



**PEMANFAATAN LIMBAH BATUBARA (*FLY ASH*)  
UNTUK STABILISASI TANAH MAUPUN  
KEPERLUAN TEKNIK SIPIL LAINNYA  
DALAM  
MENGURANGI PENCEMARAN LINGKUNGAN**

**PIDATO PENGUKUHAN**

Disampaikan pada  
Upacara Penerimaan Jabatan Guru Besar  
Pada Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Semarang, 6 Desember 2008

Oleh

Sri Prabandiyani Retno Wardani

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Yang saya hormati dan muliakan,  
Bapak Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia  
Bapak Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia  
Rektor, Ketua Senat, Sekretaris dan Anggota Senat serta Dewan  
Guru Besar Universitas Diponegoro  
Para Guru Besar Tamu, Ketua dan Dewan Penyantun Universitas  
Diponegoro  
Bapak Gubernur beserta Muspida Provinsi Jawa Tengah  
Para Pembantu Rektor Universitas Diponegoro  
Para Ketua Lembaga, Dekan, Ketua-Ketua Jurusan, Dosen dan  
semua Sivitas Akademika Universitas Diponegoro  
Direktur, para Asisten Direktur, dan Ketua Program Pascasarjana  
Universitas Diponegoro  
Koordinator Perguruan Tinggi Swasta Wilayah IV  
Segenap tamu undangan, rekan sejawat, kawan seprofesi dan  
seluruh sanak famili serta para mahasiswa yang saya cintai

Pertama-tama, pada kesempatan yang berbahagia ini perkenankanlah saya memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah Subhanahu Wataala yang tidak henti-hentinya melimpahkan rahmat dan rahim-Nya kepada kita semua sehingga pada hari ini kita dapat berkumpul dan memberikan kesempatan kepada saya membacakan pidato pengukuhan sebagai Guru Besar tetap dalam bidang ilmu/mata kuliah Jalan Raya pada Fakultas Teknik Universitas Diponegoro di hadapan rapat Senat Terbuka Universitas Diponegoro yang kami muliakan dengan judul:

“Pemanfaatan Limbah Batubara (*fly ash*) untuk Stabilisasi Tanah  
Maupun Keperluan Teknik Sipil lainnya dalam Mengurangi  
Pencemaran Lingkungan”

Selanjutnya, perkenankanlah saya menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada hadirin yang terhormat, yang telah berkenan meluangkan waktu, guna menghadiri upacara pengukuhan ini.

**Kebijakan  
Pemerintah  
dibidang  
Energi**

Bapak, Ibu dan hadirin yang kami muliakan Industri pertambangan di Indonesia (termasuk batubara) telah berkembang dengan relatif pesat dengan didorong oleh adanya UU No.1 /1967 tentang penanaman modal asing dan UU No.11/1967 tentang ketentuan-ketentuan pokok pertambangan. Kebijakan pemerintah di bidang energi yang dicanangkan pada tahun 1976 dalam masalah diversifikasi energi, batubara diharapkan dapat berperan sebagai sumber energi pengganti minyak bumi. Kebijakan pengembangan batubara dilakukan sejalan dengan GBHN dan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Kebijakan Umum Bidang Energi (KUBE), untuk menjamin pengadaan energi bagi kebutuhan dalam negeri selama mungkin serta dapat diandalkan, tanpa mengabaikan prinsip pembangunan yang berkesinambungan. Kebijakan ini dilakukan sejalan dengan tekad pemerintah untuk mengangkat kembali peranan batubara yang pernah menjadi primadona dimasa lalu. Namun demikian, acuan utamanya adalah semangat yang terdapat pada pasal 33 UUD 1945 yaitu bahwa segala isi bumi di Indonesia perlu dimanfaatkan secara optimal untuk kesejahteraan rakyat.

Pokok dari kebijakan pemerintah Indonesia dalam diversifikasi energi adalah percepatan pengembangan dan pemanfaatan batubara, di mana era penggunaan batubara untuk pembangkit listrik dan industri semen dimulai dengan adanya Instruksi Presiden tahun 1976 tersebut. Sedangkan untuk mengembangkan tambang-tambang batubara, dimulai tahun 1981 dengan mengundang kehadiran investor asing untuk mengambil peranan. Adapun dasar pengaturan pembangkit listrik swasta, di mana proyek-proyek pembangkit listrik swasta bertanggung jawab atas pasokan bahan bakarnya dan didorong untuk menggunakan batubara Indonesia sebagai sumber utamanya adalah Keppres No. 37/1992.

**Batubara,  
produksi  
dan  
perannya**

Batubara adalah bahan bakar fosil, di mana di Indonesia tersedia cadangannya dalam jumlah yang cukup melimpah dan diperkirakan mencapai 38,9 miliar ton. Dari jumlah tersebut sekitar 67 % tersebar di Sumatera, 32% di Kalimantan dan sisanya tersebar di Pulau Jawa, Sulawesi dan Irian Jaya. Dengan kualitas batubara yang baik dan dengan jumlah yang besar tersebut serta tingkat produksi saat ini, batubara dapat menjadi sumber energi bagi Indonesia selama ratusan tahun. Bahan bakar fosil (batubara) tetap saja merupakan sumber pemasok utama, meskipun pilihan terhadap sumber daya energi telah meluas kepada sumber-sumber yang bersih dan dapat diperbaharui, seperti tenaga surya, air, ombak dan panas bumi, namun begitupun pertumbuhan pemakaian energi nuklir tidak dapat diharapkan karena tekanan masyarakat.<sup>23</sup>

Produksi batubara pada tahun 2010 diperkirakan sekitar 153 juta ton, sedangkan pemakaian dalam negeri pada tahun tersebut adalah 108 juta ton, sedangkan sisanya 45 juta ton merupakan jumlah yang dapat diekspor. Dari pembakaran batubara dihasilkan sekitar 5% polutan padat yang berupa abu (*fly ash* dan *bottom ash*), di mana sekitar 10-20% adalah *bottom ash* dan sekitar 80-90% *fly ash* dari total abu yang dihasilkan.

Pada tahun 1999, peranan batubara dalam penyediaan energi nasional baru mencapai sekitar 12% dan diperkirakan pada tahun 2020 akan mencapai 39,6%. Sebaliknya, peran BBM secara bertahap terus menurun, peran BBM dalam penyediaan energi primer masih mencapai 68% pada tahun 1992/1993 dan pada tahun 2020 menjadi 37%. Tabel 1 berikut adalah perkiraan kontribusi batubara dalam energi pembangkit listrik dan energi campur sampai dengan tahun 2020. Semakin meningkatnya pemakaian batubara, maka beban lingkungan juga akan semakin berat dan perlu diantisipasi dengan pemakaian teknologi batubara bersih dan pemanfaatan secara optimal dari limbah batubara (*fly ash*).

Tabel 1. Perkiraan kontribusi batubara dalam energi pembangkit listrik dan energi campur<sup>23</sup>

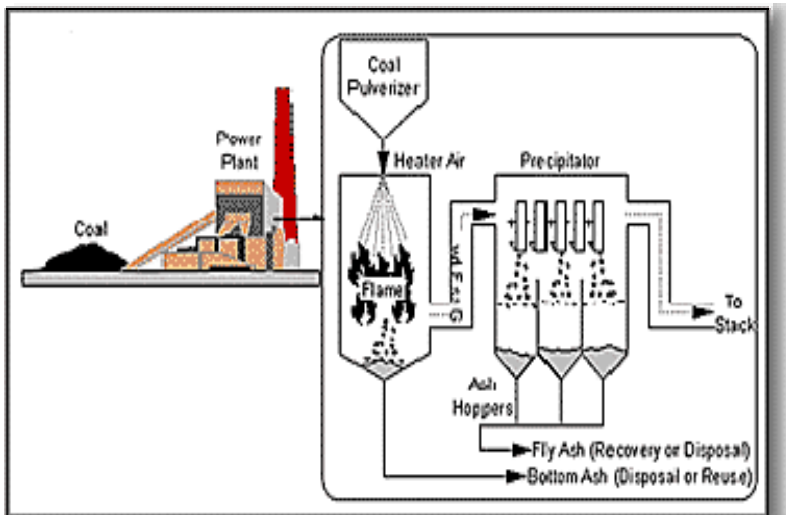
Tahun	Batubara untuk listrik yang dibutuhkan		Batubara untuk energi campur		Keterangan
	% listrik keseluruhan	Jumlah (juta ton)	Jumlah (juta ton)	%	
2002 (R)	34,8	19,9	25,6	14,3	Data berdasarkan rencana ketenagalistrikan Indonesia (PLN), analisis FIKTM ITB, Yayasan Lentera / DPMB yang diolah kembali, pertumbuhan permintaan Energi primer rata-rata 6,9% Th 2000: 544 juta SBM (127 juta STB) Th 2005: 908 juta SBM (227 juta STB) Th 2010: 1272 juta SBM (318 juta STB) Th 2015: 1636 juta SBM (409 juta STB) Th 2020: 2000 juta SBM (500 juta STB)
2005	40	28,1	36,8	16,2	
2010	50	47,7	58,5	18,4	
2015	55	57,0	70,0	17,1	
2020	60	72,0	96,0	19,2	

## FLY ASH DAN BOTTOM ASH

### Limbah Batu bara

*Fly ash* dan *bottom ash* merupakan limbah padat yang dihasilkan dari pembakaran batubara pada pembangkit tenaga listrik. Ada tiga type pembakaran batubara pada industri listrik yaitu *dry bottom boilers*, *wet-bottom boilers* dan *cyclon furnace*.

Apabila batubara dibakar dengan type *dry bottom boiler*, maka kurang lebih 80% dari abu meninggalkan pembakaran sebagai *fly ash* dan masuk dalam corong gas. Apabila batubara dibakar dengan *wet-bottom boiler* sebanyak 50% dari abu tertinggal di pembakaran dan 50% lainnya masuk dalam corong gas. Pada *cyclon furnace*, di mana potongan batubara digunakan sebagai bahan bakar, 70-80 % dari abu tertahan sebagai *boiler slag* dan hanya 20-30% meninggalkan pembakaran sebagai *dry ash* pada corong gas. Type yang paling umum untuk pembakaran batubara adalah pembakaran *dry bottom* seperti dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Type pembakaran dry bottom boiler dengan electrostatic precipitator<sup>28</sup>

Dahulu *fly ash* diperoleh dari produksi pembakaran batubara secara sederhana, dengan corong gas dan menyebar ke atmosfer. Hal ini yang menimbulkan masalah lingkungan dan kesehatan, karena *fly ash* hasil dari tempat pembakaran batubara dibuang sebagai timbunan. *Fly ash* dan *bottom ash* ini terdapat dalam jumlah yang cukup besar, sehingga memerlukan pengelolaan agar tidak menimbulkan masalah lingkungan, seperti pencemaran udara, atau perairan, dan penurunan kualitas ekosistem.

Salah satu penanganan lingkungan yang dapat diterapkan adalah memanfaatkan limbah *fly ash* untuk keperluan bahan bangunan teknik sipil, namun hasil pemanfaatan tersebut belum dapat dimasyarakatkan secara optimal, karena berdasarkan PP. No.85 tahun 1999 tentang pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3), *fly ash* dan *bottom ash* dikategorikan sebagai limbah B3 karena terdapat kandungan oksida logam berat yang akan mengalami pelindihan secara alami dan mencemari lingkungan. Yang dimaksud dengan bahan berbahaya dan beracun (B3) adalah sisa suatu usaha dan atau kegiatan yang mengandung bahan berbahaya beracun yang karena sifat dan atau konsentrasinya dan atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan dan atau merusakkan lingkungan hidup, dan atau dapat membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lain.

Pasal 2 Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 18 tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun menyebutkan bahwa pengelolaan limbah B3 bertujuan untuk mencegah dan menanggulangi pencemaran dan atau kerusakan lingkungan hidup yang diakibatkan oleh limbah B3 serta melakukan pemulihan kualitas lingkungan yang dapat tercemar sehingga sesuai fungsinya kembali.

Pasal 3 menyebutkan bahwa setiap orang yang melakukan usaha dan atau kegiatan yang menghasilkan limbah B3, dilarang membuang limbah B3 yang dihasilkannya itu secara langsung

kedalam media lingkungan hidup, tanpa pengolahan terlebih dahulu.

Sedangkan Pasal 7 Ayat 2 menyebutkan bahwa daftar limbah dengan kode limbah D220, D221, D222 dan D223 dapat dinyatakan sebagai limbah B3 setelah dilakukan uji Toxicity Characteristic Leaching Procedure (TCLP) dan atau uji karakteristik. Di mana dalam daftar limbah B3 dari sumber yang spesifik *fly ash* dengan kode limbah D223 adalah sebagai berikut dalam Tabel 2.

Tabel 2. Daftar Limbah B3 dengan Kode Limbah D223 <sup>21</sup>

Kode limbah	Jenis Industri / kegiatan	Kode Kegiatan	Sumber Pencemaran	Asal / Uraian Limbah	Pencemaran Utama
D223	PLTU yang menggunakan bahan bakar batubara	4010	* Pembakaran Batubara yang digunakan untuk Pembangkit Listrik	* <i>Fly ash</i> *Bottom Ash (yang memiliki kontaminan di atas standar dan memiliki karakteristik limbah B3) *Limbah	*Logam berat *Bahan Organik (PNA-Polynuclear aromatics)

Berdasarkan kondisi tersebut di atas, penelitian toksitas abu batubara dilaksanakan secara menyeluruh dengan tujuan melihat lebih jauh pengaruh pemanfaatan abu batubara tersebut untuk kehidupan makhluk hidup dengan pendekatan secara biologi. Contoh abu limbah yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari PLTU yang berada di Sumatera dan Kalimantan.

Setelah melalui tahapan-tahapan dalam penelitian tersebut didapat kesimpulan bahwa keseluruhan uji hayati contoh abu

batubara tersebut terhadap kutu air, ikan mas dan mencit memberikan hasil bahwa bahan-bahan uji tersebut relatif tidak berbahaya bagi mahluk hidup.<sup>15</sup>

### ***FLY ASH***

#### **Kandungan dan kelas fly ash**

*Fly ash* merupakan material yang memiliki ukuran butiran yang halus, berwarna keabu-abuan dan diperoleh dari hasil pembakaran batubara (lihat Gambar 2). Pada intinya *fly ash* mengandung unsur kimia antara lain silika ( $\text{SiO}_2$ ), alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), fero oksida ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) dan kalsium oksida ( $\text{CaO}$ ), juga mengandung unsur tambahan lain yaitu magnesium oksida ( $\text{MgO}$ ), titanium oksida ( $\text{TiO}_2$ ), alkalin ( $\text{Na}_2\text{O}$  dan  $\text{K}_2\text{O}$ ), sulfur trioksida ( $\text{SO}_3$ ), pospor oksida ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) dan carbon.

Faktor-faktor yang mempengaruhi sifat fisik, kimia dan teknis dari *fly ash* adalah tipe batubara, kemurnian batubara, tingkat penghancuran, tipe pemanasan dan operasi, metoda penyimpanan dan penimbunan. Adapun komposisi kimia dan klasifikasinya seperti dapat dilihat pada Tabel 3.



