

	Bulletin of Scientific Contribution GEOLOGY Fakultas Teknik Geologi UNIVERSITAS PADJADJARAN homepage : http://jurnal.unpad.ac.id/bsc	p-ISSN : 1693 - 4873 e-ISSN : 2541 - 514X Volume 15, No.2 Agustus 2017
---	---	--

**POTENSI MENGEMBANG TANAH LEMPUNG DI WILAYAH KAMPUNG CIGINTUNG,
DESA CIMUNCANG, KECAMATAN MALAUSMA, KABUPATEN MAJALENGKA, PROVINSI
JAWA BARAT**

Widya Ika Retnoningtyas¹⁾, Zufaldi Zakaria²⁾, Emi Sukiyah²⁾

¹⁾ Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, Badan Geologi, Kementerian Energi Sumer Daya Mineral

²⁾ Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran

ABSTRAK

Daerah penelitian di wilayah Majalengka, Provinsi Jawa Barat tersusun oleh batuan hasil endapan gunungapi tua (Qtvs), dan Formasi Kaliwangu (Tpkw). Hasil pelapukan batuan tersebut berupa tanah lempung dengan potensi mengembang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat mengembang, dan bahaya yang ditimbulkan dari tanah lempung yang ada di wilayah penelitian berkaitan dengan gerakan tanah yang sering terjadi di wilayah ini. Tingkat potensi mengembang tanah lempung ini dapat dianalisis menggunakan data mekanika tanah, yaitu indek plastisitas dan persen lempung. Data mekanika tanah tersebut digunakan untuk menghitung nilai aktifitas dari lempung. Berdasarkan klasifikasi skempton nilai aktifitas lempung yang didapat adalah 0,62 sampai 1,35. Jenis mineral lempung Illite dan Monmorilonite (Ca), dan tingkat potensi mengembang tinggi sampai sangat tinggi. Sedangkan berdasarkan klasifikasi Bowles dan Seed menunjukkan nilai aktifitas sebesar 0,79 sampai 1,80, dengan jenis mineral lempung Illite dan Monmorilonite, dan potensi mengembang tanah lempung ini adalah tinggi sampai sangat tinggi.

Kata kunci: Potensi mengembang, lempung, nilai aktifitas, indek plastisitas, persen lempung.

ABSTRACT

The research area in Majalengka, West Java consist are older volcanic (Qvts) and Formation Kaliwangu (Tpkw). Result weathering of the rock is clay with potential to swelling. The purpose of this study is to determine the rate of swelling and the hazard potential at the area posed from clay. Swelling potential of this clay soil analyzed using by soil mechanical data with the index of plasticity and percentage of clay. The soil mechanical data used to calculate the activity value of clay. Based on skempton analysis results of analysis is 0.62 to 1.35, with Illite and Monmorilonite (Ca) clay minerals and swelling clay potential high up to very high. Based on the Bowles and seed classification showing activity values of 0.79 to 1.80, with the type of clay minerals Illite and Montmorillonite and swelling clay potential is high to very high.

Keywords: Potential of Swelling, clay, value of activity, plastisity indeks, percent of clays.

PENDAHULUAN

Kampung Cigintung, Desa Cimuncang, Kecamatan Malausma, Kabupaten Majalengka, Provinsi Jawa Barat secara regional geologi wilayah ini disusun Hasil Endapan Gunungapi Tua (Qvts) yang terdiri dari breksi gunung api, breksi aliran, tufa, lava bersusunan dengan andesit sampai basal dari Gunung Sawal; dan Formasi Kaliwangu (Tpkw) yang terdiri dari batulempung bersisipan batupasir tufaan, konglomerat, batupasir gampingan dan batugamping.

Tanah adalah material yang selalu berhubungan dengan keteknikan, karena itu tanah sangat berpengaruh terhadap perencanaan wilayah, dan perencanaan konstruksi. Dari berbagai jenis tanah, tanah lempung adalah tanah yang banyak ditemukan dalam masalah keteknikan, karena tanah lempung merupakan tanah yang kohesif. Tanah kohesif adalah kumpulan partikel mineral yang mempunyai indeks plastisitas sesuai dengan batas-batas *atterberg*, yang pada saat mengering akan membentuk suatu massa tanah yang bersatu sedemikian rupa sehingga

dibutuhkan suatu gaya untuk memisahkan setiap butiran mikroskopisnya.

