

PERENCANAAN PONDASI TIANG PANCANG

Studi Kasus : Pembangunan Gedung STKIP PGRI Trenggalek

Suwarno¹, Eko Siswanto², Heri Wahyudiono³

^{1,2,3} Fakultas Teknik Universitas Kediri

email : suwarno_tsipil@unik-kediri.ac.id, eko_siswanto@unik-kediri.ac.id,
heri_wahyudiono@unik-kediri.ac.id

ABSTRACT

Pile foundation is a relatively long and slender trunk that is used to channel the load of the foundation through the soil layer with low carrying capacity of the soil layer that has a high carrying capacity. The foundation is an important part in the structure of a building. In particular, high rise buildings are now increasingly being used, both private homes and public facilities. The foundation is the load-bearing element of the column which then distributes it to the hard soil layer.

Keywords: Foundation, Pile

ABSTRAK

Pondasi tiang pancang adalah batang yang relative Panjang dan langsing yang digunakan untuk menyalurkan beban pondasi melewati lapisan tanah dengan daya dukung rendah kelapisan tanah yang mempunyai kapasitas daya dukung tinggi. Pondasi merupakan salah satu bagian penting dalam struktur bangunan. Khususnya bangunan gedung bertingkat yang sekarang ini semakin banyak digunakan, baik rumah pribadi maupun fasilitas umum. Pondasi adalah elemen pemikul beban dari kolom yang kemudian menyalurkannya ke lapisan tanah keras.

Kata Kunci: Pondasi, Tiang Pancang

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara umum permasalahan pondasi dalam lebih rumit dari pondasi dangkal. Untuk hal konsentrasi penelitian hanya pada perencanaan pondasi dalam, yaitu tiang pancang. Pondasi tiang pancang adalah batang yang relative. Panjang dan langsing yang digunakan untuk menyalurkan beban pondasi melewati lapisan tanah dengan daya dukung rendah kelapisan tanah yang mempunyai kapasitas daya dukung tinggi. Perencanaan Pondasi Tiang Pancang Pada Gedung STKIP PGRI Trenggalek yang berlokasi di Jl. Supriadi, Ngempleng, Ngares, Kecamatan Trenggalek Kabupaten Trenggalek mencangkup rangkaian kegiatan yang dengan berbagai tahapan, semua ini dilakukan supaya menjamin hasil akhir suatu konstruksi yang kuat, aman serta ekonomis.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Perhitungan beban yang ada pada Gedung STKIP PGRI Trenggalek.
2. Mengetahui dimensi pondasi tiang pancang serta kedalaman pondasi yang sesuai dengan

beban yang dipikul.

3 Perhitungan tulangan dan stabilitas kontrol.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana pembebanan gedung yang akan dibangun di STKIP PGRI Trenggalek yang berlokasi di Jl. Supriadi, Nggempleng, Ngares, Kecamatan Trenggalek, Kabupaten Trenggalek?
2. Dimensi serta kedalaman berapakah pondasi tiang pancang yang sesuai dengan kapasitas daya dukung tanah?
3. Berapa kebutuhan tulangan dan stabilitas kontrol pada pondasi ?

2. METODE PENELITIAN

2.1 Umum

Pondasi adalah elemen pemikul beban dari kolom yang kemudian menyalurkannya ke lapisan tanah keras. Tiang pancang adalah bagian – bagian konstruksi yang di buat dari kayu, beton, dana tau baja, yang digunakan untuk meneruskan beban – beban permukaan ke tingkat – tingkat permukaan yang lebih rendah di dalam masa tanah (Bowles 1991)

2.2 Pembebanan

Beban adalah gaya luar yang bekerja pada suatu struktur. Penentuan secara pasti besarnya beban yang bekerja pada suatu struktur selama umur layaknya merupakan salah satu pekerjaan yang cukup sulit. Besar beban yang bekerja pada suatu struktur diatur oleh peraturan pembebanan yang berlaku. Jenis beban yang sering dijumpai antara lain :

a. Beban Mati

Beban mati adalah berat dari semua bagian suatu gedung yang bersifat tetap selama masa layan struktur. Termasuk pula ke dalam jenis beban mati adalah unsur-unsur tambahan, mesin serta peralatan tetap yang tak terpisahkan dari gedung tersebut.

