

**RANCANG BANGUN ALAT PENJERNIH AIR MENGGUNAKAN  
SISTEM ELEKTROKOAGULASI BERBASIS MIKROKONTROLER**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :

**Kakang**  
**1021411036**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BANGKA BELTUNG  
2019**

SKRIPSI

RANCANG BANGUN ALAT PENJERNIH AIR MENGGUNAKAN  
SISTEM ELEKTROKOAGULASI BERBASIS MIKROKONTROLER

Dipersiapkan dan disusui oleh

KAKANG  
1021411036

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Tanggal

Susunan Dewan Penguji

Ketua Dewan Penguji,



Rika Favoria Gusa, S.T., M.Eng.  
NIP. 198407222014042002

Anggota Dewan Penguji,



Ghiri Basuki Putra, S.T., M.T.  
NIP. 198107202012121003

Anggota Dewan Penguji,



Muhammad Jumnahdi, S.T., M.T.  
NP.307010044

Anggota Dewan Penguji,



Tri Hendrawan Budianto, S.T., M.T.  
NP.307196007

**SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN ALAT PENJERNIH AIR MENGGUNAKAN  
SISTEM ELEKTROKOAGULASI BERBASIS MIKROKONTROLER**

Dipersiapkan dan disusun oleh

**KAKANG**


**1021411036**

Telah diperiksa dan disahkan

Tanggal

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Muhammad Jumnahdi, S.T., M.T.  
NP.307010044



Tri Hendrawan Budianto, S.T., M.T.  
NP.307196007

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ryolita Yekas, S.T., M.T.  
NP.307006003

## PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : KAKANG

NIM : 102111036

Judul : RANCANG BANGUN ALAT PENJERNIH AIRMENGUNAKAN  
SISTEM ELEKTROKOAGULASI BERBASIS MIKROKONTROLER

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.

Balunujuk, 5 Agustus 2019



KAKANG  
NIM. 1021411036

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

---

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

Nama : KAKANG  
NIM : 1021411036  
Jurusan : TEKNIK ELEKTRO  
Fakultas : TEKNIK

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-exclusive Royalti-Free Right) atas tugas akhir saya yang berjudul :

RANCANG BANGUN ALAT PENJERNIH AIR MENGGUNAKAN SISTEM ELEKTROKOAGULASI BERBASIS MIKROKONTROLER

berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif 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 : Balunjuk

Pada tanggal : 5 Agustus 2019

Yang menyatakan,



METERAI  
TEMPEL  
6000  
RUPIAH

(KAKANG)

## INTISARI

Elektrokoagulasi salah satu teknologi mempunyai efisiensi yang tinggi dalam penghilangan kontaminan kekeruhan pada air, menghasilkan air yang lebih jernih, waktu operasional yang pendek, lumpur yang dihasilkan lebih sedikit, stabil dan mudah disisihkan. Pada penelitian ini dilakukan pengolahan pengukuran 1 air rumah (Semabung Lama), Pengukuran 2 air kolong bekas petambangan (Delas), dan Pengukuran 3 air Selindung Lama variasi waktu elektrokoagulasi terhadap arus dan beban atau daya sangat berpengaruh oleh tingkat kekeruhan air selama proses elektrokoagulasi pengukuran 1 (3,5 A, 3,75 A dan 4,41 A) dan daya yang diperoleh (112 Watt, 120 Watt dan 141 Watt) dan seterusnya pada pengukuran 2 dan pengukuran 3. Kekeruhan pada air berkurang pada penelitian ini hasil tingkat kekeruhan air berbeda pada sebelum proses elektrokoagulasi dan setelah proses elektrokoagulasi untuk nilai pengurangan tingkat kekeruhan air dapat dilihat pada salah satu pengukuran, pengukuran 3 dengan nilai pengurangan kekeruhan terbanyak yaitu 1,35 NTU, selisih nilai sebesar 0,15 NTU Dengan acuan standart syarat mutu SNI01-355-2005 dengan maksimal nilai kekeruhan yang dipebolehkan yaitu 1,5 NTU, untuk layak digunakan memenuhi kebutuhan sehari-hari.

Kata kunci: elektrokoagulasi, elektroda aluminium, kerapatan arus dan daya.

