



SR.A-01/ DM.06-03/ 2011

LAPORAN PENYELIDIKAN TANAH

Proyek : Hotel.

Lokasi : Jl. MH. Thamrin, Bojonegoro.

Relasi : Ibu Amuringtyas, Jakarta.

DAFTAR ISI

I. Informasi Proyek	1
II. Tanah Bawah	2
III. Kapasitas Dukung Pondasi	4

LAMPIRAN

- A.1. Location of Testing Points.
- A.2. Boring Log.
- A.3. Grain Size Distribution.
- A.4. Strength Test.
- A.5. Consolidation Test.
- A.6. Bearing Capacity of Deep Foundation.

Surabaya, 7 Juni 2011.

Testana Engineering, Inc.



Ir. Agustina Kosasih, M.T.

Manajer Teknik

I. INFORMASI PROYEK

Nama Proyek	: Hotel.
Lokasi	: Jl. MH. Thamrin, Bojonegoro, Jawa Timur.
Pemberi Tugas	: Ibu Amuringtyas, Jakarta.
Tujuan penyelidikan	: Menyediakan informasi kekuatan dan kondisi lapisan ² tanah bawah lokasi setempat untuk menunjang perencanaan pondasi bangunan bertingkat.
Hasil-hasil penyelidikan	: Berupa input parameter ² kekuatan geser tanah untuk menunjang perencanaan pondasi bangunan, sehingga dapat dihasilkan rencana pondasi yang tidak saja aman, namun juga efisien dan dimungkinkan pula pelaksanaannya dengan jasa pelayanan yang tersedia dipasaran konstruksi terdekat (tujuan ekonomis).
Pengujian dilapangan	: <ul style="list-style-type: none"> • 2 titik boring, @ 30 m, pelaksanaannya sesuai ASTM D-1587. • Pengambilan 2 contoh tak terganggu (UDS, undisturbed sampling) pada masing-masing titik bor. • Uji penetrasi standar (SPT, standard penetration test) dilakukan menggunakan automatic tripped hammer dengan interval 2 m.
Pengujian dilaboratorium	: <ul style="list-style-type: none"> • Kadar air alami (natural water content), ASTM D-2216. • Berat jenis, ASTM D-854. • Batas-batas konsistensi Atterberg, ASTM D-423 & D-424. • Ayakan dan hidrometer, ASTM D-421 dan D-422. • Kuat geser, Triaxial Compression Test, ASTM D-2580. • Kuat geser, Direct Shear Test, ASTM D-3080. • Konsolidasi, ASTM D-2435.
Muka air tanah	: Tidak dilakukan pengamatan, hasil pengamatan visuil sesaat setelah pemboran usai mendeteksi muka air tanah pada kedalaman ± -1.12 m, diperkirakan masih bercampur dengan sisa bilas air pemboran.
Posisi, elevasi & koordinat titik-titik uji	: Letak titik-titik penyelidikan tanah diberikan pada A.1 . Sedangkan koordinat dan elevasi titik-titik penyelidikan tanah disajikan sbb. :

Tabel 1. Koordinat beserta elevasi titik-titik penyelidikan tanah.

Keterangan	No.	Easting	Northing	Elevation m
Bench mark	BM-1	1000.000	1000.000	0.014
	BM-2	973.021	888.493	0.145
Bor	BH-1	977.931	992.789	-0.405
	BH-2	994.356	973.973	-0.461

II. TANAH BAWAH

II.1. Hasil² Penyelidikan Tanah di Lapangan.

Hasil² boring beserta konsistensi/ tingkat kepadatan lapisan tanah setempat di informasikan pada **Tabel 2** dan **Tabel 3**, sbb. :

Tabel 2. Hasil pemboran BH-1.

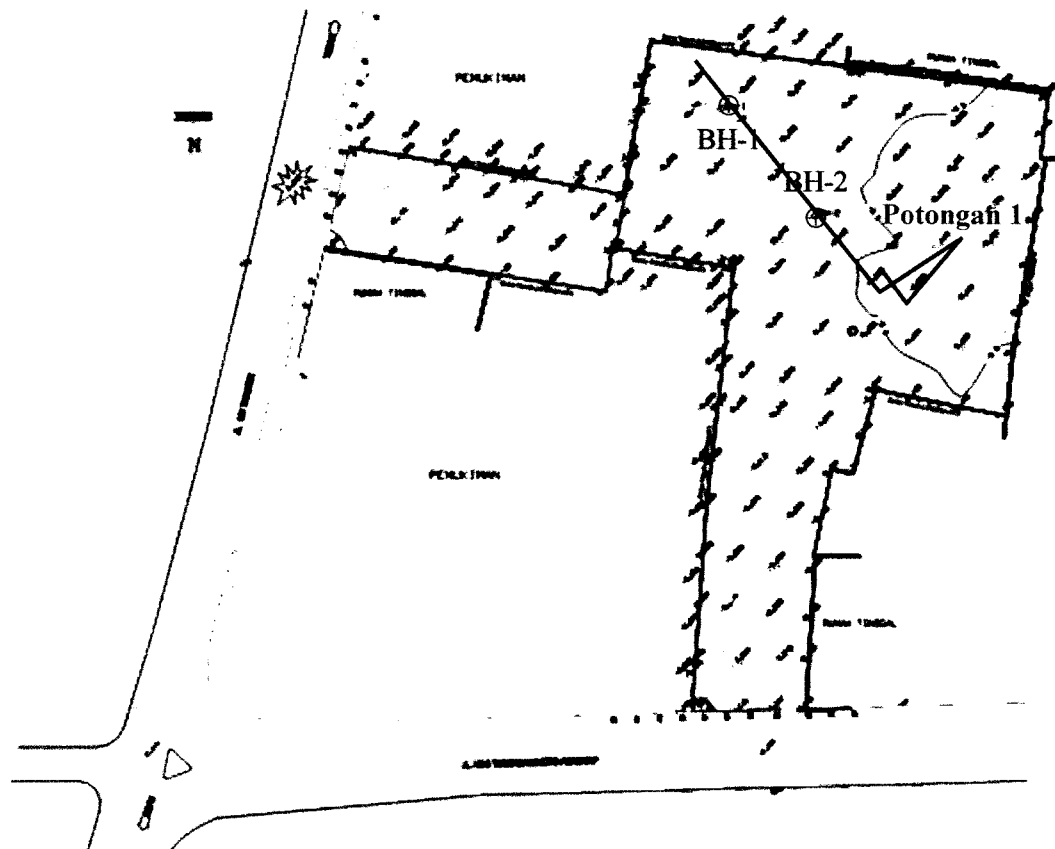
Kedalaman (m)	Deskripsi Jenis Tanah	Kepadatan/ Konsistensi
±0.0 s/d 1.0	Tanah urug (pasir dan lanau, coklat, sedikit kerikil)	-
1.0 s/d 3.5	Lempung dan lanau, coklat, sedikit berpasir,	Sedang
3.5 s/d 5.5	Lanau dan pasir, coklat, sedikit lempung dan kerikil	Amat lepas
5.5 s/d 9.0	Pasir dan lempung, abu-abu, sedikit lanau dan kerikil	Amat lepas
9.0 s/d 15.5	Lempung dan lanau, abu-abu, sedikit pasir	kaku
15.5 s/d 18.0	Pasir dan lanau, abu-abu kecoklatan, sedikit kerikil	padat
18.0 s/d 18.5	Lempung dan lanau, abu-abu, sedikit pasir	-
18.5 s/d 23.0	Lempung dan lanau, coklat, sedikit pasir	Amat kaku
23.0 s/d 25.0	Pasir dan kerikil, coklat, sedikit lanau	Amat padat
25.0 s/d 30.0	Pasir dan lanau, abu-abu kecoklatan, sedikit lanau	Padat s/d amat padat

Tabel 3. Hasil pemboran BH-2.

