



**PEMBUATAN STRUKTUR MESIN PENGAYAK PASIR
ELEKTRIK**

PROYEK AKHIR

Oleh
Heru Setyo Irawan
NIM 121903101019

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2015**



PEMBUATAN STRUKTUR MESIN PENGAYAK PASIR ELEKTRIK

PROYEK AKHIR

diajukan guna melengkapi proyek akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Mesin (D3)
dan mencapai gelar Ahli Madya

Oleh
Heru Setyo Irawan
NIM 121903101019

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2015**

PERSEMBAHAN

Proyek Akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Wiwik Kasiyati dan Ayahanda Tumiran yang tercinta, terima kasih atas pengorbanan, usaha, kasih sayang, dorongan, nasehat dan air mata yang menetes dalam setiap untaian do'a yang senantiasa mengiringi setiap langkah bagi perjuangan dan keberhasilan penulis;
2. Guru-guru sejak TK hingga SMK, dosen, dan seluruh civitas akademika Universitas Jember khususnya Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin yang telah menjadi tempat menimba ilmu dan telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran;
3. Almamater Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Jember.

MOTTO

Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai sesanggupannya.

(Q.S. Al-Baqarah:286)

atau

Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah.

(Thomas Alva Edison)

atau

Kadang keberhasilan baru akan tiba setelah kesulitan dialami. Maka jangan menyerah dalam menggapai keberhasilan walau kesulitan menghadang.

(Mario Teguh)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Heru Setyo Irawan

NIM : 121903101019

Dengan ini saya menyatakan bahwa Proyek Akhir dengan judul ” Pembuatan Struktur Mesin Pengayak pasir Elektrik ” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang telah saya sebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada instansi manapun. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab tanpa ada unsur pemaksaan serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juni 2015

Yang Menyatakan,

Heru Setyo Irawan

121903101019

PROYEK AKHIR

**PEMBUATAN STRUKTUR MESIN PENGAYAK PASIR
ELEKTRIK**

Oleh

Heru Setyo Irawan

NIM 121903101019

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Hary Sutjahjono, S.T.,M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Digdo Listiyadi, S. M.Sc.

PENGESAHAN PROYEK AKHIR

Proyek Akhir berjudul ” Pembuatan Struktur Mesin Pengayak Pasir Elektrik ”
telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada :
hari, tanggal : Rabu, 10 Juni 2015
tempat : Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin

Tim Penguji,

Ketua,

Sekretaris,

Hary Sutjahjono S.T., M.T.
NIP 19681205 199702 1002

Ir. Digdo Listyadi S. M. Sc
NIP. 19680617 199501 1001

Anggota I,

Anggota II,

Ir. FX. Kristianta M.Eng.
NIP 1965120 200112 1 001

Dr. R. Koekoeh KW., S.T., M.Eng
NIP 19670708 199412 1 001

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember,

Ir. Widyono Hadi, M.T.
NIP 19610414 198902 1 001

RINGKASAN

Pembuatan Struktur Mesin Pengayak pasir Elektrik; Heru Setyo Irawan, 121903101019; 2015; 100 halaman; Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Jember.

Pembangunan kebutuhan akan tempat tinggal (rumah) yang bertambah pesat bertumbuh dan berkembangnya perekonomian seperti sekarang, teknologi produksi harus mengikuti perkembangan zaman guna meningkatkan kualitas kinerja. Dengan adanya masalah tersebut dalam tugas akhir ini akan membuat mesin pengayak pasir elektrik. Cara kerja mesin yaitu pasir diayak secara semi otomatis sampai terbagi dalam 3 jenis tingkat kehalusan sebelum dicampur dengan material lain untuk proses pembangunan bangunan.

Mesin pengayak pasir ini didesain dengan bentuk yang kecil dan kapasitas pengayakan yang kecil agar dalam proses pengayakan tidak memakan tempat terlalu banyak. Dengan adanya mesin

Hasil Perancangan mesin pengayak pasir elektrik diperoleh dimensi panjang 1200 mm, lebar 600 mm, dan tinggi 1200 mm. Motor yang digunakan adalah motor listrik 0,5 Hp dan putaran motor yaitu 1400 rpm diubah oleh transmisi sabuk dan pulley menjadi 300 rpm. Pada pengelasan elektroda yang digunakan adalah jenis AWS E 6013 dengan diameter 2,6 mm. Hasil dari pengelesan elektroda jenis ini memiliki kekuatan tarik $47,1 \text{ kg/mm}^2$ dan perpanjangan 17%. Sedangkan benda kerja yang akan dilas adalah ST-37 berukuran (40 x 40 x 1) mm. Bahan baut dan mur yang dipilih adalah baja liat dengan kadar karbon 0,2% C. Dari perhitungan dipilih jenis ulir metris ukuran standar M10 JIS B0205 untuk pengkikat pegas. Pada saat mesin bekerja terjadi sedikit getaran namun posisi mesin tidak bergeser, mesin dapat bekerja kembali, dan rangka mesin tidak mengalami retak, melengkung, ataupun patah.

PRAKATA

Alhamdulillah ucapan syukur yang tak hingga penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir dengan judul “Pembuatan Struktur Mesin Pengayak Pasir Elektrik”.

Penulis Proyek Akhir ini tidak dapat terlepas dari bimbingan, arahan, semangat dan motivasi dari pihak lain dengan kerendahan hati, penulis mengucapkan rasa terima kasih sedalam-dalamnya kepada semua pihak yang telah membantu kelancaran dalam penulisan laporan proyek akhir ini, antara lain kepada:

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Ir. Widyono Hadi, M.T. atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan proyek akhir ini;
2. Ketua Jurusan Teknik Mesin Hari Arbiantara Basuki S.T., M.T. atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan proyek akhir ini;
3. Hary Sutjahjono S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ir. Digo Listyadi S. M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang penuh kesabaran memberi bimbingan, dorongan, meluangkan waktu, pikiran, perhatian dan saran kepada penulis selama penyusunan proyek akhir ini sehingga dapat terlaksana dengan baik;
4. Ir. FX. Kristianta, M.Eng. selaku Dosen Penguji I dan Dr. R. Koekoeh K.W., S.T., M.Eng. selaku Dosen Penguji II, terima kasih atas saran dan kritiknya;
5. Ir. Dwi Djumhariyanto, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis selama kuliah;

6. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Jember yang telah memberikan ilmu, bimbingan, pengorbanan, saran dan kritik kepada penulis;
7. Ibunda Wiwik Kasiyati dan Ayahanda Tumiran yang telah memberikan segalanya kepada penulis;
8. Adik saya Dwi Sugiyono (Untudi) yang telah memberikan semangat sempurna untuk penulis;
9. Para sahabat Binar Arum Oktavia (Mbak), Idham Wirahuda Bhakti (Jeh), Aris Wijaya (P Bos), Ahmad Al-Kautsar (The Legend), Ahmad Rofiqie (Ngenyong), Oky Saputra (Men), Moch.Rois Fatoni (Lek), Adib Kurniawan (Coooyyy), M.Ginanjjar Widodo (Dodoe), dan Ahmad Sucipto (Mbah) yang telah membantu tenaga dan fikiran dalam pembuatan struktur mesin pengayak pasi elektrik;
10. Teman-temanku seperjuangan Teknik Mesin 2012 yang selalu memberi suport dan saran kepada penulis;
11. Kawan-kawan Yudi Bustamil, Arif Efendi, Mas Irfan, yang selalu membantu tenaga suport kepada penulis;
12. Pihak lain yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan proyek akhir ini. Akhirnya penulis berharap, semoga tulisan ini dapat bermanfaat.

