

**RANCANG BANGUN ALAT BANTU PEMBERSIH PIPA  
(PENGUJIAN)**

**TUGAS AKHIR**



**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan  
Pendidikan Diploma-III Pada Jurusan Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :  
Muhammad Rafly Benigno Darmawan  
062030200850**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2023**

**RANCANG BANGUN ALAT BANTU PEMBERSIH PIPA  
(PENGUJIAN)**

**TUGAS AKHIR**



**Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir  
Program Studi D-III Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Pembimbing I,**

**IndraHB.S.T..M.T.**  
NIP. 197207172005011001

**Palembang, Juli 2023  
Pembimbing II,**

**Hendradinata.S.T..M.T.**  
NIP196503102019031016

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin**

**Ir. Sairul Effendi.. M.T.**  
NIP. 196309121989031005

## HALAMAN PENGESAHAN UJIAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir ini diajukan oleh:

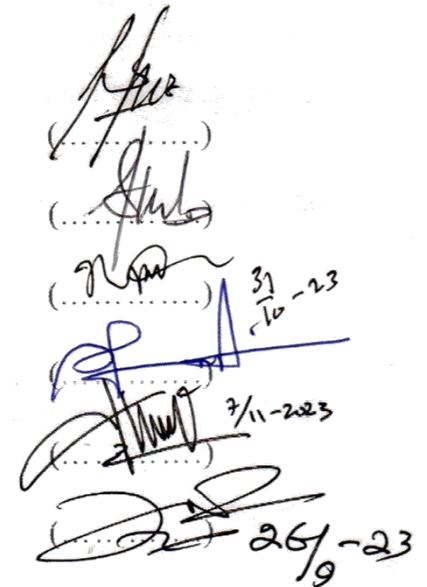
Nama : Muhammad Rafly Benigno Darmawan  
NIM : 062030200850  
Program Studi : D-III Teknik Mesin  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Bantu Pembersih Pipa  
(Pengujian).

**Telah selesai diuji, direvisi, dan diterima sebagai  
Bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan Studi D-III Jurusan  
Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

### Penguji :

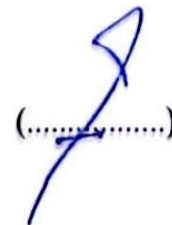
Tim Penguji:

1. Romi Wilza, S.T., M.Eng.Sci.
2. DR. Fatahul A, S.T., M.Eng.Sc.
3. Drs.H. Irawan Malik, MSME.
4. Hendradinata, S.T., M.T.
5. Dicky Seprianto, S.T., M.T.
6. Drs. Zainuddin, M.T.

  
.....  
.....  
..... 31/10-23  
..... 7/11-2023  
..... 26/9-23

### Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Mesin: Ir. Sairul Effendi, M.T.

  
.....

Ditetapkan : Palembang

Tanggal : 2023

## **HALAMAN PERNYATAAN INTERGRITAS**

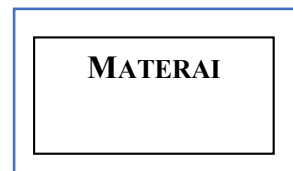
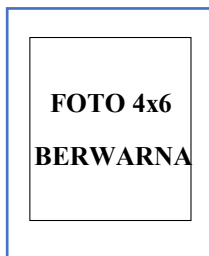
Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Rafly Benigno Darmawan  
Nim : 062030200850  
Tempat/Tanggal Lahir : Palembang / 19 November 2002  
Alamat : Jl Sultan.M.Mansyur Perumahan Tirta Walet Emas II  
No.A11 Rt. 028, Rw. 008, Kel.32 Ilir, Kec. Ilir Barat II  
No Telepon/WA : 081377887701  
Jurusan/Prodi : Teknik Mesin / D-III Teknik Mesin  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Bantu Pembersih Pipa  
(Pengujian).