Gambar 2. Fly Ash Powder<sup>32</sup>

Tabel 3. Komposisi dan Klasifikasi *Fly ash* <sup>28</sup>

Komponen (%)	Bituminus	Subbitumins	Lignit
SiO <sub>2</sub>	20 - 60	40 - 60	15 - 45
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5 - 35	20 - 30	20 - 25
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10 - 40	4 - 10	4 - 15
CaO	1 - 12	5 - 30	15 - 40
MgO	0 - 5	1 - 6	3 - 10
SO <sub>3</sub>	0 - 4	0 - 2	0 - 10
Na <sub>2</sub> O	0 - 4	0 - 2	0 - 6
K <sub>2</sub> O	0 - 3	0 - 4	0 - 4
LOI	0 - 15	0 - 3	0 - 5

Menurut ASTM C618 *fly ash* dibagi menjadi dua kelas yaitu *fly ash* kelas F dan kelas C. Perbedaan utama dari kedua *ash* tersebut adalah banyaknya calcium, silika, aluminium dan kadar besi di *ash* tersebut. Walaupun kelas F dan kelas C sangat ketat ditandai untuk digunakan *fly ash* yang memenuhi spesifikasi ASTM C618, namun istilah ini lebih umum digunakan berdasarkan asal produksi batubara atau kadar CaO. Yang penting diketahui, bahwa tidak semua *fly ash* dapat memenuhi persyaratan ASTM C618, kecuali pada aplikasi untuk beton, persyaratan tersebut harus dipenuhi.

***Fly ash* kelas F:** merupakan *fly ash* yang diproduksi dari pembakaran batubara anthracite atau bituminous, mempunyai sifat pozzolanic dan untuk mendapatkan sifat cementitious harus diberi penambahan *quick lime*, *hydrated lime*, atau semen. *Fly ash* kelas F ini kadar kapurnya rendah (CaO < 10%).

***Fly ash* kelas C:** diproduksi dari pembakaran batubara lignite atau sub-bituminous selain mempunyai sifat pozzolanic juga mempunyai sifat self-cementing (kemampuan untuk mengeras dan menambah strength apabila bereaksi dengan air) dan sifat ini timbul tanpa penambahan kapur. Biasanya mengandung kapur (CaO) > 20%.

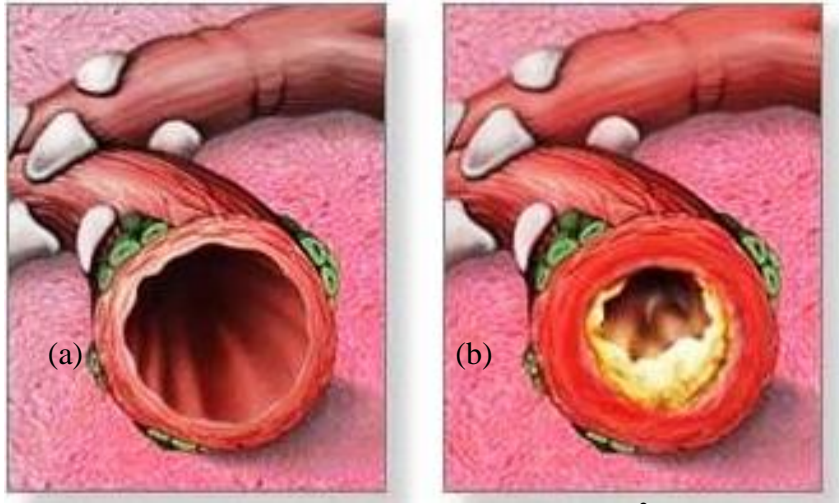
## **APAKAH FLY ASH MERUPAKAN LIMBAH YANG BERBAHAYA?**

Menurut the U.S. Environmental Protection Agency (EPA) – *fly ash* diklasifikasikan sebagai limbah “*non-hazardous*.” dan *fly ash* tidak menyebabkan pencemaran pada air. *Fly ash* telah banyak digunakan di banyak Negara dan tidak menyebabkan problem kesehatan pada masyarakat.<sup>11</sup> Adapun salah satu pencemaran yang sering terjadi dan dapat mengganggu kesehatan adalah pencemaran udara (Gambar 3)



Gambar 3. Pencemaran udara<sup>26</sup>

Pencemaran udara dapat menyebabkan saluran udara besar yang masuk ke paru-paru (bronkus) mengalami penyempitan, terjadi pembentukan jaringan parut, pembengkakan lapisan, serta penyumbatan parsial oleh lendir (Gambar 4.b) sedangkan bronkus pada kondisi normal dapat dilihat pada Gambar 4.a.<sup>2</sup>



Gambar 4. Akibat pencemaran udara <sup>2</sup>

## PEMANFAATAN *FLY ASH*

**Kontribusi *fly ash*** Walaupun *fly ash* dapat digunakan dalam bentuk kering atau basah, *fly ash* biasanya di simpan dalam kondisi kering. Kira-kira 15 sampai 30 % air dapat ditambahkan pada *fly ash*. Berikut dibahas kontribusi *fly ash* pada pemakaian portland cement, batu bata, beton ringan, material konstruksi jalan, material pekerjaan tanah, campuran grouting, stabilisasi tanah untuk konstruksi jalan maupun stabilisasi tanah untuk tanah-tanah yang bermasalah di Indonesia.

### A. *Portland Cement*

*Fly ash* digunakan untuk pengganti *portland cement* pada beton karena mempunyai sifat *pozzolanic*. Sebagai *pozzoland* sangat besar meningkatkan strength, durabilitas dari beton. Penggunaan *fly ash* dapat dikatakan sebagai faktor kunci pada pemeliharaan beton tersebut.

Penggunaan *fly ash* sebagai pengganti sebagian berat semen pada umumnya terbatas pada *fly ash* kelas F. *Fly ash* tersebut dapat

menggantikan semen sampai 30% berat semen yang dipergunakan dan dapat menambah daya tahan dan ketahanan terhadap bahan kimia. Baru baru ini telah dikembangkan penggunaan penggantian *portland cement* dengan prosentase volume *fly ash* yang tinggi (50%) pada perencanaan campuran beton, bahkan untuk "Roller Compacted Concrete Dam" penggantian tersebut mencapai 70 % telah dicapai dengan *Pozzocrete (fly ash yang diproses)* pada "The Ghatghar Dam Project" di Maharashtra India.<sup>29</sup> *Fly ash* juga dapat meningkatkan *workability* dari semen dengan berkurangnya pemakaian air. Produksi semen dunia pada tahun 2010 diperkirakan mencapai 2 milyar ton, di mana penggantian dengan *fly ash* dapat mengurangi emisi gas carbon secara dramatis.

## **B. Batu Bata**

Batu bata dari *ash* telah digunakan untuk konstruksi rumah di Windhoek, Nambia sejak tahun 1970, akan tetapi batu bata tersebut akan cenderung untuk gagal atau menghasilkan bentuk yang tidak teratur. Hal ini terjadi ketika batu bata tersebut kontak dengan air dan reaksi kimia yang terjadi menyebabkan batu bata tersebut memuai.

Pada Mei 2007, Henry Liu pensiunan Insinyur Sipil dari Amerika mengumumkan bahwa dia menemukan sesuatu yang baru terdiri dari *fly ash* dan air. Dipadatkan pada 4000 psi dan diperam 24 jam pada temperatur 668°C *steam bath*, kemudian dikeraskan dengan bahan *air entrainment*, batu bata berakhir untuk lebih dari 100 *freeze-thaw cycle*. Metode pembuatan batu bata ini dapat dikatakan menghemat energi, mengurangi polusi merkuri dan biayanya 20% lebih hemat dari pembuatan batu bata tradisional dari lempung. Batu bata dari *fly ash* kelas C dan di press dengan mesin *Baldwin Hydraulic* dapat dilihat pada Gambar 5.a, sedangkan Gambar 5.b menunjukkan bermacam bentuk dan warna batu bata dari *fly ash*



Gambar 5.a. Batu bata dari fly ash kelas C<sup>11,34</sup>



Gambar 5.b. Variasi Bentuk dan Warna Batu Bata dari Fly Ash<sup>12</sup>

### C. Beton Ringan

Beton ringan dapat diproduksi langsung di tempat proyek, menggunakan peralatan dan mould seperti beton konvensional. Density yang direkomendasikan 1.000 kg /m<sup>3</sup> (kering oven) Tipikal campuran untuk menghasilkan 1 m<sup>3</sup> dengan density 1.000 kg/m<sup>3</sup> (produksinya bisa dilihat pada Gambar 6) adalah sebagai berikut:

- *Cement (Portland)*: 190 kg = 61 liters
- *Sand* (0 - 2 mm or finer): 430 kg = 164 liters
- *Fly-Ash*: 309 kg = 100 liters (approx)
- *Air*: 250 kg = 250 liters
- *Foam* (neopor-600): 423 liters
- *Wet density* 1.179 kg/m<sup>3</sup>

Gambar 7. menunjukkan rumah dari beton ringan dengan tebal dinding 60 mm



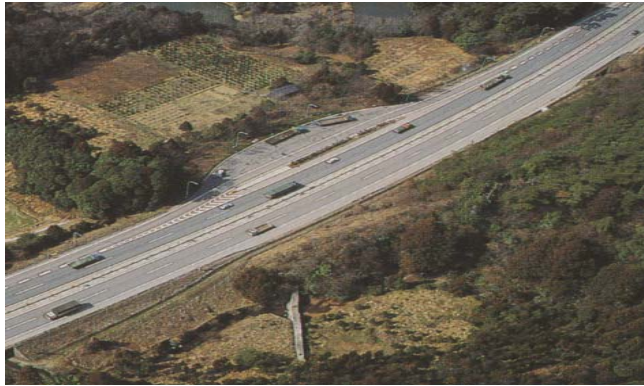
Gambar 6. Produksi beton ringan di lapangan, dengan special desain molds untuk density 1.000 kg/m<sup>3</sup>, di India <sup>35</sup>



Gambar 7. Rumah dari beton ringan dengan tebal dinding 60 mm<sup>35</sup>

#### **D. Material Konstruksi Jalan**

*Fly ash* kelas F dan kelas C keduanya dapat digunakan sebagai mineral *filler* untuk mengisi *void* dan memberikan kontak point antara partikel agregat yang lebih besar pada campuran *asphalt concrete*. Aplikasi ini digunakan sebagai pengganti *portland cement* atau *hydrated lime*. Untuk penggunaan perkerasan aspal, *fly ash* harus memenuhi spesifikasi *filler* mineral yang ada di ASTM. Sifat *hydrophobic* dari *fly ash* memberikan daya tahan yang lebih baik untuk perkerasan dan tahan terhadap *stripping*. *Fly ash* juga dapat meningkatkan *stiffness* dari matrix aspal, meningkatkan daya tahan terhadap *rutting* dan meningkatkan *durability* campuran. Aplikasi *fly ash* untuk konstruksi jalan dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Aplikasi Fly Ash untuk Konstruksi Jalan <sup>29</sup>

### **E. Material Pekerjaan Tanah**

*Fly ash* dapat efektif digunakan untuk bahan timbunan (*embankment*) atau bahan perkuatan. *Fly ash* mempunyai koefisien keseragaman yang besar, terdiri dari partikel ukuran lanau. Sifat-sifat teknik yang akan mempengaruhi penggunaan *fly ash* pada *embankment* adalah termasuk distribusi butiran, karakteristik pemadatan, *shear strength*, *compressibility* dan *permeability*. Hampir semua *Fly ash* yang digunakan untuk *embankment* adalah *fly ash* kelas F. Gambar 9 adalah *Approach embankment* pada soft soil



Gambar 9. *Approach embankment* pada soft soil <sup>36</sup>

## F. Grouting

*Fly ash* ditambahkan pada grouting dengan semen untuk meningkatkan kemudahan pencampuran, mengurangi biaya, dan meningkatkan daya tahan terhadap sulfat.

## G. Stabilisasi Tanah

Hasil penelitian dengan simulasi *rainfall runoff* yang dilakukan oleh Paul Bloom dan Hero Gollany yang bertujuan untuk mengevaluasi potensi pelepasan bahan inorganik termasuk mercury dan arsenic di lingkungan daerah stabilisasi tanah dengan *fly ash*, menunjukkan bahwa *runoff* untuk stabilisasi tanah dengan *fly ash* memberikan jumlah endapan yang paling sedikit dibandingkan dengan stabilisasi tanah dengan kapur dan tanah tanpa distabilisasi (Gambar 10).



Gambar 10. Hasil simulasi *rainfall runoff* untuk tanah (*parent soil*), stabilisasi tanah dengan *fly ash* dan stabilisasi tanah dengan kapur.<sup>30</sup>

Stabilisasi tanah dengan penambahan *fly ash* biasanya digunakan untuk tanah lunak, subgrade tanah kelempeungan dibawah jalan yang mengalami beban pengulangan (*repeated loading*). Perbaikan tanah ini bisa menggunakan *fly ash* kelas C maupun kelas F. Jika menggunakan *fly ash* kelas F diperlukan bahan tambahan kapur atau semen, sedangkan jika menggunakan *fly ash* kelas C tidak diperlukan bahan tambahan semen atau kapur karena *fly ash* kelas C mempunyai sifat *self cementing*.

Seperti dapat dilihat pada Tabel 1, kebutuhan batubara untuk listrik pada tahun 2010 sebesar 47,7 juta ton dan untuk kebutuhan energi campur sebesar 58,5 juta ton, sehingga akan dihasilkan *fly ash* dan *bottom ash* sebesar 5% x 58,5 juta ton per tahun, tidak termasuk *fly ash* dan *bottom ash* hasil dari PLTU baru seperti di Rembang, Cilacap dll, serta dari industri yang baru. Berarti menghasilkan *fly ash* sekitar 15.000 ton per hari.

Pemanfaatan limbah batubara (*fly ash*) akan sangat membantu program pemerintah dalam mengatasi pencemaran lingkungan sekaligus sebagai bahan stabilisasi tanah untuk konstruksi jalan, pada tanah-tanah yang secara teknis bermasalah maupun keperluan lain dibidang teknik sipil. Gambar 11 menunjukkan saat pelaksanaan stabilisasi tanah dengan *fly ash* untuk jalan sedangkan Gambar 12.a. menunjukkan saat *Initial Compaction* dengan *Sheeps-foot-roller* dan Gambar 12b. menunjukkan saat *finish-compaction* dengan *Rubber-tired-roller* dilakukan.



Gambar 11. Pelaksanaan stabilisasi tanah dengan *fly ash* untuk jalan.<sup>30</sup>



Gambar 12 a. *Initial Compaction* dengan *Sheeps-foot-roller*<sup>10</sup>



Gambar 12.b. *Finish-compaction* dengan *Rubber-tired-roller*<sup>10</sup>

Berangkat dari kenyataan banyaknya kasus tanah-tanah yang secara teknis bermasalah yang tidak saja dijumpai di Indonesia tetapi juga dibelahan bumi lainnya, serta mengingat kecenderungan melimpahnya limbah batubara (*fly ash*) yang belum optimal dimanfaatkan, sehingga menjadi problem lingkungan yang cukup serius kedepannya, timbul pemikiran saya untuk melakukan penelitian pemanfaatan *fly ash* untuk stabilisasi tanah untuk tanah-tanah yang secara teknik bermasalah. Hasil penelitian tentang perilaku stabilisasi tanah subgrade dengan menggunakan 2% semen + 4% *fly ash* dengan *repeated (cyclic) loading* akan disajikan pada uraian dibawah ini.

