

**RANCANG BANGUN ALAT PELEBURAN LIMBAH
PLASTIK DENGAN MENGGUNAKAN SUMBER PLTS**



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

Disusun Oleh:

AXL TONDI FASHA NOVHA

(132018184)

**PROGRAM STUDI ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2022**

SKRIPSI
RANCANG BANGUN ALAT PELEBURAN LIMBAH PLASTIK DENGAN
MENGGUNAKAN SUMBER PLTS



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
09 Agustus 2022

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
AXL TONDI FASHA NOVHA

132018184

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Ir. Eliza, M.T
NIDN. 00209026201

Penguji 1

Dr./Ir. Cekmas Cekdin, M.T
NIDN. 010046301

Pembimbing 2

Muhammad Hurairah, S.T., M.T
NIDN. 0228098702

Penguji 2

Rika Noverianty, S.T., M.T
NIDN. 0214117504

Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T., IPM
NIDN. 0227077004

Mengetahui,
Ketua Program Studi Elektro

Taufik Barlian, S.T., M.Eng
NIDN. 218017202

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Palembang, 09 Agustus 2022

embuat pernyataan



Axl Tondi Fasha Novha

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

- ❖ *“orang yang hebat adalah orang yang memiliki kemampuan menyembunyikan kesusahan, sehingga orang lain mengira bahwa ia selalu senang”. (Imam Syafi’i).*
- ❖ *Stop hidup tidak beraturan, stop hidup ikutin mood, stop hidup jadi manja, stop hidup mengeluh. Dunia ini keras perjalanan baru dimulai.*

Dengan rasa syukur tak terkira kepada Allah SWT, skripsi ini kupersembahkan kepada :

- ❖ *Bapak dan Mamakku tercinta*
- ❖ *Mbakku tersayang, adeline felarisha novarina*
- ❖ *Teman-teman seperjuangan Teknik Elektro angkatan 2018*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah menganugerahkan kepada penulis hati dan akal untuk digunakan sebaik-baiknya. Semoga Allah SWT senantiasa membimbing setiap langkah, perbuatan dan sikap penulis agar dapat bertindak lebih bijaksana dan dapat memberikan manfaat bagi orang lain. Tak lupa rasa syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang Maha Pengasih karena berkat rahmat dan izin-Nya jualan penulis dapat menyelesaikan seminar hasil pada Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang yang berjudul ” RANCANG BANGUN ALAT PELEBURAN LIMBAH PLASTIK DENGAN MENGGUNAKAN SUMBER PLTS”

Pada kesempatan ini tidak lupa penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Ir. Eliza, M.T. Selaku Dosen Pembimbing I
2. Bapak Muhammad Hurairah, S.T., M.T. Selaku Dosen pembimbing II

Skripsi ini juga tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak. Karena pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Abid Djazuli, S.E., M.M selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmat Roni, M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak Taufik Barlian, S.T., M.Eng selaku Ketua Progrsm studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Feby Ardianto, S.T., M.Sc selaku sekertaris Program Studi Teknik Elektro.
5. Bapak dan Ibu Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Bapak dan Ibu Staf dan Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

7. Kedua orangtuaku yaitu bapak Adi Novha dan ibu Effi Haryani yang selalu setia memberikan dukungan baik moril maupun materi
8. Saudara-saudara ku Adeline Felarisha Novarina beserta Muhammad Kamil yang sangat saya sayangi terima kasih telah memberikan bantuan dan dukungan serta motivasi.
9. Rekan-rekan Mahasiswa Seperjuangan Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang dan semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang membantu penyusunan skripsi ini.

Semoga Allah SWT, membalas budi baik kalian yang telah diberikan dalam penyelesaian skripsi ini, semoga amal ibadahnya diterima dan mendapat balasan dari-Nya. Semoga bimbingan, saran, partisipasi, dan bahan yang telah diberikan akan Bermanfaat bagi penulis dan Pembaca.

Palembang 17 Maret 2022

penulis



Axl Tondi Fasha Novha

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ALAT PELEBURAN LIMBAH PLASTIK DENGAN MENGGUNAKAN SUMBER PLTS

*Email : axelfasha20@gmail.com

Rancang bangun alat pelebur limbah plastik yang terbuat dari tabung stainless dengan Diameter 18cm, Tinggi 40cm, dan Tebal 1,8mm dilengkapi dengan kran penyaluran. Rancang bangun alat pelebur limbah plastik menggunakan komponen pemanas tabung heater band berbentuk silinder dengan daya $P_{in} = 700$ watt dan sumber energi listrik $V_{in} = 220V_{ac}$ yang berasal dari keluaran energi listrik inverter melalui alat kontrol tegangan variasi dimmer mulai dari $V_{out} = 0 - 220V_{ac}$. Data hasil pengujian dapat dihitung daya yang diperlukan heater band dengan suhu temperature minimum $100^{\circ}C$, $V_{in} = 218V_{ac}$, $I_{in} = 1,8$ ampere, $P_{in} = 392,4$ watt. Sedangkan suhu temperature maksimum $180^{\circ}C$, $V_{in} = 216V_{ac}$, $I_{in} = 2,2$ ampere, $P_{in} = 475,2$ watt

