

**KAJIAN TENTANG DAYA LISTRIK YANG DIHASILKAN OLEH  
CAMPURAN TANAH GAMBUT DAN AIR SULING DENGAN  
PASANGAN ELEKTRODA TERTENTU**

**SKRIPSI**



**Oleh:  
Christoforus Michael Pranata  
1113011001**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA  
JANUARI 2017**

**KAJIAN TENTANG DAYA LISTRIK YANG DIHASILKAN OLEH  
CAMPURAN TANAH GAMBUT DAN AIR SULING DENGAN  
PASANGAN ELEKTRODA TERTENTU**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar  
Sarjana Pendidikan pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

**Oleh:**  
**Christoforus Michael Pranata**  
**1113011001**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA  
JANUARI 2017**

**SURAT PERNYATAAN**  
**Jalur Skripsi**

Bersama ini saya:

Nama : Christoforus Michael Pranata  
Nomor Pokok : 1103011001  
Program Studi: Pendidikan Fisika  
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan Unika Widya Mandala Surabaya

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul:

Kajian tentang Daya Listrik yang Dihasilkan oleh Campuran Tanah Gambut dan Air Suling dengan Pasangan Elektroda Tertentu

benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila Skripsi ini ternyata merupakan hasil *plagiarisme*, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan kelulusan dan/atau pencabutan gelar yang telah saya peroleh.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan dengan penuh kesadaran.

Surabaya, 20 Januari 2017  
Yang membuat pernyataan,



Christoforus Michael P.

Mengetahui:  
Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Drs. Ijandro Indrasutanto, M.Si  
NIK.: 111.81.0086

J.V. Djoko Wirjawan, Ph.D  
NIK.: 111.05.0118

## LEMBAR PERSETUJUAN

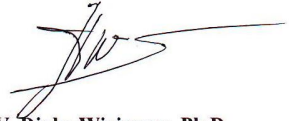
Naskah Skripsi berjudul “**Kajian Tentang Daya Listrik yang Dihasilkan oleh Campuran Tanah Gambut dan Air Suling dengan Pasangan Elektroda Tertentu**” yang ditulis oleh **Christoforus Michael Pranata (1113011001)** telah disetujui dan diterima untuk diajukan ke Tim Penguji.

