

**LAPORAN HIBAH PENELITIAN STRATEGIS NASIONAL  
BATCH-1  
TAHUN ANGGARAN 2010**



**Perbaikan Zona Potensi Longsor Dengan  
Metode *Elektrochemical Injection***

**Dr. rer. nat. Arief Rachmansyah**

Dr. Rini Nurhasanah, MSc

Ir. Bambang Poerwadi, MS

Adi Susilo, PhD

Dibiayai Oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan Nasional  
sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Dalam Rangka Pelaksanaan Hibah  
Penelitian Strategis Nasional Tahun Anggaran 2010 Nomor :  
165/sp2H/PP/DP2M/III/2010, tanggal 01 Maret 2010

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
NOVEMBER 2010**

**HALAMAN PENGESAHAN  
LAPORAN HASIL PENELITIAN  
HIBAH PENELITIAN STRATEGIS NASIONAL BATCH I**

1. Judul Penelitian : Perbaikan Zona Potensi Longsor dengan Metode *Electrochemical Injection*
2. Ketua Peneliti
- a. Nama lengkap dan gelar : Dr. rer. nat. Arief Rachmansyah
  - b. Jenis kelamin. : Pria
  - c. NIP : 19660420 199303 1 002
  - d. Jabatan fungsional : Lektor
  - e. Jabatan struktural : Staf pengajar
  - f. Bidang keahlian : Geologi Teknik dan Lingkungan
  - g. Fakultas / Jurusan : Teknik / Teknik Sipil
  - h. Pusat penelitian : Kebumihan dan Mitigasi Bencana
  - i. Alamat kantor : Jl. Mayjen Haryono 167 Malang 65145
  - j. Telpon / Fax. : 0341-575120
  - k. Alamat rumah : Jl. Putri Malu 18 Malang 65142
  - l. Telp/Fax/e-mail : 0341402440 / ariefttub@yahoo.com

3. Personalia Penelitian

No	Nama dan Gelar Akademik	Bidang Keahlian	Fakultas	Perguruan Tinggi
1.	Rini Nur Hasanah, PhD.	Teknik Energi Listrik	Teknik	Univ. Brawijaya
2.	Bambang Poerwadi, Ir. MSi.	Kimia Anorganik	MIPA	Univ. Brawijaya
3.	Adi Susilo, PhD	Geofisika	MIPA	Univ. Brawijaya
4.	D. Eng. Yulvi Zaika	Teknik Sipil	Teknik	Univ. Brawijaya

4. Lokasi Penelitian : Lapangan, Lab. Mekanika Tanah dan Laboratorium Geofisika
5. Pendanaan dan jangka waktu penelitian
- a. Jangka waktu penelitian : 2 tahun
  - b. Laporan ini tahun ke : 2
  - c. Biaya total peneltian : Rp. 180.000.000,-
  - d. Biaya yang disetujui tahun 2010 : Rp. 90.000.000,-

Malang, 1 Nopember 2010  
Peneliti Utama

Mengetahui  
Lembaga Penelitian dan Pengabdian  
Kepada Masyarakat Universitas Brawijaya  
Ketua



Prof. Dr. Ir. Siti Chuzaimi, MSd  
NIP. 19530514 198002 2 001

Dr. rer. nat. Arief Rachmansyah  
NIP. 19660420 199303 1 002

## RINGKASAN

Longsoran adalah salah satu jenis bencana yang sering dijumpai di Indonesia, baik skala kecil maupun besar. Kasus longsoran juga sering terjadi pada timbunan tanah baik untuk keperluan jalan kereta maupun tanggul. Selain itu masalah penurunan pondasi akibat perubahan muka air tanah dan konsolidasi tanah di Indonesia juga telah dijumpai di kota besar. Longsoran mudah terjadi pada tanah kohesif atau berbutir halus, dan pada saat jenuh air, karena pada saat tersebut nilai kuat geser dan kohesinya terendang, sedangkan penurunan tanah juga terjadi pada tanah berbutir halus. Salah satu metode untuk menanggulangi longsoran adalah dengan metode grouting yang dapat meningkatkan kuat geser tanah.

Tujuan utama penelitian ini adalah mencari alternatif perbaikan tanah berbutir halus pada lereng asli maupun buatan yang berpotensi longsor. Tujuan mendasar dari penelitian ini adalah memperbaiki sifat tanah kohesif, terutama meningkatkan kuat geser tanah (*shear strength of soil*) di tempat (*in situ*). Karena tanah kohesif mempunyai permeabilitas sangat rendah, maka penggunaan grouting konvensional (dengan tekanan) sulit dilakukan.

