

**RANCANG BANGUN ALAT PENGHANCUR LIMBAH JARUM SUNTIK
TERHADAP KINERJA PELEBURANNYA**



SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh :

**MUHAMMAD YOGIE AL KAHFI
03041181320075**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN ALAT PENGHANCUR LIMBAH JARUM SUNTIK
TERHADAP KINERJA PELEBURANNYA



SKRIPSI

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh :

MUHAMMAD YOGIE AL KAHFI

03041181320075

Indralaya, Januari 2020

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Menyetujui,

Pembimbing Utama



Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.

NIP : 197108141999031005

Hj. Rahmawati, S.T., M.T.

NIP : 197711262003122001

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa saya telah membaca-dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1)

Tanda Tangan :  _____

Pembimbing Utama : Hj. Rahmawati., S.T., M.T

Tanggal : 10 / Januari / 2020

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Yogie Al Kahfi
NIM : 03041181320075
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Penghancur Limbah Jarum Suntik
Terhadap Kinerja Peleburannya.

Hasil Pengecekan

Software *iThenticate/ Turnitin*: 18 %

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian saya merupakan karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari karya ilmiah ini merupakan hasil plagiat atas karya ilmiah orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Indralaya, 10 Januari 2020



Munammad Yogie Al Kahfi

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya Penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "*RANCANG BANGUN ALAT PENGHANCUR LIMBAH JARUM SUNTIK TERHADAP KINERJA PELEBURANNYA*". Serta shalawat dan salam selalu tercurah kepada Rasulullah SAW, keluarga dan para sahabat.

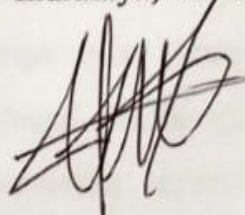
Penulis sangat menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari kerjasama dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini Penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE. selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS.,Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Herlina, S.T., M.T., M.Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
5. Ibu Hj. Rahmawati, S.T., M.T., selaku Dosen pembimbing akademik dan dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta nasihat selama pengerjaan skripsi.
6. Bapak Ir. Armin Sofijan, M.T., Bapak Ir. H. Hairul Alwani H.A, M.T., Ibu Hj. Ike Bayusari, S.T.,M.T., Ibu Hj. Hermawati, S.T.,M.T., dan Ibu Caroline, S.T., M.T., selaku dosen penguji yang telah memberi ilmu, bimbingan, motivasi dan arahan selama pengerjaan skripsi.
7. Seluruh dosen Teknik Elektro yang telah banyak memberikan ilmu yang Insya Allah Bermanfaat dan Staf Jurusan Teknik Elektro Unsri Bu Diah, Bpk. Slamet, Bpk. Ruslan, Bpk. Rusman yang telah banyak membantu selama perkuliahan.

8. Ayah (Fachri Zamzami) Ibu (Devi Oktavia, S.Pd) selaku orang tua yang tiada henti-hentinya mendoakan dan memberikan motivasi dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Teman-teman Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan wawasan yang lebih luas kepada pembaca. Oleh karena itu, Penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari para pembaca. Terima Kasih.
Wassalamu'alaikum, Wr. Wb.

Indralaya, 10 Januari 2020



Penulis

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ALAT PENGHANCUR LIMBAH JARUM SUNTIK TERHADAP KINERJA PELEBURANNYA

(Muhammad Yogie Al Kahfi, 03041181320075, 2020, 31 halaman)

Dalam dunia medis jarum suntik merupakan alat yang paling sering digunakan sehingga menyumbang persentase yang sangat besar dalam limbah medis. Jarum suntik termasuk dalam limbah medis yang tidak bisa di anggap sepele keberadaanya. Sangat banyak jarum suntik yang digunakan dan harus dibuang, mengingat jarum suntik adalah benda sekali pakai. Keterbatasan cara pemusnahan jarum suntik secara efisien dan hemat energi, maka harus memikirkan alat yang mampu memusnahkan jarum suntik secara efisien dan hemat energi. Metode yang digunakan untuk menghancurkan jarum suntik yaitu metode pemanasan. Pemanfaatan transformator sebagai pembangkit arus yang nantinya dapat menghasilkan panas. Metode pemanasan sendiri mempunyai beberapa kelebihan karena tidak membahayakan. Dari hasil pengujian peleburan jarum suntik dengan variasi jarum suntik 0.5 cc/mL, 1 cc/mL, 3 cc/mL, 5 cc/mL, 10 cc/mL, 20 cc/mL, 50 cc/mL, diketahui bahwa tegangan yang dihasilkan saat peleburan secara urut menurut variasi jarum suntik yaitu, 1.41 V, 1.287 V, 1.714 V, 1.984 V, 2.224 V, 2.177 V, 2.039 V. Arus yang dihasilkan secara urut menurut variasi jarum suntik yaitu 1.4 A, 2.05 A, 1.85 A, 1.89 A, 1.88 A, 1.55 A, 1.31 A. Suhu saat peleburan semakin naik seiring waktu saat peleburan yang dikarenakan bertambah besarnya diameter jarum suntik yang dilebur.

