

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PENGADUK SEMEN
DALAM KODISI DARURAT / BENCANA DENGAN PENGGERAK
MOTOR RODA DUA**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Mesin**



Disusun oleh :

Nama : Andi Abdul Rahman Wahid

No. Mahasiswa : 13525034

NIRM : 2013040364

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGY INDUSTRY
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2020

PERNYATAAN KEASLIAN

Demi Allah yang maha segalanya, saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang telah saya cantumkan sumbernya sebagai referensi. Apabila dikemudian hari terbukti pengakuan saya tidak benar serta melanggar peraturan yang sah dalam hak kekayaan intelektual, maka saya bersedia mengikuti sesuai hukum dan aturan yang berlaku di Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 1 Agustus 2020



Andi Abdul Rahman Wahid
NIM.13525034



LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PENGADUK SEMEN
DALAM KODISI DARURAT / BENCANA DENGAN PENGGERAK
MOTOR RODA DUA**



TUGAS AKHIR

Disusun oleh :

Nama : Andi Abdul Rahman Wahid
No. Mahasiswa : 13525034
NIRM : 2013040364

Yogyakarta, 1 Agustus 2020

**الإمامة الإسلامية
Dosen Pembimbing,
الإمامة الإسلامية**


Dr. Ir. Farvana Puspaputra, M.Eng
NIP. 005250103

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

JUDUL

TUGAS AKHIR
ISLAM

Disusun oleh :

Nama : Andi Abdul Rahman Wahid

No. Mahasiswa : 13525034

NIRM : 2013040364

Tim Penguji

Dr. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng

Ketua

Tanggal:

Donny Suryawan, S.T., M.Eng.

Anggota I

Tanggal: **03/02/2021**

Finny Pratama Putera, S.T., M.Eng.

Anggota II

Tanggal: 03/02/2021

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Risdiono S.T., M.Eng.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Allhamdulillahirobbil'alamin

Saya persembahkan karya ini untuk

Keluargaku, ayahku Mohammad Jajeri

Wanita paling tangguh, ibuku tercinta Suparsini

Untuk Keluarga Besar Jan's Family dan Asy'ari Family

Untuk istri dan anak pertama saya

Untuk Almamaterku Universitas Islam Indonesia

Seluruh keluarga besar HMTM LEM FTI UII

Di bawah Randualas yang menyimpan banyak cerita

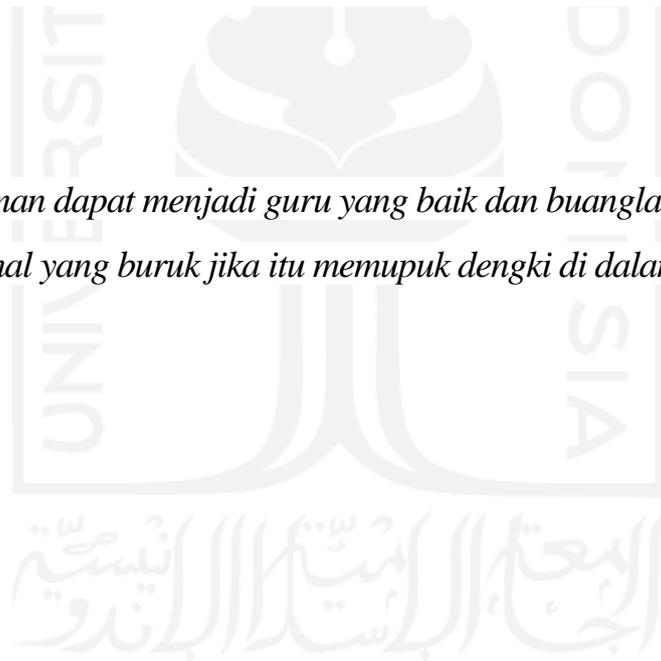


HALAMAN MOTTO

“Tidak ada hal yang sia-sia dalam belajar karena ilmu akan bermanfaat pada waktunya”

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagi kamu. Dan boleh jadi kamu mencintai sesuatu, padahal ia amat buruk bagi kamu. Allah Maha mengetahui sedangkan kamu tidak mengetahui.(Al-Baqarah: 216)”

“Pengalaman dapat menjadi guru yang baik dan buanglah ingatan tentang hal yang buruk jika itu memupuk dengki di dalam hati”



KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr.Wb

Segala puji dan syukur bagi Allah SWT. yang telah memberikan kemampuan untuk dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik. Serta shalawat dan salam tak lupa penulis curahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW. yang telah membawa cahaya dan aksara kepada umatnya.

Laporan Tugas Akhir ini dibuat setelah penulis selesai melakukan penelitian dalam rangka menunaikan salah satu syarat memperoleh gelar sarjana Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Mesin. Selama pelaksanaannya penulis banyak memperoleh ilmu pengetahuan, bimbingan, koreksi, serta saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis sampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan motivasi atas terselesaikannya laporan ini. Dengan demikian penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah SWT. Atas rahmat dan hidayah yang diberikan sehingga penulis mampu menyelesaikan seluruh proses pembuatan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Eng. Risdiyono S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin FTI UII.
3. Bapak Dr. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng. selaku pembimbing Laporan Tugas Akhir yang telah memberikan ilmu, motivasi, pengalaman, serta bimbingan dalam penyusunan laporan ini.
4. Kedua orang tua, Muhammad Jajeri dan Suparsini, terima kasih banyak atas doa, dukungan, dan kehadirannya yang senantiasa menghibur dalam suasana apapun.
5. Saudariku tercinta Anna Rahmasari, Mirqatul Mafatih, Annisa Ulfa dan segenap keluarga besar Jan's Family dan Asy'ari Family yang senantiasa memberikan do'a dan dukungannya.
6. Semua teman - teman Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia angkatan 2013 semoga kalian sukses semua kawan.

7. Keluarga besar Himpunan Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia. buktikanlah kalau kalian emang yang terbaik! Salam Solidarity Forever.
8. Keluarga besar Home Erwin yang selalu menghibur dan selalu menemani.

Semoga kebaikan yang diberikan oleh semua pihak kepada penulis menjadi amal sholeh yang senantiasa mendapat balasan dan kebaikan yang berlipat ganda dari Allah Subhanahu Wa Ta'ala. Amin.

Yogyakarta, 1 Agustus 2020



Andi Abdul Rahman Wahid
NIM. 13525034

ABSTRAK

Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor non alam maupun faktor manusia. Dampak dari bencana salah satunya adalah kerusakan infrastruktur bisa berupa bangunan dan akses lokasi. Demi mempercepat pembangunan wilayah yang terdampak bencana dibutuhkan alat yang menunjang. Alat pengaduk semen dengan penggerak motor roda dua menjadi solusi dikarenakan kelangkaan alat yang tersedia. Manfaat dari alat ini adalah mengurangi tenaga manusia dan efisiensi waktu.

Tahapan dalam perencanaan mesin pengaduk ini meliputi : observasi, desain perancangan, pembuatan alat, pengujian alat, evaluasi dan penyusunan laporan. Untuk mendesain alat pengaduk ini penulis menggunakan *software solidwork 2017*. Pembuatan alat ini dengan memanfaatkan alat dan bahan yang biasanya mudah ditemui seperti kayu, tong, gergaji, palu, paku, motor, roda dan lain - lain. Alat pengaduk ini mempunyai kapasitas 150 kilogram.

Kata kunci : bencana, pengaduk semen, *solidwork*

ABSTRACT

Disaster is an event or series of events that threatens and disrupts the life and livelihoods of the community caused, either by natural factors and / or non-natural factors as well as human factors. One of the impacts of the disaster is infrastructure damage, in the form of buildings and location access. In order to accelerate the development of disaster-affected areas, supporting tools are needed. A cement mixer with two-wheeled motor drives is a solution due to the scarcity of available tools. The benefit of this tool is to reduce human labor and time efficiency.

The stages in planning this mixer include: observation, design design, manufacture of tools, testing tools, evaluation and preparation of reports. To design this mixer the author uses Solidwork 2017 software. The manufacture of this tool uses tools and materials that are usually easily found such as wood, barrels, saws, hammers, nails, motors, wheels and others. This mixer has a capacity of 150 kilograms.