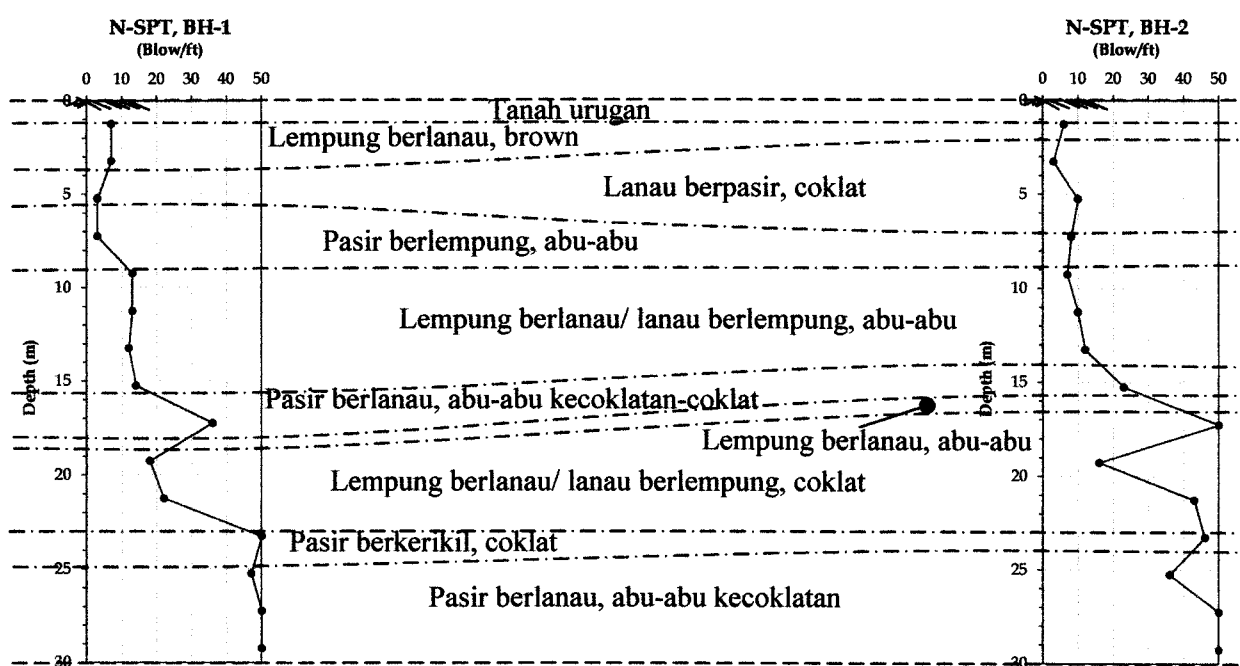
Kedalaman (m)	Deskripsi Jenis Tanah	Kepadatan/ Konsistensi
±0.0 s/d 1.0	Tanah urug (pasir dan lanau, abu-abu, sedikit kerikil)	-
1.0 s/d 2.0	Lempung dan lanau, coklat, sedikit pasir	Sedang
2.0 s/d 7.0	Lanau dan pasir, coklat, sedikit lempung dan kerikil	Amat lepas s/d lepas
7.0 s/d 8.5	Pasir dan lempung, abu-abu, sedikit lanau dan kerikil	Lepas
8.5 s/d 12.5	Lanau dan lempung, abu-abu, sedikit pasir	Sedang s/d kaku
12.5 s/d 14.0	Lempung dan lanau, abu-abu, sedikit lanau	Kaku
14.0 s/d 15.5	Pasir dan lanau, abu-abu, sedikit kerikil	Sedang
15.5 s/d 16.5	Lempung dan lanau, abu-abu, sedikit pasir	-
16.5 s/d 19.0	Pasir dan lanau, coklat, sedikit kerikil	Amat padat
19.0 s/d 23.0	Lanau dan lempung, coklat, sedikit pasir	Amat kaku s/d keras
23.0 s/d 24.0	Pasir dan kerikil, coklat, sedikit lanau	Padat
24.0 s/d 30.0	Pasir dan lanau, abu-abu kecoklatan, sedikit lanau	Padat s/d amat padat

II.2. Perkiraan Soil Profile.

Perkiraan potongan tanah dari **Gambar 1** yang didasarkan oleh hasil-hasil pemboran dan disajikan pada **Gambar 2**.



Gambar 1. Denah Potongan Tanah.



Gambar 2. Stratifikasi potongan tanah dari Gambar 1.

II.3. Hasil² pengujian dilaboratorium.

Pengujian sifat-sifat fisis dan mekanis dilakukan terhadap contoh-contoh tanah tak terganggu (undisturbed sampling) dari hasil pemboran, diringkaskan dalam **Tabel 4** dan **Tabel 5**, sbb. :

Tabel 4. Sifat² fisis tanah.

Bor #	Kedalaman (m)	Deskripsi dan Klasifikasi	γ_t (t/m ³)	Gs	Wc (%)	eo	LL (%)	PL (%)	PI (%)
BH-1	2.5 – 3.0	Lempung dan lanau (CL)	1.78	2.58	40	1.03	47	23	24
	4.5 – 5.0	Lanau dan pasir (ML)	1.69	2.53	48	1.22	49	34	15
BH-2	4.5 – 5.0	Lanau dan pasir (ML)	1.75	2.59	43	1.12	47	30	17
	10.5 – 11.0	Lanau dan lempung (ML)	1.81	2.59	37	0.96	44	32	12

Tabel 5. Sifat² mekanis tanah.

Bor #	Kedalaman (m)	Deskripsi, klasifikasi USCS	c (kg/cm ²)	ϕ°	Cc	Cs
BH-1	2.5 – 3.0	Lempung dan lanau (CL)	0.55	11	0.33	0.04
	4.5 – 5.0	Lanau dan pasir (ML)	0.35	27	0.43	0.05
BH-2	4.5 – 5.0	Lanau dan pasir (ML)	0.05	25	0.39	0.04
	10.5 – 11.0	Lanau dan lempung (ML)	0.71	10	0.46	0.04

Catatan : USCS, Unified Soil Classification Systems, disusun oleh Prof. Arthur Cassagrande (1948).

III. KAPASITAS DUKUNG PONDASI

Untuk mendukung struktur utama dari bangunan hotel bertingkat 5 lantai dan mengurangi kemungkinan beda penurunan yang terjadi akibat sistem pembebanan yang ada, penggunaan pondasi tiang dibenamkan hingga kedalaman tanah yang cukup stabil tak dapat dihindarkan. Kapasitas dukung ijin pondasi tiang diperkirakan menurut metode Reese (1977) untuk tiang bor dan metode L' Decourt (1982) untuk tiang pracetak. Dengan menggunakan angka keamanan sebesar 3 baik untuk tahanan ujung maupun selimut tiang, hasil² perhitungan kapasitas dukung ijin pondasi tiang disajikan dalam **Tabel 6** sbb. :

Tabel 6. Perkiraan kapasitas dukung pondasi tiang.

Data Bor	Tipe Tiang	Penampang (cm)	Kedalaman (m)	Kapasitas Dukung (ton/ tiang)			Kapasitas Dukung Ijin (ton/ tiang)
				Ujung	Selimut	Ultimate	
BH-1	Pracetak	25 x 25	16	51.67	56.89	108.56	36
		30 x 30	16	74.40	68.27	142.67	48
		Ø 30	16	58.43	53.62	112.05	37
		Ø 35	16	79.53	62.55	142.09	47

Data Bor	Tipe Tiang	Penampang (cm)	Kedalaman (m)	Kapasitas Dukung (ton/ tiang)			Kapasitas Dukung Ijin (ton/ tiang)
BH-1	Bor	Ø 60	16	24.5	134.1	158.6	53
		Ø 80	16	43.6	178.8	222.4	74
BH-2	Pracetak	25 x 25	16	21.55	52.27	73.52	25
		30 x 30	16	30.60	62.72	93.32	31
		Ø 30	16	24.03	49.26	73.29	24
		Ø 35	16	32.71	57.47	90.18	30
	Bor	Ø 60	16	43.4	123.2	166.6	56
		Ø 80	16	58.7	164.3	222.9	74

Catatan : Kedalaman tiang usulan diukur dari permukaan tanah saat pengujian dilapangan, dan harus dikoreksi sesuai dengan perubahan level muka tanah oleh galian/ urugan. Output perhitungan diberikan dalam lampiran A.6.

Pondasi tiang pracetak. Alternatif ini diberikan bila dalam pelaksanaannya nanti diperkirakan tidak akan mengundang protes penduduk hunian tetangga/ bangunan² lain di sekitar lokasi proyek. Untuk mengantisipasi masalah getaran yang dapat merusakkan bangunan tetangga, maka dalam pemancangan dipertimbangkan hydraulic hammer Juntan yang dilengkapi sistem redaman. Perlu dipilih setting dengan energy yang cukup untuk dapat memancang tiang hingga kedalaman penetrasi rencana. Faktor pelaksanaan lainnya yang perlu diperhatikan adalah mengenai sistim sambungan dan cara pengelasannya. Seyogyanya plat sambungan yang digunakan tidak terlalu tipis, mengingat sambungan yang bermasalah dapat menyimpan potensi permasalahan retak dan patah yang dapat mengundang kegagalan pondasi.