Tanah pelapukan batulempung mempunyai sifat dan karakteristik yang khas sesuai dengan komposisi mineral penyusunnya. Sifat yang dimiliki oleh lempung adalah sifat mengembang (*swelling*), terutama apabila terdapat air dan mudah hancur apabila terkena udara atau terlapukkan secara fisik berupa lempung yang remuk, pecah berkeping-keping ataupun terurai.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan dan mengetahui potensi mengembang pada tanah lempung dan bahaya yang akan ditimbulkan dari tanah lempung mengembang ini, sedangkan manfaat agar dapat mengetahui sifat kembang (*swelling*) dari lempung, dan memperkecil bahaya yang akan terjadi dengan adanya tanah lempung ini.

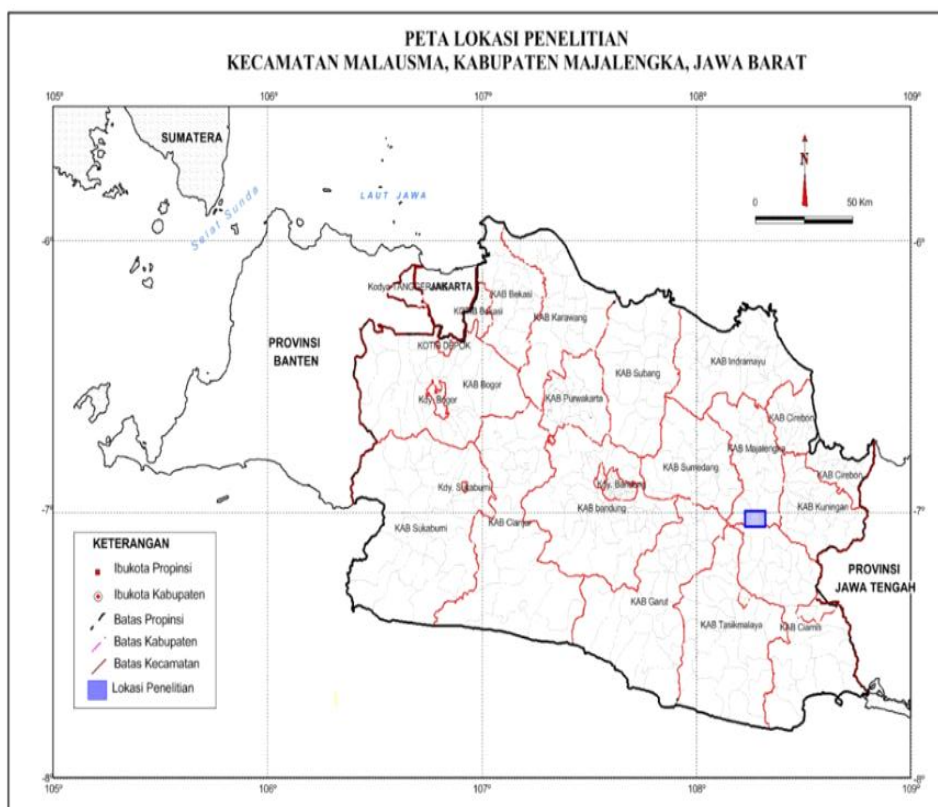
TINJAUAN PUSTAKA

Lempung ekspansif adalah tanah yang mempunyai sifat kembang susut besar, sifat kembang susut ini sangat dipengaruhi oleh kandungan air yang ada di dalam tanah tersebut. Jika kandungan air banyak maka

tanah tersebut akan mengembang dan kekuatan daya dukungnya akan berkurang, demikian juga sebaliknya jika kadar air berkurang atau kering, maka tanah itu akan menyusut dan mengakibatkan tanah pecah-pecah di permukaannya, sedangkan daya dukung tanahnya akan meningkat.

Perilaku dan sifat-sifat lempung sangat bergantung pada komposisi mineral, unsur kimia, tekstur lempung, dan partikel-partikelnya serta pengaruh dari lingkungan sekitarnya. Dalam memahami sifat dan perilaku lempung diperlukan pengetahuan tentang tanah lempung ekspansif dan mineral lempung (Chen, 1975).

