

**ANALISIS HUBUNGAN VARIASI KOMPOSISI SEMEN PLASTER
TERHADAP KUAT TEKAN BAHAN
BERDASARKAN PARAMETER ELEKTRIK DAN POROSITAS BAHAN**

**ANALYSIS THE CORELATION OF VARIATION COMPOSITION
CEMENT PLASTER WITH IN STRENGTHNESS BASED ELECTRICAL
PARAMETER AND MATERIAL POROSITY**

Rima Jelita F.H.¹, Dudi Darmawan², Abrar³

^{1,2,3}Prodi S1 Teknik Fisika, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

¹rimajelita1997@gmail.com, ²dudidw@gmail.com, ³abrarselah@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Dalam kehidupan sehari-hari semen plester berfungsi sebagai pelapis pada dinding rumah dan bangunan. Semen harus melewati uji kuat tekan bahan sebelum digunakan. Uji kuat tekan bahan pada umumnya menggunakan metode destruktif atau merusak sampel, melalui penelitian ini dilakukan uji tekan bahan menggunakan metode non-destruktif. Pada penelitian ini diberikan bahan uji berupa semen plester dengan dimensi 10 x 5 x 0,5 cm yang mempunyai variasi komposisi bahan dengan tiga keadaan yang berbeda. Bahan uji pertama dengan variabel bebas berupa pasir dengan massa pasir mulai 25-70 gram, sedangkan kuantitas semen dan air konstan, bahan uji kedua menggunakan variabel bebas berupa semen dengan massa semen 25-70 gram, sedang kuantitas pasir dan air konstan dan bahan uji ketiga menggunakan air sebagai variabel bebasnya versi pertama komposisi air bervariasi antara 20-40 ml dengan massa pasir dan semen 35 gram. Untuk versi kedua komposisi air adalah 15-35 ml dengan massa pasir dan semen 25 gram. Penelitian ini memberikan hasil pengaruh variasi komposisi semen plester terhadap parameter elektrik dan porositas bahan, dimana koefisien korelasi tertinggi yaitu $R = 0,99$ terdapat pada hubungan resistivitas dan komposisi bahan, setelah itu kapasitansi dengan $0,98$ dan porositas $0,97$ dengan kontribusi pengaruh yang tergolong sangat kuat. Pengaruh parameter terhadap kuat tekan juga memiliki nilai Koefisien korelasi (R) yang tergolong kuat, antara lain kuat tekan terhadap porositas $R = 0,66$; kuat tekan terhadap kapasitansi $R = 0,65$ dan kuat tekan terhadap resistivitas $R = 0,6$.

Kata Kunci : *Semen Plester, Kapasitansi, Porositas, Resistivitas, Kuat Tekan Bahan*

Abstract

In everyday life cement plaster serves as a coating on the walls of houses and buildings. Cement must pass the compressive strength test of the material before use. The compressive strength test of materials in general uses the destructive method or damages the sample, through this research the material compressive test is done using a non-destructive method. In this study the test material was given in the form of cement plaster with dimensions of 10 x 5 x 0.5 cm which had variations in material composition with three different conditions. The first test material with the independent variable in the form of sand with a mass of sand ranging from 25-70 grams, while the quantity of cement and water is constant, the second test material uses an independent variable in the form of cement with a cement mass of 25-70 grams, while the quantity of sand and water is constant and the third test material using water as the independent variable the first version water composition varies between 20-40 ml with a mass of sand and cement 35 grams. For the second version the water composition is 15-35 ml with a mass of sand and 25 grams of cement. This study provides the results of the effect of variations in the composition of the plaster cement on electrical parameters and porosity of the material, where the highest correlation coefficient is $R = 0.99$ found in the relationship of resistivity and material composition, after that capacitance with 0.98 and porosity of 0.97 with the contribution of the influence classified as very strong. The effect of parameters on

compressive strength also has a correlation coefficient (R) which is classified as strong, including compressive strength on porosity $R = 0.66$; compressive strength against capacitance $R = 0.65$ and compressive strength against resistivity $R = 0.6$.