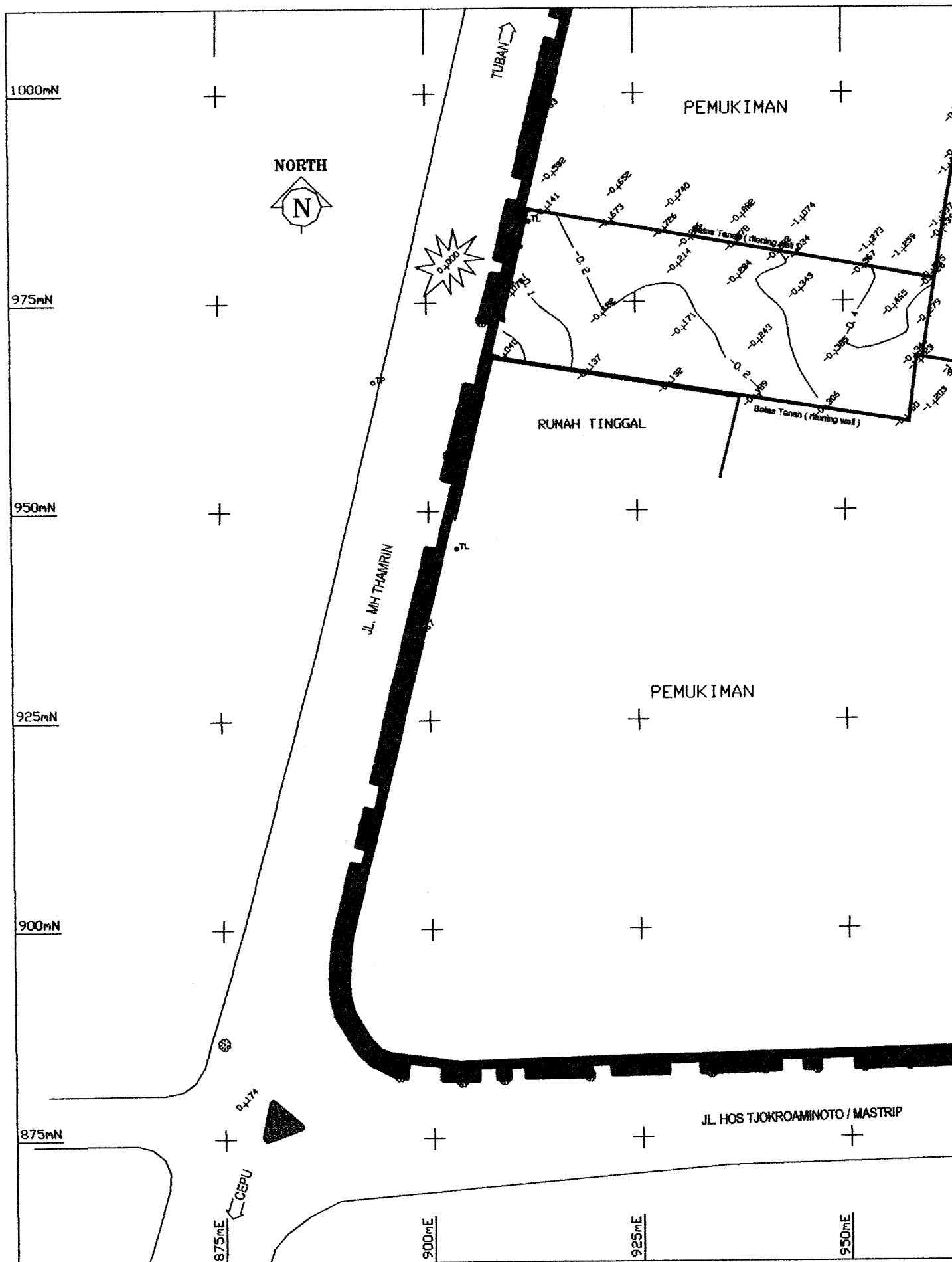
Pondasi tiang bor (drilled shaft, bored cast in place pile). Diberikan sebagai pilihan lainnya, terutama untuk menghindari adanya resiko pemancangan dimana getaran-getaran yang dihasilkannya dapat merusak bangunan-bangunan lain di sekitar lokasi proyek. Salah satu aspek yang perlu mendapat perhatian tersendiri adalah pengecoran beton. Pengecoran beton tanpa menggunakan tremmie hasilnya kurang dapat dipertanggung jawabkan, terutama dikhawatirkan terjadi seggregassi (jatuhnya material kerikil berbutir besar dalam pasta beton terlebih dulu dan mengumpul dibawah), kemungkinan necking ataupun keropos pada tiang yang meningkatkan potensi kegagalan pondasi. Pelaksanaan tiang bor memerlukan pengendalian dan pengawasan ahli yang professional dan terpercaya, memahami aspek-aspek pondasi tiang dan mekanika tanah.

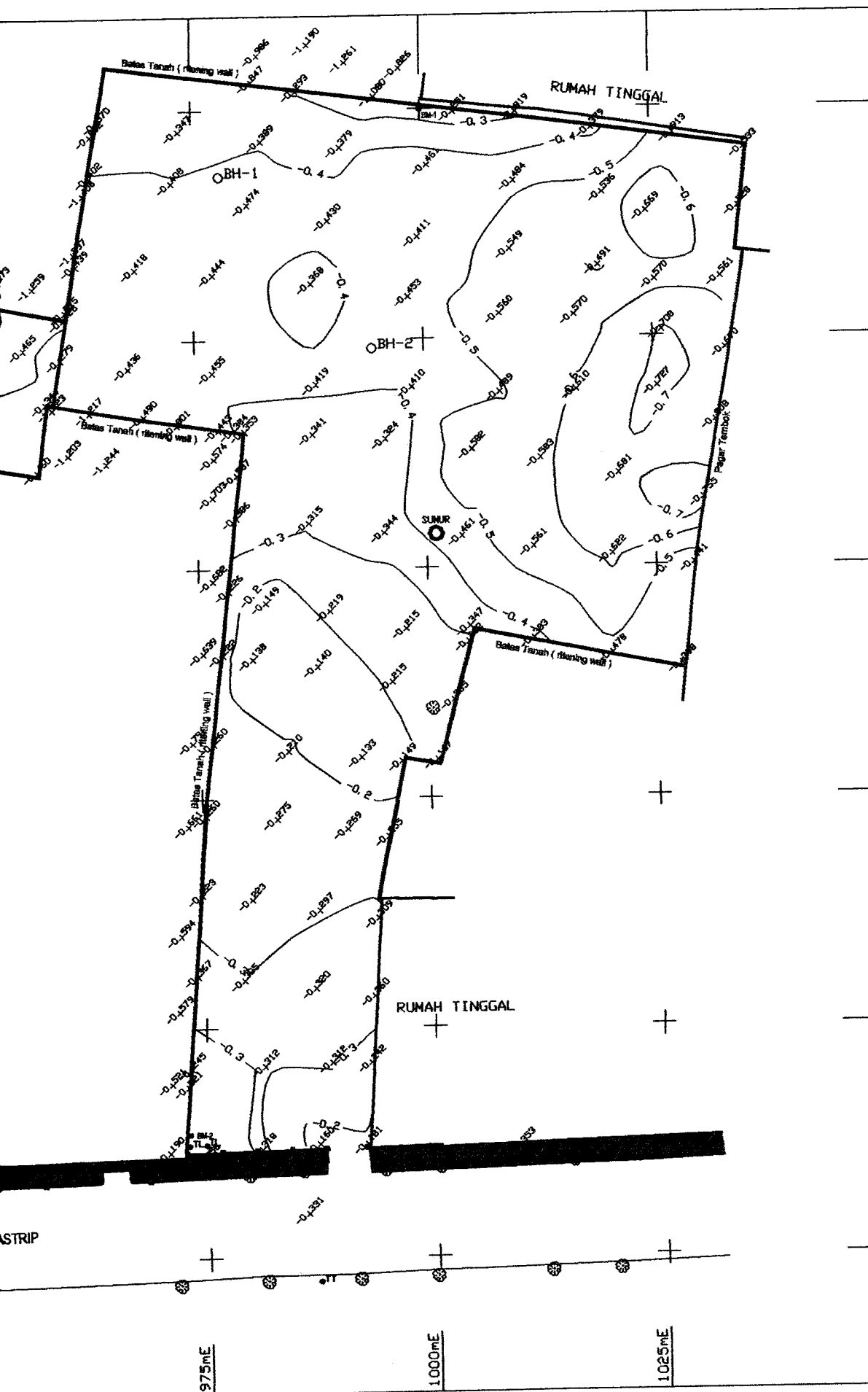
Effisiensi kelompok tiang. Bilamana tiang direncanakan dalam kelompok (*pile group*), maka akan terjadi distribusi tegangan bola tanah (*stress bulb*) pada ujung-ujung tiang yang cenderung bertumpukan (*overlapping*), sehingga kapasitas dukung tiang akan tereduksi sesuai dengan faktor efisiensinya. Karenanya, jarak antar tiang seyogyanya direncanakan tidak kurang dari 3x diameter tiang.

Dalam sistim sedemikian maka ukuran poer (juga volume beton dan pembesiannya) terpaksa akan membesar pula.

Uji pembebanan. Sebagai pemeriksaan terhadap mutu dan kualitas pekerjaan pondasi tiang agar memenuhi kriteria perencanaan, serta terutama untuk mengusahakan efisiensi dan terjaminnya keamanan konstruksi, maka pada pelaksanaan pondasi tiang perlu dilakukan program pengendalian kualitas (QA/ QC, *quality assurance/ quality control*), berupa pemeriksaan keutuhannya (dilakukan dengan *SIT, sonic integrity test*), dan kapasitas dukungnya diverifikasikan berdasarkan hasil uji pembebanan yang dapat dilakukan dengan uji pembebanan statis (*SLT, static load test*), ataupun uji pembebanan dinamis (*DLT, dynamic load test*) yang akhir-akhir ini lebih populer karena ekonomis dan cepat pelaksanaannya. Pengujian dilakukan dapat secara random sampling, ataupun pada tiang-tiang yang dicurigai kurang sempurna pelaksanaannya. Dimungkinkannya pengujian dinamis pada jumlah tiang lebih banyak (karena murah) lebih memungkinkan pemakaian angka keamanan rendah, sehingga efisien.