Pengembangan (*swelling*) pada tanah yang bersifat ekspansif merupakan pembesaran volume akibat penambahan kadar air. Potensi pembesaran volume tergantung dari peningkatan kadar air, indeks plastisitas, gradasi dan tekanan *overburden*. Penyusutan (*Shrinkage*) tanah ekspansif merupakan pengecilan volume akibat pengurangan kadar air. Penyusutan ini terjadi apabila kadar air tanah berkurang hingga mencapai lebih kecil dari nilai batas susutnya.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Lokasi daerah penelitian berada di Kampung Cigitung, Desa Cimuncang, Kecamatan Malausma, Kabupaten Majalengka, Provinsi Jawa Barat. (Gambar 2.1.). Secara geografis daerah penelitian

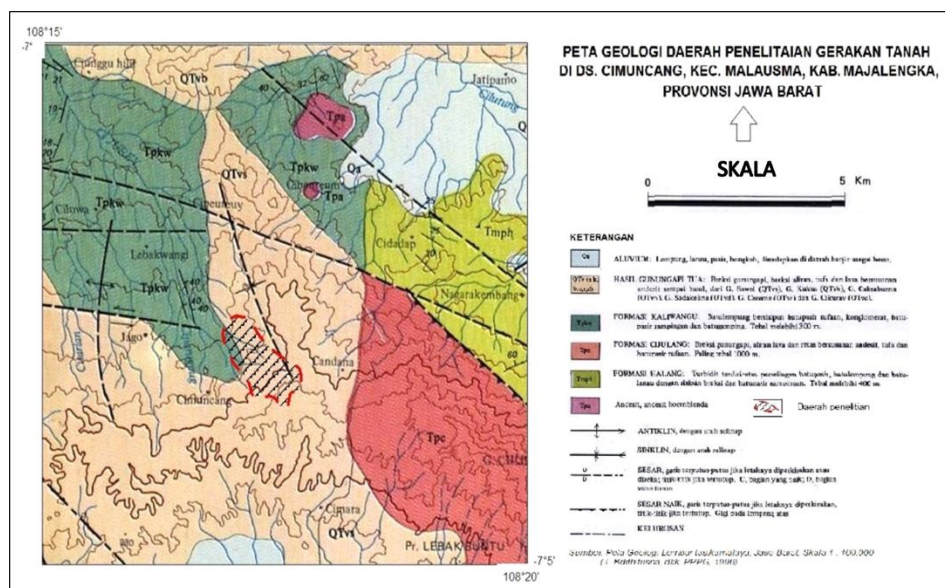
berada pada koordinat : $108^{\circ} 16' \text{ BT}$ sampai $108^{\circ} 17' \text{ BT}$, dan $7^{\circ} 2' \text{ LS}$ sampai $7^{\circ} 3' \text{ LS}$. (Gambar 1). Berdasarkan Peta Geologi Lembar Tasikmalaya (Budhitrisna, 1986) daerah

penelitian disusun oleh Hasil Endapan Gunungapi Tua (Qvts), yang terdiri dari breksi gunungapi, breksi aliran, tufa, lava, bersusunan dengan andesit sampai basal dari Gunung Sawal yang berumur dari Pliosen hingga Holosen, dan Formasi Kaliwangu (Tpkw) Litologi Formasi Kaliwangu terdiri dari batulempung bersisipan batupasir tufaan, konglomerat, batupasir gampingan, dan batugamping, umur Formasi ini adalah Pliosen Atas, atau Miosen Akhir.

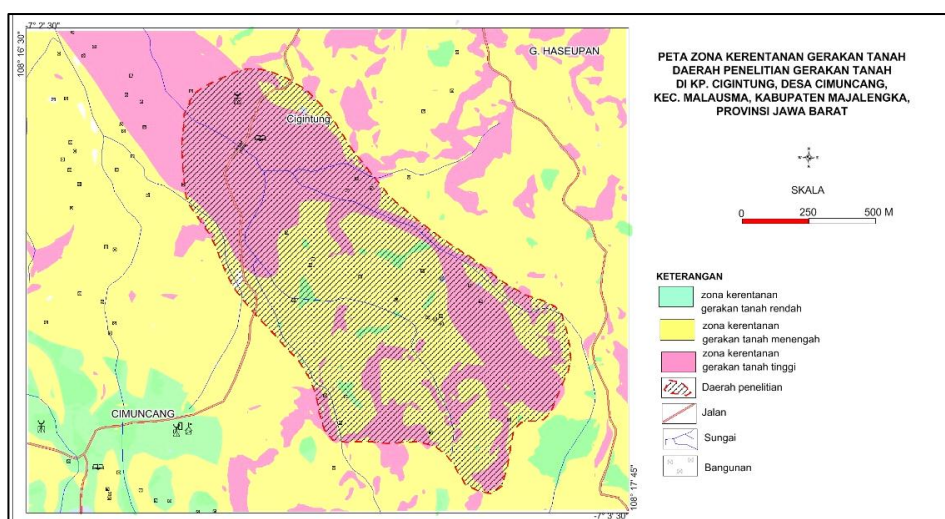
Struktur yang dijumpai di Kampung Cigintung ini adalah antiklin, dan sinklin dengan arah utara selatan. Sesar mendatar berkembang di sebelah barat daerah penelitian sedangkan sesar naik di sebelah timur. Struktur geologi yang berkembang paling dekat dengan lokasi gerakan tanah