Jember, Juni 2015

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3

1.5 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pasir	4
2.1.1 Pasir Vulkanik	4
2.1.2 Kegunaan Pasir	5
2.1.3 Macam-macam Jenis Pasir	5
2.2 Ayakan	7
2.2.1 Pengertian Ayakan	7
2.2.2 Permukaan Ayakan	8
2.2.3 Penggetar Ayakan	10
2.3 Mesin Pengayak Pasir	11
2.4 Proses Perancangan Rangka	12
2.5 Perencanaan Kolom	16
2.6 Bahan Kolom dan Rangka	16
2.7 Pemilihan Bahan Kolom dan Rangka	18
2.8 Proses Manufaktur	18
2.8.1 Pengukuran	19
2.8.2 Penggoresan	19
2.8.3 Penitik.....	19
2.8.4 Gergaji Tangan	19
2.9 Proses Permesinan	19

2.9.1 Pengeboran	19
2.10 Perencanaan Pengelasan (Welding)	21
2.10.1 Perhitungan Kekuatan Las	22
2.11 Penggerindaan	24
2.12 Pemilihan baut dan Mur	25
2.12.1 Perancangan Perhitungan Baut dan Mur	25
BAB 3. METODOLOGI	28
3.1 Alat dan Bahan	28
3.1.1 Alat.....	28
3.1.2 Bahan	28
3.2 Waktu dan Tempat	29
3.2.1 Waktu	29
3.2.2 Tempat	29
3.3 Metode Pelaksanaan	29
3.3.1 Pencarian Data	29
3.3.2 Studi Pustaka	29
3.3.3 Perancangan dan Perencanaan	29
3.3.4 Proses Pembuatan	30
3.3.5 Proses Perakitan	30
3.3.6 Pengujian Alat	30
3.3.7 Penyempurnaan alat	31

3.3.8 Pembuatan Laporan.....	31
3.4 Flow Chart	32
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Hasil Perancangan dan Pembuatan Alat	33
4.2 Analisa Hasil Perencanaan dan Perhitungan	34
4.3 Hasil Perancangan Las	36
4.4 Hasil Perancangan Baut dan Mur	36
4.5 Hasil Manufaktur	37
4.5.1 Proses Manufaktur Rangka.....	37
4.5.2 Proses Manufaktur Hopper	39
4.5.3 Proses Manufaktur Rangka Ayakan.....	41
4.5.4 Perakitan.....	43
4.6 Hasil Pengujian Rangka	43
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	
A. LAMPIRAN PERHITUNGAN	48
B. LAMPIRAN TABEL	78
C. LAMPIRAN GAMBAR	89

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Batas-batas partikel jenis tanah.....	6
Tabel 2.2 Ayakan	8
Tabel 2.3 Tabel Kekuatan Bahan.....	17
Tabel 3.1 Hasil Pengujian Jarak antar Poros, dan Kelurusan Pulley	31
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Mesin Pengayak Pasir Elektrik.....	34
Tabel 4.2 Tabel Hasil Keluaran Pasir	35
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Jarak antar Poros,dan Kelurusan Pulley	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk-bentuk tipikal butiran kasar	7
Gambar 2.2 Ayakan Pelat Berlubang	9
Gambar 2.3 Ayakan Anyaman Kawat.....	9
Gambar 2.4 Ayakan Batang Sejajar	10
Gambar 2.5 Tipe Penggetar Ayakan	11
Gambar 2.6 Contoh Mesin Pengayak Pasir.....	12
Gambar 2.7 Analisis gaya batang beban terpusat.....	12
Gambar 2.8 Potongan I bidang geser.....	13
Gambar 2.9 Potongan II bidang geser	14
Gambar 2.10 Potongan I bidang momen	14
Gambar 2.11 Potongan II bidang momen	14
Gambar 2.12 Diagram bidang geser dan bidang momen.....	15
Gambar 2.13 Tegangan lentur	15
Gambar 2.14 Bentuk penampang besi.....	16
Gambar 2.15 Baja profil siku sama kaki	17
Gambar 2.16 Balok profil hollow	17
Gambar 2.17 Profil hollow	18

Gambar 2.18 Pengeboran.....	20
Gambar 2.19 Sistem Pengelasan	21
Gambar 2.20 Penggerindaan.....	24
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	32
Gambar 4.1 Mesin Pengayak Pasir Elektrik	33
Gambar 4.2 Rangka tampak atas	37
Gambar 4.3 Rangka tampak samping	38
Gambar 4.4 Rangka tampak depan	38
Gambar 4.5 Hopper Pasir tampak atas	40
Gambar 4.6 Hopper Pasir tampak samping.....	40
Gambar 4.7 Rangka ayakan Pasir tampak atas.....	42
Gambar 4.8 Rangka Ayakan Pasir tampak samping.....	42

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam perkembangan zaman pertambahan penduduk semakin pesat, jumlah penduduk menjadi banyak lahan kosong persawahan dan hutan beralih fungsi menjadi bangunan. Manusia membutuhkan tempat tinggal untuk melangsungkan kehidupan. Aktifitas yang paling sering dilakukan di dalam rumah. Rumah berfungsi sebagai tempat beraktivitas antara anggota keluarga atau teman, di dalam maupun di luar rumah (pekarangan). Rumah dapat berfungsi sebagai tempat untuk menikmati kehidupan yang nyaman, tempat untuk beristirahat, tempat berkumpulnya keluarga, dan tempat untuk menunjukkan tingkat sosial dalam masyarakat. Pembangunan kebutuhan akan tempat tinggal (rumah) yang bertambah pesat bertumbuh dan berkembangannya perekonomian seperti sekarang, teknologi produksi harus mengikuti perkembangan zaman guna meningkatkan kualitas kinerja.

Pasir adalah bahan material berupa batu dengan butiran halus. Butiran pasir umumnya berukuran antara 0,0625 sampai 2 mm. Pasir vulkanik atau jatuhan piroklastik adalah bahan material vulkanik jatuhan yang disemburkan ke udara saat terjadi suatu letusan, terdiri dari batuan berukuran besar sampai berukuran halus. Batuan yang berukuran besar (bongkah - kerikil) biasanya jatuh disekitar kawah sampai radius 5 – 7 km dari kawah, dan yang berukuran halus dapat jatuh pada jarak mencapai ratusan km bahkan ribuan km dari kawah karena dapat terpengaruh oleh adanya hembusan angin. Abu yang halus dapat menyebabkan radang paru-paru jika terhirup. Pasir vulkanik dapat digunakan sebagai bahan pozzolan karena mengandung unsur silika dan alumunia sehingga dapat mengurangi penggunaan semen sebagai bahan bangunan. Pasir memiliki warna sesuai dengan asal pembentukannya. Pasir juga penting untuk bahan bangunan bila dicampur dengan material lain seperti semen.

(<http://id.wikipedia.org/wiki/Pasir>, http://id.wikipedia.org/wiki/Abu_vulkanik)

Pasir merupakan bahan alami yang berasal dari letusan gunung berapi, sungai, dan dalam tanah. Pada konstruksi bahan bangunan pasir merupakan material utama yang digunakan pada hampir setiap konstruksi bangunan, dari mulai struktur hingga non struktur. Pada prinsipnya semua pasir dari sumber manapun harus dilakukan pengolahan sebelum diaplikasikan sebagai material konstruksi. Pasir harus dicuci dari kotoran dan harus dilakukan pengayakan sesuai dengan gradasi yang disyaratkan. Terutama pasir yang diambil dari alam, harus benar-benar dicuci untuk menghilangkan kandungan organik yang terkandung di dalam pasir tersebut. Pengayakan merupakan pemisahan berbagai campuran partikel padatan yang mempunyai berbagai ukuran bahan dengan menggunakan ayakan. Proses pengayakan juga digunakan sebagai alat pembersih, pemisah kontaminan yang ukurannya berbeda dengan bahan baku. Pengayakan memudahkan kita untuk mendapatkan pasir dengan ukuran yang seragam. Pengayakan dapat didefinisikan sebagai suatu metoda pemisahan berbagai campuran partikel padat sehingga didapat ukuran partikel yang seragam serta terbebas dari kontaminan yang memiliki ukuran yang berbeda dengan menggunakan alat pengayakan.

Pengayakan yaitu pemisahan bahan berdasarkan ukuran mesin kawat ayakan, bahan yang mempunyai ukuran lebih kecil dari diameter mesin 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. (Ign Suharto, 1998).

Dengan adanya masalah tersebut dalam tugas akhir ini akan membuat mesin pengayak pasir elektrik. Cara kerja mesin yaitu pasir diayak secara semi otomatis sampai terbagi dalam 3 jenis tingkat kehalusan sebelum dicampur dengan material lain untuk proses pembangunan bangunan.

