

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Mixer*

Mixer merupakan salah satu alat pencampur dalam sistem emulsi sehingga menghasilkan suatu dispersi yang seragam atau homogen. Terdapat dua jenis mixer yang berdasarkan jumlah propeler-nya (turbin), yaitu *mixer* dengan satu *propeller* dan mixer dengan dua *propeller*. Mixer dengan satu *propeller* adalah *mixer* yang biasanya digunakan untuk cairan dengan viskositas rendah. Sedangkan *mixer* dengan dua *propeller* umumnya digunakan pada cairan dengan viskositas tinggi. Hal ini karena satu *propeller* tidak mampu mensirkulasikan keseluruhan massa dari bahan pencampur (emulsi), selain itu ketinggian emulsi bervariasi dari waktu ke waktu (Suryani, dkk., 2002).

Prinsip pencampuran bahan banyak diturunkan dari prinsip mekanika fluida dan perpindahan bahan, karena pencampuran bahan akan ada bila terjadi gerakan atau perpindahan bahan yang akan dicampur baik secara horizontal ataupun vertikal. Ada dua jenis pencampuran, yaitu (1) pencampuran sebagai proses terminal sehingga hasilnya merupakan suatu bahan jadi yang siap pakai, dan (2) pencampuran merupakan proses pelengkap atau proses yang mempercepat proses lainnya seperti pemanasan, pendinginan atau reaksi kimia (Raymond dan Donald, 1962, dalam Handoko 1992).

Menurut Khoirul, (2020) yang berjudul Rancang Bangun Mesin *Mixer* Untuk Pengaduk Bahan *Crucible* Berbahan Limbah *Evaporation Boats*. ulan. Hasil dari penelitian ini adalah desain dan gambar kerja mesin mixer pengaduk bahan *crucible* berbahan limbah *evaporation boats*, rancangan mesin mixer pengaduk bahan *crucible* berbahan limbah *evaporation boats*. Serta spesifikasi mesin mixer pengaduk bahan *crucible* dengan rincian berikut: (a) dimensi mesin mixer dengan panjang 850 mm x lebar 725 mm x tinggi 750 mm; (b) kapasitas tabung mixer maksimal 40 kg; (c) rentang penggunaan mesin 3-5 jam perhari; (d) daya motor listrik 0,5 HP; (e) dimensi tegangan mesin *mixer* dibandingkan dengan yield

strength material yaitu $12,059 \text{ Mpa} \leq 30044 \text{ psi}$ ($207,14 \text{ Mpa}$) dan deformasi yang terjadi adalah sebesar $0,18499 \text{ mm} < (0,3-0,35 \text{ mm})$, sehingga dinyatakan aman/baik.

2.2 Karakteristik Pemilihan Bahan

Dalam setiap perencanaan maka pemilihan bahan dan komponen merupakan factor utama yang harus diperhatikan jenis dan sifat bahan yang akan digunakan. Misalnya tahan terhadap korosi, tahan terhadap keausan, tekanan dan lain-lain sebagainya. Kegiatan pemilihan bahan adalah pemilihan bahan yang akan digunakan untuk pembuatan alat agar dapat ditekan se efisien mungkin di dalam penggunaannya dan selalu berdasarkan pada dasar kekuatan dan sumber penggandaannya (Suyanto, 2011).

Faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam pemilihan material dan komponen ialah sebagai berikut:

1. Efisiensi Bahan

Dengan memegang prinsip ekonomi dan berlandaskan pada perhitungan-perhitungan yang memadai maka diharapkan biaya produksi si pada tiap-tiap unit sekecil mungkin. Hal ini dimaksudkan agar hasil-hasil produksi dapat bersaing di pasaran terhadap produk-produk lain dengan spesifikasi yang sama.

2. Bahan Mudah Didapat

Dalam dalam perencanaan suatu produk perlu diketahui Apakah bahan yang digunakan mudah didapat atau tidak. Walaupun bahan yang direncanakan sudah cukup baik akan tetapi tidak didukung oleh persediaan di pasaran maka perencanaan akan mengalami kesulitan atau masalah di kemudian hari karena hambatan bahan baku tersebut. Untuk itu harus terlebih dahulu Apakah bahan yang digunakan itu mempunyai komponen penggantian dan tersedia di pasaran.