Dosen Pembimbing I



**Drs. Tjondro Indrasutanto, M. Si.**

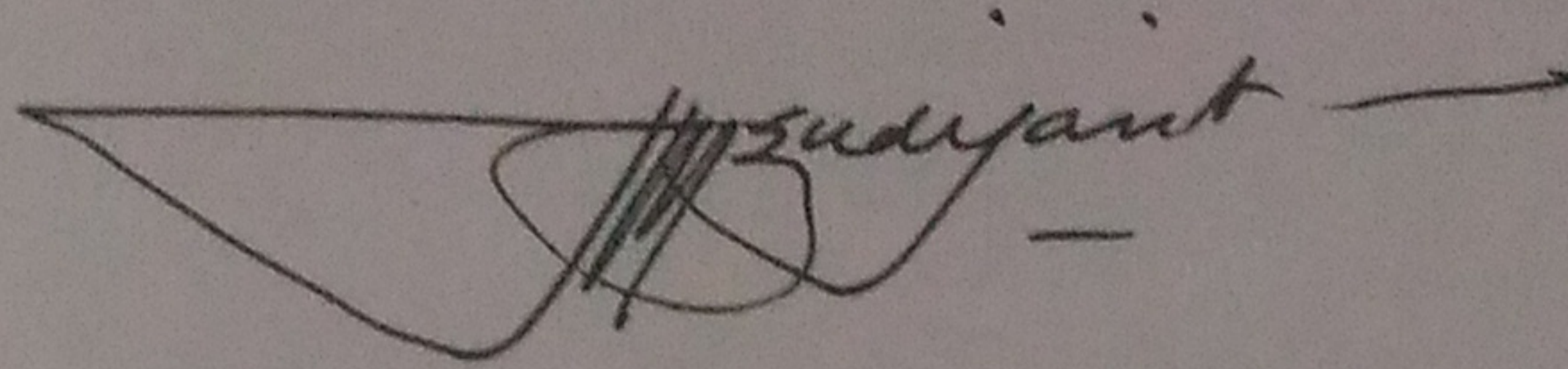
Dosen Pembimbing II



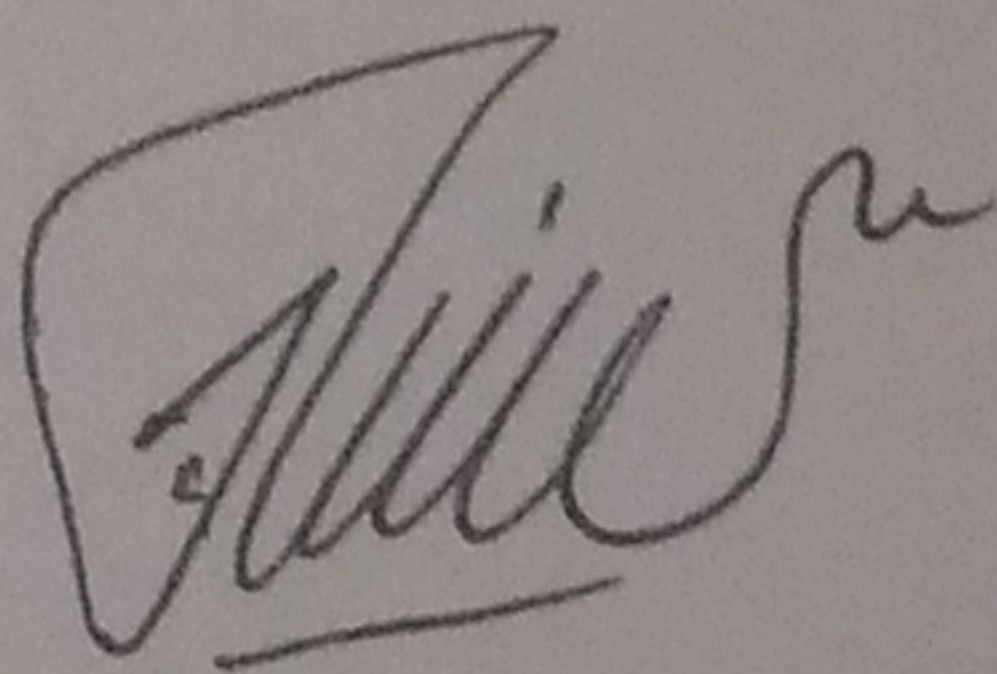
**J. V. Djoko Wirjawan, Ph.D.**

## LEMBAR PENGESAHAN

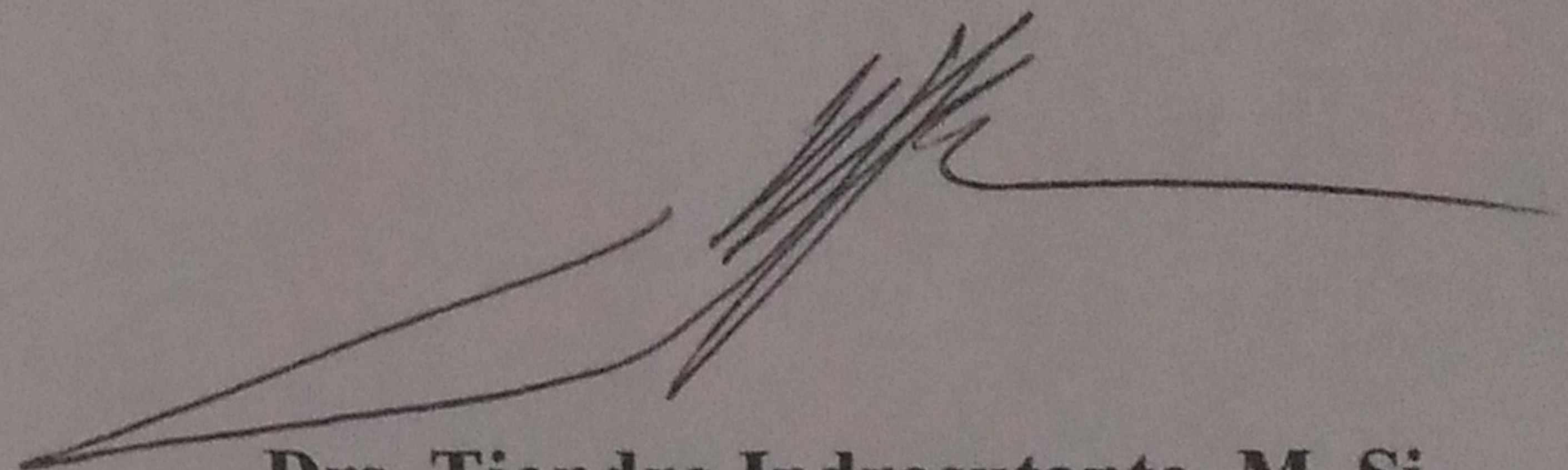
Skripsi yang ditulis oleh **Christoforus Michael Pranata**, NRP 1113011001 telah diuji pada tanggal **24 Januari 2017** dan dinyatakan **LULUS** oleh Tim Penguji



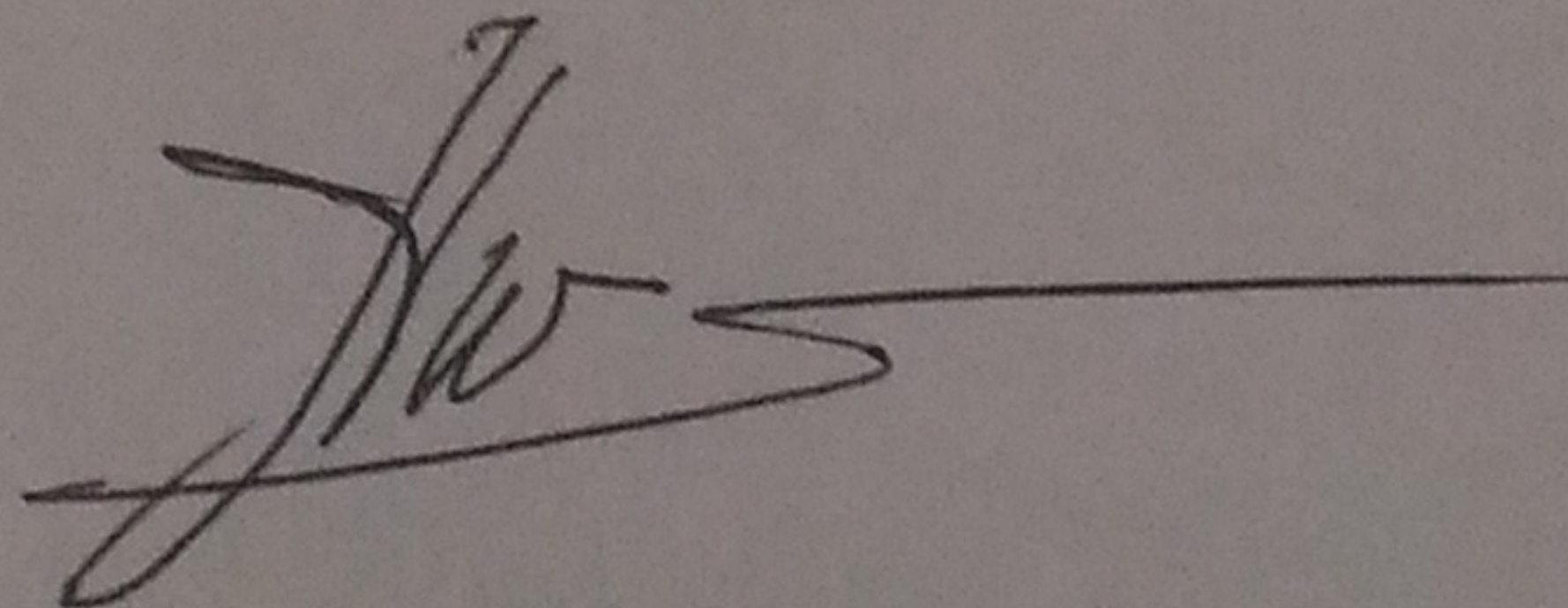
**Drs. G. Budijanto Untung, M.Si.**  
Ketua



**Anthony Wijaya, S.Pd., M.Si.**  
Anggota



**Drs. Tjondro Indrasutanto, M. Si.**  
Anggota

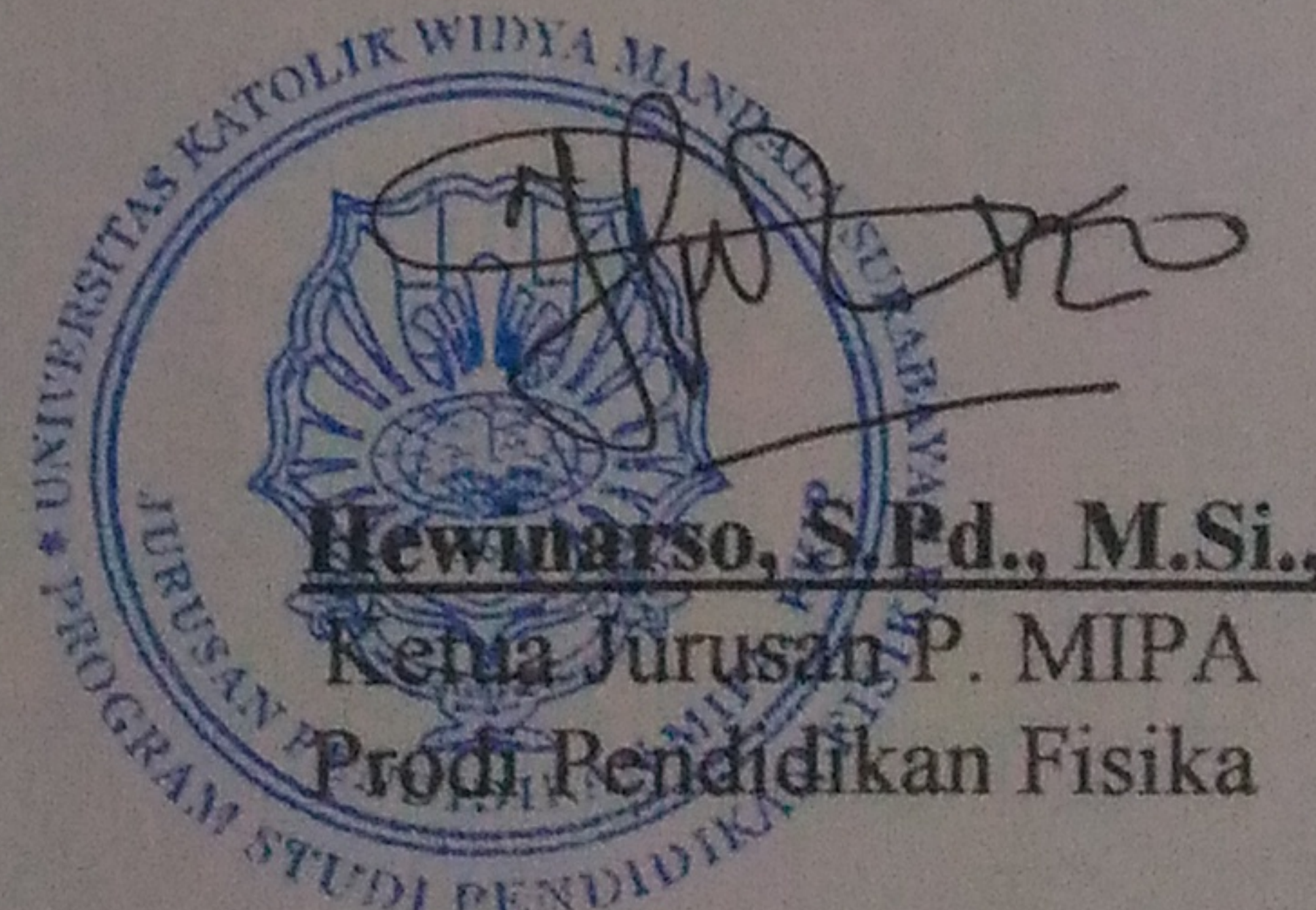


**J. V. Djoko Wirjawan, Ph.D.**  
Anggota

Mengetahui



**J. V. Djoko Wirjawan, Ph.D.**  
Dean, Fakultas Keguruan dan Ilmu



**Hewnarso, S.Pd., M.Si.,**  
Ketua Jurusan P. MIPA  
Prodi Pendidikan Fisika

**SURAT PERNYATAAN  
PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi Perkembangan Ilmu Pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widy Mandala Surabaya.

Nama Mahasiswa : Christoforus Michael Pranata  
Nomor Pokok : 1113011001  
Program Studi Pendidikan : Fisika  
Jurusan : Pendidikan MIPA  
Fakultas : FKIP  
Tanggal Lulus : 24 Januari 2017

Dengan ini ~~SETUJUTIDAK SETUJU~~ Skripsi atau Karya Ilmiah saya,

Judul :

Kajian Tentang Daya Listrik yang Dihasilkan  
oleh Campuran Tanah Gambut dan Air Suling  
dengan Pasangan Elektroda Tertentu

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di Internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Universitas Katolik Widy Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai undang-undang Hak Cipta yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ~~SETUJUTIDAK SETUJU~~ publikasi Karya Ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya

Surabaya, 31 Januari 2017  
Yang menyatakan,



NPM 1113011001

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Kajian Tentang Daya Listrik yang Dihasilkan oleh Campuran Tanah Gambut dan Air Suling dengan Pasangan Elektroda Tertentu” dengan baik.

Dukungan serta bimbingan dari berbagai pihak yang dilimpahkan kepada penulis memiliki andil yang besar dalam penyusunan laporan skripsi ini. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Yayasan Widya Mandala dan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah menyediakan program-program serta kesempatan sehingga penulis mendapatkan pengalaman akademik maupun non-akademik yang luar biasa selama masa studi.
2. Bapak Drs. Tjondro Indrasutanto, M.Si., selaku pembimbing pertama yang berkenan membimbing, memberikan saran dan perbaikan mulai dari perancangan penelitian sampai penulisan laporan skripsi.
3. Bapak J. V. Djoko Wirjawan, Ph.D., selaku pembimbing kedua dan Wakil Rektor III UKWMS yang berkenan membimbing penulis selama penelitian dan pengolahan data, serta memberikan suntikan semangat yang sangat berarti bagi penulis.
4. Bapak Herwinarso, S.Pd., M.Si., selaku Ketua Jurusan PMIPA PSP Fisika dan Dosen Penasehat Akademik yang telah mendidik, menyemangati, serta membekali penulis dengan pengetahuan dan pengalaman yang berharga.

5. Bapak Prof. Drs. Soegimin W.W., selaku Dosen PMIPA PSP Fisika yang telah memberikan semangat dan saran yang membangun selama penulis menempuh masa studi.
6. Bapak Drs. G. Budijanto Untung, M.Si., selaku Dosen PMIPA PSP Fisika dan Kepala Laboratorium Fisika yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan praktikum di laboratorium dan memberikan saran yang membangun.
7. Ibu Adriana Anteng, M.Si., selaku Dosen Teknik Kimia yang telah memberikan saran mengenai teori Kimia dan mengizinkan penulis untuk menggunakan laboratorium Kimia Dasar beserta instrumen di dalamnya.
8. Bapak Drs. I Nyoman Arcana, M.Si., yang telah membekali penulis mengenai metodologi penelitian.
9. Bapak Anthony Wijaya, S.Pd., selaku Dosen PMIPA PSP Fisika Kepala Studio Produksi Video Media Pembelajaran Fisika yang telah mengizinkan penulis untuk mempergunakan kamera dan memberikan saran mengenai teknik pengambilan data.
10. Bapak Agus Purnomo, selaku laboran fisika yang selalu siaga membantu mempersiapkan alat-alat praktikum sehingga penulis sangat terbantu selama masa perkuliahan dan pengambilan data skripsi.
11. Bapak Novi, selaku laboran Laboratorium Kimia Dasar yang telah membantu penulis dalam menyiapkan alat-alat yang dibutuhkan selama proses persiapan praktikum.



12. Papa, Mama, dan Martin, yang memberikan dukungan berupa doa dan cinta kasih yang tak ternilai sehingga penulis dapat menyelesaikan studi sampai akhir.
13. Ce Emilia sekeluarga yang telah membantu penulis untuk mendapatkan tanah gambut untuk bahan penelitian utama.
14. Ce Jane Koeswojo yang memotivasi penulis untuk segera menyelesaikan laporan skripsi.
15. Linna Sugiarto, seseorang yang spesial bagi penulis, yang tidak hanya membantu tetapi juga menjadi inspirasi bagi penulis untuk segera menyelesaikan skripsi.
16. BPM (Badan Perwakilan Mahasiswa) FKIP, organisasi tercinta yang memberikan pengalaman berharga dan tak terlupakan kepada penulis selama 4 tahun.
17. Teman-teman Angkasa, yaitu angkatan 2011 (Rochy, Wahyu, Filia, Cindy, Cendy, Ecik, Asty, Chia, Rio, Rey, Kevin, Mar, Elis, Nino, Niken, Fosa, Lisa, Sirlus, Vinny, dan Ce Indah) yang senantiasa mengingatkan penulis untuk mengerjakan skripsi di saat penulis mulai malas mengerjakan.
18. Kakak kelas dan adik kelas se-fisika dan se-FKIP mulai dari angkatan 2009-2016 yang tidak bisa penulis ucapkan satu persatu.
19. Pihak-pihak yang tidak membantu penulis sama sekali dalam pembuatan skripsi ini. Karena hal itulah yang memaksa penulis untuk mengerjakan skripsi ini dengan kemampuan sendiri.

Tak ada gading yang tak retak. Penulis menyadari bahwa penulisan laporan skripsi ini masih memiliki kekurangan. Namun, penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi pembaca dan dapat dimanfaatkan sebaik-baiknya demi kemajuan dan perkembangan ilmu pengetahuan.

Surabaya, 24 Januari 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>halaman</b>
HALAMAN JUDUL	i
SURAT PERNYATAAN JALUR SKRIPSI	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
ABSTRAK	xviii
<i>ABSTRACT</i>	xix
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Indikator Keberhasilan	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Ruang Lingkup dan Penjelasan Istilah	3

1.7.	Sistematika Penulisan	4
<b>BAB II.</b>	<b>KAJIAN PUSTAKA</b>	6
2.1.	Daya Listrik	6
2.1.1.	Amperemeter dan Voltmeter	7
2.1.1.1.	Amperemeter	7
2.1.1.2.	Voltmeter	8
2.2.	Tanah Gambut	8
2.2.1.	Kondisi Relief	9
2.2.2.	Susunan Kimia Gambut	10
2.3.	Sel Volta	10
2.3.1.	Deret Volta	13
2.4.	Baterai	14
2.5.	Elektroda	15
2.5.1.	Jenis-Jenis Elektroda	16
2.5.2.	Tembaga	17
2.5.3.	Seng	17
2.5.4.	Aluminium	18
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN</b>	19
3.1.	Rancangan Penelitian	19
3.1.1.	Perumusan Masalah	20
3.1.2.	Studi Pustaka	20
3.1.3.	Perancangan Eksperimen	20
3.1.4.	Pengambilan Data	21

3.1.5.	Analisis Data	21
3.1.6.	Diskusi	21
3.1.7.	Kesimpulan	21
3.2.	Variabel Penelitian	21
3.2.1.	Variabel Bebas	21
3.2.2.	Variabel Terikat	22
3.2.3.	Variabel Kontrol	22
3.3.	Alat dan Bahan	22
3.4.	Prosedur Persiapan Eksperimen	24
3.5.	Teknik Pengumpulan Data	26
3.6.	Teknik Analisis Data	30
<b>BAB IV</b>	<b>ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN</b>	<b>32</b>
4.1.	Analisis Data	32
4.1.1.	Analisis Data untuk Menentukan Gaya Gerak Listrik Rata-Rata	32
4.1.2.	Analisis Data untuk Menentukan Hambatan Dalam Sistem	33
4.1.3.	Analisis Data untuk Menentukan Daya Listrik Rata-Rata	34
4.2.	Pembahasan	35
4.2.1.	Pembahasan Hasil Gaya Gerak Listrik pada Larutan Tanah Gambut	35
4.2.2.	Pembahasan Hasil Hambatan Dalam Sistem	35

	4.2.3. Pembahasan Hasil Daya Listrik pada Larutan Tanah	
	Gambut	36
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	37
	5.1. Kesimpulan	37
	5.2. Saran	37
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	39
	<b>LAMPIRAN</b>	40

## DAFTAR TABEL

	<b>halaman</b>
<b>Tabel 3.1</b>	Daftar Alat dan Bahan 23
<b>Tabel 3.2</b>	Komposisi Tanah Gambut dan Air Suling 26
<b>Tabel 3.3</b>	Gaya Gerak Listrik Larutan Tanah Gambut 29
<b>Tabel 3.4</b>	Tegangan Jepit dan Kuat Arus Listrik pada Campuran Tanah Gambut dan Air Suling 29
<b>Tabel 4.1</b>	Rata-Rata Gaya Gerak Listrik untuk Pasangan Elektroda Seng-Tembaga 32
<b>Tabel 4.2</b>	Rata-Rata Gaya Gerak Listrik untuk Pasangan Elektroda Aluminium-Tembaga 32
<b>Tabel 4.3</b>	Rata-Rata Hambatan Dalam untuk Pasangan Elektroda Seng-Tembaga 33
<b>Tabel 4.4</b>	Rata-Rata Hambatan Dalam untuk Pasangan Elektroda Aluminium-Tembaga 33
<b>Tabel 4.5</b>	Harga Sebenarnya dari Daya Listrik untuk Pasangan Elektroda Seng-Tembaga 34
<b>Tabel 4.6</b>	Harga Sebenarnya dari Daya Listrik untuk Pasangan Elektroda Aluminium-Tembaga 34

## DAFTAR GAMBAR

	<b>halaman</b>
<b>Gambar 2.1</b> Contoh Sel Volta	11
<b>Gambar 2.2</b> Bagan baterai	14
<b>Gambar 3.1</b> Diagram Rancangan Penelitian	19
<b>Gambar 3.2</b> Tanah Gambut yang Sudah Dipisahkan dari Material Lain	24
<b>Gambar 3.3</b> Tanah Gambut yang Sudah Ditumbuk	24
<b>Gambar 3.4</b> Proses Penyaringan Tanah Gambut	25
<b>Gambar 3.5</b> Pengukuran pH tanah gambut dengan pHmeter	25
<b>Gambar 3.6</b> Pemberian tanah gambut dan air suling pada <i>Beaker glass</i> yang sudah diberi label	26
<b>Gambar 3.7</b> Rangkaian Percobaan dengan Voltmeter	27
<b>Gambar 3.8</b> Rangkaian Percobaan dengan Voltmeter dan Amperemeter	28
<b>Gambar L.2.1</b> Pengambilan data gaya gerak listrik pada Larutan Tanah Gambut dengan Komposisi 100 gram Tanah 200 ml Air untuk Pasangan Elektroda Seng-Tembaga	60
<b>Gambar L.2.2</b> Pengambilan data tegangan jepit dan kuat arus listrik pada Larutan Tanah Gambut dengan Komposisi 100 gram Tanah 200 ml Air untuk Pasangan Elektroda Seng-Tembaga	60



## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>halaman</b>
<b>Lampiran 1</b> Analisis Gaya Gerak Listrik	40
<b>Lampiran 2</b> Dokumentasi Pengambilan Data Percobaan	60
<b>Lampiran 3</b> Analisis Data untuk Daya Listrik dan Hambatan Dalam pada Pasangan Elektroda Seng-Tembaga untuk Larutan Tanah Gambut Komposisi 100 gr Tanah 100 ml Air Suling	61
<b>Lampiran 4</b> Analisis Data untuk Daya Listrik dan Hambatan Dalam pada Pasangan Elektroda Seng-Tembaga untuk Larutan Tanah Gambut Komposisi 100 gr Tanah 150 ml Air Suling	64
<b>Lampiran 5</b> Analisis Data untuk Daya Listrik dan Hambatan Dalam pada Pasangan Elektroda Seng-Tembaga untuk Larutan Tanah Gambut Komposisi 100 gr Tanah 200 ml Air Suling	67
<b>Lampiran 6</b> Analisis Data untuk Daya Listrik dan Hambatan Dalam pada Pasangan Elektroda Seng-Tembaga untuk Larutan Tanah Gambut Komposisi 100 gr Tanah 250 ml Air Suling	70
<b>Lampiran 7</b> Analisis Data untuk Daya Listrik dan Hambatan Dalam pada Pasangan Elektroda Seng-Tembaga untuk Larutan Tanah Gambut Komposisi 100 gr Tanah 300 ml Air Suling	73
<b>Lampiran 8</b> Analisis Data untuk Daya Listrik dan Hambatan Dalam pada Pasangan Elektroda Aluminium-Tembaga untuk Larutan Tanah Gambut Komposisi 100 gr Tanah 100 ml Air Suling	76

<b>Lampiran 9</b>	Analisis Data untuk Daya Listrik dan Hambatan Dalam pada Pasangan Elektroda Aluminium-Tembaga untuk Larutan Tanah Gambut Komposisi 100 gr Tanah 150 ml Air Suling	79
<b>Lampiran 10</b>	Analisis Data untuk Daya Listrik dan Hambatan Dalam pada Pasangan Elektroda Aluminium-Tembaga untuk Larutan Tanah Gambut Komposisi 100 gr Tanah 200 ml Air Suling	82
<b>Lampiran 11</b>	Analisis Data untuk Daya Listrik dan Hambatan Dalam pada Pasangan Elektroda Aluminium-Tembaga untuk Larutan Tanah Gambut Komposisi 100 gr Tanah 250 ml Air Suling	85
<b>Lampiran 12</b>	Analisis Data untuk Daya Listrik dan Hambatan Dalam pada Pasangan Elektroda Aluminium-Tembaga untuk Larutan Tanah Gambut Komposisi 100 gr Tanah 300 ml Air Suling	88

## ABSTRAK

**Christoforus Michael Pranata.** “Kajian Tentang Daya Listrik yang Dihasilkan oleh Campuran Tanah Gambut dan Air Suling dengan Pasangan Elektroda Tertentu”. Dibimbing oleh: Drs. Tjondro Indrasutanto, M.Si dan J.V. Djoko Wirjawan, Ph.D..

Beberapa tahun belakangan ini dunia dihadapkan pada suatu masalah mengenai sumber energi alternatif apa yang dapat dikonsumsi secara masal dan ekonomis. Masalah tersebut muncul seiring dengan menipisnya sumber energi yang dapat digunakan manusia untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Sumber energi yang dapat digunakan mayoritas berasal dari fosil yang memerlukan jutaan tahun untuk dihasilkan kembali. Oleh karena itu, sumber energi baru harus berasal dari material yang mudah diperoleh serta belum dimanfaatkan secara luas, seperti cahaya matahari, panas bumi, kotoran hewan, air laut dan tanah. Salah satu jenis tanah yang terdapat di Indonesia dan yang persediaannya cukup banyak ialah tanah gambut. Tanah yang miskin akan unsur hara dan bersifat asam itu dapat menjadi sumber energi listrik dengan penambahan air suling dengan komposisi tertentu serta dihubungkan dengan dua elektroda yang berbeda.

Telah dilakukan penelitian untuk menentukan daya listrik maksimum dari larutan tanah gambut dengan pasangan elektroda seng-tembaga dan pasangan elektroda aluminium-tembaga. Hasil penelitian menunjukkan daya listrik maksimum diperoleh dari larutan tanah gambut yang memiliki komposisi 100 gram tanah dan 150 mililiter air suling untuk pasangan elektroda seng-tembaga dengan nilai daya  $(8.88 \pm 0.06) 10^{-6}$  watt. Pada pasangan elektroda aluminium-tembaga, daya listrik dengan nilai terbesar diperoleh larutan tanah gambut untuk komposisi 100gr tanah 250 ml air suling  $(4.86 \pm 0.07) 10^{-7}$  watt.

**Kata kunci:** Larutan tanah gambut, daya listrik, pasangan elektroda, seng-tembaga, aluminium-tembaga.

## ABSTRACT

**Christoforus Michael Pranata.** “Study Regarding Electrical Power which Produced by Peat Solution and Distilled Water with Specific Pairs of Electrodes”. Supervised by: Drs. Tjondro Indrasutanto, M.Si. and J.V. Djoko Wirjawan, Ph.D.

*In recent years the world has been facing problem regarding what alternative energy resources that can be consumed massively and economically. The problem comes up with the depletion of energy sources that are often used by humans to fulfill their daily needs. The most used energy source is made of fossil millions years to be reproduced. Therefore, new energy sources should come from material that is simply available and has not been widely utilized, such as sunlight, geothermal, manure, sea water and soil. A type of soil which is found in Indonesia that has much supplies is peat. This poor-nutrient, acidic soil can be an electrical energy source by mixing it up with distilled water in a certain composition and connected with two different electrodes*

*Research was conducted to determine the maximum electrical power from peat soil solution with a pair of zinc-copper electrodes and a pair of aluminum-copper electrodes. The results show that the maximum electrical power obtained by peat soil solution that reacts with a pair of zinc-copper electrodes is  $(8.88 \pm 0.06) 10^{-6}$  watt in which the peat soil solution is having composition of 100grams of peat soil and 150 milliliters of distilled water. Then, the maximum electrical power obtained by peat soil solution that reacts with a pair of aluminum-copper electrodes is  $(4.86 \pm 0.07) 10^{-7}$  watt in which the peat soil solution is having composition of 100 grams of peat soil and 250 milliliters of distilled water.*

**Keywords:** Peat soil solution, Electrical Power, Pair of Electrodes, zinc-copper, aluminium-copper.