## ABSTRACT

*Electrocoagulation is one of the technologies that has high efficiency in removing turbidity contaminants in water, producing clearer water, shorter operational time, less mud produced, stable and easily set aside. In this research, measurement of 1 house water (Semabung Lama), 2 measurements of mined water underneath (Delas), and 3 measurements of water Selindung Lama electrocoagulation time variation on current and load or power are very influenced by water turbidity level during Electrocalation process measurement 1 (3.5 A, 3.75 A and 4.41 A) and the power obtained (112 Watt, 120 Watt and 141 Watt) and so on in measurement 2 and measurement 3. Turbidity in water is reduced in this study the results of different levels of turbidity of water before the electrocoagulation process and after the electrocoagulation process for the value of reducing the turbidity level of water can be seen in one of the measurements, measurement 3 with the highest turbidity reduction value of 1.35 NTU, the difference in value of 0.15 NTU With reference to the standard requirements SNI 01-355-2005 quality with a maximum permissible turbidity value of 1.5 NTU, to be suitable for use to meet daily needs.*

*Keywords: electrocoagulation, aluminum electrodes, current and power density.*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Tuhan YME atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Karya tulis ini penulis persembahkan kepada :

Ayah dan Ibu (Ayah Harsono dan Mak Hawaini) tercinta yang telah menjadi panutan bagi penulis hingga saat ini, terima kasih juga yang selalu memberikan semangat, motivasi, kasih sayang serta do'a yang tiada henti-hentinya untuk kelancaran setiap langkah penulis dalam menyelesaikan berbagai permasalahan sehingga penulis bisa menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Elektro dan memperoleh gelar sarjana.

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Untuk Keluarga Besar Tercinta, 1. Saipul & Istri (Kakak tertua) , 2. Beni Sanjaya & Yuliana (istri), Heraman & Istri, Alias Pikal dan Dodo (Bungsu)
2. Spesial Untuk Bapak H. Nazarudin & Ibu Hj. Nurmala (istri) yang telah menjadi orang tua kedua, selama saya tinggal di Pangkalpinang.
3. Spesial Untuk Eli Marlina ,S. S.T, yang Terkasih.
4. Bapak Asmar, S.T.,M.T., selaku kepala LAB Teknik Elektrro Universitas Bangka Belitung.
5. Bapak Ridwan, S.T., selaku staf LAB Teknik Elektrro Universitas Bangka Belitung.
6. Bapak Wahri Sunanda, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
7. Bapak Irwan Dinata, S.T., M.T, (alm) selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung.
8. Bapak Fardhan Arkan, S.T.,M.T, Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung.
9. Bapak Rudy Kurniawan, S.T., M.T, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung.
10. Bapak Muhammad Jumnahdi, S.T., M.T., selaku Pembimbing Utama Tugas Akhir.



11. Bapak Tri Hendrawan Budianto, S.T., M.T., selaku Pembimbing Pendamping Tugas Akhir.
12. Ibu Rika Favoria Gusa, S.T., M.Eng., selaku Penguji 1 Tugas Akhir.
13. Bapak Ghiri Basuki Putra, S.T.,M.T., selaku Penguji 2 Tugas Akhir.
14. Para Dosen Teknik Elektro FT Universitas Bangka Belitung.
15. Bapak Bambang, A.Md., Staf Jurusan Teknik Elektro FT Universitas Bangka Belitung.
16. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung khususnya Mahasiswa Angkatan 2014 atas kerjasama, dukungan serta semangat yang telah membantu tenaga, pikiran dan waktu.
17. Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung Mahasiswa Angkatan 2015 atas dukungan serta semangat yang telah membantu tenaga, pikiran dan waktu.
18. Untuk Sahabat Erik, Heru, Naning, Yoga, Deni Adrianto, dan Siwi Susilo, Rio, Diana, Abdulah yang telah membantu dari segala hal.
19. Untuk Sahabat Alba Muzani, S.T.,Arif Pratama, dan Supran, S.T., Selaku Sahabat sekaligus membantu dalam pemikiran sekaligus sebagai motivator.
20. Untuk Sahabat anak kos selindung Baru, Ridona, Randi, S.Kom, Eko Candara Wijaya, Sandi, Arif Pratama, dan Mustari.
21. Keluarga Besar Pengurus HME UBB, BEM FT UBB, DPM FT UBB serta seluruh keluarga besar Organisasi Mahasiswa Fakultas Teknik atas segala kesempatan dan ilmu yang di dapat saat melakukan kegiatan dan menjadi bagian dari anggota Organisasi Mahasiswa Fakultas Teknik
22. Serta beberapa pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas bantuan, baik secara langsung maupun yang tidak langsung dalam pelaksanaan Penelitian maupun penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT. atas limpahan rahmat dan hidayahNya sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul:

**“RANCANG BANGUN ALAT PENJERNIH AIR MENGGUNAKAN SISTEM ELEKTROKOAGULASI BERBASIS MIKROKONTROLER”.**

Di dalam tulisan ini disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi beberapa data dalam pengukuran elektrokoagulasi yaitu Kekeruhan, dan Arus. Pada tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana S-1 pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.