----- akhir laporan -----

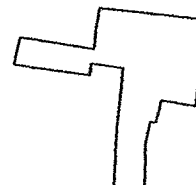




NOTES

BM-1
X = 1000.000
Y = 1000.000
Z = 0.014

BM-2
X = 973.021
Y = 888.493
Z = 0.145



Luas = 5854.596m²

LEGEND

- BM-1 □ BENCH MARKS
- ELEVASI TANAH
- PONDOK
- TT TIANG TELEPHONE
- TL TIANG LISTRIK
- ▬ SALURAN/ SUNGAI

Rev.	Date	Description	Rev.	Date

Client :

Ibu Amuringtyas

Consultant :

TESTANA ENGINEERING, INC.
Sat. Jember, Jember, Indonesia
Jl. Raya, No. 2, Jember, Indonesia

- Jl. Opak 66, Surabaya 60241
Phone/Fax : (031) 5678329

HOTEL
J. M. RAMAN, BOJONEGORO

LOCATION OF TESTING POINTS

SCALE : 1 : -

Drawn by : Darnell S. Checked by : Ir. Sunarto, Sutan.

Issue by : Sunarto S. Date : May 28, 2011

Approved by : _____

1050mE

975mE

1000mE

1025mE

ASTRIP

GROUND WATER LEVEL : - 1.12 m

GROUND SURFACE LEVEL : ± 0.00 m

NOTE:	<div> <div> <div>0 to 10 % = Trace</div> <div>10 to 20 % = Little</div> <div>20 to 35 % = Some</div> <div>35 to 50 % = And</div> </div> <div> <div><input checked="" type="checkbox"/> = Undisturbed sample</div> <div><input type="checkbox"/> = SPT</div> <div><input checked="" type="checkbox"/> = Core sample</div> <div>c = Cohesion intercept, kg/cm²</div> <div>ϕ = Internal friction angle, deg</div> </div> <div> <div>SPT = Standard penetration test (blows / ft)</div> <div>UU = Triaxial, Unconsolidated undrained</div> <div>CU = Triaxial, Consolidated undrained</div> <div>Vane = Vane shear test</div> <div>qu = Unconfined compression strength, kg/cm²</div> <div>QT = Direct shear, quick test.</div> </div> <div> <div>\circ = W_n = Moisture content, %</div> <div>\bullet = W_p = Plastic limit, %</div> <div>Δ = W_L = Liquid limit, %</div> <div>γ = Bulk density, t/m³</div> <div>Gs = Specific gravity</div> <div>eo = Void ratio</div> </div> </div>
-------	--

GROUND WATER LEVEL : - 1.12 m

GROUND SURFACE LEVEL : ± 0.00 m

NOTE :	= Undisturbed sample = SPT = Core sample c = Cohesion intercept, kg/cm ² ϕ = Internal friction angle, deg	SPT = Standard penetration test (blows / ft) UU = Triaxial, Unconsolidated undrained CU = Triaxial, Consolidated undrained Vane = Vane shear test qu = Unconfined compression strength, kg/cm ² QT = Direct shear, quick test.	= Wn = Moisture content, % = Wp = Plastic limit, % = Wt = Liquid limit, % γ = Bulk density, t/m ³ Gs = Specific gravity eo = Void ratio
0 to 10 % = Trace			
10 to 20 % = Little			
20 to 35 % = Some			
35 to 50 % = And			



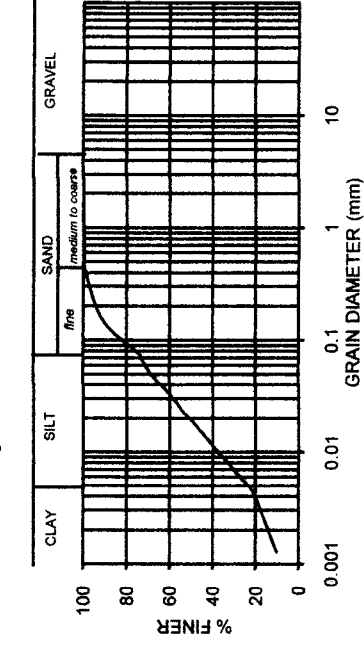
TESTANA ENGINEERING, INC.
Soil Testings & Research Administration.

Project : Hotel 5 lantai
Location : Jl. MH. Thamrin, Bojonegoro
Sieve Analysis

Sieve No	Sieve opening (mm)	mean weight retained	% retained	Cumulative % retained	% finer
1.5"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1.0"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00
4"	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00
8"	2.360	0.40	0.13	0.13	99.87
16"	1.180	0.18	0.06	0.19	99.81
30"	0.600	0.72	0.24	0.43	99.57
40"	0.425	0.80	0.27	0.70	99.30
100"	0.150	24.82	8.27	8.97	91.03
200"	0.075	50.96	16.99	25.96	74.04
TOTAL		77.88	25.96	-	-

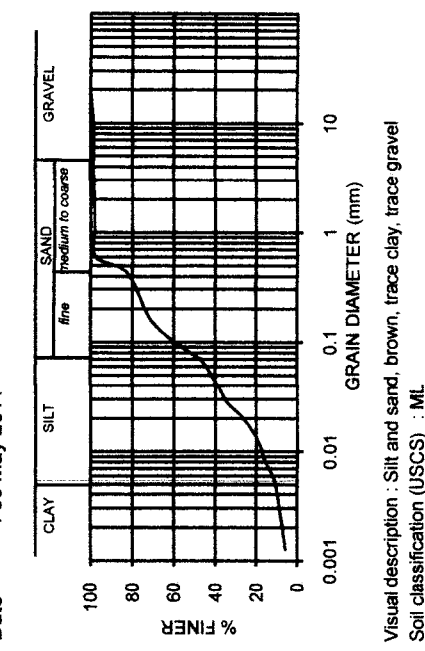
A.3.1. GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Boring/depth : BH-1 / 2.50 - 3.00 m
Date : 30 May 2011



A.3.2. GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Boring/depth : BH-1 / 4.50 - 5.00 m
Date : 30 May 2011



A.3.3. GRAIN SIZE DISTRIBUTION

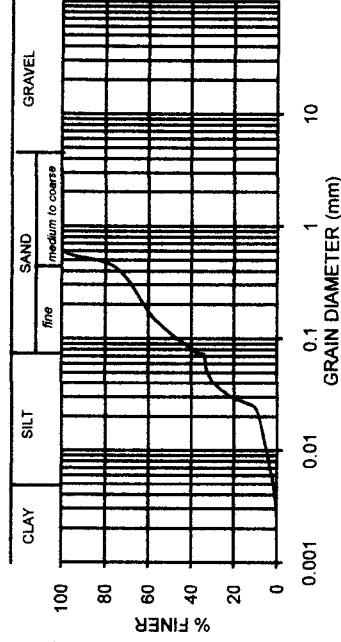
Project : Hotel 5 lantai
Location : Jl. MH. Thamrin, Bojonegoro
Sieve Analysis

Sieve opening No	(mm)	mean weight	% retained	% Cumulative retained	% finer
1.5"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1.0"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00
4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00
8	2.360	0.27	0.09	0.09	99.91
16	1.180	0.60	0.20	0.29	99.71
30	0.600	0.54	0.18	0.47	99.53
40	0.425	73.65	24.55	25.02	74.98
100	0.150	52.57	17.52	42.54	57.46
200	0.075	59.50	19.83	62.38	37.62
TOTAL		187.13	62.38	-	-

Hydrometer

Time (min)	Actual Hyd. reading (Ra)	Hyd. Corr. reading (Rc)	Effective depth L (cm)	% finer only for meniscus (R)	Lt	K	D, mm
0.25	47	44.8	8.4	34.32	33.600	0.01256	0.073
0.5	45	42.8	8.8	32.79	17.600	0.01256	0.053
1	40	37.8	9.6	28.96	9.600	0.01256	0.039
2	30	27.8	11.2	21.30	5.600	0.01256	0.030
3	20	17.8	12.9	13.63	4.300	0.01256	0.026
4	15	12.8	13.7	9.80	3.425	0.01256	0.023
8	12	9.8	14.2	7.51	1.775	0.01256	0.017
16	10	7.8	14.5	5.97	0.906	0.01256	0.012
30	8	5.8	14.8	4.44	0.493	0.01256	0.009
60	6	3.8	15.2	2.91	0.253	0.01256	0.006
120	4	1.8	15.5	1.38	0.129	0.01256	0.005
24 hrs	1	-1.2	16	-0.92	0.011	0.01256	0.001

Boring/depth : BH-2 / 4.50 - 5.00 m
Date : 6 June 2011



Visual description : Silt and sand, brown, trace clay, trace gravel
Soil classification (USCS) : ML

A.3.4. GRAIN SIZE DISTRIBUTION

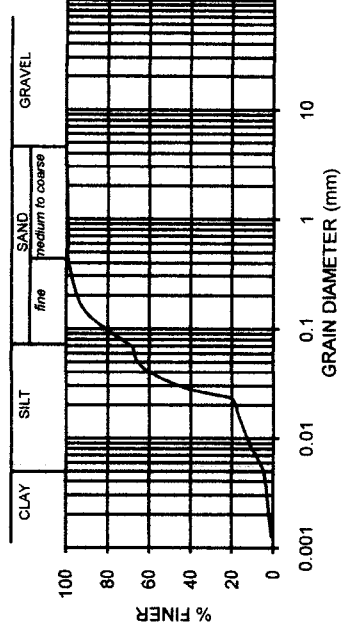
Project : Hotel 5 lantai
Location : Jl. MH. Thamrin, Bojonegoro
Sieve Analysis