b. Beban Hidup

Beban hidup termasuk kedalam beban gravitasi, yaitu jenis beban yang timbul akibat penggunaan suatu gedung selama masa layan gedung tersebut. Beban manusia, peralatan yang dapat

c. Beban Gempa

Beban Gempa adalah semua beban statik ekivalen yang bekerja pada gedung yang menirukan pengaruh dari gerakan tanah akibat gempa tersebut. Pada saat bangunan bergetar, timbul gaya-gaya pada struktur bangunan karena adanya kecenderungan massa bangunan untuk mempertahankan dirinya dari gerakan.

$$V = C \times I \times W/R$$

2.3 Data Umum

Dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan tugas akhir penulis melakukan pengamatan di lokasi Gedung STKIP PGRI Trenggalek di Jl.Supriadi, Ngempleng. Ngares, Kecamatan Trenggalek, Kabupaten Trenggalek

Lokasi Proyek

1. Sebelah Utara terdapat ladang.
2. Sebelah Timur terdapat ladang
3. Sebelah Selatan terdapat perumahan
4. Sebelah Barat terdapat Gedung Perkuliahan.

2.4 Pengumpulan Data

Untuk meninjau kembali perhitungan perencanaan pondasi tiang pancang pada Gedung STKIP PGRI Trenggalek yang berlokasi di Jl.Supriadi, Ngempleng, Ngares, Kecamatan Trenggalek, Kabupaten Trenggalek ini, penulis memperoleh data dari instansi terkait.