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan bukan hasil plagiat dari orang lain. Apabila ditemukan unsur plagiat dalam Tugas Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 2023



## MOTTO

“ Kejarlah Akhirat Maka Dunia Akan Mengikuti”

“ Tetesan Air Hati Yang Memdamkam Kobaran Api “

“ Dirasakan, Dipikirkan, Dikerjakan, Dibuktikan ”

“ Seribu Teori Akan Tak Berguna Tanpa Satu Aksi ”

“ tuhan mana yang tak mau membantu hambanya, jika ia telah berusaha”

“ usaha, doa, dan kejujuran.”

“ Tersenyumlah Seolah Tak Memiliki Masalah. Berjuanglah Tanpa Takut Akan Rugi, Mencitailah Tanpa Takut Merasa Sakit. Dan Hiduplah Seolah Tak Ada Hari Esok, Agar Kita Tetap Melakukan Sesuatu Yang Baik “

### **Kupersembahkan Untuk:**

- Kedua Orang Tua ku, IBU DAN AYAH
- Dosen pembimbingku dan Rekan-rekan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya
- Almamater Biru Muda
- Orang orang terdekat yang saya cintai

## ABSTRAK

**Nama** : Muhammad Rafly Benigno Darmawan  
**Program Studi** : D-III Teknik Mesin  
**Konsentrasi** : Produksi  
**Judul Laporan** : Rancang Bangun Alat Bantu Pembersih Pipa

**(M. Rafly Benigno Darmawan NM 2023 : 87 Halaman, 59 Gambar, 25 Tabel)**

Tujuan utama dari rancang bangun alat bantu pembersih pipa ini adalah untuk mengatasi permasalahan pada aliran pipa sehingga air yang masuk tidak dapat mengalir dengan semestinya. Hal ini merupakan suatu permasalahan yang sering dijumpai pada saluran pipa diperumahan. Oleh karena itu alat ini dirancang khusus untuk membuat suatu alat bantu yang dapat mengatasi permasalahan ini. Alat ini didesain dengan konsep menarik sumbatan dengan sebuah kawat pegas yang panjangnya 10 meter. Perancangan alat ini dibuat dengan desain menggunakan salah satu software Autodesk Inventor. Dimensi dari alat ini yaitu 705 mm x 458 x 370, proses pembuatan alat ini terdiri dari pembuatan rangka, dudukan motor dc, bracket motor dc, dan komponen mesin lainnya. Metode pengujian yaitu dengan memberikan media sumbatan pada 4 sekat pipa dengan jarak 96 cm. Hasil dari pengujian tersebut keberhasilan alat dalam menarik sumbatan dalam 4 kali pengujian.

**Kata kunci** : Pembersih Pipa, Pipa Tersumbat, Pipa Perumahan

## ***ABSTRACT***

***Name*** : ***Muhammad Rafly Benigno Darmawan***  
***Study Program*** : ***D-III Mechanical Engineering***  
***Concentration*** : ***Production***  
***Project Title*** : ***Pipe Cleaning Tool Design***

***(M. Rafly Benigno Darmawan NM 2023: 87 Pages, 59 Pictures, 25 Tables)***

---

*The main objective of the design of this pipe cleaning tool is to overcome problems with pipe flow so that the incoming water cannot flow properly. This is a problem that is often found in residential pipelines. Therefore this tool is specifically designed to create a tool that can overcome this problem. This tool is designed with the concept of pulling out the blockage with a 10 meters long spring wire. The design of this tool is designed using one of the Autodesk Inventor software. The dimensions of this tool are 705 mm x 458 x 370. The manufacturing process for this tool consists of making the frame, dc motor mounts, dc motor brackets, and other machine components. The test method is to provide blocking media on 4 pipe screens with a distance of 96 cm. The results of the test were the success of the device in removing the blockage in 4 tests.*

***Keywords*** : *Pipe Cleaner, Clogged Pipes, Housing Pipe*

## PRAKATA

Segala Puji dan syukur ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya dapat menyelesaikan penulisan Laporan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya.

