

**RANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PENGANGKUT  
ADUKAN SEMEN DENGAN KAPASITAS 100 KG**



**SKRIPSI**

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Dalam Menyelesaikan Pendidikan Strata 1  
Pada Program Studi Teknik Mesin**

**Oleh:**

**M. NUR IKHSAN  
1702220507**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

**2021**

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PENGANGKUT  
ADUKAN SEMEN DENGAN KAPASITAS 100 KG**



**Oleh :**

**M. NUR IKHSAN  
1702220507**

Telah Disetujui oleh Dosen Pembimbing :

**Pembimbing I**

**Ir. Madagskar, M.sc.**

**Pembimbing II,**

**Ir. Hermanto Ali, MT.**

**Mengetahui,  
Ketua Program Studi**

**Ir. H. M. Lazim, MT**

**UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**SKRIPSI**

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PENGANGKUT  
ADUKAN SEMEN DENGAN KAPASITAS 100 KG**

**OLEH :**

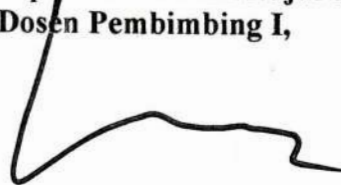
**M. NUR IKHSAN  
NIM 1702220507**

**Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Mesin**



**Ir. H. M. Lazim., MT**

**Diperiksa dan Disetujui oleh :  
Dosen Pembimbing I,**



**Ir. Madagaskar, M.Sc.  
Dosen Pembimbing II**



**Ir. Hermanto Ali, MT,**

**Disahkan oleh :**

**Dekan Fakultas Teknik**



**Ir. Zulkarnain Fatoni., MT., MM**

**SKRIPSI**

**RANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PENGANGKUT ADUKAN  
SEMEN DENGAN KAPASITAS 100 KG**

**M. NUR IKHSAN**

**NPM 1702220507**

Telah Diuji dan Dinyatakan lulus dalam Ujian Sarjana

Pada tanggal 25 september 2021

**Tim penguji,**

**Nama :**

**Tanda Tangan :**

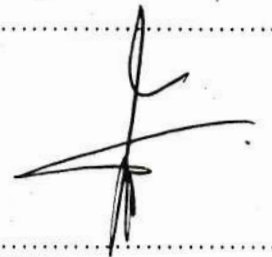
1. Ketua Penguji

Ir Abdul Muin, MT.




2. Penguji 1

Martin Luther King, ST, MT.



3. Penguji 2

Ir Sofwan Hariady, MT.



## **Lembar Pernyataan Keaslian Skripsi**

yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : M. Nur Ikhsan

NIM : 1702220507

**Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi berjudul “Perancangan dan Pembuatan Alat Pengangkut Adukan Semen Dengan Kapasitas 100 kg” adalah benar merupakan karya sendiri. Hal – hal yang bukan karya saya, dalam skripsi ini diberitanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.**

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan skripsi dan gelar yang saya peroleh dari skripsi tersebut.

Palembang, Oktober 2021

Yang membuat pernyataan



M. Nur Ikhsan

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

**Saya yang bertanda tangan dibawah ini :**

Nama : M. Nur Ikhsan. H  
NPM : 1702220507  
Fakultas : TEKNIK  
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin  
Judul Skripsi :

**Perancangan Dan Pembuatan Alat Pengangkut Adukan Semen Dengan Kapasitas 100 kg**  
Menyatakan dengan ini bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri yang didampingi pembimbing bukan hasil penjiplakan/ Plagiat. Dan telah melewati proses *Plagiarism Checker* yang dilakukan pihak Jurusan, apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, Oktober 2021

Yang menyatakan,

Mengetahui,

Ketua Jurusan Prodi Teknik Mesin-UTP



Ir. H. M. Lazim, MT



M. Nur Ikhsan. H

**Lampiran : Bukti Hasil Proses Plagiarism Checker Dari Operator**

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI**  
**TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.

saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : M. Nur Ikhsan. H  
NPM : 1702220507  
Fakultas : TEKNIK  
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin  
Jenis Karya : SKRIPSI

Demi Pengembangan Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang **Hak Bebas Royalti Non eksklusif** (*non exclusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Perancangan Dan Pembuatan Alat Pengangkut Adukan Semen Dengan Kapasitas 100 kg**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini Universitas Tridinanti Palembang berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak mana pun.

