

PENENTUAN KOMPOSISI PLESTERAN MELALUI PENGUKURAN TEGANGAN INDUKSI MEDAN MAGNET

DETERMINATION OF PLASTERING COMPOSITION BY MEASURING THE MAGNETIC FIELD INDUCED VOLTAGE

Rosalinda Natalia Simanjuntak¹, Dudi Darmawan², Abrar Ismardi³

^{1,2,3} Universitas Telkom, Bandung

rosalindanatalia@students.telkomuniversity.ac.id¹, dudiddw@telkomuniversity.ac.id²,

abrarselah@telkomuniversity.ac.id³

Abstrak

Plesteran merupakan lapisan penutup dinding yang terbentuk dari campuran semen, pasir dan air. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari variasi komposisi bahan plesteran terhadap nilai tegangan menggunakan metoda induksi medan magnet. Dari pengukuran karakterisasi koil tanpa objek diperoleh frekuensi kerja yang optimal di 250 kHz, 20 Vpp dengan tegangan 14,279 Volt, pada pasangan koil 300 lilitan yang jarak antar koilnya 0,5cm. Frekuensi kerja digunakan untuk pengukuran karakterisasi koil di tiga keadaan variabel bebas komposisi plesteran. Peningkatan massa pasir menyebabkan penurunan terhadap nilai tegangan, nilai yang terukur dari 14,167 Volt menurun hingga 14,029 Volt dengan hasil regresi liniernya $y = -0,0032x + 14,252$ dan $R^2 = 0,9826$. Pertambahan massa semen menunjukkan kenaikan pada nilai tegangan, nilai yang terukur dari 14,256 Volt menaik hingga 14,358 Volt dengan hasil regresi liniernya $y = 0,0022x + 14,203$ dan $R^2 = 0,9955$. Pertambahan kuantitas air menyebabkan penurunan terhadap nilai tegangan, pada massa 35 gram nilai yang terukur dari 14,887 Volt menurun hingga 14,589 Volt dengan hasil regresi liniernya $y = -0,0137x + 15,128$ dan $R^2 = 0,9288$, sedangkan pada massa 25 gram, nilai yang terukur 14,373 Volt menurun hingga 14,212 Volt dengan hasil regresi liniernya $y = -0,0086x + 14,776$ dan $R^2 = 0,9504$.

Kata kunci : Plesteran, Metoda Induksi Medan Magnet, Karakterisasi Koil, Frekuensi Kerja

Abstract

Plastering is a layer of wall covering formed from a mixture of cement, sand and water. This research was conducted to determine the effect of variations in the composition of the plastering material on the stress value using the magnetic field induction method. From the measurement of the characterization of the coil without an object, the optimal working frequency is found at 250 kHz, 20 Vpp with a voltage of 14.279 Volt, in a 300 turn coil pair with a distance between the coils of 0.5cm. The working frequency was used for the measurement of coil characterization in three independent variable states of stucco composition. The increase in sand mass causes a decrease in the voltage value, the measured value from 14.167 Volt decreases to 14.029 Volt with the results of linear regression $y = -0.0032x + 14.252$ and $R^2 = 0.9826$. The increase in cement mass showed an increase in the stress value, the measured value from 14.256 Volt increased to 14.358 Volt with the results of linear regression $y = 0.0022x + 14.203$ and $R^2 = 0.9955$. The increase in the quantity of water causes a decrease in the voltage value, at a mass of 35 gram the measured value from 14.887 Volt decreases to 14.589 Volt with the results of linear regression $y = -0.0137x + 15.128$ and $R^2 = 0.9288$, while at a mass of 25 gram, the resulting value is measured 14.373 Volt decreased to 14.212 Volt with the results of the linear regression $y = -0.0086x + 14.776$ and $R^2 = 0.9504$.

Keywords : Plastering, Magnetic Field Induction Method, Coil Characterization, Frequency of Work

1. Pendahuluan

Kebutuhan pokok terhadap suatu bangunan semakin lama semakin meningkat, dikarenakan jumlah populasi penduduk yang semakin banyak. Pondasi dari suatu bangunan dapat kokoh jika dindingnya awet dan tidak mudah retak. Pada umumnya permukaan dinding selalu ditutupi dengan lapisan yang disebut plesteran yang dapat menjaga dinding dari faktor luar seperti panasnya sinar