Key words: disaster, cement mixer, solidwork

DAFTAR ISI

Nasz jk1+PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PENGADUK SEMEN DALAM KODISI DARURAT / BENCANA DENGAN PENGGERAK MOTOR RODA DUA	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR NOTASI.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	3
1.1. Latar Belakang	3
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Perancangan	4
1.5. Manfaat Perancangan	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Kajian Pustaka	5
2.2. Dasar Teori	6

2.2.1.	Solidworks 2017	6
2.2.2.	Rasio Gir	7
2.2.3.	Gaya Pengaduk.....	9
2.2.4.	Torsi	10
2.2.5.	Gaya Gesek (<i>Friction</i>).....	11
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1.	Alur Perancangan	16
3.1.1.	Observasi Lapangan	17
3.1.2.	Desain Perancangan	17
3.1.3.	Perhitungan	17
3.2.	Alat dan Bahan	22
3.2.1.	Alat.....	22
3.2.2.	Bahan.....	25
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1.	Hasil.....	28
4.1.1.	Desain Pertama.....	28
4.1.2.	Desain Kedua	29
4.2.	Pembahasan	31
BAB 5	PENUTUP	34
5.1.	Kesimpulan.....	34
5.2.	Saran	34
DAFTAR PUSTAKA		35
LAMPIRAN.....		1
Lampiran 1		1
Lampiran 2		2

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1. Molen	5
Gambar 2-2. Gerak Roda Gigi	7
Gambar 2-3. Gaya yang diterima pisau pengaduk	9
Gambar 2-4. Torsi	11
Gambar 2-5. Gaya Gesek	12
Gambar 2-6. Diagram Gaya Gesek	13
Gambar 3-1. Diagram Alur Penelitian	16
Gambar 3-2. Solidworks 2017	22
Gambar 3-3. Gergaji Kayu	23
Gambar 3-4. Mesin Gerinda	23
Gambar 3-5. Mesin Bor	24
Gambar 3-6. Mesin Las Busur Listrik	24
Gambar 3-7. Motor Penggerak	25
Gambar 3-8. Tool Kit	25
Gambar 4-1. Desain Pertama	28
Gambar 4-2. Desain Kedua	29
Gambar 4-3. Foto Alat dari Samping	30
Gambar 4-4. Foto Rangka	30
Gambar 4-5. Foto Penggerak	31
Gambar 4-6. Foto Pengaduk	31

DAFTAR TABEL

Tabel 2-1. Hubungan Antara Gaya Luar F , Gaya Gesek f dan Gerak Benda	15
Tabel 3-1. Bahan Perancangan.....	26
Tabel 0-1. Coefficient Drag	1



DAFTAR NOTASI

<p>GR = Rasio Gir</p> <p>Z1 = Jumlah gigi penggerak</p> <p>Z2 = Jumlah gigi yang digerakkan</p> <p>n1 = rpm gigi penggerak</p> <p>n2 = rpm gigi yang digerakkan</p> <p>T_{input} = torsi alat penggerak</p> <p>T_{output} = torsi alat yang digerakkan</p> <p>P = Daya (HP)</p> <p>v = Kecepatan pengaduk (m/s)</p> <p>FD = Gaya pengaduk (N)</p> <p>CD = Drag coefficient</p> <p>A = Luasan yang menabrak bahan (m²)</p> <p>ρ = Massa jenis (kg/m³)</p> <p>D = Diameter (mm)</p> <p>n = Putaran (rpm)</p> <p>m = Massa (kg)</p> <p>r = Jari-jari (m)</p> <p>t = Tinggi (m)</p> <p>V = Volume (m³)</p> <p>T = Torsi (Nm)</p>	<p>F = Gaya (N)</p> <p>r = Jarak (m)</p> <p>F_s = Gaya gesek statis maksimum (Kgf atau N).</p> <p>μ_s = Koefisien gesekan statis</p> <p>N = Gaya normal yang bekerja pada benda (N).</p> <p>F_k = Gaya gesek kinetis maksimum (Kgf atau N).</p> <p>μ_k = Koefisien gesekan kinetis</p> <p>W = Berat (N)</p> <p>a = percepatan benda (m/s² atau cm/s²).</p> <p>g = gravitasi (9,8 m/s²)</p> <p>θ = sudut miring (°)</p>
---	---

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Secara geografis, Indonesia berada pada posisi yang rawan bencana, khususnya gempa bumi. Gempa bumi telah terjadi susul menyusul di berbagai tempat di Indonesia, mulai dari Aceh, Nias, Sumatera Barat, Bengkulu, DI Yogyakarta, NTT (seperti di Alor), hingga Papua (misalnya di Nabire). Pada tanggal 2 September 2009, terjadi gempa bumi besar yang berkekuatan 7,3 skala Richter yang berpusat di kedalaman 30 Km di bawah dasar Samudera Indonesia, terletak sekitar 142 Km sebelah barat daya Kabupaten Tasikmalaya, Provinsi Jawa Barat (BNPB, 2009).

Menurut UU No.24 Tahun 2007 Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis. Bencana kaitannya dengan pembangunan wilayah ternyata sangat erat sekali. Bencana bila masyarakat siap untuk menghadapinya dapat menjadi berkah bagi suatu wilayah. Bencana dapat menjadi modal paling efektif bagi wilayah-wilayah minus yang terkena bencana untuk berkembang (UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA, 2007).

Dampak yang ditimbulkan dari bencana salah satunya adalah kerusakan infrastruktur bisa berupa bangunan, akses jalan ke lokasi, ketersediaan listrik, dan lain-lain. Demi mempercepat pembangunan wilayah yang terdampak bencana dibutuhkan alat yang dapat menunjang. Salah satu alat yang dapat membantu pembangunan adalah alat pengaduk semen. Karena dalam keadaan darurat maka alat pengaduk semen sangat dibutuhkan di berbagai tempat dan mengalami kekurangan alat tersebut.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis mengambil topik tugas akhir dengan judul “PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PENGADUK

SEMEN DALAM KONDISI DARURAT/BENCANA”. Dengan perancangan ini diharapkan bisa membantu warga dalam pembangunan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana cara merancang dan membuat alat pengaduk semen secara sederhana dengan memanfaatkan bahan di sekitar.

1.3. Batasan Masalah

Agar ruang lingkup pembahasan menjadi jelas dan tidak meluas ke hal-hal yang tidak diinginkan. Pembatasan masalah dalam penelitian ini melingkupi :

1. Desain menggunakan *software solidwork 2017*.
2. Penggerak menggunakan motor roda 2.
3. Bahan menggunakan tong bekas dan kayu.
4. Kapasitas alat 150 kilogram.

1.4. Tujuan Perancangan

Tujuan perancangan alat ini adalah membuat alat pengaduk semen dalam keadaan darurat yang mudah dan sederhana dengan alat dan bahan yang ada di sekitar

1.5. Manfaat Perancangan

Adapun manfaatnya yaitu :

1. Dapat membuat alat pengaduk semen yang sederhana.
2. Dapat mengurangi tenaga manusia.

1.6. Sistematika Penulisan

Pada penelitian tugas akhir ini diuraikan bab demi bab yang berurutan untuk mempermudah pembahasannya pokok-pokok permasalahan dalam penelitian ini dibagi menjadi lima bab yaitu bab 1 berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian serta sistematika penelitian laporan. Bab 2 kajian pustaka dan yang digunakan sebagai dasar dalam menyelesaikan permasalahan. Langkah-langkah

dan metode yang digunakan dalam tugas akhir ini terangkum dalam bab 3. Bab 4 berisikan data dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan meliputi penjelasan mengenai hasil yang telah dicapai. Bab 5 merupakan bab penutup yang berisikan kesimpulan saran yang didapat dalam pelaksanaan penelitian ini. Daftar pustaka yang berisi tentang kutipan referensi-referensi yang digunakan dalam penelitian. Lampiran yang berisi tentang lampiran-lampiran berupa desain, gambar, dan data yang menunjang penelitian.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Pustaka

Mixer atau pengadukan merupakan suatu aktivitas operasi pencampuran dua atau lebih zat agar diperoleh hasil campuran yang homogen. Pada media fase cair, pengadukan ditujukan untuk memperoleh keadaan yang turbulen (bergolak). Pencampuran dapat terjadi dengan cara menimbulkan gerak di dalam bahan itu yang menyebabkan bagian – bagian bahan saling bergerak satu terhadap yang lainnya, sehingga operasi pengadukan hanyalah salah satu cara untuk operasi pencampuran (Maghfurah, 2016).