Dibuat di Palembang, Oktober 2021

Yang menyatakan,



M. Nur Ikhsan. H

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PUBLIKASI GANDA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : M. Nur Ikhsan. H  
NPM : 1702220507  
Fakultas : TEKNIK  
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin

dengan ini menyatakan bahwa judul artikel,

**Perancangan Dan Pembuatan Alat Pengakut Adukan Semen Dengan Kapasitas 100 kg**

benar bebas dari publikasi ganda, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, Oktober 2021

Yang menyatakan,



M. Nur Ikhsan. H

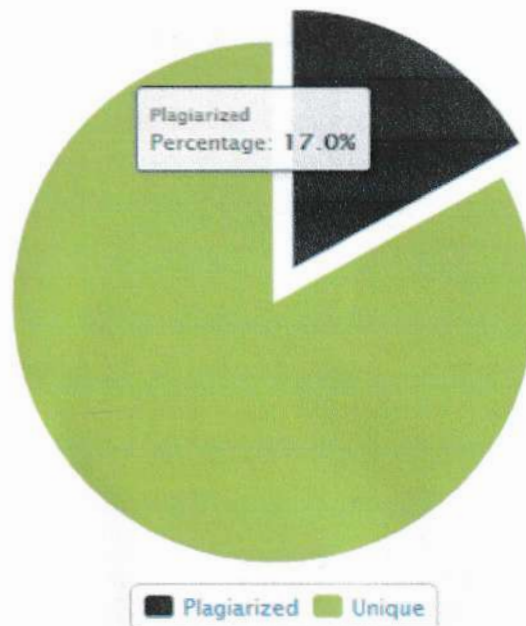
Lampiran : Bukti Hasil Proses Plagiarism Checker Dari Operator





# Plagiarism Checker X Originality Report

## PlagiarismCheckerX Summary Report



Date	Kamis, Oktober 14, 2021
Words	622 Plagiarized Words / Total 3751 Words
Sources	More than 89 Sources Identified.
Remarks	Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.



# Plagiarism Checker X Originality Report

**Similarity Found: 17%**

Date: Kamis, Oktober 14, 2021

Statistics: 622 words Plagiarized / 3751 Total words

Remarks: Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.

---

1 **BAB I PENDAHULUAN** 1.1. Latar Belakang Alat Pengangkut Adukan Semen Sebagai Suatu Alat Yang Untuk Pemindahan Barang Material. Alat Ini Menggunakan Sumber Tenaga Manusia Sebagai Untuk Penarik atau Mendorong Alat Adukan Semen atau Alat Material Bangunan Lainnya. Alat Ini digunakan untuk memindahkan adukan semen dari satu tempat ketempat lain.

Alat pengangkut adukan semen adalah Sebuah sistem pada umumnya merupakan peralatan mekanik pemindah material dalam satuan unit beban. atau satuan muatan. Khususnya untuk memindahkan material dalam jumlah banyak sehingga mempunyai efisiensi yang tinggi secara keseluruhan. Alat pengangkut adukan semen ini dirancang demi meningkatkan efektifitas dan efisiensi pengangkutan yang berkaitan dengan nilai aktual dan spesifikasi pengangkut adukan semen tersebut. Seiring waktu dengan perkembangan teknologi yang semakin maju. Kebutuhan untuk mempermudah kegiatan manusia semakin meningkat.

Banyak peralatan peralatan yang diciptakan untuk mempermudah kegiatan manusia. Terutama pekerjaan yang bersifat berat apabila manusia yang mengerjakannya. Salah saatu alat pengangkut adukan. Sebagai alat bantu peringankan mengakat adukan semen secara manual. 2 Pemindahan barang sering dilakukan secara manual yaitu dengan cara di angkut dengan menggunakan tenaga manusia atau dipikul dan memerlukan orang yang banyak.

