

Studi Alternatif Pondasi Struktur Bangunan Gedung IAIN Dengan Pondasi Strauss

An Alternative Study Of Foundation Structure Of Another Building With Strauss Foundation

Agung Kurnia¹, Arief Alihudien^{2*}, Pujo Priyono³

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

Email : agungkurnia686@gmail.com

²Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember *Koresponden Author

Email : ariefalihudien@unmuhjember.ac.id

³Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

Email : pujopriyono@unmuhjember.ac.id

Abstrak

Secara struktural bangunan dipisahkan menjadi bangunan atas dan bawah. Sesuai fungsinya, untuk menahan beban-beban yang bekerja pada bangunan tersebut. Sedangkan struktur bawah adalah struktur bangunan(pondasi) yang berfungsi meneruskan beban diatas ke lapisan tanah yang cukup kuat untuk mendukungnya. Metode yang digunakan untuk analisis pada penelitian ini adalah SNI-2847-2013 untuk beton struktural, SNI-1726-2012 tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung, Bowles dan Braja M Das untuk pondasi. Kemudian dianalisa untuk mencari berapa strauss yang digunakan, diameter, panjang satrauss. Dari analisis pondasi strauss yang telah dilakukan pada studi kasus ini menyatakan bahwa untuk kedalaman pondasi 1,9 m dengan diameter 20 cm. Untuk penggunaan poerplatnya ukuran 3,5 m x 3,5 m menggunakan koordinat 972 dan untuk strauss dengan panjang 1,3 m menggunakan koordinat 41 dengan P ijin tiang 21287,47kN lebih besar dari pada P koordinat 41 dengan kekuatan 10997,95 kN.

Kata Kunci : Kekuatan Pijin Tiang, Pengaruh ukuran poerplat, Kekuatan strauss

Abstract

Structurally, the building is separated into upper and lower buildings. According to its function, to withstand the loads that work on the bulding. While the lower structure is a building structure (foundation) which functions to continue the load above to the soil layer that is strong enough to support it. The method used for analysis in this study is SNI-2847-2013 for structural concrete, SNI-1726-2012 for earthquake resistance planning procedures for building and non-building structures, Bowles and Braja M Das for foundations. Then analyzed to find how many strauss are used, diameter, lenght of strauss. From the strauss foundation analysis that has been carried out in this case study, it is poerplat, the size of 3,5 m x 3,5 m uses a coordinate 972 and for a strauss with a lenght of 1,3 m uses a coordinate 41 with $P_{permits}$ the pole of 21287,47 kN is greater than P coordinate41 with a strenght of 10997,95 kN.

Keywords: $P_{permits}$ pole Strength, Effect of Poerplat Size, Strauss

1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Konstruksi bangunan terdiri dari struktur atas dan bawah. Struktur atas adalah seluruh bagian struktur (kolom, balok, plat dan lain sebagainya) gedung yang berada di atas muka tanah dengan fungsi yaitu untuk menahan beban-beban yang bekerja pada bangunan tersebut. Sedangkan struktur bawah adalah struktur bangunan (pondasi) yang berfungsi meneruskan beban di atas ke lapisan tanah yang cukup kuat untuk mendukungnya.

B. Rumusan Masalah

Permasalahan itu dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana kekuatan struktur pondasi strauss ?
2. Bagaimana type detailing hubungan pondasi dan kolom ?

C. Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan kekuatan struktur pondasi strauss.
2. Type detailing hubungan pondasi dengan kolom.

D. Manfaat penelitian

1. Agar kesimpulan akhir dalam tugas akhir ini dapat mem-berikan sumbangan pemikiran bagi rekan rekan mahasiswa maupun mahisiswi, dan juga terutama bagi Dinas PU Bina Marga dalam pelaksanaan analisa simpang tidak bersinyal.
2. Agar dapat memberi wawasan tambahan secara teknis dalam survey dan analisa simpang tidak bersinyal.

2. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Pondasi

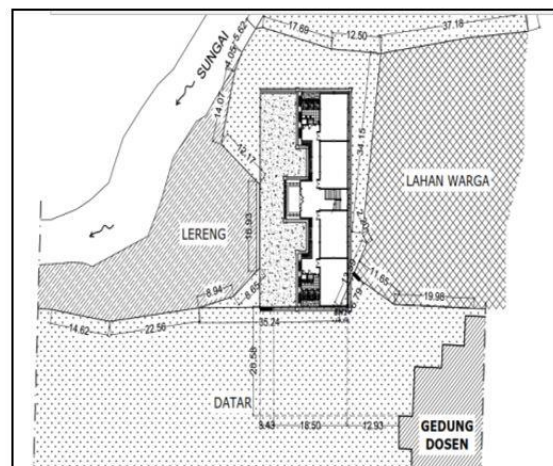
Menurut Bowles (1983), setiap pondasi yang tidak digolongkan sebagai pondasi

dangkal, pondasi dalam, atau konstruksi tanah boleh disebut sebagai pondasi khusus (khas).

Dasar – dasar pemilihan jenis pondasi, dalam pemilihan bentuk dan jenis pondasi yang memadai perlu diperhatikan beberapa hal yang berkaitan dengan pekerjaan pondasi tersebut. Ini karena tidak semua jenis pondasi dapat dilaksanakan di semua tempat. Misalnya pemilihan jenis pondasi tiang pancang di tempat padat penduduk tentu tidak tepat walaupun secara teknis cocok dan secara ekonomis sesuai dengan jadwal kerjanya.

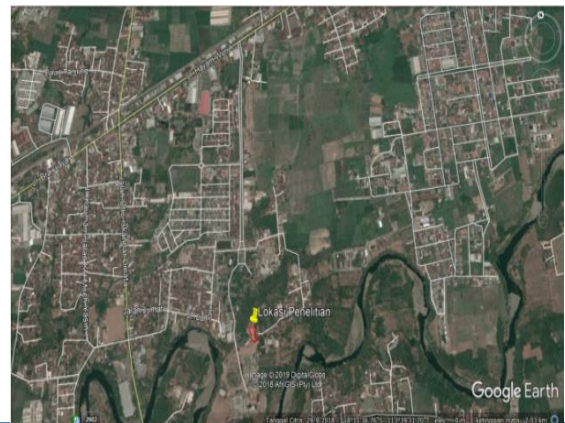
B. LOKASI PROYEK

Bangunan yang penulis renakan ini terletak di Jalan Mataram No. 01 Mangli-Jember, yang dilaksanakan dilahan seluas 880 m² dengan total luas bangun 595 m².



Gambar 1. Lokasi Penelitian

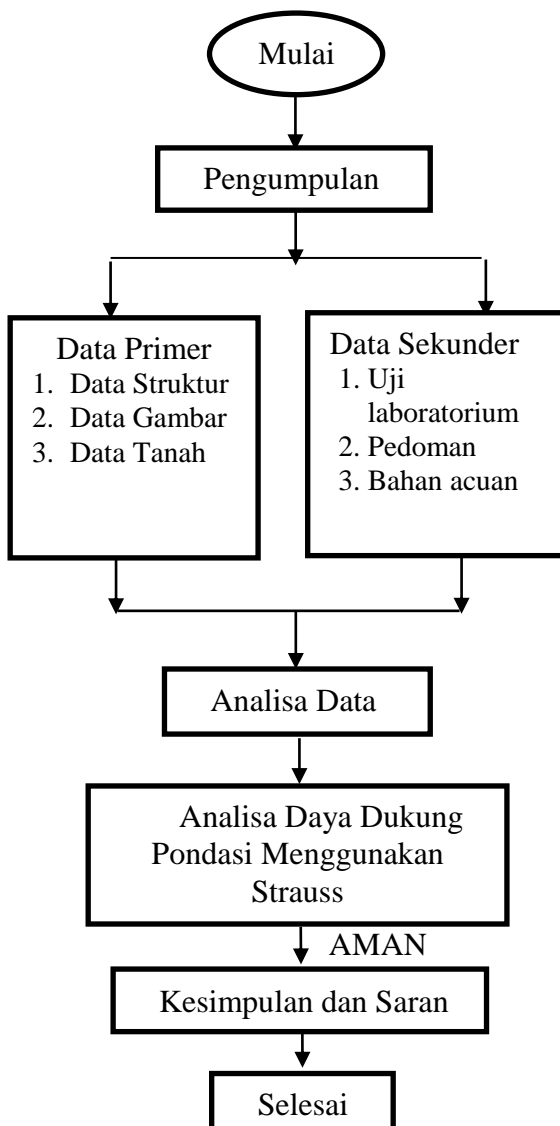
Sumber : Perencanaan CV. Pilar Konsultan