Seperti dapat dilihat pada Tabel 1, kebutuhan batubara untuk listrik pada tahun 2010 sebesar 47,7 juta ton dan untuk kebutuhan energi campur sebesar 58,5 juta ton, sehingga akan dihasilkan *fly ash* dan *bottom ash* sebesar 5% x 58,5 juta ton per tahun tidak termasuk *fly ash* dan *bottom ash* hasil dari PLTU baru seperti di Rembang, Cilacap dll, serta dari industri yang baru. Berarti penghasilan *fly ash* sekitar 15.000 ton per hari. Pemanfaatan limbah batubara tersebut akan sangat membantu program pemerintah dalam mengatasi pencemaran lingkungan sekaligus sebagai bahan stabilisasi tanah untuk konstruksi jalan pada tanah-tanah yang secara teknis bermasalah maupun keperluan lain dibidang teknik sipil.

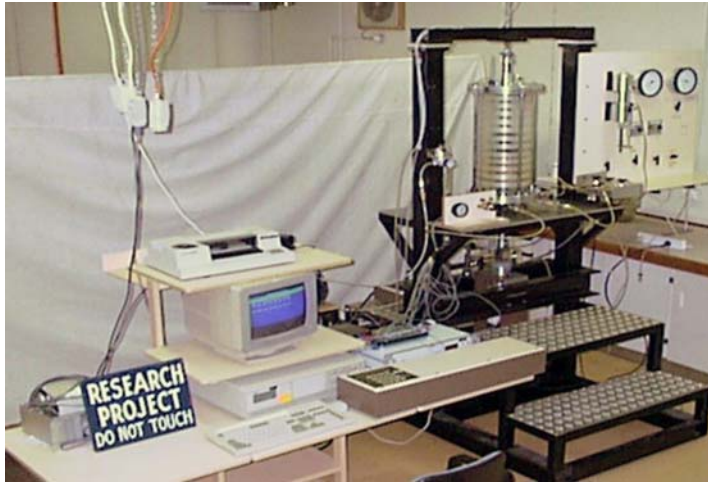
Sebelumnya telah dilakukan penelitian penggunaan campuran semen dan *fly ash* untuk stabilisasi tanah oleh sejumlah peneliti<sup>9,16,19</sup> sebagai pengganti pemakaian semen saja (yang menimbulkan retak-retak), akan tetapi penggunaan bahan aditif tersebut (semen + *fly ash*) yang digunakan relatif sangat tinggi (lebih 15% dari berat kering tanah aslinya), sehingga tidak ekonomis. Oleh karena itu, saya melakukan penelitian laboratorium untuk mendapatkan hasil yang ekonomis tanpa mengurangi persyaratan dan kualitas teknis, yaitu penelitian tentang "Perilaku Stabilisasi Tanah Subgrade dengan 2% Semen + 4% *fly ash* dengan Cyclic Loading", alat

yang digunakan seperti dapat dilihat pada Gambar 13.a dan Gambar 13.b.

Penelitian dilakukan pada tahun 1994-1998 di School of Civil Engineering, the University of New South Wales Australia atas sponsor pemerintah Indonesia (SUDR) dan the University of New South Wales Australia dan telah menghantar saya meraih gelar Doktor Teknik Sipil bidang Geoteknik. Penelitian ini juga telah dipublikasikan dalam Jurnal-jurnal Internasional yang bergengsi di bidang Geoteknik antara lain Canadian Geotechnical Journal <sup>27</sup>, Geotechnical Testing Journal <sup>33</sup> serta pada Prosiding Konferensi Internasioanal antara lain Proceeding 8-th Australia New Zealand on Geomechanics Conference, Tasmania, Australia, Vol.2.1999; Proceedings of International Conference on Geotechnical and Geological Engineering 2000, Melbourne, Australia; "Proceeding of the 12<sup>th</sup> Asian Regional Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (12 ARC), Vol 1, 2003. Singapore; Proceeding of the Sixth Geotechnical Engineering Conference (Geotropica 2001). Kuching, Malaysia.



Gambar 13.a. Saat Saturation <sup>25</sup>



Gambar 13.b. Saat Pelaksanaan Test <sup>25</sup>

Dari hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa:

1. Campuran 2% semen + 4% *fly ash* memberikan peningkatan pada cohesi.

Untuk tanah asli cohesinya ( $c'$ ) = 10.5 kPa, sedangkan

Untuk 1% semen + 3% *Fly ash* ( $c'$ ) = 25 kPa dan

Untuk 2% semen + 4% *Fly ash* ( $c'$ ) = 45.8 kPa

Hasil ini konsisten dengan hypotesis dari Clough (1981)<sup>6</sup>, yaitu bahan aditif meningkatkan kohesi efektif dari tanah.

2. Sudut geser dalam tanah asli ( $\phi'$ ) = 37.48°

Untuk 1% semen + 3% *fly ash* ( $\phi'$ ) = 39.5° dan

Untuk 2% semen + 4% *fly ash* ( $\phi'$ ) = 36.8°

Hasil ini menunjukkan bahwa untuk tanah dengan 2% semen + 4% *fly ash*, sudut geser dalam lebih rendah dari tanah asli (*parent soil*) dan juga lebih rendah dari tanah dengan 1% semen + 3% *fly ash*.

Hasil penelitian dari beberapa peneliti sebelumnya menunjukkan hasil yang berbeda-beda tentang pengaruh bahan aditif terhadap sudut geser dalam seperti:

- Penambahan bahan aditif menyebabkan kenaikan sudut geser dalam.<sup>20,3,16</sup>
- Penambahan bahan aditif hanya meningkatkan sedikit sudut geser dalam dengan penambahan kadar semen.<sup>8,13</sup>
- Penambahan bahan aditif tidak ada pengaruhnya terhadap sudut geser dalam.<sup>5,6,22</sup>
- Penambahan bahan aditif menurunkan sedikit sudut geser dalam.<sup>7</sup>
- Pengaruh bahan aditif terhadap kohesi dan sudut geser dalam tergantung pada confining pressure.<sup>17,24</sup>
- Hasil penelitian yang saya lakukan lebih konsisten dengan hasil dari Coop dan Atkinson<sup>7</sup>, Penambahan bahan aditif menurunkan sedikit sudut geser dalam

Karena adanya perbedaan hasil dari peneliti-peneliti sebelumnya, maka perlu dibuktikan dengan penelitian yang dapat diandalkan untuk meneliti apakah penambahan bahan aditif memberikan pengaruh pada sudut geser dalam ataukah tidak.

Dari hasil kelanjutan penelitian yang telah dilakukan, terbukti bahwa pengaruh penambahan bahan aditif terhadap kohesi dan sudut geser dalam tergantung pada range dari stress yang diambil untuk *fitting*, hubungan linear antara  $q_f - p'_f$  di mana:

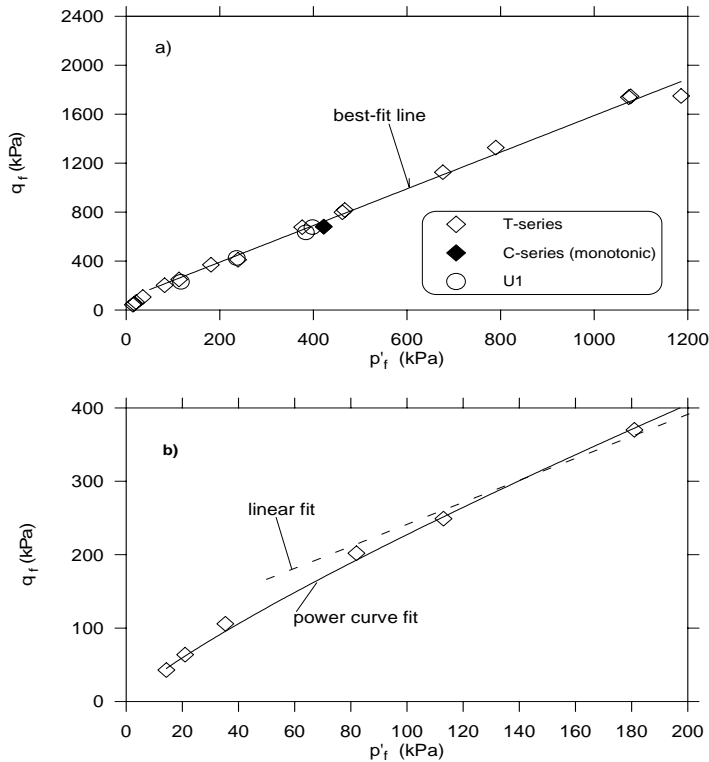
$$q = (\sigma_a - \sigma_r) = \text{Deviator stress dan}$$

$$p = (\sigma_a + 2.\sigma_r) / 3 = \text{Mean stress}$$

Sebagai contoh, apabila data yang dipakai untuk penentuan hanya diambil untuk  $p'_f$  kurang dari 500 kPa, hasil kohesi dan sudut geser dalam adalah:  $c' = 36$  kPa dan  $\phi' = 38.8$ , hal ini disebabkan karena *failure surface* pada bidang  $q_f - p'_f$  sedikit berbentuk kurva (seperti dapat dilihat pada Gambar 14).

Untuk tanah asli dengan *drained* dan *undrained cyclic loading*, *cyclic strain* untuk tanah asli lebih besar daripada *cemented soil*. Pada *undrained cyclic loading*, untuk tanah asli, *stiffness* berkurang dengan penambahan cycle dan degradasi terjadi dengan penambahan cycle. Untuk *cemented soil*, *stiffness* bertambah dengan penambahan cycle dan degradasi tidak terjadi. *Cemented soil* lebih kuat dan sedikit lebih kaku dari pada tanah asli. Walaupun ikatan telah rusak bahan aditif masih memberikan strength dan *stiffness* yang lebih tinggi, karena penambahan

*interlocking* dan *coating* oleh semen *fly ash slurry*. *Stiffness* untuk cemented soil kira-kira 3 (tiga) kali dari pada *stiffness* tanah asli.



Gambar 14. Failure Surface pada Bidang  $q_f$ - $p'_f$  <sup>25</sup>

**Ringkasan** Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa kecenderungan naiknya peranan batubara dalam penyediaan energi nasional, akan menjadi problem lingkungan yang cukup serius kedepannya, bila limbah *fly ash* yang dihasilkan dari pembakaran batubara tersebut tidak dimanfaatkan secara optimal. Mengoptimalkan pemanfaatan *fly ash* dapat digunakan untuk stabilisasi tanah maupun keperluan lain dibidang teknik sipil, yang dapat membantu pemerintah dalam mengatasi dampak pencemaran

lingkungan dan sekaligus sebagai tambahan sumber penghasilan dan devisa Negara.

**Pesan  
kepada  
dosen  
muda**

Hadirin yang saya hormati,

Sebelum saya mengakhiri pidato ini, izinkanlah saya memberikan pesan kepada para dosen muda di Fakultas Teknik, dan para mahasiswa khususnya Jurusan Teknik Sipil, mahasiswa Program Pasca Sarjana Magister Teknik Sipil, Mahasiswa Program Doktor Teknik Sipil Universitas Diponegoro.

Para Dosen Muda dan mahasiswa yang saya cintai, semoga prestasi yang saya peroleh saat ini dapat menjadi pemacu prestasi Saudara, janganlah pernah berhenti belajar untuk dapat menguasai ilmu yang terus berkembang sejalan dengan perkembangan teknologi. Jangan mudah putus asa dan mudah puas diri dengan apa yang sudah didapat, lebih tekun mendalami profesi dan memberi kontribusi nyata bagi teknologi yang Saudara tekuni. Suatu karier dalam proses belajar dan mengajar adalah karier yang sungguh mulia, menggali, memberi dan menerima ilmu pengetahuan yang tak kunjung habis adalah tindakan amal yang mendapat ridho dari Tuhan Yang Maha Esa.

Dengan sejujurnya saya katakan bahwa menjadi Guru Besar dan Doktor Pertama Wanita di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro patut saya syukuri, tetapi juga membuat saya sedih karena harapan lahirnya Guru Besar Wanita lainnya di lingkungan Fakultas Teknik masih menjadi harapan, untuk itu sungguh sangat diperlukan dukungan total dari semua pihak dengan mengesampingkan segala perbedaan pribadi dan mengedepankan kepentingan bersama yang lebih besar untuk kebesaran Universitas Diponegoro, begitu juga dukungan dari keluarga. Beruntung dalam hal ini dukungan yang luar biasa khususnya dari suami dan anak saya membuat saya tetap tegar melangkah meskipun diterpa badai untuk meneruskan tradisi Guru Besar Wanita dari keluarga besar Eyang Reksodiharjo, yaitu Almarhumah Mbak Prof. Ir. Sri Murni Doelhomid dan Mbak Prof. Dr. Sri Surastuti Margono Sp. ParK (UI), Mbak Prof. Dr. Srisupar Yati Soenarto SpA(K), PhD (UGM), dan Mbak Prof. Dra. Sri Roemini (UNY), dari mbakyu-mbakyu tersebut saya banyak

belajar tentang wanita, karier dan keluarga. *Matur nuwun Mbakyu mbakyu* tercinta, demikian juga dorongan dan dukungan dari Mas Prof.Dr. Sulaksono (ITB), Mas Prof.DR.dr.Soenarto Sastrowijoto SPTHT (UGM), Mas Prof.Dr.Marwan Asri MBA (UGM) sehingga akhirnya saya dapat berdiri di majelis yang terhormat ini.

**Ucapan  
terima  
kasih**

Bapak, Ibu, Saudara dan hadirin yang saya muliakan,

Perkenankanlah saya sekali lagi mengucapkan syukur ke hadirat Allah Subhanahu Wataala atas segala nikmat yang diberikan kepada saya sekeluarga. Ucapan terima kasih yang tak terhingga juga saya sampaikan kepada semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah menyetujui, memberikan kesempatan serta peluang, mengarahkan, membantu dan mendukung serta hadir pada saat ini untuk memberi restu kepada saya dalam tugas sebagai Guru Besar di Universitas Diponegoro.

Secara khusus saya mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi tingginya kepada Pemerintah Republik Indonesia yang dalam hal ini Menteri Pendidikan Nasional, Prof. DR. Bambang Sudibyo, MBA, atas kepercayaan yang diberikan kepada saya melalui jabatan Guru Besar dalam bidang ilmu/mata kuliah Jalan Raya.

Terima kasih yang tulus saya sampaikan kepada Rektor Universitas Diponegoro, Prof. Dr. dr. Susilo Wibowo M.S. Med., Sp.And, dan Sekretaris Senat Universitas, Prof. Dr. Ir. Lachmuddin Sya'rani atas segala dukungan dan bimbingan yang diberikan, demikian juga kepada Prof. dr. H. Soebowo SpPA, Prof. Dr. dr. Soeharyo Hadisaputro, Sp. KD-KPTI, Prof. Dr. dr. Ign Riwanto, Sp.B, yang tak bosan-bosannya mengajarkan kepada saya tentang kesabaran dan kebenaran serta dukungannya. Segala nasihat dan bimbingan dari beliau-beliau akan selalu saya harapkan sebagai pelita yang menyejukkan.

Terima kasih sebesar-besarnya kepada Dekan Fakultas Teknik, Senat Fakultas Teknik dan Ketua Jurusan Teknik Sipil atas dukungan dan rekomendasinya yang diberikan kepada saya untuk pengangkatan Guru Besar.

Saya ucapkan juga terima kasih yang sebesar besarnya kepada guru saya Prof. Ir. Joetata Hadihardaja dan Prof. DR. Ir.

Aziz Jayaputra MSCE yang telah memberi rekomendasi kepada saya dalam pengangkatan Guru Besar, begitu juga ucapan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Chaidir Anwar Makarim MSCE dan Prof. Dr. Ir. Paulus Rahardjo MSc atas rekomendasinya.

Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada Guru Besar - Guru Besar Internasional yang telah memberikan rekomendasi kepada saya untuk jabatan Guru Besar saya yaitu: Prof. Pedro S. Seco E Pinto, President of International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (ISSMGE); Prof. M.R. Madhav, J.N.T. University India (President of ISSMGE for Asia); Prof. T.G. Sitharam (Indian Institute of Science, India); Prof. Aziz Akbar (University of Engineering and Technology, Pakistan); Prof. Hideki Ohta (Tokyo Institute of Technology, President of the Japanese Geotechnical Society, Japan); Prof. Liu Han Long (Director of Geotechnical Research Institute, Hohai University China); Prof. Dennes Bergado (Asean Institute of Technology); Prof. C.F. Leung (National University of Singapore, Head of Geotechnical Group); Prof. K.K. Phoon (National University of Singapore, Director of Centre for Soft Ground Engineering); Prof. J. Chu (Nanyang Technological University, Singapore), Prof. Robert Lo (the University of New South Wales, Australia) dan Prof. Askar Zuzhubekov (Eurasian National University, Kazakhstan, President of Kazhakstan Geotechnical Society).

Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada *Peer Group Reviewer*: Prof. Ir. Joetata Hadihardaja, Prof. Dr. Lachmudin Sya'rani, Prof. dr. Soebowo SpPA, Prof. Drs. Y. Warella MPA. PhD, Prof. Dr. Soedarsono MS, Prof. Dr. dr. Suharyo Hadisaputro Sp. KD-KPTI dan Prof. Drs. Soedjarwo yang telah memberikan koreksi naskah pidato saya sehingga dapat dipresentasikan pada hari ini

Demikian juga ucapan terima kasih yang tulus saya sampaikan kepada Prof. Robert Lo dan Prof. Ian Young, Pembimbing saya di School of Civil Engineering di University of New South Wales Australia yang telah mendidik saya sehingga dapat meraih gelar Doktor yang mengantar saya kejenjang Guru Besar ini.

Pada kesempatan ini ingin saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Sabam Siagian, mantan Duta Besar Luar Biasa dan Berkuasa Penuh RI untuk Australia, Bapak Prof.Dr. Moegiadi mantan Atase Pendidikan RI di Australia, Prof. Dr. Ir. Wardiman Djojonegoro, mantan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI, Prof. dr. Moeljono S. Trastotenojo, Sp.A(K), mantan Rektor UNDIP, Prof. Dr. Muladi SH, mantan Rektor UNDIP, atas segala dukungannya sehingga saya bisa mendapatkan beasiswa SUDR dari Pemerintah Indonesia, begitu juga kepada The University of New South Wales, Australia yang telah memberikan bantuan beasiswa, karena tanpa bantuan dan dukungan dari beliau-beliau dan kedua institusi tsb, tidak mungkin saya dapat menyelesaikan penelitian saya, sehingga akhirnya saya dapat berada di Majelis yang terhormat ini. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada Prof. Ir. Eko Budihardjo MSc, mantan Rektor UNDIP, atas dukungan dan kerjasamanya dalam beberapa event-event internasional bergengsi yang diorganisir Undip, yang gaungnya masih terdengar sampai sekarang dan telah diagendakan oleh organisasi internasional lainnya didunia.

Perkenankan saya juga menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada Almarhum dan Almarhumah kedua orang tua saya Bapak R. Prayogo dan Ibu Sakbandiyah Prayogo yang tiada terhingga dan tak terbalas semua nasehat dan contoh yang diberikan sepanjang kehidupan beliau berdua dan tiada kata-kata yang memadai untuk mengucapkannya. Kepada kedua mertua saya Almarhum Bapak Nukman dan Ibu Syarifah Fatimah, terima kasih telah memberi salah satu putera terbaiknya dengan ikhlas untuk menjadi pendamping hidup saya. Terima kasih yang tulus, saya sampaikan kepada saudara-saudara saya Almarhumah Mbak Dr. Sri Prabandini Pudjiastuti, Adinda Sri Prawitri Sih Handayani, adinda Ir. Bambang Prabudiantoro M.TArch dan adinda Ir. Diah Tjahjani Saraswati MSi, serta adinda Dr. Djoko Prasetyo Adinugroho Sp. THT dan adinda dr. Endang Widayastuti, Sp. An beserta seluruh keluarga besarnya atas segala dukungan yang diberikan. Terima kasih yang sedalam dalamnya juga saya sampaikan kepada segenap sanak famili khususnya Keluarga Besar

Eyang Reksodihardjo dan Keluarga Besar Eyang Pandam atas dukungan dan kehadirannya.

Kepada seluruh guru-guru di S.D. Negeri Sompok 2 Semarang, SMP Negeri 2 Semarang, SMA Negeri 1 Semarang, dosen-dosen di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro dan dosen-dosen Sistem & Teknik Jalan Raya, Institut Teknologi Bandung dan University College London, ananda menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang tak terhingga atas bimbingan yang Bapak/Ibu berikan kepada saya. Ucapan terima kasih khusus ingin saya sampaikan juga kepada adinda Masyhur Irsyam, MSCE, PhD dan keluarga besarnya atas segala dukungannya, dan akan maknanya bersaudara.

Kepada seluruh rekan-rekan Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil, Magister Teknik Sipil, Doktor Teknik Sipil, juga untuk Staf Administrasi dan Teknisi di Jurusan Teknik Sipil terutama Staf di Laboratorium Mekanika Tanah, terima kasih atas bantuan dan dukungannya. Juga terima kasih atas dukungannya saya sampaikan kepada Ketua HATTI pusat, Dr. Ir. Bigman M. Hutapea MSc. dan kepada seluruh rekan-rekan di organisasi profesi HATTI.

Kepada Ketua Jurusan Teknik Sipil, Dekan Fakultas Teknik, Ketua Program MTS dan DTS, terima kasih atas bantuannya. Serta ucapan terima kasih saya sampaikan kepada Bapak Ir. Atyanto Busono MT, Bapak Ir. Purnomo, Bapak Ir. Kris Suyanto, Bapak Ir. Hadi Wardoyo dan Ibu Herlina, terima kasih atas bantuan dan dukungannya

Ucapan yang sangat khusus dan istimewa saya tujukan kepada seseorang yang paling saya hormati sekaligus saya cintai, Mas Dimas, yang selalu setia mendampingi saya sebagai guru sekaligus sahabat dalam segala hal, yang tak pernah bosan-bosannya membangkitkan dan memacu semangat saya untuk meraih cita-cita, meskipun untuk itu banyak hari-hari yang sangat berarti menjadi terabaikan. Terima kasih dan syukur yang tak habis-habisnya atas perhatian dan dukungan yang Papa berikan dalam meraih jabatan Guru Besar ini. Tanpa do'a, pengertian, dukungan dan pengorbanan Papa dan Yoga tidaklah mungkin Mama dapat mencapai semua ini, apa yang Mama capai hari ini merupakan juga prestasi Papa dan Yoga. Oleh karena itu tidak ada

kata-kata lagi yang dapat Mama ucapkan kecuali terima kasih dan rasa sayang sedalam dalamnya yang dapat Mama berikan, disertai juga permohonan maaf yang sebesar-besarnya bila dalam perjalanan pengabdian selama ini Mama sebagai Istri/Ibu dirasa kurang perhatian, semoga Allah Subhanahu Wataalla selalu membimbing kita serta memberikan Taufik dan Hidayah Nya. Amien.

Kepada panitia pengukuhan Guru Besar yang telah mempersiapkan dan mendukung terselenggaranya upacara ini dengan sempurna sehingga berjalan dengan lancar, saya sampaikan rasa terima kasih yang sebesar besarnya dan mohon maaf bila ada yang tidak berkenan.

Akhirnya kepada semua hadirin yang saya muliakan, dengan tulus hati saya mohon maaf apabila banyak pihak yang terlewatkan dan tidak saya sebutkan. Andaikata tidak ada batasan waktu dan kesempatan, betapa inginnya saya menyebutkan satu persatu nama dan instansi atas semua bantuan dan dukungan bagi saya, terimalah penghargaan saya dan terima kasih yang setulus-tulusnya atas kehadiran Bapak/Ibu dan saudara sekalian, semoga Allah Subhanahu Wataalla selalu melimpahkan rahmat dan hidayah Nya kepada kita semua. Amien.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarokatuh

Sri Prabandiyani Retno Wardani

## DAFTAR PUSTAKA

1. Acar, Y.B., and El-Tahir, E.A., (1986) : " Low strain dynamic properties of artificially cemented sand ", *J. Geotech. Engrg.* Div. ASCE. Vol. 112, No. 11, pp 1001-1015.
2. Anies, (2006):" Mewaspadaai Ancaman Penyakit Tidak Menular. Jakarta: P.T Elex Media Komputindo.
3. Balasubramanian, A. S., Bergado, D. T., Buensucero Jr, B. R., Yang, W.C., (1989): "Strength and deformation characteristic of lime-treated soft clays", *Geotechnical Engineering*, Vol. 20, pp 49-65.
4. Chu, J. and Lo S.C.R.,(1992) : "Strain softening behaviour of granular soil in strain path testing", *Journal of Geotechnical Engineering*, Vol.118, No. 2, pp 191-208.
5. Clough, G.W., Kuck, W.M., Kasali, G., (1979):" Silicate stabilized sands", *Journal of Geotechnical Engineering Division ASCE*, Vol. 105, No. GT 1, pp 65-82.
6. Clough, G.W., Sitar, N., et al, (1981):" Cemented sands under static loading", *Journal of Geotechnical Engineering Division, Proceedings of the American Society of Civil Engineers, ASCE*, Vol.107, No. GT6, pp. 799-817.
7. Coop, M.R., and Atkinson, J.H., (1993):" The mechanics of cemented carbonat sands", *Geotechnique* 43, No.1, pp 53-67.
8. Dupas,J-M., and Pecker, A., (1979) : " Static and Dynamic properties of sand-cement", *Journal of the Geotechnical Engineering Division, ASCE*, Vol. 105, No. GT 3, pp 419-436.
9. Furguson G, (1983):" Use of Self Cementing *Fly ash* as a Soil Stabilisation Agent", Proc. *Fly ash* for Soil Improvement, ASCE Special Geotechnical Publication, 36: 1- 4.
10. George, K.P, Soil Stabilization Field Trial, *Interim Report 1*, Department of Civil Engineering University of Mississippi,2001
11. Henry Liu, Hilliams Burkett and Kirk Haynes, Improving Freezing and Twawing Properties of Fly Ash Bricks, 2007

12. Henry Liu, Use o Fly Ash to Make Bricks, Question & Answer, 2007
13. Huang, J.T., Airey, (1993):"Effects of cement and density on an artificially cemented sand", *Geotechnical Enggineering of Hard Soils-Soft Rocks*, Balkema, pp 553-560.
14. Huang, J.T., (1994):"The effects of density and cementation on cemented sand", *PhD Thesis*, University of Sydey, Australia
15. Herni Khaerunisa, (2003-2007): "Toksistas Abu Terbang dan Abu dasar Limbah PLTU Batubara yang berada di Sumatera dan Kalimantan secara Biologi", Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara
16. Indraratna, B., Balasubramaniam, A.S., Khan, M.J., (1995) : "Effect of *Fly ash* with lime and cement on the behaviour of a soft clay", *Quarterly of Journal of Engineering Geology* 28, pp 131-142.
17. Lade, P.V., (1989):" Cementation effects in frictional materials", *Journal of Geotechnical Engineering*, Vol. 115. No.10, pp 1373-1387.
18. Lo, S.C.R, Chu, J. and Lee, I.K. (1989) : " A technique for reducing membrane penetration and bedding errors", *Geotechnical Testing Journal*, ASTM, Vol. 12, No. 4, pp.311-316
19. Naik, T. R. and Singh, S.S., (1997):" Flowable slurry containing founadry sands", *J. of Materials in Civil Engineering*, ASCE, Vol.9, No.2, pp. 93-102.
20. Lambe, T.W., (1960):" A Mechanistic Picture of Shear Strength in Clay", Proceeding of the ASCE Research Conference on Shear Strength og Cohesive Soils, Boulder, Colo, June 1960, pp. 555-580.
21. Peraturan Pemerintah No 85. tahun 1999 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Tahun 1999 Tentang Pengolahan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.

22. Reddy, K.R., and Saxena, S.K.,(1993):"Effects of Cementation on stress strain and strength characteristics of sand" , *Soil and Foundations* ", Vol. 33, No. 4. pp 121-134.
23. Suyartono, (2004):” Hidup dengan Batubara (Dari Kebijakan hingga Pemanfaatan), No: 001/IX/2001, ISBN: 979-96649-0-X
24. Toll, D.G., Malandraki (1993) :”Triaxial testing of a weakly bonded soil”, *Geotechnical Engineering of Hard Soils-Soft Rocks*, Anagnostopoulos et al. (eds), Balkema, Rotterdam, ISBN 90 5410 3442, pp 817-823.
25. Wardani, SPR (1999):” Behaviour of Cement Stabilized Subgrade Subject to Cyclic Loading, PhD Thesis, The University of New South Wales, Australia.

### **Websites:**

26. Air Pollution: <http://www.gchd.org/pollution/airsvcs.htm>
27. Canadian Geotechnical Journal, tahun 2002: <http://cgj.nrc.ca>
28. Coal FlyAsh://<http://www.tfhrcc.gov/hnr20/reedy/waste/cfa51.htm>
29. Effective use of Ash in Civil Engineering/construction and other applications: [www.brain-cjcoal.info/cctinjapan/files/english/25C3.pdf](http://www.brain-cjcoal.info/cctinjapan/files/english/25C3.pdf)
30. Environmental Evaluation for Utilization of Ash in Soil Stabilization:  
<http://www.undeerc.org/carrc/Assets/SoilStabilization.pdf>
31. Fly Ash: [http://en.wikipedia.org/wiki/Fly\\_ash](http://en.wikipedia.org/wiki/Fly_ash)
32. Fly Ash Powder: <http://www.rmajko.com/Flyash.html/>
33. Geotechnical Testing Journal (ASTM International, USA tahun 2003 : <http://www.astm.org>
34. Improving freezing and thawing properties of *Fly Ash* Bricks: <http://www.flyash.info/2005/20liu.pdf>
35. Neopor System: *lightweight concrete* utilizing in excess of 25% of flyash:

<http://www.greenhomebuilding.com/pdf/BlockProduction1.pdf>

36. Road Embankment:<http://www.gobridges.com/article.asp?id=1728>

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### I. DATA PRIBADI

Nama: Prof. Dr. Ir. Sri Prabandiyani Retno Wardani MSc  
NIP : 130 916 166  
Tempat dan  
Tanggal lahir : Ungaran, 30 April 1954  
Agama : Islam  
Nama Suami : AA. Dimas Reksoningrat  
Pekerjaan Suami : Wiraswata  
Anak : Achmad Yoga Setyo Utomo  
Pekerjaan : Mahasiswa FK – Undip

### II. PENDIDIKAN

1. SD. Sompok 2, Semarang : Lulus tahun 1967
2. SMP Negeri 2, Semarang : Lulus tahun 1970
3. SMA Negeri 1, Semarang : Lulus tahun 1973
4. S-1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik  
Universitas Diponegoro : Lulus tahun 1982
5. S2 Bidang Sistem dan Teknik Jalan Raya  
ITB in collaboration with UCL : Lulus tahun 1985
6. S3 Bidang Teknik Sipil, Geoteknik  
The University of New South Wales -  
Australia : Lulus tahun 1999
7. AKTA V, Universitas Diponegoro : Lulus tahun 1992