3. Spesifikasi Bahan Yang Dipilih

Penempatan bahan harus sesuai dengan fungsi dan kegunaannya sehingga tidak terjadi beban yang berlebihan pada bahan yang tidak

mampu menerima beban tersebut. Dengan demikian pada perencanaan bahan yang akan digunakan harus sesuai dengan fungsi dan kegunaan suatu perencanaan. Bahan penunjang dari alat yang akan dibuat memiliki fungsi yang berbeda dengan bagian yang lainnya, dimana fungsi dan bagian-bagian tersebut akan mempengaruhi antara bagian satu dengan bagian yang lain

Dalam suatu alat biasanya terdiri dari dua bagian yaitu bagian primer dan sekunder, dimana bagian tersebut harus dibedakan dalam peletakkannya karena 2 bagian tersebut memiliki daya tahan yang berbeda dalam pembebanannya, sehingga bagian primer harus diprioritaskan daripada bagian sekunder. Apabila ada bagian yang rusak atau Aus yang disebabkan karena pemakaian maka bagian sekunder lah yang mengalami kerusakan terlebih dahulu.

Dalam pemilihan bahan ini ini adalah yang tidak boleh diabaikan mengenai komponen-komponen yang menunjang atau mendukung pembuatan alat itu sendiri. Penyusun alat tersebut terdiri dari dua jenis yaitu Komponen yang dapat dibuat sendiri dan komponen yang sudah tersedia di pasaran dan telah distandarkan. Jika komponen tersebut lebih menguntungkan untuk dibuat, maka lebih baik dibuat sendiri. Apabila komponen tersebut sulit untuk dibuat tetapi terdapat di pasaran Sesuai dengan standar, lebih baik dibeli karena menghemat waktu pengerjaan.

Dalam pertimbangan ini maka diperlukannya pemahaman khusus untuk menentukan bahan yang akan digunakan, tentang bahan sehingga pembuatan komponen dapat ditekan seefisien mungkin didalam penggunaannya dan sumber penggandaannya baik itu batas kekuatan tariknya, tekanannya maupun kekuatan petir nya karena itu sangat menentukan tingkat keamanan pada waktu pemakaian.

- **Pemilihan Besi *PROFIL U*/ Kanal U untuk kerangka mesin**



Gambar 2.1 Besi *Profil U*/ Kanal U (Mukti,2021)

Besi *PROFIL U* adalah salah satu material yang sangat penting dan berguna dalam dunia konstruksi. Hal ini dikarenakan bahan satu ini mempunyai fungsi yang sangat penting dalam proses pembangunan suatu konstruksi. Tak jarang jenis besi ini juga memiliki sebutan atau nama lain diantaranya adalah kanal U, profil U, dan *U-channel*.

Material bahan satu ini terbuat dari bahan baja, yang mana sudah sangat terkenal dengan kekuatan dan ketahanannya yang kokoh. Selain itu, besi ini juga memiliki sifat yang jauh lebih ringan dan sangat tahan terhadap reaksi asam dan basa. Untuk pengaplikasiannya sendiri, jenis besi ini kebanyakan digunakan pada konstruksi baja. Berfungsi sebagai penyangga utama atau penopang. Selain itu, jenis besi ini juga dipakai untuk penguat atau bracing pada sebuah bangunan hingga jembatan baja.

Saat ini di pasaran telah tersedia berbagai ukuran besi *Profil U*. Untuk ukurannya sendiri lebih mengacu pada keberagaman dimensi besi *Profil U*. Dengan begitu tak heran apabila jenis besi ini memiliki variasi yang lengkap untuk masalah ukuran.

Size UNP	Dimensi						Berat / m	Cross- section A	Dimensions for detailing				Surface	
	h	b	s	t=R1	R2	e			d	Ø	em	emax	AL	AG
	mm						Kg/m	cm ²	mm		mm	mm	m ² /m	m ² /t
UNP 50	50	38	5,0	7,0	3,5	13,7	5,59	7,12	21	-	-	-	0,232	42,22
UNP 65	65	42	5,5	7,5	4,0	14,2	7,09	9,03	34	-	-	-	0,273	39,57
UNP 80	80	45	6,0	8,0	4,0	14,5	8,64	11,00	47	-	-	-	0,312	37,10
UNP 100	100	50	6,0	8,5	4,5	15,5	10,6	13,50	64	-	-	-	0,372	35,10
UNP 120	120	55	7,0	9,0	4,5	16	13,4	17,00	82	-	-	-	0,434	32,52
UNP 140	140	60	7,0	10,0	5,0	17,5	16,0	20,40	98	M12	33	37	0,489	30,54
UNP 160	160	65	7,5	10,5	5,5	18,4	18,8	24,00	115	M12	34	42	0,546	28,98
UNP 180	180	70	8,0	11,0	5,5	19,2	22,0	28,00	133	M16	38	41	0,611	27,80
UNP 200	200	75	8,5	11,5	6,0	20,1	25,3	32,20	151	M16	39	46	0,661	26,15
UNP 220	220	80	9,0	12,5	6,5	21,4	29,4	37,40	167	M16	40	51	0,718	24,46
UNP 240	240	85	9,5	13,0	6,5	22,3	33,2	42,30	184	M20	46	50	0,775	23,34
UNP 260	260	90	10,0	14,0	7,0	23,6	37,9	48,30	200	M22	50	52	0,834	22,00
UNP 280	280	95	10,0	15,0	7,5	25,3	41,8	53,30	216	M22	52	57	0,890	21,27
UNP 300	300	100	10,0	16,0	8,0	27,0	46,2	58,80	232	M24	55	59	0,950	20,58
UNP 320	320	100	14,0	17,5	8,8	-	59,5	75,80	246	M22	58	62	0,982	16,50
UNP 350	350	100	14,0	16,0	8,0	-	60,6	77,30	282	M22	56	62	1,05	17,25
UNP 380	380	102	13,5	16,0	8,0	-	63,1	80,40	313	M24	59	60	1,11	17,59
UNP 400	400	110	14,0	18,0	9,0	-	71,8	91,50	324	M27	61	62	1,18	16,46

