

STUDI PEMANFAATAN ARANG CANGKANG SAWIT UNTUK MENURUNKAN RESISTANSI PENTANAHAN JENIS ELEKTRODA PLAT BERBENTUK PERSEGI

Hendra Sutiawan¹⁾, M. Iqbal Arsyad²⁾, Purwoharjono³⁾
^{1,2,3)} Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura
Email: ¹⁾ hendrasutiawan@gmail.com
²⁾ iqbalarsyad@ee.untan.ac.id
³⁾ purwoharjono@gmail.com

Abstract

This research explains the results of the ground resistance measurement by doing Treatment of soil using palm kernel shells to determine the decline in the groin resistance. This research aims to analyse and determine the influence of the addition of palm kernel shells using clay type located in Pontianak City, East Pontianak Sub-district, Parit Mayor Village. This research uses 4 models of electrode A, B, C, D with wide range ranging from 15x15 cm to 60x60 cm. Electrode used is made of aluminium with a plate thickness of 2 mm. The addition of the shell charcoal thickness is made to vary with a maximum depth of 120 cm. Measurements are done by 3 point method using Earth Resistance Tester model 4105A. The test result with a maximum decrease is obtained at a depth of 120 cm using a model D electrode with the value of the ground resistance without the addition of a palm kernel shell of 12.73 ohm after the addition of the Palm kernel shell of 5.16 ohm down by 57.5%. Lowest bounce resistance value with the addition of palm kernel shell Charcoal 120 cm is left for 10 days using model D electrode of 4.69 ohm.

Keyword : Ground, palm shell charcoal, square plate electrodes, ground resistance

Abstrak

Penelitian ini menjelaskan tentang hasil pengukuran resistansi pentanahan dengan melakukan Treatment terhadap tanah menggunakan arang cangkang sawit untuk mengetahui penurunan resistansi pentanahan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa dan mengetahui pengaruh penambahan arang cangkang sawit menggunakan jenis tanah liat yang berlokasi di Kota Pontianak, Kecamatan Pontianak Timur, Kelurahan Parit Mayor. Penelitian ini menggunakan 4 model elektroda A,B,C,D dengan ukuran luas bervariasi mulai dari 15x15 cm hingga 60x60 cm. Elektroda yang digunakan terbuat dari bahan aluminium dengan ketebalan plat 2 mm. Penambahan ketebalan arang cangkang sawit dibuat bervariasi dengan kedalaman maksimal 120 cm. Pengukuran dilakukan dengan metode 3 titik menggunakan alat ukur Earth Resistance Tester model 4105A. Hasil pengujian dengan penurunan maksimum didapatkan pada kedalaman 120 cm menggunakan elektroda model D dengan nilai resistansi pentanahan tanpa penambahan arang cangkang sawit sebesar 12,73 ohm setelah penambahan arang cangkang sawit sebesar 5,16 ohm turun sebesar 57,5%. Nilai resistansi pentanahan terendah yang didapatkan dengan penambahan ketebalan arang cangkang sawit 120 cm dibiarkan selama 10 hari menggunakan elektroda model D sebesar 4,69 ohm.

Kata kunci : Pentanahan, arang cangkang sawit, elektroda plat berbentuk persegi, resistansi pentanahan

1. Pendahuluan^[2,5]

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) merupakan tanaman dengan nilai ekonomis yang cukup tinggi karena merupakan salah satu tanaman penghasil minyak nabati. Perkembangan produksi minyak kelapa sawit di Indonesia saat ini mengalami peningkatan seiring meningkatnya luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia. Pada tahun 2015 produksi minyak kelapa sawit di Indonesia sebesar 31,07 juta ton dengan luas areal perkebunan kelapa sawit sebesar 11,26 juta hektar, kemudian pada tahun 2019 produksi meningkat menjadi 42,86 juta ton dengan luas lahan perkebunan kelapa sawit sebesar 14,67 juta hektar.

Salah satu limbah padat yang terdapat di perkebunan kelapa sawit yaitu cangkang kelapa sawit (*Palm Kernel Shell*) sering juga disebut tempurung sawit adalah bagian keras yang terdapat pada buah kelapa sawit yang berfungsi melindungi isi atau kernel dari buah sawit tersebut. Limbah cangkang sawit banyak ditemukan di pabrik kelapa sawit yang ada di Kalimantan Barat. Cangkang sawit dari sisa hasil produksi digunakan untuk bahan bakar di pabrik kelapa sawit, pembuatan briket, maupun digunakan sebagai bahan bakar biomassa yang ada di Kalimantan Barat. Ada potensi lain yang bisa dimanfaatkan khususnya di bidang kelistrikan yaitu melakukan *treatment* tanah dengan menambahkan arang cangkang sawit untuk menurunkan resistansi pentanahan.

