Syarat Batas Gradasi Pasir								Keterangan
	Berat Tembus Kumulatif (%)								
	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4		
	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	
10	100	100	100	100	100	100	100	100	Zone 1 = Pasir Kasar
4.8	90	100	90	100	90	100	95	100	Zone 2 = Pasir Agak Kasar
2.4	80	95	75	100	80	100	95	100	Zone 3 = Pasir Halus
1.2	30	70	55	100	75	100	90	100	Zone 4 = Pasir Agak Halus
0.6	15	34	35	58	60	79	80	100	
0.3	5	20	8	30	12	40	15	50	
0.15	0	10	0	10	0	10	0	15	

Persyaratan Pasir Yang Bagus Sebagai Bahan Bangunan

Menurut standar Nasional Indonesia (SK SNI-S-04-1989-F:28) disebutkan mengenai persyaratan pasir atau agregat halus yang baik sebagai bahan bangunan sebagai berikut :

- a. Agregat halus harus terdiri dari butiran yang tajam dan keras dengan indeks kekerasan < 2,2.
- b. Sifat kekal apabila diuji dengan larutan jenuh garam sulfat sebagai berikut:
 1. Jika dipakai natrium sulfat bagian hancur maksimal 12%.
 2. jika dipakai magnesium sulfat bagian halus maksimal 10%.

Penggunaan Pasir

Pasir adalah bahan bangunan yang banyak dipergunakan dari struktur paling bawah hingga paling atas dalam bangunan. Baik sebagai pasir urug, adukan hingga campuran beton. Beberapa pemakaian pasir dalam bangunan dapat kita jumpai seperti:

- a. Penggunaan sebagai urugan, misalnya pasir urug bawah pondasi, pasir urug bawah lantai, pasir urug dibawah pemasangan paving block dan lain lain.
- b. Penggunaan sebagai mortar atau spesi, biasanya digunakan sebagai adukan untuk lantai kerja, pemasangan pondasi batu kali, pemasangan dinding bata, spesi untuk pemasangan keramik lantai dan keramik

dinding, spesi untuk pemasangan batu alam, plesteran dinding dan lain lain.

- c. Penggunaan sebagai campuran beton baik untuk beton bertulang maupun tidak bertulang, bisa kita jumpai dalam struktur pondasi beton bertulang, sloof, lantai, kolom, plat lantai, cor dak, ring balok dan lain -lain.

Disamping itu masih banyak penggunaan pasir dalam bahan bangunan yang dipergunakan sebagai bahan campuran untuk pembuatan material cetak seperti pembuatan paving block, kansteen, batako dan lain lain. Dalam material cetak ini diperlukan pasir dengan tingkat kehalusan yang halus.

Jenis-jenis Pasir

Seperti yang kita ketahui pasir ini adalah bahan bangunan yang cukup berpengaruh untuk bahan bangunan bisa dikatakan banyak dipergunakan dari struktur paling bawah hingga struktur paling atas suatu bangunan. Berikut ini adalah 5 jenis pasir menurut tingkat kualitasnya :

1. Pasir Merah
Pasir merah atau suka disebut Pasir Jebrod kalau di daerah Sukabumi atau Cianjur karena pasirnya diambil dari daerah Jebrod Cianjur. Pasir Jebrod biasanya digunakan untuk bahan Cor karena memiliki ciri lebih kasar dan batuananya agak lebih besar.
2. Pasir Elod
Ciri ciri dari pasir elod ini adalah apabila dikepal dia akan menggumpal dan tidak akan puyar kembali. Pasir ini masih ada campuran tanahnya dan warnanya hitam. Jenis pasir ini tidak bagus untuk bangunan. Pasir ini biasanya hanya untuk campuran pasir beton agar bisa digunakan untuk plesteran dinding, atau untuk campuran pembuatan batako.
3. Pasir Pasang
Yaitu pasir yang tidak jauh beda dengan pasir jenis elod lebih halus dari pasir beton. Ciri-cirinya apabila dikepal akan menggumpal dan tidak akan kembali ke semula. Pasir pasang biasanya digunakan untuk campuran pasir beton agar tidak terlalu kasar sehingga bisa dipakai untuk plesteran dinding.
4. Pasir Beton
Yaitu pasir yang warnanya hitam dan butirannya cukup halus, namun apabila dikepal dengan tangan tidak menggumpal dan akan puyar kembali. Pasir ini baik sekali

untuk pengecoran, plesteran dinding, pondasi, pemasangan bata dan batu.