Gambar 2. LayOut Lokasi Penelitian
 Sumber : Google Maps

3. METODE ANALISIS

Proses perencanaan struktur bangunan gedung dengan pondasi strauss dalam laporan tugas akhir ini ditampilkan dalam bagan alir (*flowchart*). *Flow Chart* ini dimulai dari penentuan dari fungsi bangunan yang akan didirikan, dalam hal ini bangunan yang direncanakan berfungsi sebagai gedung perkuliahan. Kemudian dilanjutkan dengan mempelajari dan menentukan dasar-dasar teori yang akan dipakai, setelah itu mengidentifikasi pondasi yang direncanakan dan disertai dengan pengumpulan data yang dibutuhkan.

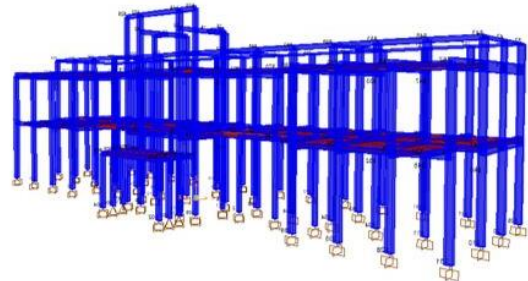


Gambar 3. Bagan Alur

Sumber : Hasil Perhitungan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Perencanaan



Gambar 4. Tampak Gedung Penelitian

Sumber : Perencanaan CV. Pilar Konsultan

Gambar 5. Struktur Gedung

Sumber : Hasil Perhitungan

Data tanah : Sondir (*Cone Penetration Test*)

Mutu beton (f_c): 22,5 Mpa (K-271,08)

Mutu baja: F_y : 400 Mpa (D = Ulir)

F_y : 240 Mpa (\emptyset = Polos)

B. Data Tanah

Dari data penyelidikan tanah yang dilakukan, diketahui jenis lapisan-lapisan tanah yang ada di lokasi proyek pembangunan gedung perkuliahan IAIN Jember. Hasil dari sampel sondir yang dilakukan didapat data tanah yang digunakan ($q_c=110 \text{ kg/cm}^2$) terletak pada kedalaman 2 meter.

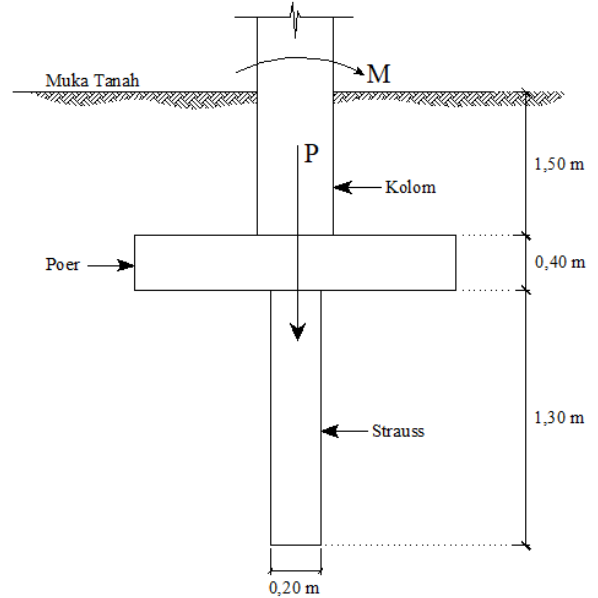
C. Perencanaan Pondasi Strauss

Bedasarkan hasil analisa pembebanan dan statika menggunakan program bantu Sap 2000 V.15 diambil nilai-nilai sebagai data perencanaan pondasi strauss. Nilai –nilai tersebut dapat dilihat pada tabel berikut :

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 1. Data Perencanaan Pondasi Strauss