Keywords : Cement Plaster, Capacitance, Porosity, Resistivity, Compressive Strength of Materials

1. Pendahuluan

Kebutuhan atas bangunan secara terus menerus akan meningkat seiring jumlah populasi manusia yang semakin bertambah, untuk mencegah terjadi keruntuhan pada sebuah bangunan, maka harus dilakukan uji pada setiap material yang digunakan untuk membangun konstruksi tersebut. Salah satunya adalah uji pada komposisi semen plester. Semen plester yang berfungsi sebagai pelapis dan perekat pada dinding harus melewati uji kuat tekan bahan agar terjamin keamanan dan keselamatan bagi para penghuni bangunan. Kekuatan bagian dinding pada umumnya mempunyai kuat tekan berkisar antar 2-3 Mpa [1]. Uji kuat tekan bahan pada umumnya menggunakan metode destruktif atau merusak sampel menggunakan sebuah alat yang disebut *compression testing machine* dengan metode kompresi atau penekanan hingga sampel tersebut retak atau pecah yang kemudian akan menghasilkan nilai kuat tekan bahan maksimum sampel. Metode pengujian menggunakan parameter elektrik dengan menggunakan sensor kapasitif. Efek rasio air yang lebih besar daripada semen berpotensi menjadi serangan sulfat sehingga menyebabkan runtuhnya konstruksi [2]. Kadar air yang berlebihan dapat membuat kekerasan bahan menjadi berkurang [3]. Kedua penelitian tersebut dapat digunakan sebagai dasar untuk mengukur nilai kapasitansi sampel plester semen dengan memainkan variabel bebas berupa air. Chen, X pada 2013 [4] didapatkan bahwa efek variasi struktur pori mempengaruhi kekuatan tekan semen mortar. Sehingga porositas dan kapasitansi saling berkorelasi sehingga dapat mempengaruhi kekuatan bahan. [4].

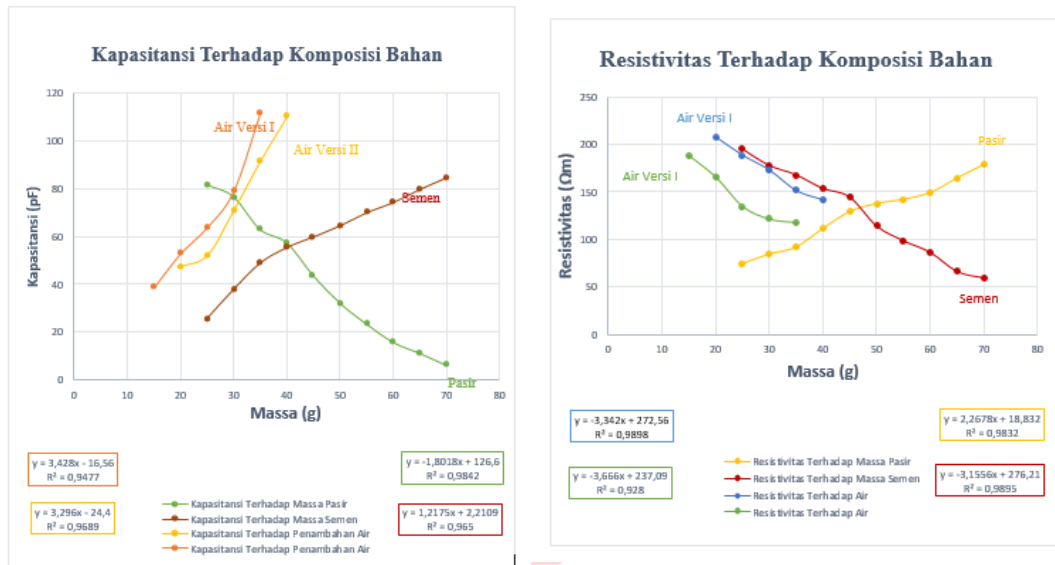
Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan yang sebelumnya dilakukan oleh Febrianti, Ariska T. pada 2018 [5]. Pada penelitian sebelumnya contoh bahan uji yang dibuat belum memenuhi standar operasional untuk pengujian uji kuat tekan suatu bahan dan parameter yang digunakan hanya mencakup parameter elektrik yaitu nilai kapasitansi dan resistansi. Hasil pada penelitian ini berupa analisis kuat tekan bahan berdasarkan parameter nilai kapasitansi, resistivitas dan persen porositas pada contoh bahan uji. Melalui penelitian ini dilakukan uji tekan bahan menggunakan metode non-destruktif atau uji tak merusak dengan mengukur nilai kapasitansi dan resistivitas sebagai parameter elektrik serta mengukur persen porositas pada semen plester.