Gambar 2.2 Spesifikasi Besi Profil U (Mukti,2021)

Dari data diatas maka didapat rumus untuk mencari beban/berat dari besi Profil U yakni

$$5,59 \text{ kg} \times l \dots\dots\dots(2.1, \text{Lit.8})$$

Keterangan:

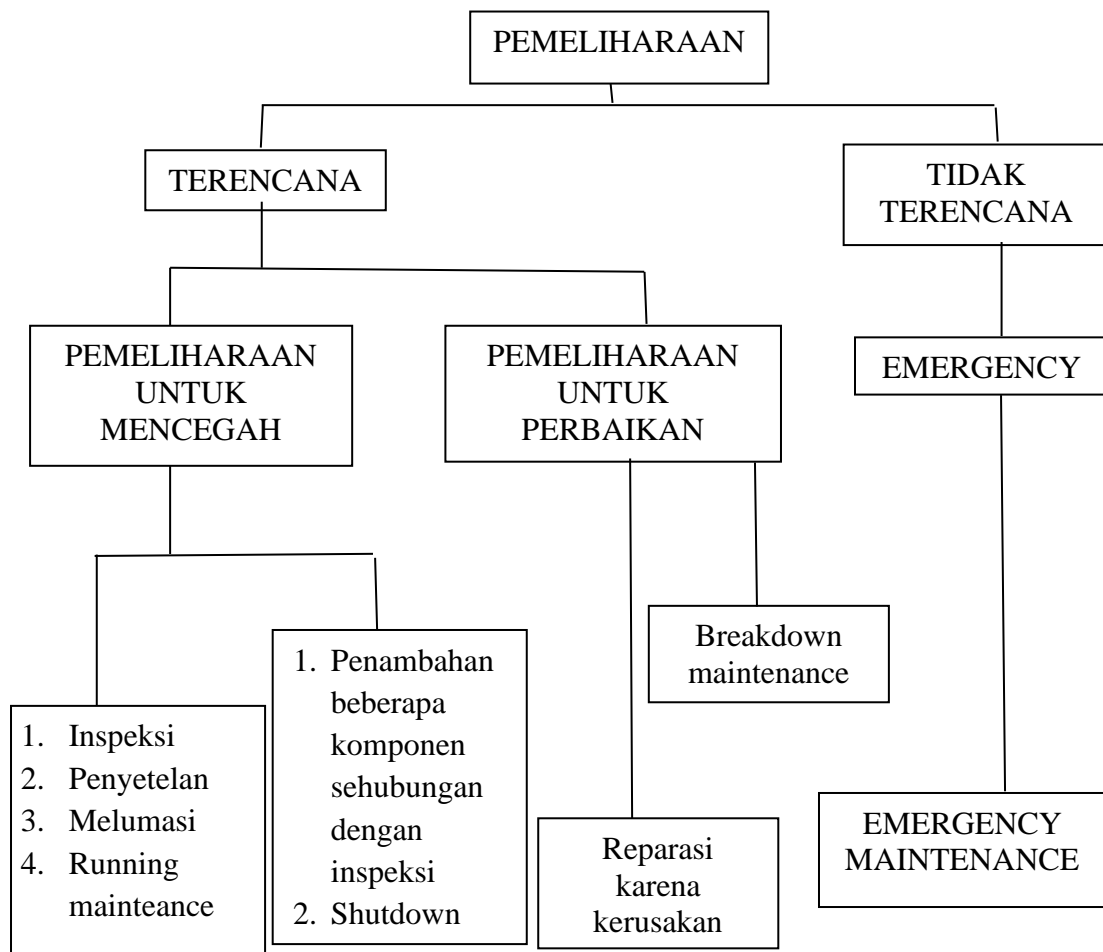
l = Panjang Profil U yang dihitung (m)

5,59 = ketetapan Profil U 5,59kg/m

Untuk besi Profil U yang digunakan yakni besi PROFIL U 50.