Mesin pengayak pasir ini didesain dengan bentuk yang kecil dan kapasitas pengayakan yang kecil agar dalam proses pengayakan tidak memakan tempat

terlalu banyak. Dengan adanya mesin pengayak pasir diharapkan mempermudah tenaga kerja bangunan dalam proses pengayakan pasir.

1.2 Perumusan Masalah

Masalah yang akan di bahas dalam pembuatan mesin pengayak pasir adalah bagaimana desain mesin pengayak pasir agar dapat menghasilkan 3 macam tingkat kehalusan.

1.3 Batasan Masalah

Agar tidak meluasnya permasalahan yang akan di bahas ,maka perlu batasan masalah. Pada pembuatan mesin pengayak pasir masalah terbatas pada :

- Proses Manufaktur
- Perencanaan Pengelasan

1.4 Tujuan

Tujuan dari pembuatan mesin pengayak pasir adalah :

- Dapat mengayak pasir secara elektrik
- Dapat membuat mesin pengayak pasir

1.5 Manfaat

Manfaat dari pembuatan mesin pengayak pasir adalah :

Dengan adanya mesin pengayak pasir elektrik dapat membantu tenaga kerja bangunan dalam proses pengayakan pasir dengan cara pengayakan otomatis sampai pasir terbagi dalam 3 macam tingkat kehalusan. Memperoleh butiran pasir yang seragam.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pasir

2.1.1 Pasir Vulkanik.

Abu dan pasir vulkanik adalah bahan material vulkanik jatuhan yang disemburkan ke udara saat terjadi suatu letusan. Abu maupun pasir vulkanik terdiri dari batuan berukuran besar sampai berukuran halus, yang berukuran besar biasanya jatuh di sekitar kawah sampai radius 5-7 km dari kawah, sedangkan yang berukuran halus dapat jatuh pada jarak mencapai ratusan kilometer bahkan ribuan kilometer dari kawah disebabkan oleh adanya hembusan angin (Sudaryo dan Sutjipto, 2009).

Tanah vulkanik/tanah gunung berapi adalah tanah yang terbentuk dari lapukan materi dari letusan gunung berapi yang subur mengandung unsur hara yang tinggi. Jenis tanah vulkanik dapat dijumpai di sekitar lereng gunung berapi. Tanah yang berkembang dari abu vulkanik umumnya dicirikan oleh kandungan mineral liat allophan yang tinggi. Allophan adalah aluminosilikat amorf yang dengan bahan organik dapat membentuk ikatan kompleks (Sudaryo dan Sutjipto, 2009).

Pasir dan kerikil merupakan agregat tak berkohesi yang tersusun dari fragmen – fragmen sub-angular atau angular, agaknya berasal dari batuan atau mineral yang belum mengalami perubahan. Partikel berukuran sampai 1/8 inci dinamakan pasir, dan yang berukuran 1/8 sampai 6 atau 8 inci disebut kerikil. Fragmen – fragmen bergaris tengah lebih besar dari 8 inci dikenal sebagai bongkah.

Fraksi sangat kasar ,misalnya kerikil ,terdiri atas pecahan – pecahan batuan ,masing –masing tersusun satu atau lebih mineral. Pecahan – pecahan itu mungkin berbentuk angular ,subangular ,bulat,atau ceper,mungkin dalam keadaan segar atau yang menunjukkan tanda-tanda pelapukan berat .mungkin kokoh atau rapuh.

Fraksi kasar, yang ditunjukkan oleh pasir,dibentuk oleh butiran yang biasanya terutama tersusun dari kuarsa. Masing – masing butiran mungkin berbentuk angular,subangular,atau bulat.sebagian pasir mengandung persentase sangat tinggi serpihan – serpihan mika yang membuatnya sangat elastic atau lentih.(Karlterzaghi dan Ralph B.Peck,1969)

2.1.2 Kegunaan 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 :

- Penggunaan sebagai urugan, misalnya pasir urug bawah pondasi, pasir urug bawah lantai, pasir urug dibawah pemasangan paving block dan lain lain.
- 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.
- 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.

2.1.3 Macam-macam jenis pasir

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.

Ada beberapa jenis pasir yang biasa dijual diantaranya :

- Pasir Beton adalah pasir yang bagus untuk bangunan dan harganya lumayan mahal, anda bisa lihat di daftar harga pasir. Pasir Beton biasanya berwarna 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, juga pemasangan bata dan batu.
- Pasir Pasang adalah pasir yang lebih halus dari pasir beton ciri cirinya apabila dikepal dia akan menggumpal tidak kembali lagi ke semula. Jenis pasir ini harganya lebih murah dibanding dengan pasir beton. Pasir pasang biasanya dipakai untuk campuran pasir beton agar tidak terlalu kasar sehingga bisa dipakai untuk plesteran dinding.
- Pasir Elod adalah pasir yang paling halus dibanding pasir beton dan pasir pasang. Harga Pasir ini jauh lebih murah dibanding Jenis Pasir yang lainnya. Ciri ciri pasir elod 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.
- Pasir merah atau suka disebut Pasir Jebrod kalau di daerah Sukabumi atau Cianjur karena pasirnya diambil dari daerah Jebrod Cianjur. Pasir Jebrod biasanya bagus untuk bahan Cor karena cirinya hampir sama dengan pasir beton namun lebih kasar dan batuanannya agak lebih besar.

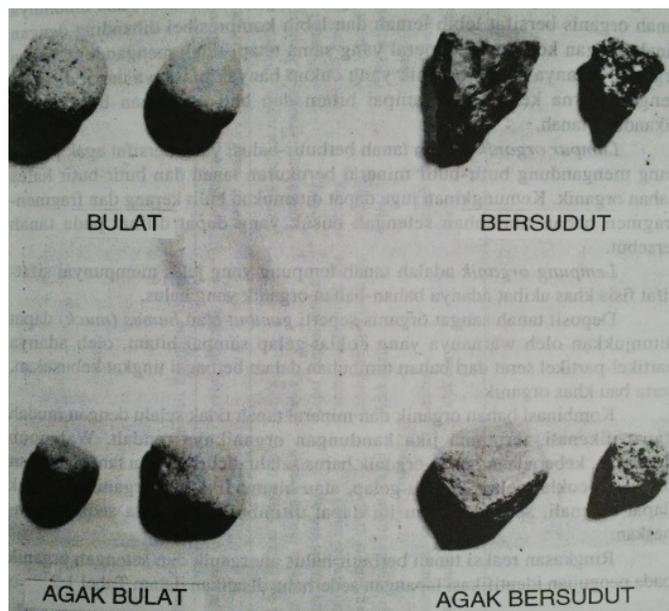
Istilah batuan dan tanah seperti yang dipakai oleh insinyur teknik sipil, menunjukkan perbedaan yang jelas antara dua macam material fondasi. batuan

dianggap sebagai suatu arregat alam dari butiran mineral yang dilekatkan oleh gaya kohesif yang kuat dan permanen. Sedangkan tanah dianggap sebagai suatu agregat alam dari butiran mineral, dengan atau tanpa konsituen organik, yang dapat dipisahkan dengan cara mekanis ringan seperti pengadukan dalam air.