Adapun terwujudnya Laporan Tugas Akhir ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Untuk itu pada kesempatan ini menghanturkan ucapan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada pihak yang telah membantu dalam membuat Laporan Tugas Akhir ini yaitu kepada:

1. Bapak Dr. Ing Ahmad Taqwa, M.T, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Indra HB, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing I yang sudah banyak memberi saran, masukan, bimbingan dan motivasi.
4. Bapak Hendradinata, ST., M.T, selaku Dosen Pembimbing II yang sudah banyak memberi saran, masukan, bimbingan dan motivasi.
5. Seluruh Bapak/Ibu dosen serta tenaga pendidikan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Seluruh Bapak/Ibu staff pegawai dan administrasi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Orang tuaku tercinta dan keluarga yang selalu mendoakan, menyayangi dan memberikan arahan.
8. Tim dalam berbagai hal yang selalu kompak dan bekerja sama dalam menyelesaikan laporan akhir ini.
9. Saudara/I Angkatan 2020 di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri. Tekhusus anak-anak kelas 6 MN angkatan 2020.

Menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam tulisan Laporan Tugas Akhir ini. Menerima kritik dan saran dari pembaca agar menerima kritik dan saran dari pembaca agar dapat membuat tulisan yang lebih baik.

Akhir kata mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak, semoga kebaikan menjadi amal ibadah yang mendapat Ridho dari Allah SWT, Aamiin.

Palembang, 2023

Muhammad Rafly Benigno Darmawan



## DAFTAR ISI

|  | Halaman     |
|--|-------------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....                                   | <b>i</b>    |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....                              | <b>ii</b>   |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN UJIAN TUGAS AKHIR</b> .....            | <b>iii</b>  |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS</b> .....                   | <b>iv</b>   |
| <b>MOTTO</b> .....   | <b>v</b>    |
| <b>ABSTRAK</b> .....   | <b>vi</b>   |
| <b>ABSTRACT</b> .....  | <b>vii</b>  |
| <b>PRAKATA</b> .....   | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                                      | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                                   | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                                    | <b>xiii</b> |
| <br>   |             |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b>                                     |             |
| 1.1 Latar Belakang .....                                     | 1           |
| 1.2 Tujuan dan Manfaat .....                                 | 2           |
| 1.2.1 Manfaat .....  | 2           |
| 1.3 Metodologi .....   | 2           |
| 1.4 Rumusan Masalah dan Batasan Masalah .....                | 3           |
| 1.4.1 Rumusan masalah .....                                  | 3           |
| 1.4.2 Batasan masalah .....                                  | 3           |
| 1.5 Sistematika Penulisan .....                              | 4           |
| <br>   |             |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>                               |             |
| 2.1 Sejarah Perkembangan Pipa .....                          | 5           |
| 2.2 Klasifikasi Pipa .....                                   | 6           |
| 2.3 Pengertian Pembersih Pipa .....                          | 7           |
| 2.4 Gambaran Umum Pembersih Pipa .....                       | 8           |
| 2.5 Prinsip Kerja Alat .....                                 | 9           |
| 2.6 Dasar Pemilihan Bahan .....                              | 10          |
| 2.7 Komponen-Komponen Pada Alat .....                        | 11          |
| 2.7.1 Berat komponen alat yang dibuat.....                   | 24          |
| 2.8 Mesin-Mesin yang Dipakai Dalam Rancang Bangun Alat ..... | 24          |
| 2.8.1 Mesin gerinda.....                                     | 24          |
| 2.8.2 Mesin las listrik.....                                 | 27          |
| 2.8.3 Mesin bor.....   | 27          |
| 2.9 Dasar-Dasar Perhitungan .....                            | 28          |
| 2.9.1 Perhitungan daya motor .....                           | 28          |
| 2.9.2 Perhitungan kekuatan pengelasan .....                  | 29          |
| 2.9.3 Perhitungan mesin bor.....                             | 29          |
| 2.9.4 Perhitungan kontruksi beban rangka.....                | 30          |
| 2.9.5 Perhitungan kecepatan motor .....                      | 32          |
| 2.9.6 Perhitungan mencari panjang sabuk .....                | 32          |
| 2.9.7 Perhitungan kecepatan linier sabuk .....               | 32          |