2.3 Manajemen Perawatan Dan Perbaikan

Teknik perawatan berasal dari kata *maintenance engineering*. *Maintenance* dapat diartikan sebagai suatu kegiatan penjagaan suatu hal pada kondisi yang sempurna. *Engineering* dapat diartikan sebagai penerapan prinsip-prinsip ilmu pengetahuan pada praktek berupa perancangan, kontruksi dan operasi struktur, peralatan dan sistem. Dengan demikian teknik perawatan dapat diartikan sebagai penerapan ilmu pengetahuan yang bertujuan untuk menjaga kondisi suatu peralatan atau mesin dalam kondisi yang sempurna (Moch.Yunus, 2010)



Gambar 2.3 Bagan Sistematika Pemeliharaan (Aldi,2020)

1. Perawatan terencana (*preventive maintenance*)

Perawatan terjadwal merupakan bagian dan perawatan preventif yaitu perawatan untuk mencegah kerusakan lebih lanjut. Perawatan terjadwal merupakan strategi perawatan dengan tujuan mencegah terjadinya kerusakan lebih lanjut yang dilakukan secara periodik dalam rentang waktu tertentu. Strategi perawatan ini disebut juga sebagai perawatan berdasarkan waktu atau *time based maintenance*.

2. Perawatan tidak terencana (*Predictive maintenance*)

Perawatan prediktif juga merupakan bagian perawatan preventif. Perawatan prediktif ini dapat diartikan sebagai strategi perawatan yang mana perawatannya didasarkan atas kondisi mesin itu sendiri. Untuk menentukan

kondisi mesin dilakukan pemeriksaan atau monitoring secara rutin. Jika terdapat tanda gejala kerusakan segera diadakan tindakan perbaikan untuk mencegah kerusakan lebih lanjut. Jika tidak terdapat gejala kerusakan, monitoring terus dilanjutkan supaya jika terjadi gejala kerusakan segera diketahui sedini mungkin.

Perawatan prediktif disebut juga sebagai perawatan berdasarkan kondisi atau condition based maintenance, disebut juga sebagai monitoring kondisi mesin atau machinery condition monitoring. Monitoring kondisi mesin dapat diartikan sebagai penentu kondisi mesin dengan cara memeriksa mesin secara rutin. Dengan cara pemeriksaan secara rutin kondisi mesin dapat diketahui sehingga keandalan mesin dan keselamatan kerja dapat terjamin.

Secara garis besar ada beberapa metode dalam monitoring atau pemantauan kondisi mesin antara lain:

1. *Monitoring visual*

Monitoring visual diartikan sebagai menaksir atau menentukan kondisi mesin dengan cara menggunakan kemampuan panca indera yang meliputi rasa, bau, pandang, dengar, dan sentuh. Karena telah makin berkembangnya peralatan *monitoring*, *monitoring visual* dapat dilengkapi dengan mikroskop, boroscope/fiberscope, fotografi, termografi dan lain-lainnya. Mikroskop digunakan untuk membantu partikel yang sangat kecil. Boroscope/fiberscope untuk melihat bagian komponen yang letaknya sulit dilihat secara langsung, sedangkan fotografi untuk membuat dokumen gambar. Peralatan ini digunakan untuk membantu monitoring visual agar dapat mendeteksi kondisi mesin dengan lebih tepat.

2. *Monitoring minyak pelumas*

Monitoring minyak pelumas merupakan salah satu bagian sistem pelumasan yang cukup penting. Fungsi minyak pelumas sebagai darahnya mesin, disamping berfungsi sebagai pendingin, pencegah gesekan, memisahkan elemen, sebagai perapat, pencegah korosi, mengurangi getaran, juga berfungsi sebagai pembawa kontaminan atau

kotoran yang terjadi di dalam mesin. Kotoran tersebut dapat berasal dan luar maupun dan dalam mesin itu sendiri yang disebabkan oleh geram akibat gesekan elemen mesin. Kotoran atau kontaminan yang beras dan luar dan timbul sewaktu operasi dan perawatan misalnya partikel-partikel yang masuk melalui filter, bahan bakar, minyak pelumas dan partikel masuk pada saat perawatan dan perbaikan.

3. *Monitoring* kinerja

Monitoring kinerja (*performance monitoring*) merupakan teknik *monitoring* yang mana kondisi mesin ditentukan dengan cara memeriksa atau mengukur parameter kinerja mesin tersebut. antara lain temperatur, tekanan, debit, kecepatan, torsi, dan tenaga. *Monitoring* ini dapat dilakukan pada mesin yang sedang berjalan, mesin yang baru atau mesin yang telah selesai dirakit atau mesin yang telah selesai *dioverhaul* atau diperbaiki. Untuk menentukan kondisi mesin dengan memonitor kinerjanya, analisis dilakukan dengan cara dibandingkan dengan kinerja yang telah distandarkan. Jika hasil monitoring lebih kecil dari standar, maka diperlukan pemeriksaan kembali untuk mengetahui kesalahan-kesalahan yang terjadi.