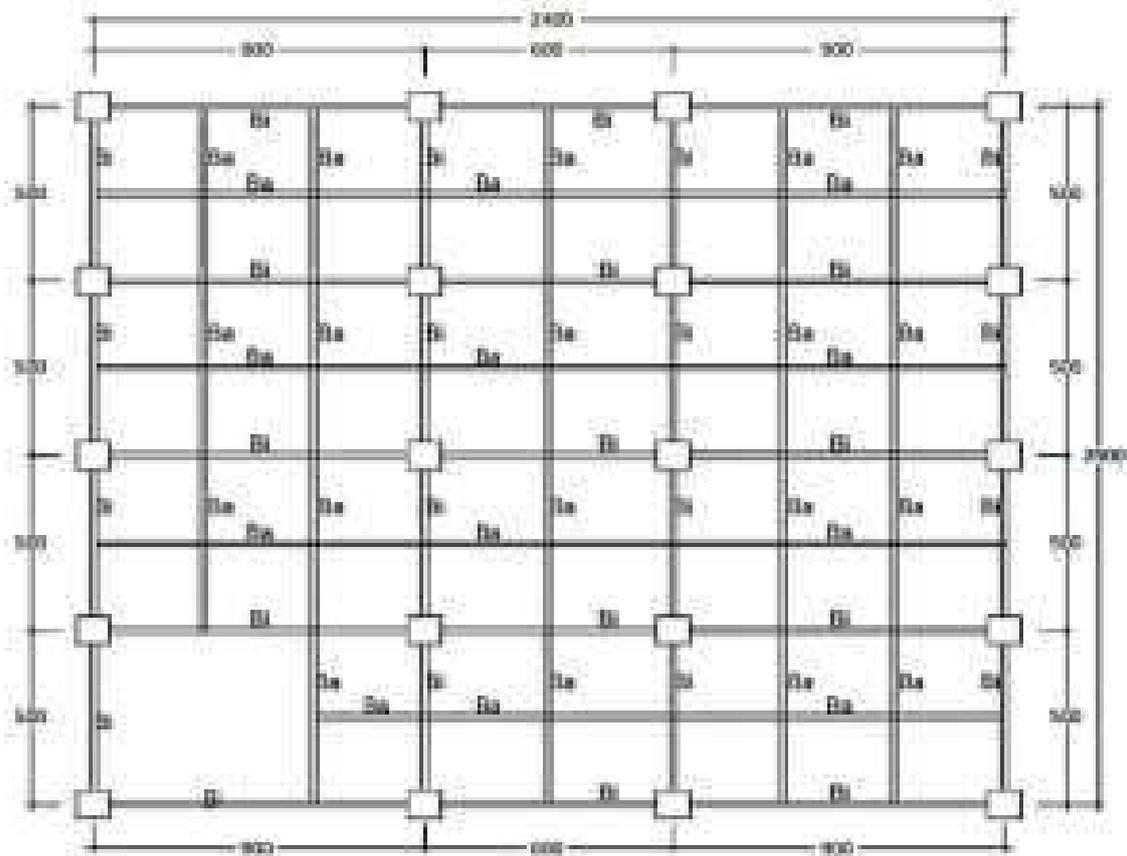
2.5 Data Teknis

Dari Sondir yang dilakukan di gedung STKIP PGRI Trenggalek ini, kita bisa mengetahui rencana dan ukuran pondasi tiang pancang yang akan digunakan. Untuk rencana gedung yang mau dibangun di STKIP PGRI Trenggalek ini berukuran 20m x 24m, berjumlah 4 lantai.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pembebanan

Beban Mati Lantai 4	= 602582,5 kg
Beban Hidup Lantai 4	= 120000 kg
Beban Mati Lantai 3	= 617974,8 kg
Beban Hidup Lantai 3	= 120000 kg
Beban Mati Lantai 2	= 652534,8 kg
Beban Hidup Lantai 2	= 120000 kg
Beban Mati Lantai 1	= 652534,8 kg
Beban Hidup Lantai 1	= 120000 kg
Beban Total	= 3005627,8kg
Beban Angin(p)	= 39,0625 kg/m ²



Gambar 1: Gambar Kerja

Dimensi Pondasi

Ukuran pondasi tiang pancang yang didapat dari perhitungan :