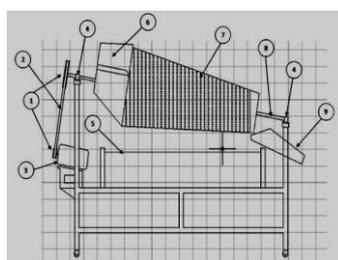
5. Pasir Sungai
Adalah pasir yang diperoleh dari sungai yang merupakan hasil gigitan batu-batuan yang keras dan tajam, pasir jenis ini butirannya cukup baik (antara 0,063 mm – 5 mm) sehingga merupakan adukan yang baik untuk pekerjaan pasangan. Biasanya pasir ini hanya untuk bahan campuran saja.

Cara Kerja Mesin Pengayak Pasir yang di Rencanakan

Prinsip kerja mesin pengayak pasir ini adalah unit pengayak yang terpasang pada poros (horisontal) akan berputar mengikuti putaran poros dengan arah vertikal. Putaran ini diakibatkan oleh putaran motor yang di transmisikan melalui puley yang mempunyai diameter yang lebih besar, sehingga bisa mereduksi putaran dari motor. Dinding tabung plat berlubang sesuai diameter standar pasir yang akan di saring yaitu 2 mm sehingga akan didapat pasir yang dibutuhkan untuk pembuatan paving blok, yaitu antara 1,5 – 1,8 mm. Pada dinding juga diberi penyangga yang menghubungkan dengan porosnya. Penyangga ini dapat membantu juga agar pasir tidak padat saat diputar, sehingga pasir akan cepat keluar dari tabung ayakan melalui lubang saringan. Untuk pasir yang akan diaduk tidak diberi air, agar tidak menggumpal dan bisa cepat keluar dari tabungnya.

Setelah pasir dimasukkan, kemudian motor diputar sehingga lamakelamaan pasir akan keluar dari tabung ayakan dan pasir yang berukuran besar (kerikil) dari lubang akan tertinggal ditabung. Karena putaran yang terus-menerus maka kalau sudah penuh batu kerikil akan keluar dengan sendirinya melalui lubang tabung sisinya (lubang output)

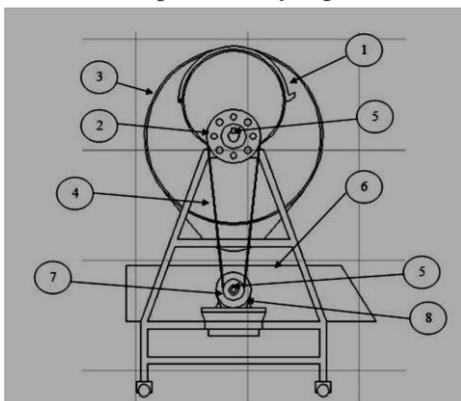
Skema Gambar Mesin Pengayak Pasir



Gambar 1. Penyaring Pasir dengan Sistem Putar Tampak Samping

Keterangan :

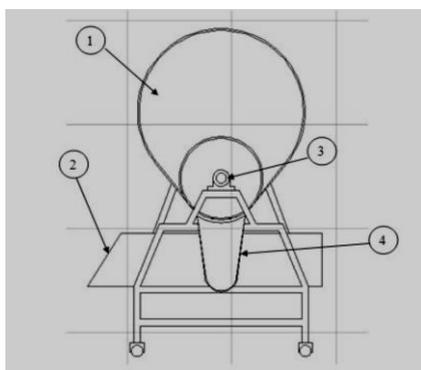
1. Pulley
2. V-Belt
3. Motor Listrik
4. Bantalan Duduk (Bearing)
5. Wadah tempat penampungan pasir yang sudah disaring
6. Tutup Tabung Penyaring (Saluran Input)
7. Tabung Saringan
8. Poros
9. Saluran Output (Pasir yang tidak tersaring)



Gambar 2. Penyaring Pasir dengan Sistem Putar
Tampak Depan

Keterangan :

1. Tutup Tabung Penyaring (Saluran Input)
2. Pulley Tabung Penyaring
3. Tabung Penyaring
4. V-Belt
5. Baut pengunci pully
6. Wadah Tempat Penampungan Pasir yang Sudah Disaring
7. Pulley Motor
8. Motor Listrik



Gambar 3. Penyaring Pasir dengan Sistem Putar
Tampak Belakang

Keterangan :

1. Tabung Penyaring

2. Tempat Wadah Penampungan Pasir yang Disaring
3. Bantalan
4. Saluran Output (Pasir yang tidak tersaring)
5. Baut pengunci pully

Dasar Pemilihan Bahan

Dalam suatu perencanaan konstruksi yang perlu diperhatikan adalah faktor keamanan dan kekuatan dari konstruksi tersebut. Konstruksi rangka merupakan rangkaian komponen untuk menerima beban dan gaya-gaya yang bekerja pada rangkaian dari mesin. Semua komponen mesin bertumpu pada kerangka, oleh karena itu konstruksi haruslah kuat dan kokoh. Sebelum melakukan perancangan alat atau mesin pengayak pasir, perancang terlebih dahulu harus mengerti dan memahami langkah-langkah dalam proses pembuatan suatu alat mesin yang direncanakan untuk selanjutnya dapat menentukan dan memilih bahan yang sesuai untuk digunakan.