adalah sinklin dan gerakan tanah terjadi di sayap bagian barat dari sinklin tersebut. (Gambar 2).

Pada wilayah ini sering terjadi gerakan tanah (Landslide), gerakan tanah besar terjadi pada bulan april 2013 dan berlangsung sampai dengan akhir 2014. Tipe gerakan tanah yang terjadi di wilayah ini adalah gerakan tanah tipe nendatan/ rayapan. Karena adanya retakan pada tanah, dan terjadi hujan yang lama mengakibatkan lereng menjadi tidak stabil. Pada gerakan tanah ini diperkirakan bahwa adanya batulempung pada bagian bawah lapisan batuan yang menjadi bidang gelincir, sehingga tanah yang ada dibagian atasnya menjadi bergerak dan mengakibatkan gerakan tanah tersebut. (Djadja, 2013).



Gambar 2. Peta Geologi Daerah Penelitian (Budhitrisna, 1986).



Gambar 3. Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah di Kampung Cigintung, Desa Cimuncang, Kec. Malausma, Kab. Majalengka, Jawa Barat (Anonim, 2014).

Berdasarkan Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah lembar Majalengka (Anonim, 2014), wilayah penelitian ini adalah wilayah dengan zona kerentanan menengah dan tinggi. Dimana wilayah yang masuk zona kerentanan menengah dan tinggi adalah daerah yang secara umum sering terjadi gerakan tanah. (Gambar 3).

Karakteristik Mineral Lempung

Pengembangan (*swelling*) pada tanah yang bersifat ekspansif merupakan pembesaran volume akibat penambahan kadar air. Potensi pembesaran volume tergantung dari peningkatan kadar air, indeks plastisitas, gradasi dan tekanan *overburden*. Penyusutan (*Shrinkage*) tanah ekspansif merupakan pengecilan volume akibat pengurangan kadar air. Penyusutan ini terjadi apabila kadar air tanah berkurang hingga mencapai lebih kecil dari

nilai batas susutnya.

Sifat mengembang lempung ini bisa dihitung dari nilai aktifitasnya. Aktifitas lempung dirumuskan dengan perbandingan plastisitas dengan persen lempung. (Seed, 1962).

$$A = \frac{\% PI}{\% Lempung \cdot 2\mu - 5}$$

Dimana : A : Aktifitas
PI : Indeks Plastisitas

Skempton (1953) mengemukakan rumus dalam perhitungan nilai aktifitas adalah sebagai berikut :

$$A = \frac{\% PI}{\% Lempung}$$

Dalam tabel 2 dapat dilihat hubungan aktifitas dan kandungan mineral lempung menurut Skempton (1953), dalam tabel 1.

Tabel 1. Hubungan aktifitas dengan kandungan mineral lempung (Skempton, 1989).

Jenis Mineral	Aktifitas (A)
Kaolinite	0,33 – 0,46
Illite	0,99
Monmorilonite (Ca)	1,5
Monmorilonite (Na)	7,2

Menurut Bowles (1989), bahwa nilai jenis mineral yang khas, pada tabel 2. aktifitas ini biasanya diperlihatkan oleh

Tabel 2. Jenis lempung dan angka aktifitas yang khas (Bowles, 1989).

Jenis Mineral Lempung	Nilai Aktifitas (A)	Keaktifan
Kaolinit	0,4 – 0,5	Kurang Aktif
Illit	0,5 – 1,0	Keaktifan Sedang
Monmorilonit	1,0 – 7,0	Paling Aktif

METODE

Metode penelitian disini adalah dengan pengambilan sampel dilapangan menggunakan bor tangan, dari sampel tersebut kemudian dilakukan pengujian sifat fisik dan mekanika tanah di laboratorium. Berdasarkan hasil sifat fisik dan mekanika tanah ini digunakan untuk melakukan perhitungan nilai aktifitas menggunakan rumus dari Seed, 1962 dan Skempton, 1953.