Kata Kunci : Inverter, Heater Band, Dimmer, Suhu

ABSTRACT

DESIGN AND CONSTRUCTION OF PLASTIC WASTE SMELTING EQUIPMENT USING PLTS SOURCES

*Email : axelfasha20@gmail.com

Design and build a plastic waste smelter made of stainless tube with a Diameter of 18cm, Height 40cm, and a Thickness of 1.8mm equipped with a distribution faucet. The design of the plastic waste smelter uses a cylindrical heater band tube heater component with a power of $P_{in} = 700$ watts and a source of electrical energy $V_{in} = 220V_{ac}$ which comes from the electrical energy output of the inverter through a dimmer variation voltage control device starting from $V_{out} = 0-220V_{ac}$. The test data can calculate the power required for the heater band with a minimum temperature of $100^{\circ}C$, $V_{in} = 218V_{ac}$, $I_{in} = 1.8$ amperes, $P_{in} = 392.4$ watts. While the maximum temperature is $180^{\circ}C$, $V_{in} = 216V_{ac}$, $I_{in} = 2.2$ amperes, $P_{in} = 475.2$ watts

Keywords: *Inverter, Heater Band, Dimmer, Temperature*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang Masalah	1
1.2.Tujuan Pembahasan	20
1.3.Batasan Masalah.....	20
1.4.Sistematika Penulisan	20
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1. Plastik	Error! Bookmark not defined.
2.2. Pemanas Induksi.....	Error! Bookmark not defined.
2.3. Bahan Mekanik Stainless Tabung	Error! Bookmark not defined.
2.4. PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya)..	Error! Bookmark not defined.
2.5. Panel Surya	Error! Bookmark not defined.
2.6. Inverter	Error! Bookmark not defined.
2.7. <i>Solar Charger Controller</i>	Error! Bookmark not defined.
2.8. Dimmer	Error! Bookmark not defined.

2.9. Akumulator	Error! Bookmark not defined.
2.10. Heater band	Error! Bookmark not defined.
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.Tempat dan Waktu	Error! Bookmark not defined.
3.2.Diagram Flowchart Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.Alat dan Bahan	Error! Bookmark not defined.
3.4.Diagram Blok Rangkain Desain Tabung Reaktor	Error! Bookmark not defined.
3.5.Langkah Kerja Proses Pembuatan Tabung Reaktor ...	Error! Bookmark not defined.
3.6. Proses Pengujian dan Pengukuran Tabung Reaktor ..	Error! Bookmark not defined.
BAB 4 DATA DAN ANALISA PERHITUNGAN	Error! Bookmark not defined.
4.1. Data Sumber Listrik Inverter	Error! Bookmark not defined.
4.2. Data Hasil Pengukuran	Error! Bookmark not defined.
4.3.Analisa Perhitungan.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.Grafik Perubahan Daya dan Arus Terhadap Temperature.	Error! Bookmark not defined.
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	Error! Bookmark not defined.
5.1. Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2. Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA.....	22
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Plastik Jenis PET.....	5
Gambar 2.2 Stainless Tabung	7
Gambar 2.3 Panel Surya.....	8
Gambar 2.4 Inverter.....	10
Gambar 2.5 Solar Charger Controller.....	10
Gambar 2.6 Dimmer.....	11
Gambar 2.7 Akumulator.....	12
Gambar 2.8 Heater Band.....	13
Gambar 3.1 Diagram Flowchart.....	15
Gambar 3.2 Diagram Blok.....	16
Gambar 3.3 Rangkaian Arus dan Tegangan Heater Band Tabung Reaktor.....	18
Gambar 4.1 Grafik P_{in}	22
Gambar 4.2 Grafik P_{out}	22

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat dan Bahan.....	16
Tabel 4.1 Data karakteristik inverter	19
Tabel 4.2 Hasil pengukuran heater band pada keluaran dimmer inverter.....	20
Tabel 4.3 Hasil perhitungan daya input paada dimmer inverter.....	21
Tabel 4.4 Hasil perhitungan daya output pada dimmer inverter.....	21