Gambar 2-1. Molen

2.2. Dasar Teori

Dalam melakukan perancangan ini, penulis menggunakan beberapa landasan teori yang digunakan dalam perancangan.

2.2.1. Solidworks 2017

CAD (*Computer Aided Design*) merupakan sebuah fungsi dari program komputer untuk mengembangkan model geometris dari sebuah produk dalam bentuk tiga dimensi sedemikian rupa sehingga kebutuhan geometris dan manufakturnya dapat diteliti (Rao, 2004).

Menurut Rao N. P. (2004) saat ini teknologi CAD dapat memberikan *engineer/designer* berbagai kebutuhan, diantaranya:

1. CAD lebih cepat dan akurat daripada metode konvensional.
2. Variasi dari fitur yang ada dalam CAD akan membuat sebuah pekerjaan dalam *design/drafting* menjadi sangat mudah.
3. CAD dapat memodifikasi berbagai dimensi, kebutuhan, dan jarak dalam unsur menggambar.
4. Dengan CAD kamu tidak perlu mengulang desain atau gambar dari suatu komponen. Setelah sebuah komponen dibuat, dapat digandakan dalam waktu singkat termasuk perubahan geometris yang dibutuhkan.
5. CAD dapat menghitung dengan akurat berbagai sifat geometris termasuk dimensi berbagai komponen.
6. Modifikasi dari sebuah model membuat tugas desainer dalam meningkatkan produk yang dibutuhkan akan sangat mudah.
7. Penggunaan dalam komponen standar (*part libraries*) membantu pekerjaan desain dengan cepat.

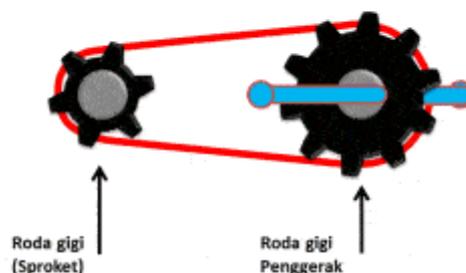
Computer-Aided Manufacturing (CAM) menunjuk ke pemakaian komputer yang mengkonversi rancangan teknik sampai produk akhir. Proses produksi memerlukan pembuatan perencanaan proses dan penjadwalan produksi, yang menjelaskan bagaimana suatu produk dibuat, sumber daya apa yang diperlukan dan kapan serta dimana sumber daya ini akan dikirimkan. Proses

produksi juga memerlukan pengendalian dan koordinasi yang diperlukan untuk proses fisik, peralatan, material, dan tenaga kerja. Dengan CAM, komputer membantu manajer, insinyur teknik/manufaktur, dan pekerja produksi dengan tugas-tugas produksi secara otomatisasi. Komputer membantu untuk mengembangkan proses perencanaan, order, dan jalur material, serta memonitor jadwal produksi. Juga membantu mengendalikan mesin, industri robot, pengujian peralatan, dan sistem yang memindahkan dan menyimpan material di dalam pabrik (Ningsih, 2005).

2.2.2. Rasio Gir

Rasio gir merupakan perbandingan antara roda gigi yang saling berkaitan atau bersinggungan. Perhitungan rasio gir pada sebuah kendaraan terdapat pada bagian komponen transmisi dan diferensial. Dengan menggunakan rasio gir, maka momen dan putaran yang dihasilkan oleh mesin dapat diubah menjadi meningkat atau menurun sesuai dengan kebutuhan kendaraan.

Momen dan kecepatan yang dihasilkan oleh perbandingan roda-roda gigi ini berbanding terbalik, apabila rasio gir besar maka akan menghasilkan momen yang besar namun kecepatan akan direduksi atau menurun dan sebaliknya apabila rasio gir lebih kecil maka kecepatan kendaraan akan meningkat namun momen akan menurun.



Gambar 2-2. Gerak Roda Gigi

Misalnya saja, saat pertama kali kendaraan mulai berjalan maka kendaraan tersebut lebih membutuhkan momen yang lebih tinggi dari pada kecepatan, oleh

sebab itu ketika menjalankan kendaraan pertama kali biasanya gigi transmisi masuk pada gigi satu dan saat sudah berjalan maka gigi transmisi akan dinaikkan ke gigi yang lebih tinggi karena saat kendaraan sudah berjalan maka tidak lagi membutuhkan momen yang besar.

Rasio kecepatan roda gigi adalah perbandingan antara diameter roda gigi atau jumlah gigi, untuk roda gigi sepeda rantainya diabaikan. Seperti contoh di bawah ini, jumlah gigi pada gigi sepeda bagian belakang (*sproket*) yang diputar dengan jumlah 25 gigi dan gigi bagian depan 50 gigi sebagai penggerak,

Rasio roda giginya adalah :

$$\begin{aligned} \text{Rasio} &= \text{Jumlah gigi yang digerakkan} / \text{Jumlah gigi penggerak} \\ &= 50 / 25 \\ &= 2 \quad \text{atau } 2 : 1 \end{aligned}$$

Artinya dalam 1 kali putaran roda gigi penggerak menghasilkan 2 kali putaran pada roda gigi yang digerakkan. Selain contoh diatas, banyak penggunaan roda gigi seperti pada kendaraan sepeda motor, mobil, mesin bengkel, mesin industri dan lain lain.

Untuk menghitung berapa nilai dari rasio gir dari suatu roda gigi dapat menggunakan rumus di bawah ini :

$$GR = Z2 / Z1 \dots\dots\dots(2-1)$$

Dimana:

GR = Gear Ratio

Z1 = Jumlah gigi penggerak

Z2 = Jumlah gigi yang digerakkan

Rpm dan torsi yang dihasilkan oleh gir penggerak dapat dihitung dengan rumus :

$$T_{output} = T_{input} \times GR \dots\dots\dots(2-2)$$

Selain rumus di atas, rasio gir juga dapat dicari dengan rumus :

$$GR = \frac{n1}{n2} \dots\dots\dots(2-3)$$

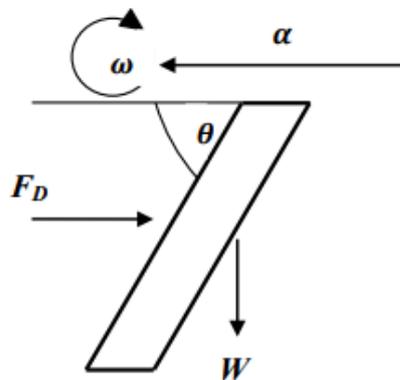
dimana:

GR = Gear Ratio

n1 = rpm gigi penggerak

n2 = rpm gigi yang digerakkan

2.2.3. Gaya Pengaduk



Gambar 2-3. Gaya yang diterima pisau pengaduk

Besarnya daya yang diperlukan untuk mengaduk dapat dirumuskan :

$$P = F_D \times v \dots\dots\dots(2-4)$$

Dimana :

v = Kecepatan pengaduk (m/s)

FD = Gaya pengaduk (N)

Besarnya gaya pengaduk dapat didekati dengan rumus sebagai berikut:

$$F_D = C_D \times \frac{1}{2} \times \rho \times v^2 \times A \dots\dots\dots(2-5)$$

Dimana :

CD = Drag coefficient

FD = Gaya Pengaduk (N)

v = Kecepatan pengaduk (m/s)

A = Luasan yang menabrak bahan (m^2)

ρ = Massa jenis (kg/m^3)

Nilai drag coefficient (CD) tergantung pada bentuk luasan penampang yang mengenai bahan, besarnya dapat dilihat pada tabel C1. Besarnya kecepatan pengaduk didapat dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Sularso, 1991):

$$v = \frac{\pi \times D \times n}{60 \times 1000} \dots \dots \dots (2-6)$$

Dimana :

D = Diameter poros (mm)

n = Putaran (rpm)

Besarnya massa jenis adonan dapat diketahui dengan rumus sebagai berikut :

$$\rho = \frac{m}{V} \dots \dots \dots (2-7)$$

$$V = \pi \times r^2 \times t \dots \dots \dots (2-8)$$

Dimana :

m = Massa adonan (kg)

r = Jari-jari penampang adonan (m)

t = Tinggi adonan (m)

V = Volume adonan (m^3)

2.2.4. Torsi

Pada gerak translasi (gerak dengan lintasan lurus) yang menyebabkan benda bergerak adalah gaya. Pada gerak rotasi gaya juga menyebabkan benda bergerak berputar pada suatu poros tertentu. Namun pembahasan pergerakan benda ketika bergerak rotasi akan ada sedikit memiliki perbedaan dibanding gerak translasi. Yang menyebabkan benda mengalami gerak rotasi dinamakan Torsi / Torca atau biasa juga disebut Momen Gaya (berasal dari

bahasa latin *torquere* yang berarti memutar). Sebenarnya Torsi juga merupakan turunan dari gaya, dengan kata lain semakin besar gaya yang diberikan maka akan dapat memperbesar torsi. Namun analisis rumusnya akan lebih kompleks pada gerak rotasi dibanding gaya pada gerak translasi (Ilmu, 2017).