Dari hal tersebut diatas maka dalam merencanakan ayakan pasir ini selain kekuatan bahan juga berdasarkan hal sebagai berikut :

- a. Kondisi Kerja Alat
 Karena ayakan mengalami gaya berputar yang tinggi maka dalam pemilihan bahannya harus yang tahan terhadap putaran (rotasi) dan ulet terhadap gaya-gaya yang bekerja, dan untuk perencanaan ini bahan yang akan digunakan adalah besi baja
- b. Penggunaan Komponen-komponen Standar
 Untuk memudahkan dalam proses perawatan dan perbaikan maka bagian-bagian yang diperkirakan cepat rusak atau aus seperti baut dan bantalan, maka dapat menggunakan komponen standar. Penggunaan komponen standar ini berfungsi untuk mempermudah proses penggantian karena komponen yang digunakan mudah untuk didapatkan.
- c. Bahan Mudah Didapat
 Dalam perencanaan ini bahan yang digunakan diutamakan bahan standar yang banyak terdapat dipasaran, sehingga dalam proses pembuatan dapat berjalan lancar sesuai dengan yang direncanakan.
- d. Penampilan
 Dalam perencanaan mesin pengayak pasir ini tentu akan diperhatikan model dan penampilan rangka dan mesin selain dari faktor penampilan salah satu faktor penting lainnya adalah keselamatan.

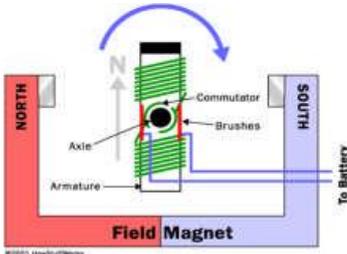
Komponen Yang Digunakan

Berdasarkan Skema Gambar Mesin Pengayak Pasir diatas maka komponen kompponen yang akan digunakan dalam perencanaan ayakan pasir ini adalah :

- a. Motor Listrik



Gambar 4. Motor listrik



Gambar 5. Cara Kerja Motor Listrik

- b. Pulley

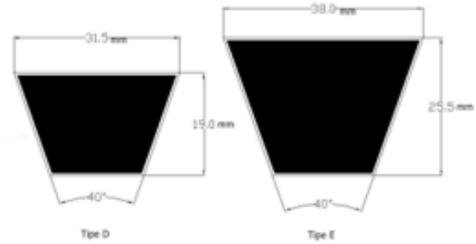
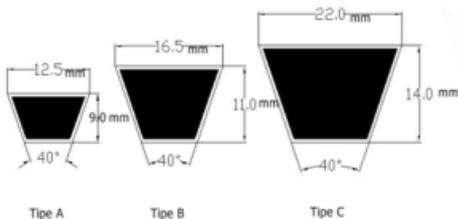


Gambar 6. Pulley

- c. Sabuk (v-belt)



Gambar 7. Sabuk (v-belt)



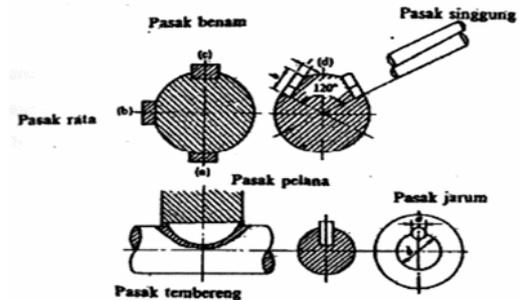
Gambar 8. Penampang sabuk

- d. Poros (Shaft)



Gambar 9. Poros

- e. Pasak



Gambar 10. Macam-macam pasak

- f. Bantalan (Bearing)



Gambar 11. Bantalan Gelinding

METODOLOGI PENELITIAN

Metode Penelitian

Adapun metode penelitian yang digunakan penulis adalah sebagai berikut :

- a. TinjauanPustaka
 Dalam tinjauan pustaka ini, penulis melakukan penelitian dengan berbagai sumber yang penulis dapatkan dari buku-buku maupun internet.
- b. Pengamatan Secara Langsung Observasi
 Dengan menggunakan metode observasi penulis melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek yang akan penulis

teliti dalam hal ini adalah Mesin Pengayak Pasir

Penulis melakukan pembuatan alat dengan proses penelitian sebagai berikut :

- a. Desain Dan Pembuatan Alat
Yakni proses mendesain dan pembuatan alat pada Mesin Pengayak Pasir.
- b. Pengumpulan data
Digunakan untuk mencari data - data penunjang yang dibutuhkan.