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Persentase kontribusi produksi sampah plastik di Indonesia sangat besar sebab secara total produksi sampah mencapai 189 KiloTon/hari jauh lebih besar dibandingkan dengan negara-negara di Asia Tenggara. Hal ini disebabkan jumlah penduduk Indonesia yang lebih besar dibandingkan dengan jumlah penduduk negara-negara di Asia Tenggara. (Kholidah dkk, 2018)

Kemasan plastik telah merebut pasar kemasan dunia, menggantikan kemasan kaleng dan gelas. Kemasan plastik didominasi oleh industri makanan di Indonesia mencapai 80%. Jumlah plastik yang digunakan 53% adalah kemasan luwes atau fleksibel. (Nasution, 2015)

Plastik dapat memberikan dampak yang buruk bagi lingkungan. Plastik mengandung bahan-bahan kimia yang berbahaya bagi lingkungan. Limbah plastik sulit untuk terurai secara alami. Membutuhkan waktu puluhan agar limbah plastik dapat terurai secara sempurna dari limbah yang terurai kita bisa memanfaatkan menjadi perabotan rumah tangga. (Nasution, 2015)

Batasan masalah dari perancangan produk ini yaitu membuat inovasi tempat pengolahan sampah plastik yang mudah digunakan di daerah yang masih membakar sampah agar tidak menimbulkan polusi udara dan dapat memanfaatkan hasil olahan sampah menjadi sebuah produk yang berguna. Dengan menggunakan material sampah plastik jenis PET yang dapat menimbulkan pencemaran lingkungan dijangka waktu yang panjang jika terus menerus ditimbun. (Yanuar, 2020)

Karena banyaknya pencemaran yang diakibatkan oleh limbah plastik, maka diperlukan upaya untuk mendaur ulang limbah plastik tersebut menjadi produk yang berguna. Salah satu upaya dalam mengurangi limbah plastik diantaranya yaitu dengan mengolah kembali limbah plastik untuk dijadikan paving block. (Chavan, 2019)

Oleh sebab itulah uraian penjelasan latar belakang diatas penulis didalam penyusunan skripsi ini ingin membuat suatu alat pelebur limbah plastik yang judul desainnya adalah “ RANCANG BANGUN ALAT PELEBURAN LIMBAH PLASTIK DENGAN MENGGUNAKAN SUMBER PLTS”

Mendesain suatu alat pelebur limbah plastic menggunakan sistem tabung reaktor dengan pemanas tabung reaktor heater band dengan sumber energi listrik yang digunakan dari sumber energi listrik akumulator arus searah V_{out} 12Vdc melalui inverter akan dirubah menjadi tegangan listrik AC sebesar V_{out} 220Vac.

Hasil dari peleburan limbah plastik ini akan dijadikan bahan baku paving block yang banyak manfaatnya untuk dimasa yang akan datang.

1.2. Tujuan Pembahasan

Yaitu untuk membahas mengenai pembuatan alat pelebur limbah plastik menggunakan tabung reaktor dan heater band dengan hasil leburan limbah plastik tersebut dibuat menjadi suatu bahan baku paving block.

1.3. Batasan Masalah

Pembahasan didalam suatu rancang bangun alat pelebur limbah plastik ini juga permasalahannya dibatasi hanya :

1. Membahas proses pembuatan tabung reaktor dan heater band.
2. Metode penelitiannya menggunakan dua sistem sumber listrik yaitu dari sumber listrik inverter
3. Meneliti arus dan tegangan yang terserap pada heater band dan temperature pada tabung reaktor.
4. Menghitung daya listrik yang dibutuhkan oleh tabung reaktor disaat sedang berjalan proses peleburan limbah plastik tersebut.

1.4. Sistematika Penulisan

Uraian didalam penyusunan skripsi ini terdiri dari beberapa bab yang isinya penulis simpulkan antara lain yaitu :

BAB 1. Pendahuluan

Menjelaskan tentang latar belakang masalah, tujuan pembahasan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB 2. Tinjauan Pustaka

Menjelaskan tentang plastik, pemanas induksi, bahan mekanik stainless tabung, PLTS, panel surya, inverter, baterai, dan heater band.

BAB 3. Metode Penelitian

Bab ini berisikan mengenai tempat dan waktu, diagram flowchart, alat dan bahan, desain tabung reaktor, langkah kerja proses pembuatan tabung reaktor.

BAB 4. Data dan Analisa Perhitungan

Bab ini menguraikan tentang perhitungan daya dan analisa grafik

BAB 5. Kesimpulan dan Saran

Menjelaskan tentang kesimpulan yang diperoleh dari hasil metode penelitian tabung reaktor dan heater band.