Kata kunci: Alat penghancur jarum suntik, transformator, konduktor, daya.

ABSTRACT

**DESIGN BUILD WASTE CRUSHING EQUIPMENT
SYRINGES AGAINST ITS PERFORMANCE**

(Muhammad Yogie Al Kahfi, 03041181320075, 2020, 31 pages)

In the medical world the syringe is the most commonly used tool that contributes a very large percentage in medical waste. The syringe is included in medical waste that can not be considered trivial in its situation. Very many syringes are used and must be discarded, given that syringes are disposable objects. The limitations of syringe disposal efficiently and energy saving, it should be thought of tools capable of destroying the syringe efficiently and energy saving. The method used to destroy the syringe is the method of heating. Utilization of transformer as current power plant can produce heat. Self-heating method has some advantages because it does not harm. From the test results of syringe smelting with a variation of syringe 0.5 cc/mL, 1 cc/mL, 3 cc/mL, 5 cc/mL, 10 cc/mL, 20 cc/mL, 50 cc/mL, it is known that the voltage produced when the sequential melting according to the syringe variation is, 1.41 V, 1,287 V, 1,714 V, 1,984 V, 2,224 V, 2,177 V, 2,039 V. Current generated in order according to syringe variation i.e. 1.4 A, 2.05 A, 1.85 A, 1.89 A, 1.88 A, 1.55 A, 1.31 A. The current temperature of the smelting increases over time as the melting is caused by increasing diameter melted syringe.

Keywords: *Syringe crushing tool, transformer, conductor, power.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN INTEGRITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GRAFIK	xiv
DAFTAR RUMUS	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
NOMENKLATUR	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Ruang Lingkup Penelitian	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Umum.....	5
2.2. Transformator.....	5
2.3. Jenis-jenis Transformator	6
2.3.1. Trafo <i>Step- Up</i>	6
2.3.2. Trafo <i>Step- Down</i>	7

2.3.3. Auto Transformator	7
2.4. Bagian-bagian Transformator.....	8
2.4.1. Inti Besi.....	9
2.4.2. Kumparan Trafo.....	9
2.5. Prinsip Kerja Transformator.....	10
2.6. Konduktor.....	12
2.6.1. Karakteristik Konduktor	13
2.6.2. Jenis-jenis Bahan Konduktor	13
2.7. Ampere Meter.....	14
2.8. Thermometer	15
2.9. Limbah Medis.....	15
2.10. Jarum Suntik.....	16

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian.....	17
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.3. Digram Alir Penelitian	18
3.4. Diagram Blok Penelitian	19
3.5. Alat dan Bahan	19
3.6. Prosedur Penelitian.....	21
3.7. Rancangan Desain Penelitian	21

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Umum.....	23
4.2. Pembahasan Alat Penghancur Jarum Suntik	23
4.2.1. Transformator	24
4.2.2. Konduktor	24
4.2.3. Ampere Meter.....	24
4.2.4. MCB (<i>Mini Circuit Breaker</i>).....	25
4.3. Data Hasil Pengujian	25
4.4. Analisa Alat Penghancur Jarum Suntik.....	27

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan28
5.2. Saran28

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Transformator	6
Gambar 2.2.	Lambang Transformator <i>Step-Up</i>	7
Gambar 2.3.	Lambang Transformator <i>Step-Down</i>	7
Gambar 2.4.	Lambang Auto Transformator	8
Gambar 2.5.	Inti Besi.....	9
Gambar 2.6.	Kumparan Trafo.....	9
Gambar 2.7.	Ampere Meter	12
Gambar 2.8.	Thermometer	13
Gambar 3.1.	Diagram Alir Penelitian.....	17
Gambar 3.2.	Diagram Blok Penelitian.....	18
Gambar 3.3.	Desain <i>Prototype</i> Alat Penghancur Jarum Suntik	20
Gambar 4.1.	Diagram Alat Penghancur Jarum Suntik	21
Gambar 4.2.	Rangkaian Alat Penghancur Jarum Suntik	22

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Literatur Sumber Penelitian.....	5
Tabel 2.2.	Macam-macam Ukuran Jarum Suntik.....	14
Tabel 3.1.	Alat dan Bahan	18
Tabel 4.1.	Tabel Pengujian Penghancuran Jarum Suntik	23