TABLE: Joint Reactions					
Joint	Output Case	Case Type	F3	M1	M2
Text	Text	Text	KN	KN-m	KN-m
41	CO MB1	Combination		13,1468	170,5207
41	CO MB2	Combination		14,4824	180,3951
41	CO MBP	Combination	10997,95		
TABLE: Joint Reactions					
Joint	Output Case	Case Type	F3	M1	M2
Text	Text	Text	KN	KN-m	KN-m
968	CO MB1	Combination		45,2201	233,1558
968	CO MB2	Combination		48,0252	254,2552
968	CO MBP	Combination	7321,355		
TABLE: Joint Reactions972					
Joint	Output Case	Case Type	F3	M1	M2
Text	Text	Text	KN	KN-m	KN-m
972	CO MB1	Combination		57,9398	2,2718
972	CO MB2	Combination		60,6816	2,6835
972	CO MBP	Combination	296,89		



Gambar 6. Pondasi Strauss
 Sumber : Hasil Perhitungan

Direncanakan pondasi strauss sebagai berikut :

- Tebal poer = 0,40 m
- Kedalaman poer = 2 m
- Kedalaman pondasi = 3,2 m
- Panjang strauss = 1,3 m
- Diameter strauss = 0,2 m
- Mutu beton ($f'c$) = 20 N/mm² = 200 Kg/cm²

D. Perencanaan pondasi strauss 1 tiang

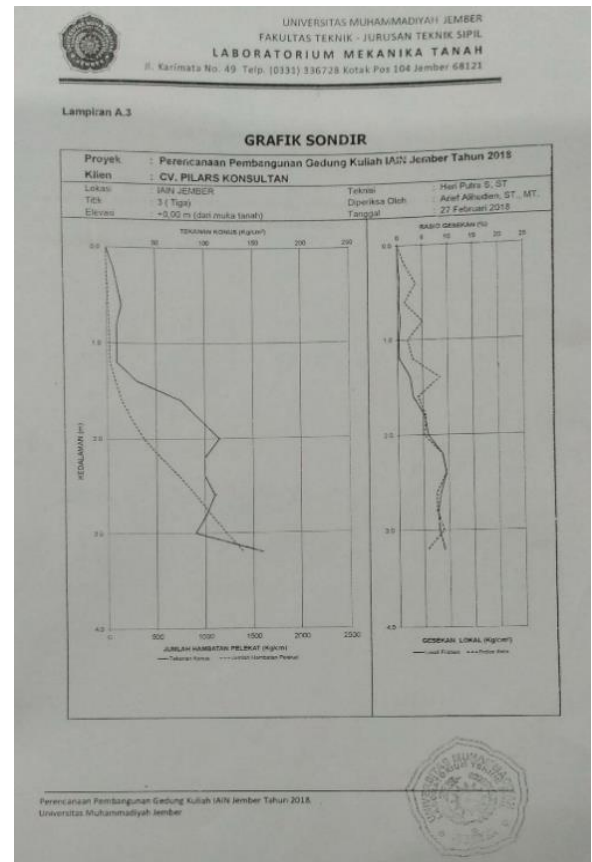
- Diameter tiang (D) = 0,2 m = 20 cm
- Luas penampang tiang
 $(A_p) = 1/4 \cdot \pi \cdot D^2$
 $= 1/4 \cdot \pi \cdot 20^2$
 $= 314 \text{ cm}^2$
- Keliling tiang
 $(p) = \pi \cdot D$
 $= \pi \cdot 20$
 $= 62,8571 \text{ cm}$
- Kedalaman tiang = 3,2 m
- Panjang tiang (L) = 1,3 m = 130 cm
- Luas selimut tian
 $(A_s) = p \cdot \text{Panjang tiang}$
 $= 62,8571 \cdot 130$
 $= 8171,43 \text{ cm}^2$

- Faktor Keamanan (SF) = 2,5 (Untuk bangunan monumental dengan 3pengendalian permanen)
- E. Kapasitas daya dukung pondasi tiang**
 Dengan menggunakan data hasil sondir titik. 3 di IAIN Jember :
 Diketahui :

Hasil Sondir titik. 3 di IAIN Jember
Tabel 2. Hasil Sondir titik 3 di IAIN Jember

