



HIMPUNAN AHLI TEKNIK TANAH INDONESIA

INDONESIAN SOCIETY FOR GEOTECHNICAL ENGINEERING (ISGE)
MEMBER SOCIETY OF INTERNATIONAL SOCIETY FOR SOIL MECHANICS
AND GEOTECHNICAL ENGINEERING (ISSMGE)



Proceedings

20th Annual National Conference on Geotechnical Engineering

“Geotechnical Role
to Accelerate Infrastructure Construction
in Indonesia ”

Bidakara Hotel Jakarta, 15 - 16 November 2016

Supported by :



Yusep Mulya

Proceeding 20th Annual National Conference on Geotechnical Engineering
Jakarta - INDONESIA, 15-16 November 2016

“Geotechnical Role to Accelerate Infrastructure Construction in Indonesia”

Editor : *Widjojo A. Prakoso*

Bigman M. Hutapea

Didiek Djarwadi

Hendra Jitno

M. Farid Ma'ruf

Nurly Gofar

**HIMPUNAN AHLI TEKNIK TANAH INDONESIA
INDONESIAN SOCIETY FOR GEOTECHNICAL ENGINEERING (ISGE)**
Basement Aldevco Octagon, Jl. Warung Jati Barat Raya No. 75
Jakarta Selatan 12740 - INDONESIA

SAMBUTAN KETUA UMUM

Assalamu Alaikum Wr. Wb.

Salam Sejahtera bagi kita semua.

Bapak Menteri, Bapak Dirjen, para undangan, para pembicara, dan saudara-saudara peserta Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) HATTI XX yang saya hormati, atas nama Pengurus Pusat HATTI saya ucapan terima kasih atas kedatangan Bapak/Ibu sekalian di acara tahunan HATTI ini.

Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) kali ini mengusung tema: "Geotechnical Role to Accelerate Infrastructure Construction in Indonesia". Tema ini diangkat untuk menjawab kebutuhan akan peran aktif tenaga ahli geoteknik yang kompeten dalam membantu program percepatan pembangunan yang sedang digalakkan Pemerintah terutama pada sektor-sektor infrastruktur. Dengan demikian pertemuan ini dapat menjadi sarana berbagi pengetahuan dan perkembangan dalam dunia geoteknik sehingga kompetensi kita dapat terus meningkat dan mampu bersaing dengan tenaga ahli yang mulai berdatangan seiring dengan dimulainya era pasar bebas ASEAN.

Rekan yang saya cintai, dengan adanya kebutuhan percepatan pembangunan, maka begitu banyak teknologi – metode baru – yang masuk dan tampak begitu menarik untuk diimplementasikan terutama karena kemampuan teknologi tersebut untuk mempersingkat waktu pelaksanaan konstruksi. Marilah kita persiapkan diri kita masing-masing untuk berasimilasi dan mempelajari teknologi tersebut, namun tentunya tidak hanya sekedar menjadi pemakai namun juga dapat melakukan riset dan turut menciptakan metode terbarukan.

Hadirin yang saya muliakan, perkenankan juga saya menyampaikan beberapa progress program-program HATTI yang telah dimulai dari tahun-tahun yang lalu. Pusat Studi Gempa Nasional telah didirikan dan akan menjadi sebuah wadah untuk menghasilkan studi gempa yang komprehensif. Standar Nasional Indonesia (SNI) Perencanaan Geoteknik akan segera disosialisasikan untuk nantinya dapat dibahas di tahap BSN. Dalam PIT ke-20 ini HATTI akan menandatangani MoU dengan sejumlah institusi, baik dari Pemerintah, Swasta maupun dari Luar Negeri.

Sebagai penutup, saya ucapan banyak terima kasih atas kehadiran Bapak/Ibu semua, khususnya saya tujuhan pada sponsor utama kali ini, Vantage Commerce dan sponsor-sponsor lainnya yang telah turut berpartisipasi sehingga PIT ini dapat berlangsung dan berakhir dengan sukses hingga besok. Selamat mengikuti PIT.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.
Jakarta, 15 November 2016