2. Dasar Teori

2.1 Sistem Penanahan^[2,7]

Sistem pentanahan merupakan hal yang penting didalam sebuah kelistrikan karena berfungsi sebagai pengaman terhadap peralatan-peralatan elektronik maupun manusia itu sendiri. Pentanahan adalah sistem hubungan penghantar yang menghubungkan sistem badan peralatan dan instalasi dengan bumi (*ground*) sehingga dapat mengamankan komponen-komponen instalasi dari bahaya tegangan atau arus abnormal.

2.2 Jenis-jenis Elektroda Pentanahan^[1,4]

Elektroda pentanahan adalah elektroda yang terbuat dari bahan metal (biasanya dari bahan tembaga) yang ditanam dalam tanah yang digunakan untuk pentanahan berfungsi mengalirkan arus gangguan ke tanah. Ada beberapa jenis elektroda pentanahan :

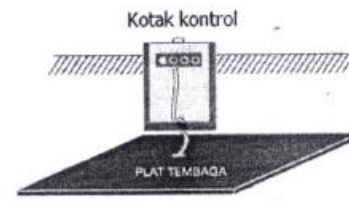
1. Elektroda Batang

Elektroda batang Elektroda Batang adalah elektroda dari pipa besi, baja profil, atau plat logam lainnya yang dipancangkan ke dalam tanah. Elektroda ini banyak di pakai untuk instalasi rumah

karena tidak memerlukan tanah yang luas untuk pemasangannya sendiri juga cukup mudah dilakukan.

2. Elektroda Plat

Elektroda plat merupakan elektroda dari bahan plat logam (utuh atau berlubang) dari kawat kasa. Jenis elektroda ini dapat ditanam tegak lurus atau mendatar tergantung dari tujuan penggunaannya. Untuk memudahkan pada saat pengukuran resistansi pentanahan yang ditanam diberikan kabel penghubung ke permukaan tanah seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Elektroda Plat

3. Elektroda Pita

Elektroda pita dibuat dari penghantar berbentuk pita atau penampang bulat, atau penghantar pilin pada umumnya ditanam secara dangkal. Tahanan pentanahan yang di hasilkan sangat berpengaruh pada bentuk konfigurasinya seperti dalam bentuk melingkar, radial atau bisa saja kombinasi antar keduanya.

2.3 Faktor yang mempengaruhi Tahanan Jenis Tanah^[1,2]

Harga tahanan jenis tanah pada daerah kedalaman yang terbatas tergantung dari beberapa faktor yaitu :

1. Jenis tanah
2. Lapisan tanah
3. Kandungan air tanah
4. Temperatur tanah

Jenis tanah seperti tanah berpasir, berbatu, tanah liat dan lain-lain mempengaruhi besar tahanan jenis

2.4 Kelapa Sawit

2.4.1 Penyebaran Kelapa Sawit^[6]

Kalimantan Barat merupakan provinsi yang memiliki luas lahan perkebuan terbesar ke 3 di Indonesia, dengan luas pada tahun 2019 mencapai 1,57 juta hektar, diikuti oleh Kalimantan Tengah, Sumatera Selatan, dan Kalimantan Timur dengan luas masing-masing 1,53 juta hektar, 1,22 juta hektar, dan 1,10 juta hektar.

2.4.2 Limbah Sawit^[12]

Dalam industri pengolahan minyak kelapa sawit akan diperoleh limbah industri, limbah ini digolongkan menjadi 3 yaitu : limbah padat, limbah cair, dan limbah gas.

a. Limbah padat

Salah satu jenis limbah padat industri kelapa sawit adalah cangkang kelapa sawit, tandan kosong kelapa sawit, dan serat sawit. Serat sawit mempunyai ciri khas pada komposisinya.

b. Limbah cair

Limbah ini berasal dari kondensat, stasiun klarifikasi dan dari hidrosilikon. Lumpur (*sludge*) disebut juga lumpur primer yang berasal dari proses klarifikasi, merupakan salah satu limbah cair yang dihasilkan dalam proses pengolahan minyak kelapa sawit.

c. Limbah gas

Selain limbah padat dan cair, industri pengolahan kelapa sawit juga menghasilkan limbah bahan gas. Limbah bahan gas ini antara lain gas cerobong dan uap air buangan pabrik kelapa sawit.