2. Metodologi penelitian

2.1 Gambaran Sistem

Penelitian ini merupakan pengujian mengenai pengaruh variasi komposisi bahan pada semen plester yang mempengaruhi nilai kuat tekan bahan, nilai kapasitansi, resistivitas dan porositas bahan. Pada penelitian ini diberikan contoh bahan uji dengan variasi komposisi bahan semen plester dengan tiga keadaan yang berbeda. Contoh bahan uji pertama dengan variabel bebas berupa pasir, sedangkan kuantitas air dan semen konstan, bahan uji kedua menggunakan variabel bebas berupa semen dan bahan uji ketiga menggunakan air sebagai variabel bebasnya. Setelah proses pembuatan sampel selesai kemudian masuk ke proses pengujian nilai parameter kapasitansi, resistivitas, porositas bahan dan nilai kuat tekan bahan. Segala sesuatu prosedur pembuatan sampel mempunyai acuan pada Modul Pembuatan Adukan Plesteran Kementerian Pekerjaan Umum pada Tahun 2007 [6].

3. Pembahasan
3.1. Hubungan Kapasitansi dan Komposisi Bahan



Gambar 2. Grafik Nilai Kapasitansi dan Resistivitas

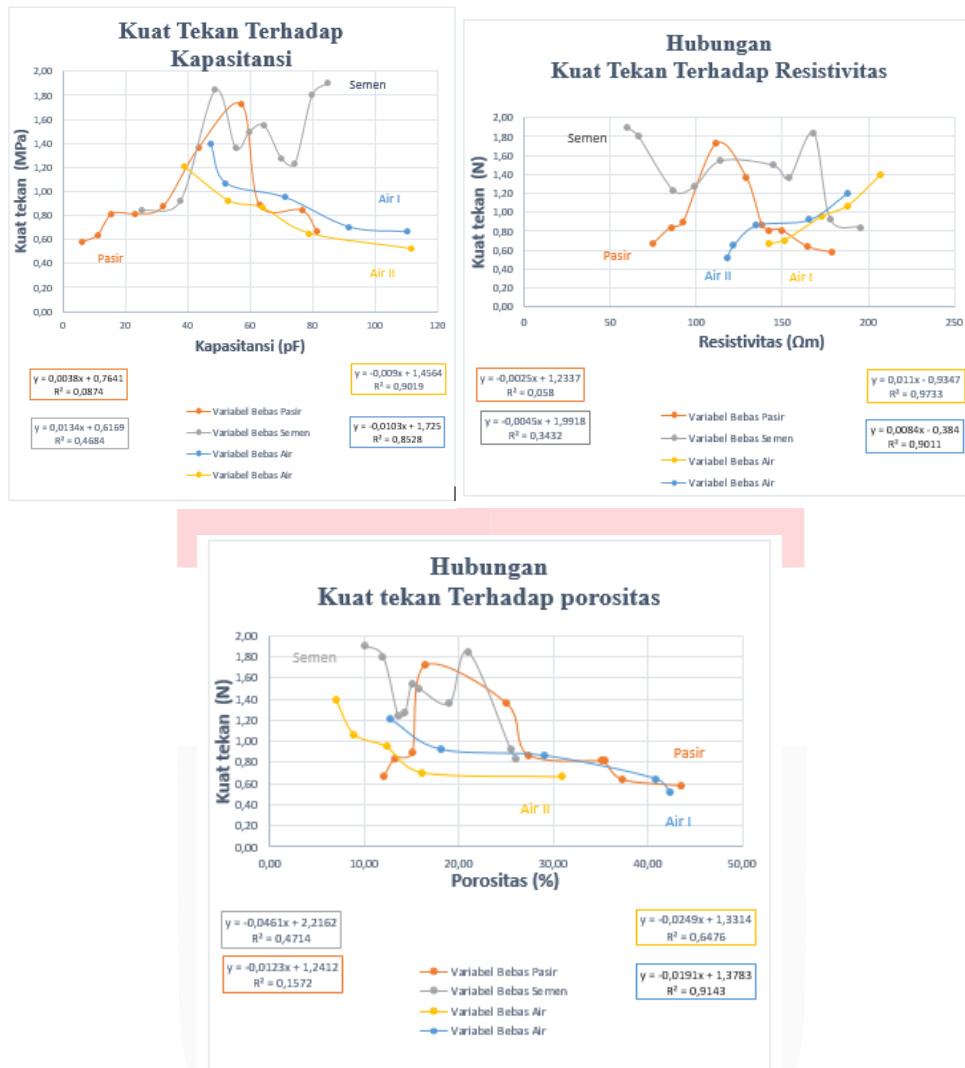


Gambar 3. Grafik Nilai Porositas dan Kuat Tekan

Pada saat penambahan pasir pada masing-masing sampel, nilai persen porositas sampel akan naik, hal ini akan memperkecil konstanta dielektrik sehingga nilai kapasitansi akan turun. Nilai resistivitas akan naik seiring nilai porositas yang naik namun karena terdapat banyak rongga atau pori nilai kuat tekan bahan akan cenderung turun. Hal ini membuktikan bahwa penambahan jumlah pasir akan menambah jumlah pori-pori bahan sehingga porositas bahan akan bertambah dan akan berbanding terbalik dengan nilai kapasitansi yang akan menurun [7].