Kemudian saran yang diperoleh dari hasil pelaksanaan yang terjadi kesalahan didalam perakitan dan uji coba selama pelaksanaanya berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN**

DAFTAR PUSTAKA

- Anggra, b. (2019). analisis pemanfaatan panel surya dalam penghematan daya listrik di gedung fakultas teknik universitas muhammadiyah sumatera utara. analisis pemanfaatan panel surya dalam penghematan daya listrik di gedung fakultas teknik universitas muhammadiyah sumatera utara, 15.
- Anggun Angkasa Bela Persada (2019), “PERANCANGAN RANGKAIAN SISTEM PEMANAS PADA PLASTIC INJECTION MOLDING”, Vol.8 No.2 Desember 2019 ; pp. 157 – 162
- Amrullah, (2017), “Study of performance and environmental impact of sugarcane-bagasse gasification, Proceeding of 2nd International Conference on Sciene and Technology”, Mataram, 23-24 Agustus, 121-127
- Budiarto, (2019), “RANCANG BANGUN ALAT PEMANAS INDUKSI DENGAN METODE MULTITURN HELICAL COIL”, 3 (1): 4
- Chavan, (2019). “Manufacturing of pavement block by using waste plastic and sea sand. International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology”, 8(4), 4354– 4359
- Hamid Riskha, (2016), “RANCANG BANGUN CHARGER BATERAI UNTUK KEBUTUHANANUMKM”, JURNAL TEKNOLOGI TERPADU NO. 2 VOL. 4 OKTOBER ISSN 2338 – 6649
- Hari Bambang, (2018), “EFISIENSI PENGGUNAAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF” Jurnal Teknik Elektro Vol.18 No. 01 ISSN 1411-8890
- Hartulistiyoso, (2015). “Temperature distribution of the plastics Pyrolysis process to producefuel at 450oC”. Procedia Environmental Sciences, 28, 234 – 241

- Havelcová, (2016), "Characterization of products from pyrolysis of coal with the addition of polyethylene terephthalate, Fuel Processing Technology," 154, 123-131.
- kartika, c. c. (2017). sistem kontrol pembangkit listrik hibrida generator ac- sel surya dan pengisian baterai skala kecil menggunakan arduino mega 2560. eprint.itn.ac.id, 15
- Kholidah, (2018). "Polystyrene P lastic Waste Conversion into Liquid Fuel with Catalytic Cracking Process Using Al₂O₃ as Catalys"t. Science & Technology Indonesia, 3, 1- 6
- Lee, (2017), "Enhanced energy recovery from polyehylene terephthalate via pyrolysis in CO₂ atmosphere while suppressing acidic chemical species, Energy Conversion and Management", 148, 456-460.
- Nasution, R. S. (2015). "Berbagai Cara Penanggulangan Limbah Plastik". Journal of Islamic Science and Technology, 1(1), 97– 104.
- Okatama Irvan, (2016), "ANALISA PELEBURAN LIMBAH PLASTIK JENIS POLYETHYLENE TERPHTALATE (PET) MENJADI BIJI PLASTIK MELALUI PENGUJIAN ALAT PELEBUR PLASTIK", Jurnal Teknik Mesin (JTM): Vol. 05, No. 3
- Permana Evan (2015), "Rancangan Alat Pengisi Daya Dengan Panel Surya (Solar Charging Bag) Menggunakan Quality Function Deployment (Qfd)", Jurusan Teknik Industri Itenas | No.04| Vol.03
- Sacharow, (1980), "Principle of food packaging", The AVI Publishing, Co. Inc. Westport, Connecticut.
- Salamah Siti, (2018), "Recycle Limbah Polyethylene Terephthalate Melalui Proses Pirolisis Dengan Katalis Silika-Alumina", Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan Vol. 14, No. 1, Hlm. 104 - 111, 2019 ISSN 1412-5064, e-ISSN 2356-1661

- Sukmawidjaja, (2013). “Simulasi Optimasi Sistem PLTH Menggunakan Software Homer untuk Menghemat Pemakaian BBM di Pulau Penyengat Tanjung Pinang Kepulauan Riau”. JETri (Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Universitas Trisakti), 17 – 42.
- Sumarji, (2011), “STUDI PERBANDINGAN KETAHANAN KOROSI STAINLESS STEEL TIPE SS 304 DAN SS 201 MENGGUNAKAN METODE U-BEND TEST SECARA SIKLIK DENGAN VARIASI SUHU DAN PH”, Jurnal ROTOR, Volume 4 Nomor1, Januari 2011
- Wahyudi Jatmiko, (2018), “PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN BAHAN BAKAR ALTERNATIF”, Jurnal Litbang Vol. XIV
- Welly, (2008), “PERANCANGAN DAN PEMBUATAN TABUNG TUNDA TABUNG SAMOP DENGAN BAHAN STAINLESS STEEL 304”.
- Zhulkarnaen, (2014), “PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PEMANAS INDUKSI DENGAN METODE PANCAKE COIL BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA 8535”, 8