Sieve opening No	(mm)	mean weight	% retained	% Cumulative retained	% finer
1.5"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1.0"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00
4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00
8	2.360	0.76	0.25	0.25	99.75
16	1.180	0.90	0.30	0.55	99.45
30	0.600	0.83	0.28	0.83	99.17
40	0.425	0.40	0.13	0.96	99.04
100	0.150	22.16	7.39	8.35	91.65
200	0.075	50.46	20.15	28.50	71.50
TOTAL		85.51	28.50	-	-

Hydrometer

Time (min)	Actual Hyd. reading (Ra)	Hyd. Corr. reading (Rc)	Effective depth L (cm)	% finer only for meniscus (R)	Lt	K	D, mm
0.25	50	47.8	7.9	68.21	31.600	0.01216	0.068
0.5	48	45.8	8.3	65.36	16.600	0.01216	0.050
1	42	39.8	9.2	56.80	9.200	0.01216	0.037
2	32	29.8	10.9	42.53	5.450	0.01216	0.028
3	22	19.8	12.5	28.26	4.167	0.01216	0.025
4	16	13.8	13.5	19.69	3.375	0.01216	0.022
8	14	11.8	13.8	16.84	1.725	0.01216	0.016
16	12	9.8	14.2	13.99	0.888	0.01216	0.011
30	10	7.8	14.5	11.13	0.483	0.01216	0.008
60	7	4.8	15	6.85	0.250	0.01216	0.006
120	5	2.8	15.3	4.00	0.128	0.01216	0.004
24 hrs	3	0.8	15.6	1.14	0.011	0.01216	0.001

Boring/depth : BH-2 / 10.50 - 11.00 m
Date : 6 June 2011



Visual description : Silt and clay, grey, some sand
Soil classification (USCS) : ML

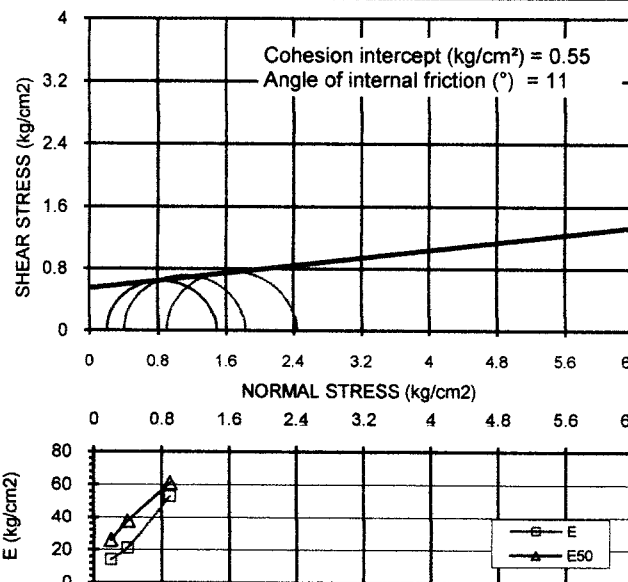
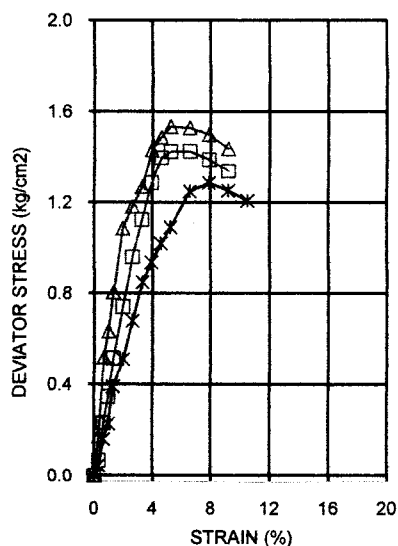


A.4.1. TRIAXIAL COMPRESSION TEST

Project : Hotel
Location : Jl. MH. Tamrin, Bojonegoro

Boring no. : BH-1
Sample depth : 2.50 - 3.00 m
Soil sample : Silty clay
Date of testing : 25 Mei 2011

Sample no.	1	2	3
Type	UU	UU	UU
Lateral stress (kg/cm ²)	0.20	0.40	0.90
Deviator stress (kg/cm ²)	1.29	1.43	1.53
Strain at failure, %	7.89	6.58	5.26
Modulus of elasticity (kg/cm ²)	14.11	21.16	52.90
Modulus secant (kg/cm ²)	25.84	37.58	61.11



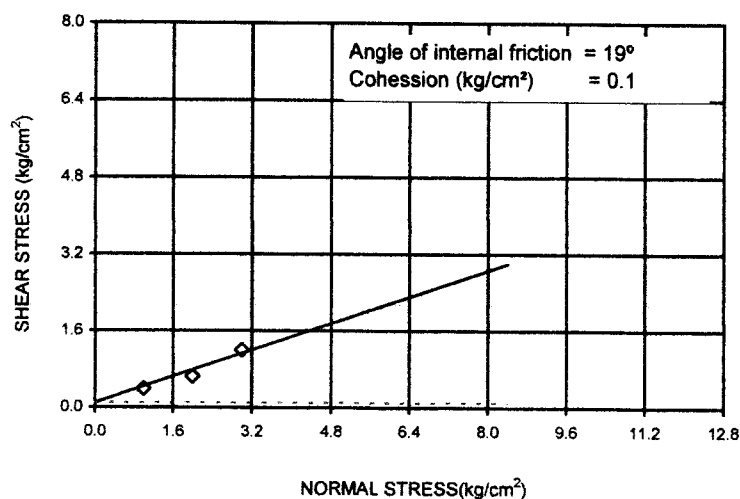
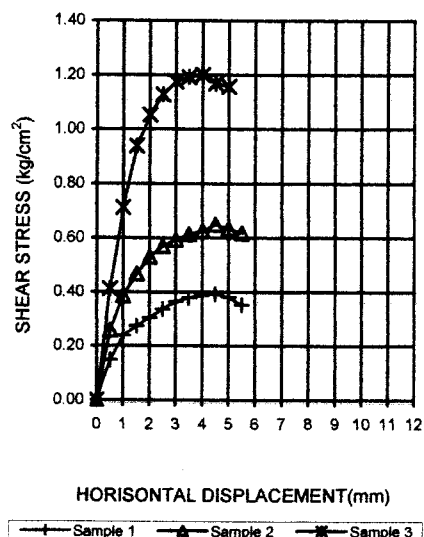
A.4.2. DIRECT SHEAR TEST

Project : Hotel
Location : Jl. MH. Tamrin, Bojonegoro

Boring no. : BH-1
Depth : 4.50 - 5.00 m
Date of Test : 25 Mei 2011
Soil sample : Sandy silt

Operator : BR.
Checked by : DM

Sample no.	1	2	3
Type	Quick	Quick	Quick
Normal stress, kg/cm ²	0.354	0.707	1.592
Shear stress, kg/cm ²	0.392	0.650	1.200





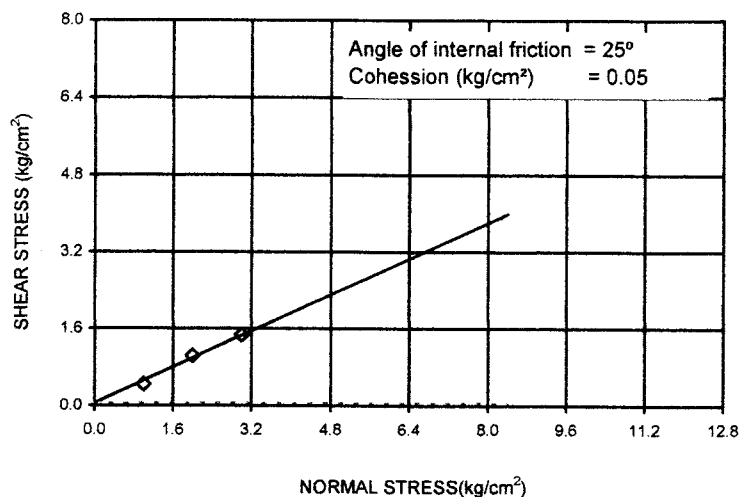
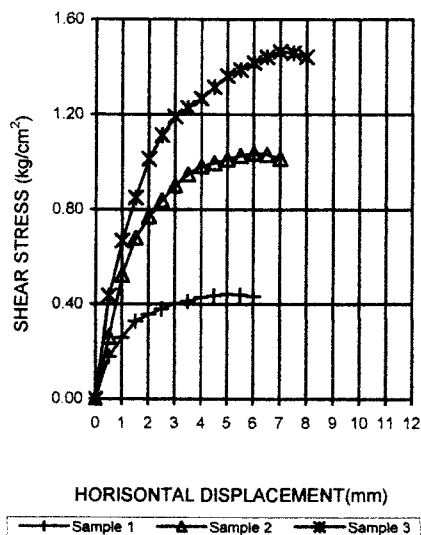
A.4.3. DIRECT SHEAR TEST

Project : Hotel
Location : Jl. MH. Tamrin, Bojonegoro

Operator : BR.
Checked by : DM

Boring no. : BH-2
Depth : 4.50 -5.00 m
Date of Test : 25 Mei 2011
Soil sample : Silty sand