4. Pengelasan rangka.
5. Pembuatan bak penampung.
6. Pembuatan saringan ayak.
7. Pembuatan poros piringan engkol.
8. Pemasangan motor listrik.
9. Pemasangan bantalan poros.
10. Pemasangan puli dan sabuk.
11. Pengecatan alat.
12. Perancangan alat selesai.

Kebutuhan Bahan Utama

Tabel 2. Bahan Utama

No	Nama Bahan	Satuan	Jumlah
1	Besi siku	Meter	12
2	Besi Hollow	Meter	6
3	Motor Listrik	Pcs	1
4	Kawat kasa/Ram	Meter	3
5	Poros	Pcs	1
6	Baut	Kg	13
7	Plat	Lembar	1
8	Bearing	Pcs	3
9	Baut Roofing	Pcs	100

Kebutuhan Alat Kerja

Tabel 3. Alat kerja

No	Nama Alat	satuan	Jumlah
1	Mesin Las	Set	1
2	Elektroda Las	Pack	1
3	Gurinda	pcs	1
4	Meter	pcs	1
5	Siku	pcs	1
6	Palu (Hamer)	pcs	1
7	Bor	pcs	1

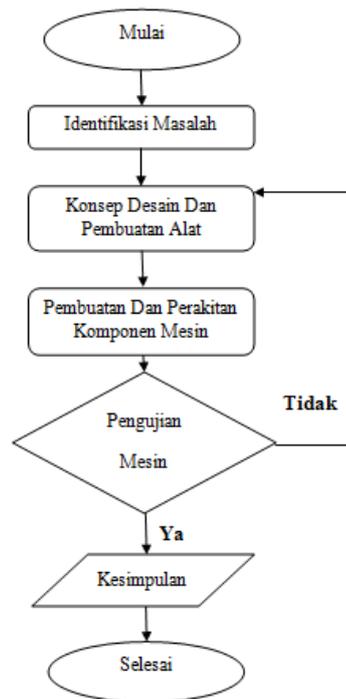
Kebutuhan Keselamatan Kerja (K3)

Tabel 4. K3

No	Nama	satuan	Jumlah
1	Wearpack	pcs	1
2	Safety shoe	pcs	1
3	Safety glass	pcs	1
4	Sarung tangan	pcs	1
5	Masker	pcs	1
6	Helm	pcs	1

Tahapan Perancangan Alat

1. Mendesain mesin pengayak pasir
2. Pengukuran bahan material rangka
3. Persiapan dan pemotongan besi rangka.

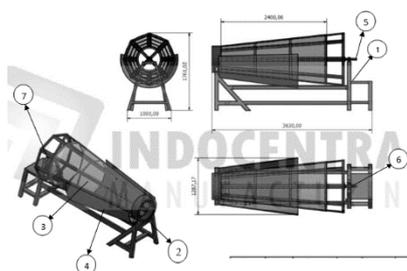


Gambar 12. Diagram alir penelitian

Desain Dan Gambar Mesin Pengayak Pasir

- a. Desain dan pembuatan Mesin Pengayak Pasir dalam penelitian ini di tentukan atas berbagai pertimbangan berikut :
 1. Mesin Pengayak Pasir tidak lagi menggunakan penggerak manusia sebagai tenaga penggerak utamanya melainkan diganti dengan tenaga Motor Listrik (Pompa Air).
 2. Spesifikasi mesin yang ergonomis dengan dimensi yang nyaman bagi operator dan mudah disesuaikan dengan ruang kerja mesin diperkirakan berdimensi panjang 1,80 cm x 90 cm x 100 cm
 3. Mudah dalam pengoperasian, perawatan maupun penggantian suku cadang mesin.

b. Gambar Mesin Pengayak Pasir



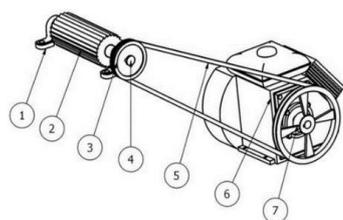
Gambar 13. Mesin Pengayak Pasir

Keterangan :

1. Rangka Utama
2. Wadah masuk pasir
3. Bak penyaring
4. Wadah penampungan pasir
5. Poros
6. Bantalan
7. Pully

c. Teknik Perancangan Mesin Pengayak Pasir
 Teknik perancangan adalah langkah dasar yang sangat penting dilakukan dalam perancangan mesin pengayak pasir ini. Tujuan dari teknik perancangan ini adalah untuk mendapatkan gambar sketsa yang dibutuhkan dalam membangun mesin pengayak pasir berupa gambar autoCAD 3D.