### **III. RIWAYAT PENDIDIKAN TAMBAHAN / PELATIHAN / KURSUS**

1. Kursus Ekonomi Angkutan & Teknik Lalu Lintas, Bina Marga Bandung, 28 Sept-10 Oktober 1981
2. Kursus Teknik Jalan Raya, Bina Marga Bandung, 12 Okt- 7 Nop 1981
3. Kursus Teknologi Tanah dan Bahan, Bina Marga Bandung, 9 Nop – 5 Des 1981
4. English for Academic Purposes IALF – Bali, 17 Juni – 13 Des 1991
5. Rekonstruksi Kuliah Universitas Diponegoro, 1992
6. Pelatihan Tenaga Pengelola Kepala Lab. Perguruan Tinggi, Kampus P5D Bandung, 20-22 Agustus 2002
7. Pelatihan dan desk Evaluation akreditasi Program Studi Program S-1, Hotel Acacia Jakarta, 12-14 Nop 2003

### **IV. RIWAYAT KEPANGKATAN**

1. Pengatur Muda Tingkat I, II B, TMT 1 Juni 1982
2. Penata Muda, III/A, TMT 1 Oktober 1983
3. Penata Muda Tingkat I, III/B, TMT 1 April 1986
4. Penata, III/C, TMT 1 Oktober 1990
5. Penata Tingkat I III/D, TMT 1 April 2000
6. Pembina IV/A, TMT 1 April 2003

### **V. RIWAYAT JABATAN FUNGSIONAL**

1. Pelaksana Teknis FT TMT 1 Juni 1982
2. Asisten Ahli Madya TMT 1 Oktober 1983
3. Asisten Ahli TMT 1 April 1986
4. Lektor Muda TMT 1 Juli 1990
5. Lektor Madya TMT 1 Desember 1999
6. Lektor (Inpassing) TMT 1 Januari 2001
7. Lektor Kepala TMT 1 Pebruari 2003

## **VI. RIWAYAT JABATAN**

1. 1987-1991 : Sekretaris Jurusan Jalan Raya LPPU Undip
2. 1991-1992 : Ketua Jurusan Jalan & Jembatan LPPU Undip
3. 2000-2004 : Ketua Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Undip
4. 2004-sekarang : Ketua Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Undip
5. 2007-sekarang : Ketua Pusat Penelitian dan Pengembangan Penanggulangan dan Rehabilitasi Bencana Alam (P3PRB) – Research and Development Centre for Disaster Prevention and Rehabilitation, Universitas Diponegoro
6. 2008-2012 : Sekretaris I Program Doktor Teknik Sipil, Universitas Diponegoro

## **VII. KEANGGOTAAN ORGANISASI PROFESI**

### **1. NASIONAL**

- Anggota dan Dewan Penasehat Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia (HPJI) Jateng
- Anggota dan Ketua Riset dan Pengembangan Himpunan Ahli Teknik Tanah Indonesia (HATTI)- Jateng

### **2. INTERNASIONAL**

- The Institution of Engineers Australia
  - \* Chartered Professional Engineer Australia
  - \* College of Civil Engineers
  - \* National Professional Engineers Register (NPER)
- Technical Committee 39 (TC-39) Member – Geotechnical Engineering for Coastal Disaster Mitigation and Rehabilitation of International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (ISSMGE)
- Ketua / Chair of Working Group 5 TC-39 of ISSMGE
- Sekretaris, Executive Member dan Pendiri the Joint Working Group on Geotechnical Engineering for Disaster Mitigation and Rehabilitation, terdiri dari gabungan Organisasi Geoteknik Internasional dari negara-negara Australia, China, Indonesia,

India, Japan, Kazakhstan, Korea, Malaysia, Norway, Singapore, Sri Lanka, Thailand, Taiwan dll.

### **VIII. KARYA ILMIAH / PUBLIKASI**

#### **8.1. PUBLIKASI JURNAL INTERNASIONAL**

1. S.R.Lo and **S.P.R. Wardani**, Strength and Dilatancy of a Silt Stabilized by a Cement and Fly Ash Mixture, Canadian Geotechnical Jurnal. Volume 39, Number 1, February 2002
2. Lo.S.CR, Lade PV , **Wardani SR**, An Experimental Study of the Mechanics of Two Weakly Cemented Soils, Geotechnical Testing Journal, Volume 26, Number 3, September 2003

#### **8.2. PUBLIKASI JURNAL / MAJALAH NASIONAL TERAKREDITASI**

1. **S.P.R. Wardani**, Dilatancy of Cemented Soil and Parent Soil, Jurnal Pengembangan Teknik Sipil WAHANA TEKNIK SIPIL, Volume 10, No.3, Desember 2005, Terakreditasi No.49/Dikti/Kep.2003, ISSN.0853-8727.
2. **S.P.R. Wardani**, Perilaku Residual Strain dan Pore Pressure pada Stabilisasi Silt dengan Cement-*Fly ash* dengan Undrained Cyclic Loading, Media Komunikasi Teknik Sipil, Volume 12, No.1, Edisi XXVIII, Feb 2004, ISSN:0854-1809, SK Terakreditasi No.118/DIKTI/KEP/2001.
3. **S.P.R. Wardani**, Siti Hardiyati, Pengaruh Kadar Air pada Stabilisasi Silt dengan Semen dan *Fly ash* Slurry, Media Komunikasi Teknik Sipil Terakreditasi No.118/Dikti/Kep/200. Vol.9. No.2. Edisi XX/Juni 2001.

#### **8.3. PUBLIKASI MAJALAH NASIONAL TIDAK TERAKREDITASI**

1. **Sri Prabandiyani RW** and Muhrozi, Permasalahan dan Penanganan Tanah Ekspansive pada Ruas Jalan Semarang-Purwodadi – Wirosari, Jurnal Pengembangan Rekayasa & Teknologi Vol. 6 No.2, ISSN 1410-9840.

2. Ismiyati, **Sri Prabandiyani**, Dwianto Eko, Penaksiran Nilai Waktu untuk penumpang Kendaraan Pribadi di Kota Semarang (Studi Kasus Jl. Majapahit Simpang Lima), Majalah PILAR, Volume 10 No.1, April 2002. ISSN 0854 – 1515.
3. Hemat Wahyudi, **Sri Prabandiyani RW**, Djoko Purwanto, Evaluasi Sifat Marshall dan Nilai Struktural Campuran Beton Aspal yang Menggunakan Bahan Ikat Aspal Pertamina Pen 60/70 dan Aspal ESSO Pen 60/70 Aspal Pertamina Pen 60/70 dan Aspal ESSO Pen 60/70, Majalah PILAR, Volume 10 No.1, April 2002. ISSN 0854-1515.
4. **S.P.R. Wardani**, The Behaviour of Cement and Flyash Slurry Stabilised Silty Clay under Triaxial Test, Media Komunikasi TEKNIK SIPIL , Edisi X/XI Agustus 1998.
5. **S.P.R. Wardani**, Deformation Behaviour of Cement and Flyash Slurry Stabilised Silt under Monotonic Loading, Majalah Ilmiah – Himpunan Pengajar dan Peneliti Indonesia di Australia (HPPIA), 1998.
6. **S.P.R. Wardani**, The Behaviour of Cement and Flyash slurry Stabilised Silty Clay under Unconfined Compression Test, Majalah Ilmiah – Himpunan Pengajar dan Peneliti Indonesia di Australia (HPPIA), 1998.
7. **S.P.R. Wardani**, The Application of Industrial Waste, Majalah Teknik Undip, 1998

#### **8.4. MAKALAH KONFERENSI / SEMINAR INTERNASIONAL**

1. **S.P.R. Wardani** and R.J. Kodoatie, Disaster Management in Central Java Province, Indonesia, Proceeding of the 2<sup>nd</sup> International Conference on Geotechnical Engineering for Disaster Mitigation and Rehabilitation (GEDMAR08), May 30-June 2, 2008, Nanjing, China
2. J. Chu and **S.P.R. Wardani**, Geotechnical Considerations of Access Road Constructions for Disaster Rehabilitation,

Proceeding of 4th International Conference on Disaster Prevention and Rehabilitation, Semarang 10-11 September 2007. ISBN No.978 - 979 - 97161 - 4 - 9

3. **S.P.R. Wardani** and R.J. Kodoatie, Role of Diponegoro University in Indonesian's Disaster Management, Symposium on the Future Role of Association of South East Asia Institutions of Higher Learning in the 21<sup>st</sup> Century and Conference on Disaster Management through Regional Cooperation, December 4<sup>th</sup>-7<sup>th</sup>, 2006, Jakarta.
4. I.W. Sengara, Munirwansjah, H. Latief, **S.P.R. Wardani**, Geotechnical Engineering Aspects Related to Aceh's Tsunami and Earthquake Disaster and the Need for its Mitigation Strategy, Proceeding of the International Conference Geotechnical Engineering for Disaster Mitigation and Rehabilitation, Singapore, 12-13 December 2005. ISBN: 981-256-469-1
5. **S.P.R. Wardani**, Muhrozi, J. Chu, Investigation of the Causes of the Tenggang River Bridge Cracks, Proceeding of 3rd International Conference on Geotechnical Engineering combined with 9th Yearly Meeting of the Indonesian Society for Geotechnical Engineering, Semarang, 3-4 August 2005, ISBN No.979-97161-2-8.
6. **S.P.R. Wardani**, Muhrozi, H. Rahadian, The Problem and The Rehabilitation Work Design for Semarang-Wirosari Road (Central Java-Indonesia) on Expansive Soil, Proceeding of the 16th International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, 12-16 September 2005, Osaka, Japan. ISBN: 90 5966 027 7 (Complete Set)
7. **S.P.R. Wardani** , Hedy Rahadian, Muhrozi, Alan Rahlan, Bagiyono, The Design of Rehabilitation Works for Semarang – Wirosari Road Over Expansive Soil, Proceeding of the 2<sup>nd</sup> International Seminar on Geotechnical and Transportation Engineering, Roads on Problematic Soils, Semarang – Indonesia, 24 – 25 February 2004, ISBN 979 - 97161- 1 - X

8. **S.P.R. Wardani**, Behaviour of Cemented Soil under Drained and Undrained Cyclic Loading Proceeding of the 12<sup>th</sup> Asian Regional Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (12 ARC) Vol.I, Singapore, 4 – 8 August 2003, ISBN: 981- 238-559-2
9. The Effect of Cyclic Wetting – Drying on the Swelling Potential of the Expansive Soils with and without Hydrated Lime, Proceeding of the International Geotechnical Conference, 23-25 September 2004, Almaty, Kazakhstan, ISBN 9965-25-409-5
10. **S.P.R. Wardani** and Muhrozi, Mitigation of Landslide of Road Construction on the Soft Soil at Semarang Northern Ring Road, Proceeding of the First International Seminar on Geotechnical Engineering, “Geotechnical Engineering Application for Mitigation of Natural Disaster”, 2002, Semarang, Indonesia, ISBN No: 978-979-97161-3-2,
11. **S.P.R. Wardani**, Behaviour of Cement Flyash Stabilised Silt under Undrained Cyclic Loading, Proceeding of the Sixth Geotechnical Engineering Conference (Geotropica 2001). Kuching 5-7 November 2001 Malaysia ISBN: 983-9805-45-2.
12. **Sri Prabandiyani R.W**, Compressive Strength dan perilaku deformasi dari stabilisasi silt dengan cement-flyash dengan menggunakan cyclic loading, Proceeding of Civil Engineering Seminar. Vol-1 th 2000, ISSN 1411-7053.
13. **S.P.R. Wardani**, S.R. Lo, Rajah G, Behaviour of Lightly Cemented Silt Subject to Cyclic Loading, Proceedings of International Conference on Geotechnical and Geological Engineering 2000, Melbourne, Australia
14. S.R.Lo, **S.P.R. Wardani**, Deformation behaviour of cement-flyash stabilised silt, Proceeding 8-th Australia New Zealand on Geomechanics Conference, Tasmania, Australia. Vol.2.1999.

## **8.5. MAKALAH SEMINAR NASIONAL**

1. **S.P.R. Wardani**, Deformation Behaviour of Cemented Soil

under Undrained Cyclic Loading, Prosiding Seminar PIT-HATTI V, Bandung 7-8 Nov 2001. ISBN: 979-9668-0-5

2. Siti Hardiyati, **S.P.R. Wardani**, Pengaruh Siklus Basah-Kering pada Swelling Potensial Tanah Expansive pada Kondisi tanpa dan dengan penambahan Kapur Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan – VIII, Jakarta 3-4 Agustus 2004, ISBN No. 979-96668-3-X
3. **S.P.R. Wardani**, Perilaku Stabilisasi Silt dengan Cement Flyash Slurry dengan Menggunakan Undrained Compression-Extension Cyclic Loading, Proceeding Pertemuan Ilmiah Tahunan Geoteknik-IV, Indo-Geo 2000
4. **Sri Prabandiyani RW**, Perilaku Stabilisasi Silt dengan Cement Flyash terhadap Cyclic Loading, Proceeding Simposium III UGM –Yogyakarta, 2000, ISBN: 979-96241
5. **Sri Prabandiyani**, Compressive Strength dan Perilaku Deformasi dari Stabilisasi Silt dengan Cement-flyash dengan menggunakan Cyclic Loading, Proceeding of Civil Engineering Seminar. Vol-1 th 2000, ISSN 1411-7053

#### **IX. PERAN SERTA AKTIF DALAM PERTEMUAN INTERNASIONAL**

1. The Sixth Geotechnical Engineering Conference (Geotropica 2001). Kuching 5-7 November 2001 Malaysia (Pembicara)
2. The First International Seminar on Geotechnical Engineering, “Geotechnical Engineering Application for Mitigation of Natural Disaster”, 2002, Semarang, Indonesia (Pembicara)
3. The 12<sup>th</sup> Asian Regional Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (12 ARC), Singapore, 4 – 8 August 2003 (Pembicara)
4. The 2<sup>nd</sup> International Seminar on Geotechnical and Transportation Engineering, “: Roads on Problematic Soils” Semarang – Indonesia, 24 – 25 February 2004 (Pembicara)

5. The 3<sup>rd</sup> International Conference on Geotechnical Engineering combined with 9<sup>th</sup> Yearly Meeting of the Indonesian Society for Geotechnical Engineering. Semarang, 3-4 August 2005 (Pembicara)
  5. Symposium on Geotechnical of Kansai International Airport, Japan, 28 Agustus 2005 (Peserta)
  6. The 16<sup>th</sup> International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, 12-16 September 2005, Osaka, Japan (Pembicara dan Meeting JWG-DMR Excecutive Member)
  7. The International Conference Geotechnical Engineering for Disaster Mitigation and Rehabilitation. Singapore, 12-13 December 2005 (Panitia / Conference Steering Committee, Meeting JWG-DMR Excecutive Member dan Pembicara)
  8. Symposium on the Future Role of Association of South East Asia Institutions of Higher Learning in the 21<sup>st</sup> Century and Conference on Disaster Management through Regional Cooperation, December 4<sup>th</sup>-7<sup>th</sup>, 2006, Jakarta (Pembicara dan Mewakili Rektor Undip)
  9. 16th Southeast Asian Geotehcnical Conference, Forum Geotechnical Innovations in Practice Tsunami and Debris Flow, 8-11 May 2007, Kuala Lumpur (sebagai Panelist)
  10. The 4<sup>th</sup> International Conference on Disaster Prevention and Rehabilitation, Semarang 10-11 September 2007 (Pembicara)
  11. The 2<sup>nd</sup> International Conference on Geotechnical Engineering for Disaster Mitigation and Rehabilitation (GEDMAR08), May 30- June 2, 2008, Nanjing, China (Conference Steering Committee Members / Panitia Konferensi)

## **X. PENGALAMAN LAIN**

1. Ketua / Chair of the 4<sup>th</sup> International Conference on Disaster Prevention and Rehabilitation, Semarang 10- 11 September 2007.
2. Ketua / Chair of the 3<sup>rd</sup> International Conference on Geotechnical Engineering combined with 9<sup>th</sup> Yearly Meeting of the Indonesian Society for Geotechnical Engineering. Semarang, 3-4 August 2005
3. Ketua / Chair of the 2<sup>nd</sup> International Seminar on Geotechnical and Transportation Engineering, Semarang – Indonesia, 24 – 25 February 2004: Road on Problematic Soils
4. Ketua / Chair of the First International Seminar on Geotechnical Engineering “Geotechnical Engineering Application for Mitigation of Natural Disaster”,2002, Semarang.
5. Editor, the Proceeding of the 4<sup>th</sup> International Conference on Disaster Prevention and Rehabilitation, Semarang, 10- 11 September 2007. ISBN No: 978-979-97161-4-9.
6. Editor, the Proceeding of the 3<sup>rd</sup> International Conference on Geotechnical Engineering combined with 9<sup>th</sup> Yearly Meeting of the Indonesian Society for Geotechnical Engineering, Semarang, 3-4 August 2005. ISBN No. 979-97161-2-8.
7. Editor, the Proceeding of the the 2<sup>nd</sup> International Seminar on Geotechnical and Transportation Engineering, Semarang, Indonesia, 24 – 25 February 2004: Road on Problematic Soils, ISBN 979 - 97161- 1 – X.
8. Editor, the Proceeding of the First International Seminar on Geotechnical Engineering “Geotechnical Engineering Application for Mitigation of Natural Disaster”,2002 Semarang, Indonesia. ISBN : 979-97161-0-1.
9. Editor, the Proceeding of the 1st International Civil Engineering Workshop on Disaster Prevention and Rehabilitation ,11 September 2007. ISBN No: 978-979-97161-3-2, Semarang .
10. Reviewer of the International Journal of the Geotechnical and

Geological Engineering – Springer – Netherlands.

11. Wakil Pemimpin Umum Majalah PILAR, Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Sipil dan Teknik Lingkungan  
ISSN No.0854 – 1515
12. Redaksi Pelaksana Majalah Media Komunikasi Teknik Sipil,  
ISSN: 0854 – 1809, SK Terakreditasi No. 118/Dikti/Kep/2001.
13. Reviewer Jurnal Pengembangan Teknik Sipil WAHANA  
TEKNIK SIPIL . Terakreditasi 49/DIKTI/Kep.2003, ISSN.  
0853 – 8727.
14. Advisor Dept. PU pada peningkatan Jalan Semarang – Godong  
– Purwodadi, Dir.Prasarana Wilayah Tengah, 2003.
15. Tim Pengamat Pada Paket Uji Coba Perbaikan Jalan  
Semarang-Godong-Purwodadi-Wirosari, Dinas Bina Marga,  
2003.

## **XI. PENGHARGAAN**

1. Tanda Kehormatan Satyalencana Karya Satya 20 Tahun,  
2004
2. Dosen Berprestasi Peringkat I Fakultas Teknik Undip,  
2004
3. Piagam Penghargaan atas Pengabdian dan jasa-jasa selama  
25 Tahun, 2006

## **LAMPIRAN**

## **REFERENSI DARI LUAR NEGERI UNTUK JABATAN GURU BESAR**

1. Prof. J. Chu - Nanyang Technological University, Singapore, Recipient of the R.M Quigley Award
2. Prof. C.F. Leung - National University of Singapore, Head of Geotechnical Group
3. Prof. Aziz Akbar - University of Engineering and Technology, Pakistan, Head of Geotechnical and Transportation Engineering Division
4. Prof. Robert Lo - The University of New South Wales, Australia
5. Prof. Hideki Ohta - Tokyo Institute of Technology, Japan, President of the Japanese Geotechnical Society
6. Prof. Liu Han Long - Hohai University China, Director of GeoHohai
7. Prof. Dennes Bergado - Asian Institute of Technology, Thailand, Director of Asian Centre for Soil Improvement and Geosynthetics.
8. Prof. M.R. Madhav - J.N.T. University, India, Vice President for Asia, International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering
9. Prof. K.K. Phoon - National University of Singapore, Director, Centre for Soft Ground Engineering
10. Prof. Pedro S. Seco E Pinto, President of International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering
11. Prof. Askar Zuzhubekov - Eurasian National University, Kazakhstan, President of Kazakhstan Geotechnical Society
12. Prof. T.G. Sitharam - Indian Institute of Science, India

14 Dec. 2004

**RE: Reference for Dr. Ir Sri Prabandiyani Retno Wardani**

I am pleased to be a referee for Dr Wardani, one of the distinguished University of New South Wales Alumni and a respectful researcher in geotechnical engineering.

I came to know Dr Wardani through her excellent publications in the Canadian Geotechnical Journal on *the Strength and Dilatancy of a Silt Stabilized by a Cement and Flyash Mixture* and the Geotechnical Testing Journal on *An Experimental Study of the Mechanics of Two Weakly Cemented Soils*. Her research studies in this area have significant impact on the understanding of the tropical residual soils and geotechnical design dealing with residual soils, a formation dominates Southeast Asia and many other countries. Although the engineering properties of residual soils have been a subject of research for many years, Dr Wardani is the first person who has done a thorough and systematic study on residual soil by examining the fundamental stress dilatancy relationships through rigorous laboratory tests. She has also extended the scope of the stress dilatancy theories into the application of cemented soils. This is a significant achievement and remarkable contribution to soil mechanics.

Attracted by her good academic reputation, I came to Semarang and attended the 2<sup>nd</sup> *International Seminar on Geotechnical and Transportation Engineering: Roads on Problematic Soils* organized by Dr Wardani. The conference was well attended by invited speakers and participants both at home and from overseas. From this the previous conferences organized by Dr Wardani, we further learnt her remarkable research work and achievements in the area of soil improvement, and her enormous contributions to the local geotechnical research and industries. The influences of the conferences are far reaching. The highly regarded conferences are testimony of her leading position in geotechnical engineering in Indonesia and the regions. The success of the conferences has also testified her leadership quality in research and in organizing research resources and providing research directions to tackle the engineering problems in Indonesia.

With her outstanding research achievements and her leading roles in the geotechnical circles in Indonesia and the region, Dr Wardani can only be described as one of the top few researchers who are outstanding and whose work are recognized internationally. Given her constraints, she has done extremely well in her area and deserves all the due recognitions by her university. Therefore, I support **strongly** her promotion to a professorship position.



Prof. J. Chu  
*Recipient of the R.M. Quigley Award*

21 Dec 2004

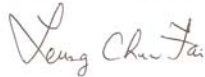
**TO WHOM IT MAY CONCERN**

**LETTER OF SUPPORT FOR Dr. Ir Sri Prabandiyani Retno Wardani**

I have known Dr SPR Wardani for several years and find that she has a very pleasant and approachable character. She had carried out research in soil properties and geotechnical pavement engineering. I had opportunities to listen to his research presentations at major geotechnical events in Indonesia and Singapore and found that she is capable of doing research independently and able to answer logically to the questions raised by the international delegates at the conferences. In addition, her research output and achievements are of high standard and very useful to engineering practice in Indonesia.

Dr Wardani is active in promoting geotechnical engineering research and practice in Semarang, being the key person who organized the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> International Geotechnical Seminar in 2002 and 2004 respectively. Within a short time, Dr Wadani connected up with established geotechnical researchers from Indonesia and abroad and established a very sound technical program for the 2 seminars. The 2<sup>nd</sup> Seminar on pavement geotechnics is particularly useful for places with abundant soft marine and peaty clays in Indonesia, Singapore and Malaysia. She is now given an important task to organize the next Indonesian National Geotechnical Conference cum 3<sup>rd</sup> International Geotechnical Seminar in Semarang in 2005.

Without hesitation, I strongly support Dr Wardani's promotion to professorship at your university.



C F Leung  
Head of Geotechnical Group



GEOTECHNICAL AND TRANSPORTATION ENGINEERING DIVISION

Department of Civil Engineering  
University of Engineering & Technology, Lahore – 54890,  
(Pakistan)

PROF. DR. AZIZ AKBAR

B.Sc. Civil Engg. (UET, Lahore), M. Engg. (AIT, Bangkok), Ph.D. (Univ. of Newcastle, UK)

Phones: (042) 6829258, 6829202

Fax: (042) 6822566

Ref. No.: Personal/2005/01

Dated: 15-01-2005

**TO WHOM IT MAY CONCERN**

It gives me a great pleasure to write few lines about Dr. Ir (Mrs.) SPR Wardani, a staff member of the Civil Engineering Department, Engineering Faculty – Diponegoro University, Indonesia.

Dr. Wardani, as the chairperson of the 2<sup>nd</sup> International Seminar on Geotechnical Engineering with theme Roads on Problematic Soil contacted me first time in December 2003 to invite me to write a paper for the seminar which was held on 24-26 February 2004 in Patra Jasa Hotel Semarang. The time available for this purpose was quite short, however, I managed to prepare a paper for the seminar. During this time, Dr. Wardani kept close contact with me which enabled me to submit the paper and attend the seminar.

When I reached Semarang, she received me at the airport. During my stay in Semarang I observed that, as Chairperson, she arranged all the events of the international seminar very intelligently. Every event went very smoothly. I was very much impressed by her capabilities to organize such an event at the international level. She has done a good deal of work for the Diponegoro University and the International Geotechnical Engineering Experts community.

During talks with Mrs. Wardani I noted that she is a researcher of high caliber and that is why she has published about 25 papers in the prestigious international journals of the world such as ASTM journal, Canadian Journal and the proceeding of the international conferences held in Malaysia, Singapore, Australia, Khazakistan, Indonesia and Japan .

She is an invaluable asset to geotechnical community. She has expressed her desire to start joint research with my University. This indicates her healthy future plans. I am therefore, of the feeling that if she is promoted as Professor, she may be able to do even better in her career. I wish her all successes in her career.

Sincerely,

(Prof. Dr. Aziz Akbar)  
Head, Geotechnical and Transportation Engineering Division  
E-mail: azizakbar59@hotmail.com



15 Nov 2005

To whom it may concern

Referee Report for Dr Ir S.P.R. Wardani

It is my pleasure to write this referee report for Dr Wardani, my former PhD student. I have been heading a geotechnical group and supervised many PhD students; and Dr Wardani, in my opinion, definitely completed her PhD with brilliance.

I came to know Dr Wardani early 1993 when she came to our School to pursue a PhD degree in geotechnical engineering. Despite her relatively basic background in geotechnical research, and that English is only her second language, she excelled in her research via diligence. She took on a very challenging research topic: "Behaviour of cement stabilized subgrade materials subject to cyclic loadings". Her research consisted of highly sophisticated laboratory testing, and analysis of the test results based on the theoretical framework of "structure soil". The significance of her work is attested by the publication of a number of conference papers and two journal papers in reputable venues, with a third journal paper on its way.

Upon her return to Indonesia, Dr Wardani has been actively promoting linkages between geotechnical engineering research and practice, a very important and challenging task. Within a short time, Dr Wardani also managed to set up academic linkages with a number of countries in SE Asia. This is a remarkable achievement by any measure.

More recently, Dr Wardani have joined the Joint Working Group on Disaster Mitigation and Rehabilitation, and taken the initiative of forming an Indonesian Research Centre on Disaster Prevention. This is a grand step forward.

Without elaborating any further, I believe Dr Wardani has earned her promotion to professorship at your institution.

Sincerely

  
S.R. Lo 

THE UNIVERSITY OF  
NEW SOUTH WALES





DEPARTMENT OF INTERNATIONAL DEVELOPMENT ENGINEERING  
GRADUATE SCHOOL OF SCIENCE AND ENGINEERING  
**TOKYO INSTITUTE OF TECHNOLOGY**  
PROFESSOR HIDEKI OHTA (CHAIR OF DEPARTMENT)  
O-okayama, Meguro-ku, Tokyo 152-8552, Japan  
Phone +81-3-5734-3583, E-mail : ohta@ide.titech.ac.jp

November 15, 2005

TO WHOM IT MAY CONCERN

I am writing this letter to support Dr. Ir Sri Prabandiyani Retno Wardani with whom I started to work together very recently when she chaired the organizing committee for 3rd International Conference on Geotechnical Engineering combined with 9th Yearly Meeting of the Indonesian Society for Geotechnical Engineering (ISGE), Member of the International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (ISSMGE) entitled "Geotechnical Engineering for Disaster Prevention and Rehabilitation".

This International Conference was very successfully held during a period from 3rd through 4th August 2005 in Semarang being jointly supported by Centre for Soft Ground Engineering, National University of Singapore, Geotechnical Research Institute, Hohai University, University College of Technology Tun Hussein Onn and Joint Working Group on Geotechnical Engineering for Disaster Mitigation and Rehabilitation for which I am playing a role of a member as the President of the Japanese Geotechnical Society.

As the representative of the Japanese Geotechnical Society, I was deeply impressed by Dr. Ir S. P. R. Wardani's performance in organizing the conference and was fully satisfied by her initiative to form an international community of geotechnical engineers to achieve an international joint work in relation to tsunami disaster mitigation and rehabilitation.

It is not surprising to me to learn that Diponegoro University received an award from the President of the Republic of Indonesia in September for having a successful international and domestic cooperation in organizing the above mentioned international conference and in opening Research Centre at Diponegoro University to study the geotechnical engineering for tsunami disaster prevention and rehabilitation, because this was the first and excellent action to respond to tsunami disaster in Indonesia.

For what she had contributed to the international geotechnical community, I am happy to strongly support Dr. Wardani's promotion to a professorship position.

Sincerely yours,

Hideki Ohta  
President of the Japanese Geotechnical Society



GeoHohai

**Geotechnical Research Institute  
Hohai University**

1 Xikang Road, Nanjing 210098, China  
CHINA P. R.

**Tel:** +86 25 8378 6918

**Fax:** +86 25 8371 3073

**Email:** [hliu@hhu.edu.cn](mailto:hliu@hhu.edu.cn)

**Web:** [www.GeoHohai.com](http://www.GeoHohai.com)

TO WHOM IT MAY CONCERN

16<sup>th</sup> November 2005

**RE: Reference for Dr. Ir Sri Prabandiyani Retno Wardani**

It is my great pleasure to write few lines about Dr. Ir SPR Wardani, a staff member of the Civil Engineering Department, Engineering Faculty of Diponegoro University, Indonesia.

I came to know Dr Wardani through *the 2<sup>nd</sup> International Seminar on Geotechnical and Transportation Engineering: Roads on Problematic Soils* organized by her, and through her excellent publications from *Flyash Mixture and the Geotechnical Testing Journal* on An Experimental Study of the Mechanics of Two Weakly Cemented Soils and the *Canadian Geotechnical Journal* on the Strength and Dilatancy of a Silt Stabilized by a Cement. Her research studies in this area have significant impact on the understanding of the tropical residual soils and geotechnical design dealing with residual soils, a formation dominates Southeast Asia and many other countries. Although the engineering properties of residual soils have been a subject of research for many years, Dr Wardani is the first person who has done a thorough and systematic study on residual soil by examining the fundamental stress dilatancy relationships through rigorous laboratory tests. She has also extended the scope of the stress dilatancy theories into the application of cemented soils. This is a significant achievement and remarkable contribution to soil mechanics.

With her outstanding research achievements and her leading roles in the geotechnical field in Indonesia and the region, Dr Wardani can only be described as one of the top few researchers who are outstanding and whose work are recognized internationally. Given her constraints, she has done extremely well in her area and deserves all the due recognitions by her university. Therefore, without hesitation, I strongly support her promotion to professorship at your university.

Sincerely,

Professor LIU, Hanlong  
Director of GeoHohai, Hohai University  
Vice Head of School of Civil Engineering, Hohai University



# Asian Institute of Technology

Prof. Dennes T. Bergado, Director  
Asian Center for Soil Improvement & Geosynthetics (ACSIG)  
School of Civil Engineering (SCE)

Postal Address:  
P.O. Box 4  
Klong Luang  
Pathumthani 12120  
Thailand

Street Address:  
Km. 42 Pathayothin Highway  
Klong Luang  
Pathumthani 12120  
Thailand

(For local calls, dial 02  
before the toll-free nos.)  
Tel. (66-2) 524-5500  
(66-2) 524-5523  
Fax (66-2) 524-6050  
(66-2) 524-5500  
e-mail: acsig@ait.or.th  
http://www.ait.ac.th

22 November 2005

## TO WHOM IT MAY CONCERN

Letter of Support for Dr. Ir. Sri Prabandiyani Retro Wardani

I have known Dr. Ani Wardani as the Organizer of the recently concluded Geotechnical Conference and Disaster Mitigation and Rehabilitation held at Semarang, Indonesia last July 2005. She is quite active in organizing such international conferences.

Dr. Ani also is a strong supporter for the establishment of the Research Center on Disaster Mitigation and Rehabilitation at Diponegoro University. She is also a member of the Joint Working Group on Disaster Mitigation and Rehabilitation.

She also have impressive record of publications including an article at the *Caneaian Geotechnical Journal* as well as numerous conference papers.

Citing her academic, outreach and community services, I hereby support for the promotion of Dr. Ani Wardani for Professorship.

Prof. Dennes T. Bergado  
Professor and Director

Prof. M.R.Madhav  
Professor Emeritus  
J.N.T.University  
159 Road No.10, Banjara Hills, Hyderabad 500 034, India  
Vice President for Asia, IS SM&GE

Tel: 40-2339 6236/6676 0556  
Mobile: 98662 28583  
email: [madhav@iitk.ac.in](mailto:madhav@iitk.ac.in)  
[madhavmr@gmail.com](mailto:madhavmr@gmail.com)

TO WHOM SO IT CONCERNRS

Letter of Recommendation for Dr Ir Sri Prabandiyani Ratno Wardani

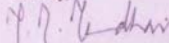
I have known Dr Ir Sri Prabandiyani Ratno Wardani for the last five to six years when I met her at the Asian Regional Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering. I was aware of her excellent research through her publications in the Canadian Geotechnical Journal. Most recently I had a pleasant experience in watching and experiencing her organizational abilities in organizing the 4<sup>th</sup> Int. Conf. and First Workshop on Disaster Management and Rehabilitation during Sept. 2007. Her research on Strength and Dilatancy of Weakly Cemented Soils, on Soil Stabilised with Cement and Fly Ash is of utmost significance for practice of geotechnical engineering in relation to road subgrades. The fact that these papers were published in Canadian Geotechnical Journal attest to their quality.

Following the disastrous Sumatran earthquake and the consequent tsunami in Dec. 2004, Dr Wardani has initiated work on Disaster Mitigation and Rehabilitation. She is part of the Working Group on this topic headed by Dr Chu Jian of NTU, Singapore. The efforts lead to the formation of Technical Committee on the same topic by the International Soc. of Soil Mechanic & Geotechnical Engineering.

Dr Wardani has organized successfully the 4<sup>th</sup> Int. Conf. on DM&R most recently in Semarang attracting leading researchers from all over the world. A new research centre on the above topic was established largely due to her efforts. She is one of the few well connected researchers.

Dr Wardani has exhibited outstanding qualities of a very good researcher, teacher and leader/organizer of international conferences. I have great pleasure in recommending her to the position of Professor in Civil Engineering. The University would greatly be benefited by her expertise.

Sincerely,



M R Madhav

12 October 2007

To Whom It May Concern

**Letter of support for Dr Ir Sri Prabandiyani Retno Wardani**

Dear Sir/Madam:

Thank you for the opportunity to write a letter of support for Dr Ir SPR Wardani for her promotion to professor.

I have the pleasure of making her acquaintance during the 3rd International Conference on Geotechnical Engineering, which was held between 3rd and 4th August 2005 at Samarang, Indonesia. She was the conference chair for this important event, which was in conjunction with the 9th Yearly Meeting of the Indonesian Society for Geotechnical Engineering. I have the opportunity to work closely with Dr Wardani, because I was serving on the conference scientific committee and I was the co-editor of the conference proceedings. Since 2005, we have continued working closely together as members of the Joint Working Group (JWG) on Geotechnical Engineering for Disaster Mitigation and Rehabilitation, in which I am the current secretary. The JWG is a unique partnership between the Australian Geomechanics Society, Chinese Geotechnical Society, Indian Geotechnical Society, Indonesian Society for Geotechnical Engineering, Japanese Geotechnical Society, Korean Geotechnical Society, Southeast Asian Geotechnical Society, Sri Lankan Geotechnical Society. In addition, we are also serving as members on ISSMGE TC39 - Geotechnical Engineering for Coastal Disaster Mitigation and Rehabilitation. ISSMGE (International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering) is the largest international geotechnical society in the world. This year, I was conference co-chair of the 4th International Conference on Disaster Prevention and Rehabilitation, 10 and 11 September 2007, Diponegoro University, Semarang, Indonesia, in which Dr Wardani is the conference chair. The conference was organized with great success and attended by distinguished peers such as Prof. M.R. Madhav (Vice President for Asia, ISSMGE) and Prof. Askar Zhussupbekov (President of Kazakhstan Geotechnical Society).

Dr Wardani has committed tremendous energy and enthusiasm to the promotion of research and practice in geotechnical engineering in Indonesia and the region. She is certainly one of the most well-known geotechnical engineers in Indonesia given her broad engagements with international researchers in numerous professional committees. It would be most accurate to say that she played a pivotal role in bringing international researchers in JWG and TC39 to work with researchers in Indonesia on topics relating to disaster mitigation and rehabilitation. These topics are not merely of academic interests, but clearly of significant contribution to the improvement of human communities and clearly of direct relevance to disaster-prone regions in Indonesia. One concrete example of her achievements is the successful launching of the Research and Development Center for Disaster Prevention and Rehabilitation during the opening ceremony of our recent conference in Samarang. This centre is strongly supported by



the Ministry of Public Works of the Republic of Indonesia, thus promoting important tie-ups with relevant government agencies as well.

Given her level of prominence and impact both locally and regionally, I have no hesitation in supporting her promotion to Professor.

Yours Truly,

A handwritten signature in black ink, reading 'KKPhoon', is positioned below the text 'Yours Truly,'.

Kok Kwang Phoon  
Director, Centre for Soft Ground Engineering  
Editor-in-chief, Georisk  
National University of Singapore

**International Society for Soil Mechanics and  
Geotechnical Engineering**

**Société Internationale de Mécanique des Sols  
et de la Géotechnique**



**President**

Professor Pedro S. Sêco e Pinto  
LNEC  
Av. do Brasil, 101  
1700-066 Lisboa  
PORTUGAL  
Tel: +351 21 844 3352  
Fax: +351 21 844 3021  
E-mail: president@issmge.org

13 October 2007

**TO WHOM IT MAY CONCERN**

It is for me a great honour and privilege, as President of the International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (ISSMGE), for the term 2005-2009, to write this letter of support for Dr. Ani Wardani endorsing her appointment for the professorship position.

Dr. Ani Wardani is a woman of great energy and fine intellect. We are indebted for her contribution for the advancement of knowledge in the area of mitigation and rehabilitation.

Dr. Ani Wardani has authored/co-authored several prestigious journals (such as Canadian Geotechnical Journal and Geotechnical Testing Journal) and conference proceedings papers in the area of geotechnical engineering.

Taking into account Dr. Ani Wardani background and experience in research, teaching and management she was appointed member of Technical Committee TC 39 Geotechnical Engineering for Coastal Disaster Mitigation and Rehabilitation of the International Society of Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (ISSMGE).

She has been very active in the Research Centre on Disaster Mitigation and Rehabilitation at the Diponegoro University and has organised with great success the International Conference on Disaster Prevention and Rehabilitation that took place in Indonesia, September 2007.

Based on the above facts please accept my unqualified endorsement for the promotion of Dr. Ani Wardani for the professorship position. I strongly believe that Dr. Ani Wardani will give a significant contribution.

**PEDRO SÊCO E PINTO**  
President

ISSMGE Secretariat, City University, Northampton Square, London EC1V 0HB UK Tel: +44 20 7040 8154; Fax: +44 20 7040 8832; E-mail: secretariat@issmge.org

**ISSMGE Board Members**

President	P Sêco e Pinto	Vice-President Africa	M Bouesside	Vice-President Europe	R Frank	Appointed Member	J T Christian
Secretary General	R N Taylor	Vice-President Asia	M Mashay	Vice-President N America	J Seychuk	Appointed Member	O Kusakabe
Past President	W Van Impe	Vice-President Australasia	J Carter	Vice-President S America	W Hachich	Appointed Member	M Uryuk

КАЗАКСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ  
МИНИСТРАЛІГІ

Л. Н. ГУМИЛЕВ атындағы  
ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ  
УНИВЕРСИТЕТІ

010008, Астана қаласы,  
Мұнайтпасов көшесі, 5



МИНИСТЕРСТВО  
ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
ЕВРАЗИЙСКИЙ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ. Л. Н. ГУМИЛЕВА

010008, г. Астана,  
ул. Мунайтпасова, 5

MINISTRY  
OF EDUCATION AND SCIENCE  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN  
THE L. N. GUMILYOV  
EURASIAN NATIONAL UNIVERSITY

5 Munaipassov Str., Astana  
Kazakhstan 010008

fax: (8 3172) 353808, 309361 tel: 352909, 353812 email:enmu.kz • факс: (8 3172) 353808, 309361 тел.: 352909, 353812 email:enmu.kz

"11" October 2007

To whom it may concern

Letter of Support for  
Dr. Ir. Sri. Prabandiyani Retno Wardani

I have know Dr.Ani Wardani as the best geotechnical specialist on soil mechanis and foundation Engineering on problematical ground. She also have deep high record of publications including of Proceedings of International Geotechnical Conference dedicated to the Year of Russia in Kazakhstan "Geotechnical Problems on Construction of large-scale and unique Projects" 23-25 September 2004, Almaty, Kazakhstan, at the Canadian Geotechnical Journal and other publications at journals and proceedings of different International Conferences. Also I know Dr.Ani Wardani as the organizer of many International Conferences related of disaster Mitigation and Rehabilitation (2005, 2007). She open door of International Disaster Mitigation and Rehabilitation Centre of Diponegoro University (since 2007). Dr.S.Pr. Wardani has good relationship with Ministry of Public works of the Republic of Indonesia. Her research activity more related with education, design, construction techniques, quality control, rehabilitation and monitoring applied to disaster prevention, disaster mitigation and rehabilitation. It is very important for Asia Region included Indonesia, Thailand, Singapore, Taiwan, Japan,Kazakhstan, China and other countries. I am strongly support for the promotion of Dr. Ani Wardani for Professorship of Diponegoro University (Indonesia).

Sincerely yours,

Professor Askar Zhusupbekov,  
President of Kazakhstan Geotechnical Society,  
Director of Geotechnical Institute  
of Eurasian National University,  
Astana, Kazakhstan

(mobil: +7 701 511 83 82)

E-mail: astana-geostroi@mail.ru;

askar@kgs-astana.kz;

askar\_kgs@mail.ru;

askarz@nets.kz

telefax: +7-7172- 35-37-40 or +7-7172-34-47-96

Екіне берілетін субъекті жарнама болса, шығарып, жарнама материалдары меншігі үлкен болса, не және ақша мөлшерінен көрсетіледі.  
Если для распространения информации, предоставляется, при этом обязательным является указание на сумму в руб.

Department of Civil Engineering  
Indian Institute of Science  
Bangalore - 560 012, INDIA.



Phone 91-80-2360 2261 / 2293 2919 (Office)  
Fax 91-80-2380 0404 / 0683 / 0085  
Telefax 91-80-2360 2261  
email sitharam@civil.iisc.ernet.in  
profjgs@yahoo.com / profjgs@gmail.com

Dr. T. G. Sitharam, Ph D (Canada), FIGS, FIE.,  
Professor

October 29, 2007

**To Whom It May Concern:**

**SUB: Reference letter for Dr. S.PR. Wardani**

It is my pleasure to write this letter for Dr. Wardani, whom I came to know through the International Conference on Disaster Mitigation held at Semarang, Indonesia in 2007.

She is very active researcher in geotechnical engineering and in particular she has been actively promoting geotechnical engineering activities to reduce earthquake hazards. She has single handedly able to organize several international meetings related to geotechnical engineering applications related to mitigation of natural hazards. Such an expertise is very essential for Indonesia and is amply clear from my interactions with her that she has an excellent perception about the topics and keenness to do something useful to the society as well. She has also guided several graduate students for their thesis and the work carried out is of high quality.

Further, recently she has launched the Research and Development center for disaster prevention and Rehabilitation at Diponegoro University, Semarang, Indonesia. This is an excellent step to towards bringing interactions between the industry and the academia. The activities carried out and organized by Dr. Wardani is a remarkable achievement by any measure. She has a pleasant and approachable character.

I strongly recommend her for full professorship at your institution.

Sincerely yours

  
(Prof. T.G. Sitharam)

Residence : # 28, NHCS Layout, 3rd Stage, 4th Block, Basaveshwaranagar, Bangalore - 560 079.

## **REFERENSI DARI DALAM NEGERI UNTUK JABATAN GURU BESAR**

1. Prof. Ir. Joetata Hadihardaja – Universitas Diponegoro
2. Prof. Dr. Ir. A. Aziz Djajaputra, MSCE – Institut Teknologi Bandung
3. Prof. Ir. Chaidir Anwar Makarim, MSc., PhD – Universitas Tarumanegara
4. Prof. Ir. Paulus Pramono Rahardjo, MSCE Ph.D – Universitas Parahyangan

Form 2.2

LAPORAN PENILAIAN TERHADAP CALON GURU BESAR  
OLEH PENILAI (REFERENT)

Nama calon Guru Besar : Dr. Ir. Sri Prabandijeni R.W., MSc.  
NIP : 130 196 166  
Fakultas / Bagian : Ketua Lab. Teknik Tanah FT Sipil  
Jabatan Terakhir :  
Pangkat / Golongan : IV/a

A. Komentar dan penilaian terhadap hasil penelitian calon berdasar publikasi yang diajukan calon.

Sangat bermanfaat untuk untuk upaya mengatasi kasus tanah yg. Ben- masalah.

B. Observasi dan tanggapan terhadap kegiatan penelitian yang dilakukan calon Guru Besar berdasarkan pengetahuan referent penilai diluar publikasi yang diajukan.

Giat dalam bidang keag. bekerja sama baik dlm negeri, maupun luar negeri.

C. Kedudukan calon dalam bidang ilmunya

Telah mengorganisasikan 3 seccinar kityuano- mal dan ditunjuk sebagai ketua, bekerja sama dengan pihak organisasi profesi dlm negeri maupun kityuano- mal

D. Komentar terhadap aktivitas bidang pendidikan calon.

Terlibat langsung memberi kuliah + praktiknya di program S<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> di S<sub>2</sub> dan Co-Founder S<sub>3</sub>.

E. Komentar terhadap hal-hal lain ( kepribadian, budi pekerti, tanggung jawab, dan lain-lain )

Perlu lebih di tingkatkan kerjasama dengan pihak lain dan lebih transparan dalam tanggung jawab. Namun yg. penerap diri tinggi, merupakan potensi yg. baik kedepan.

F. Apakah referent / penilai dapat merekomendasi calon sebagai Guru Besar di Fakultasnya setelah dipertimbangkan syarat-syarat yang dimuat dalam dokumen "Persyaratan dan prosedur Calon Guru Besar UNDIP ?". Mohon diberikan alasan !

- 1) Dapat merekomendasi sebagai Guru Besar.
- 2) Hal ter. diperlukan, karena jurusan smpil sangat memerlukan, lebih-lebih adanya program S2 dan S3.
- 3) Syarat ke Guru Besar bukan hanya "Credit Point" yg. di penuhi, namun masalah non aka demis juga perlu diperhikan.

G. Hubungan antara referent / penilai dengan calon

- Yg. kolega dan junior smpil dan pernah men-jak mahasiswa smpil pada program S, Smpil.

H. Sekiranya calon belum memenuhi syarat, sebagai seorang kakak, nasihat dan langkah apakah yang yang referent / penilai sarankan guna

- Tingkatkan keaktifan di bidang PT dengan smpil smpil
- Dorong kolega untuk lebih ~~baik~~ kerja meng-keaktifkan smpil
- Tingkatkan kebersamaan utla. keaktifan smpil yg. lebih optimal khususnya smpil yg. kurang

Tanda tangan:

Nama : Jotaka Ika  
NIP : 130.237.471

LAPORAN PENILAIAN TERHADAP CALON GURU BESAR  
OLEH PENILAI (REFERENT)

Nama calon Guru Besar : *Dr. Ir. Sri Prabandiyani Retno Wardani MSc*  
 NIP : *130 916 166*  
 Fakultas/Bagian : *Fakultas Teknik Universitas Diponegoro*  
 Jabatan Terakhir : *Ketua Rab. Mekanika Tanel*  
 Pangkat / Golongan : *Lektor Kepala IV A*

## A. Komentar dan penilaian terhadap hasil penelitian calon berdasar publikasi yang diajukan calon.

*Ybs. menulis makalah Baid nasional maupun internasional yg cukup produktif. Dari judul makalah 2 sub, problems dan penelitiannya sangat penting, utk kondisi tropis Indonesia dan merupakan sumbu pengetahuan yg berharga*

## B. Observasi dan tanggapan terhadap kegiatan penelitian yang dilakukan calon Guru Besar berdasarkan pengetahuan referent/penilai diluar publikasi yang diajukan.

*Kegiatan penelitian ybs sangat penting sehubungan dgn kondisi iklim tanel di beberapa daerah Indonesia, expantive dsb. Hasil penelitian tsb bermanfaat dalam mengatasi penguap tanel expantive di badan 2 jalan yg bisa mengganggu*

## C. Kedudukan calon dalam bidang ilmunya.

*Ybs aktif dalam pengembangan ilmunya, a.l. ditunjukkan oleh kegiatan di organisasi profesi HATHT, HASTI dan keanggotaan profesi di luar negeri (Australia). Ybs mempunyai publikasi ilmiah yg terbit di Canada, Australia, Singapore (99-2000). Kedudukan ybs di bidangnya, diakui terkemuka.*

## D. Komentar terhadap aktivitas bidang pendidikan calon.

*Sebagai dosen, abtj membimbing tesis di 52. Ybs juga Ketua Rab. Mekanika Tanel di Jurusan Sipil Undip.*

E. Komentar terhadap hal-hal lain ( kepribadian, budi pekerti, tanggung jawab, dan lain-lain )

Seperangkat saya, ybs berkepribadian baik dan bertanggung jawab. ybs pernah memimpin pendidikan 52 bidang jalan raya di 17B (1985). Melaksanakan tugas dn baik & penuh tanggung jawab.

F. Apakah referent / penilai dapat merekomendasi calon sebagai Guru Besar di Fakultasnya setelah dipertimbangkan syarat-syarat yang dimuat dalam dokumen "Persyaratan dan prosedur Calon Guru Besar UNDP?". Mohon diberikan alasan!

Dapat dan merekomendasikan. Alasan:

1. Raih segi ilmiah ybs mempunyai latar belakang pendidikan (S3) yg cukup menunjang
2. ybs berkemampuan utk pengelabangan kedepan di bidangnya sebagai salah satu primer
2. ybs jg berkemampuan dalam membina dan mendorong arah didiknya utk maju

G. Hubungan antara referent / penilai dengan calon

ybs pernah menjadi mahasiswa Sistem & Teknik jalan raya 1985 di 17B (52) dimana saya sebagai salah satu dosen di situ. Selain itu ybs aktif di HATTI, dimana saya sudah sebagai Penatidat HATTI.

H. Sekiranya calon belum memenuhi syarat, sebagai seorang kakak, nasehat dan langkah apakah yang yang referent / penilai sarankan guna

tabar dan jangan putus asa. Tingkatkan terus pengetahuan & sumbangkan kepada masyarakat ilmiah Indonesia

.. Bandung, 9 Desember 2004 .....

Penilai/referent

Tanda tangan:

Nama : Prof. Dr. H. A. Aisa Djajapatu, msc

NIP : 130188336

17B Bandung

LAPORAN PENILAIAN TERHADAP CALON GURU BESAR  
OLEH PENILAI (REFERENT)

Nama calon Guru Besar : DR. IR. SRI PRABANDIYANI RETNO WARDANI, MSc.  
NIP : 130 916 166  
Fakultas/Bagian : TEKNIK/SIPIL  
Jabatan Terakhir : KETUA LABORATORIUM MEKANIKA TANAH JUR. SIPIL  
Pangkat/Golongan : IV/A, 1-4-2003

A. Komentar dan penilaian terhadap hasil penelitian calon berdasar publikasi yang diajukan calon.

AMAT FOKUS DIDALAM SUDU/ PENELITIAN DAN  
USAHAN MENCARI JALAN KELUAR UNTUK MEMECAHKAN  
TANAH YANG BERMASALAH SEPERTI : TANAH EXPANSIVE,  
TANAH LUNAK, Dst.nya.

B. Observasi dan tanggapan terhadap kegiatan penelitian yang dilakukan calon Guru Besar berdasarkan pengetahuan referent/penilai diluar publikasi yang diajukan.

AMAT AKTIF BERTHUBUNGAN DENGAN DUNIA  
INTERNASIONAL, TERUTAMA DENGAN MANTAN PEMBIMBING/  
PENYAJAR/KOLEGA DI - THE UNIVERSITY OF NEW SOUTH  
WALES - AUSTRALIA SERTA ASOSIASI PROFESI SEPERTI  
UNTUK MEMUNJANG PENELITIAN yg. dilakukan di -  
INDONESIA

C. Kedudukan calon dalam bidang ilmunya

SEORANG PENELITI/ PENDIDIK YANG MENDAJAR  
DI-BIDANG GEOTEKNIK DI-INDONESIA - TERUTAMA  
DI-BIDANG STABILISASI TANAH BERMASALAH

D. Komentar terhadap aktivitas bidang pendidikan calon.

AMAT KREATIF, KETUA MANDIAR DI-BIDANG  
KEAHLIANNYA, YAITU GEOTEKNIK, IA JUGA  
MENGJABATKAN HUBUNGAN YANG AMAT PONTING  
DALAM APLIKASI GEOTEKNIK PADA KONSTRUKSI  
JALAN RAYA - HAL YANG BIASANYA DIANGGAP  
KURANG PONTING, PADAHAL MENJADI POTENSI  
KERUSAKAN/KERUGIAN yg. BESAR DALAM KONSTRUKSI  
JALAN RAYA, TERUTAMA DITANAH YANG BERMASALAH.

E. Komentar terhadap hal-hal lain (kepribadian, budi pekerti, tanggung jawab, dan lain-lain)

Tampil percaya diri dalam forum internasional baik secara formal maupun informal, belum pernah mendapat sambutan luar biasa ketika mewakili delegasi Indonesia menyumbangkan lagu "Bergawan Solo" di - INTEL CONFERENCE DI - S'PARE TAHUN 2003

F. Apakah referent / penilai dapat merekomendasi calon sebagai Guru Besar di Fakultasnya setelah dipertimbangkan syarat-syarat yang dimuat dalam dokumen "Persyaratan dan prosedur Calon Guru Besar UNDIP?". Mohon diberikan alasan!

- DAPAT DAN AMAT DIREKOMENDASIKAN
- ALASAN: KEBUTUHAN AHLI DIBIDANG INI AMAT URGENT UNTUK DIMILIKI OLEH UNDIP MENGENAI PERMASALAHANNYA MAKIN MELUAS DI-INDONESIA

G. Hubungan antara referent / penilai dengan calon

SESAMA PENELITIAN/AHLI TEKNIK DAN SERING MENULIS/BERTEMU DI-SEMINAR/CONFERENCE NASIONAL MAUPUN INTERNASIONAL.

H. Sekiranya calon belum memenuhi syarat, sebagai seorang kakak, nasihat dan langkah apakah yang referent / penilai sarankan guna

PERBANYAK PENELITIAN/PENULISAN DI-JURNAL/CONFERENCE INTEL SERTA MENULIS BUKU TTB. PENGUASAA KETIFLIANNYA.

.. 05 - 03 - 2005 .....

Penilai/referent

PROF. IR. CHAIDIR ANWAR HAKARAH,  
MSc., Ph.D

Tanda tangan:

Nama : .....

NIP : .....

FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN SIPIL  
UNIVERSITAS TARUMANAGARA  
JAKARTA

JL. LET. DJOND. S. PARMAN NO. 1  
JAKARTA 11440

TEL. 021-5632548 ; 5663124

Form 2.2

LAPORAN PENILAIAN TERHADAP CALON GURU BESAR  
OLEH PENILAI (REFERENT)

Nama calon Guru Besar : Dr. Ir. Sri Prabandiyani Retno Wardani, M.Sc.  
N I P : 130 916 166  
Fakultas/Bagian : Fakultas Teknik UNDIP/Jurusan Teknik Sipil  
Jabatan Terakhir : Lektor Kepala  
Pangkat/Golongan : IV/A

A. Komentar dan penilaian terhadap hasil penelitian calon berdasar publikasi yang diajukan calon.

*Publikasi calon cukup relevan dan mengandung unsur-unsur baru dalam bidang keilmuannya. Untuk publikasi di majalah mungkin sifatnya lebih populer.*

B. Observasi dan tanggapan terhadap kegiatan penelitian yang dilakukan calon Guru Besar berdasarkan pengetahuan referent/penilai diluar publikasi yang diajukan.

*Beberapa penelitian yang dilakukan oleh calon mengarah kepada penelitian terapan dan karena bidang ilmu geoteknik bersifat empirik penelitian yang terukur amat menunjang dari aspek pemamfaatan bagi implementasi penelitian.*

C. Kedudukan calon dalam bidang ilmunya.

*Disamping sebagai dosen, calon juga mempunyai kedudukan sebagai Kepala Laboratorium Mekanika Tanah sehingga cukup dekat dengan pengembangan keilmuan.*

D. Komentar terhadap aktivitas bidang pendidikan calon.

*Bidang pendidikan calon adalah teknik sipil dengan konsentrasi geoteknik sehingga aktivitas bidang pendidikan selaras dengan keahlian yang ingin dibangun oleh calon.*

E. Komentar terhadap hal-hal lain (kepribadian, budi pekerti, tanggung jawab, dan lain-lain).

*Calon memiliki integritas yang cukup tinggi sebagai pendidik dan ilmuwan.*

7

Form 2.2

**LAPORAN PENILAIAN TERHADAP CALON GURU BESAR  
OLEH PENILAI (REFERENT)**

Nama calon Guru Besar : Dr. Ir. Sri Prabandiyani Retno Wardani, M.Sc.  
N I P : 130 916 166  
Fakultas/Bagian : Fakultas Teknik UNDIP/Jurusan Teknik Sipil  
Jabatan Terakhir : Lektor Kepala  
Pangkat/Golongan : IV/A

- A. Komentar dan penilaian terhadap hasil penelitian calon berdasar publikasi yang diajukan calon.

*Publikasi calon cukup relevan dan mengandung unsur-unsur baru dalam bidang keilmuannya. Untuk publikasi di majalah mungkin sifatnya lebih populer.*

- B. Observasi dan tanggapan terhadap kegiatan penelitian yang dilakukan calon Guru Besar berdasarkan pengetahuan referent/penilai diluar publikasi yang diajukan.

*Beberapa penelitian yang dilakukan oleh calon mengarah kepada penelitian terapan dan karena bidang ilmu geoteknik bersifat empirik penelitian yang terukur amat menunjang dari aspek pemamfaatan bagi implementasi penelitian.*

- C. Kedudukan calon dalam bidang ilmunya.

*Disamping sebagai dosen, calon juga mempunyai kedudukan sebagai Kepala Laboratorium Mekanika Tanah sehingga cukup dekat dengan pengembangan keilmuan.*

- D. Komentar terhadap aktivitas bidang pendidikan calon.

*Bidang pendidikan calon adalah teknik sipil dengan konsentrasi geoteknik sehingga aktivitas bidang pendidikan selaras dengan keahlian yang ingin dibangun oleh calon.*

- E. Komentar terhadap hal-hal lain (kepribadian, budi pekerti, tanggung jawab, dan lain-lain).

*Calon memiliki integritas yang cukup tinggi sebagai pendidik dan ilmuwan.*

- F. Apakah referent/penilai dapat merekomendasi calon sebagai Guru Besar di Fakultasnya setelah dipertimbangkan syarat-syarat yang dimuat dalam dokumen "Persyaratan dan Prosedur Calon Guru Besar UNDIP?". Mohon diberikan alasan!

*Ya, kami dapat merekomendasi calon sesuai dengan persyaratan guru besar UNDIP maupun sesuai dengan peraturan yang berlaku umum di Indonesia.*

*Dari pengalaman dan pengabdianya di bidang pendidikan, yang bersangkutan telah berada di jajaran pengajar Fakultas Teknik cukup lama dan menunjukkan prestasi yang tinggi.*

*Dalam bidang penelitian dan publikasi, karya-karya yang bersangkutan telah cukup banyak dan bermanfaat bagi dunia akademik dan profesi.*

- G. Hubungan antara referent/penilai dengan calon.

*Pengusul kami kenal secara pribadi sebagai kolega dalam organisasi profesi maupun di bidang kependidikan.*

- H. Sekiranya calon belum memenuhi syarat, sebagai seorang kakak, nasehat dan langkah apakah yang referant/penilai sarankan guna

Bandung, 20 Desember 2004

Penilai/Referent



Tanda Tangan:

Nama : Prof. Paulus P. Rahardjo

NIP : 410611039