2.4.3 Cangkang Kelapa Sawit^[10]

Cangkang kelapa sawit adalah merupakan biomassa yang terbentuk dari hasil fotosintesis butir-butir hijau daun yang bekerja sebagai sel surya yang menyerap energi sinar matahari dan mengkonversi karbondioksida dengan air menjadi senyawa kimia yang terdiri atas Karbon, hidrogen, dan Oksigen. Senyawa kimia tersebut dalam bentuk padatan dapat dikonversi menjadi arang cangkang kelapa sawit. Cangkang kelapa sawit terletak di bagian terdalam pada buah kelapa sawit dan memiliki tekstur yang keras oleh sebab itu dalam pengolahan buah kelapa sawit cangkang ini tidak bisa diolah menjadi minyak dan hanya menjadi limbah atau buangan pabrik, sejauh ini cangkang sawit hanya digunakan sebagai bahan bakar maupun pembuatan briket karena memiliki kandungan kalori yang tinggi 4200 Kal/Kg.

2.4.4 Arang Cangkang Kelapa Sawit^[11]

Arang cangkang sawit merupakan arang yang berasal dari limbah cangkang sawit yang telah dibakar. Di wilayah Kalimantan Barat arang cangkang sawit biasa dipakai untuk pembangkit listrik biomassa yang ada di desa wajok hulu, kecamatan siantan, provinsi kalimanta barat. Beberapa juga dipakai untuk pembakaran bahan bakar boiler dari pabrik kelapa sawit itu sendiri.

2.4.5 Kandungan Arang Cangkang Sawit^[8]

Arang cangkang sawit memiliki beberapa kandungan didalam nya menurut data dari Nurida NL dkk, yang meneliti beberapa limbah perkebunan yang ada di Indonesia di tunjukan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis beberapa bahan arang dari limbah pertanian

Variabel	Tempurung Kelapa	Kulit Buah Kakao	Tempurung Kelapa Sawit	Sekam Padi
C-organik total (%)	24,33	37,5	37,53	35,98
Asam humat (%)	0,56	0,91	2,1	0,79
Asam sulfat (%)	0,71	3,31	2,36	1,57
Kadar abu (%)	2,09	13,65	10,04	27,05
Kadar N (%)	0,20	1,91	1,09	0,73
C/N ratio	122	20	34	49
Kadar P (%)	0,02	0,4	0,09	0,14
Kadar K (%)	0,01	0,47	0,01	0,03

Sumber : Nurida NL dkk, 2008 : 214

2.4.6 Unsur Kalium^[13]

Sumber utama dari Kalium yaitu air laut dalam bentuk silvit (KCl) dan karnalit $KMgCl_2 \cdot 6H_2O$. Pembentukan mineral Kalium terjadi dalam waktu yang sangat lama. Mineral dari air laut akan menguap dan garamnya akan mengendap sebagai mineral. Mineral tertimbun secara perlahan oleh debu dan tanah sehingga saat ini banyak ditemukan tidak jauh dari pantai. Larutan garam dalam air merupakan larutan elektrolit, yaitu larutan yang dapat menghantarkan arus listrik. Kalium adalah suatu unsur kimia dalam tabel periodik yang memiliki lambang K dan nomor atom 19 Dalam tabel periodik, Kalium adalah salah satu logam alkali.

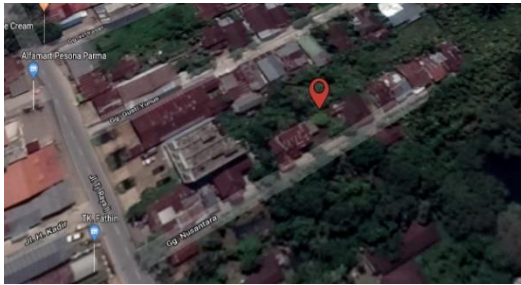
2.4.7 Karbon Aktif^[14]

Karbon aktif merupakan padatan berpori yang dibuat dari bahan baku yang mengandung karbon dengan proses khusus sehingga memiliki permukaan yang aktif dan bersifat selektif pada penggunaannya. Proses khusus dalam pembuatan karbon aktif meliputi proses aktivasi fisika dan aktivasi kimia yang dapat membuat pori-pori dari bahan baku terbuka sehingga daya serapnya lebih besar dari karbon biasa. Karbon aktif merupakan karbon amorf dengan luas permukaan sekitar 300 sampai 2000 m^2/gr . Luas permukaan yang sangat besar ini karena mempunyai struktur pori-pori, pori-pori inilah yang menyebabkan karbon aktif mempunyai kemampuan untuk menyerap.

3. Metodologi Penelitian

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilakukan di kota Pontianak, Kecamatan Pontianak Timur, Kelurahan Parit Mayor. Lokasi ini dipilih karena luas tanah yang dapat digunakan untuk penelitian. Waktu penelitian dilakukan mulai bulan maret sampai dengan April 2020. Pada penelitian ini menggunakan jenis tanah liat dengan kondisi tanah sedikit berair dan di lahan yang terbuka. Untuk lokasi penelitian terdapat pada gambar 2.



Gambar 2. Lokasi Penelitian

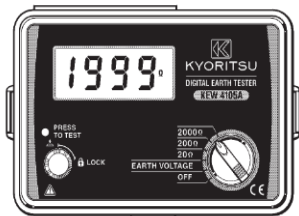


Gambar 3. Tanah dilokasi Penelitian

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat Ukur *Earth Tester*

Alat ukur yang digunakan pada penelitian ini adalah alat ukur *earth tester* model 4105A. Dimana alat ukur ini dirancang menurut standar IEC (*International Electrotechnical Commission*). Tampilan dari alat ukur tersebut diperlihatkan pada gambar 4.



Gambar 4. Earth tester model 4105A

2. Sekop dan Cangkul



Gambar 5. Sekop dan Cangkul

3. Elektroda Pentanahan



Gambar 6. Elektroda Plat berbentuk Persegi

4. Meteran



Gambar 7. Meteran

3.3 Metode Penelitian

1. Studi literatur

Studi literatur dengan mempelajari buku referensi, buku manual, artikel dari media cetak dan internet, bahan kuliah yang mendukung berkaitan dengan topik penelitian ini.

2. Observasi Lapangan

Mengamati secara langsung pemasangan, pengukuran dengan berbagai macam variasi dan kondisi yang ada dilapangan, sehingga data yang didapatkan sesuai dengan yang ada dilapangan

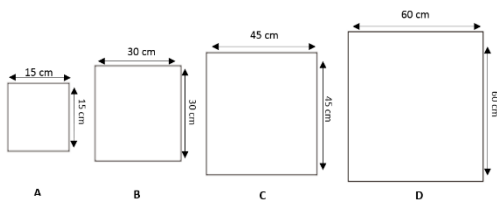
3.4 Prosedur penelitian

Langkah-langkah dalam perencanaan penelitian untuk mencari karakteristik pengaruh penambahan arang cangkang sawit terhadap perubahan nilai resistansi pentanahan ini meliputi :

1. Mempersiapkan lokasi pengujian
Pengujian dilakukan pada lokasi yang sama, dengan tujuan agar data yang diambil dan ketebalan penanaman elektroda pada tanah yang sama.
2. Mempersiapkan arang cangkang sawit
Cangkang sawit yang telah dikumpulkan dijadikan arang dengan cara dibakar selama beberapa jam sehingga berubah menjadi hitam kemudian dihaluskan tujuannya agar nilai resistansi kontak antara permukaan elektroda plat berbentuk persegi dan tanah disekitarnya sangat kecil.
2. Mempersiapkan model elektroda
Model elektroda yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu elektroda plat berbentuk persegi dengan 4 model dengan ukuran yang berbeda-beda.
3. Metode pengukuran.
Untuk mengukur resistansi pentanahan dalam penelitian ini menggunakan metode 3 titik.

3.5 Objek Uji

Pada penelitian ini objek uji yang digunakan untuk mencari karakteristik pengaruh penambahan arang cangkang sawit adalah elektroda plat berbentuk persegi yang dibuat dengan luas yang bervariasi.

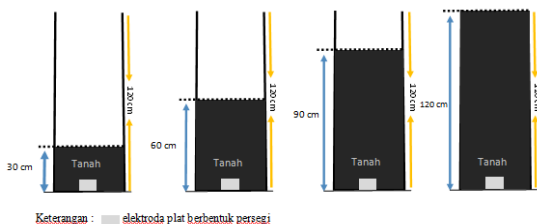


Gambar 8. Variasi luas elektroda

3.6 Analisa hasil

Berikut bentuk desain analisis data yang akan dilakukan pada penelitian ini :

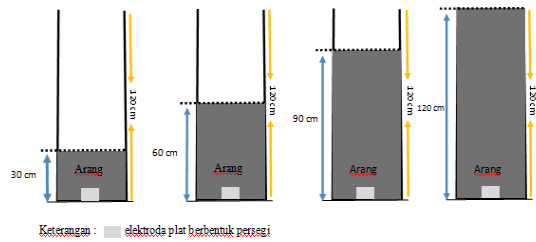
1. Mencari pengaruh ketebalan penambahan tanah dengan menggunakan elektroda plat berbentuk persegi terhadap nilai resistansi pada kedalaman elektroda 120 cm, seperti pada gambar 9.



Keterangan : ■ elektroda plat berbentuk persegi

Gambar 9. Variasi ketebalan tanah pada kedalaman elektroda 120 cm

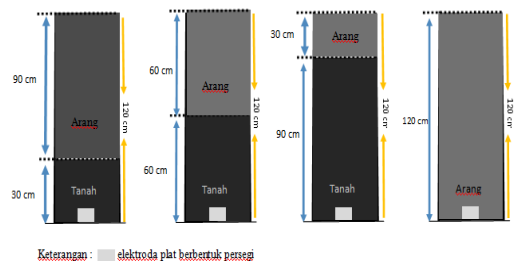
2. Mencari pengaruh ketebalan penambahan arang cangkang sawit dengan menggunakan elektroda plat berbentuk persegi terhadap nilai resistansi pada kedalaman elektroda 120 cm, seperti pada gambar 10.



Keterangan : ■ elektroda plat berbentuk persegi

Gambar 10. Variasi ketebalan arang cangkang sawit pada kedalaman elektroda 120 cm

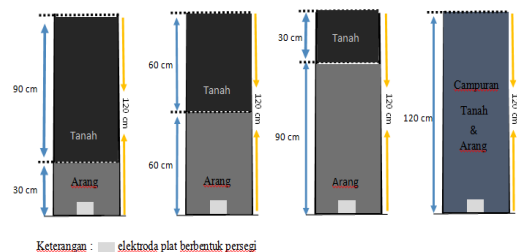
3. Mencari pengaruh variasi kedalaman penanaman elektroda pentanahan terhadap nilai resistansi pentanahan dengan variasi tanah dan arang cangkang sawit pada kedalaman elektroda 120 cm, seperti pada gambar 11.



Keterangan : ■ elektroda plat berbentuk persegi

Gambar 11. Variasi ketebalan penambahan tanah dan arang pada kedalaman penanaman elektroda 120 cm

4. Mencari pengaruh variasi kedalaman penanaman elektroda pentanahan terhadap nilai resistansi dengan variasi arang dan tanah dengan kedalaman penanaman elektroda 120 cm, seperti terdapat pada gambar 12.

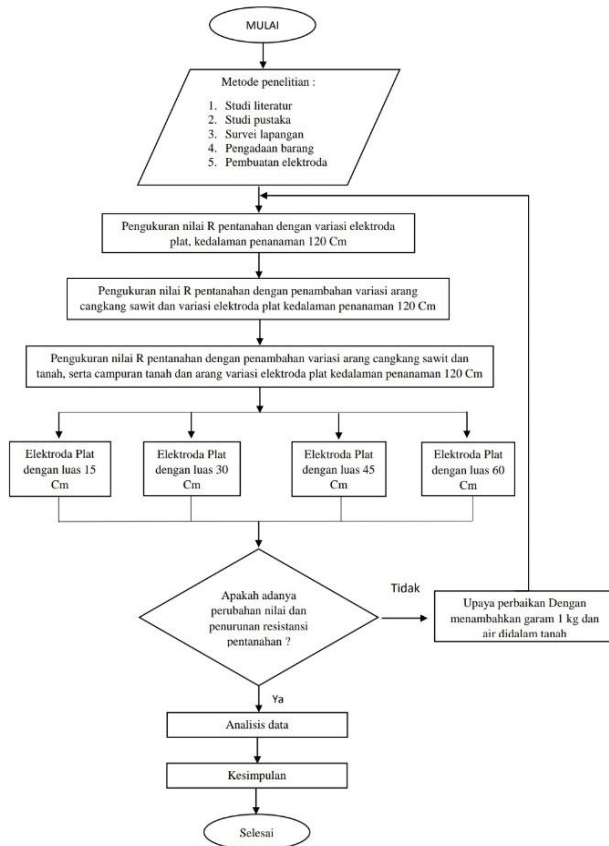


Keterangan : ■ elektroda plat berbentuk persegi

Gambar 12. Variasi ketebalan penambahan arang dan tanah pada kedalaman penanaman elektroda 120 cm

3.7 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian dalam tugas akhir ini digunakan pada gambar *flowchat* dibawah ini :



Gambar 13. Diagram Alir Penelitian

4. Data, Pengukuran dan Analisa

4.1 Pengambilan Data

Arang yang digunakan dalam kondisi kering, ketebalan elektroda plat 2 mm dengan variasi luas A,B,C,D pengukuran menggunakan metode 3 titik. Setelah diperoleh data-data dari hasil pengukuran yang dilakukan dilapangan, kemudian data tersebut di masukan kedalam tabel maupun dibuat grafik, kemudian dilakukan analisa maupun kesimpulan sesuai dengan hasil yang didapat pada saat melaksanakan pengambilan data.

4.2 Hasil pengukuran tanah dilokasi penelitian

Tabel 2. Hasil Pengukuran resistansi tanah dilokasi penelitian dengan variasi ketebalan tanah dan luas elektroda

Ketebalan Penambahan (cm)	Resistansi Pentanahan (ohm)			
	Tanah Lokasi			
	A	B	C	D
30	34,6	22,8	14,4	12,73
60	33,9	20,7	13,09	10,03
90	33,5	20,3	13,06	9,88
120	32,9	19,7	12,96	9,79

4.3 Hasil Pengukuran arang cangkang sawit

Tabel 3. Hasil Pengukuran resistansi arang cangkang sawit serta variasi ketebalan tanah dan luas elektroda

Ketebalan Penambahan (cm)	Resistansi Pentanahan (ohm)			
	Arang Cangkang Sawit			
	A	B	C	D
30	11,16	7,62	5,76	5,40
60	9,46	6,09	5,69	5,36
90	8,40	5,96	5,58	5,26
120	7,91	5,84	5,56	5,16

4.4 Hasil Pengukuran variasi tanah dan arang

Tabel 4. Hasil Pengukuran resistansi pentanahan dengan variasi tanah dan arang cangkang sawit

Ketebalan Penambahan Tanah (cm)	Ketebalan Penambahan Arang (cm)	Hasil Resistansi (Ohm)			
		A	B	C	D
30	90	16,47	12,86	9,26	6,87
60	60	14,54	12,73	8,10	6,74
90	30	12,73	12,70	7,96	6,60
	120	7,91	5,84	5,56	5,16

4.5 Hasil Pengukuran variasi arang dan tanah

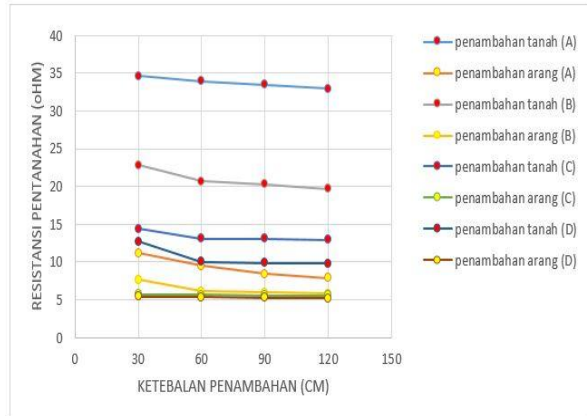
Tabel 5. Hasil Pengukuran resistansi pentanahan dengan variasi arang cangkang sawit dan tanah diokasi serta campuran keduanya

Ketebalan Penambahan Arang (cm)	Ketebalan Penambahan Tanah (cm)	Hasil Resistansi (Ohm)			
		A	B	C	D
30	90	11,85	9,10	7,11	6,83
60	60	11,72	8,40	6,83	6,10
90	30	10,62	8,10	5,94	5,88
	120	7,39	6,00	5,72	5,46

4.6 Hasil Perbandingan resistansi pentanahan tanah dilokasi penelitian dan arang cangkang sawit

Tabel 6. Hasil perbandingan Pengukuran resistansi tanah dilokasi penelitian dan arang cangkang sawit

Ketebalan Penambahan (cm)	Resistansi Pentanahan (ohm)								Persentase Penurunan (%)
	Tanah Lokasi				Arang Cangkang Sawit				
	A	B	C	D	A	B	C	D	
30	34,6	22,8	14,4	12,73	11,16	7,62	5,76	5,40	57,5
60	33,9	20,7	13,09	10,03	9,46	6,09	5,69	5,36	46,5
90	33,5	20,3	13,06	9,88	8,40	5,96	5,58	5,26	46,7
120	32,9	19,7	12,96	9,79	7,91	5,84	5,56	5,16	47,2



Gambar 14. Grafik hasil perbandingan penurunan resistansi tanah dilokasi dan arang cangkang sawit.

4.7 Analisa

Pada grafik hubungan antara penambahan ketebalan tanah dan penambahan ketebalan arang cangkang sawit menunjukkan bahwa arang cangkang sawit dapat menurunkan nilai resistansi untuk semua model elektroda plat berbentuk persegi. Untuk nilai resistansi penambahan ketebalan tanah dilokasi penelitian hasil terbesar terdapat pada elektroda model A yaitu sebesar 34,6 Ohm. Sedangkan untuk nilai resistansi terendah terdapat di elektroda model D dengan nilai resistansi 9,79 Ohm. Jika dilihat perbandingan pada penambahan ketebalan arang cangkang sawit dimana didapatkan nilai resistansi terbesar yaitu pada elektroda model A sebesar 11,16 Ohm dan untuk nilai resistansi terendah dengan penambahan arang cangkang sawit terdapat di elektroda model D yaitu sebesar 5,16 Ohm. Dapat dilihat bahwa, pengaruh variasi ukuran luas elektroda plat berbentuk persegi berpengaruh terhadap penurunan resistansi yang terjadi, dapat dilihat dari tabel 4.9 dimana semakin luas elektroda plat berbentuk persegi tersebut, maka nilai resistansi pentanahan semakin rendah. Hasil penambahan ketebalan tanah dan arang cangkang sawit menunjukkan, semakin tebal penambahan tanah dan arang cangkang sawit nilai resistansi pentanahan pada tanah maupun arang cangkang sawit mengalami penurunan nilai resistansi pentanahan, tetapi terdapat perbedaan hasil dimana nilai resistansi pentanahan dengan penambahan arang cangkang sawit lebih rendah dibandingkan dengan penambahan tanah.

Perbedaan hasil ini dapat di pengaruhi oleh kandungan yang ada di arang cangkang sawit, dimana kandungan arang cangkang sawit memiliki sifat penyerapan air tanah yang baik karena tinggi nya nilai karbon aktif dan juga membesarnya pori-

pori cangkang sawit setelah diubah menjadi arang sehingga daya serap air tanah menjadi baik. Selain itu didalam kandungan arang cangkang sawit juga memiliki unsur kalium yaitu salah satu unsur larutan garam, dimana garam merupakan elektrolit dengan konduktivitas yang baik, sehingga jika dimasukan kedalam tanah dapat menurunkan nilai resisansi pentanahan. Jadi dengan tinggi nya daya serap air tanah pada arang cangkang sawit dan adanya unsur elektrolit pada arang cangkang sawit tersebut sehingga dapat menurunkan nilai resistansi pentanahan dibandingkan tanah liat yang ada dilokasi penelitian.

4.8 Hasil pengukuran elektroda model D dengan ketebalan arang cangkang sawit 120 cm dan dibiarkan selama 10 hari

Tabel 7. Hasil pengukuran arang cangkang sawit dibiarkan selama 10 hari menggunakan elektroda model D kedalaman elektroda 120 cm

Hari ke -	Nilai resistansi (Ohm)	Kondisi cuaca
1	5,16	Panas
2	5,16	panas
3	5,16	panas
4	5,16	panas
5	5,10	panas
6	5,10	panas
7	4,79	hujan
8	4,79	panas
9	4,69	panas
10	4,69	hujan

Hasil pengukuran yang dilakukan selama 10 hari menghasilkan nilai resistansi petanahan yang bervariasi dan cenderung menurun, menurut data yang didapat penurunan pertama terjadi pada hari ke 5 dengan nilai resistansi sebelumnya 5,16 Ohm menjadi 5,10 Ohm. Kemudian penurunan terjadi kembali pada hari ke 7 dari 5,10 Ohm menjadi 4,79 Ohm. Dan terakhir Pada hari ke 9 mengalami terjadi penurunan dari sebelumnya 4,79 Ohm menjadi 4,69 Ohm. Total penurunan yang terjadi selama 10 hari sebesar 9,1%. Penurunan resistansi yang terjadi adanya faktor kepadatan arang secara alami dan sifat tanah yang mulai bereaksi terhadap arang cangkang sawit ditambah dengan air hujan yang mampu meningkatkan konduktivitas tanah sehingga nilai resistansi dapat turun.

5. Penutup

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisis yang telah dilaksanakan pada penelitian ini, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dari data hasil penelitian dengan menggunakan elektroda model A dengan kedalaman 120 cm didapatkan resistansi sebelum penambahan arang cangkang sawit 32,9 ohm dengan penambahan arang cangkang sawit menjadi 7,91 ohm turun sebesar 75,9%. Elektroda model B dengan kedalaman 120 cm didapatkan resistansi sebelum penambahan arang cangkang sawit 19,7 ohm dengan penambahan arang cangkang sawit menjadi 5,84 ohm turun sebesar 70,3%. Elektroda model C dengan kedalaman 120 cm didapatkan resistansi sebelum penambahan arang cangkang sawit 12,96 ohm dengan penambahan arang cangkang sawit menjadi 5,56 ohm turun sebesar 57,0%. Elektroda model D dengan kedalaman 120 cm didapatkan resistansi sebelum penambahan arang cangkang sawit 9,79 ohm dengan penambahan arang cangkang sawit menjadi 5,16 ohm turun sebesar 47,2%.
2. Dari data hasil kombinasi variasi penambahan ketebalan tanah dan arang didapatkan resistansi untuk elektroda model A dengan ketebalan tanah 30 cm dan arang 90 cm sebesar 16,47 ohm. Elektroda model B dengan ketebalan tanah 60 cm dan arang 60 cm sebesar 12,73 ohm. Elektroda model C dengan ketebalan tanah 90 cm dan arang 30 cm sebesar 7,96 ohm dan elektroda model D dengan penambahan arang 120 cm didapatkan resistansi sebesar 5,16 ohm.
3. Pada data hasil pengukuran resistansi pentanahan arang cangkang sawit yang dibiarkan selama 10 hari dengan menggunakan elektroda plat dengan model D dengan kedalaman arang cangkang sawit 120 cm didapatkan nilai resistansi awal pada hari pertama sebesar 5,16 ohm dan pada hari terakhir didapatkan resistansi sebesar 4,69 ohm turun sebesar 9,1%.
4. Semakin besar ukuran luas elektroda plat berbentuk persegi yang dipakai, maka hasil pengukuran resistansi pentanahan yang didapat semakin kecil. Karena nilai resistansi dipengaruhi oleh media di sekitar elektroda.