Pada tahun 1952 Casagrande pertama kali mendemonstrasikan penerapan fenomena elektroosmosis untuk meningkatkan tegangan efektif pada tanah berbutir halus yang berkadar air tinggi. Sejak saat itu, penerapan elektrokinetik secara luas digunakan untuk menyelesaikan berbagai permasalahan geoteknik. Kelebihan mendasar dari fenomena elektroosmosis untuk injeksi adalah ketidaktergantungannya pada ukuran pori atau permeabilitas tanah. Hal ini berarti bahwa semakin halus tanah semakin impermeable, kelebihan aliran elektroosmosis semakin meningkat.

Pada tahun kedua penelitian diarahkan untuk mengaplikasikan hasil eksperimen laboratorium pada kasus longsoran yang dijumpai di lapangan. Sebelum menerapkan hasil eksperimen laboratorium beberapa tahapan yang harus dilalui adalah:

- Pemetaan daerah protensi longsor
- Penyelidikan lapangan longsoran yang dijumpai
- Penyelidikan laboratorium untuk material tanah
- Pembuatan model test injeksi elektrokimia dengan tanah asli
- Analisis numerik longsoran
- Perencanaan perbaikan tanah longsor dengan injeksi elektrokimia
- Pelaksanaan perbaikan tanah di lapangan
- Evaluasi dan pembuatan laporan.

Dari hasil penelitian lapangan, analisis laboratorium, dan simulasi dengan metode elemen hingga, maka longsoran di Desa Jombok Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

- Batuan di lokasi longsoran dan sekitarnya didominasi oleh tuf yang telah mengalami lapuk lanjut menjadi lempung berpasir

- *Zona longsor di lokasi penelitian dicirikan oleh kandungan air tinggi, yang dapat dikenali baik dari penyelidikan geolistrik maupun uji kadar air alami*
- *Bidang gelincir (slip surface) longsor yang mempunyai arti penting dalam perhitungan perkuatan zona longsor akan lebih tepat diinterpretasikan dari kombinasi pengukuran topografi, data pemboran dan SPT, juga bantuan penyelidikan geolistrik*
- *Pola longsor di lokasi penelitian dari jenis bertangga. Keruntuhan yang terjadi sampai dasar lereng*
- *Dari interpretasi data geoteknik, longsor yang dijumpai di desa Jombok Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang diperkirakan akan terus bergerak ke arah hulu*

## DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, J. E., 2001**, *Sifat-sifat Geoteknis Tanah*, terjemahan, cetakan ke X, Airlangga, Jakarta
- Draganov, L., et. all., 1988**, *Erfolgreiche elektrochemische Verfestigung von Boeden im Gleisbett von Eisenbahnlinien*, in Freiberger Forschunghefte, Spezialverfahren im Bergbau und Bauwesen, A 771.
- Gallagher, P. M., et. all, 2007**, *Full-Scale Field Testing of Colloidal Silica Grouting for Mitigation Liquefaction Risk*, Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering Vol. 133 No.2 ,p. 186 – 196, ASCE
- Giocoli, A , et al. 2008**. *Electrical Resistivity Tomography investigations in the Ufita Valley (Southern Italy)*, Annals Of Geophysics, Vol. 51, N. 1, February 2008
- Johnson, R. B. & DeGraff, J. V., 1988**, *Principle of Engineering Geology*, John Wiley & Sons, Singapore
- Kiełbasiński, K & Mieszkowski, R., 2008**. *Application of electrical resistivity tomography to detection of geological setting*, Geologija. 2008. Vol. 50. Supplement. P. S101–S107
- Hartlen, J. & Viberg, L., 1998**, *General Report : Evaluation of Landslide Hazard*, in Proceeding of International Association of Engineering Geologist Annual Meeting, Athens
- Mitchell, J K., 1993**, *Fundamental of Soil Behavior*, 2nd edition, John Willey Scientific, Toronto
- Rachmasyah, A. 2002**, Soil Improvement with Elektroosmosis Methode, Research Report, Toray Foendation, Unpublished
- Rachmansyah, A, 2006**, Pengaruh Kadar Air pada Saat Pemadatan terhadap Kuat Geser Tanah Lempung Kaolin, Jurnal Teknik Edisi Agustus 2006
- Rachmansyah, A. 2008**, Pemetaan Potensi Bencana di Kecamatan Gedangan dan Bantur Kabupaten Malang, Dinas Energi dan Sumberdaya Mineral Kabupaten Malang, tidak dipublikasikan.
- Rachmansyah, A. & Zaika, Y., 2010**, *Model Test Perbaikan Tanah Dengan Metode Injeksi Elektrokimia*, Proceeding Konferensi Nasional Teknik Sipil 4 (KoNTekS 4), Sanur-Bali, 2-3 Juni 2010
- Sachan, A & Penumadu, D, 2007**, *Effect of Microfabric on Shear Behavior of Kaolin Clay*, Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering Vol. 133 No.3 ,p. 306 – 318, ASCE