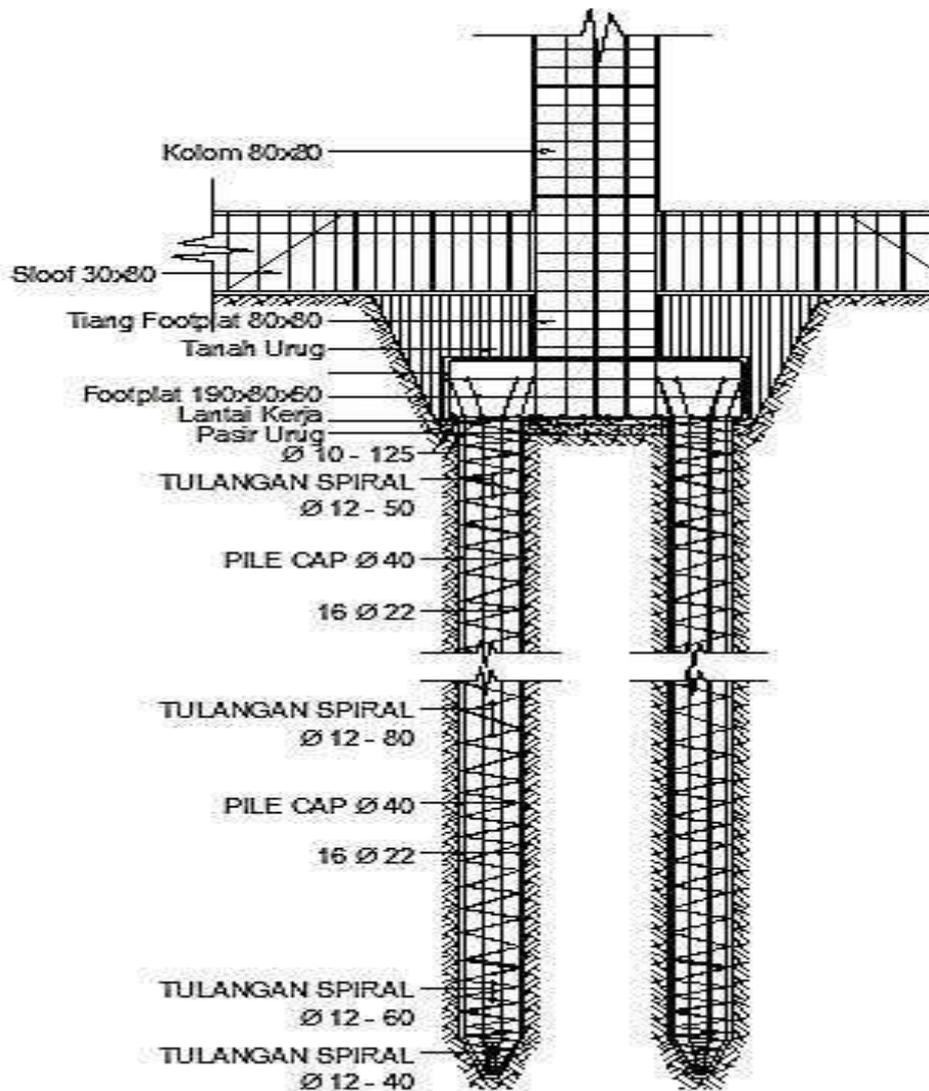
Panjang = 1.80 m

Lebar = 0.70 m

Tinggi = 0.55 m

Kedalaman = 1.40 m dari muka Tanah

Pile cap = 14 m



Gambar 2: Gambar Pondasi Tiang Pancang

Kebutuhan Tulangan dan Stabilitas Kontrol Pondasi

*Menghitung tulangan yang dibutuhkan

Diameter tulangan utama

$D = 22 \text{ mm}$

$A_{\text{Stulangan}} = \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 = 379,94 \text{ mm}^2$

Jumlah tulangan yang dibutuhkan, $A_s / A_{\text{stulangan}} = 15,471 = 16 \text{ buah}$