Kedalaman	Conus	CN +CL	HP	JHP	Local Frict	FR
0	0	0	0	0	0,0	0,00
0,2	7	8	2	2	0,1	0,143
0,4	11	15	8	10	0,4	3,64
0,6	15	17	4	14	0,2	1,33
0,8	10	15	10	24	0,5	5,00
1,0	10	12	4	28	0,2	2,00
1,2	10	13	6	34	0,3	3,00
1,4	30	55	50	84	2,5	8,33
1,6	75	105	60	144	3,00	4,00
1,8	95	148	106	250	5,3	5,58
2,0	115	175	120	370	6,0	5,22
2,2	100	187	174	544	8,7	8,7
2,4	100	195	190	734	9,5	9,50
2,6	110	194	168	902	8,4	7,64
2,8	102	180	156	1058	7,8	7,65
3,0	90	170	160	1218	8,0	8,89
3,2	160	250	180	1398	9,0	5,63

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 7. Hasil Scan Grafik Sondir
 Sumber : Labaratorium Universitas Muhammadiyah Jember

- $C_n = 160 \text{ Kg/cm}^2$
- $JHP = 1400 \text{ Kg/cm}^2$
- P tanaah

$$= \frac{A \cdot C_n}{3} + \frac{JHP \cdot O \cdot L}{5}$$

$$= \frac{314 \cdot 160}{3} + \frac{1400 \cdot 62,86 \cdot 120}{5}$$

$$= 16746,67 + 2112000$$

$$= 21287467 \text{ Kg}$$

$$= 21287467 \text{ N}$$
- P bahan

$$= A \cdot 0,3 \cdot f'_c$$

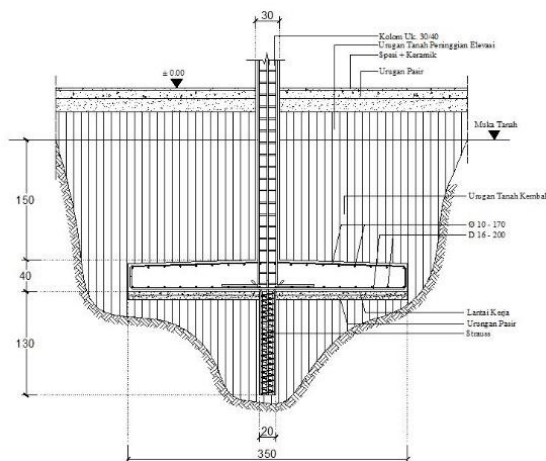
$$= 314 \cdot 0,3 \cdot 200$$

$$= 18840 \text{ Kg}$$

$$= 188400 \text{ N}$$

$$= 188,4 \text{ kN}$$
- P ijin tiang = 21287467 N
 = 21287,47 kN > 10997,95 kN

Sumber : Perencanaan CV. Pilar Konsultan



Gambar 10. Detail 2D Pondasi Strauss

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 5. Perbandingan pondasi awal dan setelah penambahan strauss

No.	Uraian	Pondasi Awal	Pondasi Strauss
1	Uk. Dimensi pondasi	1,6 m x 1,6 m	3,5 m x 3,5 m
2	Kedalaman Poer Plat	3,2 m	2 m
3	Strauss	-	1,3 m
4	Tebal poer	0,40 m	0,40 m
5	Tulangan Lentur Arah x	D 16 - 150 mm	D 16 - 200 mm
6	Tulangan Lentur Arah y	D 16 - 150 mm	D 16 - 200 mm
7	Tulangan geser dua arah (PONS)	D 16 - 150 mm	D 16 - 200 mm
8	Tulangan susut	Ø 10 - 150 mm	Ø 10 - 170 mm

Sumber : Hasil Perhitungan

5. KESIMPULAN

Dari hasil analisa perhitungan perencanaan pondasi strauss pada proyek pembangunan gedung Institut Agama Islam Negeri Jember. Didapatkan hasil perencanaan sebagai berikut :

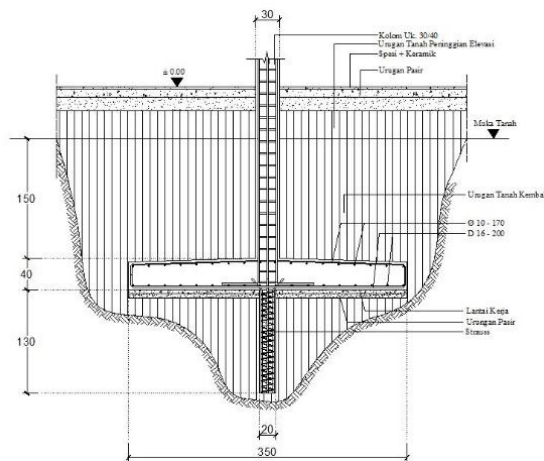
1. Pondasi plat beton bertulang dengan menggunakan perhitungan koordinat 972 dengan ukuran dimensi 3,5 m x 3,5 m dengan kedalaman 1,9 m. Dan untuk daya dukung strauss sendiri dari hasil perhitungan menggunakan koordinat 41 dengan beban di atasnya terbesar diambil dari 3 titik yaitu sebesar 10997,95 kN yang diteruskan ke strauss dari kedalaman 1,9 m ke tanah keras dengan kedalaman 3,2 m dengan diameter 20 cm.
2. Type detailing dari pondasi strauss dengan ukuran yaitu :