matahari, tetesan air hujan dan bencana alam [1]. Persyaratan plesteran yang baik digunakan apabila memiliki ketebalan yang cukup sesuai dengan kebutuhan dan tidak terdapat retakan pada teksturnya [2]. Pada umumnya plesteran merupakan campuran dari semen, pasir dan air. Penentuan komposisi bahan adukan plesteran sampai saat ini semakin beragam tidak hanya dengan ketiga bahan tersebut. Campuran dari bahan lain dapat mempengaruhi beberapa hal seperti kinerja [3], ketahanan sulfat [4], daya tahan [5], sifat fisik-mekanik, sifat termal [6], *workability*, densitas, dan kuat tekan bahan plesteran [7]. Karena beberapa faktor ini mempengaruhi plesteran secara langsung, penentuan komposisi yang digunakan dalam pembentukan plesteran termasuk hal yang penting dan harus terus dikaji sampai mendapatkan pencampuran komposisi yang benar, agar menghasilkan tekstur plesteran yang baik.

Pada saat proses pembangunan suatu gedung atau rumah, sebagai pemilik bangunan kita ingin mengetahui seluruh prosesnya, bukan hanya sekedar membayar kebutuhan yang diperlukan untuk pembangunan. Tetapi secara tidak langsung, kita ingin mengetahui secara detail bahan-bahan apa saja yang diperlukan dan digunakan para pekerja, agar tidak terjadinya kecurangan di lapangan. Contoh dalam pembangunan dinding, bagaimana kita dapat mengetahui berapa komposisi khususnya secara rinci massa atau kuantitas bahan-bahan yang digunakan para pekerja. Maka dari itu, perlu dilakukan penelitian yang dapat mengetahui komposisi plesteran secara langsung terhadap dinding yang sudah dicetak.

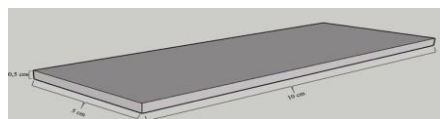
Penelitian ini menawarkan menggunakan metoda induksi medan magnet untuk membantu proses identifikasi komposisi plesteran tersebut. Metoda ini merupakan metoda yang efisien karena proses pengukurannya bersifat tidak merusak bahan uji, hanya butuh mendekatkan atau menempelkan sebuah koil secara langsung di lapangan terhadap permukaan dinding, tanpa harus membawa contoh cetakan plesteran ke laboratorium untuk diuji dan dianalisa. Dalam penggunaannya metoda ini menggunakan dua koil yaitu koil *transmitter* dan koil *receiver* yang bekerja berdasarkan konsep ggl induksi yang diukur dari nilai tegangan yang observable ≥ 1 volt yang terhubung dengan koil [8]. Penggunaan metoda yang akan digunakan dalam penelitian ini, sudah banyak diterapkan dan menghasilkan hasil yang bagus, diantaranya dalam merancang bangun sensor magnetik yang kreatif berbasis induksi elektromagnetik [9], mengidentifikasi serbuk logam dalam tanah [10], mengukur kedalaman posisi logam dalam tanah [11], dan mengidentifikasi karakterisasi jenis tanah dan kandungannya [12]. Dilihat dari penelitian yang sudah dilakukan dengan menggunakan metoda induksi medan magnet, dengan itu metoda ini kemungkinan besar dapat digunakan dengan baik juga dalam mengidentifikasi plesteran ini.

Penelitian ini merupakan *improvement* dari penelitian sebelumnya. Tiga penelitian yang mencari tau bagaimana pengaruh variasi massa semen, pasir dan air terhadap suatu parameter elektrik. Penggunaan sampel dengan variasi komposisi bahan dan metoda yang digunakan dengan parameter elektrik yang menggunakan sensor kapasitif prinsip plat sejajar. Penggunaan metoda yang digunakan belum termasuk dalam metoda yang efisien karena pengujiannya sampai merusak bahan uji, harus membawa sampelnya ke laborarotium untuk diuji dan belum menunjukkan hasil yang linier [13-15]. Penelitian ini akan melakukan percobaan terhadap sampel dengan tiga keadaan variabel bebas yaitu variabel bebas pasir, variabel bebas semen, dan variabel bebas air dengan memvariasikan komposisi bahan-bahan adukannya.

2. Metodologi Penelitian

2.1 Pembuatan Sampel

Sampel dibuat dengan menggunakan acuan modul pembuatan adukan plesteran kementerian pekerjaan umum pada tahun 2007, yang berisi tentang prosedur pencampuran adukan menggunakan alat tangan dan prosedur penempatan bahan adukan. Plesteran dibuat berbentuk seperti plat atau lempengan yang dapat dilihat pada Gambar 1. Plesteran ini mempunyai ukuran 10 cm x 5 cm dengan ketebalan 0,5 cm. Setiap sampel akan ditambahkan komposisi massa bahannya secara konstan sebanyak 5 gram. Sampel plesteran akan dibuat dengan membagi menjadi tiga keadaan variabel bebas, yaitu variabel bebas pasir, variabel bebas semen dan variabel bebas air.