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1. Grafik Tegangan Terhadap Jarum Suntik Yang Dilebur.....	24
Grafik 4.2. Grafik Arus Terhadap Jarum Suntik Yang Dilebur.....	24
Grafik 4.3. Grafik Waktu Terhadap Jarum Suntik Yang Dilebur.....	25
Grafik 4.4. Grafik Suhu Terhadap Jarum Suntik Yang Dilebur	25

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1. Emf Sesaat	11
Rumus 2.2. Transformator Ideal	11
Rumus 2.3. Persamaan Transformator	12
Rumus 2.4. Persamaan Transformator	12

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Pengujian Penghancuran Jarum Suntik.
- Lampiran 2.** Pengujian Penghancuran Jarum Suntik 0,5 cc/mL.
- Lampiran 3.** Pengujian Penghancuran Jarum Suntik 1 cc/mL.
- Lampiran 4.** Pengujian Penghancuran Jarum Suntik 3 cc/mL.
- Lampiran 4.** Pengujian Penghancuran Jarum Suntik 5 cc/mL.
- Lampiran 6.** Pengujian Penghancuran Jarum Suntik 10 cc/mL.
- Lampiran 7.** Pengujian Penghancuran Jarum Suntik 20 cc/mL.
- Lampiran 8.** Pengujian Penghancuran Jarum Suntik 50 cc/mL.
- Lampiran 9.** *iThenticate/ Turnitin*

NOMENKLATUR

V	: Tegangan (Volt)
I	: Arus (A)
$^{\circ}\text{C}$: Satuan suhu
S (sekon)	: Waktu (detik)
Trafo <i>Step Up</i>	: Trafo untuk menaikkan tegangan
Trafo <i>Step Down</i>	: Trafo untuk menurunkan tegangan
Besi	: Material sebagai inti konduktor
Kabel	: Sebagai penghantar listrik
Jarum Suntik	: Pompa piston sederhana untuk menyuntikkan atau menghisap cairan atau gas
<i>Prototype</i>	: Rancang Bangun (Alat)
<i>Short Circuit</i>	: Hubung singkat arus listrik
mm	: Satuan panjang
cc/mL	: Satuan volume

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam dunia medis jarum suntik merupakan alat yang paling sering digunakan sehingga menyumbang persentase yang sangat besar dalam limbah medis. Jarum suntik termasuk dalam limbah medis yang tidak bisa di anggap sepele keberadaanya. Sangat banyak jarum suntik yang digunakan dan harus dibuang, mengingat jarum suntik adalah benda sekali pakai. Banyaknya rumah sakit maupun dokter yang menimbun jarum suntik habis pakai tanpa disterilkan terlebih dahulu sehingga memberi peluang tertularnya penyakit. Limbah medis berupa jarum suntik ini harus segera dimusnahkan karena jika pengolahan limbahnya tidak benar jarum suntik yang sudah terpakai bisa menularkan penyakit kepada masyarakat umum.

Berdasarkan keterbatasan cara pemusnahan jarum suntik bekas pakai dan bahaya jarum suntik bekas pakai, Pusat Penelitian Lipi menciptakan Alat Penghancur Jarum Suntuk (APJS) MEDINA5 seri SS500. Alat ini mampu meleburkan bahan stainless steel jarum suntik yang bertitik lebur 1.200 derajat Celcius menjadi serbuk. APJS mampu menghancurkan jarum suntik menjadi serbuk dalam waktu 10 detik untuk setiap satu jarum suntik. Alat itu memanfaatkan panas tinggi yang ditimbulkan akibat gesekan batu gerinda yang ada dalam APJS dengan menggunakan suatu penggerak dari motor listrik (Pusat Penelitian Lipi 2015). Cara ini sudah baik, hanya saja kurang tepat dan tidak efisien. Untuk menjadikan jarum suntik yang terbuat dari stainless steel menjadi serbuk, dibutuhkan 1200 derajat celcius. Oleh karena itu, pada penelitian ini penulis menggunakan trafo untuk membangkitkan arus DC yang dihubungkan pada konduktor sebagai media lebur. Hal ini lebih efisien, tidak menimbulkan bising, dan hemat energi.

Metode yang digunakan untuk menghancurkan jarum suntik yang akan dibuat adalah metode pemanasan. Pemanfaatan transformator sebagai pembangkit arus yang nantinya dapat menghasilkan panas. Metode pemanasan sendiri mempunyai beberapa kelebihan karena tidak membahayakan.