Pada saat penambahan air pada masing-masing sampel nilai kapasitansi naik seiring dengan konstanta dielektrik yang semakin naik. Porositas akan semakin besar ketika pori-pori batuan semakin banyak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin besar kadar air yang mengisi pori-pori batuan atau semakin besar porositas batuan maka nilai resistivitas semakin menurun. Kuat tekan bahan pada sampel ini juga akan menurun seiring penambahan kadar air. Hal ini membuktikan bahwa semakin besar nilai porositas maka kuat tekan bahan akan semakin menurun [8].

3.4 Pengaruh Kapasitansi Terhadap Kuat Tekan Bahan



Gambar 4. Data pengaruh Parameter Elektrik dan Porositas Terhadap Kuat Tekan Bahan

Secara prinsip yang telah dijelaskan pada sebelumnya, yaitu pengaruh semakin banyak penambahan pasir menyebabkan porositas yang semakin besar kemudian nilai kapasitansi yang dihasilkan kecil. Sehingga, hubungan kapasitansi dan kuat tekan bahan berbanding lurus. Jika ditinjau berdasarkan penambahan jumlah semen yang telah dijelaskan sebelumnya yaitu semakin banyak jumlah semen yang diberikan membuat porositas semakin kecil dan menghasilkan nilai kapasitansi besar dan pengaruh nya terhadap kuat tekan bahan semakin besar. Sehingga dapat dikatakan hubungan antara kapasitansi dan kuat tekan bahan berbanding lurus, Prinsip tersebut berlaku pada penambahan jumlah pasir maupun penambahan jumlah semen. Dalam penambahan air, nilai persen porositas akan selalu naik atau bertambah sehingga nilai kapasitansi akan berkurang, kemudian kuat tekan bahan akan menurun . Hal ini membuktikan bahwa nilai kapasitansi dan kuat tekan bahan untuk sampel dengan variabel bebas air akan berbanding terbalik.