Gambar 1. Desain Sampel Plesteran

Tabel 1. Komposisi bahan dengan keadaan variabel bebas pasir

No. Sampel	Bahan Pasir (gram)	Bahan Semen (gram)	Air (milliliter)	Perbandingan (Pasir dan Semen)
1.1	25	25	25	5 : 5
1.2	30	25	25	6 : 5
1.3	35	25	25	7 : 5
1.4	40	25	25	8 : 5
1.5	45	25	25	9 : 5
1.6	50	25	25	10 : 5
1.7	55	25	25	11 : 5
1.8	60	25	25	12 : 5

Tabel 2. Komposisi bahan dengan keadaan variabel bebas semen

No. Sampel	Bahan Pasir (gram)	Bahan Semen (gram)	Air (milliliter)	Perbandingan (Pasir dan Semen)
2.1	25	25	25	5 : 5
2.2	25	30	25	5 : 6
2.3	25	35	25	5 : 7
2.4	25	40	25	5 : 8
2.5	25	45	25	5 : 9
2.6	25	50	25	5 : 10
2.7	25	55	25	5 : 11
2.8	25	60	25	5 : 12

Tabel 3. Komposisi bahan dengan keadaan variabel bebas air (data ke-1)

No. Sampel	Bahan Pasir (gram)	Bahan Semen (gram)	Air (milliliter)
3.1	35	35	20
3.2	35	35	25
3.3	35	35	30
3.4	35	35	35
3.5	35	35	40

Tabel 4. Komposisi bahan dengan keadaan variabel bebas air (data ke-2)

No. Sampel	Bahan Pasir (gram)	Bahan Semen (gram)	Air (milliliter)
4.1	25	25	15
4.2	25	25	20
4.3	25	25	25
4.4	25	25	30
4.5	25	25	35

2.2 Pengujian Alat Ukur

Penelitian ini menggunakan koil untuk proses pengkarakterisasiannya, koil yang digunakan yaitu koil *transmitter* dan koil *receiver*. Jumlah lilitan pasangan koil yang digunakan bervariasi yaitu 200-200, 300-300, 400-400, 500-500 dengan jarak antar koilnya 0,5 cm, 0,75 cm, 1 cm. Koil dililit pada batang ferit yang berukuran panjang 14 cm dengan diameter 1 cm. Batang ferit diletakkan tepat pada tengah dan diatas objek, jarak pengukuran koil dengan objek menyesuaikan respon koil *receiver* pada rentang 0,5 cm sampai menempel.



Gambar 2. Desain koil yang digunakan

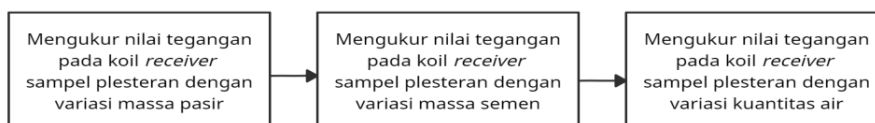
Pengujian dilakukan menggunakan dua alat bantu yaitu *function generator* dan digital multimeter. *Function generator* berfungsi sebagai sumber arus yang akan diinjeksikan ke koil *transmitter* dan digital multimeter berfungsi untuk menampilkan respon ggl berupa nilai tegangan yang dihasilkan oleh koil *receiver*. Kedua alat ini disambung dengan koil dan digunakan pada proses pengujian yang disebut dengan karakterisasi koil. Proses karakterisasi koil terbagi dalam dua kondisi, yaitu karakterisasi koil tanpa objek dan karakterisasi dengan objek. Karakterisasi koil tanpa objek menggunakan inputan frekuensi pada rentang 100-500 kHz dan nilai amplitudonya 10 Vpp dan 20 Vpp. Karakterisasi koil tanpa objek ini dilakukan berguna untuk mengetahui frekuensi optimal, jumlah pasangan lilitan dan jarak antar koil berupa yang menunjukkan nilai tegangan terbesar pada digital multimeter. Pengambilan data pada karakterisasi koil tanpa objek dilakukan secara manual dan dilakukan sebanyak tiga kali perulangan.