|                       |   |           |
|-----------------------|---|-----------|
| 2.10                  | Dasar- Dasar Perhitungan Biaya Produksi .....                 | 32        |
| 2.10.1.               | Perhitungan biaya listrik.....                                | 32        |
| 2.10.2.               | Perhitungan biaya pemakaian listrik untuk motor listrik ..... | 33        |
| 2.10.3.               | Perhitungan biaya sewa mesin .....                            | 33        |
| <br>                  |   |           |
| <b>BAB III</b>        | <b>PERENCANAAN</b>  |           |
| 3.1                   | Diagram Alir Proses Pembuatan .....                           | 34        |
| 3.2                   | Penjelasan Mengenai Konsep Perancangan .....                  | 35        |
| 3.3                   | Perencanaan Kontruksi.....                                    | 35        |
| 3.3.1                 | Perhitungan rangka dan landasan.....                          | 38        |
| 3.3.2                 | Analisa pembebanan pada rangka dan landasan.....              | 39        |
| 3.4                   | Perhitungan Daya Keluaran Motor .....                         | 42        |
| 3.4.1                 | Perhitungan biaya pemakaian listrik motor listrik .....       | 45        |
| 3.5                   | Menentukan Panjang Sabuk.....                                 | 45        |
| 3.6                   | Kecepatan Linier Sabuk .....                                  | 46        |
| <br>                  |   |           |
| <b>BAB IV</b>         | <b>PEMBAHASAN</b>   |           |
| 4.1                   | Komponen Yang Dibutuhkan.....                                 | 47        |
| 4.2                   | Peralatan Yang Digunakan .....                                | 48        |
| 4.3                   | Langkah-Langkah Pembuatan.....                                | 49        |
| 4.4                   | Pengujian Pada Alat .....                                     | 66        |
| 4.4.1                 | Tujuan pengujian .....  | 67        |
| 4.4.2                 | Metode pengujian .....  | 67        |
| 4.4.3                 | Hasil pengujian .....   | 75        |
| 4.4.4                 | Hasil analisa pengujian .....                                 | 76        |
| 4.5                   | Perhitungan Permesinan .....                                  | 76        |
| 4.5.1                 | Perhitungan penggerindaan .....                               | 76        |
| 4.5.2                 | Perhitungan mesin bor .....                                   | 78        |
| 4.5.3                 | Perhitungan pengelasan .....                                  | 82        |
| 4.6                   | Biaya produksi .....  | 83        |
| 4.6.1                 | Biaya material .....  | 84        |
| 4.6.2                 | Biaya listrik.....  | 85        |
| 4.6.3                 | Biaya sewa mesin .....  | 86        |
| 4.6.4                 | Biaya perencanaan (Tak Terduga).....                          | 86        |
| 4.6.5                 | Biaya produksi .....  | 86        |
| 4.6.6                 | Keuntungan .....  | 86        |
| 4.6.7                 | Harga jual .....  | 87        |
| <br>                  |   |           |
| <b>BAB V</b>          | <b>PENUTUP</b>  |           |
| 5.1                   | Kesimpulan.....   | 89        |
| 5.2                   | Saran .....   | 89        |
| <br>                  |   |           |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> | .....   | <b>xv</b> |
| <b>LAMPIRAN</b>       |   |           |