Misalkan kita ambil contoh ketika membuka pintu engsel, jika kita memberikan gaya pada bagian gagangnya (jauh dari sumbu putar / engsel) maka terasa lebih mudah jika didorong pada bagian yang lebih dekat ke sumbu putar. Ternyata besar kekuatan yang menyebabkan benda berputar lebih besar jika diberikan jauh pada tempat yang jauh dari sumbu putar. Besaran kekuatan tersebut lah yang kemudian dikenal dengan Torsi. Secara matematis dituliskan sbb:

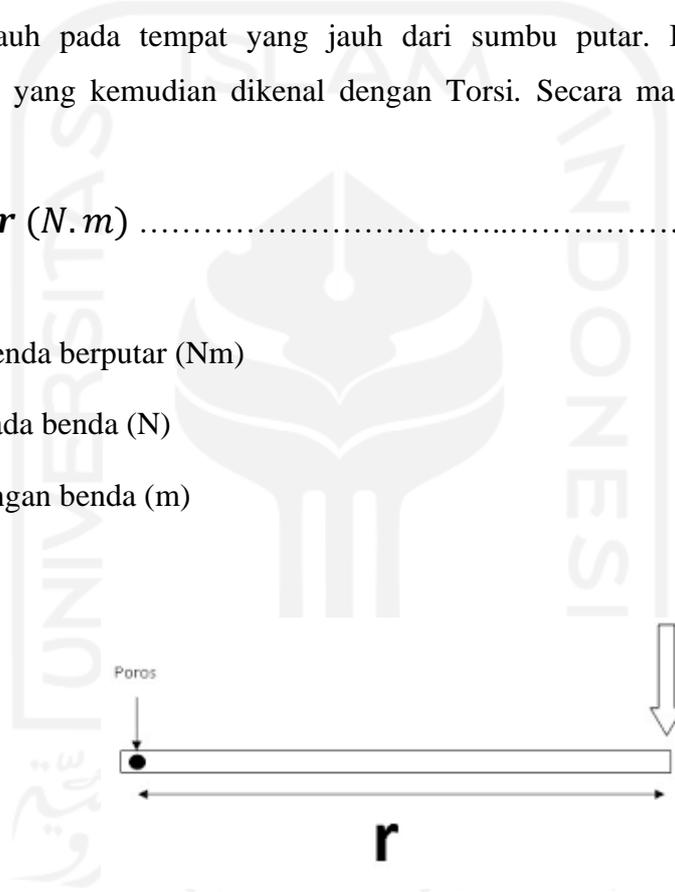
$$T = F \times r \text{ (N.m)} \dots\dots\dots(2-9)$$

Dimana:

T = Torsi benda berputar (Nm)

F = Gaya pada benda (N)

r = Jarak lengan benda (m)

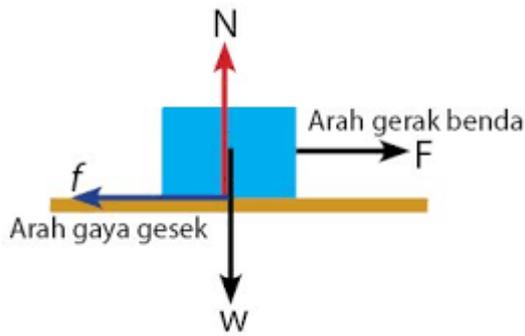


Gambar 2-4. Torsi

2.2.5. Gaya Gesek (*Friction*)

Gaya gesek adalah gaya yang berarah melawan gerak benda atau arah kecenderungan benda akan bergerak. Gaya gesek muncul apabila dua buah benda bersentuhan. Gaya gesek antara dua buah benda padat misalnya gaya gesek statis dan kinetis. Gaya gesek dapat merugikan dan juga dapat bermanfaat. Bila

permukaan suatu benda saling kontak, maka permukaan bergerak terhadap benda lainnya dan menimbulkan gaya tangensial disebut gaya gesek (Rusmardi, 2008). Gaya gesekan adalah gaya yang berbanding lurus dengan kondisi pelumasan pada permukaan benda kerja yang bersinggungan yang terlihat seperti dalam Gambar 2-5.



Gambar 2-5. Gaya Gesek

Jenis-jenis gaya gesek

Terdapat dua jenis gaya gesek antara dua buah benda padat yang saling bergerak lurus untuk membedakan titik-titik sentuh antara kedua permukaan yang tetap atau saling berganti (Mengeser), yaitu:

1. Gaya gesek statis (F_{gs})

Gaya gesek statis (F_{gs}) adalah gesekan antara dua benda padat yang tidak bergerak relatif satu sama lainnya. Gaya gesek statis dihasilkan dari sebuah gaya yang diaplikasikan sebelum benda tersebut bergerak. Ketika tidak ada gesekan yang terjadi, gaya gesek dapat memiliki nilai dari nol hingga gaya gesek maksimum. Gaya gesek statis terjadi saat benda dalam keadaan diam atau tepatnya akan bergerak (Utomo, 2011). Koefisien gesek statis dinotasikan dengan μ_s (Lebih besar dari koefisien gesek kinetis).

$$F_s = \mu_s N \dots\dots\dots(2-10)$$

Dimana:

F_s = Gaya gesek statis maksimum (Kgf atau N).

μ_s = Koefisien gesekan statis (Tanpa satuan).

N = Gaya normal yang bekerja pada benda (N).

2. Gaya gesek kinetis atau dinamis (F_{gk})

Gaya gesek kinetis atau dinamis (F_{gk}) adalah gesekan yang terjadi Ketika dua benda bergerak relatif satu sama lainnya dan saling bergesekan. Gaya gesek kinetik terjadi saat benda dalam keadaan bergerak (Utomo, 2011).

$$F_k = \mu_k N \dots\dots\dots(2-11)$$

Dimana:

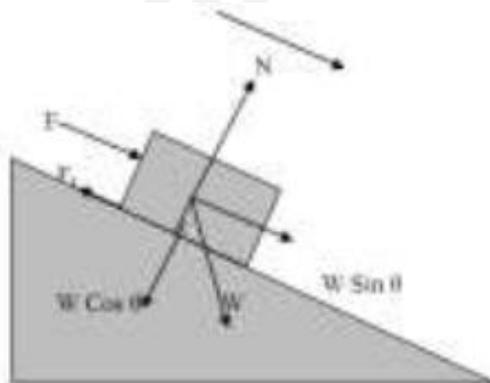
F_k = Gaya gesek kinetis maksimum (Kgf atau N).

μ_k = Koefisien gesekan kinetis (*Tanpa Satuan*)

N = Gaya normal yang bekerja pada benda (N).

Hukum Newton

Hukum Newton I : Benda yang diam akan tetap diam selama jumlah gaya yang bekerja padanya sama dengan nol atau benda yang bergerak dengan kecepatan tetap akan tetap bergerak dengan kecepatan tetap selama resultan gaya yang bekerja padanya sama dengan nol.