1. Kapasitas Mesin
 Secara umum mesin pengayak pasir ini dirancang dengan beban maksimum 25 kg untuk pasir kering, kapasitas mesin ini disesuaikan dengan kebutuhan.
2. Sistem Transmisi
 Mesin pengayak pasir ini memiliki sistem transmisi berupa gear box, sistem transmisi yang ada akan memperlambat kecepatan putaran. Mekanisme transmisi berawal dari motor listrik diteruskan ke gear box melalui perantara v-belt dan putaran dari gear box diteruskan ke pully pada poros pengayak dengan perantara v-belt



Gambar 14. Sistem Transmisi Mesin Pengayak Pasir

Keterangan :

1. Baut
2. Gear Box
3. Pully
4. Poros
5. V-belt
6. Motor penggerak
7. Pully motor penggerak

3. Chasis

Sistem rangka mesin adalah sebuah struktur yang menjadi bentuk dasar yang menopang dan membentuk mesin. Sistem rangka pada mesin pengayak pasir terbentuk dari susunan batang rangka yang disambungkan dengan sambungan pengelasan. Pengelasan adalah menyambungkan dua bagian logam dengan cara memanaskan sampai suhu leburnya, baik menggunakan bahan tambah maupun tidak menggunakan bahan tambah. Pengelasan yang dilakukan pada mesin pengayak pasir ini adalah pengelasan dengan menggunakan bahan tambah dan jenis sambungan pengelasan tipe pengelasan sudut.

Beban yang diterima rangka mesin pengayak pasir terdiri dari beban-beban berat komponen-komponen dari mesin Pengayak Pasir. Beban-beban tersebut antara lain adalah beban dari motor listrik (7 kg), pulley dan belt (2 kg), poros (1 kg), bak ayakan (20 kg), bantalan (1 kg), dan beban maksimal dari pasir (25 kg). Bahan batang rangka yang digunakan pada mesin pengayak pasir ini terdiri dari bahan rangka yang berupa besi siku 4x4 mm dan besi strip 4 mm dan besi strip 2 mm.

Langkah Kerja Pembuatan Mesin Pengayak Pasir

Setelah peneliti mendesain alat mesin pengayak pasir maka peneliti selanjutnya mulai pada proses langkah-langkah kerja pembuatan mesin perajang singkong. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

- a. Mempersiapkan Gambar kerja
 Membuat desain gambar kerja melalui sebuah software autocad dalam bentuk 2D,3D
- b. Pembuatan Rangka Mesin
 Adapun langkah-langkah sebagai berikut :

- Siapkan terlebih dahulu besi yang akan digunakan yaitu besi siku ukuran 4x4 cm, Potong besi siku dengan panjang 1 meter sebanyak 6 buah, ini digunakan sebagai kaki pada rangka.
 - Potong besi siku 4x4 cm dengan panjang 1,80 cm sebanyak 2 buah digunakan sebagai panjang rangka.
 - Potong besi siku 4x4 cm dengan panjang 60 cm sebanyak 2 buah, digunakan sebagai lebar rangka bagian atas.
 - Potong besi siku 4x4 cm dengan panjang 79 cm sebanyak 2 buah, digunakan sebagai rangka tempat wadah hasil ayakan.
 - Selanjutnya melakukan pengelasan untuk menyatuhkan semua komponen rangka tersebut.
- c. Proses Pembuatan Bak Ayakan Pasir
- Untuk pembuatan bak ayakan siapkan besi poros dan potong poros dengan panjang 1,79 cm
 - Siapkan besi strip ukuran 4 cm, potong dengan panjang 1,23 cm sebanyak 6 buah.
 - Potong besi strip ukuran 4 cm dengan panjang 25 cm sebanyak 6 buah, digunakan sebagai rangka ayakan bagian masuknya pasir.
 - Potong besi strip ukuran 4 cm dengan panjang 35 cm sebanyak 6 buah, digunakan sebagai rangka ayakan bagian keluaranya material yang tertampung di dalam bak ayakan.
 - Siapkan besi beton ukuran 8 mm
 - Potong besi beton dengan panjang 30 cm sebanyak 12 buah, digunakan sebagai tulang rangka penahan antara poros dan besi strip.
 - Selanjutnya melakukan pengelasan untuk menyatukan semua komponen untuk pembentukan bak ayakan yang didesain.
- d. Pembuatan Dudukan Motor Listrik dan Gear Box
- Mempersiapkan besi kotak ukuran 4x2 cm dan potong dengan panjang 79 cm sebanyak 2 buah.
 - Bor besi untuk membuat lubang baut dudukan gear box, lubang disesuaikan dengan ukuran pada gear box.
 - Potong besi kotak 4x2 cm dengan panjang 90 Cm, sebanyak 2 buah. Digunakan untuk dudukan motor di bagian bawah gear box.
 - Bor besi untuk membuat lubang baut dudukan motor listrik, lubang disesuaikan dengan ukuran pada motor listrik.
- e. Pembuatan Saluran Masuk Pasir
- f. Proses Pengecatan Rangka
- ### Perakitan Mesin Pengayak Pasir
- Perakitan mesin pengayak pasir dilakukan secara bertahap hingga menjadi alat yang utuh dan dapat digunakan, berikut adalah tahapan awal perakitan:
- a. Perakitan Bak Ayakan
- Untuk perakitan awal dimulai dari bak ayakan pasir, pemasangan ram ayakan menggunakan bor, baut roofing dan besi strip 2 mm
 - Posisikan terlebih dahulu ram pada rangka ayakan
 - Pasang besi strip 2 mm setelah ram ayakan,
 - Gunakan bor dan baut roofing untuk menyatuhkan rangka, ram dan besi strip 2 mm
 - Pasang pully pada poros bak ayakan.
 - Pasang bearing/bantalan pada poros bak ayakan.
- b. Pemasangan Bak Ayakan Pada Rangka Mesin Pengayak Pasir
- Taruh dan letakkan bak ayakan pada rangka mesin pengayak pasir.
 - Posisikan semua bantalan pada lubang baut yang telah dilubangi pada rangka.
 - Pasang baut dan mur pada bantalan, kancing menggunakan kunci pas ring ukuran 14 mm
- c. Pemasangan Gear Box Dan Motor Listrik
- Posisikan gear box, motor listrik pada dudukan yang telah dilubangi untuk masing-masing komponen.