Prof. Ir. Masyhur Irsyam, MSE., Ph.D.
Ketua Umum

ORGANIZING COMMITTEE

Steering Committee	:	Prof. Ir. Masyhur Irsyam, MSE, Ph.D. Ir. YP, Chandra, M. Eng. Ir. Idrus M. Alatas, MSc.
Chairman	:	Dr. Ir. Pintor T. Simatupang, MT.
Secretary	:	Aksan Kawanda, ST. MT.
Treasurer	:	Ir. Budiantari HL., MSc
Editor	:	Prof. Widjojo Adi Prakoso, Ph.D. Ir. Bigman M. Hutapea, MSc., Ph.D. Dr. Ir. Didiek Djarwadi, MSc Ir. Hendra Jitno, MSc, Ph.D. Ir. M. Farid Ma'ruf, MT. Ph.D Ir. Nurly Gofar, MSCE, Ph.D
Section Events	:	Ir. Fauzie Buldan Y. Ali Iskandar, ST. MT. Ir. Wawan Kuswaya, MT Rahkendro Pandhu P. ST. MT Yunan Halim, ST. MT. Marcello Djunaedy, ST. MT. Edwin Laurencis, ST. MT. Merry Natalia, ST. MT.
Secretariat	:	Josephine Aristiti Setyarini, ST. MT Sugino
Penerbit	:	HATTI
Alamat	:	Basement Aldevco Octagon Jl. Warung Jati Barat Raya No. 75 Jakarta 12740 Telp. : 021 - 7981966 Fax. : 021 - 7974795 Email : sekretariat@hatti.or.id ; hattipusat@yahoo.com Website : http://www.hatti.or.id
ISBN No.	:	978-602-17221-4-5

TABLE OF CONTENTS

Preface Committee Chairman	i
Message from President of Indonesian Society for Geotechnical Engineering (ISGE)	ii
Organizing Committee	iii
Table of Contents	v-xi

Keynote Speakers :

1 Case Studies of Land Reclamation and Related Ground Improvement Works (<i>Prof. C.F.Leung-National University Singapore</i>).....	1-8
2 Aspek aspek Penting pada Draft R1 SNI Struktur Penahan Tanah (<i>Ir. Irawan Firmansyah, MSCE.</i>)	9-26
3 Pipe Jacking Technology and Application of Grouting Technology in Pipe Jacking (<i>Prof. Hideki Shimada (Kyushu University, Japan)</i> ,	27-34
4 Application of Geotextile Tube in the Construction of Sea Dike and Shore Protection (<i>Prof. Eun Chul Shin - Korean Geotechnical Society, Korea</i>)	35-48
5 Cracks In Soils And Their Implication For Geotechnical Engineering (<i>Indrasurya B. Mochtar, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, ITS – Hutagamissufardal - Universitas Lambung Mangkurat</i>	49-54
6 Lesson Learned from Case Histories of Natural Slopes and Man Made SlopesFailures with Their Counter Measures in Indonesia (<i>Paulus P. Rahardjo - Universitas Katolik Parahyangan, Bandung</i>	55-76

Session I : R.A1

1	Dinamis Dinding Penahan Tanah Kantilever Berdasarkan Disain Spektra Kota Padang Panjang <i>Abdul Hakam (Dept. of Andalas University), Hendri Warman (Dept. of Bung Hatta University)</i>	77-82
2	Application of automatic real-time monitoring system in Taiwan High Speed Rail <i>Christian Luis, Johnny Huang (Geotech Science Co., Ltd)</i>	83-88
3	Pembuatan Sabuk Pantai Dengan Karung Memanjang Geotekstil Nir- Anyam Untuk Mitigasi Bencana dan Adaptasi Perubahan Iklim <i>Dandung Sri Harninto, Multazam (PT Geoforce Indonesia, JakartaIndonesia)</i>	89-96
4	Uji Geolistrik untuk Penyelidikan Sumber Air Tanah <i>I Wayan Redana¹⁾. (Fakultas Teknik, Universitas Udayana), I Nengah Simpen²⁾. (Fakultas MIPA, Universitas Udayana)</i>	97-102
5	Studi Eksperimental Laboratorium PerkuatanBambu Dalam Mengurangi Deformasi Elastis Tanah Lempung Lunak <i>Ardy Arsyad, Lawalenna Samang, Arjantio Tahir (Universitas Hasanuddin Makassar)</i>	103-110

Session II : R.A2

6	Kajian Gradiasi dan Ukuran Butir Pasir Terhadap Getaran Berpotensi Likuifaksi <i>Soewignjo Agus Nugroho, Agus Ika Putra, Ferry Fatnanta (Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia)</i>	111-116
7	Eksperimentasi dan Analisis Perilaku Tanah Murni dengan TanahCampuran Semen Ditinjau Dari Sifat Fisik dan Stabilisasi Tanah <i>Yan Juansyah, Devi Oktarina, S Ade Basa Noriah (Teknik Sipil Universitas Malahayati, Bandar Lampung)</i>	117-122
8	Studi Pengaruh <i>Precious Slag Ball</i> Pada Tanah Lempung Terhadap Nilai CBR <i>Agape Desfandi, ST. (PT. Dwisaha Pradana), Hanny Juliani Dani, ST., MT. (Maranatha Christian University)</i>	123-128