Untuk mengetahui hubungan antara jenis mineral lempungnya dan nilai aktifitas yang telah dihitung, yaitu dengan plotting dari

semua sampel tanah menggunakan grafik Seed, Skempton dan William, kemudian akan diketahui keaktifan dari jenis mineral tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan dari hasil analisis mekanika tanah dari 6 sampel yang diambil dilapangan didapatkan nilai Indeks Plastisitas 14,04 sampai 104, dan persen lempung sebesar 19,4 sampai 91,94. Dari data tersebut digunakan untuk menghitung nilai aktifitas mineral lempungnya menggunakan rumus Seed, dan Skempton. (Tabel 3).

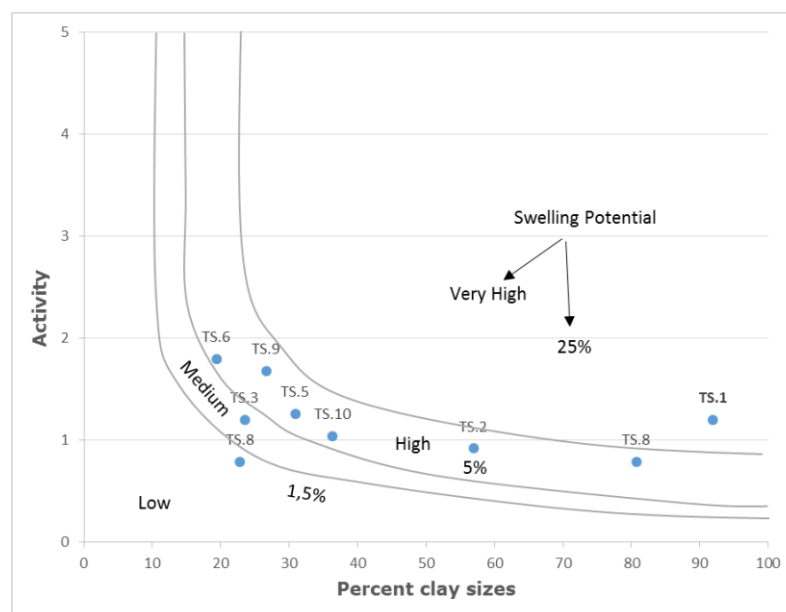
Tabel 3. Data sampel tanah hasil analisis mekanika tanah dan Nilai Aktifitas

No. Sampel	Indek Plastisitas (PI)	% Lempung	A (Skempton, 1953)	A (Seed, 1962)	Keaktifan
TS.1	22,26	23,56	0,94	1,20	Paling Aktif
TS.2	47,6	56,94	0,84	0,92	Sedang
TS.3	104	91,94	1,13	1,20	Paling Aktif
TS.4	59,64	80,71	0,74	0,79	Sedang
TS.5	32,56	30,92	1,05	1,26	Paling Aktif
TS.6	25,94	19,4	1,34	1,80	Paling Aktif
TS.8	14,04	22,82	0,62	0,79	Sedang
TS.9	36,36	26,69	1,36	1,68	Paling Aktif
TS.10	32,47	36,36	0,89	1,04	Paling Aktif

Dari hasil analisis yang dilakukan dengan metode Skempton nilai aktifitas lempungnya adalah 0,62 sampai 1,35. Dengan jenis mineral lempung sesuai dengan Tabel 1 berdasarkan nilai aktifitasnya adalah Illite dan Monmorilonite (Ca). Sedangkan berdasarkan Klasifikasi Bowles jenis mineral lempung dari hasil analisis di wilayah penelitian ini adalah Illite dan Monmorilonite

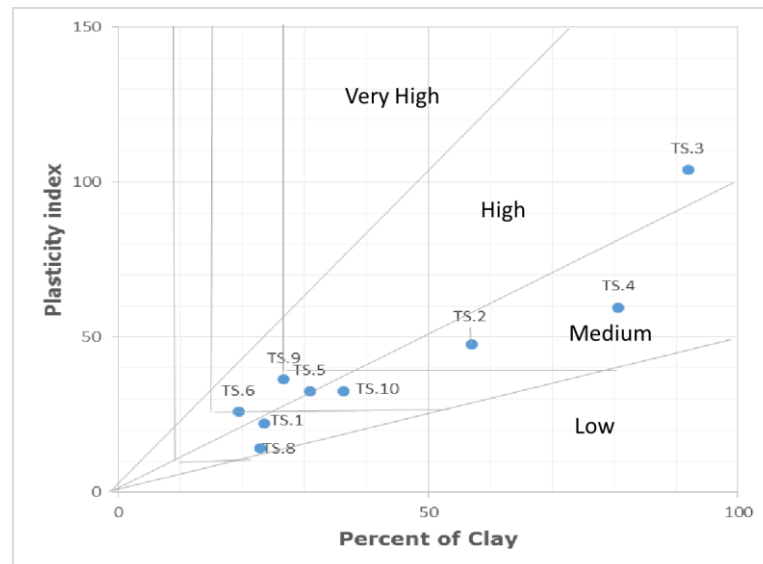
dengan nilai aktifitas sebesar 0,79 sampai 1,80, jenis mineral ini memiliki tingkat keaktifan sedang sampai dengan paling aktif.