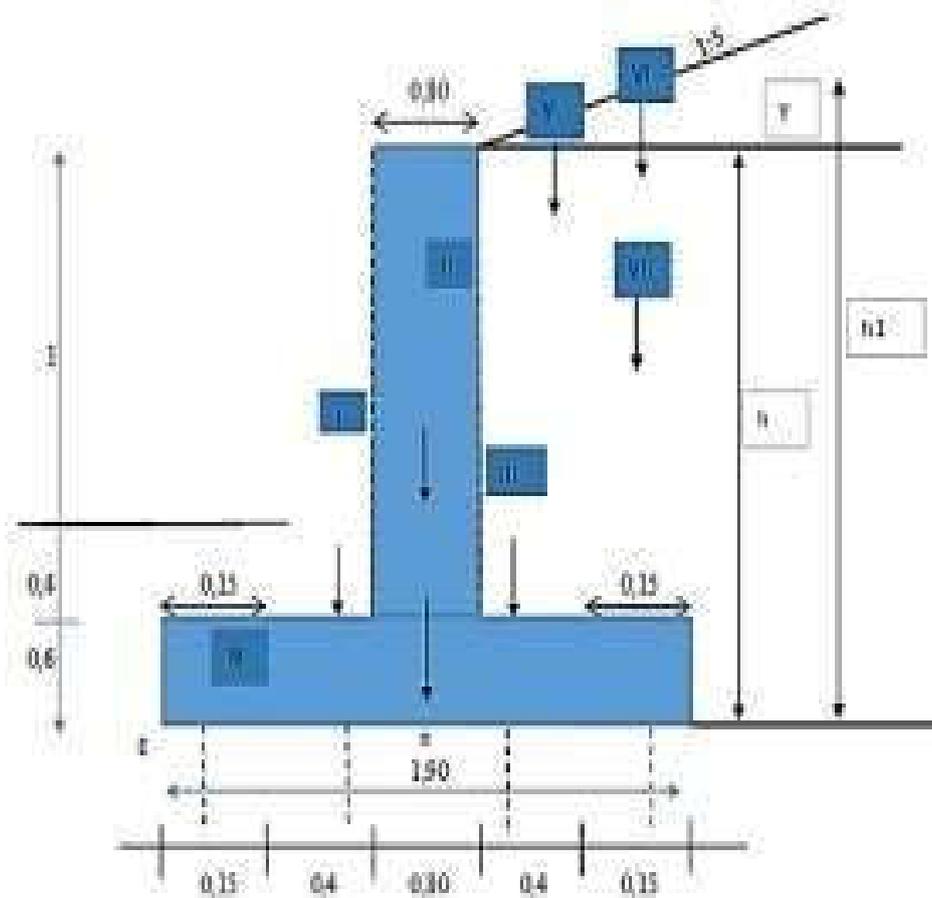
Digunakan tulangan, 16 - D 22

Maka tulangan yang dibutuhkan : (Koefisien x panjang x jumlah)

Tiap pondasi membutuhkan = $2.985 \times 15.95 \times 18 \times 2 = 1.523,54 \text{ kg}$

Total tulanganpondasi = $1.523,54 \times 20 = 30.470,88 \text{ kg}$

*Stabilitas Kontrol



Cek Guling

$n = MP/MG \ 8,43 \ t/m^2 \gggg \ 1,5 \ t/m^2$ maka Aman

Cek Geser

$n = \Sigma W/\Sigma E \ 6,06 \ t/m^2 \gggg \ 1,5 \ t/m^2$ maka Aman

Penurunan Kekuatan Tumit

Terhadap Geser

$0,10 \ t/m^2 \gggg \ 15 \ t/m^2$ maka Aman

Terhadap Tarik

$0,04 \ t/m^2 \gggg \ 30 \ t/m^2$ maka Aman

Penurunan Kekuatan Kaki

Terhadap Geser

$0,59 \ t/m^2 \gggg \ 15 \ t/m^2$ maka Aman

Terhadap Tarik

$0,20 \ t/m^2 \gggg \ 30 \ t/m^2$ maka Aman

Penurunan Kekuatan Badan

$\sigma_{max} \ 2,75 \ t/m^2 \gggg \ 150 \ t/m^2$ maka Aman

$\sigma_{\min} 2,92 \text{ t/m}^2 \gg 300 \text{ t/m}^2$ maka Aman

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan perencanaan pondasi tiang pancang di Gedung STKIP PGRI Trenggalek didapat beberapa kesimpulan, yakni sebagai berikut:

1. Hasil pembebanan pada bangunan lantai 1 sampai 4 dengan Peraturan Pembebanan Indonesia (PBI) untuk Gedung 1983, didapat :

* Total Pembebanan

$$(W_t) = 3005627,8 \text{ kg} = 3005,6 \text{ ton}$$

* Beban Gempa = 0,72 detik

* Beban Angin = 39,0625 kg/m²

2. Dimensi pondasi rencana yang digunakan sesuai perhitungan adalah panjang 1.80 m x lebar 0.70 m x tinggi 0.55 m, dengan kedalaman 1.40 m dari muka tanah, dan kedalaman pile cap yang sesuai adalah 14 m.

3. Tulangan Pondasi Tiang Pancang yang dipakai menggunakan besi diameter 22mm, jarak 200mm, jumlah besi per pile cap 18 buah, dengan total tulangan yang diperlukan 30.470,88 kg.