Prinsip hubungan telah dijelaskan pada sebelumnya, yaitu semakin nilai resistansinya kecil maka kuat tekan bahannya juga akan berkurang. sehingga hubungan kapasitansi dan resistivitas adalah berbanding terbalik. Meninjau berdasarkan penambahan jumlah semen yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya yaitu semakin banyak jumlah semen yang ditambahkan pada sampel membuat nilai persen porositas semakin kecil dan nilai resistansi berkurang sehingga kuat tekan bahan

semakin besar. Dapat dikatakan hubungan antara resistivitas dan kuat tekan bahan berbanding terbalik terhadap resistansi. Prinsip tersebut berlaku pada penambahan jumlah pasir maupun penambahan jumlah semen. Ketika sampel mengalami penambahan air, nilai resistivitas sampel akan bertambah. Sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai resistivitas dan kuat tekan bahan pada sampel dengan variabel bebas air adalah berbanding lurus.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Hubungan antar parameter dan komposisi bahan berdasarkan koefisien korelasi tergolong hubungan yang kuat hingga sangat kuat dengan koefisien korelasi bernilai antara 0,63 – 0,99, merubah komposisi bahan akan merubah nilai parameter elektrik, porositas dan kuat tekan bahan.
2. Hubungan antar parameter dan kuat tekan bahan berdasarkan koefisien korelasi tergolong hubungan yang kuat, nilai koefisien korelasi bernilai antara 0,60 – 0,66.
3. Parameter elektrik dan porositas pada saat menambahkan pasir berbanding terbalik dengan saat menambahkan semen.
4. Hubungan porositas dan kuat tekan bahan adalah berbanding terbalik.
5. Parameter elektrik dan porositas bahan dapat dijadikan acuan untuk menentukan nilai kuat tekan bahan dikarenakan hubungan atau korelasi parameter tersebut tergolong kuat.

Daftar Pustaka:

- [1] S. Suhendi, R.Iskandar, R.Aditya, Z.William, C.Lesmana, “Studi Eksperimental Perilaku Lateral Campuran Mortar Dinding Cor Di Tempat Dengan Metode Bekisting Bergerak” , Jurnal Ilmiah Teknik Sipil, vol. 12 No. 1, 2016.
- [2] M.Sahmaran, O.Kasap, K.DuruI, O.Yaman,"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, 2007, pp.159-167.
- [3] Singh, S. B., Munjal, P., & Thammishetti, N. “Role of water/cement ratio on strength development of cement mortar”. Journal of Building Engineering, 4, Civil Engineering Department, India, 2015 pp 94–100.
- [4] Chen, X., Wu, S., & Zhou, J. “Influence of porosity on compressive and tensile strength of cement mortar. Construction and Building Materials”, Hohai University, Nanjing, China, 2013 40, pp 869–874.
- [5] Febrianti, Tania A., 2018, “Studi Pengaruh Variasi Komposisi Semen Plester Terhadap Gaya Tekan Bahan Berdasarkan Parameter Elektrik”, Skripsi, Bandung : Universitas Telkom.
- [6] Kementrian Pekerjaan Umum, “Modul Layanan/ Kenek Untuk Membuat Adukan Plesteran” INA.S230.223.60.03.07 : Badan Pembinaan Konstruksi dan Sumber Daya Manusia, 2007.
- [7] Sammi, dkk. 2016. Karakterisasi Porositas Batuan Shalegas Terhadap Nilai Kapasitansi Dengan Menggunakan Sensor Kapasitansi. Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika, Vol.04, No.02, Juli Tahun 2016.
- [8] Kantius Wenda, Safrin Zuridah & Budi Hastono. 2018. Pengaruh Variasi Komposisi Campuran Mortar Terhadap Kuat Tekan. Jurnal Perencanaan dan Rekayasa Sipil., Vol.1, Nomor