9	Kajian Awal Clay Shale Di Sungai Cipamingkisan , Studi Kasus Keruntuhan Dinding Penahan Tanah Tebing Sungai Cipamingkisan Kabupaten Bogor <i>Andri Krisnandi Somantri, Djuwadi (Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bandung, Indonesia)</i>	129-134
10	Numerical Analysisfor Bridge Abutment Movement Due to Approach Embankment Construction: A Case Study ofBridge Owned by Oil Palm Plantation. <i>Badaruddin (VICO Indonesia) Heri Khoeri²⁾, (PT. Hesa Engineering)</i>	135-140

Session III : R.B1

11	Uji Statik Tekan dan Lateral Tiang Bor <i>I Wayan Redana (Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Udayana)</i>	141-146
12	Development of spectral response design for Bengkulu City based on deterministic approach <i>Lindung Zalbuin Mase¹⁾, (Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Bengkulu, Indonesia), Andri Krisnandi Somantri (Department of Civil Engineering, Bandung State Polytechnic, Indonesia)</i>	147-152
13	Karakteristik Mekanis Campuran Abu Terbang dan Abu Dasar Dalam Geoteknik <i>Muhardi, Syawal Satibi, RidwanHamdani (Universitas Riau)</i>	153-156
14	Riwayat Gempa Aceh dan Analisis Potensi Litifikasi Pada Lapisan Pasir di Lokasi Pembangunan Pelabuhan Malahayati Banda Aceh <i>Munirwansyah¹⁾, (Guru Besar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala), Reza P. Munirwan²⁾, (Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala), Amelia Fitri³⁾, (Asisten Laboratorium Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala)</i>	157-166

Session IV : R.B2

- 15 Fundamental Laboratory Experiments of Siphon Drain for Slope Stabilization
Adrin Tohari (Research Center for Geotechnology LIP) 167-172
- 16 Sensitifitas Hazard Gempa Pada Tanah Lokal Jakarta Akibat Perubahan Nilai Parameter Dalam Analisa Penjalaran Gelombang 1-D
Delfebriyadi (Sekolah Pascasarjana ITB) 173-178
- 17 Raft-Pile Practical Design and Analysis
Hadi Rusjanto Tanuwidjaja (Haerte Widya Consulting Engineers) 179-184
- (18) Deagregasi Seismic Hazard Kota Surakarta
Joseph Muslih Purwana, Noegroho Djarwanti, Muhammad Irwin Kaswara (Universitas Sebelas Maret) 185-190

Session V : R.C1

- 19 Pengaruh Diameter Pelat Helical Terhadap Daya Dukung Tekan Pondasi Helical Pada Tanah Gambut
Sapria Adi, Ferry Fatnanta, Syawal Satibi (Fakultas Teknik Universitas Riau) 191-196
- 20 Prediksi Kapasitas Dukung Aksial Tiang Pancang Berdasarkan Perhitungan Statik N – SPT dan Metode Numerik
Ahmad Sulaiman¹⁾, (Teknik Sipil, Institut Teknologi Bandung), Muhammad Riza H²⁾, (PT. Bima Sakti Geotama, Bandung – Indonesia) 197-204
- 21 Metode Prediksi Settlement Final Lapisan Tanah Lunak Hasil Settlement Instrument Monitoring
Herman Wahyudi, Yudhi Lastiasih, Mustain Arif (Dosen Teknik Sipil, FTSP, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya) 205-210
- 22 Observation of Creep Following K₀ Consolidation of Loose Silty Sand
Muhamad Yusa (University of Riau, Indonesia), Elisabeth T. Bowman (University of Sheffield, UK), Misko Cubrinovski (University of Canterbury, New Zealand) 211-216