Tabel 2.1 Batas – batas partikel jenis tanah ,klasifikasi dalam milimeter

Kerikil	lebih besar dari 4,75
Pasir kasar	4,75 sampai 2,00
Pasir sedang	2,00 sampai 0,425
Pasir halus	0,425 sampai 0,075
Tanah butir halus (Lempung)	Lebih kecil dari 0,075

(Ralp B. Peck, 1969)



Gambar 2.1 Bentuk – bentuk tipikal butiran kasar (U.S bureau of reclamation, 1963)

2.2 Ayakan

2.2.1 Pengertian Ayakan

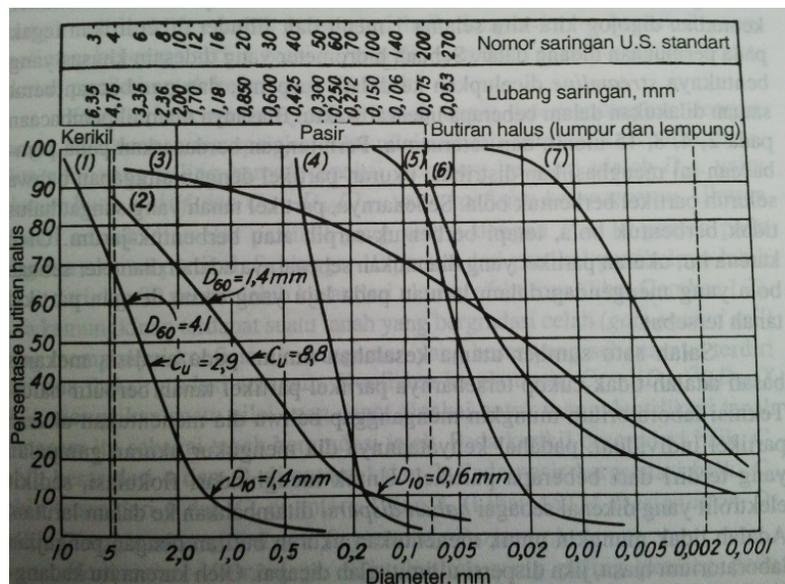
Ayakan atau saringan adalah alat yang digunakan untuk memisahkan bagian yang tidak diinginkan berdasarkan ukurannya, dari dalam [bahan curah](#) dan [bubuk](#) yang memiliki ukuran partikel kecil.

Tujuan dari proses pengayakan ini adalah:

- Mempersiapkan produk umpan (feed) yang ukurannya sesuai untuk beberapa proses berikutnya.
- Mencegah masuknya mineral yang tidak sempurna dalam peremukan (Primary crushing) atau oversize ke dalam proses pengolahan berikutnya, sehingga dapat dilakukan kembali proses peremukan tahap berikutnya (secondary crushing).
- Untuk meningkatkan spesifikasi suatu material sebagai produk akhir.
- Mencegah masuknya undersize ke permukaan. Pengayakan biasanya dilakukan dalam keadaan kering untuk material kasar, dapat optimal sampai dengan ukuran (10 mesh). (Taggart,1927)

Sifat butiran yang paling penting bagi tanah berbutir kasar adalah distribusi ukuran partikel. Distribusi ukuran butiran ditentukan dengan melaksanakan analisis mekanis. ukuran – ukuran kontituen butiran kasar dapat ditentukan dengan menggunakan satu set ayakan. Ayakan terhalus yang biasanya dipakai di lapangan atau di laboratorium adalah ayakan no. 200 standart Amerika Serikat yang mempunyai lebar 0,075 mm. Karena alasan ini maka ukuran 0,075 mm telah diterima sebagai batas standart antara material butir kasar dan butir halus.

Tabel 2.2 Ayakan (Ralph B. Peck dan Walter E. Hanson, 1969)



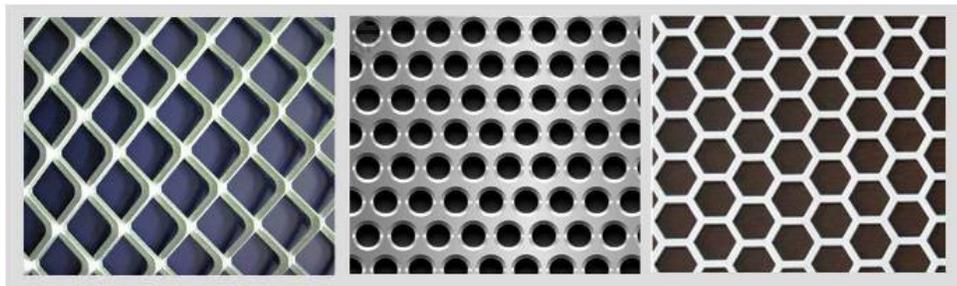
(Ralph B.Peck dan Walter E.Hanson,1969)

2.2.2 Permukaan ayakan

Berdasarkan model lubang pada permukaannya, ayakan dibagi menjadi tiga tipe:

a. Pelat Berlubang, Punched Plate

Pelat berlubang, atau punched plate yaitu pelat yang biasanya terbuat dari baja yang diberi lubang dengan bentuk tertentu. Contoh bentuk lubang dapat dilihat pada gambar di bawah. Selain pelat yang terbuat dari baja, bahan yang umum digunakan untuk ayakan adalah karet keras atau plastic. Karet atau plastic digunakan untuk memisah material yang abrasive atau digunakan pada lingkungan yang korosif.

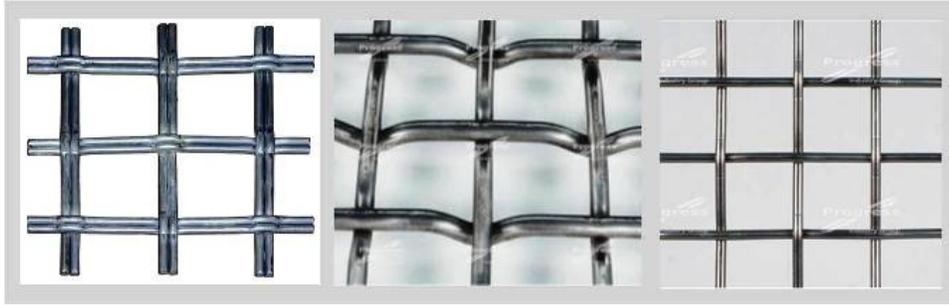


Gambar 2.2 Ayakan Pelat Berlubang

(Sumber gambar: <http://search.biztrademarket.com/q=Perforated%20hardboard&sort=MATCH&pageindex=3>)

b. Anyaman Kawat, Woven Wire, Mesh

Ayakan dari anyaman kawat. Kawat terbuat dari metal yang dianyam membentuk dan menghasilkan bentuk dan ukuran lubang tertentu. Umumnya lubang berbentuk bujur sangkar, namun dapat pula bentuk yang lainnya, seperti segi enam, atau bentuk lainnya.



Gambar 2.3 Ayakan Anyaman Kawat

(<http://search.biztrademarket.com/SearchSell?q=Perforated%20hardboard&sort=MATCH&pageindex=3>)

c. Batang Sejajar, Grizzly

Ayakan dari batang sejajar, atau biasa disebut grizzly atau rod-deck surface. Permukaan ayakan ini terbuat dari batang-batang atau rel atau rod yang disusun sejajar dengan jarak atau celah tertentu. Ayakan grizzly dapat bergerak, bergetar atau diam. Umumnya digunakan untuk operasi scalping.



Gambar 2.4 Ayakan Batang Sejajar, Grizzly

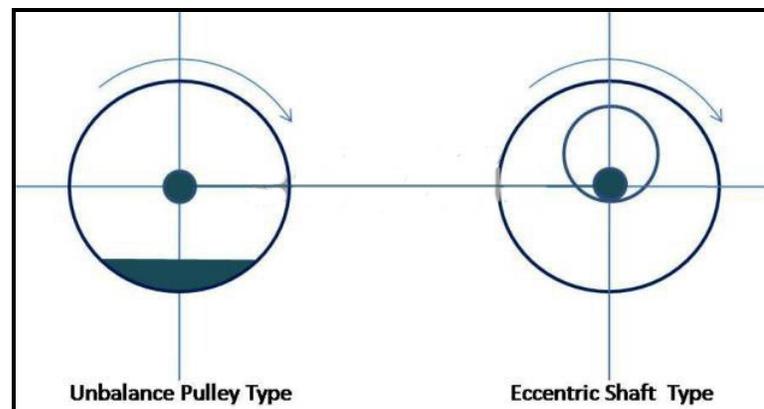
(http://www.alibaba.com/productgs/400199224/punched_plate.html)

Dalam operasinya ayakan dapat bergetar atau diam. Namun umumnya ayakan adalah bergetar. Grizzly merupakan satu contoh ayakan yang diam. Gerakan dari ayakan ditimbulkan oleh penggetar atau vibrator.

