

**Susunan Pengurus Majalah
POLIMEDIA
POLITEKNIK NEGERI MANADO**

Dasar Operasional :

**Surat Keputusan
Direktur Politeknik Negeri Manado
No.: 1836/N26/TU/2004
ISSN 0845-9311**

**Pelindung :
Nixon E.V. Mura iseché, SE
Ir. Jemmy J. Rangan**

**Pemimpin Redaksi /
Penaanggung Jawab :
Dra. Paula Umboh, MSc.**

**Wakil Pemimpin Redaksi :
Novatus Senduk, ST.**

**Penyunting :
Djibrael Djawa, SE., M.Int.Hot.Mgt.
Drs. Robert D. Towoliu, MSc.
Ir. Enteng J. Saerang, MT.
Francie Petrus, ST., MT.
Mycle M. Wala, ST.**

**Sekretariat :
Julien Rengkuan
Fientje Sarayar**

**Penerbit :
POLITEKNIK NEGERI MANADO**

**Alamat Redaksi :
Kampus Politeknik Negeri Manado
Desa Buha – Manado 95252
Telp. (0431) 811245 Fax. (0431) 811568
E-mail : Polime diapbt@yahoo.com**

Majalah Polimedia memasuki tahun ke. XIV, edisi Juli 2007. Tampak dalam gambar sampul depan Politeknik Negeri Manado kegiatan Praktek Menggambar Teknik mahasiswa jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Manado. Dalam terbitan ini, Majalah Polimedia terbit dengan berbagai artikel ilmiah berupa hasil penelitian dan non-penelitian (konseptual). Di bidang Teknik sipil berisi Pemecahan dalam masalah pencemaran lingkungan serta Pengaruh Beban terhadap pondasi di Pendopo Agung Politeknik Neg. Bandung. Di bidang Administrasi Bisnis berisi Hotel managerial roles dan faktor yang mempengaruhi kinerja pegawai Politeknik Negeri Manado. Di bidang Akuntansi berisi Prosedur pengeluaran dana kas kecil. Di bidang Teknik Elektro berisi Lightning protection devices effectiveness, program aplikasi sibilkam untuk transaksi pembayaran biaya pendidikan dan pembuatan kartu mahasiswa dan penempatan antena di suatu tempat. Di bidang perikanan dan kelautan berisi studi komunitas makroalga di perairan pesisir maluku tenggara dan pendugaan rata-rata ukuran pertama kali matang ikan layang abu-abu di perairan sekitar Bitung. Semoga rekan-rekan staf pengajar tetap eksis dalam memuangkan karya ilmiah dan hasil penelitian demi kemajuan institusi Politeknik Negeri Manado.

Redaksi

DAFTAR ISI

Pencemaran Lingkungan dan Usaha Pemecahannya..... <i>John T. Harahap</i>	1
The Hotel Managerial Roles..... <i>Djibrael Djawa</i>	7
Beberapa Faktor Yang Mempengaruhi Kinerja Pegawai Tenaga Administrasi Politeknik Negeri Manado..... <i>Cindy Lumingkewas</i>	12
Studi Komunitas Makroalga di Pesisir KABUPATEN Maluku Tenggara..... <i>Jane L. Dangeubun</i>	21
Linghtning Protection Devices Effectiveness..... <i>Tuesday T. Annaly. Rondonuwu</i>	27
Penerapan Program Aplikasi SIBIDKAM dalam Transaksi Pembayaran Biaya Pendidikan dan Pembuatan Kartu Maha- siswa..... <i>Yonatan Parassa</i>	31
Survey Potensi Ekowisata Desa Alungbanua untuk Pengem- bangan Objek Wisata Alternatif di Kawasan Taman Nsional Bunaken..... <i>Jimmy Pangemanan</i>	34
Pendugaan Rata-rata Ukuran Pertama Kali Matang Gonad Ikan Layang Abu-abu Decapterus Macrosoma (Bleeker) yang Tertangkap di Perairan Sekitar Bitung, Sulawesi Utara..... <i>Matrha Rettob</i>	41
Tinjauan Terhadap Prosedur Pengeluaran Dana Kas Kecil..... <i>Sonya O.R. Rumondor</i>	45
Penempatan Antena Sebagai Salah Satu Faktor Yang Menen- tukan Keadaan Antena..... <i>Benny A.P. Loegimin</i>	49
Pengaruh Penambahan Beban Baru Terhadap Pondasi Lama Pada Bangunan Pendopo Agung Politeknik Negeri Bandung... <i>Denny Pinasang</i>	53