Session VI : R.C2

23	Studi Pengembangan Peta Vs ₃₀ Nasional Indonesia berdasarkan Korelasi Kelas Topografi Otomatis dan Data Pengujian Lapangan <i>Reguel Mikhail (Fakultas Teknis Sipil dan Lingkungan ITB), Masyhur Irsyam, M Asrurifak (Pusat Penelitian Mitigasi Bencana)</i>	217-224
24	Analisis Geologi Wilayah Sungai Cinambo Mendukung Kesinambungan Kemanfaatan Waduk Jatigede Jawa Barat <i>Sofyan Rachman, Harry Pramudito (Enggineering Geology of Trisakti University)</i>	225-230
25	Auto Power Spectral Density Analysis for Measuring Energy Attenuation in a Layered Soil Site <i>Sri Atmaja P. Rosyidi, Anita Widianti (Universitas Muhammadiyah Yogyakarta)</i>	231-236
26	Uji Skala Penuh Konstruksi Embankment pada Lapisan Tanah Lunak dengan Pondasi Rakit-Kolom Agregat <i>Tri Harianto, Lawalenna Samang, Arwin (Universitas Hasanuddin)</i>	237-242
27	Penggunaan Sistem Dinding Penahan Tanah “GeoFrame” dengan Menggunakan Teknologi Geosintetik di Wilayah Rawan Gempa <i>Yustian Heri Suprapto, Nastiti Tiasundari, Dandung Sri Harninto (PT Geoforce Indonesia)</i>	243-248
28	1G Shaking Table Test On Effect Of Water Content On Embankment Liquefaction <i>Zamsyar Giendhra Fad, Junichi Koseki¹⁾ (The University of Tokyo), Takaki Matsumaru²⁾ (Railway Technical Research Institute, Japan)</i>	249-254

Other Session

29	The Use of CPT for Liquefaction Potential Hazard Assessment of Reclaimed Sand Based on Critical State Concept <i>Yehezkiel A. Sucipto (Testana Engineering, Inc., Surabaya, Indonesia)</i>	255-262
----	---	---------

- 30 Influence the condition Land Subsidence and Groundwater Impact Of Jakarta Coastal Area
Sofyan Rahman, Untung Sumotarto, Harry Pramudito (Lecturer of Department Enggineering Geology of University of Trisakti and Doctoral, Faculty of Enggineering Geology Unpad, Indonesia) 263-268
- 31 Stabilisasi Tanah Lempung Plastisitas Tinggi Menggunakan Semen Pada Nilai $L_1=0$ dan $L_2=0,25$ Menggunakan Alat Mini *Soil Cement Mixing* (Eksperimental di Laboratorium)
Masanggun Valentina(Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret), Yusep Muslih Purwana, Niken Silmi Surjandari (Geo_Science Research Group, Laboratorium Mekanika Tanah, Universitas Sebelas Maret)..... 269-274
- 32 Pengaruh Kadar Air dan Nilai Matric Suction Dalam Penentuan Parameter Teknis Tanah Jenuh Sebagian
Herlinawati (Universitas Gajah Mada)..... 275-282
- 33 Daya Dukung Tiang Tunggal Lekatan Penuh Hasil Perhitungan Cpt dan Uji Pembebatan Lapangan
Yusti Yudicawati (Politeknik Negeri Banjarmasin). 283-288
- 34 Uji Eksperimental Deformasi Tanah Lempung Dengan Perkuatan Model Bucket Geogrid
Lawalemma Samang, Ahmad Bakri Muhiddin, Musdalifah (Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar) 289-294
- 35 Studi Model Laboratorium Penggunaan Geocell Keranjang Rotan Untuk Perkuatan Daya Dukung Pondasi di Atas Tanah Lunak
Iskandar Maricar, Ariningsih Suprapti, Farid Sitepu, Fika Priskila (Universitas Hasanuddin Makassar) 295-300
- 36 Kajian Kuat Tekan Bebas Stabilisasi Tanah Lempung Dengan *Stabiizing Agents* Serbuk Kaca dan Semen
Sri Wahyuni Hutagalung, Roesyanto(Universitas Sumatera Utara) 301-306
- 37 Kajian Kuat Tekan Bebas Pada Stabilisasi Tanah Lempung Dengan Bahan Stabilisasi Serbuk Kaca dan Gypsum
Batubara, M. H., Roesyanto (Universitas Sumatera Utara) 307-312

- 38 Pengaruh *Stress Release* Dalam Penentuan Kekuatan Geser Sisa Pada Kelongsoran Lereng *Clay Shale*
Idrus M Alatas (UTM Razak School of Engineering and Advanced Technology), Masyhur Irsyam (Institut Teknologi Bandung) 313-320
- 39 Pemanfaatan Abu Vulkanik Gunung Sinabung Untuk Meningkatkan Nilai Kuat Tekan Pada Tanah Lempung
Debby Endriani - Program Studi Teknik Sipil - Universitas Al-Azhar Medan 321-326
- 40 Evaluasi Kapasitas Dukungan Tiang Bor Pada Tanah Pasir
Agus Darmawan Adi (Departemen Teknil Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknik UGM), Bremono Widjanarko (PT. Global Sakti Perkasa), Ari Ardianti (Program Studi S2 Departemen Teknil Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknik UGM) 327-333