Gambar 2-6. Diagram Gaya Gesek

$$\Sigma F = 0 \dots\dots\dots(2-12)$$

Sehingga,

$$\Sigma F = \Sigma m a = 0 \dots\dots\dots 2-13)$$

$$a = 0$$

$$m g \sin \theta - F = 0 \dots\dots\dots(2-14)$$

$$m g \sin \theta - \mu N = 0 \dots\dots\dots(2-15)$$

$$m g \sin \theta - \mu m g \cos \theta = 0 \dots\dots\dots(2-16)$$

$$\mu = \frac{m g \sin \theta}{m g \cos \theta} \dots\dots\dots(2-17)$$

$$\mu = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \tan \theta \dots\dots\dots(2-18)$$

Dimana:

F = resultan gaya (Newton).

W = Berat (N)

m = massa benda (kg).

a = percepatan benda (m/s² atau cm/s²).

g = gravitasi (9,8 m/s²)

θ = sudut miring (°)

Hukum Newton II : Percepatan yang ditimbulkan oleh gaya total pada sebuah benda berbanding lurus dengan gaya total tersebut pada arah yang sama dan berbanding terbalik dengan massa dari benda.

$$\Sigma F = \Sigma m a \dots\dots\dots(2-19)$$

Hukum Newton III : Jika sebuah benda memberikan gaya pada benda lain, maka benda itu akan mendapat gaya dari benda lain itu dengan besar gaya yang sama dan arah yang berlawanan dari gaya pertama.

$$\sum F_{aksi} = \sum F_{reaksi} \dots \dots \dots (2-20)$$

Jika gaya F bekerja pada suatu benda maka ada empat kemungkinan, yaitu benda diam, benda tepat akan bergerak, dan benda bergerak dengan kecepatan tetap/konstan, dan benda bergerak dengan percepatan konstan. Hubungan antara gaya luar F , gaya gesek f dan gerak benda disajikan dalam tabel berikut ini:

Tabel 2-1. Hubungan Antara Gaya Luar F , Gaya Gesek f dan Gerak Benda

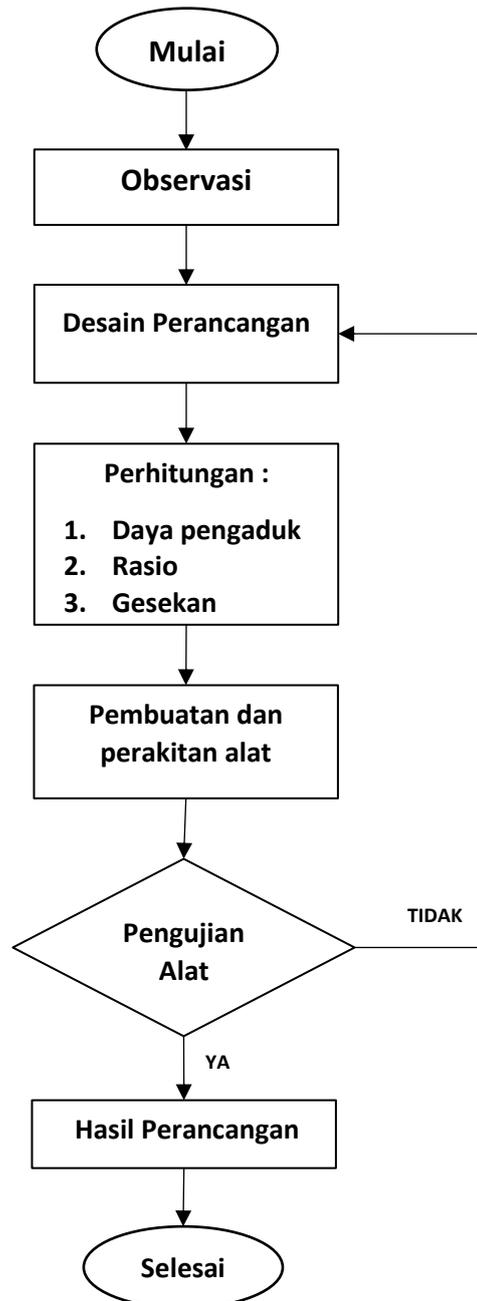
Gaya Luar vs Gaya Gesek	Keadaan Benda
Jika $F < f_s$ maka $f = F$	Benda diam (berlaku Hukum I Newton)
Jika $F = f_s$ maka $f = f_s$ maks	Benda tepat akan bergerak (berlaku Hukum I Newton)
Jika $F > f_s$ maka $f = f_k$	Benda bergerak: <ul style="list-style-type: none"> • Jika $F = f_k$ maka benda mengalami GLB dan berlaku Hukum I Newton ($\Sigma F = 0$) • Jika $F > f_k$ maka benda mengalami GLBB dan berlaku Hukum II Newton ($F - f_k = ma$)

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Alur Perancangan

Berikut ini diagram alir dari beberapa tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat dalam bagan gambar 3-1.



Gambar 3-1. Diagram Alur Penelitian

3.1.1. Observasi Lapangan

Pada tahap ini, dilakukan sebuah survey lapangan tentang alat pengaduk untuk menentukan secara rinci mengenai alat yang akan dibuat sehingga sistem yang dibuat sesuai dengan aplikasi di lapangan.

3.1.2. Desain Perancangan

Setelah memunculkan suatu ide untuk membuat alat pengaduk semen, dilakukan sebuah rancangan alat pengaduk yang menggambarkan alat pengaduk beserta dimensi-dimensinya yang akan dibuat untuk mewujudkan pembuatan alat pengaduk semen. Untuk menggambar alat pengaduk semen penulis menggunakan software yang bernama *solidwork* 2017.

3.1.3. Perhitungan

1. Perhitungan Gaya Pengaduk

Dari dimensi pengaduk dapat dihitung volume adonan. Jika kapasitas alat 150 kg, maka didapatkan volumenya:

$$V_{adonan} = \pi r^2 t$$

Diketahui:

$$t = 800 \text{ mm} = 0,8 \text{ m}$$

$$r = 300 \text{ mm} = 0,3 \text{ m}$$

$$V_{adonan} = 3,14 \times 0,3^2 \times 0,8$$

$$V_{adonan} = 3,14 \times 0,09 \text{ m}^2 \times 0,8 \text{ m}$$

$$V_{adonan} = 0,226 \text{ m}^3$$

Kemudian massa jenis dapat diketahui dengan rumus (2.4)

$$\rho_{adonan} = \frac{m_{adonan}}{V_{adonan}}$$

$$\rho_{adonan} = \frac{150 \text{ kg}}{0,226 \text{ m}^3}$$

$$\rho_{adonan} = 663,72 \text{ kg/m}^3$$

Untuk menghitung gaya pengaduk (F_D) dapat diketahui dengan menggunakan rumus (2.2) :

$$F_D = C_D \times \frac{1}{2} \times \rho \times v^2 \times A$$

Diketahui:

$$C_D = 1,90 \text{ (Nilai drag coefficient (C}_D\text{) diketahui dari tabel lampiran)}$$

$$p = 800 \text{ mm} = 0,8 \text{ m}$$

$$l = 40 \text{ mm} = 0,04 \text{ m}$$

$$\theta = 30^\circ$$

Gaya yang diterima oleh pisau pengaduk maka luasan pisau pengaduk :

$$A = \frac{p \cdot l}{\cos 30^\circ}$$

$$A = \frac{0,8 \text{ m} \cdot 0,04 \text{ m}}{\cos 30^\circ}$$

$$A = \frac{0,032}{0,86}$$

$$A = 0,037 \text{ m}^2$$

Dikarenakan pisau pengaduk berjumlah 4 buah, maka luasannya dikalikan banyaknya jumlah pisau pengaduk, sehingga didapat :

$$A_{total} = 4 \times 0,037 \text{ m}^2$$

$$A_{total} = 0,148 \text{ m}^2$$

Untuk menghitung putaran roda jika diketahui putaran mesin pada gir 2 di 7000 rpm dengan rasio gir 1:9 , maka :

$$\text{Putaran roda} = (\text{Putaran mesin})/(\text{Rasio Gir})$$

$$\text{Putaran roda} = \frac{7000}{9}$$

$$\text{Putaran roda} = 777,78 \text{ rpm}$$

Karena putaran roda yang menggerakkan alat pengaduk (n₆) didapatkan sebesar 777,78 rpm, maka didapatkan putaran poros :

