

RANCANG BANGUN MESIN PENEKUK PIPA DAN PEMADAT BRAM SECARA MANUAL

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana



Oleh:

**HENDRA
1011311025**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2017**

SKRIPSI/TUGAS AKHIR

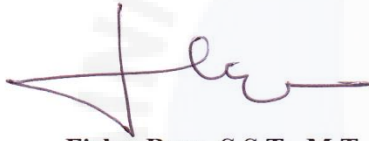
**RANCANG BANGUN MESIN PENEKUK
PIPA DAN PEMADAT BRAM SECARA MANUAL**

Dipersiapkan dan disusun oleh

**HENDRA
1011311025**

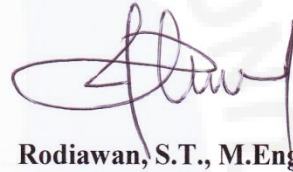
Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal **20 Juli 2017**

Pembimbing Utama,



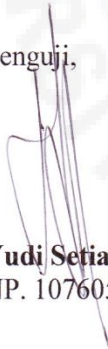
Firlya Rosa, S.S.T., M.T.
NIP. 197504032012122001

Pembimbing Pendamping,



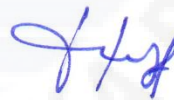
Rodiawan, S.T., M.Eng.Prac.
NP. 307097006

Penguji,



Yudi Setiawan, S.T., M.Eng.
NP. 107605018

Penguji,



Saparin, S.T., M.Si.
NP. 308615053

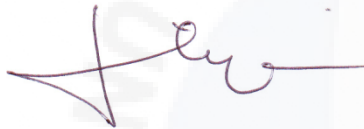
SKRIPSI/TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN MESIN PENEKUK
PIPA DAN PEMADAT BRAM SECARA MANUAL

Dipersiapkan dan disusun oleh

HENDRA
1011311025

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal **20 Juli 2017**

Pembimbing Utama,



Firlya Rosa, S.S.T., M.T.
NIP. 197504032012122001

Pembimbing Pendamping,



Rodiawan, S.T., M.Eng. Prac.
NP. 307097006

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,



Rodiawan, S.T., M.Eng. Prac.
NP. 307097006

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : HENDRA
NIM : 1011311025
Judul : RANCANG BANGUN MESIN PENEKUK PIPA DAN PEMADAT BRAM SECARA MANUAL

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi/tugas akhir saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam karya skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunijuk, 25 Juli 2017



HENDRA
NIM.1011311025

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : HENDRA
NIM : 1011311025
Jurusan : TEKNIK MESIN
Fakultas : TEKNIK

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalti-Free Right*)** atas tugas akhir saya yang berjudul: Rancang Bangun Mesin Penekuk Pipa dan Pemadat Bram Secara Manual beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunijuk
Pada tanggal : 25 Juli 2017
Yang menyatakan,



(HENDRA)

ABSTRAK

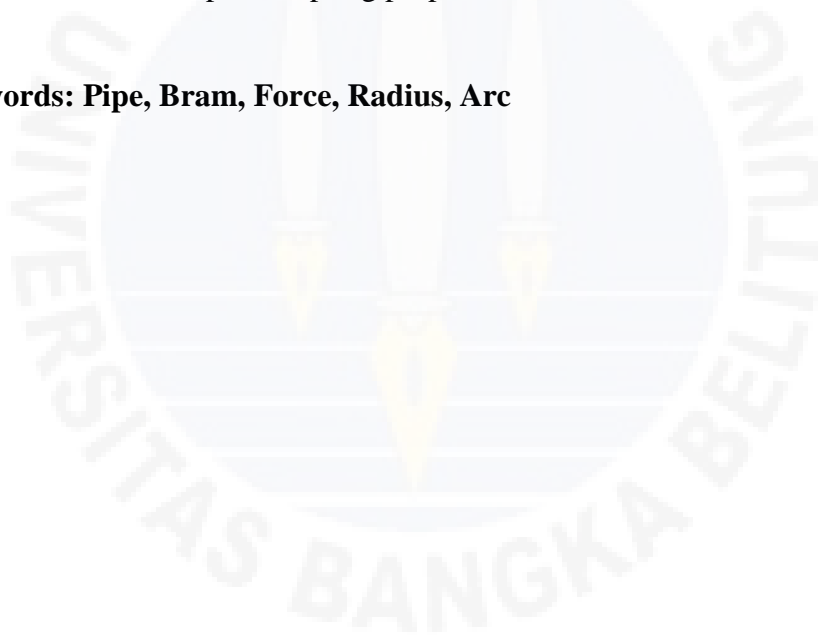
Mesin penekukan pipa untuk rangka mobil listrik saat ini banyak dijumpai di pasaran tapi harganya relatif sangat mahal. Selain itu mesin penekukan pipa yang dikhususkan untuk rangka mobil listrik sekaligus untuk pematat bram belum tersedia di Bengkel Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung. Untuk itu, maka dirancanglah mesin penekuk pipa dan pematat bram menggunakan metode *French*. Mesin penekukan pipa dan pematat bram dimana penekuk pipa yang dirancang untuk pipa $\frac{1}{2}$ inchi dan pematat bram dengan kapasitas 500 gram. Analisa hasil yang dilakukan pada mesin ini agar bisa mengetahui gaya yang dibutuhkan dalam melakukan penekuk sebuah pipa. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan gaya tekuk yang dibutuhkan sebesar 1983,582 N dengan panjang yang akan dilakukan penekukan 100 mm. Dalam proses penekukan pipa yang telah dilakukan, diperoleh besar radius yang memiliki nilai rata-rata sebesar 75,87 mm dan panjang busur yang memiliki nilai rata-rata sebesar 160,33 mm. Dalam pematat bram yang telah dilakukan, diperoleh volume sebesar 2754,55872 cm³. Sehingga proses penekukan pipa yang dilakukan membutuhkan gaya dorong yang cukup besar sebesar 33,7 kg serta pematat bram yang telah dilakukan, diketahui bram yang akan dipadatkan mempunyai sifat pegas.