Pemindahan barang khususnya adukan semen. juga dapat dilakukan menggunakan alat pengangkut adukan semen. Pemindahan menggunakan alat ini sangat mempercepat pemindahan. Pengakutan adukan semen sering dilakukan secara manual yaitu dengan cara diangkat atau di pikul dengan tenaga manusia namun cara angkut ini memiliki

## **MOTTO :**

- PENDIDIKAN SANGAT DIBUTUHKAN UNTUK MASA DEPAN.
- PENDIDIKAN SENJATA PALING AMPUH MERAH MASA DEPAN LEBIH BAIK LAGI.
- TETAP BERJUANG UNTUK MASA DEPAN DENGAN CARA BERPENDIDIKAN.
- SETIAP MASALAH PASTI ADA SOSUSINYA
- SELALU BERSYUKUR SETIAP APA TELAH DIBERIKAN OLEH ALLAH SWT.
- USAHA TIDAK MENGHIANATI HASIL

## **KUPERSEMBAHKAN UNTUK :**

- KEDUA ORANG TUAKU AYAH DAN IBU YANG SELALU MEMBERIKU SEMANGAT DISETIAP LANGKAHKU DAN TIDAK LUPA SELALU MENDO'AKANKU DIMANAPUN AKU BERADA. TERIMAKASIH KEDUA ORANG TUAKU YANG SAYA SAYANGI
- TERIMAKASIH KEPADA KEKASIHKU YANG TELAH MEMBERIKU SEMANGAT DALAM KEADAAN SUSAH, SENANG, SUKA MAUPUN DUKA.

- TERIMAKASIH AYUK DAN ADIKKU YANG TELAH MEMBERIKU SEMANGAT.
- TEMAN TEMAN SEPERJUANGAN ANGKATAN 2017 TEKNIK MESIN

## **ABSTRAK**

Tujuan Penulisan ini adalah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di jurusan teknik mesin Universitas Tridinanti Palembang, Untuk mengetahui seberapa efisien alat pengangkut adukan semen hasil untuk memudahkan memindahkan adukkan semen dari 1 tempat ketempat lain. Untuk meringkan untuk pemindahan material. Sebagai suatu penerapan teori dan kerja praktik yang diperoleh selama di bangku kuliah. Meningkatkan daya kreatifitas dan inovasi serta skill mahasiswa sehingga nantinya siap dalam menghadapi persaingan di dunia kerja. Menambah pengalaman dan pengetahuan tentang proses perancangan dan penciptaan suatu karya baru khususnya dalam bidang teknologi yang diharapkan dapat bermanfaat bagi masyarakat luas.

Kesadaran masyarakat akan pentingnya ilmu pengetahuan dan teknologi meningkat.

***Kata Kunci : Pengangkut Adukan Semen***

## **ABSTRACT**

The purpose of this writing is as one of the requirements for completing education in the mechanical engineering department of Tridinanti University, Palembang, to find out how efficient the cement mortar transporter is to make it easier to move cement mortar from one place to another. To lighten for material transfer. As an application of theory and practical work obtained during college. Increase the power of creativity and innovation as well as student skills so that they will be ready to face competition in the world of work. Adding experience and knowledge about the process of designing and creating a new work, especially in the field of technology, which is expected to be useful for the wider community.

Public awareness of the importance of science and technology is increasing.

***Keywords: Cement Mixer Transporter***

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena atas berkat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini tepat pada waktunya.

Skripsi ini merupakan persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan pada Program sarjana 1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.

Dalam menyelesaikan Skripsi ini, Penulis banyak menerima bimbingan dan bantuan dari semua pihak, dan pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Hj. Nyimas Manisah, MP. Selaku Rektor Universitas Tridianti Palembang.
2. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, MT. MM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.
3. Bapak Ir. H.M.Lazim, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.
4. Bapak Martin Luther King., ST., MT. Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang
5. Bapak Ir. Madagaskar, M. Sc. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu dan memberi masukan serta saran dalam penulisan dan penyusunan Skripsi ini.

6. Bapak Ir. Hermanto Ali, MT. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak membantu dan member masukan serta saran dalam penulisan dan penyusunan Skripsi ini.
7. Seluruh Staf Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang.
8. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang, Angkatan 2017 yang telah membantu dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih belum sempurna, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritikan dan saran.

Akhir kata penulis berharap semoga Skripsi ini dapat berguna bagi Mahasiswa, Khususnya Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang.