Berdasarkan latar belakang penulis akan melakukan penelitian dengan judul: ***“RANCANG BANGUN ALAT PENGHANCUR LIMBAH JARUM SUNTIK TERHADAP KINERJA PELEBURANNYA”***.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh M. Rais [1] yaitu rancang bangun alat penghancur limbah jarum suntik menggunakan transformator 5 ampere. Pada penelitian ini yaitu menambahkan kapasitas transformator menjadi 10 ampere dan penggunaan konduktor besi terhadap kinerja peleburan yang terjadi pada alat penghancur limbah jarum suntik yang telah dirancang sebelumnya. Untuk wadah pada alat penghancur limbah jarum suntik akan digunakan bahan berupa alumunium (Al), dan menggunakan besi (Fe) sebagai bahan konduktornya.

1.3. Ruang Lingkup Penelitian

Dari perumusan masalah diatas maka dalam penelitian ini penulisan membatasi permasalahan pada:

1. Desain alat penghancur limbah jarum suntik dengan menggunakan transformator 10 ampere.
2. Konduktor yang digunakan material jenis besi dan berbentuk lempengan.
3. Besi yang digunakan sebagai konduktor berukuran $8 \times 5 \text{ cm}^2$.

4. Tidak membahas pengaruh luas dan jenis penggunaan konduktor sebagai media pemanas pelebur jarum suntik.
5. Tidak membahas dari segi ekonomis mengenai alat penghancur limbah jarum suntik.
6. Tidak membahas perhitungan rugi-rugi transformator.

1.4. Tujuan Penelitian

Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk:

1. Merancang desain alat penghancur limbah jarum suntik dengan menggunakan transformator 10 Ampere.
2. Mengukur tegangan, arus, suhu dan waktu yang didapat dengan adanya variasi parameter jarum suntik.

1.5. Manfaat Penelitian

Penulisan tugas akhir ini bermanfaat untuk :

1. Mengetahui efek penambahan kapasitas transformator pada alat penghancur limbah jarum suntik.
2. Mendapatkan kinerja yang optimal dengan penambahan kapasitas transformator pada alat penghancur limbah jarum suntik.
3. Dapat digunakan untuk penelitian lebih lanjut tentang alat penghancur jarum suntik.

1.6. Sistematika Penulisan

Dalam memudahkan penyusunan proposal tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi bahasan teori-teori yang mendukung dalam pengerjaan penulisan tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi mengenai waktu dan tempat penelitian, metodologi penelitian, diagram alir penelitian dan langkah-langkah penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas mengenai hasil pengumpulan data dan analisa data penelitian yang telah dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini merangkum keseluruhan dari pembahasan yang menjadi kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Rais. 2018. "Rancang Bangun Alat Penghancur Limbah Jarum Suntik Menggunakan Trafo 5 Ampere," Skripsi. Teknik Elektro. Universitas Sriwijaya: Indralaya.
- [2] Prof. Dr. Zuhul M. Sc. EE dan Ir. Zhanggischan."Prinsip Dasar Elektronik," hal.631, PT. Gramedia Pusaka Utama: Jakarta.
- [3] T. W. Jannah. 2017. "Rancang Bangun Mesin Penghancur Sampah Alat Suntik," Tugas Akhir. Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember: Jawa Timur.
- [4] Akintunde, C.K. "Design And Fabrication Of Syringe Needle Crusher," IOSR Journal of Engineering, Vol. 7, Issue 11, pp 68-77.
- [5] Akinwale, O.C. "Design And Fabrication Of Syringe Needle Crusher," International Journal of Engineering Science Invention, Vol. 6, Issue 12, pp 21-29.
- [6] Senthil Kannan, N. 2016. "Design Of Mechanical Crushing Machine," International Research Journal Of Engineering And Technology, Vol.03, Issue 1, pp 921-926.
- [7] A. Elfasakhany. 2012. "Design and Development of An Economic Autonomous Beverage Cans Crusher," International Journal of Mechanical Engineering and Technology. Vol. 3, Issue 3, pp 107-122.
- [8] Abdul, Kadir. "Transformator", P.T. Pradnya Paramita, Jakarta 1979.
- [9] Askaria, M. 2003. "Results of a Hospital Waste Survey in Private Hospitals in Fars Province. Journal of Department of Medicine Community, 24(4), 347-352. Doi.org/10.1016/j.wasman.2003.09.008.
- [10] Needle Destroyer (Alat Penghancur Jarum Suntik). Pusat Penelitian Fisika LIPI: Tangerang Selatan.
- [11] Alat Penghancur Jarum Suntik (APJS) MEDINA5 seri SS500. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia: Tangerang Selatan.
- [12] N, Indah. 2011. "Pengelolaan Sampah Medis Jarum Dengan Incenerator Modifikasi," Jurnal Teknik, Vol. 9, No. 1.