Kata kunci: Pipa, Bram, Gaya, Radius, Busur

ABSTRACT

Pipe bending machine for the framework of electric cars currently widely found in the market but the price is relatively very expensive. In addition, pipe bending machines that are devoted to the framework of electric cars as well as for the bram compactor is not available in Mechanical Engineering Workshop University of Bangka Belitung. To that end, we designed a pipe bending machine and a bram compactor using the French method. Pipe bending machine and brake compactor where the pipe bend is designed for ½ inch pipe and bram compactor with a capacity of 500 grams. Analyze the results done on this machine in order to find out the force needed to bend a pipe. From the research results can be concluded buckling force required for 1983.582 N with a length to be done 100 mm bending. In the pipe bending process that has been done, obtained a large radius that has an average value of 75.87 mm and arc length which has an average value of 160.33 mm. In the bram compactor that has been done, obtained a volume of 2754.55872 cm³. So that the pipe bending process carried out requires a large thrust force of 33.7 kg and bram compactor that has been done, it is known that bram will be compacted spring properties.

Keywords: Pipe, Bram, Force, Radius, Arc



HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak dan Ibu serta keluarga tercinta yang telah mencurahkan seluruh kemampuannya untuk membiayai dan mendo'akan saya untuk dapat menyelesaikan pendidikan ini.
2. Kawan-Kawan Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung, khususnya angkatan 2013.
3. Asbandi, Alberto Steven Tarigan, Muhammad Agus Purwanto, Jordy Johansyah dan Amrul Haqqi yang senantiasa membantu selama tugas akhir ini.



KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, Atas limpahan rahmat dan hidayah-NYA sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul:

“RANCANG BANGUN MESIN PENEKUK PIPA DAN PEMADAT BRAM SECARA MANUAL.”

Di dalam tulisan ini disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi tujuan untuk merancang dan membuat mesin penekuk pipa, gaya yang dibutuhkan serta mengetahui ketebalan pemadatan bram.

Dalam penyusunan dan penyelesaian skripsi ini, penulis banyak mendapat bimbingan dan masukan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Untuk itu pada kesempatan pengantar ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Bapak dan Ibu serta keluarga tercinta yang telah mencurahkan seluruh kemampuannya untuk membiayai dan mendo'akan saya untuk dapat menyelesaikan pendidikan ini.
2. Bapak Dr. Ir.Muh.Yusuf, M.Si. Sebagai Rektor Universitas Bangka Belitung.
3. Bapak Wahri Sunanda, S.T, M.Eng. Sebagai Dekan Fakultas Teknik.
4. Ibu Firly Rosa, S.S.T., M.T. Sebagai Dosen Pembimbing I yang telah member pengarahan, diskusi, dan bimbingan serta persetujuan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Bapak Rodiawan, S.T., M.Eng.Prac. Sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin, sekaligus Dosen Pembimbing II yang telah member pengarahan, diskusi, dan bimbingan serta persetujuan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Seluruh Dosen Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung yang telah memberikan pelajaran serta motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu peneliti mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan kedepan.

Balunujuk, 25 Juli 2017

Hendra



DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| HALAMAN SAMPUL DEPAN..... | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN..... | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN..... | iv |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI..... | v |
| ABSTRAK..... | vi |
| <i>ABSTRACT</i> | vii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN..... | viii |
| KATA PENGANTAR..... | ix |
| DAFTAR ISI..... | xi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiii |
| DAFTAR TABEL..... | xiv |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.4 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian..... | 3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan..... | 3 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI..... | 5 |
| 2.1 Penelitian Terdahulu..... | 5 |
| 2.2 Metode Dalam Perancangan..... | 5 |
| 2.3 Tahap Perancangan Metode <i>French</i> | 10 |
| 2.3.1 Analisa Masalah..... | 10 |
| 2.3.2 Pembuatan Konsep Desain..... | 11 |
| 2.4 Metode <i>French</i> | 12 |
| 2.5 Proses <i>Bending</i> | 13 |
| 2.6 Pipa..... | 18 |
| 2.7 <i>Gear</i> (Roda Gigi)..... | 19 |
| 2.8 Ulir..... | 20 |