2.2.3 Penggetar Ayakan

Penggetar ayakan dapat dibagi menjadi:

- a. Unbalance pulley, adalah pulley yang terbuat dari material yang tidak homogeny. Ada bagian dari pulley yang lebih berat dari bagian lainnya. Jika pulley diputar, akan menimbulkan gerakan atau getaran pada ayakan. System vibrator ini digunakan untuk beban yang rendah.
- b. Sumbu eksentrik. Gerakan atau putaran sumbu akan menimbulkan gerakan bolak-bailk secara eksentrik atau getaran. System Vibrator ini digunakan untuk beban yang besar.
- c. Electromagnet. System vibrator yang ditimbulkan oleh adanya listrik dan medan magnet. Getaran yang ditimbulkan memiliki frekuensi yang tinggi. System vibrator ini digunakan untuk memisahkan material berukuran halus.



Gambar 2.5 Tipe Penggetar Ayakan

(Currie, M. J., 1973 dan Gupta, A., Yan, S.D., 2006)

2.3 Mesin Pengayak Pasir

Mesin pengayak pasir dibuat dengan menggunakan penggerak motor listrik. Prinsip kerja alat ini yaitu sebagai berikut motor dihidupkan, dengan putaran yang dihasilkan oleh motor ditransmisikan pulley yang terdapat pada poros yang langsung menggerakkan ayakan pasir.

Pasir yang di masukkan ke dalam hopper akan di teruskan ke ayakan yang terdapat di atas ayakan pasir. Setelah pasir diayak, butiran pasir akan keluar melalui lubang hopper keluaran ayakan, agar pasir yang dihasilkan tingkat kehalusan sesuai dengan keinginan maka di pasang tiga tingkat saringan. Sebagai contoh mesin pengayak pasir, perhatikan gambar 2.6 :



Gambar 2.6 Contoh mesin pengayak pasir

<http://www.hrjx.com/en-us/#>

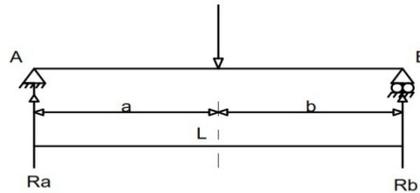
2.4 Proses Perancangan Rangka

Rangka dirancang untuk mendukung beban dalam bentuk tertentu dan yang terpenting dalam perancangan rangka hampir semua kasus hanya mengalami deformasi sedikit jika mengalami pembebanan. Semua struktur

teknik atau unsur structural mengalami gaya eksternal atau pembebanan. Hal ini akan mengakibatkan gaya eksternal lain atau reaksi pada titik pendukung strukturnya (Tood,1984).

Semua gaya yang bekerja pada benda dianggap bekerja pada titik tersebut dan jika gaya-gaya ini tidak seimbang maka benda mengalami gerak translasi. Oleh karena itu agar sebuah sistem gaya dalam keseimbangan resultan semua gaya dan resultan semua momen terhadap suatu titik = 0 persyaratan yang harus dipenuhi adalah: $\sum F_y = 0$ dan $\sum M_y = 0$ (Tood,1984).

- a. Perencanaan batang konstruksi penyangga poros pada rangka



Gambar 2.7 Analisis gaya batang beban terpusat

Syarat keseimbangan

- $\sum F_x = 0$ (gaya lintang arah sumbu x)
- $\sum F_y = 0$ (gaya lintang arah sumbu y)
- $\sum M_x = 0$ (momen lentur arah sumbu x)
- $\sum M_y = 0$ (momen lentur arah sumbu y)

Gaya reaksi pada tumpuan R

Apabila gaya yang terjadi pada batang konstruksi dengan tumpuan sederhana (beban terpusat), maka gaya reaksi pada tumpuan R adalah :

Selanjutnya melakukan perancangan dengan tahap-tahap sebagai berikut :

- a. Menentukan beban (F) yang dialami rangka
- b. Menentukan gaya aksi-reaksi pada tumpuan A dan B

$$\Sigma M_x = 0$$

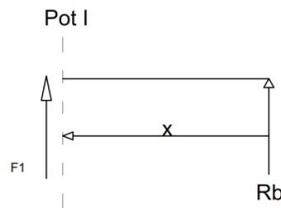
$$R_b \cdot L - F \cdot a = 0 \dots\dots\dots(2.1)$$

$$\Sigma M_y = 0$$

$$R_a \cdot L - F \cdot b = 0 \dots\dots\dots(2.2)$$

- c. Menentukan bidang gaya lintang

Potongan I dengan $0 \leq x \leq b$



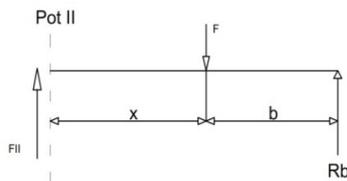
Gambar 2.8 Potongan I bidang geser

$$\square F = 0$$

$$F_1 + R_b = 0$$

$$F_1 = - R_b \dots\dots\dots(2.3)$$

Potongan II dengan $0 \leq x \leq a$



Gambar 2.9 Potongan II bidang geser

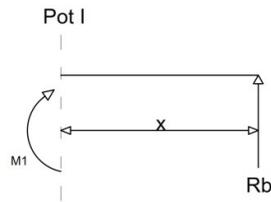
$$\square F = 0$$

$$F_{II} + R_b - F = 0$$

$$F_{II} = - R_b + F \dots \dots \dots (2.4)$$

d. Menentukan bidang momen

Potongan I dengan $0 \leq x \leq b$



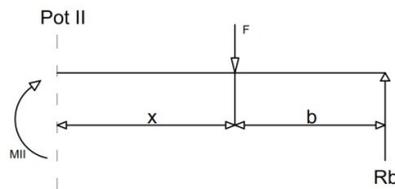
Gambar 2.10 Potongan I bidang momen

$$\square M = 0$$

$$M_I - R_b \cdot x = 0$$

$$M_I = R_b \cdot x \dots \dots \dots (2.5)$$

Potongan II dengan batas $0 \leq x \leq a$

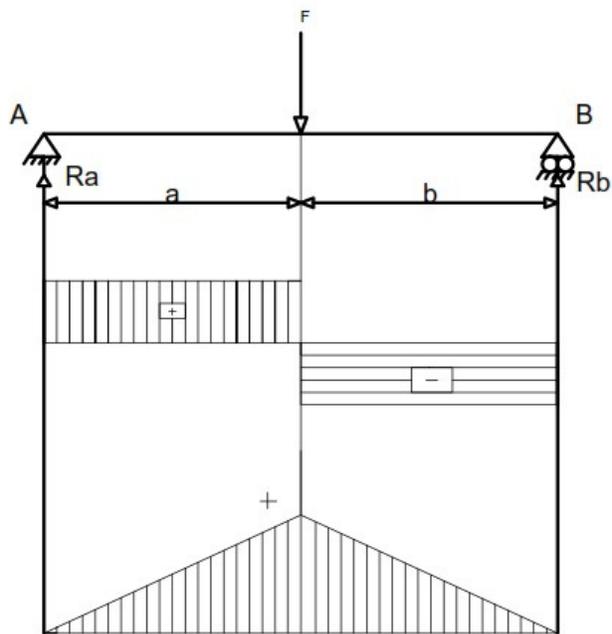


Gambar 2.11 Potongan II bidang momen

$$\square M = 0$$

$$M_{II} - R_b \cdot (b + x) - F \cdot x = 0$$

$$M_{II} = R_b \cdot (b + x) - F \cdot x \dots \dots \dots (2.6)$$



Gambar 2.12 Diagram bidang geser dan bidang momen

e. Menentukan tegangan lentur (bending)

$$\sigma = M \cdot y / I \dots \dots \dots (2.7)$$

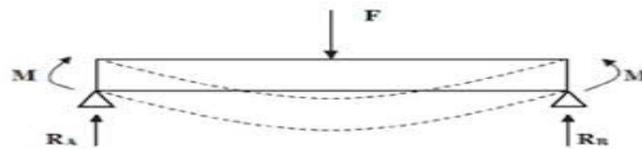
Dimana :

σ = tegangan lentur yang terjadi pada batang

M = momen lentur yang dialami pada batang

y = jarak serat terjauh dari sumbu tampang

I = momen inersia



Gambar 2.13 Tegangan lentur

f. Menentukan momen inersia

$$I = 1/12 m \cdot L^2 \dots \dots \dots (2.8)$$

Dimana :

I = Momen inersia (kg/m^2)