Gambar 15. Pemasangan gear box motor listrik

- Pasangkan v-belt pada pully.
- Pasang baut dan mur pengancing pada posisi yang telah di atur.



Gambar 16. Pemasangan Baut

- Kunci baut dan mur menggunakan kunci pas, ring 12 mm
- d. Pemasangan Wadah Saluran Masuk Pasir
- Posisikan wadah saluran masuk pasir pada rangka mesin pengayak pasir.
 - Satukan dengan menggunakan metode pengelasan antara wadah dan rangka mesin pengayak pasir.



Gambar 17. Penyambungan Wadah Masuk Pasir Pada Rangka

PENUTUP

- a. Spesifikasi

Tabel 5. Spesifikasi Motor Listrik

NO	SPESIFIKASI MOTOR LISTRIK	
1	Type	AQUA JET DP-255
2	Rpm	2850
3	Tegangan	220 V
4	Daya Listrik	250 Watt
5	Frekuensi	50 Hz
6	Nomor Seri	476628

Tabel 6. Spesifikasi Gear Box

NO	SPESIFIKASI GEAR BOX	
1	Type	ASS
2	Size	80
3	Rasio	60

Tabel 7. Spesifikasi Mesin Pengayak Pasir

NO	SPESIFIKASI MESIN PENGAYAK PASIR	
1	Dimensi Mesin Pengayak Pasir	180 Cm X 93 Cm X 100 Cm
2	Besi Siku	4 Cm X 4 Cm
3	Besi Strip	2 Cm
4	Seng Plat Stenlis	90 Cm X 300 Cm
5	Besi Poros Stenlis	Ø 20 Mm X 150 Cm
6	Bearing / Bantalan Duduk	Ø 20 Mm / 204
7	Ram Ayakan	Jaring Stenlis Farabola

- b. Kekurangan Mesin Pengayak Pasir
- Ram ayakan dapat robek jika mengayak material yang berat dan besar
 - Karena mesin pengayak pasir ini beroperasi secara rotasi (berputar) akan menyebabkan kebengkokkan pada poros ayakan.
 - Biaya pembuatan yang lumayan mahal
- c. Kelebihan Mesin Pengayak Pasir
- Lebih mudah dalam pengoperasiaanya
 - Menghasilkan hasil ayakan material yang sama
 - Perawatan yang mudah
 - Keamanan yang terjamin.

Tabel 8. Spesifikasi Generator

Spesifikasi			
Type-STC - 30	No. 1210013		
P	30 kW	COS φ	0.8
	400 V	EXCIT. VOLT	120 V
	54.1 A	EXCIT. CURR	10 A
	50 Hz	INS. CL. B	IP 21
	1500 r/min		
	3 PHASE	DATE	20 - 12 - 10
STANDART JB/T8981 - 2011			

Metode penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen untuk mengetahui data putaran poros turbin untuk generator 30 kW dan jarak sumbu poros dari turbin ke generator. selanjutnya dilakukan dengan cara menganalisa secara teoritis perhitungan untuk mendapatkan ukuran sabuk yang akan digunakan.

PEMBAHASAN

Data putaran diperoleh diambil dari PLMTH sebesar 786 RPM.