$$\frac{n_6}{n_{poros}} = \frac{D_{poros}}{D_6}$$

$$\frac{777,78 \text{ rpm}}{n_{poros}} = \frac{600 \text{ mm}}{15 \text{ mm}}$$

$$n_{poros} = \frac{11.666,7 \text{ rpm} \cdot \text{mm}}{600 \text{ mm}}$$

$$n_{poros} = 19,45 \text{ rpm}$$

Sehingga kecepatan keliling dari pengaduk adalah :

$$v_{pengaduk} = \frac{\pi \times D_{poros} \times n_{poros}}{60 \times 1000}$$

$$v_{pengaduk} = \frac{3,14 \times 600 \text{ mm} \times 19,45 \text{ rpm}}{60 \times 1000}$$

$$v_{pengaduk} = \frac{36.643,8}{60.000}$$

$$v_{pengaduk} = 0,61 \text{ m/s}$$

Sehingga nilai gaya pengaduk :

$$F_D = C_D \times \frac{1}{2} \times \rho \times v_{pengaduk}^2 \times A_{total}$$

$$F_D = 1,90 \times \frac{1}{2} \times 663,72 \text{ kg/m}^3 \times (0,61 \text{ m/s})^2 \times 0,148 \text{ m}^2$$

$$F_D = 34,72 \text{ kgm/s}^2$$

$$F_D = 34,72 \text{ N}$$

Jadi gaya pengaduk total yang didapat dari perhitungan diatas adalah 34,72 N.

2. Perhitungan Torsi

Setelah dilakukan uji tarik alat pengaduk menggunakan timbangan gantung didapatkan hasil 43 kg = 43 kgf. Jika 1 kgf = 9,81 N, maka F = 421,83 N.

Untuk mengetahui torsi (T) yang terjadi dalam proses penggerakan alat dapat dicari dengan menggunakan rumus (2-4) :

$$T = F \times r \text{ (Nm)}$$

Diketahui:

$$F = 421,83 \text{ N}$$

$$r = 75 \text{ mm} = 0,075 \text{ m}$$

$$T = F \times r$$

$$T = 421,83 \text{ N} \times 0,075$$

$$T = 31,64 \text{ Nm}$$

Jadi torsi yang dibutuhkan untuk menggerakkan alat yang didapat dari hasil perhitungan diatas adalah 31,64 Nm

Untuk mengetahui torsi output motor, maka dapat dihitung dengan rumus (2-2) :

$$T_{output} = T_{input} \times GR$$

Diketahui:

$$T_{motor} = 13,8 \text{ Nm (dari spesifikasi motor)}$$

$$GR = 9$$

$$T_{output} = 13,8 \text{ Nm} \times 9$$

$$T_{output} = 124,4 \text{ Nm}$$

Jadi torsi motor yang dihasilkan dari perhitungan diatas adalah 124,4 Nm.

3. Perhitungan Gaya Gesek (*Friction*)

Untuk mencari percepatan dapat dihitung menggunakan rumus pada hukum Newton II (2-19) :

$$\sum F = m a$$

Diketahui:

$$F = 421,83 \text{ N}$$

$$m = 150 \text{ kg}$$

$$421,83 \text{ N} = 150 \text{ kg} \cdot a$$

$$a = \frac{421,83 \text{ N}}{150 \text{ kg}}$$

$$a = 2,8122 \text{ m/s}^2$$

Perhitungan gaya gesek statik (F_s) :

$$\sum F = F_s$$

Sehingga koefisien gaya gesek statis :

$$m a = \mu_s N \quad \text{dimana : } N = W = m g$$

$$m a = \mu_s m g$$

Diketahui:

$$F = 421,83 \text{ N}$$

$$m = 150 \text{ kg}$$

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$150 \text{ kg} \times 2,8122 \text{ m/s}^2 = \mu_s \times 150 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$421,83 \text{ N} = \mu_s \times 150 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$421,83 \text{ N} = \mu_s \times 1.470 \text{ kgm/s}^2$$

$$\mu_s = \frac{421,83 \text{ N}}{1.470 \text{ kgm/s}^2}$$

$$\mu_s = 0,287$$

Sehingga dari hasil perhitungan diatas nilai gaya statis $F_s = F = 421,83 \text{ N}$ sedangkan koefisien gaya gesek statis $\mu_s = 0,287$

Perhitungan gaya gesek kinetik (F_k):

$$\sum F = \sum m a$$

$$F - F_k = m a \quad \text{dimana : } F_k = \mu_k N$$

$$F - \mu_k N = m a$$

$$\mu_k = \frac{F - m a}{N}$$

$$\mu_k = \frac{421,83 \text{ N} - (150 \text{ kg} \cdot 0,926 \text{ m/s}^2)}{1.470 \text{ kgm/s}^2}$$

$$\mu_k = \frac{421,83 \text{ N} - 138,896 \text{ N}}{1.470 \text{ kgm/s}^2}$$

$$\mu_k = \frac{282,934 \text{ N}}{1.470 \text{ kgm/s}^2}$$

$$\mu_k = 0,192$$

Sehingga dari hasil perhitungan diatas nilai gaya kinetis $F_k = F = 421,83 \text{ N}$ sedangkan koefisien gaya gesek kinetis $\mu_k = 0,192$

3.2. Alat dan Bahan

3.2.1. Alat

Alat yang digunakan dalam perancangan ini beserta fungsinya sebagai berikut:

1. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan adalah Solidworks 2017. Sebuah program yang digunakan untuk perancangan produk dengan bantuan komputer yang dapat membuat model dari produk yang sesungguhnya kedalam gambar rancangan digital atau bentuk rupa (*prototype*). Sehingga dapat diubah kedalam bentuk bahasa pemrograman mesin atau di uji cobakan terlebih dahulu.



Gambar 3-2. Solidworks 2017

2. Gergaji Kayu

Gergaji adalah alat yang terbuat dari bahan besi / plat tipis yang mempunyai gerigi tajam. Gergaji kayu digunakan untuk memotong kayu.



Gambar 3-3. Gergaji Kayu

3. Gerinda

Mesin gerinda adalah mesin perkakas yang digunakan untuk mengasah, memotong ataupun menggerus benda kerja dengan tujuan atau kebutuhan tertentu. Prinsip kerja mesin gerinda adalah batu gerinda berputar bersentuhan dengan benda kerja sehingga terjadi pengikisan, penajaman, pengasahan atau pemotongan. Mesin gerinda tangan adalah salah satu jenis mesin gerinda, didesain untuk dapat menghasilkan kecepatan sekitar 11.000 – 15.000 rpm. Dengan kecepatan tersebut batu gerinda yang merupakan komposisi aluminium oksida dengan kekasaran serta kekerasan yang sesuai, dapat menggerus permukaan logam sehingga menghasilkan bentuk yang diinginkan. Dengan kecepatan tersebut juga, mesin gerinda (Gambar 3. 4) dapat memotong benda logam dengan menggunakan batu gerinda yang dikhususkan untuk memotong.



Gambar 3-4. Mesin Gerinda

4. Mesin Bor

Mesin bor (Gambar 3. 5) adalah alat yang dimanfaatkan guna membuat lubang, alur, perluasan dan penghalusan dengan presisi dan akurat. Mesin bor tangan merupakan mesin bor yang pengoperasiannya dengan menggunakan tangan.

Mesin bor rata-rata digunakan untuk melubangi kayu, tembok ataupun pelat logam. Mesin bor tangan ini dapat dipakai juga untuk mengencangkan atau melepaskan baut lantaran dilengkapi dua putaran yakni kanan dan kiri.



Gambar 3-5. Mesin Bor

5. Las Busur Listrik

Pengelasan merupakan salah satu teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa tekanan dan menghasilkan sambungan. Las busur listrik (Gambar 3-6) merupakan salah satu jenis proses las busur listrik elektroda terumpun, yang menggunakan busur listrik sebagai sumber panas. Panas yang timbul pada busur listrik yang terjadi antara elektroda dengan benda kerja, mencairkan ujung elektroda las dan benda kerja setempat, kemudian membentuk paduan, membeku menjadi lasan (*weld metal*).



Gambar 3-6. Mesin Las Busur Listrik

6. Motor Penggerak

Motor penggerak berfungsi sebagai tenaga penggerak yang digunakan untuk memutar gir input pada alat pengaduk semen. Pada penelitian ini kami menggunakan motor roda dua sebagai penggerak utama. Penggunaan motor

penggerak disesuaikan dengan kebutuhan daya mesin yang diperlukan untuk proses pemutaran alat.