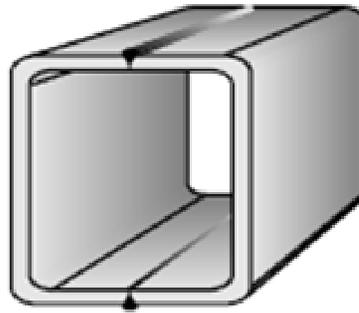
m = massa benda (kg)

L = Lengan momen

2.5 Perencanaan Kolom

Kolom yang dirancang pada mesin pengayak pasir elektrik ini akan mengalami defleksi kecil pada kolom. Agar hasil perancangan kolom ini tidak

mengalami bending maka beban yang diterima harus lebih kecil dari P_{cr} (beban kritis maksimum yang diterima kolom) yang sesuai dengan perancangan kolomeuler (Shigley, 1994)



Gambar 2.14 Bentuk penampang besi

Beban kritis yang diterima oleh kolom adalah :

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{4L^2} \dots\dots\dots(2.9)$$

Dimana:

P_{cr} = Beban kritis (kg)

E = Modulus elastisitas beban (kg/mm^2)

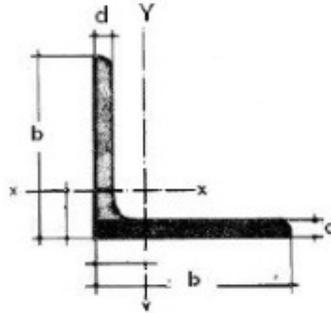
I = Momen inersia batang (mm^4)

L = Panjang kolom (mm)

2.6 Bahan Kolom dan Rangka

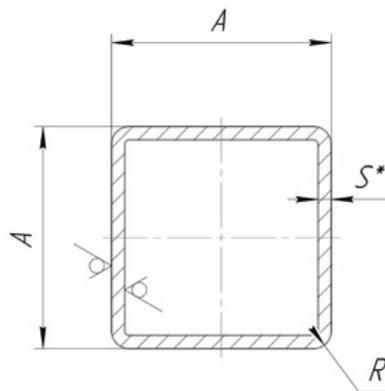
Macam-macam bahan kolom dan Rangka yang dibentuk khusus dan lebih banyak digunakan untuk pekerjaan struktur baja antara lain :

a. Baja profil siku sama kaki



Gambar 2.15 Baja profil siku sama kaki

b. Balok profil hollow



Gambar 2.16 Balok profil hollow

Dalam pemilihan bahan perlu di ketahui kekuatan bahan yang akan di gunakan untuk suatu konstruksi baja, dibawah ini terdapat table kekuatan bahan sebagai berikut:

2.3 Tabel Kekuatan Bahan

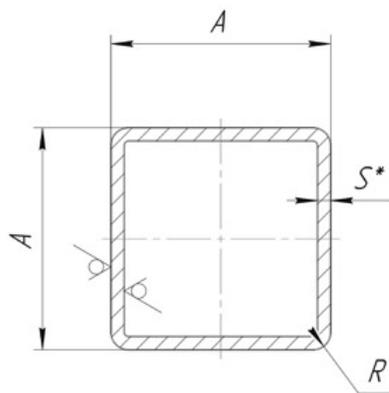
Bahan	Tarik (MPa)	Tekan (MPa)	Geser (MPa)
-------	-------------	-------------	-------------

Baja karbon tinggi	83-166	83-166	55-110
Baja karbon rendah	110-207	110-207	83-138
Baja cor	55-103	55-103	41-83
Besi cor	21-28	70-110	21-28

(<http://aljabarsquad.blogspot.com>)

2.7 Pemilihan Bahan Kolom dan Rangka

Kolom dan rangka menggunakan bahan baja, dengan profil hollow. Langkah-langkah perancangan rangka mesin pengayak pasir sebagai berikut:



Gambar 2.17 Profil hollow

Menentukan kekuatan izin :

$$\sigma_{\text{izin}} = \frac{\sigma_u}{n} \dots \dots \dots (2.10)$$

Dimana:

σ_u : Tegangan batas bahan yang dipilih

n : Faktor keamanan

2.8 Proses Manufaktur

Dalam perencanaan rangka, langkah yang di butuhkan adalah proses manufaktur yaitu proses perakitan dan permesinan. Proses perakitan adalah merupakan proses kerja yang akan dikerjakan dengan menggunakan alat yaitu meliputi:

2.8.1 Pengukuran

Pengukuran merupakan membandingkan besaran yang akan diukur dengan suatu ukuran pembanding yang telah tertera. Macam-macam alat ukur panjang yang sederhana yaitu:

- a. Mistar baja
- b. Jangka
- c. Meteran sabuk

2.8.2 Penggoresan

Penggoresan adalah proses untuk memberikan garis/gambar pada benda kerja sebelum benda itu dikerjakan lebih lanjut. Supaya garis penggoresan dapat dilihat dengan jelas maka benda kerja yang kasar dibubuhi pengolesan cairan kapur.

2.8.3 Penitik

Penitik adalah alat yang digunakan untuk menandai titik dimana akan dilakukan pemboran. Alat ini terdiri dari kepala dan bondan. Ujung/kepala harus dijaga kelancipannya dengan sudut tertentu, biasanya sudut puncaknya dibuat 60° .

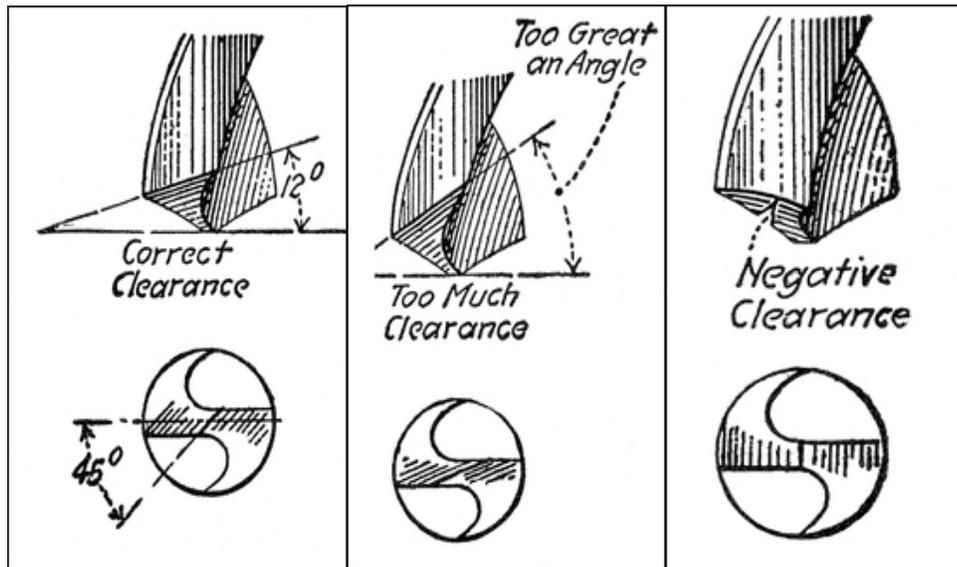
2.8.4 Gergaji Tangan

Gergaji adalah alat yang digunakan untuk penceraian, pemotongan benda kerja dan untuk pengergajian alur dan celah-celah didalam benda kerja. Pada penuntutan gergaji dengan tepat dapat dihasilkan pemotongan yang datar, licin, serta potongan yang berukuran tepat dengan kerugian bahan yang sedikit.

2.9 Proses Permesinan

2.9.1 Pengeboran

Mesin bor termasuk mesin perkakas dengan gerak utama berputar, fungsi pokok mesin ini adalah untuk membuat lubang yang silindris pada benda kerja dengan mempergunakan mata bor sebagai alatnya (Syamsir, 1986).