PENGARUH PENAMBAHAN BEBAN BARU TERHADAP PONDASI LAMA PADA BANGUNAN PENDOPO AGUNG POLITEKNIK NEGERI BANDUNG

Denny Pinasang

Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Manado
HP. 081340223128

Abstract: The building of Pendopo Agung Politeknik Negeri Bandung is planned to be extended from 1(one) floor with area of 1024 m² to become 3 floor with the building area of 2800 m². The first floor will be used for graduation ceremony requirement and others event, second floor will be used for seats place for guests and graduated student's parents and the third floor consist of several rooms which serve as students activity room.

The old building of Pendopo Agung Politeknik Negeri Bandung will not be destroyed so the old structure will be directly connected with the new structure. With the addition of load above the old structure it's probably will causing the old structure that is column and foundation structure could not hold to bear the new load. To ensure the strength of Pendopo Agung Politeknik Negeri Bandung structure it then require a building planning of upper and lower structure which is safer, economical and suitable with the requirement needed. In this study case that will be analyzed is the old foundation structure.

Foundation is a medium for passing the load from upper structure to the ground layer that should not exceeds the bearing power. If the bearing power of foundation system has exceeded, then the lowering or collapse will occurred, and will causing destruction of construction above of foundation. Thorough and precise calculation of bearing power of old foundation could not capable to bear the new working load then the old foundation should be strengthened.

Keyword: Foundation, Structure

Pendahuluan

Bangunan Pendopo Agung Politeknik Negeri Bandung adalah salah satu sarana untuk menunjang pelaksanaan wisuda, karena bertambah banyaknya lulusan yang diwisuda sehingga dengan kapasitas daya tampung yang ada sekarang tidak memenuhi syarat lagi atau daya tampung dari bangunan Pendopo Agung Politeknik Negeri Bandung yang ada sekarang tidak bisa lagi menampung wisudawan/wati beserta orang tua serta undangan yang ada, untuk itu diperlukan penambahan luas lantai guna memenuhi kebutuhan pelaksanaan wisuda dan juga untuk keperluan pelaksanaan acara-acara lainnya.

Gedung Pendopo Agung Politeknik

Negeri Bandung direncanakan akan diperluas bangunannya dari 1(satu) lantai dengan luas 1024 m² menjadi 3 (tiga) lantai dengan luas bangunan 2800 m². Lantai 1(satu) akan dipergunakan untuk keperluan pelaksanaan wisuda dan acara-acara lainnya, lantai 2(dua) digunakan untuk tempat duduk tamu dan orang tua para wisudawan dan lantai 3(tiga) terdiri dari ruangan-ruangan yang berfungsi sebagai ruangan kegiatan mahasiswa. Bangunan lama Politeknik Negeri Bandung tidak akan dibongkar jadi struktur lama akan langsung dihubungkan dengan struktur baru. Dengan adanya penambahan beban diatas struktur lama kemungkinan akan menyebabkan struktur lama yaitu

struktur kolom dan pondasi tidak kuat memikul beban baru tersebut.

Untuk menjamin kekuatan bangunan Pendopo Agung Politeknik Negeri Bandung maka diperlukan perencanaan bangunan struktur atas dan struktur bawah yang aman, dan ekonomis dan sesuai dengan keperluan yang dibutuhkan. Pada studi kasus ini yang akan dianalisa adalah struktur pondasi lama.