Perhitungan Ukuran Puli dan Sabuk

Perhitungan Diameter Poros

Perhitungan perencanaan sabuk dalam sistim transmisi diawali dengan perhitungan diameter poros yang diatur secara sistematis sebagai berikut :

1. Dari kegiatan penelitian di lapangan diperoleh data sesuai data spesifikasi generator dan turbin yang akan digunakan dalam perhitungan sebagai berikut :

- Daya yang akan ditransmisikan $P = 30$ kW
- Putaran poros penggerak, yaitu poros turbin $n_t = 786$ Rpm dan putaran poros yang digerakkan, yaitu poros generator $n_g = 1500$ Rpm.
- Perbandingan transmisi $i = \frac{1500 \text{ Rpm}}{786 \text{ Rpm}} = 1,9$
- Jarak sumbu poros yang direncanakan $C = 900$ mm

2. Faktor Koreksi

Faktor koreksi dapat dilihat dari tabel dan dipilih $f_c = 1,4$

3. Daya Rencana

Untuk mendapatkan daya rencana P_d digunakan persamaan, yaitu :

$$P_d = f_c \times P = 1,4 \times 30 = 42 \text{ kW}$$

4. Momen Rencana

Untuk mendapatkan harga momen rencana pada turbin T_t dan pada generator T_g digunakan persamaan, yaitu :

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

$$T_t = 9,74 \times 10^5 \times \left(\frac{42}{786}\right) = 52.045,80 \text{ kg mm}$$

$$T_g = 9,74 \times 10^5 \times \left(\frac{42}{1500}\right) = 27.272,00 \text{ kg mm}$$

5. Bahan Poros

Bahan Poros yang digunakan adalah S30C-D, maka :

Tegangan geser yang diizinkan dari persamaan, yaitu :

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{Sf_1 \times Sf_2} = \frac{58}{6 \times 2} = 4,83 \text{ kg/mm}^2$$

6. Diameter Poros

Untuk mendapatkan ukuran diameter poros pada puli penggerak maupun poros puli yang digerakkan digunakan persamaan, yaitu:

$$d_s = \left\{ \left(\frac{5,1}{\tau_a} \right) K_t \times C_b \times T \right\}^{1/3}$$

$$d_{s,t} = \left\{ \left(\frac{5,1}{4,83} \right) 1,5 \times 1,5 \times 52.045,80 \right\}^{1/3} = 49,82 \text{ mm} \approx 50 \text{ mm}$$

$$d_{s,g} = \left\{ \left(\frac{5,1}{4,83} \right) 1,5 \times 1,5 \times 27.272,00 \right\}^{1/3} = 40,16 \text{ mm} \approx 41 \text{ mm}$$

Perhitungan Diameter Puli

Perhitungan diameter puli sesuai dengan langkah-langkah berikut :

1. Pemilihan Penampang Sabuk-V

Karena putaran n_t diketahui 1500 Rpm dan daya rencana 42 kW, maka dari gambar 5 pada diagram pemilihan sabuk-V penampang sabuk yang cocok untuk digunakan adalah tipe B.

2. Diameter Minimum Puli

Untuk menentukan diameter minimum puli penggerak yang cocok untuk penampang tipe B dapat dilihat pada Tabel II.5 adalah dengan ukuran 145 mm.

3. Diameter Lingkaran Puli

Diameter lingkaran jarak bagi puli kecil $d_{p,g} = 145$ mm, didapat dari diameter minimum puli yang dianjurkan. Dan untuk mencari diameter lingkaran jari bagi puli besar $D_{p,t}$, digunakan persamaan, yaitu:

$$D_{p,t} = d_{p,g} \times i = 145 \text{ mm} \times 1,9 = 275,5 \text{ mm}$$

Diameter luar puli diperoleh dengan persamaan, yaitu:

$$d_{k,g} = d_{p,g} + (2 \times 5,5) = (145 \text{ mm}) + (2 \times 5,5) = 156 \text{ mm}$$

$$D_{k,g} = D_{p,g} + (2 \times 5,5) = (275,5 \text{ mm}) + (2 \times 5,5) = 286,5 \text{ mm}$$

Diameter naf puli dapat diperoleh dengan persamaan, yaitu:

$$d_B = \frac{5}{3} d_s + 10$$

$$d_{B,g} = \frac{5}{3} d_{s,g} + 10 = \frac{5}{3} \times 40,16 + 10 = 76,93 \text{ mm} \approx 80 \text{ mm}$$

$$d_{B,t} = \frac{5}{3} d_{s,t} + 10 = \frac{5}{3} \times 49,82 + 10 = 93,03 \text{ mm} \approx 100 \text{ mm}$$

Perhitungan Kecepatan Sabuk

Perhitungan kecepatan sabuk dan jarak antara puli yang digerakkan dan puli penggerak sebagai berikut:

1. Kecepatan Sabuk

Kecepatan sabuk diperoleh dengan persamaan, yaitu :

$$v = \frac{\pi \times d_p \times n_1}{60 \times 1000} = \frac{3,14 \times 275,5 \times 786}{60 \times 1000} = 11,33 \text{ m/s}$$