Gambar 2.18 Pengeboran

(<http://www.autospeed.com/cms/article.html?&A=112910>)

a. Menentukan kecepatan potong (mm/menit)

$$V_c = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} \dots \dots \dots (2.11)$$

b. Kecepatan pemakanan (mm/menit)

$$V_f = s.n \dots \dots \dots (2.12)$$

c. Jarak bebas bor (mm)

$$A = 2 \cdot (0,3) \cdot D \dots \dots \dots (2.13)$$

d. Jarak pengeboran keseluruhan (mm)

$$L = t + l_1 + A \dots \dots \dots (2.14)$$

e. Waktu pengeboran (menit)

$$T_m = \frac{L}{V_f} + \text{Setting Pahat} \dots \dots \dots (2.15)$$

Dimana :

V_c = Kecepatan potong (mm/menit)

D = Diameter mata bor (mm)

n = Putaran bor (rpm)

V_f = Kecepatan pemakanan (mm/menit)

s = Gerak pemakanan (mm/menit)

A = jarak bebas bor (mm)

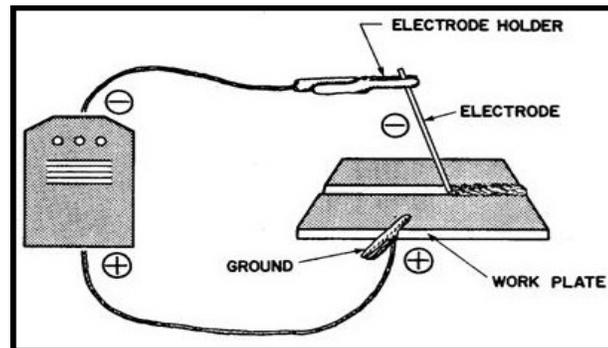
L = Jarak pengeboran keseluruhan (mm)

t = Tebal benda kerja yang akan di bor (mm)

l_1 = Jarak lebih pengeboran (mm)

T_m = Waktu proses pengeboran (menit)

2.10 Perencanaan Pengelasan (*Welding*)



Gambar 2.19 Sistem Pengelasan

(Sumber gambar: <http://indonesianship.com/q=pengelasan&tbm=isch&ei=hzOVZWWG4ySuQSnup6QDw&start=60&sa=N>)

Pengelasan (welding) adalah salah satu cara untuk menyambung dua buah benda logam dengan cara kedua benda tersebut dipanaskan dan disambungkan.

a. Metode pengelasan

Berdasarkan klasifikasi ini pengelasan dapat dibagi dalam tiga kelas utama yaitu:

1. Pengelasan tekan yaitu cara pengelasan yang sambungannya dipanaskan dan kemudian ditekan hingga menjadi satu.
2. Pengelasan cair yaitu ruangan yang hendak disambung (kampuh) diisi dengan suatu bahan cair sehingga dengan waktu yang sama tepi bagian yang berbatasan mencair, Kalor yang dibutuhkan dapat dibangkitkan dengan cara kimia atau listrik.
3. Pematrian yaitu cara pengelasan yang sambungannya diikat dan disatukan dengan menggunakan paduan logam yang mempunyai titik cair rendah. Dalam cara ini logam, induk turut mencair.

b. Kampuh las

Agar perlakuan las dapat memperoleh kampuh yang baik dengan pelekatan / pelelehan yang baik terhadap benda kerja yang dilas maka sebaiknya:

1. Pelat dengan ketebalan $\leq 2,5$ mm dapat diletakkan menjadi satu terhadap yang lain dan disambung dengan satu sisi.
2. Pelat dengan ketebalan $\geq 2,5$ mm dapat dilas dengan diberi ruang antara 1-5 mm dan las dua sisi sebaiknya terlebih dahulu diberi tepi miring pada pelat dengan jalan mengetam atau mengefrais atau dapat juga menggunakan dengan pembakar potong (proses persiapan tepi).

c. Mampu las

Tidak semua bahan yang mampu untuk dilas dan dapat diandalkan serta dapat dibuat dengan tujuan yang dikehendaki, baik dari segi kekuatan maupun ketangguhan.

Beberapa factor penting untuk mengetahui bahan yang dapat dan mampu dilas:

1. Sifat fisik dan sifat kimia bahan untuk bagian hendak dilas termasuk (cara pengelasan, metode pemberian bentuk dan perlakuan panas).
2. Tebal bagian yang akan disambung, dimensi dan kekuatan konstruksi yang hendak dibuat.
3. Teknologi metode las yaitu sifat dan susunan elektroda, urutan pengelasan, perlakuan panas yaitu sebelum, selama, dan setelah pengelasan serta temperatur pada waktu pengelasan dilakukan.

2.10.1 Perhitungan Kekuatan Las

Sambungan las dengan menggunakan las pada konstruksi rangka banyak mengalami tegangan, terutama tegangan lentur dan tegangan geser. Oleh karena itu

perlu adanya perhitungan pada daerah sambungan yang dirasa kritis, sehingga diperoleh konstruksi rangka yang kuat untuk mengetahui tegangan maksimum yang terjadi pada rangka adalah sebagai berikut (Niemen, 1999).

a. Menentukan momen lentur

$$Mb = F \cdot \gamma \dots \dots \dots (2.16)$$

Dimana:

Mb = momen lentur (N.mm)

F = gaya (N)

γ = panjang benda yang mendapat beban ke garis normal (mm)

b. Menentukan tegangan normal dalam kampuh

$$\sigma' = \frac{Mb}{I_{total}} \cdot y \dots \dots \dots (2.17)$$

Dimana:

σ' = Tegangan normal

Mb = momen lentur (N.mm)

I_{total} = Momen inersia (mm⁴)

y = Panjang benda kerja yang mendapat beban ke garis normal (mm)

c. Menentukan tegangan geser dalam kampuh

$$\tau' = \frac{F}{A} \dots \dots \dots (2.18)$$

Dimana:

τ^f = Tegangan geser dalam kampuh (N/mm²)

F = Gaya (N)

A = Luas penampang kampuh (mm²)

d. Menentukan resultan

$$\sigma v^f = \sqrt{(\sigma^f)^2 + [1,8.(\tau^f)^2]} \dots\dots\dots(2.19)$$

Dimana:

σv = Tegangan resultan (N/mm²)

τ^f = Tegangan geser dalam kampuh (N/mm²)

e. Pengujian persyaratan kekuatan las

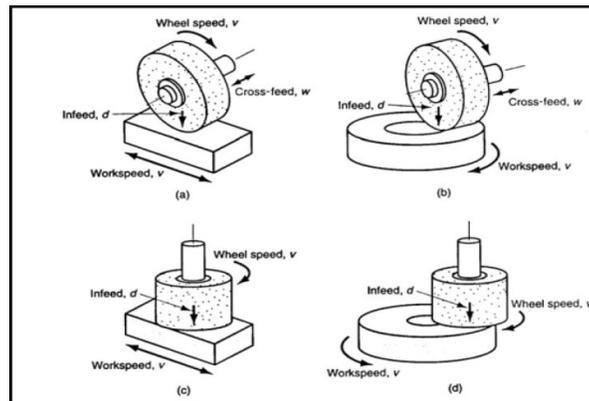
$$\sigma v^f < \tau^f \dots\dots\dots(2.20)$$

Dimana:

σv^f = Tegangan resultan (N/mm²)

τ^f = Tegangan geser dalam kampuh (N/mm²)

2.11 Penggerindaan



Gambar 2.20 Penggerindaan

(Sumber gambar: <http://www.teknikmesin.org/struktur-untuk-mesin-potong/>)

Mesin gerinda merupakan mesin yang bertujuan untuk membentuk benda kerja seperti merapikan hasil pemotongan, merapikan hasil las, membentuk lengkungan pada benda kerja yang bersudut, menyiapkan permukaan benda kerja untuk dilas, dan lain-lain.

2.12 Pemilihan Baut dan Mur

Baut dan mur adalah elemen pengikat yang sangat penting untuk menyatukan rangka. Pemilihan baut dan mur harus dilakukan secara cermat untuk mendapatkan ukuran yang sesuai.

Baut dan mur dibagi menjadi 5 yaitu: baut penjepit, baut untuk pemakaian khusus, sekrup mesin, sekrup penetap, sekrup pengetap, dan mur. Dalam pembuatan mesin pengayak pasir hanya digunakan baut penjepit berbentuk baut tembus untuk menjepit dua bagian melalui lubang tembus yang diletakkan dengan sebuah mur.