Sample no.	1	2	3
Type	Quick	Quick	Quick
Normal stress, kg/cm^2	0.354	0.707	1.592
Shear stress, kg/cm^2	0.444	1.039	1.466

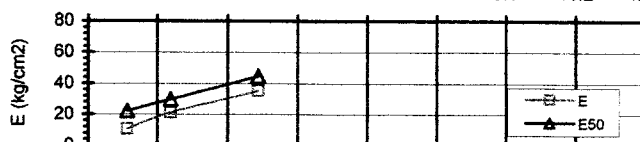
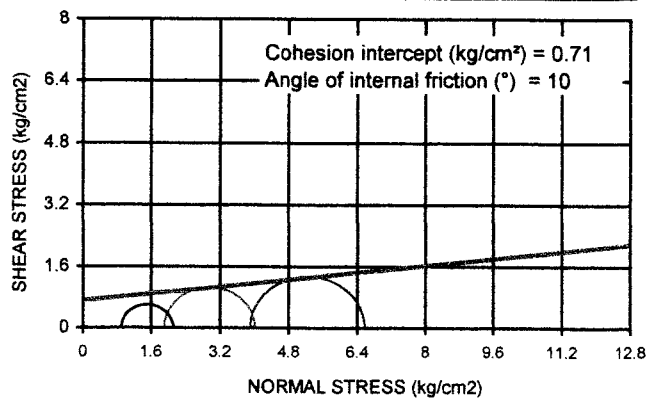
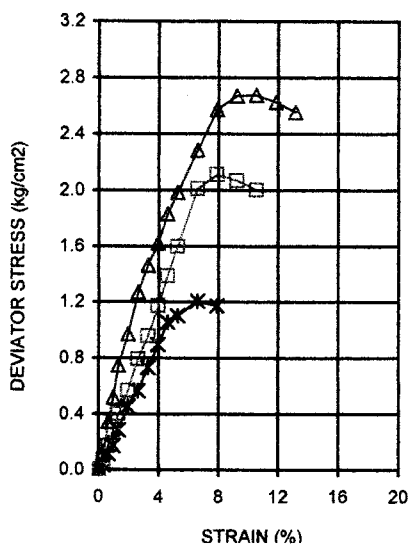


A.4.4. TRIAXIAL COMPRESSION TEST

Project : Hotel
Location : Jl. MH. Tamrin, Bojonegoro

Boring no. : BH-2
Sample depth : 10.50 - 11.00 m
Soil sample : Silty clay
Date of testing : 1 June 2011

Sample no.	1	2	3
Type	UU	UU	UU
Lateral stress (kg/cm^2)	0.90	1.90	3.90
Deviator stress (kg/cm^2)	1.21	2.11	2.68
Strain at failure, %	6.58	7.89	10.53
Modulus of elasticity (kg/cm^2)	10.58	21.16	35.27
Modulus secant (kg/cm^2)	22.24	29.74	44.48





A.5.1. CONSOLIDATION TEST

Project : Hotel
Location : Jl. MH. Thamrin, Bojonegoro
Boring No : BH-1
Depth : 2.50-3.00 m

Test No : -
Date : 25 Mei 2011
Tested by : BR
Checked by : DM

Aparatus
ring height, cm = 2
diameter, cm = 6.28
A area, cm² = 30.97

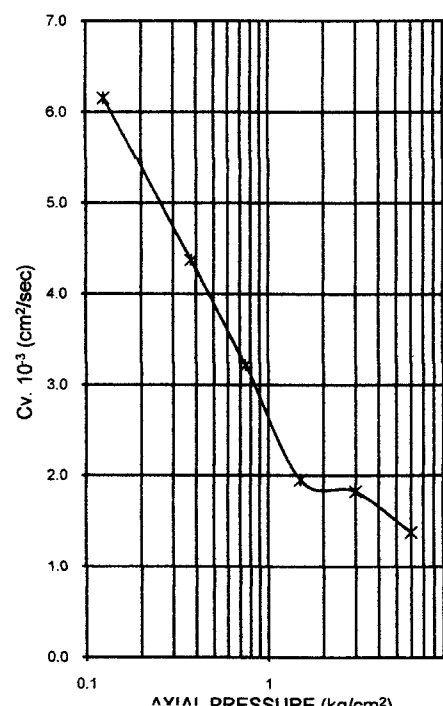
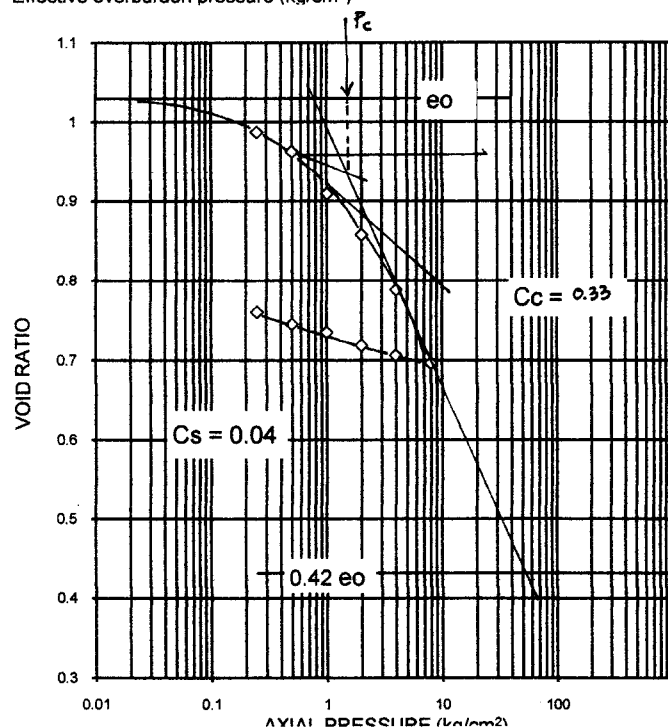
Gs = 2.58
eo = 1.03

Ws, solid weight (gr) = 78.76
2Ho, solid height (cm) = 0.99

Applied pressure P (kg/cm ²)	Final dial reading	Dial change	Height 2H (cm)	Void height 2H-2Ho	2H-2Ho e = $\frac{2H-2Ho}{2Ho}$	Fitting time (sec)		CV, Coef of consolidation	
						t90	t50	0.848H ² /t90	0.197H ² /t50
0.00	1.000		2.000	1.014	1.029				
0.25	0.959	0.042	1.959	0.973	0.987	135.00		6.15E-03	
0.50	0.935	0.024	1.935	0.949	0.963	183.75		4.37E-03	
1.00	0.882	0.053	1.935	0.949	0.963	240.00		3.22E-03	
2.00	0.831	0.051	1.882	0.896	0.909	375.00		1.95E-03	
4.00	0.762	0.069	1.831	0.845	0.858	375.00		1.82E-03	
8.00	0.673	0.090	1.762	0.776	0.788	453.75		1.38E-03	
4.00	0.682	-0.010	1.673	0.687	0.697				
2.00	0.682	-0.012	1.682	0.696	0.707				
1.00	0.694	-0.016	1.694	0.708	0.719				
0.50	0.710	-0.010	1.710	0.724	0.735				
0.25	0.720	-0.015	1.720	0.734	0.745				
0.25	0.735		1.735	0.749	0.760				

Liquid Limit (%) 47
Plasticity Index (%) 24
Specific Gravity 2.58
Preconsolidation pressure (kg/cm²) 1.60
Effective overburden pressure (kg/cm²) 0.21

	Before	After
Sample height (cm)	2	1.74
Water content (%)	40.0	29.5
Drv unit weight (gr/cm ³)	1.27	1.47
Void ratio	1.03	0.76
Saturation	100	100



A.5.2. CONSOLIDATION TEST

Project : Hotel
Location : Jl. MH. Thamrin, Bojonegoro
Boring No : BH-1
Depth : 4.50-5.00 m