4. *Monitoring* geometris

Monitoring geometris merupakan teknik *monitoring* yang bertujuan untuk mengetahui penyimpangan geometris yang terjadi pada mesin. Secara operasional *monitoring* geometris meliputi pengukuran kedataran (*levelling*), pengukuran kesebarisan (*alignment*) dan kesejajaran (*paralellisme*). Pada mesin perkakas *monitoring* geometris meliputi *levelling*, kerataan, kesejajaran, ketegaklurusan, *run out*, konsentrisitas dan lain sebagainya. *Monitoring* geometris pada instalasi pompa sentrifugal antara lain kerataan pada kopling, konsentrisitas poros penggerak dan poros pompa, ketegaklurusan pompa dan kopling. Pada motor pembakaran dalam yang diperlukan *monitoring* geometris antara lain pada poros engkol. Pipi engkol dan *run out* roda penerus dan konsentrisitas roda penerus.

5. *Monitoring* getaran

Monitoring getaran yaitu memeriksa dan mengukur parameter getaran secara rutin dan terus menerus. Getaran dapat terjadi karena adanya kerusakan pada poros, bantalan, roda gigi, kurang kencangnya sambungan, kurang lancarnya pelumasan, kurang tepatnya pemasangan transmisi dan juga disebabkan karena ketidakseimbangan elemen mesin yang berputar. Kerusakan-kerusakan seperti ini akan menimbulkan getaran yang cukup besar. Dengan memonitor getaran yang terjadi, kerusakan mesin dapat dideteksi secara dini dan akhirnya kerusakan yang lebih jauh dapat dicegah.

Penentuan diameter poros, lebar balok, tebal balok, diameter lubang dan sebagainya merupakan pengukuran metrologis. Sedangkan posisi seperti kesejajaran, kelurusan, kerataan, ketegaklurusan dan lain sebagainya disebut sebagai pengukuran geometris. Pengukuran geometris secara lengkap meliputi:

- a) Kedataran (*leveling*)
- b) Kelurusan (*straighness*)
- c) Kerataan (*flatness*)
- d) Kesejajaran (*pararelisme*)
- e) Kebulatan (*circularity*)
- f) Kesilindrisitasan (*cylindricity*)
- g) Ketegak lurusan (*perpendicularity*)
- h) *Run out*
- i) *Misalignment*

2.4 Komponen Mesin Mixer

2.4.1 Motor penggerak

Motor penggerak adalah suatu motor yang merubah tenaga primer yang tidak diwujudkan dalam bentuk aslinya, tetapi diwujudkan dalam bentuk tenaga mekanis.

Prinsip perubahan tenaga pada motor penggerak

- Tenaga Primer tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan
- Jumlah tenaga primer yang dimasukkan pada suatu motor selalu sama
- Tenaga primer yang tidak akan pernah dapat diubah 100% menjadi tenaga mekanis. Sebagian tenaga primer akan dikeluarkan dalam bentuk lain seperti panas. Gas buang, pendinginan, gesekan dan radiasi bagian tenaga yang tidak dapat diubah menjadi tenaga mekanis dinilai sebagai kerugian pada proses perubahan tenaga.

Motor bakar adalah pesawat penggerak mula yang mengubah tenaga kimia bahan bakar menjadi tenaga panas (kalor) dengan jalan pembakaran, panas tersebut selanjutnya di ubah menjadi tenaga mekanik.

Rumus menghitung daya motor:

$$T = F \times R \dots\dots\dots(2.2, Lit.13)$$

Keterangan:

- F = Gaya (N)
- T = Torsi motor (Nm)
- R = Jari-jari (m)

2.4.2 Poros

Poros merupakan bagian dari elemen mesin yang berputar dimana fungsinya untuk mentransmisikan daya dari satu tempat ke tempat lain. Dalam penerapannya poros divariasikan dengan puli, bearing, roda gigi, dan elemen lainnya. Sedangkan untuk membantu kerja poros, poros bisa digabungkan dengan pasak (Sularso,1997).

Poros merupakan salah satu bagian terpenting setiap mesin, begitu juga pada mesin mixer berfungsi untuk meneruskan bersama-sama dengan putaran atau yang sering disebut transmisi, jadi poros adalah komponen mesin yang

berfungsi untuk memindahkan atau meneruskan putaran dari satu bagian ke bagian lain dalam suatu mesin.

A. Macam - macam Poros

Poros berfungsi untuk meneruskan daya diklarifikasikan menurut pembebanannya sebagai berikut

1. Poros transmisi

Poros semacam ini mendapat beban puntir murni atau puntir dan lentur. Daya ditransmisikan kepada poros ini melalui kopling, roda gigi puli sabuk atau sprocket rantai, dan lain-lain.