| | | |
|---------|--|----|
| BAB III | METODE PENELITIAN..... | 23 |
| 3.1 | Diagram Alir..... | 23 |
| 3.2 | Prosedur Pelaksanaan..... | 24 |
| 3.2.1 | <i>Studi Literatur</i> | 24 |
| 3.2.2 | Metode Perancangan..... | 25 |
| 3.3 | Waktu dan Tempat Peneletian..... | 25 |
| 3.4 | Alat dan Bahan Penelitian..... | 25 |
| 3.4.1 | Alat..... | 25 |
| 3.4.2 | Bahan..... | 27 |
| 3.5 | Pembuatan Komponen..... | 28 |
| 3.5.1 | Rangka Mesin..... | 28 |
| 3.5.2 | <i>Roll</i> Penekuk..... | 30 |
| 3.6 | Perakitan Mesin..... | 30 |
| 3.7 | Tahap Pengujian..... | 31 |
| 3.7.1 | Persiapan Bahan Pengujian..... | 31 |
| 3.7.2 | Prosedur Pengujian..... | 31 |
| BAB IV | HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 33 |
| 4.1 | Perancangan Alat..... | 33 |
| 4.1.1 | Analisa Masalah..... | 33 |
| 4.1.2 | Pembuatan Konsep Desain..... | 33 |
| 4.1.3 | Pemilihan Rancangan Alternatif Material..... | 36 |
| 4.1.4 | Pemilihan Rancangan Alternatif Konstruksi..... | 38 |
| 4.1.5 | Alternatif Barang Yang Dipilih..... | 41 |
| 4.1.6 | <i>Embodiment</i> | 42 |
| 4.2 | Perhitungan..... | 42 |
| 4.3 | Analisa Hasil Penelitian..... | 45 |
| 4.3.1 | Uji Coba Penekuk Pipa..... | 45 |
| 4.3.2 | Uji Coba Pemasak Bram..... | 47 |
| BAB V | PENUTUP..... | 48 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 48 |
| 5.2 | Saran..... | 48 |
| | DAFTAR PUSTAKA..... | 50 |
| | LAMPIRAN | |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 2.1 Metode <i>French</i> | 6 |
| Gambar 2.2 Metode <i>VDI 2221</i> | 6 |
| Gambar 2.3 Metode <i>Pahl dan Beitz</i> | 7 |
| Gambar 2.4 Metode <i>Ullman</i> | 8 |
| Gambar 2.5 Metode <i>Ibrahim Zeid</i> | 9 |
| Gambar 2.6 Metode <i>Hatamura</i> | 10 |
| Gambar 2.7 Diagram Metode <i>French</i> | 13 |
| Gambar 2.8 Proses <i>V-Bending</i> | 15 |
| Gambar 2.9 Proses <i>Bending</i> | 15 |
| Gambar 2.10 Ulir..... | 20 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir..... | 23 |
| Gambar 3.2 Mesin Gerinda..... | 26 |
| Gambar 3.3 Mesin Las..... | 26 |
| Gambar 3.4 Mesin Bor..... | 26 |
| Gambar 3.5 Jangka Sorong dan Meteran..... | 27 |
| Gambar 3.6 Rangka Mesin..... | 29 |
| Gambar 3.7 <i>Roll</i> Penekuk..... | 30 |
| Gambar 3.8 <i>Assembly</i> Mesin..... | 30 |
| Gambar 4.1 Ulir <i>Trapeesium</i> | 34 |
| Gambar 4.2 Desain Mesin Penekuk Pipa dan Pemasat Bram..... | 35 |
| Gambar 4.3 <i>Pulley & V-Belt</i> dan Roda Gigi..... | 39 |
| Gambar 4.4 <i>Flange Bearing</i> dan <i>Pillo Bearing</i> | 40 |
| Gambar 4.5 Hasil Penekuk Pipa..... | 46 |
| Gambar 4.6 Hasil Pemasat Bram..... | 47 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 4.1 Bagian Mesin Dan Fungsinya..... | 35 |
| Tabel 4.2 Alternatif Rencana Material <i>Roll</i> | 36 |
| Tabel 4.3 Alternatif Rencana Material Ulir Dan Mur Trapesium..... | 37 |
| Tabel 4.4 Alternatif Rencana Material Rangka Mesin..... | 37 |
| Tabel 4.5 Alternatif Rencana Pengerak Tuas..... | 38 |
| Tabel 4.6 Alternatif Rencana Kontruksi Poros Gerakan Rotasi..... | 39 |
| Tabel 4.7 Alternatif Rencana Kontruksi <i>Bearing</i> | 40 |
| Tabel 4.8 Hasil Pengujian Penekuk Pipa..... | 45 |
| Tabel 4.9 Hasil Pengujian Pemasak Bram..... | 47 |