Berdasarkan metode Seed, lempung di wilayah Kampung Cigintung ini termasuk dalam kelompok berpotensi mengembang tinggi sampai sangat tinggi (Gambar 4).

**Gambar 4.** Klasifikasi Potensi Pengembangan Tanah Lempung.

Berdasarkan metode William (1958) lempung ini berpotensi mengembang tinggi. Data yang digunakan dalam klasifikasi potensi mengembang dengan klasifikasi menurut William adalah data indeks

plastisitas dan persen lempungnya. Hasil yang didapatkan berdasarkan klasifikasi ini lempung di Kampung Cigintung ini mempunyai potensi mengembang tinggi sampai sangat tinggi. (Gambar 5).



Gambar 5. Klasifikasi Potensi Mengembang Tanah Lempung.

KESIMPULAN

Analisis mengenai potensi mengembang tanah lempung di wilayah Kampung Cigitung, Desa Cimuncang, Kecamatan Malausma, Kabupaten Majalengka, Provinsi Jawa Barat ini menggunakan metode klasifikasi Seed, William dan Skempton. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa tanah lempung yang ada di wilayah ini adalah tanah lempung yang mempunyai potensi mengembang tinggi sampai sangat tinggi.

Tanah lempung jenis ini sangat berbahaya jika berada di daerah yang rentan terhadap gerakan tanah. Karena tanah lempung yang berada pada lapisan bagian bawah batuan vulkanik akan menjadi bidang gelincir dan menyebabkan tanah yang ada dibagian atasnya bergerak, pada saat kondisi air banyak atau musim penghujan. Berdasarkan hasil analisis nilai aktifitas yang didapatkan di daerah penelitian ini dengan menggunakan klasifikasi skempton adalah 0,62 sampai 1,35, dengan jenis mineral lempung Illite dan Monmorilonite (Ca), sedangkan berdasarkan klasifikasi Bowles nilai aktifitas sebesar 0,79 sampai 1,80, dengan jenis mineral lempung Illite dan Monmorilonite.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bidang Mitigasi Gerakan Tanah, Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi yang telah mendukung dan memberikan izin kepada penulis untuk mempublikasikan penelitian ini, serta kepada rekan-rekan yang tidak bisa sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam melakukan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2014. Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah Lembar Kabupaten Majalengka, Skala 1 : 100.000. Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi. Bandung.
- Bowles, J.E. 1989, Sifat-sifat fisik dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah), Penerbit Erlangga, Jakarta, 562 hal.
- Budhitrisna, T. 1986, Peta Geologi Lembar Tasikmalaya, Jawa. Skala 1 : 100.000. Pusat Penelitian Pengembangan Geologi. Bandung.
- Chen. Fu. Hua. 1975. *Foundating On Exprasive Soil*, Amsterdam. Elseveir science. Publiesher B.V.
- Djadja dan Tutang Suparman. 2013. Laporan Tanggap Darurat Gerakan Tanah Desa Cigitung, Kecamatan Malausma, Kabupaten Majalengka, Jawa Barat. Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi. Tidak di terbitkan.
- Seed, M. B., Woodward, R.J. and Lundgren, R., 1962. *Prediction of Swelling Potensial of compacted soils*. *ASCE Journal of Soil Mechanics and Foundation Engineering* 85: 86 – 128.
- Skempton. 1953. *The Colloidal Activity of Clays Procceding 3 th International Conference of Soil Mecanic and Fondation Engineering*, London, Vol. 1, Page 57 – 61.
- William, A. A. B. And Donaldson, G., 1980. *Building on expansive soils in South Africa*. In *Procceding 4th International Conference on Expansive Soils*, Denver, 2, 834-840.