Gambar 3-7. Motor Penggerak

7. Tool Kit

Measuring tool merupakan sebuah peralatan yang digunakan untuk melakukan pengukuran. Beberapa peralatan yang termasuk *measuring tools* adalah kunci torsi atau momen, vernier caliper, mistar, meteran, watterpass, dial gauge dan lain sebagainya.

Common tool merupakan alat perkakas yang pada umumnya dijumpai di bengkel. Perkakas yang masuk dalam kategori common tool meliputi jenis obeng, kunci pas, kunci ring, kunci sok, tang dan lain sebagainya.



Gambar 3-8. Tool Kit

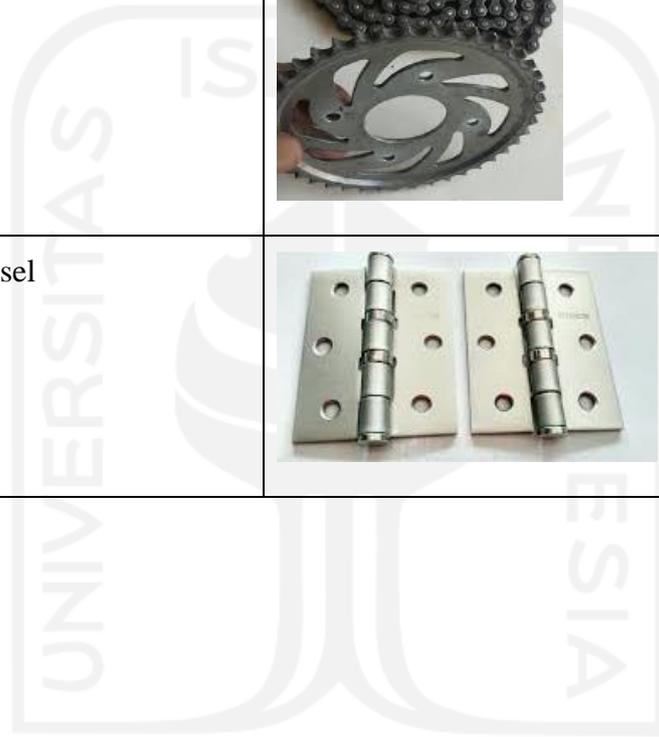
3.2.2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain ditunjukkan pada Tabel 3- 1 dibawah ini:

Tabel 3-1. Bahan Perancangan

No	Bahan	Gambar
1	Kayu	
2	Tong	
3	Roda	
4	Paku	

5	Mur dan Baut	
6	Rantai dan Gir	
7	Engsel	



BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

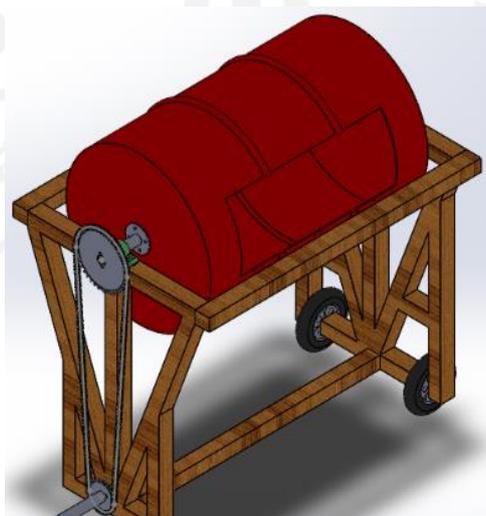
4.1. Hasil

Gambar perancangan ini dibuat menggunakan *software solidwork 2017*. *Software* ini merupakan salah satu *software* yang sangat populer dikalangan manufaktur. Dengan banyak fitur yang mudah dipelajari dan mudah digunakan. Pembuatan gambar perancangan dimulai dengan menggambar setiap komponen. Setelah semua komponen digambar maka dilakukan perakitan gambar komponen.

Konsep perancangan alat pengaduk semen ini dibuat dengan bahan yang mudah didapatkan dan bahan yang tidak terpakai. Agar proses pembuatan dan perakitan dapat dilakukan dengan mudah. Dimana konsep alat ini dapat mengurangi tenaga manusia dan tidak perlu menggunakan listrik.

4.1.1. Desain Pertama

Untuk sampai ketahap pembuatan alat, desain tidak langsung di desain dan direalisasikan, akan tetapi banyak proses tahapan perbaikan desain dimana desain tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

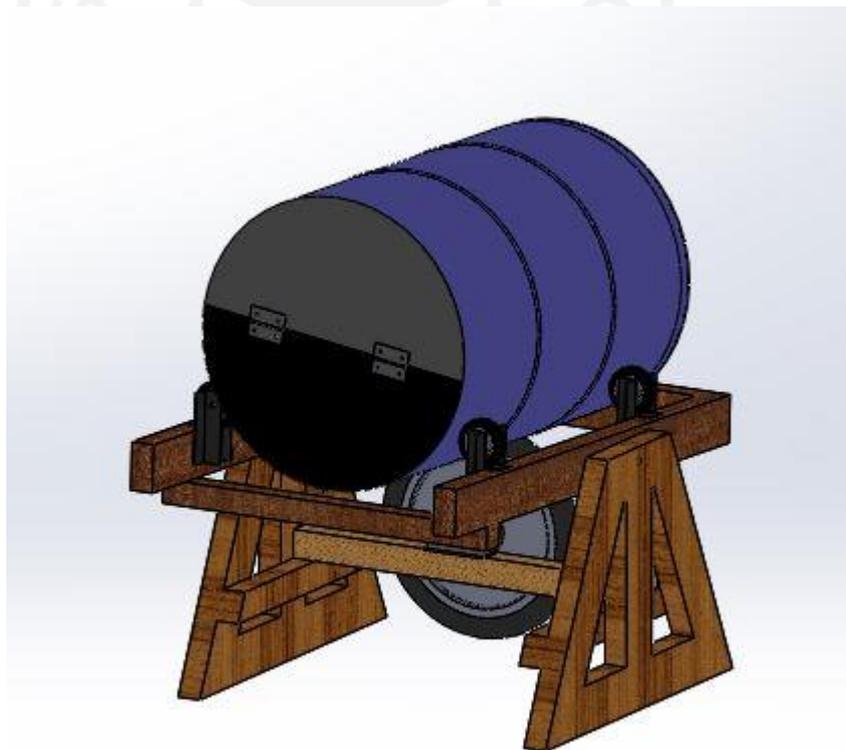


Gambar 4-1. Desain Pertama

Sebagai perancang harus memperhatikan mekanisme kerja alat dapat beroperasi sesuai fungsinya, dimana beban material yang akan diaduk merupakan salah satu aspek yang harus diperhatikan pada proses perancangan karena dengan memperhatikan beban yang ada kita dapat melihat sisi-sisi mana yang akan terkena beban. Karena dengan melihat desain ada kekurangan dalam memasukan dan menuangkan bahan maka desain tersebut dilakukan perbaikan dengan cara mendesain ulang.