Pondasi adalah sebagai media untuk meneruskan beban dari struktur atas kelapisan tanah yang tidak boleh melebihi daya dukung. Apabila daya dukung system pondasi terlampaui, maka penurunan atau keruntuhan tanah akan terjadi dan akan menyebabkan kerusakan konstruksi yang berada diatas pondasi.

Perhitungan daya dukung yang teliti dan akurat akibat beban baru yang bekerja. Apabila didapat harga daya dukung pondasi lama tidak mampu memikul beban baru yang bekerja maka pondasi lama tersebut harus diperkuat.

Metode perhitungan daya dukung tiang tunggal.

Dalam perencanaan pondasi ada dua kategori yang tidak bisa terlepas dan harus diperhatikan yaitu daya dukung dan penurunan yang akan terjadi. Perhitungan daya dukung tiang tunggal terdiri dari dua komponen yaitu *skin resistance* dan *end bearing*.

Secara umum daya dukung dapat ditulis dengan rumus: (Tomlinson, 1977)

$$Q_u = Q_s + Q_b$$

$$Q_a = \frac{Q_u}{F_k}$$

Perhitungan daya dukung akibat *skin resistance* dari data sondir. (Tomlinson, 1977)

$$Q_s = \frac{O}{200} \sum_{i=1}^n q_c D_f$$

Dimana:

D_f = kedalaman tiang/tebal lapisan (cm)

O = keliling tiang (m)

Q_s = daya dukung akibat tahanan tanah terhadap selimut tiang

Perhitungan daya dukung akibat *end bearing* dari data sondir. (Pradoto, 1990)

$$Q_b = q_c \times A_b$$

Dimana;

q_c = tahanan konus pada dasar pondasi (kg/cm^2)

A_b = luas penampang pondasi

Q_b = daya dukung oleh dasar tiang

Perhitungan daya dukung ultimate (Q_u) dari data sondir. (Pradoto, 1990)

$$Q_u = Q_s + Q_b$$

Dimana:

Q_u = daya dukung batas (*ultimate*) dari sebuah pondasi

Q_s = daya dukung akibat tahanan tanah terhadap selimut tiang (*skin resistance*)

Q_b = daya dukung oleh dasar tiang (*point bearing*)

Perhitungan beban ijin (Q_a) dari data sondir (Pradoto, 1990)

$$Q_a = \frac{Q_s}{SF_s} + \frac{Q_b}{SF_b}$$

$$Q_a = \frac{Q_s}{5} + \frac{Q_b}{3}$$

Dimana:

Q_s = daya dukung akibat tahanan tanah terhadap selimut tiang (*skin resistance*)

Q_b = daya dukung oleh dasar tiang (*point bearing*)

Q_a = beban ijin

O = keliling tiang (m)

Sfs, Sfb = factor keamanan

Perhitungan daya dukung dengan data laboratorium

Data-data laboratorium yang dipakai adalah sesuai dengan penyelidikan tanah dan pengujian laboratorium yang dilakukan.

Nilai-nilai yang diperoleh akan digunakan untuk menghitung daya dukung tiang berdasarkan metode α dari Tomlinson dan metode Terzaghi berikut ini. (Braja M.Das, 1998)

Metode α dari Tomlinson

Cara α dari Tomlinson dapat digunakan untuk tanah berbutir halus, tanah berbutir kasar, maupun tanah pada umumnya. Pada dasarnya tahanan kulit untuk metode ini adalah: (Pradoto, 1990)

$$Q_s = A_s(\alpha \cdot c + K \cdot q \cdot \tan \delta)$$

Dimana:

Q_s = daya dukung akibat tahanan

tanah terhadap selimut tiang.

α = factor adhesi yang besarnya 0.35-0.40 untuk tiang bore pile harus direduksi 20-30 %

c = kohesi tanah (ton/m^2)

K = koefisien tanah lateral = $1 - \sin \phi$

A_s = luas bidang kontak antara tanah dengan tiang

q = tegangan efektif tanah

δ = sudut gesekan efektif antara tanah dengan tanah

Metode Terzaghi

Terzaghi berpendapat bahwa untuk tanah berbutir halus, maka kapasitas daya dukung akibat gesekan tanah dengan tiang (Pradoto, 1990) adalah sebagai berikut;

$$Q_s = \pi \times D \times f_s \times D_f$$

Dimana:

Q_s = daya dukung skin resistance

D = diameter tiang

f_s = factor skin resistance dengan menggunakan metode α

D_f = tebal lapisan tanah

Analisa Hasil Perhitungan

Hasil perhitungan daya dukung tiang tunggal dengan beban lama yang bekerja pada pondasi existing.

Diameter pondasi 30 cm

Kedalaman Pondasi 13 meter.

	Hasil Perhitungan		
	CPT (kN)	Tomlinson (kN)	Terzaghi (kN)
$Q_{\text{skin Resistance}}$	236.26	123	399.19
$Q_{\text{end bearing}}$	848.57	15.62	29.75
Q_{ultimate}	1087.83	138.62	428.94
$Q_{\text{allowable}}$	330.71	46.21	142.98

Q_a yang diambil adalah Q_a CPT yaitu: $Q_a = 330.71 \text{ kN}$

Alasan Pengambilan data CPT:

Beban lama vertical $Q_{\text{lama}} = 225.57 \text{ kN} < Q_a = 330.71 \text{ kN}$

Data CPT sampai kedalaman 13 meter dengan nilai $q_c = 120 \text{ kg/cm}^2$

Dengan melihat data diatas maka pondasi lama harus diperkuat dengan penambahan jumlah tiang dalam hal bore pile.

$Q_{\text{lama}} = 225.57 \text{ kN}$

$Q_{\text{baru}} = 1822.25$

$Q_a = 330.71 \text{ kN}$



Hasil Perhitungan daya dukung dan perkiraan jumlah tiang bored pile berdasarkan diameter dan kedalaman .

Diameter 50 cm

Kedalaman	Qa	Pk	Jumlah tiang	Jumlah Tiang
(m)	(kN)	(kN)	Buah	Buah
13	865,46	1822,25	2,53	3
14	1018,42	1822,25	2,15	3
15	1107,46	1822,25	1,97	2
16	1210,65	1822,25	1,81	2

Berdasarkan table diatas maka yang diambil diameter 50 cm pada kedalaman 16,5 meter dengan jumlah tiang adalah 2(dua) buah tiang. Dengan alas an:

Jumlah dua buah tiang muda dalam pelaksanaan dilapangan.

Lebih ekonomis bilah ditinjau dari segi material yang dipakai juga tenaga kerja.

Hasil Perhitungan Daya dukung Tiang Kelompok

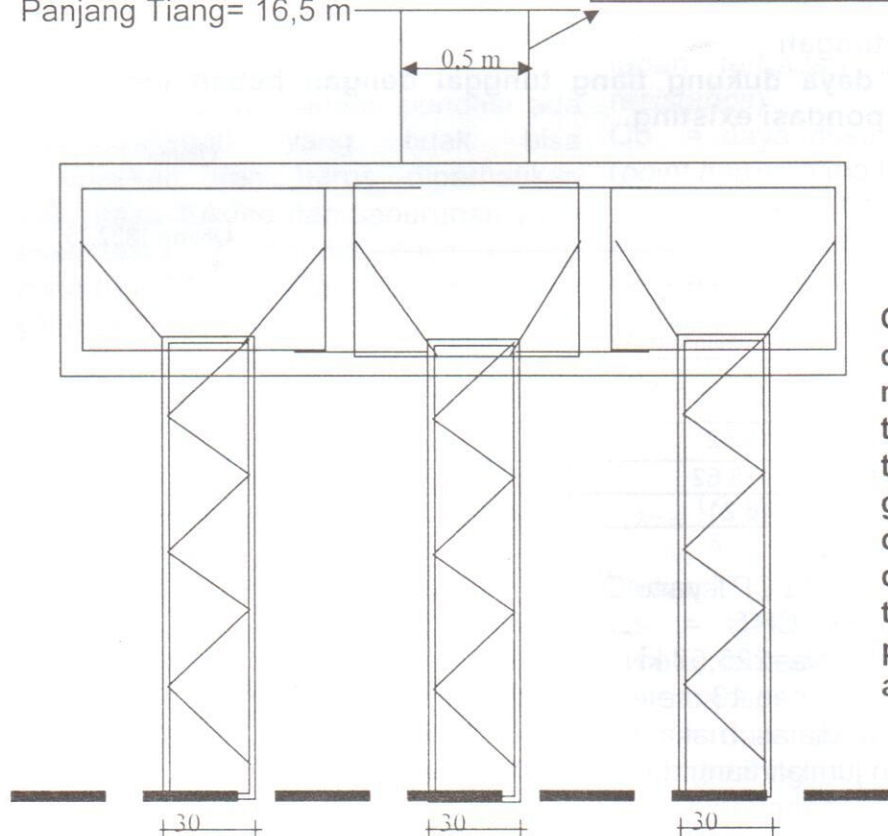
Dengan:

Jumlah Tiang = 2 buah

Diamter = 50 cm

Panjang Tiang= 16,5 m

Jenis Tiang	Jum-lah Tiang	Nomor tiang	Gaya aksial maksi mum	Daya dukung tiang tunggal (kN)
Arah x	2	1	943,45	1210,65
		2	878,80	1210,65
Arah y	2	1	884,09	1210,65
		2	944,90	1210,65
Tiang	2	1	753,19	1210,65
		2	845,79	1210,65



Gaya aksial yang diterima olehn masing-masing tiang pada tiang tunggal maupun group tiang ternyata dapat ditahan oleh daya dukung tiang tunggal, sehingga pondasi bored pile aman.

Kesimpulan

Sistem pondasi yang cocok adalah pondasi cor di tempat (*Driven and cast in situ piles*) tidak ada getaran, lebih ekonomis dan dapat dilakukan dengan cara manual atau juga dengan memakai mesin. Nilai beban ijin tiang tunggal (Q_a) pada pondasi lama untuk diameter 30 cm dengan kedalaman 13 meter didapat sebesar 330,71 kN, dan nilai ini lebih kecil dari gaya aksial yang bekerja pada pondasi lama sebesar (p_k) 1822,97 kN maka diperlukan perkuatan dengan menambah jumlah tiang bored pile.

Nilai beban ijin tiang group (Q_{ag}) untuk diameter 30 cm pada kedalaman 13 meter dengan jumlah tiang 7 (tujuh) buah didapat sebesar 2314,97 kN dan nilai ini lebih besar dari gaya aksial yang bekerja pada pondasi lama 1822,25 kN, maka pondasi tiang kelompok aman tetapi tidak ekonomis setelah dilihat dari segi pelaksanaan dan biaya, maka dicari solusinya dengan cara memperbesar penampang tiang dan menambah panjang bored pile.

Dengan memperbesar dimensi tiang (diameter 50 cm) dan menambah panjang dari tiang bored pile tersebut didapat 2 (dua) buah tiang dengan kedalaman 16,5 meter dengan nilai beban ijin tiang group (Q_{ag}) sebesar 2421,25 kN. Maka pondasi aman. Untuk lebih ekonomis maka setiap pondasi dihitung sendiri-sendiri sesuai dengan gaya-gaya yang bekerja pada tiap-tiap pondasi tersebut.

Daftar Pustaka

Das, Braja M., dkk. "Mekanika Tanah Jilid 1". Jakarta: Erlangga, 1998.

_____. "Mekanika Tanah Jilid 2". Jakarta: Erlangga, 1998.

Pradoto, Suhardjito. "Teknik Pondasi". Bandung: ITB, 1990.

Tomlinson, M. J. "Pile Design and Construction Practice". London: A Viewpoint, 1977.