Test No : -
Date : 25 Mei 2011
Tested by : BR
Checked by : DM

Aparatus
ring height, cm = 2
diameter, cm = 6.28
A area cm² = 30.97

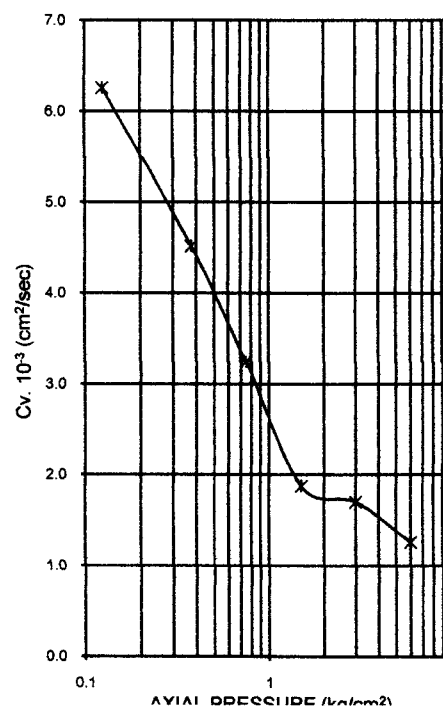
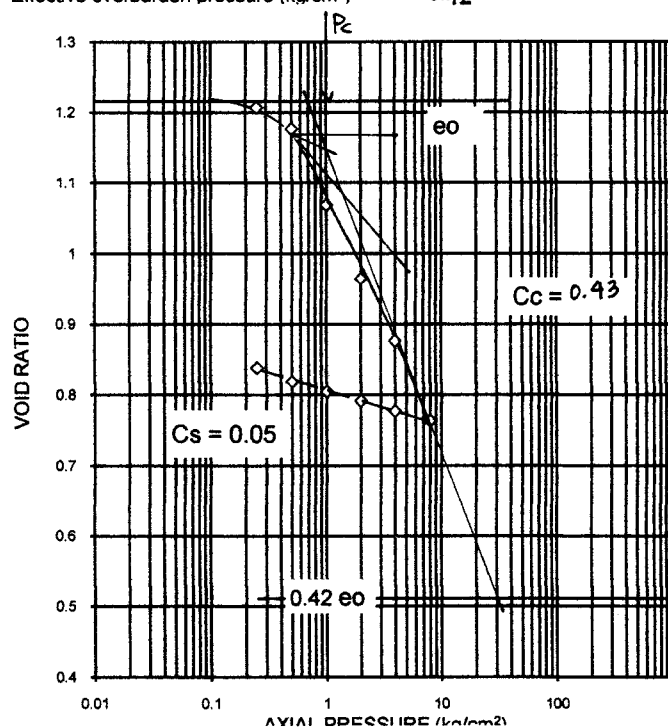
Gs = 2.53
eo = 1.22

Ws, solid weight (gr) = 70.74
2H_o, solid height (cm) = 0.90

Applied pressure P (kg/cm ²)	Final dial reading	Dial change	Height 2H (cm)	Void height 2H-2H _o	2H-2H _o e = $\frac{2H-2H_o}{2H_o}$	Fitting time (sec) t ₉₀ t ₅₀	CV, Coef of consolidation 0.848H ² /t ₉₀ 0.197H ² /t ₅₀
0.00	1.000		2.000	1.097	1.216		
0.25	0.992	0.008	1.992	1.089	1.207	135.00	6.26E-03
0.50	0.965	0.027	1.965	1.062	1.177	183.75	4.52E-03
1.00	0.867	0.098	1.867	0.964	1.068	240.00	3.24E-03
2.00	0.773	0.094	1.773	0.870	0.964	375.00	1.87E-03
4.00	0.694	0.079	1.694	0.791	0.877	375.00	1.70E-03
8.00	0.592	0.102	1.592	0.689	0.764	453.75	1.26E-03
4.00	0.604	-0.012	1.604	0.701	0.777		
2.00	0.617	-0.013	1.617	0.714	0.791		
1.00	0.629	-0.012	1.629	0.726	0.805		
0.50	0.642	-0.013	1.642	0.739	0.819		
0.25	0.660	-0.018	1.660	0.757	0.839		

Liquid Limit (%) 49
Plasticity Index (%) 15
Specific Gravity 2.53
Preconsolidation pressure (kg/cm²) 1.00
Effective overburden pressure (kg/cm²) 0.42

Before After
Sample height (cm) 2 1.66
Water content (%) 48.0 33.2
Dry unit weight (gr/cm³) 1.14 1.38
Void ratio 1.22 0.84
Saturation 100 100





A.5.3. CONSOLIDATION TEST

Project : Hotel
Location : Jl. MH. Thamrin, Bojonegoro
Boring No : BH-2
Depth : 4.50-5.00 m

Test No : -
Date : 1 June 2011
Tested by : BR
Checked by : DM

Aparatus
ring height , cm = 2
diameter, cm = 6.28
A area cm² = 30.97

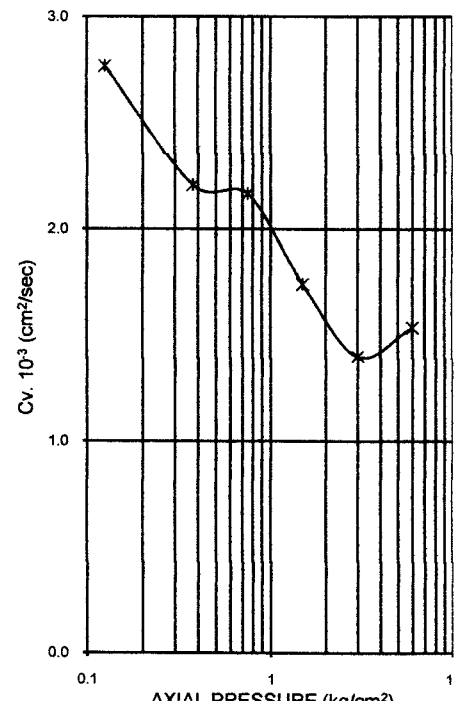
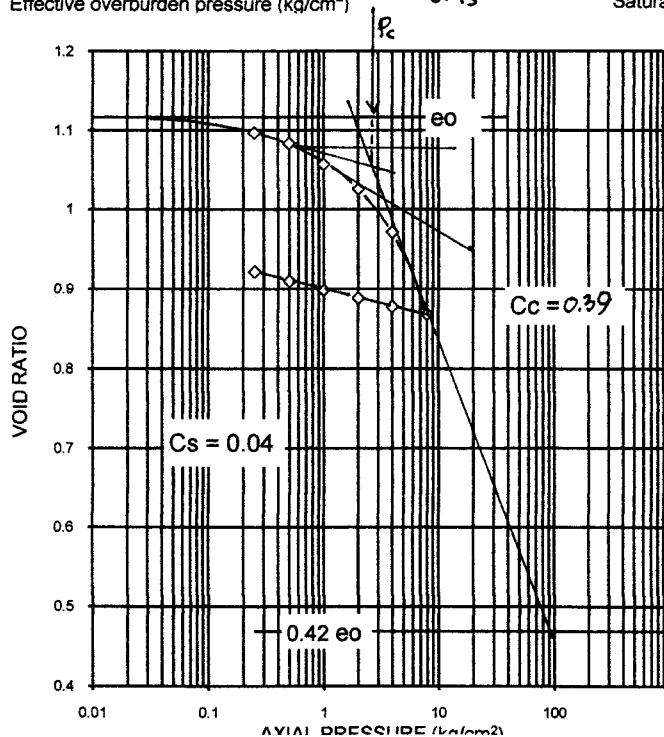
Gs = 2.59
eo = 1.12

Ws, solid weight (gr) = 75.81
2Ho, solid height (cm) = 0.95

Applied pressure P (kg/cm ²)	Final dial reading	Dial change	Height 2H (cm)	Void height 2H-2Ho	2H-2Ho e = $\frac{2H-2Ho}{2Ho}$	Fitting time (sec) t90 t50	CV, Coef of consolidation 0.848H ² /t90 0.197H ² /t50
0.00	1.000		2.000	1.055	1.118		
0.25	0.982	0.019	1.982	1.036	1.097	303.75	2.77E-03
0.50	0.969	0.013	1.969	1.024	1.084	375.00	2.21E-03
1.00	0.945	0.025	1.945	0.999	1.058	375.00	2.16E-03
2.00	0.915	0.030	1.915	0.969	1.026	453.75	1.74E-03
4.00	0.863	0.052	1.863	0.918	1.026	540.00	1.40E-03
8.00	0.765	0.098	1.765	0.820	0.868	453.75	1.54E-03
4.00	0.774	-0.009	1.774	0.829	0.877		
2.00	0.784	-0.010	1.784	0.839	0.888		
1.00	0.794	-0.010	1.794	0.849	0.898		
0.50	0.805	-0.011	1.805	0.860	0.910		
0.25	0.816	-0.011	1.816	0.871	0.922		

Liquid Limit (%) 47
Plasticity Index (%) 17
Specific Gravity 2.59
Preconsolidation pressure (kg/cm²) 2.80
Effective overburden pressure (kg/cm²) 0.45

Before After
Sample height (cm) 2 1.82
Water content (%) 43.0 35.6
Dry unit weight (gr/cm³) 1.22 1.35
Void ratio 1.12 0.92
Saturation 100 100





A.5.4. CONSOLIDATION TEST

Project : Hotel
Location : Jl. MH. Thamrin, Bojonegoro
Boring No : BH-2
Depth : 10.50-11.00 m