2. Perbandingan kecepatan sabuk tidak boleh melebihi kecepatan dengan nilai 30 m/s.

11 m/s < 30 m/s (baik)

3. Jarak antara Puli Penggerak dan Puli yang Digerakkan

Untuk menentukan jarak antara kedua puli digunakan persamaan, yaitu :

$$C - \frac{d_{k.g} + D_{k.t}}{2} = 900 - \frac{156 + 286,5}{2} = 678,75 \text{ mm}$$

Perhitungan Panjang Keliling Sabuk

1. Panjang Keliling Sabuk

Untuk menentukan panjang keliling sabuk digunakan persamaan yaitu :

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(d_{p.g} + D_{p.t}) + \frac{1}{4}(D_{p.t} - d_{p.g})^2$$

maka,

$$L = 2 \times 900 + \frac{3,14}{2}(145 + 275,5) + \frac{1}{4 \times 900}(275,5 - 145)^2 = 2.464,92 \text{ mm}$$

Nomor Nominal sabuk dari tabel diperoleh sabuk-V standar dengan No. = 97 dan L = 2.464 mm

2. Jarak antara Sumbu Poros

Untuk menentukan jarak sumbu poros, dicari nilai b terlebih dulu. Nilai b diperoleh dengan persamaan 16, yaitu :

$$b = 2L - 3,14(D_{p.t} + d_{p.g}) = 2 \times 2.464 - 3,14(275,5 + 145) = 3.607,63 \text{ mm}$$

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(D_{p.t} - d_{p.g})^2}}{8}$$

$$C = \frac{3.607,63 + \sqrt{3.607,63^2 - 8(275,5 - 145)^2}}{8} = 899,54 \text{ mm}$$

Maka jarak sumbu poros C adalah 900 mm.

Tabel 9. Hasil Perhitungan

No	Jenis Perhitungan	Hasil	Keterangan
1	Diameter Poros Turbin Diameter Poros Generator	50 mm 41 mm	
2	Diameter Puli Turbin Diameter Puli Generator	275,5 mm 145 mm	
3	Kecepatan Sabuk	11 m/s	11 m/s < 30 m/s (baik)
4	Panjang Keliling Sabuk	No : 97, L : 2.464 mm	
5	Jarak Sumbu Poros	899,54 mm ≈ 900 mm	
6	Tipe Sabuk	Tipe B - V Belt	

Dari tabel hasil perhitungan, dapat dilihat bahwa untuk mentransmisikan daya dari turbin ke generator melalui putaran poros turbin, poros generator, puli turbin dan puli generator dengan daya 30 kW menggunakan sistem transmisi sabuk dengan pemilihan sabuk-V tipe B; No : 97 dengan panjang keliling L = 2.464 mm dan kecepatan 11 m/s untuk ukuran poros turbin 50 mm, poros generator 41 mm, ukuran puli turbin 275,5 mm, puli generator 145 mm, jarak sumbu poros 900 mm, putaran poros turbin 786 rpm dan putaran poros generator 1500 rpm.

PENUTUP

Setelah dilakukan penelitian maka dapat disimpulkan bahwa :

Spesifikasi sabuk dan puli yang digunakan dalam sistem transmisi putaran daya generator 30 kVA adalah :

Tabel 10. Spesifikasi sabuk dan puli

No	Jenis Perhitungan	Hasil	Keterangan
1	Diameter Poros • Diameter Poros Turbin • Diameter Poros Generator	50 mm 41 mm	
2	Diameter Puli • Diameter Puli Turbin • Diameter Puli Generator	275,5 mm 145 mm	
3	Kecepatan Sabuk	11 m/s	11 m/s < 30 m/s (baik)

4	Panjang Keliling Sabuk	No : 97, L : 2.464 mm	
5	Jarak Sumbu Poros	899,54 mm ≈ 900 mm	
6	Tipe Sabuk	Tipe B – V Belt	
7	Putaran poros turbin	786 rpm	
8	Putaran poros generator	1500 rpm	

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Razak. 2017. *Pengayak Pasir*. Jakarta. Dokumen.com. (diakses May 2018)
- Fanni Fattah. 2017. *Rancang Bangun Alat Pengayak Pasir Otomatis*. Teknik Mesin. Universitas Muhammadiyah Tangerang.
- Pradnya Paramita.Wilamtara W. 2016. Urayan Umum Pasir. Eprints. Polsri.
<http://www.kaskus.co.id/thread/51d1b3605a2acf1c5b000007>. (diakses April 2018)
- Suga, Kiyokatsu dan Sularso. 1991. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Suharto, 1991. *Manajemen Perawatan Mesin*. Jakarta. Rineka Cipta
<https://BearingSlimited.com> diakses May 2018