Gambar 3. Proses pengujian karakterisasi koil tanpa objek

2.3 Pengukuran Nilai Tegangan pada Objek dengan Variasi Komposisi

Pengukuran ini menggunakan nilai tegangan dan frekuensi kerja yang telah diperoleh pada pengkarakterisasian koil tanpa objek sebagai parameternya. Nilai yang telah diperoleh akan digunakan pada 30 sampel plesteran dan hasilnya dianalisa dengan membuat data kedalam bentuk tabel pengukuran dan grafik hubungan tegangan terhadap variasi jumlah massa dan kuantitas bahan plesteran yang dihasilkan pada koil *receiver*. Grafik akan menunjukkan apakah data yang didapatkan menunjukkan hasil yang linier dan apakah terdapat pengaruh penambahan massa dan kuantitas dalam merespon induksi yang diberikan.



Gambar 4. Skema pengukuran respon nilai tegangan *receiver* dengan variasi komposisi bahan plesteran



Gambar 5. Proses pengujian karakterisasi koil dengan objek

3. Hasil dan Pembahasan
3.1 Sampel Penelitian

Plesteran dibuat sebanyak 30 bahan uji dengan lapisan luar yang digunakan untuk pencetakannya yaitu kaca transparan, kaca dibentuk kotak dengan ukuran yang menyesuaikan dengan ukuran sampel yang diinginkan.



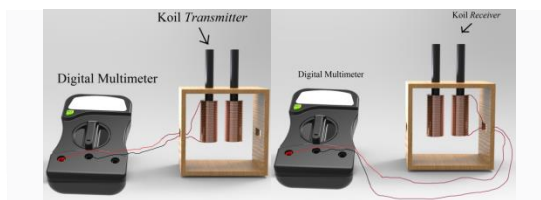
Gambar 6. Cetakan luar plesteran



Gambar 7. Sampel plesteran

3.2 Hasil Pengujian Alat Ukur

Pengujian dilakukan terhadap semua koil yang akan digunakan, guna untuk mengetahui apakah koil dapat berfungsi dengan baik atau tidak. Pengujian ini menggunakan alat bantu yang bernama LCR-9184 dan memberikan hasil berupa nilai induktansi, resistansi dan kapasitansi.



Gambar 8. Proses pengujian LCR meter dengan koil

Tabel 5. Hasil karakteristik koil dengan jarak antar koil yang bervariasi

Koil dengan Jarak 0.5 cm				Koil dengan Jarak 0.75 cm					
		Nilai Induktansi (mH)	Nilai Resistansi (Ω)	Kapasitansi (mF)			Nilai Induktansi (mH)	Nilai Resistansi (Ω)	Kapasitansi (mF)
200	Transmitter	1,93	2,32	13,60	200	Transmitter	1,81	2,43	13,98
	Lilitan Receiver	1,86	2,24	13,13		300	Transmitter	4,60	3,74
300	Transmitter	4,95	3,49	5,96	300		Lilitan Receiver	4,32	3,64
	Lilitan Receiver	4,28	3,28	5,32		400	Transmitter	7,46	4,88
400	Transmitter	7,66	4,73	3,57	400		Lilitan Receiver	7,10	4,75
	Lilitan Receiver	7,10	4,56	3,31		500	Transmitter	21,77	8,70
500	Transmitter	21,79	8,91	1,85	500		Lilitan Receiver	21,01	8,01
	Lilitan Receiver	21,54	8,82	1,58					

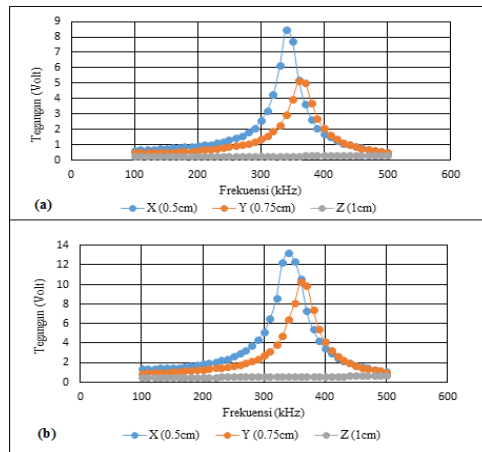
Koil dengan Jarak 1 cm				
		Nilai Induktansi (mH)	Nilai Resistansi (Ω)	Kapasitansi (mF)
200	Transmitter	1,93	2,57	13,15
	Lilitan Receiver	1,46	2,13	13,65
300	Transmitter	4,13	3,56	5,13
	Lilitan Receiver	4,10	3,54	5,17
400	Transmitter	7,85	4,91	3,23
	Lilitan Receiver	7,31	4,13	3,46
500	Transmitter	21,79	8,97	1,18
	Lilitan Receiver	21,55	8,86	1,85