4.1.2. Desain Kedua

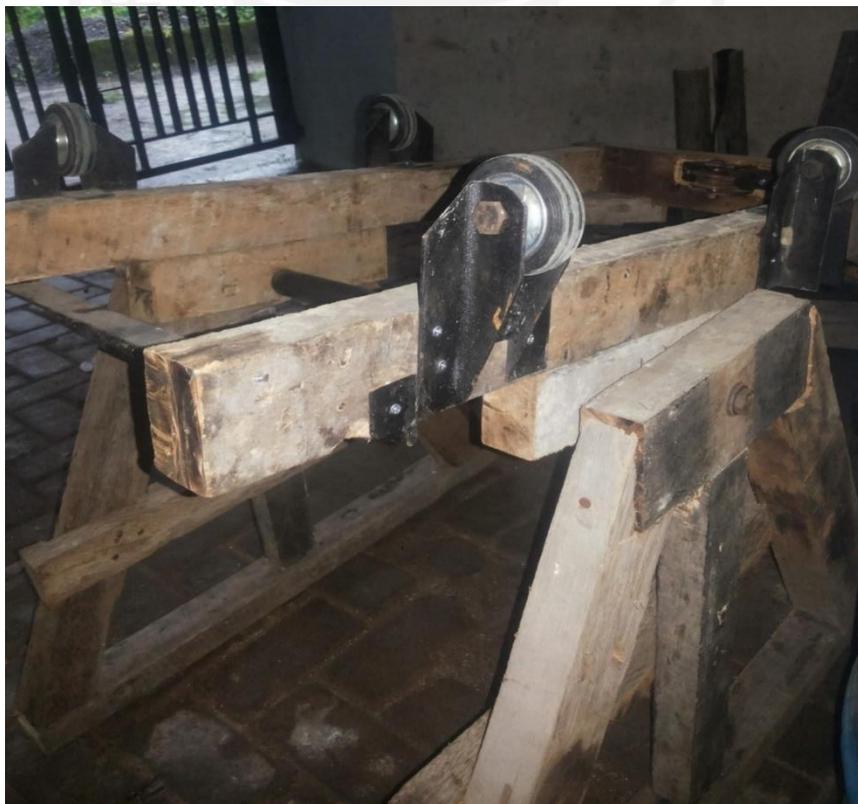
Setelah mengetahui kekurangan pada desain pertama dilakukan perbaikan desain. Pada desain selanjutnya dengan lebih memperhatikan cara pengisian dan penuangan bahan pada saat alat dioperasikan, dimana dalam proses perbaikan tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 4-2. Desain Kedua



Gambar 4-3. Foto Alat dari Samping



Gambar 4-4. Foto Rangka



Gambar 4-5. Foto Penggerak



Gambar 4-6. Foto Pengaduk

4.2. Pembahasan

Langkah – langkah penggunaan alat pengaduk semen:

1. Buka baut pengaman untuk membuka tutup tong.

2. Masukkan semua bahan dengan komposisi yang diinginkan.
3. Lalu tutup kembali dan di kunci.
4. Nyalakan motor .
5. Masukkan gigi perlahan dari gigi 1 ke gigi 2 dan tahan pada 7000 rpm pada tokometer.

Setelah melakukan perhitungan-perhitungan pada bab 3, secara teori maka dapat dianalisa bahwa yang mempengaruhi alat pengaduk semen adalah sebagai berikut :

1. Torsi penggerak
2. Gaya gesek
3. Beban

Setelah dilakukan pengujian pada alat pengaduk semen masih mengalami kendala yaitu terjadi slip antara roda penggerak dengan alat pengaduk semen. Pada saat dalam kondisi tanpa beban alat pengaduk semen dapat berputar tetapi tidak stabil. Tetapi dalam kondisi terisi beban roda penggerak berputar, namun alat pengaduk semen tidak berputar (slip).

Dari kondisi hasil pengujian diatas, maka dapat dianalisa beberapa penyebab slip antara lain:

1. Roda penggerak

Untuk mengurangi slip posisi roda penggerak sangat mempengaruhi alat pengaduk semen. Posisi roda penggerak yang paling baik berada pada titik tumpuan utama.

2. Area gesekan

Area gesekan / luas penampang antara roda penggerak dengan alat pengaduk semen juga sangat mengurangi terjadinya slip.

Kelebihan dan kekurangan alat pengaduk semen antara lain:

Kelebihan :

1. Bahan mudah ditemukan
2. Mudah dirakit
3. Tidak memerlukan listrik
4. Mengurangi tenaga manusia
5. Mudah dipindah-pindah
6. Perawatan mudah

Kekurangan :

1. Masa pakai karena rangka terbuat dari kayu
2. Slip



BAB 5

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari hasil perhitungan perancangan alat pengaduk semen maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Torsi pada motor penggerak setelah menggunakan rasio gigi 1:9 adalah 124,4Nm sedangkan torsi yang dibutuhkan untuk menggerakkan alat 31,64 Nm
2. Koefisien gesek didapatkan hasil $\mu_s = 0,287$.
3. Posisi roda penggerak dan gaya gesek sangat mempengaruhi alat.

5.2. Saran

1. Untuk perawatan pada alat pengaduk semen diperlukannya perawatan pada gir dan rantai dengan pelumasan menggunakan oli.
2. Untuk perawatan pada alat pengaduk semen apabila selesai digunakan sebaiknya dibersihkan agar tidak cepat berkarat.
3. Simpan ditempat yang tidak kehujanan dan tempat yang kering.

DAFTAR PUSTAKA

- AGUSTIN, P. D. (2015). *Analisis Gaya Dan Daya Pada Alat Pengaduk Mesin 3 in 1 Pembuat Kerupuk Sermier Dengan Kapasitas 36 Kg/Jam*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Novemeber.
- BNPB. (2009). Diambil kembali dari <https://bnpb.go.id/>.
- Ilmu, P. (2017). *Belajar Dengan Menulis*. Diambil kembali dari <http://pelitahijau.blogspot.co.id>: <http://pelitahijau.blogspot.co.id/2017/01/pengertiandan-rumus-torsi-dalam-fisika.html>
- Juan. (2018, Maret). *Hubungan Gear Ratio Terhadap Momen dan Kecepatan*. Diambil kembali dari www.teknik-otomotif.com: <https://www.teknik-otomotif.com/2018/04/hubungan-gear-ratio-terhadap-momen-dan.html>
- M. Bahar Fitrianto, D. I. (2015, April). Pengujian Koefisien Gesek Permukaan Plat Baja ST 37 Pada Bidang Miring Terhadap Viskositah Pelumas Dan Kekasaran Permukaan. *Momentum*, 13-18.
- Maghfurah, F. P. (2016). Rancang Bangun Alat Mixer Vertikal Adonan Kue Donat Dengan Gearbox Tipe Bevel Gear Kapasitas 7 Kilogram.
- Ningsih, D. H. (2005). Computer Aided Design / Computer Aided Manufactur (CAD/CAM). *Dinamik*.
- Rao, N. P. (2004). *CAD/CAM Principles and Aplications (2nd Ed.)*. Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited.
- Rusmardi. (2008, Maret). Analisis Percobaan Gesekan (Friction) Untuk Pengembangan Teknologi Pengereman Pada Kendaraan Bermotor. *Jurnal Ilmiah Poli Rekayasa* , Volume 3, Nomor 2.
- Sularso, S. K. (1991). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin 10th Edition*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Teknik, A. (2018, Desember 16). *Rasio dan Perbandingan Roda Gigi*. Diambil kembali dari arsipteknik.blogspot.com: <https://arsipteknik.blogspot.com/2018/12/rasio-dan-perbandingan-roda-gigi.html>
- UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA. (2007). *PENANGGULANGAN BENCANA*, 2.
- Utomo, P. (2011). *Hukum Newton Tentang Gerak Dan Gravitasi*. Diambil kembali dari <http://pristiadi-utomo.blogspot.com/>: <http://pristiadi-utomo.blogspot.com/>

LAMPIRAN

Lampiran 1

Tabel 0-1. Coefficient Drag

Type of body		Reference area S ($b = \text{length}$)	Reynolds number Re	Drag coefficient C_D
Square rod		$S = b D$	$Re > 10^4$	$\rightarrow 2.00$
		$S = b D$	$Re > 10^4$	$\rightarrow 1.50$
Semicircular shell		$S = b D$	$Re > 10^4$	$\rightarrow 1.20$ $\leftarrow 2.30$
Semicircular cylinder		$S = b D$	$Re > 10^4$	$\rightarrow 1.15$ $\leftarrow 2.15$
Equilateral triangle cylinder		$S = b D$	$Re > 10^4$	$\rightarrow 1.40$ $\leftarrow 2.10$
Flat plate		$S = b D$	$Re > 10^4$	$\rightarrow 1.90$
T-beam		$S = b D$	$Re > 10^4$	$\rightarrow 1.80$ $\leftarrow 1.65$
I-beam		$S = b D$	$Re > 10^4$	$\rightarrow 2.05$
Hexagon		$S = b D$	$Re > 10^4$	$\rightarrow 1.00$
		$S = b D$	$Re > 10^4$	$\rightarrow 0.70$
Circular cylinder		$S = b D$	$Re > 10^4$	$\rightarrow 0.51$

Lampiran 2