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

Balunijuk, 5 Agustus 2019

Penyusun

KAKANG

NIM. 1021411036

## DAFTAR ISI

Halaman

<b>JUDUL</b>	
<b>PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	<b>v</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACK</b> .....	<b>vii</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Keaslian penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b> .....	<b>5</b>
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori.....	6
2.2.1 Alumunium (Al).....	6
2.2.2 Dioda.....	8
2.2.3 LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ). .....	9

2.2.4 Relay.....	10
2.2.5 Sensor Kekeruhan Air ( <i>Turbidity Sensor Module</i> ).....	10
2.2.6 <i>Voltage Sensor Module</i> .....	11
2.2.7 Sensor Arus.....	11
2.2.8 Saklar.....	12
2.2.9 Pompa Air.....	13
2.2.10 <i>Transformator</i> (Trafo).....	13
2.2.11 <i>Elektrokoagulasi</i> .....	14
2.2.12 <i>Mikrokontroler</i> ATmega328.....	17
2.2.13 Bagian <i>software</i> .....	21
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>24</b>
3.1 Bahan dan Alat Penelitian.....	24
3.2 Langkah Penelitian.....	26
3.2.1 Diagram Alir Penelitian.....	26
3.3 Pengukuran Untuk Menentukan Plat Elektroda.....	27
3.4 Perancangan dan Perakitan Komponen ( <i>Hardware</i> ).....	28
3.5 Perancangan Program Arduino ( <i>Software</i> ).....	30
3.6 Pengukuran Alat Penjernih Air Dengan Proses Elektrokoagulasi.....	34
3.6.1 Pengukuran 1, Air Rumah (Semabung Lama).....	35
3.6.2 Pengukuran 2, Air Kolong Bekas Petambangan(Delas).....	36
3.6.3 Pengukuran 3 Air Kos Zulfajri (Selindung Lama).....	37
3.5 Analisa Hasil Pengujian Alat.....	38
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>39</b>
4.1 Hasil Pembuatan Dan Pengujian Alat.....	39
4.1.1 Hasil Pengujian Untuk Menentukan Plat Elektroda.....	39
4.1.2 Hasil Perancangan dan Perakitan Komponen( <i>Hardware</i> ).....	41
4.2 Analisa Hasil.....	42
4.2.1 Analisa Hasil Pengujian Sampel Sebelum dan Sesudah Proses Elektrokoagulasi.....	42
4.2.2 Analisa Hasil Pengaruh Arus Terhadap Waktu Elektrokoagulasi.....	47

<b>BAB V PENUTUP</b> .....	<b>49</b>
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran .....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR TABEL

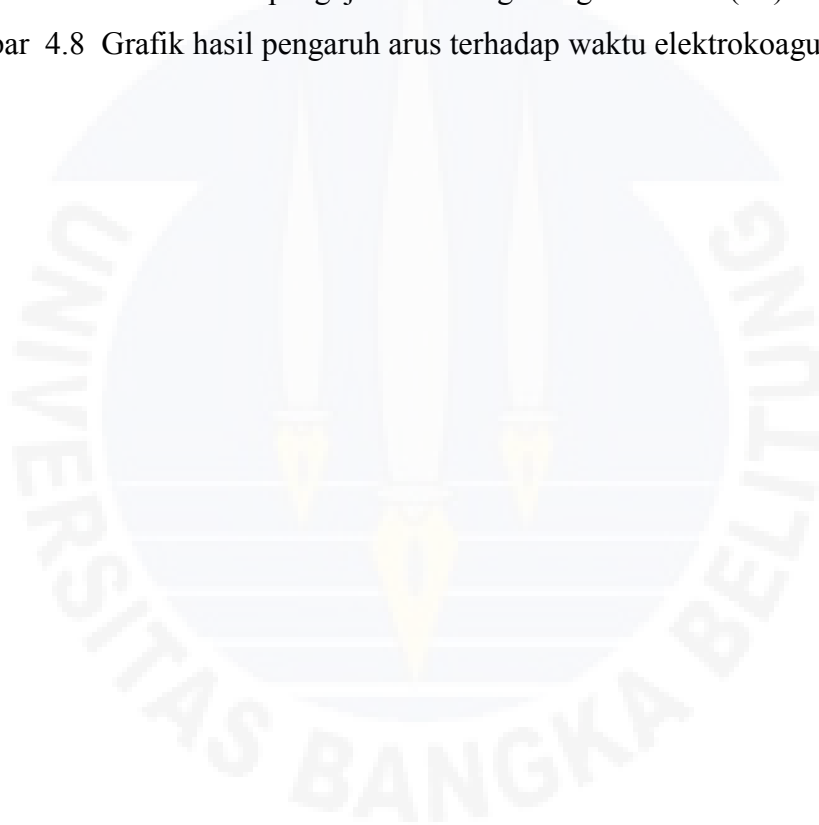
	Halaman
Tabel 2.1 Karakteristik Aluminium .....	7
Tabel 2.2 Pin Power Pada Arduino Atmega328 .....	20
Tabel 3.1 Alat Yang Digunakan Proses Elektrokoagulasi.....	24
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Untuk Menentukan Plat Elektroda .....	39
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Dengan Proses Elektrokoagulasi .....	42
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Keketuhan Dan Kandungan Logam .....	45
Tabel 4.4 Hasil Pengaruh Arus Terhadap Waktu Elektrokoagulasi .....	47