2. Poros *Spindle*

Poros transmisi yang relatif pendek, seperti poros utama mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran, disebut sepindel. Syarat yang harus di penuhi poros ini adalah deformasinya harus kecil dan bentuk serta ukuranya harus teliti.

3. Gandar

Poros seperti yang di pasang di antara roda – roda kereta barang, dimana tidak mendapat beban puntir, bahkan kadang – kadang tidak boleh berputar, disebut gandar. Gandar ini hanya mendapat beban lentur, kecuali jika digerakan oleh penggerak mula dimana akan mengalami beban puntir juga.

Menurut bentuknya, poros dapat digolongkan atas poros lurus umum, poros engkol sebagai poros utama dari mesin torak, dan lain-lain. Poros luwes untuk tranmisi daya kecil agar terdapat kebebasan bagi perubahan arah, dan lain-lain.

B. Hal-hal Penting Dalam Perencanaan Poros

Hal-hal penting dalam merencanakan sebuah poros sebagai berikut ini perlu diperhatikan:

1. Kekuatan poros

Suatu poros transmisi dapat mengalami suatu beban puntir atau lentur atau gabungan antara puntir dan lentur seperti telah diutarakan di

atas. Juga ada poros yang mendapat beban tarik atau tekan seperti poros baling- baling kapal atau turbin.

Kelelahan, tumbukan atau pengaruh konsentrasi tegangan bila diameter poros diperkecil (poros bertangga) atau bila poros mempunyai alur pasak, harus diperhatikan. Sebuah poros harus di rencanakan hingga cukup kuat untuk menahan beban-beban di atas.

2. Kekakuan poros

Meskipun sebuah poros mempunyai kekuatan yang cukup tetapi jika lenturan atau defleksi puntiran terlalu besar akan mengakibatkan ketidak telitian atau getaran dan suara. Disamping kekuatan poros, kekakuannya juga harus diperhatikan dan disesuaikan dengan macam mesin yang akan dilayani poros tersebut.

3. Putaran kritis

Bila putaran suatu mesin dinaikkan maka suatu harga putaran tertentu dapat terjadi getaran yang luar biasa besarnya. Putaran ini disebut putaran kritis. Hal ini dapat terjadi pada turbin, motor torak, motor listrik , dan lain-lain. Juga dapat mengakibatkan kerusakan pada poros dan bagian bagian lainnya. Jika mungkin, poros harus direncanakan sedemikian rupa hingga putaran kerjanya lebih rendah dari putaran kritisnya.

4. Korosi

Bahan-bahan tahan korosi (termasuk plastik) harus dipilih untuk poros propeller dan pompa bila terjadi dengan kontak dengan fluida yang korosif. Demikian juga yang terancam kavitasi, dan poros-poros mesin yang sering berhenti lama. Sampai dengan batas-batas tertentu dapat pula dilakukan perlindungan terhadap korosi.

5. Bahan

Poros untuk mesin umumnya dibuat dari baja batang yang ditarik dan difinis, baja karbon konstruksi mesin (disebut bahan S-C) yang dihasilkan dari ingot yang di- “kill” (baja yang dideoksidasikan dengan ferrosilicon dan dicor, kadar karbon terjamin). Poros yang dipakai untuk

putaran tinggi dan beban berat umumnya terbuat dari paduan dengan pergeseran kulit yang sangat tahan terhadap keausan. Beberapa diantaranya adalah baja chrome, nikel, dan lain sebagainya. Namun pemakaian baja khusus tidak selalu dianjurkan jika alasannya hanya putaran tinggi dan beban berat.

C. Rumus Perhitungan Poros

Momen puntir rencana:

$$D \geq \frac{3\sqrt{5,1 \times T}}{\sigma_p} \dots\dots\dots (2.3, \text{ Lit. 13})$$

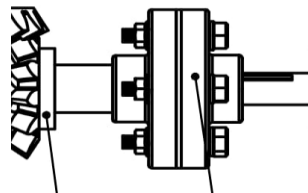
Keterangan:

T = Torsi (N.m)

Σp = Tegangan punter (Nm)

5,1 = Nilai Ketetapan bahan poros

2.4.3 Kopling



Gambar 2.4 Kopling (*Solidworks.Inc,2021*)

Kopling adalah suatu elemen mesin yang berfungsi untuk mentransmisikan daya dari poros penggerak (*driving shaft*) ke poros yang digerakkan (*driven shaft*), dimana putaran inputnya akan sama dengan putaran outputnya. Tanpa kopling, sulit untuk menggerakkan elemen mesin sebaik-baiknya. Dengan adanya kopling pemindahan daya dapat dilakukan dengan teratur dan seefisien mungkin (Sularso,1997).