Deagregasi Seismic Hazard Kota Surakarta

Yusep Muslih Purwana

GeoScience Research Group Program Studi Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret, Surakarta

Noegroho Djarwanti

GeoScience Research Group Program Studi Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret, Surakarta

Muhammad Irwin Kaswara

Program Studi Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret, Surakarta

ABSTRAK: Surakarta merupakan salah satu kota yang berada di Jawa Tengah dengan tingkat pertumbuhan yang sangat pesat. Keberadaan kota Surakarta yang berdekatan dengan beberapa sumber gempa utama Pulau Jawa membuat tingkat kerentanan terhadap gempa bumi sangat tinggi. Oleh karena itu perencanaan bangunan tahan gempa menjadi fokus utama dalam perencanaan. Data pendukung dalam perencanaan bangunan tahan gempa masih sangat minim. Informasi spesifik yang diperlukan untuk suatu kota antara lain penentuan kekuatan gempa dan jarak acuan dari sumber gempa (Deaggregation Seismic Hazard), terhadap kota Surakarta). Studi ini memberikan informasi berupa jarak dan kekuatan gempa acuan yang paling mempengaruhi kota Surakarta. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kontribusi sumber gempa yang berpengaruh terhadap kota Surakarta adalah sumber gempa benioff pada kedalaman sumber gempa 50 – 100 km dengan nilai kontribusi sebesar 45,54%. Nilai kekuatan gempa untuk periode ulang 500 tahun berada pada rentang 6,24 Mw – 7,69 Mw dan periode ulang 2500 tahun berada pada rentang 6,36 Mw – 7,66 Mw. Nilai jarak dari sumber gempa untuk periode ulang 500 tahun berada pada rentang 102,47 km – 243,01 km dan periode 2500 tahun berada pada rentang 101,41 km – 240,73 km.

Kata Kunci: deagregasi, seismic hazard, Surakarta

1 PENDAHULUAN

Gempa Bumi salah satu peristiwa alam yang biasa terjadi di Indonesia. Peristiwa alam ini sering terjadi karena letak Indonesia secara geografis berada pada pertemuan tiga lempeng aktif yaitu lempeng Eurasia, Australia, dan Pasifik dan Indonesia juga berada dalam jalur gunung aktif dunia (*Ring of Fire*). Kejadian gempa dalam 15 tahun terakhir ini setidaknya sudah terjadi sebanyak 20 kali kejadian, diantaranya gempa bumi Aceh dan tsunami tahun 2004 ($M_w = 9,3$), gempa bumi Kepulauan Nias tahun 2005 ($M_w = 8,2$), gempa bumi Yogyakarta tahun 2006 ($M_w = 6,3$), gempa bumi Kepulauan Mentawai dan Bengkulu tahun 2007 ($M_w = 7,7$), gempa Padang 2009 ($M_w = 7,6$), dan gempa Simeulue-Aceh 2012 ($M_w = 8,9$).

Keadaan Indonesia yang sangat rentan dengan kejadian gempa bumi ini membuat perencanaan suatu bangunan agar mampu menahan gaya yang diakibatkan oleh gempa

harus dilakukan terutama dalam perencanaan struktur bangunan tinggi. Parameter yang diperlukan dalam perencanaan bangunan tinggi tahan gempa yaitu : Kelas Situs Gempa, *Peak Ground Acceleration/PGA*, *Magnitude* acuan dan *Distance* acuan.

Studi ini akan menganalisis berapa jarak dan kekuatan dari sumber gempa yang paling berpengaruh terhadap kota Surakarta dengan menggunakan metode Deagregasi *Seismic Hazard*. Hasil dari studi ini adalah nilai jarak acuan dan kekuatan gempa acuan untuk periode ulang 500 tahun dan 2500 tahun.

1.1 Deagregasi Seismic Hazard

Metode PSHA pada dasarnya adalah metode yang digunakan untuk menghitung ancaman gempa, berdasarkan dari kumpulan hasil semua kejadian gempa yang mungkin dapat terjadi di masa datang. Kejadian gempa yang mungkin akan datang tidak dapat terlihat jelas dalam PSHA. Dengan kondisi seperti ini