Test No : -
Date : 1 June 2011
Tested by : BR
Checked by : DM

Aparatus
ring height, cm = 2
diameter, cm = 6.28
A area, cm² = 30.97

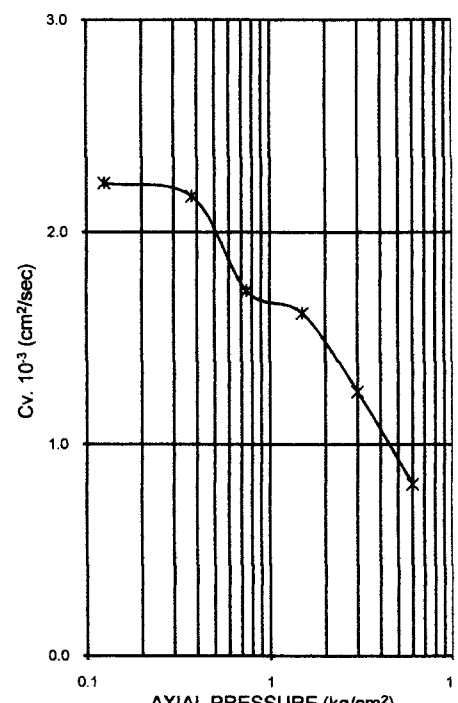
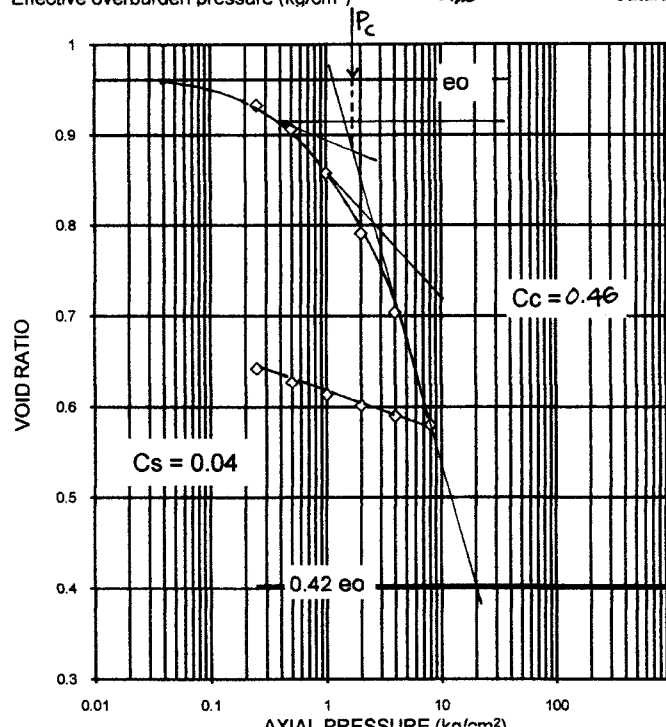
Gs = 2.59
eo = 0.96

Ws, solid weight (gr) = 81.85
2Ho, solid height (cm) = 1.02

Applied pressure P (kg/cm ²)	Final dial reading	Dial change	Height 2H (cm)	Void height 2H-2Ho	e = $\frac{2H-2Ho}{2Ho}$	Fitting time (sec)		CV, Coef of consolidation	
						t90	t50	$0.848H^2/t90$	$0.197H^2/t50$
0.00	1.000		2.000	0.980	0.960				
0.25	0.972	0.029	1.972	0.951	0.932	375.00		2.23E-03	
0.50	0.945	0.027	1.945	0.925	0.906	375.00		2.17E-03	
1.00	0.896	0.050	1.896	0.875	0.906	453.75		1.72E-03	
2.00	0.827	0.069	1.827	0.807	0.858	453.75		1.62E-03	
4.00	0.738	0.089	1.738	0.718	0.791	540.00		1.25E-03	
8.00	0.612	0.126	1.612	0.592	0.704	735.00		8.09E-04	
4.00	0.622	-0.010	1.622	0.602	0.590				
2.00	0.634	-0.012	1.634	0.614	0.602				
1.00	0.646	-0.012	1.646	0.626	0.613				
0.50	0.660	-0.014	1.660	0.640	0.627				
0.25	0.676	-0.016	1.676	0.656	0.643				

Liquid Limit (%) 44
Plasticity Index (%) 12
Specific Gravity 2.59
Preconsolidation pressure (kg/cm²) 1.75
Effective overburden pressure (kg/cm²) 0.96

	Before	After
Sample height (cm)	2	1.68
Water content (%)	37.0	24.8
Drv unit weight (gr/cm ³)	1.32	1.58
Void ratio	0.96	0.64
Saturation	100	100





A.6.1. COMPRESSION BEARING CAPACITIES OF DRIVEN PILE FOUNDATION

L' Decourt Formula (1982)

Project : Hotel.

Location : Jl. MH. Thamrin Bojonegoro.

Client : Ibu Amuringtyas, Jakarta.

Based on Borehole BH-1

Type : Precast Pile	()	()	(o)	(o)
Side s (m)	0.25	0.30	0.30	0.35
Depth, D (m)	16	16	16	16
Borehole	BH-1	BH-1	BH-1	BH-1
Average of three N Values, N	20.67	20.67	20.67	20.67
Jenis Tanah	Sand	Sand	Sand	Sand
K	40	40	40	40
$q_p \text{ (t/m}^2\text{)} = N_p \times K$	826.67	826.67	826.67	826.67
$Q_p \text{ (ton)} = A \times q_p$	51.67	74.40	58.43	79.53
N average along shaft, N avg	7.67	7.67	7.67	7.67
$q_s \text{ (t/m}^2\text{)} = (N \text{ avg} / 3) + 1$	3.56	3.56	3.56	3.56
$Q_s \text{ (ton)} = A_s \times q_s$	56.89	68.27	53.62	62.55
$Q_{tot} \text{ (on)} = Q_p + F_s$	108.56	142.67	112.05	142.09
$Q_{all} \text{ (ton)} = Q_{tot} / 3$	36.19	47.56	37.35	47.36

Based on Borehole BH-2

Type : Precast Pile	()	()	(o)	(o)
Side s (m)	0.25	0.30	0.30	0.35
Depth, D (m)	16	16	16	16
Borehole	BH-2	BH-2	BH-2	BH-2
Average of three N Values, N	28.33	28.33	28.33	28.33
Jenis Tanah	Silty clay	Silty clay	Silty clay	Silty clay
K	12	12	12	12
$q_p \text{ (t/m}^2\text{)} = N_p \times K$	340.00	340.00	340.00	340.00
$Q_p \text{ (ton)} = A \times q_p$	21.25	30.60	24.03	32.71
N average along shaft, N avg	6.80	6.80	6.80	6.80
$q_s \text{ (t/m}^2\text{)} = (N \text{ avg} / 3) + 1$	3.27	3.27	3.27	3.27
$Q_s \text{ (ton)} = A_s \times q_s$	52.27	62.72	49.26	57.47
$Q_{tot} \text{ (on)} = Q_p + F_s$	73.52	93.32	73.29	90.18
$Q_{all} \text{ (ton)} = Q_{tot} / 3$	24.51	31.11	24.43	30.06

**A.6.2. COMPRESSION BEARING CAPACITY OF BORED PILE FOUNDATION**

Reese and Wright Formula (1977)

Project : Hotel.**Location : Jl. MH. Thamrin Bojonegoro.****Client : Ibu Amuringtyas, Jakarta.**

Based on Borehole BH-1

Soil Type

No	Depth (m)	Soil type
1	1.0	Sand
2	3.5	Clay
3	5.5	Silt
4	9.0	Sand
5	15.5	Clay
6	18.0	Sand
7	23.0	Clay
8	30.0	Sand

Value of N - SPT

No	Depth (m)	Value N _{SPT}
1	1.25	7
2	3.25	7
3	5.25	3
4	7.25	3
5	9.25	13
6	11.25	13
7	13.25	12
8	15.25	14
9	17.25	36
10	19.25	18
11	21.25	22
12	23.25	50
13	25.25	47
14	27.25	50
15	29.25	50

SAFETY FACTOR FOR COMPRESSION

S.F tip = 3

S.F skin = 3

BASED ON BOREHOLE : BH-1

MAX. DEPTH BOREHOLE (m) : 30

No. SOIL TYPE : 8

No. N_{SPT} : 15**Result :**

Diameter (cm)	Depth (m)	Q _{tip} (tons)	Q _{skin} (tons)	Q _{ultimate} (tons)	Q _{allowable Compression} (tons)
Ø 60	16	24.5	134.1	158.6	52.9
Ø 80	16	43.6	178.8	222.4	74.1

**A.6.3. COMPRESSION BEARING CAPACITY OF BORED PILE FOUNDATION**

Reese and Wright Formula (1977)

Project : Hotel.**Location : Jl. MH. Thamrin Bojonegoro.****Client : Ibu Amuringtyas, Jakarta.**

Based on Borehole BH-2

Soil Type

No	Depth (m)	Soil type
1	1.0	Sand
2	2.0	Clay
3	7.0	Silt
4	8.5	Sand
5	12.5	Clay
6	14.0	Sand
7	15.5	Clay
8	16.5	Sand
9	19.0	Sand
10	23.0	Clay
11	30.0	Sand

Value of N - SPT

No	Depth (m)	Value N _{SPT}
1	1.25	6
2	3.25	3
3	5.25	10
4	7.25	8
5	9.25	7
6	11.25	10
7	13.25	12
8	15.25	23
9	17.25	50
10	19.25	16
11	21.25	43
12	23.25	46
13	25.25	36
14	27.25	50
15	29.25	50

SAFETY FACTOR FOR COMPRESSION

S.F tip = 3

S.F skin = 3

BASED ON BOREHOLE : BH-2

MAX. DEPTH BOREHOLE (m): 30

No. SOIL TYPE : 11

No. N_{SPT} : 15**Result :**

Diameter (cm)	Depth (m)	Q _{tip} (tons)	Q _{skin} (tons)	Q _{ultimate} (tons)	Q _{allowable Compression} (tons)
Ø 60	16	43.4	123.2	166.6	55.5
Ø 80	16	58.7	164.3	222.9	74.3