Beberapa syarat yang harus dipenuhi oleh sebuah kopling adalah:

1. Mampu menahan adanya kelebihan beban.
2. Mengurangi getaran dari poros penggerak yang diakibatkan oleh gerakan dari elemen lain.
3. Mampu menjamin penyambungan dua poros atau lebih.

4. Mampu mencegah terjadinya beban kejut.

2.4.4 Bevel Gear

Roda gigi kerucut (*bevel gears*) adalah roda gigi yang umum digunakan untuk menghubungkan dua poros yang berpotongan. Sudut antara kedua poros bervariasi, terletak antara 0° dan 80° tergantung pada kebutuhan. Roda gigi kerucut terdiri atas dua jenis, yaitu roda gigi kerucut lurus (*straight bevel gears*) dan roda gigi kerucut spiral (*spiral bevel gear*). Gigi membentuk tirus sepanjang lebar gigi dan bagian luar (*heel*) lebih tebal dibandingkan bagian dalam (*toe*). Roda gigi kerucut diklasifikasikan menjadi dua bagian (Sularso,1997)., yaitu:

➤ Roda gigi kerucut lurus (*Straight Bevel Gears*)

Perpanjangan dari roda gigi kerucut lurus akan bertemu pada satu titik pada sumbu roda gigi (disebut *apex*). Bentuk profil gigi pada bidang normal mirip dengan bentuk profil gigi pada roda gigi lurus. Roda gigi kerucut pada umumnya digunakan untuk kecepatan rendah, misalnya untuk keperluan industri.



Gambar 2.5 *Bevel Gears* (Dudley,1984)

➤ **Rumus perbandingan Roda gigi**

$$N_1 \times Z_1 = N_2 \times Z_2 \dots\dots\dots(2.4, \text{Lit. 13})$$

Keterangan:

N_1 = Kecepatan Putaran Akhir (rpm)

Z_1 = Jumlah Roda Gigi penggerak

N_2 = Kecepatan Putaran Awal (rpm)

Z_2 = Jumlah Roda Gigi Digerakkan

2.4.5 Drum Mixer



Gambar 2.6 Drum Mixer

Drum Mixer adalah sebuah mesin yang berfungsi untuk mencampur dan mengaduk 2 atau lebih bahan produk yang berbentuk tabung menjadi homogen. Drum mixer ini menggunakan material Plat dengan tebal 2 mm dimana material yang berinteraksi langsung dengan produk adonan semen

➤ **Rumus Perhitungan Volume Drum Mixer**

$$V = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot t \dots\dots\dots(2.5, \text{Lit. 13})$$

Keterangan:

- V = volume tabung (cm³)
- Π = 22/7 atau 3,14
- D = diameter alas tabung (cm)
- T = tinggi tabung (cm)

2.5 Proses Pengerjaan Yang Digunakan

Ada beberapa pengerjaan yang digunakan untuk membuat mesin Angkut ini baik dengan menggunakan alat atau mesin.

2.5.1 Mesin las listrik

Las listrik dengan elektroda terbungkus merupakan cara pengelasan yang banyak digunakan. Prosesnya bisa arus las tertutup dengan membenturkan elektroda diatas benda kerja dan menariknya sedikit keatas, busur api

menyebabkan logam induk elektroda meneruskan energi listrik ke busur dan dilebur bersama-sama dengan lapisan *fluks*. Kekuatan api busur dibantu oleh gravitasi dan tegangan permukaan dapat memindahkan tetesan lebur kedalam genangan las, kemudian membeku dibawah tutup pelindung *fluks* dan mengeras kemudian disebut dengan terak. *Fluks* juga memberikan suatu perisai gas yang melindungi logam cair terhadap ujung elektroda dan genangan cair. Dan juga *fluks* memberikan garam yang menyediakan partikel-partikel ionisasi untuk membantu penyalaan Kembali busur api tersebut. Dalam proses kerangka penyambung besi digunakan las listrik dengan elektroda 2.0 mm, elektroda 6013 dan arus listrik yang digunakan 30-80 Ampere dengan menggunakan mesin las arus bolak-balik (AC). Untuk spesifikasi elektroda dan arus yang digunakan dapat dilihat pada table berikut.