2.12.1 Perancangan Perhitungan Baut dan Mur

a. Menentukan besarnya beban maksimum yang diterima oleh masing-masing baut dan mur. Dengan factor koreksi (f_c) = 1,2 – 2,0 untuk perhitungan terhadap deformasi. (Sularso. 1997)

$$W_{\max} = W_0 \cdot f_c \dots \dots \dots (2.22)$$

Dimana:

W_0 = Beban (N)

W_{\max} = Beban rencana

f_c = faktor koreksi

b. Menentukan jenis bahan baut dan mur

Tegangan tarik yang diijinkan (σ_a)

$$\sigma_a = \frac{\sigma_b}{sf} \dots \dots \dots (2.23)$$

Tegangan geser yang diijinkan (τ_a)

$$\tau_a = 0,5 \cdot \sigma_a \dots \dots \dots (2.24)$$

Dimana:

σ_a = Tegangan tarik yang diijinkan (N/mm^2)

sf = Faktor keamanan

σ_b = Kekuatan tarik (N/mm^2)

τ_a = Tegangan geser yang diijinkan (N/mm^2)

c. Dengan mengetahui besar beban maksimum dan besar tegangan yang diijinkan pada baut, maka diameter inti (D) baut dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$d \geq \sqrt{\frac{2W}{\sigma_a}} \text{ atau } \sqrt{\frac{4W}{\pi \cdot \sigma_a \cdot 0,64}} \dots\dots\dots(2.25)$$

Dimana:

d = diameter inti yang diperlukan (mm)

W = beban rencana (N)

σ_a = kekuatan tarik bahan yang diijinkan (N/mm²)

d. Ulir baut dan mur dipilih ulir metris ukuran standart dengan dimensi sebagai berikut:

D = Diameter luar ulir dalam (mm)

p = Jarak bagi (mm)

d = Diameter inti (mm)

d₁ = Diameter efektif ulir dalam (mm)

H₁ = Tinggi kaitan (mm)

e. Menentukan jumlah dan tinggi ulir yang diperlukan

$$Z \geq \frac{W}{\pi \cdot d_2 \cdot H_2 \cdot q_a} \dots\dots\dots(2.26)$$

Dimana:

Z = Jumlah ulir yang diperlukan

d₂ = diameter efektif ulir dalam (mm)

H₂ = Tinggi kaitan (mm)

q_a = Tekanan permukaan yang diijinkan (N/mm²)

f. Jumlah ulir yang diperlukan untuk panjang H dalam mm adalah

$$H \geq (0,8 - 1,0) \cdot d \dots \dots \dots (2.27)$$

g. Jumlah ulir yang dipakai adalah

$$Z_1 = \frac{H}{p} \dots \dots \dots (2.28)$$

h. Tegangan geser akar ulir baut

$$\tau_b = \frac{W}{\pi \cdot d^1 \cdot k \cdot p \cdot z^1} \dots \dots \dots (2.29)$$

Dimana:

τ_b = Tegangan geser akar ulir baut (N/mm²)

k = Konstanta ulir metris \approx 0,84

i. Tegangan geser akan ulir mur adalah

$$\tau_n = \frac{W}{\pi \cdot D \cdot j \cdot p \cdot z^1} \dots \dots \dots (2.30)$$

Dimana

τ_n = Tegangan geser akar ulir mur (N/mm²)

D = Diameter ulir dalam

J = Konstanta jenis ulir metris \approx 0,75

j. Persyaratan kelayakan dari baut dan mur yang direncanakan

$$\tau_b \leq q_a \dots \dots \dots (2.31)$$

$$\tau_n \leq q_a \dots \dots \dots (2.32)$$

BAB 3 METODOLOGI PERANCANGAN

3.1 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat

1. Gergaji tangan
2. Gerinda tangan
3. Mesin las listrik
4. Mesin bubut
5. Jangka sorong
6. Mesin bor duduk
7. Pelindung mata
8. Bor tangan
9. Meteran
10. Obeng + dan -
11. Gunting plat
12. Ragum
13. Mistar baja
14. Tang
15. Penggores
16. Penitik
17. Kunci pas 1 set

3.3.2 Bahan

1. Besi hollow 40 x 40 x 1 mm

2. Motor listrik 0,5 HP
3. Pulley
4. Transmisi sabuk V
5. Bantalan
6. Plat besi
7. Mur baut
8. Belt
9. Bearing
10. Pegas suspensi sepeda motor
11. Kertas gosok
12. Kikir

3.2 Waktu dan Tempat

3.2.1 Waktu

Analisa, perancangan, pembuatan dan pengujian alat dilaksanakan selama ± 4 bulan berdasarkan pada jadwal yang ditentukan.

3.2.2 Tempat

Tempat pelaksanaan perancangan dan pembuatan mesin pengayak pasir adalah Laboratorium Kerja Bangku dan Pelat, Laboratorium Permesinan dan Laboratorium Las Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

3.3 Metode Pelaksanaan

3.3.1 Pencarian Data

Dalam merencanakan sebuah perancangan mesin pengayak pasir, maka terlebih dahulu di lakukan pengamatan di lapangan dan studi literatur.

3.3.2 Studi Pustaka

Sebagai penunjang dan referensi dalam pembuatan perancangan mesin pengayak pasir terhadap gaya tekan antara lain adalah:

- a. Konstruksi rangka.
- b. Proses kerja bangku dan plat.
- c. Proses pengelasan.
- d. Proses permesinan.

3.3.3 Perencanaan dan Perancangan

Setelah melakukan pencarian data dan pembuatan konsep yang didapat dari literatur studi kepustakaan serta dari hasil surve, maka dapat direncanakan bahan-bahan yang dibutuhkan dalam perancangan dan pembuatan mesin pengayak pasir.

Dari studi lapangan dan studi pustaka tersebut dapat dirancang permesinan. Dalam proyek ini proses yang akan dirancang adalah :

- a. Perancangan konstruksi rangka pada mesin pengayak pasir
- b. Persiapan alat bahan yang dibutuhkan
- c. Proses perakitan dan finishing.

3.3.4 Proses Pembuatan

Proses ini merupakan proses pembuatan alat yang meliputi proses untuk membentuk alat sesuai dengan desain yang dihasilkan. Adapun proses yang dilakukan dalam pembuatan mesin pengayak pasir, yaitu:

- a. Proses pemotongan (*Cutting*)
- b. Proses pengeboran (*drilling*)
- c. Proses pengelasan (*welding*)
- d. Pembuatan ayakan dan hopper

3.3.5 Proses Perakitan

Proses perakitan dilakukan setelah proses pembuatan selesai, sehingga akan membentuk “Struktur Mesin pengayak pasir Elektrik”.Proses perakitan bagian-bagian mesin pengayak pasir elektrik meliputi :

1. Memasang bantalan pada kerangka;
2. Memasang ayakan pada rangka;
3. Memasang pegas pada rangka;
4. Memasang poros pada bantalan;
5. Memasang pulley pada poros;
6. Memasang motor listrik sekaligus pulley;
7. Mengatur jarak pulley motor dengan pulley poros;
8. Memasang sabuk-V;
9. Memasang hopper.

3.3.6 Pengujian Alat

Prosedur pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah mesin pengayak pasir mampu bekerja dengan baik. Hal-hal yang dilakukan dalam pengujian alat sebagai berikut :

1. Melihat apakah rangka berfungsi (defleksi, bergetar, retak);
2. Melihat apakah sambungan mur dan baut (tidak lepas, tidak mengendor dan tidak putus);
3. Melihat apakah sambungan las berfungsi (tidak retak dan patah);
4. Melihat kerataan mesin dengan rantai (rata, tidak rata).

Tabel 3.1 Hasil pengujian jarak antar poros, dan kelurusan antar pulley secara visual.

Pengujian Ke -	Komponen Rangka				Keterangan
	Jarak antar poros		Kelurusan antar pulley		
	L1(mm)	L2(mm)	Pulley 1 (mm)	Pulley 2 (mm)	
1					
2					
3					
4					

3.3.7 Penyempurnaan Alat

Penyempurnaan alat ini dilakukan apabila tahap pengujian alat terdapat masalah atau kekurangan, sehingga dapat berfungsi dengan baik sesuai prosedur, tujuan dan perancangan yang dilakukan.