Perbedaan pada semua nilai yang diperoleh dipengaruhi oleh kerapatan antar lilitan dengan batang ferit. Data pada tabel membuktikan bahwa semakin banyak jumlah lilitan kawat tembaga pada koil dan semakin jauh jarak antar koilnya, maka nilai induktansi dan nilai resistansi akan semakin besar, sedangkan untuk nilai kapasitansinya akan semakin kecil. Data

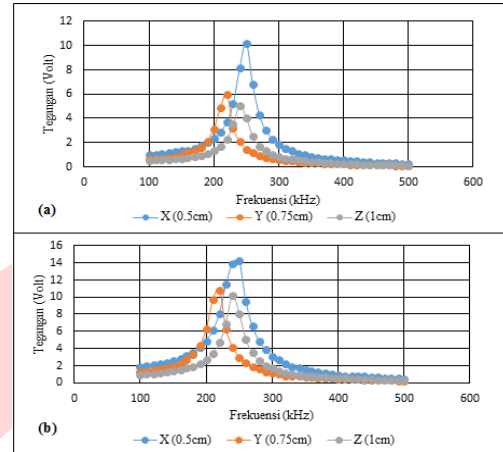
ini menyatakan bahwa koil yang akan digunakan dalam kondisi baik dan akan memberikan hasil yang optimal.

3.3 Hasil Karakterisasi Koil Tanpa Objek

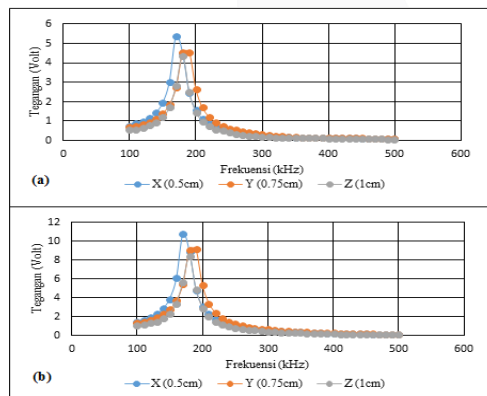
Berikut adalah hasil dari pengkarakterisasian pada koil *transmitter* dan *receiver* yang ditampilkan dengan grafik yang menggambarkan hubungan tegangan yang dihasilkan pada koil *receiver* terhadap perubahan frekuensi yang diberikan pada koil 200-500 lilitan dengan variasi jarak antar koilnya 0,5 cm, 0,75 cm, 1 cm dengan besaran inputnya 10 Vpp dan 20 Vpp.



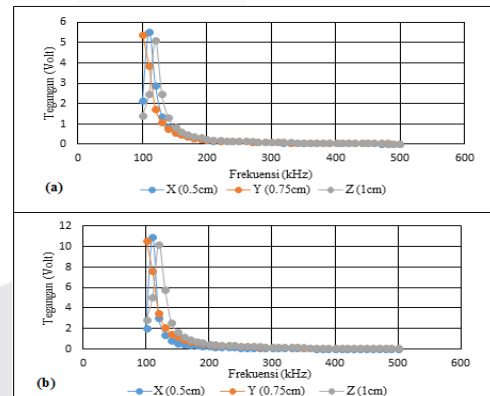
Gambar 9. Grafik nilai tegangan terhadap frekuensi (a) 200 lilitan pada 10 Vpp, (b) 200 lilitan pada 20 Vpp



Gambar 10. Grafik nilai tegangan terhadap frekuensi (a) 300 lilitan pada 10 Vpp, (b) 300 lilitan pada 20 Vpp



Gambar 11. Grafik nilai tegangan terhadap frekuensi (a) 400 lilitan pada 10 Vpp, (b) 400 lilitan pada 20 Vpp



Gambar 12. Grafik nilai tegangan terhadap frekuensi (a) 500 lilitan pada 10 Vpp, (b) 500 lilitan pada 20 Vpp

Berdasarkan Gambar 9. Diketahui frekuensi kerja pada pasangan koil 200 lilitan pada jarak 0,5 cm yaitu 340 kHz dengan tegangan 8,512 Volt dan 13,283 Volt, pada jarak 0,75 cm yaitu 360 kHz dengan tegangan 5,114 Volt dan 10,282 Volt, dan pada jarak 1 cm yaitu 500 kHz dengan tegangan 0,308 Volt dan 0,630 Volt.