Palembang, Oktober 2021

Penulis

M. Nur Ikhsan



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN PERSETUJUAN SKRIPSI</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI SKRIPSI</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI</b> .....	v
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	vi
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO</b> .....	vii
<b>ABSTRAK</b> .....	ix
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. LatarBelakang .....	1
1.2. RumusanMasalah .....	2
1.3. BatasanMasalah.....	3
1. 4. Tujuan .....	3
1. 5. Manfaat .....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Pengertian Alat Pengangkut Adukan Semen .....	4
2.2. Macam Macam Alat Pengangkut .....	4
2.2.1. Gerobak Sorong.....	4
2.2.2. Trolley .....	4
2.2.3. hand Trolley .....	5
2.3. Perancangan Alat Pengangkut Adukan Semen .....	5
2.4. Karakteristik Pemilihan Bahan.....	6
2.4.1. Efesinsi Bahan .....	6
2.4.2. Bahan Mudah didapat.....	6
2.4.3. Bahan Yang Dipilih.....	6
2.4.4. Kekuatan Bahan .....	7
2.4.5. Komponen Pengerjaan .....	7
2.4.6. Estimasi Biaya Perancangan .....	8

2.5. Komponen - komponen Utama Alat .....	8
2.5.1. Roda .....	8
2.5.2 Rangka.....	8
2.5.3. Hendle .....	8
2.5.4. Wadah.....	9
2.6. Rumus rumus yang didapat Bersamaan .....	9
2.6.1. Tegangan yang Terjadi Pada alat Pengangkut adukan Semen... 9	
2.6.2. Tegangan yang Pada Alat angkut diizinkan pada poros. ....	10
2.6.3. Tegangan Geser yang terjadi pada baut. ....	10
2.6.4. Saat Mengangkut Adukan .....	10
2.6.5. Reaksi yang pada lengan Pengangkut . ....	11
2.6.6. Saat Membawak Adukan. ....	11
2.6.7. Tegangan Bengkok yang Terjadi. ....	13

### **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

3.1. Diagram Alir Pegujian .....	14
3.2. Metode Penelitian.....	15
3.2.1. Studi Pembuatan.....	15
3.2.2. Studi Literatur .....	15
3.3. Perencanaan Dan Pembuatan Alat Adukan Semen .....	15
3.4. Desain Rancangan Alat.....	17
3.5. Cara Kerja. ....	18
3.6. Alat dan bahan.....	18
3.6.1. Alat Yang Digunakan.....	18
3.6.2. Bahan Yang Digunakan .....	19
3.7. Proses Pembuatan. ....	19
3.8. Prosedur Pengujian Alat.....	19
3.9. Data Pembahasan .....	20
3.10. Waktu dan Tempat. ....	20

### **BAB IV. PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN**

4.1. Perhitungan Alat.....	22
4.1.1. Bentuk dan Ukuran Alat Adukan Semen .....	22
4.1.2. Bentuk dan Ukuran Wadah Adukan Semen.....	23
4.1.3. Total Beban Yang Diangkut.....	24
4.1.4. Saat Mengangkat adukan kerangka.....	24
4.1.5. Reaksi Pada Lengan Pengangkut .....	25
4.1.6. Saat Membawa Adukan .....	26
4.1.7. Tegangan Bengkok Yang Terjadi pada lengan pendorong .....	27
4.1.8. Tegangan bengkok yang diizinkan pada lengan pendorong ....	28
4.1.9. Tegangan bengkok yang Terjadi pada Batang .....	29
4.1.10. Tegangan bengkok yang diizinkan pada batang .....	30
4.1.11. Tegangan Gesek yang terjadi pada pin engkol Batang .....	31
4.1.12. Tegangan Gesek yang diizinkan pada pin Engkol Batang.....	31
4.2. data pengujian alat	

## **BAB V. PENUTUP**

5.1. Kesimpulan .....	34
5.2. Saran.....	34

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

### Gambar :Halaman :

2.1. Perancangan Alat Pengangkut Adukan Semen.....	5
2.2. Rangka.....	8
2.3. Wadah. ....	9
2.4. Saat Mengangkat Adukan. ....	10
2.5. Saat Membawak Adukan Semen. ....	12
3.1. Diagram Alir Pengujian. ....	14
3.2. Perancangan Dan Pembuatan Alat Pengangkut Adukan Semen...16	
3.3. Desain Rancangan Alat Pengangkut Adukan Semen.....	17
4.1. Alat Pengangkut adukan Semen.....	22
4.2. Bentuk Wadah Untuk Mengangkat Adukan Semen .....	23
4.3. Saat Mengangkat Adukan .....	24
4.4. Saat Membawa Adukan .....	26

## DAFTAR TABEL

### Tabel :Halaman :

3.1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian Alat .....	21
4.1. Tegangan bengkok yang terjadi pada lengan pendorong .....	28
4.2. data pengujian alat.....	32



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1.Latar Belakang**

Alat Pengangkut Adukan Semen Sebagai Suatu Alat Yang Untuk Pemindahan Barang Material. Alat Ini Menggunakan Sumber Tenaga Manusia Sebagai Untuk Penarik atau Mendorong Alat Adukan Semen atau Alat Material Bangunan Lainnya. Alat Ini digunakan untuk memindahkan adukan semen dari satu tempat ketempat lain.