Tabel 6. Detailing dari Pondasi Strauss

N o.	Keterangan	pon dasi koo rdin at 41	pond asi koor dinat 972	Pond asi koor dinat 968	satuan
	Diameter tiang	20	20	20	m
	Panjang tiang strauss	1,2	1,2	1,2	
	Kedalaman tiang strauss	3,2	3,2	3,2	
	Keliling tiang	62,85	62,85	62,85	m
	Dimensi poer	3,5 x 3,5	3,5 x 3,5	3,5 x 3,5	
	Tebal poer	0,4	0,4	0,4	
	Tulangan lentur arah x	D16 - 200	D16 - 200	D16 - 200	m
	Tulangan lentur arah y	D16 - 200	D16 - 200	D16 - 200	m
	Tulangan geser dua	D16 -	D16 - 200	D16 - 200	m

	arah	200			
2	Tulangan susut	Ø10 - 170	Ø10 - 170	Ø10 - 170	m

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 11. Detail hasil 2D Pondasi Strauss
 Sumber : Hasil Perhitungan

A. Saran

Saran yang dapat diberikan oleh penulis dalam perencanaan pondasi strauss adalah sebagai berikut :

1. Untuk pemilihan jenis pondasi dapat disesuaikan dengan beban akibat struktur yang ada di atasnya, faktor ekonomis, faktor pelaksanaan pada saat dilapangan serta kondisi sekitar proyek.
2. Penulis memilih pondasi strauss dari pada jenis pondasi lain yaitu segi ekonomis, dan faktor pelaksanaan.

6. REFERENSI

- Badan Standarisasi Nasional. 2012. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*. SNI 1726-2012 Jakarta
- Bowles, Joseph E. 1991. *Analisis dan Desain Pondasi Jilid I*. Jakarta: Erlangga
- Bowles, Joseph E. 1993. *Analisis dan Desain Pondasi Jilid II*. Jakarta: Erlangga

Das, Braja M. 1998. *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid I*. Jakarta: Erlangga

Das, Braja M. 1995. *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid II*. Jakarta: Erlangga

Sardjono. 1984. *Pondasi Tiang Pancang Jilid I*. Surabaya: Sinar Wijaya

Sardjono. 1991. *Pondasi Tiang Pancang Jilid II*. Surabaya: Sinar Wijaya

Hadihardaja, Joetata. 1997. *Rekayasa Pondasi II Pondasi Dangkal dan Pondasi Dalam*. Gunadarma

Nakazawa, Kazuto. 1983. *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi*. Jakarta: Pradnya Paramita

Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan. 1981. *Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983*. Bandung: Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan

Pagehgiri, Juniada. 2015. "Analisis Penggunaan Pondasi Mini Pile dan Pondasi Borpile Terhadap Biaya dan Waktu Pelaksanaan Pembangunan Ruang Kelas SMPN 10 Denpasar" *Jurnal Teknik Sipil Untag Surabaya*. Vol. 8 No.1, hal.121-136. Denpasar

Hakam, Abdul. 2008. *Rekayasa Pondasi untuk Mahasiswa dan Praktisi*. Padang: CV. Bintang Grafika

Zainuddin. 20xx. "Analisis Pondasi Gedung Fakultas Teknik Sipil Universitas Bojonegoro". Bojonegoro: Universitas Bojonegoro

Surendro, Bambang. 2015. *Rekayasa Pondasi: teori dan penyelesaian soal*. Yogyakarta: Graha Ilmu

Pamungkas Anugrah, Harianti Erny. 2013. *Desain Pondasi Tahan Gempa*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta