



KOIN MAS
KONFERENSI ILMIAH NASIONAL MAHASISWA INDONESIA

PROSIDING
Konferensi Ilmiah Nasional
Mahasiswa Indonesia (KOIN MAS) 2017

Penerbit :

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM)
Universitas Lampung



Kata Pengantar

Puji syukur dipanjatkan ke hadirat Allah Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayah yang telah diberikan kepada kita semua, sehingga buku Prosiding Konferensi Ilmiah Nasional Mahasiswa Indonesia (KOIN MAS) 2017 yang dilaksanakan pada tanggal 19 dan 20 September 2017 di Universitas Lampung dapat terwujud.

Buku prosiding tersebut memuat sejumlah artikel penelitian yang telah dilakukan oleh mahasiswa Indonesia yang dikumpulkan dan di review oleh tim dan disajikan dalam Konferensi Ilmiah Nasional Mahasiswa Indonesia (KOIN MAS) 2017. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini perkenankan kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rektor Unila, Bapak Prof. Dr. Ir. Hasriadi Mat Akin, M.P.. yang telah memfasilitasi semua kegiatan konferensi nasional ini.
2. Forum Rektor Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Barat (BKS-PTN Barat).
3. Bapak/Ibu segenap panitia konferensi nasional yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pemikirannya demi suksesnya kegiatan ini.
4. Mahasiswa penyumbang artikel hasil penelitian dalam kegiatan KOIN MAS ini.

Semoga buku prosiding ini dapat memberi kemanfaatan bagi kita semua, untuk kepentingan pengembangan ilmu, teknologi, seni, dan budaya. Di samping itu, diharapkan juga dapat menjadi referensi bagi upaya pembangunan bangsa dan negara. Terakhir, tiada gading yang tak retak. Mohon maaf jika ada hal-hal yang kurang berkenan. Saran dan kritik yang membangun tetap kami tunggu demi kesempurnaan buku prosiding ini.

Editorial board:

Irza Sukmana (Dept. of Mechanical, University of Lampung)

Ardian Ulvan (Dept. of Electrical Engineering, University of Lampung)



Reviewer Acknowledgement

Joni Agustian – Universitas Lampung
Fitri Arnia – Universitas Syiah Kuala
Edwin Azwar – Universitas Lampung
Yanuar Burhanuddin – Universitas Lampung
R.Y. Ferry Burhan – 10 November Institute of Technology, Indonesia
Ainul Ghurri – Udayana University, Indonesia
Cipta Ginting – Universitas Lampung
Lukmanul Hakim – Universitas Lampung
Agus Haryanto – Universitas Lampung
Khomaini Hasan – Universitas Jend. Ahmad Yani
Udin Hasanudin – Universitas Lampung
Nur Islami – Universitas Riau
Irdika Mansur – Institut Pertanian Bogor
Agung Mataram – Universitas Sriwijaya
Christia Meidiana – Universitas Brawijaya
Khairul Munadi – Universitas Syiah Kuala
Maksum Pinem – Universitas Sumatera Utara
RR. Poppy Puspitasari – Universitas Negeri Malang
Emerson Pascawira Sinulingga – Universitas Sumatera Utara
Suherman – Universitas Sumatera Utara
Ahmad Saudi Samosir – Universitas Lampung
Shirley Savetlana – Universitas Lampung
Diding Suhandy – Universitas Lampung
Wikan Danar Sunindyo – Institut Teknologi Bandung
Gatot Eko Susilo – Universitas Lampung
Irfan Syamsuddin – Politeknik Negeri Makassar
Agung Trisetyarso – Universitas Bina Nusantara
Mokhammad Fakhru Ulum – Institut Pertanian Bogor
Mustafa Usman – Universitas Lampung



RUNDOWN PROGRAM KOIN MAS 2017, UNIVERSITAS LAMPUNG" Gedung Rektorat Universitas Lampung Lt. 2

19 September, 2017 (Selasa), Gedung Rektorat Unila Lt. 2

08:00 - 08:30	Registrasi dan Admisi peserta KOIN-MAS di Ruang Meeting, Gd. Rektorat Unila Lt. 2		
08:30 - 09:00	Pembukaan Acara KOIN MAS 2017		
	Kata Sambutan dan Laporan Panitia oleh Dr. Irza Sukmana - Ketua Pelaksana		
	Pengantar dan Pembukaan acara secara resmi oleh Prof. Suharno , Dekan Fakultas Teknik, Universitas Lampung		
09:00 - 10:00	Pleanary Keynote Speakers Session		
	Session Chair: Dr.Eng Shirley Savetlana, S.T., M.Met.		
Dr. Irza Sukmana - Jurusan Teknik Mesin, FT Universitas Lampung Peluang dan Tantangan Penelitian Antar Disiplin Ilmu di Bidang Biomaterial			
10:00 - 10:15	Coffee Break		
10:15 - 12:00	Parallel Presentation Session I		
	Ruang Presentasi Paralel 1 Bidang Teknik Elektro dan TI	Ruang Presentasi Paralel 2 Bidang Interdisiplin Sainstek	Ruang Presentasi Paralel 1 Bidang Sains Sosial
	Session Chair:	Session Chair:	Session Chair:
	Assistant:	Assistant:	Assistant:
	Andreas Siregar, Yul Martin, Henry Sitorus, Herman Sinaga (#710) Analisis Penggunaan Gypsum Sebagai Zat Aditif Untuk Penurunan Tahanan Pentanahan	Indra Gunawan, Ilham Aryono, Fitria Anggraeni, Edy Purwanto (#690) Analisis Metakaolin sebagai Alternatif Pengganti Semen pada Beton Memadat Mandiri Mutu Tinggi	Nabilah Hilmi (#674) Efektifitas Penggunaan Puppet Muslim Untuk Meningkatkan Keterampilan Mendengar Anak-anak Dalam Belajar Bahasa Inggris
	Durotul Mamluah (#583) Penerapan Metode Fuzzy Sugeno untuk Menentukan Keefisienan Pemakaian Daya Listrik Perusahaan (Studi Kasus: CV. Mahera)	Intan Agustine (#672) Kecenderungan Temporal Konsentrasi Particulate Matter (PM10) pada Udara Ambien Kota Palembang	Brigencia Amanda (#729) Hubungan Antara Penggunaan Media Quiet Book Dan Kompetensi Psikomotorik Anak-Anak Dalam Belajar Bahasa Inggris
	Windu Nur Hardiranto, Herri Gusmedi, Lukmanul Hakim, Khairudin (#749) Optimasi Perbaikan Faktor Daya dan Drop Tegangan Menggunakan Kapasitor Bank Line 5 PT Bukit Asam	Natalia Nurianti Fariadi (#610) Analysis of Stress Cahanges of Soil Due to Embankment Using Plaxis	Robyan Endruw Bafadal, Saifurruhaidi, Irwan Hidayat (#643) Partisipasi Elit Muhammadiyah Pada Pemilihan Legislatif Tahun 2014



	<p>Gusti Agung Putra Yoga, Herri Gusmedi, Osea Zebua, Lukmanul Hakim (#705) Analisa Keandalan Sistem Tenaga Listrik Di Wilayah Lampung Berdasarkan Ketersediaan Daya Pada Tahun 2016</p>	<p>Aprilia Dewi Hamani (#675) Pemanfaatan Fly Ash (Abu Dasar) sebagai Adsorben Gas CO₂ pada Emisi Kendaraan Bermotor</p>	<p>Tofik Hidayat (#754) Studi Kasus Penggunaan Permianan Tematik Joepardy dalam Belajar Bahasa Inggris</p>
	<p>Yoseph Valentino, Melvi, Hery Dian Septama, Ardian Ulvan (#708) Pengaruh Protokol Transport Terhadap Karakteristik Call Session Control Function (CSCF) Dan Quality Of Service (QoS) Pada Jaringan IP Multimedia Subsystem (IMS)</p>	<p>Andini Dwi Astari (#608) Driven Pile Case Study of Project Pluit Sea View Apartment North Jakarta With Wave Equation Based on Smith's Method (1960)</p>	<p>Ine Sari Puspita (#668) Promoting Students' Motivation in Reading Through Media: Exploding Box</p>
	<p>Frian Daniel, Yul Martin, Herri Gusmedi, Diah Permata (#713) Pengaruh Penambahan Zat Aditif Zeolit Terkomposisi Terhadap Nilai Tahanan Pentanahan</p>	<p>Indra Gunawan, Indra Kurniawan, Fatikasari, Edy Purwanto (#688) Sifat dan Perilaku Beton Memadat Mandiri dengan Penambahan Limbah Briket Batubara</p>	<p>Kristian Fernando Irawan, Rispanyo, Dewi Saptantinah Puji Astuti (#739) Analisis Pengaruh Pengalaman Audit, Beban Kerja, Skeptisme Profesional dan Independensi Terhadap Kemampuan Auditor Mendeteksi Fraud</p>
	<p>Panji Prasetyo Putro, Abdul Haris, Herri Gusmedi, Noer Soedjarwanto (#752) Simulasi dan Analisis Cycloconverter 3 Fasa sebagai Pengendali Kecepatan pada Motor Induksi 3 Fasa</p>	<p>Leli Sriwahyuni, Bungaran Saing, Elvi Kustiyah, Lisa Andhani (#742) Karakterisasi Sifat Mekanik Plastik Biodegradable dari Campuran Linier Low Density Polyethylene (LLDPE) dan Pati Ubi Jalar</p>	<p>Prasetyo (#645) Kesenjangan Pelayanan Infrastruktur Desa Perbatasan</p>
	<p>Yeremia Luhur Wiyoto, Yul Martin, Diah Permata (#769) Bentonit Teraktivasi Fisika dan Komposisi Tanah untuk Penurunan Nilai Resistansi Grounding</p>		
12:00 - 13:00	Lunch Break		
13.00	Penutupan		

20 September, 2017 (Rabu) *)

08:00 - 16:00	<p>Kiluan bay trip, District of Tanggamus, Lampung: Swimming, Snorkeling, Diving, and including outdoor lunch</p>		
---------------	--	--	--

*) Harap registrasi terlebih dahulu



Daftar Isi

Kata Pengantar.....	i
Reviewer Acknowledgements.....	ii
Rundown Program.....	iii
Daftar isi.....	v

Keynote Speaker

Peluang Dan Tantangan Penelitian Antar Disiplin Ilmu di Bidang Biomaterial.....	I-1
---	-----

Section I Teknik Elektro dan Teknologi Informasi

Analisa Keandalan Sistem Tenaga Listrik di Wilayah Lampung Berdasarkan Ketersediaan Daya Pada Tahun 2016.....	I-1
Pengaruh Protokol Transport Terhadap Karakteristik Call Session Control Function (CSCF) dan Quality Of Service (QoS) Pada Jaringan IP Multimedia Subsystem (IMS).....	I-8
Analisis Penggunaan Gypsum sebagai Zat Aditif untuk Penurunan Tahanan Pentanahan.....	I-13
Pengaruh Penambahan Zat Aditif Zeolit Terkomposisi Terhadap Nilai Tahanan Pentanahan.....	I-18
Optimasi Perbaikan Faktor Daya Dan Drop Tegangan Menggunakan Kapasitor Bank Line 5 PT Bukit Asam.....	I-24
Simulasi Dan Analisis Cycloconverter 3 Fasa Sebagai Pengendali Kecepatan Pada Motor Induksi 3 Fasa.....	I-31
Bentonit Teraktivasi Fisika dan Komposisi Tanah untuk Penurunan Nilai Resistansi Grounding.....	I-37

Section II Interdisiplin Saintek

Kecenderungan Temporal Konsentrasi Particulate Matter 10 (Pm10) pada Udara Ambien Kota Palembang.....	II-1
Pemanfaatan Fly Ash (Abu Dasar) Sebagai Adsorben Gas Co ₂ Pada Emisi Kendaraan Bermotor.....	II-14
Sifat Dan Perilaku Beton Memadat Mandiri dengan Penambahan Limbah Briket Batubara.....	II-19
Analisis Metakaolin Sebagai Alternatif Pengganti Semen pada Beton Memadat Mandiri Mutu Tinggi.....	II-26



Karakterisasi Sifat Mekanik Plastik Biodegradable Dari Campuran Linier Low Density Polyethylene (Lldpe) dan Pati Ubi Jalar	II-33
--	-------

Section III Sain Sosial

Partisipasi Elit Muhammadiyah pada Pemilihan Legislatif Tahun 2014.....	III-1
Promoting Students' Motivation in Reading Through Media: Exploding Box.....	III-13
Efektifitas Penggunaan Puppet Muslim Untuk Meningkatkan Keterampilan Mendengar Anak-Anak Dalam Belajar Bahasa Inggris.....	III-18
Hubungan Antara Penggunaan Media Quiet Book Dan Kompetensi Psikomotorik Anak - Anak Dalam Belajar Bahasa Inggris	III-24
Studi Kasus Penggunaan Permainan Tematik Joopardy dalam Belajar Bahasa Inggris.....	III-31



PENGARUH PENAMBAHAN ZAT ADITIF ZEOLIT TERKOMPOSISI TERHADAP NILAI TAHANAN PENTANAHAN

Frian Daniel, Yul Martin^{1,a}, Herri Gusmedi, Diah Permata

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Lampung

¹Jl. Sumantri Bojonegoro No. 1, Gedung Meneng, Rajabasa, Bandar Lampung. 35141

Telp.: (0721) 786766

^ayulmartin16@gmail.com

Abstract

One of the factor that greatly affect the value of the grounding resistance is the value of soil resistivity. Soil structure, temperature, the water content in the soil (moisture) and chemical content in the soil are some factors that affect the soil resistivity. Zeolite is one of the aditive that has a great absorption property to keep the soil moisture. In this research, zeolite additive type clinoptilolite had been used to decrease the ground resistance value mixed with soil (composition) and the variation used is 25%, 50%, 75% and 100%. The objectives of this research are to analyze the change of grounding resistance value with zeolite additive substance soil composition and to identify the best composition in decreasing grounding resistance value. Grounding with 100% composed zeolite has the smallest average value compared to the other one which is 61,184 ohm. The value of correlation coefficient (R) between the grounding resistance value (Ω) with the composition of zeolite and soil is 0.636.

Keyword: grounding resistance, soil resistivity, zeolite, clinoptilolite

Abstrak

Salah satu faktor yang sangat mempengaruhi nilai tahanan pentanahan adalah nilai tahanan jenis tanah. Struktur tanah, temperatur, kandungan air dalam tanah (kelembaban) serta kandungan kimia dalam tanah merupakan beberapa faktor yang mempengaruhi tahanan jenis tanah. Zeolit merupakan salah satu zat aditif yang memiliki sifat adsorpsi yang dapat menjaga kelembaban pada tanah. Pada penelitian ini menggunakan zat aditif zeolit jenis clinoptilolite untuk menurunkan nilai tahanan pentanahan yang dicampur dengan tanah (komposisi) dan variasi yang digunakan adalah 25%, 50%, 75% dan 100%. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk menganalisis perubahan nilai tahanan pentanahan dengan zat aditif zeolit terkomposisi tanah dan mengetahui komposisi yang paling baik dalam menurunkan nilai tahanan pentanahan. Pentanahan dengan zeolit terkomposisi 100% memiliki nilai rata-rata paling kecil dibandingkan yang lainnya yaitu 61,184 ohm. Nilai koefisien korelasi (R) antara nilai tahanan pentanahan (Ω) dengan komposisi antara zeolit dan tanah adalah sebesar 0,636.

Kata kunci : tahanan pentanahan, tahanan jenis tanah, zeolit, clinoptilolite

1. PENDAHULUAN

Sistem pentanahan yang baik dan efektif memiliki peran dalam kelancaran dan keamanan dalam sistem tenaga listrik, terutama saat adanya gangguan yang berhubungan dengan tanah sehingga kerugian dapat dikurangi bahkan dihindari. Pada saat terjadi gangguan pada sistem tenaga listrik, dengan adanya sistem pentanahan maka arus gangguan yang timbul dapat cepat teralirkan kedalam tanah serta disebarkan kesegala arah.

Sistem pentanahan digunakan sebagai pengaman langsung terhadap peralatan dan manusia bila terjadi kebocoran arus akibat kegagalan isolasi dan tegangan lebih atau petir pada peralatan listrik. Petir dapat menghasilkan arus gangguan dan juga tegangan lebih dimana gangguan tersebut dapat dialirkan ke tanah

dengan menggunakan sistem pentanahan.^[1]

Menurut IEEE Std 142TM-2007, tujuan dari sistem pentanahan yaitu :

- Membatasi besarnya tegangan terhadap bumi agar berada dalam batasan yang diperbolehkan.
- Menyediakan jalur bagi aliran arus yang dapat memberikan deteksi terjadinya hubungan yang tidak dikehendaki antara konduktor sistem dan bumi. Deteksi ini akan mengakibatkan beroperasinya peralatan otomatis yang memutus suplai tegangan dari konduktor tersebut.

Bagian-bagian kelistrikan yang harus ditanahkan adalah^[1] :

- Peralatan listrik yang dalam keadaan normal tidak dialiri arus listrik tetapi berpotensi teraliri arus listrik saat terjadi gangguan.



2. Bagian bawah arrester agar arus yang ditimbulkan petir dapat dialirkan ke tanah.
3. Kawat tanah yang ada pada bagian atas saluran transmisi. Kawat petir ini berada di sepanjang saluran transmisi, semua kaki tiang transmisi harus ditanahkan agar petir yang menyambar kawat petir dapat disalurkan ke tanah melalui kaki tiang saluran transmisi.
4. Titik netral dari transformator atau titik netral dari generator. Tujuan dari pengetanahan titik netral adalah untuk membatasi besar arus gangguan tanah dan tegangan dari fasa-fasa yang tidak terganggu pada sistem yang terdiri dari generator dan transformator. Pemilihan metode pengetanahan yang tepat dapat menghindarkan kerusakan pada peralatan sistem tenaga serta menghindarkan bahaya bagi keselamatan personil operasi dan pemeliharaan.

Pada penelitian ini zat aditif yang digunakan adalah zeolit. Zeolit merupakan suatu zat aditif yang mampu menyerap air dan menahannya dalam waktu yang lama. Zeolit juga mengandung unsur-unsur yang bersifat elektrolit. Zeolit kemudian digunakan sebagai bahan untuk menimbun lubang pentanahannya dengan menggunakan batang elektroda (*driven rod*) dan akan diuji pada tanah selama 2 minggu. Nilai tahanan pentanahan tersebut akan didapat melalui hasil pengukuran menggunakan alat pengukuran *earth tester* dengan metode 3 titik. Pengukuran dilakukan selama 3 kali dalam sehari. Pengukuran dilakukan untuk mengamati nilai tahanan pentanahan yang sudah turun dengan memvariasikan komposisi pencampuran tanah dengan zeolit jenis *clinoptilolite*. Hasil penelitian ini diharapkan zeolit yang terkomposisi dengan tanah dapat memperbaiki nilai tahanan pentanahan dan nantinya dapat digunakan sebagai acuan dalam perencanaan atau pemasangan sistem pentanahan.

2. ZEOLIT

Zeolit merupakan mineral yang terdiri dari kristal aluminosilikat terhidrasi yang mengandung kation alkali atau alkali tanah dalam kerangka tiga dimensinya. Ion-ion logam tersebut dapat diganti oleh kation lain tanpa merusak struktur zeolit dan dapat menyerap air secara reversible. Kerangka dasar struktur zeolit terdiri dari unit-unit tetrahedral AlO_4 dan SiO_4 yang saling berhubungan melalui atom O dan di dalam struktur tersebut Si^{4+} dapat diganti dengan Al^{3+} . Jadi, zeolit terdiri dari 3 komponen yaitu : kation yang dipertukarkan, kerangka aluminosilikat dan fase air. Ikatan ion Al-Si-O membentuk struktur kristal, sedangkan logam alkali merupakan sumber kation yang mudah dipertukarkan^[5].

Zeolit mempunyai kerangka terbuka sehingga memungkinkan untuk melakukan adsorpsi. Morfologi dari struktur kristal terdiri dari rongga-rongga yang berhubungan ke segala arah menyebabkan permukaan zeolit menjadi luas.

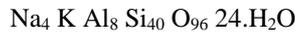


Gambar 1. Zeolit

Zeolit mempunyai struktur berongga dan biasanya rongga ini diisi oleh air dan kation yang bisa dipertukarkan dan memiliki pori tertentu. Oleh sebab itu zeolit dapat dimanfaatkan sebagai penyaring molekular, penukar ion, penyerap bahan dan katalisator. Zeolit memiliki sifat-sifat seperti :

1. Dehidrasi
Sifat dehidrasi zeolit akan berpengaruh terhadap sifat adsorpsinya. Zeolit dapat melepaskan molekul air dari dalam rongga permukaan yang menyebabkan medan listrik meluas ke dalam rongga utama dan akan efektif berinteraksi dengan molekul yang akan diadsorpsi.
2. Adsorpsi
Zeolit mampu menyerap sejumlah besar molekul yang berukuran lebih kecil atau sesuai dengan ukuran rongganya karena struktur zeolit yang berongga. Selain itu kristal zeolit yang telah terdehidrasi merupakan adsorben yang selektif dan mempunyai efektivitas adsorpsi yang tinggi^[8].
3. Penukar ion
Ion-ion pada rongga atau kerangka elektrolit berguna untuk menjaga kenetralan zeolit. Ion-ion ini dapat bergerak bebas sehingga pertukaran ion yang terjadi tergantung dari ukuran dan muatan maupun jenis zeolitnya.
4. Katalis
Zeolit merupakan katalisator yang baik karena mempunyai pori-pori yang besar dengan permukaan yang maksimum.
5. Penyaring atau pemisah
Zeolit dapat memisahkan molekul gas atau zat lain dari suatu campuran tertentu karena mempunyai ruang hampa yang cukup besar dengan garis tengah yang bermacam-macam tergantung dari jenis zeolit itu sendiri.
Menurut proses pembentukannya zeolit dapat digolongkan menjadi 2 kelompok yaitu :
 - I. Zeolit alam
 - II. Zeolit Sintesis
Zeolit alam terbentuk karena adanya proses perubahan alam (zeolitisasi) dari batuan vulkanik,

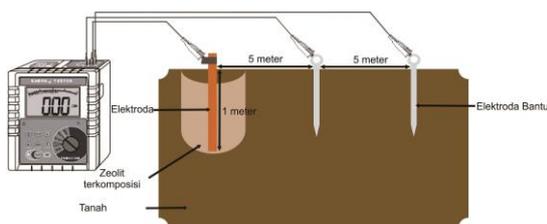
sedangkan zeolit sintesis adalah hasil rekayasa manusia melalui proses kimia. Di alam terdapat banyak zeolit dalam lubang-lubang batuan lava, dan dalam batuan sedimen piroklastik berbutir halus. Salah satu jenis zeolit yang berbentuk batuan dan digunakan dalam penelitian ini adalah *clinoptilolite*. Zeolit jenis ini memiliki formula sebagai berikut :



3. EKSPERIMEN SETUP

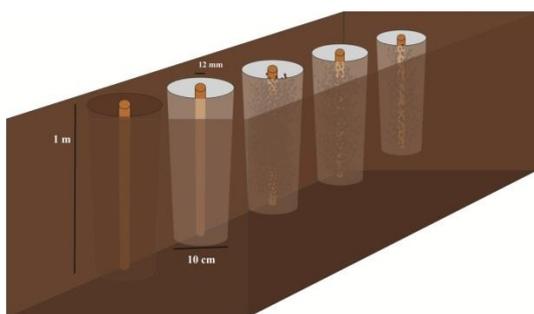
Berdasarkan ANSI / IEEE std 80-2000, ada beberapa metode yang digunakan untuk mengukur tahanan pentanahan dari suatu elektroda pentanahan. Metode yang digunakan untuk mengukur tahanan pentanahan adalah metode dua titik, metode tiga titik dan metode *Fall of Potential*.

Pada pengujian ini metode yang digunakan adalah metode 3 titik. *Three-point method* atau yang dikenal dengan metode 3 titik sering digunakan untuk mengukur tahanan elektroda pembumian atau pentanahan.



Gambar 2. Skematik pengukuran dengan zeolit

Metode pengukuran tahanan pentanahan tersebut dapat juga digunakan untuk menentukan tahanan jenis tanah dengan tahanan pentanahan yang telah diketahui, serta diameter dan panjang elektroda diketahui pula.



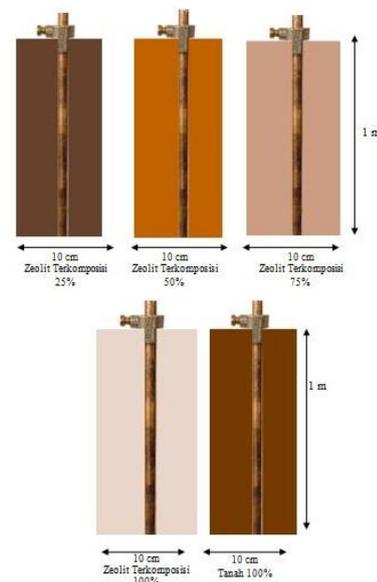
Gambar 3. Perancangan Pengujian Zeolit Terkomposisi

4. HASIL PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, dalam proses penurunan nilai tahanan pentanahan digunakan salah satu zat aditif yaitu zeolit alam. Jenis dari zeolit alam yang digunakan pada penelitian ini adalah *clinoptilolite*. *Clinoptilolite*

memiliki sifat yang mampu menyerap mineral-mineral seperti air sehingga sifat ini yang dimanfaatkan untuk tetap menjaga kelembaban pada suatu sistem pentanahan. Metode dengan pengkomposisian antara zeolit dengan tanah dalam penelitian ini dilakukan dengan 5 elektroda pentanahan. Masing-masing lubang pentanahan memiliki diameter 10 cm dan tinggi 100 cm.

Elektroda pertama ditanam dengan zeolit 25% dan tanah 75%, elektroda yang kedua ditanam dengan komposisi masing-masing zeolit dan tanah sebanyak 50%, elektroda yang ketiga ditanam dengan perbandingan komposisi antara 75% zeolit dan 25% tanah, elektroda yang keempat ditanam dengan penambahan komposisi zeolit sebanyak 100%, kemudian seperti yang terlihat pada Gambar 4.1 maka elektroda pada lubang kelima hanya ditanam dengan tanah sepenuhnya.



Gambar 4. Komposisi zeolit terhadap tanah

4.1 Hasil Pengukuran Pentanahan

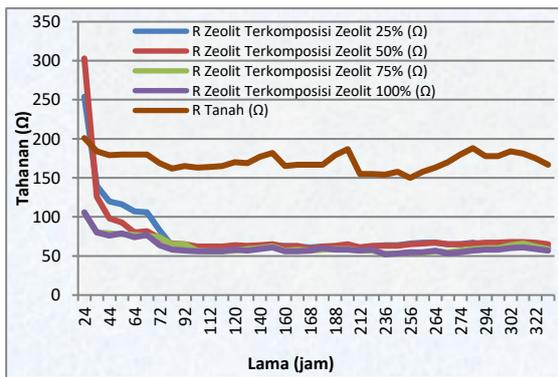
Gambar 5 menunjukkan grafik dari hasil perbandingan pengukuran dari tanah yang terkomposisi zeolit 25%, 50%, 75% dan 100% serta tanpa komposisi zat aditif. Dari gambar tersebut terlihat perubahan nilai yang fluktuatif ditunjukkan oleh nilai tahanan tanah sedangkan pada zeolit terkomposisi baik yang 25%, 50%, 75% dan 100% lebih stabil.

Dari keempat jenis zeolit yang terkomposisi dengan tanah, masing-masing memiliki nilai nilai tahanan pentanahan awal yang berbeda yaitu 254 Ω untuk 25%, 303 Ω untuk 50%, 105 Ω untuk 75% dan 106 Ω untuk tanah yang terkomposisi zeolit 100%. Namun untuk mencapai nilai tahahanan yang stabil, dari keempat jenis komposisi zeolit tersebut memiliki waktu yang sama yaitu sekitar 88 jam atau pengukuran pertama pada hari ke 4. Kedua hal tersebut menunjukkan waktu yang dibutuhkan oleh zeolit



terkomposisi untuk menyerap kandungan air disekitarnya dan mempertahankannya hingga mendapatkan nilai tahanan yang stabil tanpa perlakuan tambahan atau secara alamiah.

Gambar 5 di atas menunjukkan hasil pengukuran nilai tahanan pentanahan hari terakhir bahwa tanah yang terkomposisi zeolit 100% memiliki nilai tahanan yang paling kecil diantara komposisi lainnya seperti 25%, 50% dan 75%. Selain itu, tanah yang terkomposisi zeolit 100% memiliki penurunan nilai tahanan pentanahan yang paling baik yaitu sebesar 110 ohm dibandingkan dengan penurunan tanah terkomposisi zeolit 25% sebesar 106 ohm, 102 ohm untuk 50% zeolit dan 108 ohm untuk tanah terkomposisi zeolit 75%.



Gambar 5. Grafik perbandingan hasil pengukuran zelit terkomposisi tanah

4.2 Persentase Perubahan Tahanan Pentanahan

Pengukuran nilai tahanan pentanahan pada tanah yang dicampur atau dikomposisikan dengan zeolit dengan variasi yang berbeda telah dilakukan selama 14 hari. Dari data yang telah didapatkan tersebut maka dilakukan perhitungan persentase perubahan tahanan pentanahan untuk mendapatkan seberapa besar perubahan nilai tahanan pentanahan antara tanah terkomposisi zeolit dengan nilai tahanan pentanahan tanpa zat aditif zeolit dalam persen dengan Persamaan 1.

$$R = [(R_1 - R_2) : R_1] \times 100\% \dots\dots\dots(1)^{[1]}$$

Dimana,

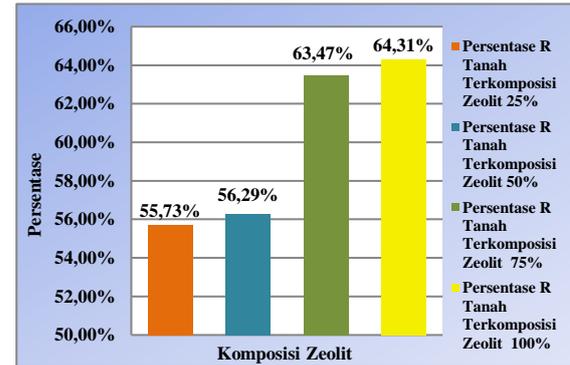
R₁ = nilai rata-rata tahanan pentanahan tanpa zeolit

R₂ = nilai rata-rata tahanan pentanahan dengan Zeolit

Nilai R yang digunakan dalam Persamaan 1 adalah nilai rata-rata tahanan pentanahan dari pengukuran hari pertama hingga hari ke 14.

Persentase dengan perubahan nilai tahanan pentanahan yang terbesar adalah dengan zeolit terkomposisi 100% sebesar 64,31%. Perbedaan nilai

persentase antara zeolit terkomposisi 100% dan 75% tidak terlalu signifikan yaitu dengan masing-masing nilai persentasenya adalah 64,31% dan 63,47%. Apabila dibandingkan dengan nilai persentase perubahan nilai pentanahan pada zeolit terkomposisi 50% dan 25% yaitu masing-masing sebesar 56,29% dan 55,73%, maka terdapat perbedaan yang cukup signifikan dengan zeolit terkomposisi 75% dan 100%. Untuk lebih jelas dalam membandingkan persentase perubahan nilai tahanan pentanahan dapat dilihat grafik pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik persentase perubahan nilai tahanan pentanahan

Pada Gambar 6 terlihat bahwa penurunan nilai tahanan pentanahan terjadi pada semua komposisi zeolit dengan tanah. Nilai tahanan pentanahan pada lubang tanpa komposisi zeolit menunjukkan nilai yang cenderung berubah-ubah seiring perubahan cuaca dan kandungan air dalam tanah. Pada empat lubang dengan pengkomposisian zeolit 25%, 50%, 75% dan 100% dengan tanah terlihat nilai tahanan pentanahan cukup stabil dalam kondisi cuaca dan kandungan air yang berubah-ubah. Hal tersebut disebabkan karena karakteristik dari zeolit yang dapat dengan baik menyerap dan mempertahankan kandungan air dalam lubang pentanahan. Gambar 6 menunjukkan pula penurunan nilai persentase tahanan pentanahan antara 75% dengan 100% yang cukup baik dan tidak jauh berbeda yaitu dibawah 1%, hal tersebut disebabkan karena jumlah komposisi zeolit yang cukup banyak sehingga mampu menyerap dan mempertahankan kandungan air dalam lubang pentanahan.

Sedangkan pada komposisi zeolit 25% dan 50% terjadi perbedaan yang cukup jauh dengan nilai persentase tahanan pentanahan zeolit 75% yaitu sekitar 7-8%. Hal ini disebabkan karena jumlah komposisi tanah yang digunakan cukup banyak 50% bahkan lebih, sehingga kemampuan zeolit untuk menyerap air dan mempertahankannya menurun. Berdasarkan grafik dan hasil perhitungan persentase perubahan nilai pentanahan, maka semakin besar jumlah komposisi zeolit yang digunakan akan menghasilkan penurunan nilai tahanan pentanahan yang lebih besar, dalam pengujian ini zeolit terkomposisi 100% memiliki



persentase penurunan nilai tahanan pentanahan yang terbaik. Namun jika dilihat dari banyaknya penggunaan zeolit, maka zeolit terkomposisi 75% memiliki penurunan nilai pentanahan yang tidak berbeda jauh zeolit terkomposisi 100%.

4.3 Rumus Empiris antara Penurunan Nilai Tahanan Pentanahan dengan Jumlah Zeolit Terkomposisi Tanah.

Rumus empiris antara besar penurunan tahanan pentanahan dengan jumlah zeolit terkomposisi tanah didapatkan dengan menggunakan analisis regresi dengan model persamaan linear. Analisis regresi ini merupakan metode statistik yang digunakan untuk menganalisis dan memodelkan hubungan antara variabel respon Y dan variabel prediktor X.

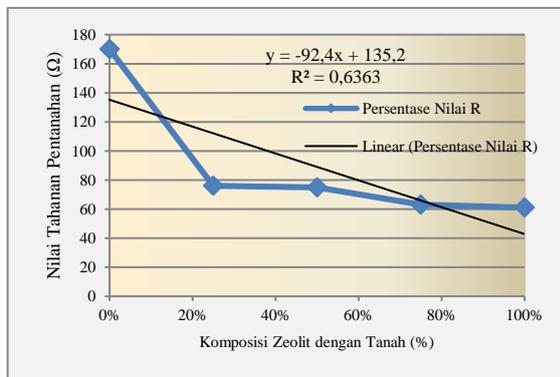
Penafsiran dari fungsi regresi ini dapat dilakukan dengan dua cara yaitu secara parametrik dan non-parametrik yang berjangka panjang serta cenderung menuju ke satu arah baik itu menurun atau sebaliknya yang dinyatakan dengan persamaan,

$$Y = aX + b \dots\dots\dots(2)^{[12]}$$

dimana,

Y = Variabel tak bebas atau nilai prediksi dari variabel X

X = Variabel bebas



Gambar 7. Grafik rumus empiris nilai resistansi dengan zeolit terkomposisi

Gambar 7 memperlihatkan analisa regresi dengan menggunakan model persamaan linear untuk melihat hubungan antara persentase penurunan nilai tahanan pentanahan dengan penambahan zeolit terkomposisi tanah, sehingga diperoleh rumus empiris antara nilai tahanan pentanahan dengan komposisi zeolit dan tanah sebagai berikut,

$$Y = -92,4x + 135,2 \dots\dots\dots (3)$$

dimana,

Y = Nilai tahanan pentanahan (Ω)

X = Variasi komposisi zeolit dan tanah (%)

R = Koefisien korelasi

5. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil pengukuran nilai tahanan pentanahan dengan pengkomposisian zeolit yang divariasikan, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan yaitu zeolit terkomposisi 100% memiliki persentase perubahan nilai tahanan pentanahan yang paling baik yaitu 64,31% dibandingkan dengan zeolit terkomposisi 75%, 50% dan 25% dengan nilai masing-masing yaitu 63,47%, 56,29% dan 55,73%. Nilai koefisien korelasi (R) berdasarkan metode persamaan linear antara nilai tahanan pentanahan (Ω) dengan komposisi antara zeolit dan tanah adalah sebesar 0,636. Nilai tahanan paling rendah untuk penelitian ini adalah sebesar 52 Ω pada komposisi zeolit 100%.

REFERENSI

- [1] Hutaauruk, T.S. 1991. *Pengetanahan Netral Sistem Tenaga dan Pengetanahan Peralatan*. Erlangga.
- [2] Juanarda, IGN. 2005. *Perbedaan Penambahan Garam dengan Penambahan Bentonit Terhadap Nilai Tahanan Pentanahan pada Sistem Pentanahan*. Volume 4, No. 1, pp 61 - 72.
- [3] Sinaga, Daniel Fransisco. 2011. *Perbaikan Nilai Tahanan Pentanahan Dengan Pemberian Zat Aditif Pada Tanah Pentanahan*. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- [4] Sianipar, Iyan. 2011. *Perbaikan Nilai Tahanan Pentanahan Dengan Zat Aditif Zeolit Terkalsinasi*. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- [5] Arif, Muhamad. 2011. *Pengaruh Penambhan Zeolit Teraktifasi Terhadap Tahanan Pentanahan*. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- [6] Andini, Devy. 2015. *Perbaikan Tahanan Pentanahan Dengan Menggunakan Bentonit Teraktifasi*. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- [7] Lim, Siow Chun et al, 2012. *Preliminary Results of The Performance of Grounding Electrodes Encased In Bentonite-mixed Concrete*. International Journal Electrochem Science. Vol.8, pp 11429 – 11447.
- [8] Darmana, Ija, Juli 2015. *Implementasi Sistem Pentanahan Grid pada Tower Transmisi 150 KV*. Research of Applied Science and Education. V9.i2 (185-194)
- [9] Wahyono dan Budhi Prasetyo, 2012. *Analisa Pengaruh Jarak dan Kedalaman Terhadap Nilai Tahanan Pembumian dengan 2 Elektroda Batang*. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi 4. Vol. 1, No. 1
- [10] Udyani, Kartika. 2014. *Aktivasi Zeolit Alam Untuk Peningkatan Kemampuan Sebagai*



- Adsorben Pada Pemurnian Biodisel.*
SNTEKPAN ITATS. Vol.2, No. 59.
- [11] Case, Karl E. 2007. *Prinsip-Prinsip Ekonomi Jilid 1 (Case and Fair)*. Jakarta. Erlangga. Hal 115.
- [12] Harde, Wolfgang. 1990. *Smoothing Techniques with Implmentation in S*. New York. Springer Verlag. Hal 65 – 70.
- [13] Kusdarto,2008. *Potensi Zeolit di Indonesia*. Jurnal Zeolit Indonesia. Vol. 7, No. 2.

Published by :



Research Institute and Community Services, University of Lampung

Jl. Soemantri Brojonegoro No. 1 Gedong Meneng
Kedaton, Bandar Lampung - 35145
Indonesia
<http://www.unila.ac.id>

For more information, click

<http://koin-mas.unila.ac.id>

Acara ini didukung oleh :