Alat pengangkut adukan semen adalah Sebuah sistem pada umumnya merupakan peralatan mekanik pemindah material dalam satuan unit beban. atau satuan muatan. Khususnya untuk memindahkan material dalam jumlah banyak sehingga mempunyai efisiensi yang tinggi secara keseluruhan. Alat pengangkut adukan semen ini dirancang demi meningkatkan efektifitas dan efisiensi pengangkutan yang berkaitan dengan nilai aktual dan spesifikasi pengangkut adukan semen tersebut.

Seiring waktu dengan perkembangan teknologi yang semakin maju. Kebutuhan untuk mempermudah kegiatan manusia semakin meningkat. Banyak peralatan peralatan yang diciptakan untuk mempermudah kegiatan manusia. Terutama pekerjaan yang bersifat berat apabila manusia yang mengerjakannya. Salah satu alat pengangkut adukan. Sebagai alat bantu peringankan mengikat adukan semen secara manual.

Pemindahan barang sering dilakukan secara manual yaitu dengan cara di angkut dengan menggunakan tenaga manusia atau dipikul dan memerlukan orang yang banyak. Pemindahan barang khususnya adukan semen.juga dapat dilakukan menggunakan alat pengangkut adukan semen. Pemindahan menggunakan alat ini sangat mempercepat pemindahan.

Pengangkutan adukan semen sering dillakukan secara manual yaitu dengan cara diangkat atau di pikul dengan tenaga manusia namun cara angkut ini memiliki kekurangannya itu memerlukan tenaga manusia yang banayak dan menjadi lelah dan memperlama waktu pekerjaan. Maka dari itu alat untuk memudahkan memindahkan adukan semen dengan hanya membutuhkan satu orang untuk mendorong alat tersebut.

Pengoperasian alat pengangkut adukan semen ini cukup mudah sehingga memungkinkan untuk 1 orang saja dalam menyelesaikan kegiatan operasional secara lebih cepat.alat ini sangat berguna kerana dapat memindahkan adukan semen dengan mudah kearah manapun.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang ada maka rumusan masalah yang akan menjadi pokok bahasan sebagai berikut :

1. Bisakah dirancang dan dibuat alat pengangkut adukan semen sebagai alat pengakut material bangunan?
2. Bagaimana proses pembuatan alat pengangkut adukan semen sebagai alat pengakut material bangunan?



3. Bagaimana hasil kerja pembuatan alat pengangkut adukan semen sebagai alat pengangkut material bangunan?

### **1.3. Batasan masalah**

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka permasalahan ini dibatasi menjadi dua poin yaitu mempercepat waktu pengerjaan dan menghemat tenaga dalam proses memindahkan adukan semen.

### **1.4. Tujuan**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan diatas, tujuan dilakukannya proses pembuatan alat pengangkut adukan semen. Sebagai mempermudah pemindahan adukan semen atau bahan material lainnya.

1. Untuk merancang alat pengangkut adukan semen
2. Untuk mempermudah pengangkut adukan semen atau bahan material lainnya.
3. Mempercepat dan meringankan pekerjaan dan Menghemat biaya.

### **1.5. Manfaat**

Manfaat yang diperoleh dalam proses pembuatan alat pengangkut adukan semen sebagai berikut:

1. Menghemat waktu dalam memindahkan adukan semen atau bahan material lainnya
2. Memberi keringan dan dalam mengangkut adukan semen atau bahan material lainnya
3. Alat ini dibuat biasanya untuk lingkungan pembangunan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Sularso dan Kiyokatsu Suga. 2013. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Jakarta: Pradnya Paramita.
2. Jain, R.K. 1983. Mechine Design 3<sup>rd</sup> Edition. New Delhi: Khama Punlishers Delhi.
3. M, Gere James, Timoshenko dan Stephen P. 1991. Mechanik Of Material Thind SI Edition. Australia: Chapman & Hall.