Berdasarkan Gambar 10. Diketahui frekuensi kerja pada pasangan koil 300 lilitan pada jarak 0,5 cm yaitu 250 kHz dengan tegangan 10,218 Volt dan 14,230 Volt, pada jarak 0,75 cm yaitu 220 kHz dengan tegangan 5,976 Volt dan 10,887 Volt, dan pada jarak 1 cm yaitu 240 kHz dengan tegangan 5,085 Volt dan 10,192 Volt.

Berdasarkan Gambar 11. Diketahui frekuensi kerja pada pasangan koil 400 lilitan pada jarak 0,5 cm yaitu 170 kHz dengan tegangan 5,382 Volt dan 10,753 Volt, pada jarak 0,75 cm yaitu 190 kHz dengan tegangan 4,556 Volt dan 9,141 Volt dan pada jarak 1 cm yaitu 180 kHz dengan tegangan 4,350 Volt dan 8,342 Volt.

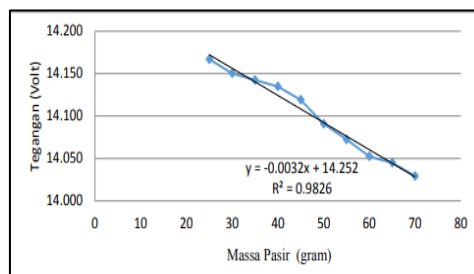
Berdasarkan Gambar 12. Diketahui frekuensi kerja pada pasangan koil 500 lilitan pada jarak 0,5 cm yaitu 110 kHz dengan tegangan 5,534 Volt dan 10,956 Volt, pada jarak 0,75 cm

yaitu 100 kHz dengan tegangan 5,411 Volt dan 10,571 Volt, dan pada jarak 1 cm yaitu 120 kHz dengan tegangan 5,091 Volt dan 10,208 Volt.

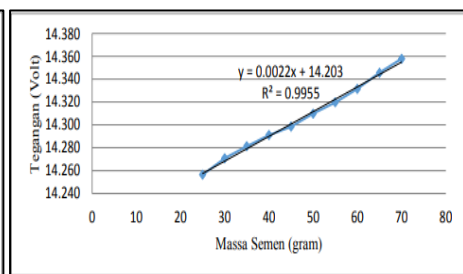
Semua nilai frekuensi kerja ditunjukkan oleh puncak tertinggi pada grafik yang merupakan nilai tegangan terbesar yang dihasilkan koil *receiver*. Dari data yang diperoleh perubahan frekuensi yang diberikan mempengaruhi nilai tegangan. Jumlah lilitan yang dipasang pada koil mempengaruhi respon frekuensi kerja yang dihasilkan, semakin banyak jumlah lilitan semakin cepat respon frekuensi kerja diperoleh dan sebaliknya jika jumlah lilitan sedikit akan semakin lama respon frekuensi diperoleh. Jarak antar koil juga mempengaruhi nilai tegangan. Semakin jauh jarak antar pasangan koil nilai tegangan akan semakin kecil. Dari semua data yang sudah diperoleh frekuensi kerja yang digunakan untuk mengidentifikasi pengaruh dari variasi komposisi bahan plesteran yaitu pasangan koil 300-300 lilitan dengan jarak antar koilnya 0,5 cm pada inputan amplitudunya 20 Vpp di frekuensi kerja 250 kHz dengan nilai tegangan 14,230 Volt.

3.4 Hasil Karakterisasi Koil dengan Objek

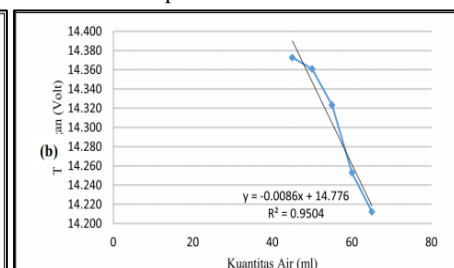
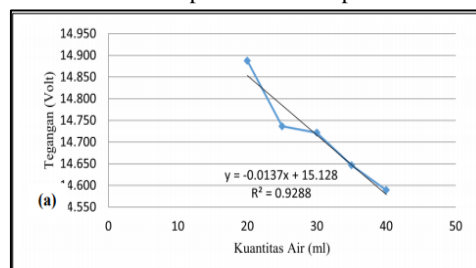
Berikut ini grafik yang menunjukkan pengaruh nilai tegangan terhadap variasi massa bahan komposisi plesteran pada ketiga variabel bebas.