Hal ini dapat dilihat dari setiap data yang didapat yaitu semakin besar ukuran luas elektroda yang digunakan maka hasil resistansi pentanahannya semakin kecil.

5.2 Saran

Agar penelitian ini dapat lebih dikembangkan lagi maka saran penulis sebagai berikut :

1. Arang cangkang sawit ini coba di uji menggunakan jenis tanah bebatuan, tanah berpasir, atau tanah yang di pegunungan yang sifatnya sulit medapatkan air tanah, tujuannya agar bisa mengetahui sifat maupun karakteristik dari arang cangkang sawit dalam menurunkan resistansi pentanahan di beberapa jenis tanah terutama berjenis tanah kering.
2. Buat perbandingan dengan menggunakan elektroda batang untuk mengetahui elektroda mana yang dapat menurunkan nilai resistansi yang paling baik.
3. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai proses pembakaran arang cangkang sawit yang efisien, tekanan pada saat penambahan ketebalan arang, maupun jenis plat yang dipakai agar mendapatkan nilai resistansi sekecil mungkin.

Daftar Pustaka :

- [1] Badan Standarisasi Nasional. 2000. *Peraturan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000)*.
- [2] Muhammad Nadir. 2016. *Studi Pemanfaatan Arang Kulit Buah Kakao untuk Menurunkan Resistansi Pentanahan Jenis Elektroda Plat Berbentuk Lingkaran*. Fakultas Teknik. Universitas Brawijaya.
- [3] Kyoritsu. *Instruksi Manual Analog Earth Resistance Tester Model 4105A* Jepang.
- [4] Berlianti. (2011). *Analisis Pengaruh Penggunaan Elektroda Pentanahan Bentuk Pelat terhadap Rugi-rugi Transformator*, Jurnal Poli Rekayasa. Vol. 6. No. 2. Hal. 96-97.
- [5] Lucky Dedy Purwantoro. 2013. *Studi Pemanfaatan Arang Tempurung Kelapa untuk Perbaikan Resistansi Pembedaan Jenis Elektroda Batang*. Fakultas Teknik. Universitas Brawijaya.
- [6] <https://www.pertanian.go.id/home/index.php?show=repo&fileNum=229> (di akses pada tanggal 25 oktober 2019).

- [7] Hadi, A. 1994. Sistem Distribusi Daya Listrik. Jakarta : Erlangga.
- [8] Nurida N.L, A. Dariah, & A. Rachman. 2008. *Kualitas limbah pertanian sebagai bahan baku pembenah tanah berupa biochar untuk rehabilitasi lahan*. Prosiding Seminar Nasional dan Dialog Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor : Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian.
- [9] T.S Hutaeruk, 1999. *Buku Pengetanahan Netral Sistem Pentanahan*.
- [10] Nurmala dan Hartoyo, 1990. *Pembuatan arang aktif dari tempurung biji-bijian asal tanaman hutan dan perkebunan*. Jurnal penelitian hasil hutan.
- [11] Djatmiko, B., S. Ketaren dan S. Setyahartini. 1985. *Pengolahan arang dan kegunaannya*. Agroindustri Press, Jurusan Teknologi Industri Pertanian, FATETA IPB, Bogor
- [12] Elly Kurniati. 2008. *Pemanfaatan cangkang kelapa sawit sebagai arang aktif*. Fakultas Teknik Kimia. UPN Veteran Jawa Timur.
- [13] <https://id.wikipedia.org/wiki/Kalium> (Di akses pada tanggal 18 januari 2020)
- [14] Laos Etni Landiana, Masturi, dan Ian Yulianti. 2016. *Pengaruh suhu aktivasi terhadap daya serap karbon aktif kulit kemiri*. Jurnal seminar nasional fisika, Volume V.

Biography



Hendra Sutiawan, Lahir di Pontianak pada tanggal 16 Juni 1995. Menempuh Pendidikan Strata I (S1) di Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura sejak tahun 2015.

Penelitian ini diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro Konsentrasi Teknik Tenaga Listrik Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.

Menyetujui:

Pembimbing Utama

Dr. Ir. Iqbal M. Arsyad, M.T.,IPM
NIP. 196609071992031002

Pembimbing Pembantu

Dr. Purwoharjono, S.T.,M.T.,IPM
NIP. 197201021998021001