## DAFTAR GAMBAR

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| Gambar 2.1 Gambaran Umum Alat Pembersih Pipa .....              | 8              |
| Gambar 2.2 Prinsip Kerja Alat Pembersih Pipa .....              | 9              |
| Gambar 2.3 Motor Listrik Mesin Cuci .....                       | 11             |
| Gambar 2.4 <i>Gear Box</i> Wpa .....                            | 12             |
| Gambar 2.5 Motor Dc <i>High Torsi</i> .....                     | 12             |
| Gambar 2.6 Rangka Mesin Pembersih Pipa .....                    | 13             |
| Gambar 2.7 <i>Pulley</i> Motor .....                            | 13             |
| Gambar 2.8 <i>Pulley Gear Box</i> .....                         | 14             |
| Gambar 2.9 <i>Pulley</i> Motor Dc .....                         | 14             |
| Gambar 2.10 <i>Timing Belt</i> .....                            | 15             |
| Gambar 2.11 Wadah <i>Filament</i> 3D Print .....                | 15             |
| Gambar 2.12 Hub ( <i>Flange Coupling</i> ) .....                | 16             |
| Gambar 2.13 Kawat Pegas .....                                   | 16             |
| Gambar 2.14 Plat <i>Filament</i> .....                          | 17             |
| Gambar 2.15 Wadah Elektrikal .....                              | 17             |
| Gambar 2.16 <i>Cover</i> Wadah Elektrikal .....                 | 18             |
| Gambar 2.17 <i>Caster Wheel</i> .....                           | 18             |
| Gambar 2.18 Hollow Linier Motor Listrik .....                   | 18             |
| Gambar 2.19 Plat Siku Hollow .....                              | 19             |
| Gambar 2.20 <i>Cam Started</i> .....                            | 19             |
| Gambar 2.21 Dimer Potensio .....                                | 20             |
| Gambar 2.22 Stop Kontak .....                                   | 20             |
| Gambar 2.23 <i>Power Supply</i> .....                           | 21             |
| Gambar 2.24 Dimer Ac .....                                      | 21             |
| Gambar 2.25 <i>Toggle Switch</i> .....                          | 21             |
| Gambar 2.26 Mcb .....   | 22             |
| Gambar 2.27 Engsel Pintu .....                                  | 22             |
| Gambar 2.28 <i>Base</i> Komponen .....                          | 23             |
| Gambar 2.29 Grendel Pintu .....                                 | 23             |
| Gambar 2.30 Gerinda Tangan .....                                | 26             |
| Gambar 2.31 Mesin Las Listrik .....                             | 27             |
| Gambar 2.32 Mesin Bor Tangan .....                              | 28             |
| Gambar 2.33 Putaran Mata Bor .....                              | 30             |
| Gambar 2.34 Momen Pada Rangka .....                             | 30             |
| Gambar 2.35 Momen Tegangan Bending .....                        | 31             |
| Gambar 3.1 Perencanaan Kontruksi .....                          | 39             |
| Gambar 3.2 Momen Bending .....                                  | 39             |
| Gambar 3.3 Momen Tahanan Bending .....                          | 40             |
| Gambar 3.2 Hasil Analisis <i>Von Mises</i> Rangka Atas .....    | 42             |
| Gambar 3.3 Hasil Analisis <i>Displacement</i> Rangka Atas ..... | 43             |
| Gambar 3.4 Hasil Analisis <i>Safety Factor</i> .....            | 43             |
| Gambar 3.5 Hasil Analisis Von Mises Landasan .....              | 44             |
| Gambar 3.6 Hasil Analisis <i>Displacement</i> Landasan .....    | 44             |