Gambar 13. Grafik nilai tegangan terhadap massa bahan pasir



Gambar 14. Grafik nilai tegangan terhadap massa bahan semen



Gambar 15. Grafik nilai tegangan terhadap kuantitas air (a) data ke-1, (b) data ke-2

Gambar 13. diatas menampilkan grafik dengan hasil regresi linier hubungan variasi massa pasir dengan nilai tegangannya yaitu $y = -0,0032x + 14,252$. Hubungan variasi massa pasir dengan nilai tegangan memperlihatkan hubungan berbanding terbalik yang berarti peningkatan massa pasir menyebabkan penurunan terhadap nilai tegangan. Penurunan terjadi disebabkan oleh semakin banyak jumlah pasir yang dicampur atau diaduk dalam plesteran, ketika plesteran masuk dalam tahap pengerasan, jumlah rongga pori-pori yang terdapat pada plesteran semakin banyak, sehingga tekstur plesteran menjadi tidak rata terdapat lubang-lubang kecil yang terisi udara.

Gambar 14. diatas menampilkan grafik dengan hasil regresi linier hubungan variasi massa semen dengan nilai tegangannya yaitu $y = 0,0022x + 14,203$. Hubungan variasi massa semen dengan nilai tegangan memperlihatkan hubungan berbanding lurus, yang berarti seiring pertambahan massa semen yang ditambahkan ke dalam adukan plesteran, perubahan yang terjadi pada nilai tegangan menunjukkan kenaikan. Kenaikan terjadi disebabkan oleh semakin banyak jumlah semen yang dicampur atau diaduk dalam plesteran, semen akan semakin kuat mengikat atau merekatkan bahan satu dengan yang lainnya dan semen tersebut juga akan mengisi secara penuh rongga pori yang terdapat dalam plesteran, maka dari itu tekstur plesteran halus dan rata pada saat sudah keras.

Gambar 15. diatas menampilkan grafik hubungan antara variasi kuantitas air dengan nilai tegangannya. Massa semen dan pasir yang digunakan yaitu 35 gram dan 25 gram dengan kuantitas air yang semakin bertambah banyak. Pada grafik (a) menunjukkan hasil regresi linier yang diperoleh yaitu $y = -0,0137x + 15,128$ dan untuk grafik (b) hasilnya yaitu $y = -0,0086x + 14,776$. Kedua grafik ini menunjukkan hasil yang berbeda, karena massa yang digunakan dalam campurannya juga berbeda. Tetapi disamping itu, *trendline* menunjukkan hubungan berbanding terbalik, yang berarti peningkatan kuantitas air menyebabkan penurunan terhadap nilai tegangan. Penurunan ini disebabkan oleh adanya proses penguapan yang terjadi pada plesteran. Air pada plesteran hanya membantu dalam proses pengerasan, maka dari itu semakin lama plesteran mengeras, otomatis kuantitas air yang terdapat dalam plesteran semakin lama berkurang bahkan habis.

4. Kesimpulan

Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan, terdapat hubungan antara variasi komposisi massa bahan plesteran terhadap nilai tegangan yang terukur. Identifikasi komposisi massa bahan plesteran dilihat dari pengukuran nilai tegangan yang dihasilkan dari pasangan koil 300 lilitan, jarak antar sisi koil 0,5 cm, pada frekuensi 250 kHz, amplitudo 20 Vpp dengan nilai tegangannya 14,279 Volt. Hubungan antar komposisi bahan didapat dari analisis grafik persamaan regresi linier, dimana pada keadaan pertama semakin banyak jumlah pasir ditambahkan maka akan semakin turun nilai tegangannya, nilai yang dari 14,167 Volt menurun hingga 14,029 Volt dengan hasil regresi liniernya $y = -0,0032x + 14,252$ dan $R^2 = 0,9826$. Hubungan berbanding terbalik ini disebabkan oleh semakin banyaknya pasir akan menyebabkan rongga pori-pori pada plesteran semakin banyak, yang pada akhirnya teksturnya tidak rata ada lubang kecil-kecil yang terisi udara. Pada keadaan kedua semakin banyak jumlah semen ditambahkan maka akan semakin naik nilai tegangannya, nilai yang dari 14,256 Volt menaik hingga 14,358 Volt dengan hasil regresi liniernya $y = 0,0022x + 14,203$ dan $R^2 = 0,9955$. Hubungan bahan semen terhadap plesteran membantu mengisi secara penuh rongga pori-pori, yang membuat tekstur plesteran menjadi halus dan rata pada saat sudah keras. Pada keadaan ketiga semakin banyak kuantitas air ditambahkan maka akan semakin turun nilai tegangannya, pada massa 35 gram nilai yang terukur dari 14,887 Volt menurun hingga 14,589 Volt dengan hasil regresi liniernya $y = -0,0137x + 15,128$ dan $R^2 = 0,9288$, sedangkan pada massa 25 gram, nilai yang terukur 14,373 Volt menurun hingga 14,212 Volt dengan hasil regresi liniernya $y = -0,0086x + 14,776$ dan $R^2 = 0,9504$. Hubungan berbanding terbalik ini disebabkan oleh adanya proses penguapan, air pada plesteran hanya membantu dalam proses pengerasan, maka dari itu semakin lama plesteran mengeras, otomatis kuantitas air yang terdapat dalam plesteran semakin lama berkurang bahkan habis.