Tabel 2.1 Ukuran Besar Arus dalam Ampere dan Diameter (mm) (Putri, 2016)

Diameter elektroda (mm)	Tipe elektroda dan besarnya arus dalam Ampere					
	E 6010	E 6014	E 7018	E 7024	E 7027	E 7028
2,5		80 - 125	70 - 100	100 - 145		
3,2	80 – 120	110 – 160	115 – 165	140 – 190	125 – 285	140 -190
4	120 – 160	150 – 210	160 – 220	180 – 260	180 - 240	180 – 250
5	160 - 200	200 – 275	200 – 275	230 – 305	210 – 300	230 – 305
5,5		260 – 340	260 – 340	275 – 285	250 – 350	275 - 365
6,3		330 – 415	315 – 400	335 - 430	300 - 420	335 - 430
8		390 - 500	375 – 470			

Keterangan:

- a) E menyatakan elektroda
- b) Dua angka setelah E (misalnya 60 atau 70) menyatakan kekuatan Tarik defosit las dalam ribuan dengan $1b/inchi^2$.
- c) Angka ketiga setelah E menyatakan posisi pengelasan, yaitu :
 - Angka (1) untuk pengelasan segala posisi,
 - Angka (2) untuk pengelasan posisi datar dan bawah tangan.

d) Angka ke empat setelah E menyatakan jenis selaput dan jenis arus yang cocok dipakai untuk pengelasan.

Adapun perhitungan sambungan las adalah sebagai berikut:

A. Luas penampang las

$$A = 2 \frac{t \cdot l}{\sqrt{2}} = 1,414 \times s \times l \dots\dots\dots(2.6, \text{Lit. 16})$$

Keterangan:

- I = Panjang pengelasan (mm)
- S = Lebar kampuh las = tebal pelat (mm)
- t = Tebal las (mm)

B. Tegangan geser las

$$T_g = \frac{F}{A} (\text{N/mm}^2) \dots\dots\dots(2.7, \text{Lit. 16})$$

Keterangan:

- F = Beban yang diterima (N)
- A = Luas penampang las (mm²)

C. Tebal pengelasan

$$t = \sin 45^\circ \times s \dots\dots\dots(2.8 \text{ Lit. 16})$$

Keterangan:

- t = tebal Pengelasan (mm)
- s = Lebar Kampuh Las (mm)

D. Kekuatan pengelasan.

$$P = 0,707 \times s \times l \times T_g \dots\dots\dots(2.9, \text{Lit.16})$$

Keterangan:

- P = Kekuatan pengelasan (N)
- T_g ijin = Tegangan geser ijin bahan las (N/mm²)
- s = Lebar Kampuh Las (mm)
- l = Panjang Pengelasan (mm)

2.5.2 Mesin gerinda tangan

Mesin gerinda tangan merupakan mesin yang berfungsi untuk menggerinda benda kerja. Menggerinda bertujuan untuk mengasah benda kerja seperti pisau dan pahat atau juga dapat bertujuan untuk memotong dan membentuk benda kerja, seperti merapikan hasil pemotongan, hasil pengelasan, membentuk lengkungan pada benda kerja yang memiliki sudut, menyiapkan permukaan benda kerja untuk di las, dan lain-lain. Mesin gerinda didesain untuk dapat menghasilkan kecepatan sekitar 10.000 – 15.000 rpm. Dengan kecepatan tersebut, batu gerinda yang merupakan komposisi alumunium oksida dengan kekasaran serta kekerasan yang sesuai, dapat menggerus permukaan logam sehingga menghasilkan bentuk yang diinginkan. Dengan kecepatan tersebut juga, mesin gerinda dapat digunakan untuk memotong benda logam dengan menggunakan batu gerinda yang dikhususkan untuk memotong.

2.6 Rumus – rumus yang akan dipergunakan dalam perhitungan

Dalam rancang bangun mesin *mixer* membutuhkan dasar- dasar perhitungan yang menggunakan teori dan rumus – rumus tertentu diantaranya:

1. Proses Pengeboran

$$N = \frac{1000 \cdot v_c}{\pi \cdot d} \dots\dots\dots (2.10, \text{Lit 19})$$

Keterangan: N = Putaran bor (rpm)

Vc = Kecepatan potong (m/menit)

d = Diameter mata bor (mm)

2. Waktu pengerjaan

$$T_m = \frac{L}{F_r \cdot n} \dots\dots\dots (2.11, \text{Lit 19})$$

Keterangan: L = Kedalaman Pengeboran (mm)

F_r = Pemakanan material rata – rata (mm/menit)

n = Putaran bor (rpm)

T_m = Waktu pengerjaan (menit)

3. Proses pemotongan

$$N = \frac{1000 \cdot v_c}{\pi \cdot d} \dots\dots\dots (2.12, \text{Lit 19})$$

Keterangan: N = Putaran bor (rpm)

Vc = Kecepatan potong (m/menit)

d = Diameter mata bor (mm)

4. Waktu pengerjaan

$$Tm = \frac{2 \cdot Li}{v \cdot 1000} \dots\dots\dots (2.13, \text{Lit 19})$$

Keterangan: L = Kedalaman Pemotongan (mm)

F_r = Pemakanan material rata – rata (mm/menit)

n = Putaran gerinda tangan (mm)

i = Sisi Pengerjaan (menit)