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Lambang Unsur Kimia .....	6
Gambar 2.2 <i>Diode</i> .....	8
Gambar 2.3 Simbol Dioda.....	9
Gambar 2.4 <i>Liquid Crystal Display</i> .....	9
Gambar 2.5 Relay .....	10
Gambar 2.6 Sensor Kekeruhan Air .....	11
Gambar 2.7 Voltage sensor modul.....	11
Gambar 2.8 Sensor Arus .....	12
Gambar 2.9 Saklar.....	12
Gambar 2.10 Pompa.....	13
Gambar 2.11 Transformator.....	14
Gambar 2.12 Rangkaian Elektrokoagulasi.....	16
Gambar 2.13 Reaktor Elektrokoagulasi .....	17
Gambar 2.14 Board Mikrokontroler ATmega328 .....	17
Gambar 2.15 Bagian-bagian Mikrokontroler ATmega328 .....	19
Gambar 2.16 Tampilan Program Arduino Uno.....	21
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian. ....	26
Gambar 3.2 Pengukuran menentukan elektroda aluminium .....	27
Gambar 3.3 Diagram Rangkaian .....	28
Gambar 3.4 Plat Aluminium Penghantar Arus Listrik .....	29
Gambar 3.5 Pemasangan plat pada bak <i>Elektrolis</i> .....	29
Gambar 3.6 Pemasangan Filter <i>Housing</i> .....	30
Gambar 3.6 Diagram alir pembuatan program arduino .....	31
Gambar 3.7 Diagram Alir Pengujian Dengan Proses Elektrokoagulasi .....	34
Gambar 3.8 Pengukuran Air Rumah (Semabung Lama). ....	35
Gambar 3.9 Sampel Pengukuran Air Rumah (Semabung Lama). ....	36
Gambar 3.10 Pengukuran Air Kolong Bekas Petambangan (Delas). ....	36
Gambar 3.11 Sampel Pengukuran Air Kolong Bekas Petambangan .....	37

Gambar 3.12 Sampel Air Kos Zulfajri(selindung Lama) .....	37
Gambar 3.13 Sampel Pengukuran Air Kos Zulfajri(selindung Lama) .....	38
Gambar 4.1 Grafik Hasil pengujian kekeruhan untuk menentukan Elektroda ...	40
Gambar 4.2 Grafik Hasil Pengujian Kandungan Logam .....	41
Gambar 4.3 Alat Tampak Samping.....	42
Gambar 4.4 Grafik Hasil pengujian kekeruhan pada sampel Pengukuran .....	43
Gambar 4.5 Grafik Hasil pengujian logam (Pb) .....	44
Gambar 4.6 Grafik Hasil pengujian kekeruhan .....	46
Gambar 4.7 Grafik Hasil pengujian kandungan logam timbal (Pb) .....	46
Gambar 4.8 Grafik hasil pengaruh arus terhadap waktu elektrokoagulasi .....	48





## DAFTAR SINGKATAN

LCD	: <i>Liquid Crystal Display</i>
TDS	: <i>Total Dissolved Solid</i>
NTU	: <i>Nephelometric Turbidity Unit</i>
EEPROM	: <i>Electrically Erasable Programmable Read Only Memory</i>
SRAM	: <i>Static Random Access Memory</i>
PWM	: <i>Pulse Width Modulation.</i>



## DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN A** Menentukan Plat elektroda
- LAMPIRAN B** Perancangan daan perakitan komponen (*Hardware*)
- LAMPIRAN C** Perancangan program arduino (*Software*)
- LAMPIRAN D** Pengukuran alat penjernih air dengan proses elektokoagulasi