REFERENSI

- [1] S. Suhendi, R.Iskandar, R.Aditya, Z.William, C.Lesmana. 2016. *Studi Eksperimental Perilaku Lateral Campuran Mortar Dinding Cor Di Tempat Dengan Metode Bekisting Bergerak*. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil, vol. 12 No.1.
- [2] Rachmi Yanita, Andi Sagab & Hansen. 2015. *Pemanfaatan Bahan Limbah Untuk Campuran Bahan Plesteran*. Jurnal IPTEK, April. Vol.1, No.1.
- [3] Baldermann, A., Rezvani, M., Proske, T., Grengg, C., Steindl, F., Sakoparnig, M., & Mittermayr, F. 2018. *Effect Of Very High Limestone Content And Quality On The Sulfate Resistance Of Blended Cements*. Construction and Building Materials, 188, 1065-1076.
- [4] M.Sahmaran, O.Kasap, K.DuruI, O.Yaman, 2007. *Effects Of Mix Composition And Water–Cement Ratio On The Sulfate Resistance Of Blended Cements*. Cement and Concrete Composites Journal, Vol.29. Ankara: Middle East Technical University. pp.159-167.
- [5] Al-Amoudi, O. S. B. 2002. *Attack On Plain And Blended Cements Exposed To Aggressive Sulfate Environments*. Cement and Concrete Composites, 24(3-4), 305-316.
- [6] Suss, M. E., Baumann, T. F., Worsley, M. A., Rose, K. A., Jaramillo, T. F., Stadermann, M., & Santiago, J. G. 2013. *Impedance-Based Study Of Capacitive Porous Carbon Electrodes With Hierarchical And Bimodal Porosity*. Journal of power sources, 241, 266-273.
- [7] Madheswaran, C. K., Ambily, P. S., Dattatreya, J. K., & Rajamane, N. P. 2014. *Studies On Use Of Copper Slag As Replacement Material For River Sand In Building Constructions*. Journal of the Institution of Engineers (India): Series A, 95(3), 169-177.

- [8] Dani Pratama, F. 2017. *Pengukuran Medan Magnet Dengan Metode Induksi Berbasis Mikrokontroler*. Inovasi Fisika Indonesia, 6(3).
- [9] Lisnasari, Y. 2010. *Rancang Bangun Sensor Magnetik Berdasarkan Metode Induksi Sebagai Teslameter*. FMIPA Universitas Sebelas Maret.
- [10] Pramesti, J., Darmawan, D., & Ismardi, A. B. R. A. R. 2018. *Identifikasi Distribusi Serbuk Logam Dalam Tanah Dengan Metoda Induksi Medan Magnet*. eProceedings of Engineering, 5(3).
- [11] Utami, N. V., Darmawan, D., & Qurthobi, A. 2020. *Optimalisasi Parameter Pemindai Single Koil Secara Eksperimental Untuk Mengukur Kedalaman Posisi Logam Dalam Tanah*. eProceedings of Engineering, 7(2).
- [12] Darmawan, D., Ismardi, A., Fortunella, B., Fudholi, A. 2020. *Magnetic Field Induction Method for Characterization and Determination of Soils Type with Induction Voltage Measurement*. ISSN: 04532198 (Vol.62, Issue 10).
- [13] Sukma, A., Darmawan, D., & Qurthobi, A. 2017. *Penentuan Parameter Fisik Elektrik Untuk Menentukan Komposisi Semen Plesteran*. eProceedings of Engineering, 4(3).
- [14] Febrianti, T. A., Darmawan, D., & Ismardi, A. 2019. *Studi Pengaruh Variasi Komposisi Semen Plester Terhadap Gaya Tekan Bahan Berdasarkan Parameter Elektrik*. eProceedings of Engineering, 6(1).
- [15] Hairat, R. J. F., Darmawan, D., & Abrar, A. 2020. *Analisis Hubungan Variasi Komposisi Semen Plaster Terhadap Kuat Tekan Bahan Berdasarkan Parameter Elektrik Dan Porositas Bahan*. eProceedings of Engineering, 7(1).