|   |    |
|---|----|
| Gambar 3.7 Hasil Analisis <i>Safety Factor</i> Landasan ..... | 44 |
| Gambar 4.1 Pembuatan Rangka .....                             | 52 |
| Gambar 4.2 Komponen Elektrikal .....                          | 70 |
| Gambar 4.3 Pipa Sekat 1 Sampai 4 .....                        | 71 |
| Gambar 4.4 Pemotongan Pipa Paralon.....                       | 71 |
| Gambar 4.5 Penyambungan Pipa Menggunakan Elbo.....            | 72 |
| Gambar 4.6 Pengukuran Pada Pipa .....                         | 72 |
| Gambar 4.7 Pemasukkan Media Sumbatan .....                    | 72 |
| Gambar 4.8 Mencolokkan Kepala Colokkan .....                  | 73 |
| Gambar 4.9 Memutar Tuas Pada <i>Cam Started</i> .....         | 73 |
| Gambar 4.10 Memasukkan Kawat Ke Dalam Pipa .....              | 74 |
| Gambar 4.11 Memutar Dimer Dc .....                            | 74 |
| Gambar 4.12 Mengendorkan <i>Pulley</i> .....                  | 75 |
| Gambar 4.13 Memutar <i>Cam Started</i> Ke Arah Kanan .....    | 75 |
| Gambar 4.14 Penarikan Media Sumbatan.....                     | 75 |
| Gambar 4.15 Memasukkan Media Sumbatan .....                   | 76 |
| Gambar 4.16 Memasukkan Kawat Pegas.....                       | 76 |
| Gambar 4.17 Mengencangkan <i>Pulley</i> .....                 | 77 |
| Gambar 4.18 Menekan <i>Toggle Switch</i> .....                | 77 |
| Gambar 4.19 Memutar Dimer Ac .....                            | 78 |
| Gambar 4.20 Pengujian Kedua .....                             | 78 |

## DAFTAR TABEL

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| Tabel 2.1 Spesifikasi Motor Ac 1 <i>Phase</i> ..... | 9              |
| Tabel 2.2 Komponen Alat yang Dibuat .....           | 23             |
| Tabel 2.3 Kecepatan Potong Mata Bor .....           | 29             |
| Tabel 2.4 Nilai <i>Feeding</i> Bor.....             | 30             |
| Tabel 4.1 Komponen yang Di butuhkan .....           | 50             |
| Tabel 4.2 Peralatan yang Digunakan .....            | 51             |
| Tabel 4.3 Pembuatan Rangka.....                     | 52             |
| Tabel 4.4 Pembuatan/Dudukan Komponen Mesin .....    | 55             |
| Tabel 4.5 Pembuatan <i>Plate</i> Dudukan 1.....     | 56             |
| Tabel 4.6 Pembuatan <i>Plate</i> Bracket Kfl.....   | 58             |
| Tabel 4.7 Pembuatan <i>Plate</i> Dudukan.....       | 60             |
| Tabel 4.8 Pembuatan Bracket Motor DC.....           | 62             |
| Tabel 4.9 Pembuatan Hollow Motor Listrik .....      | 63             |
| Tabel 4.10 Pembuatan Bantalan Gearbox.....          | 65             |
| Tabel 4.11 Pembuatan Wadah Elektrikal.....          | 65             |
| Tabel 4.12 Pembuatan <i>Cover</i> Alat .....        | 68             |
| Tabel 4.13 Nama Komponen .....                      | 70             |
| Tabel 4.14 Hasil Pengujian .....                    | 79             |
| Tabel 4.15 Tabel Lama Penggerindaan.....            | 80             |
| Tabel 4.16 Tabel Proses Pengeboran .....            | 84             |
| Tabel 4.17 Tabel Proses Pengelasan .....            | 85             |
| Tabel 4.18 Biaya Material.....                      | 87             |
| Tabel 4.19 Biaya Listrik.....                       | 88             |
| Tabel 4.20 Biaya Sewa Mesin.....                    | 89             |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

|              |   |
|--------------|---|
| Lampiran I   | Rekomendasi Ujian Laporan Akhir                   |
| Lampiran II  | Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I  |
| Lampiran III | Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II |
| Lampiran IV  | Bimbingan Laporan Akhir                           |
| Lampiran V   | Gambar Alat Bantu Pembersih Pipa                  |
| Lampiran VI  | Hasil Pengujian                                   |