*Stabilitas kontrol pondasi

Terhadap guling

$$8,43 \text{ t/m}^2 > 1,5 \text{ t/m}^2 \rightarrow \text{Aman}$$

Terhadap geser

$$6,06 \text{ t/m}^2 > 1,5 \text{ t/m}^2 \rightarrow \text{Aman}$$

$$0,04 \text{ t/m}^2 < 30 \text{ t/m}^2 \rightarrow \text{Aman}$$

Kekuatan Kaki

Terhadap geser

$$0,59 \text{ t/m}^2 < 15 \text{ t/m}^2 \rightarrow \text{Aman}$$

Terhadap tarik

$$0,20 \text{ t/m}^2 < 30 \text{ t/m}^2 \rightarrow \text{Aman}$$

Kekuatan Badan

σ_{\max}

$$2,75 \text{ t/m}^2 < 150 \text{ t/m}^2 \rightarrow \text{Aman}$$

σ_{\min}

$$2,92 \text{ t/m}^2 < 300 \text{ t/m}^2 \rightarrow \text{Aman}$$

4.2 Saran

Beberapa saran yang perlu diperhatikan dalam perencanaan suatu konstruksi adalah sebagai

berikut :

1. Perencanaan pondasi tidak hanya berpedoman pada ilmu tetapi dipertimbangkan pada pedoman yang biasa dilaksanakan di lapangan.
2. Untuk mendapat hasil yang akurat, dibutuhkan pemahaman yang menyeluruh tentang tahapan dalam proses perencanaan, dan teori – teori yang didapat di bangku pendidikan.
3. Kelengkapan data merupakan syarat mutlak yang diperlukan dalam merencanakan suatu bangunan bertingkat sehingga perencanaan biar lebih mendekati kondisi sebenarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tambunan, J. (2012). Studi Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang. *Jurnal Rancang Sipil*, 1(1), 21-30.
- [2] Karisma, N. (2013). Tinjauan Perencanaan Substruktur Gedung Universitas Patria Artha.
- [3] Balamba, S. (2013). Analisis respons dinamik pondasi tiang pancang kelompok akibat beban dinamik mesin pada getaran vertikal dan horizontal. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 3(3).
- [4] Hartono, H., & Mochtar, I. B. (2017). Perencanaan Pondasi Rakit dan Pondasi Tiang Dengan Memperhatikan Differential Settlement “Studi Kasus Gedung Fasilitas Umum Pendidikan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya (Untag)”. *Jurnal Teknik ITS*, 6(1), D35-D39.
- [5] Nofitri, I., Farni, I., & Khaidir, I. (2015). PERENCANAAN PONDASI TIANG PANCANG PADA GEDUNG KEJAKSAAN TINGGI SUMATERA BARAT. Abstract of Undergraduate Research, Faculty of Civil and Planning Engineering, Bung Hatta University, 1(1).
- [6] Sinaga, M. P. (2016). PERBANDINGAN DAYA DUKUNG TIANG PANCANG BERDASARKAN PERHITUNGAN ANALITIS DAN METODE ELEMEN HINGGA PADA PROYEK TOL MEDAN-KUALAMU (STUDI KASUS ABUTMEN 2 JEMBATAN PALUH SEBRAS). *Jurnal Teknik Sipil USU*, 5(1).
- [7] Kurniadi, A., Rosyidin, I. F., Indarto, H., & Atmono, I. D. (2015). Desain Struktur Slab on Pile. *JURNAL KARYA TEKNIK SIPIL*, 4(4), 57-68.
- [8] Sigit, K. S., Carlo, N., & Utama, L. (2016). PERENCANAAN PONDASI BORED PILE DI PROYEK REKONSTRUKSI GEDUNG KEJAKSAAN TINGGI SUMATERA BARAT. Abstract of Undergraduate Research, Faculty of Civil and Planning Engineering, Bung Hatta University, 2(2).
- [9] Novianto, D. (2013). KINERJA PONDASI TIANG PANCANG PADA GEDUNG BERDASARKAN DATA SONDIR. *Prokons: Jurnal Teknik Sipil*, 7(2), 189-194.

- [10] RAMADHANI, H. D. (2014). ANALISA PERHITUNGAN DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG OLAH RAGA (GOR) GULAT SAMARINDA. KURVA S JURNAL MAHASISWA, 1(2), 1134-1156.
- [11] Dermawan, H., Nurasyah, S., & Hafizdya, U. (2013). EVALUASI DAYA DUKUNG TIANG PANCANG YANG DUDUK DI ATAS TANAH BERLENSA, STUDI KASUS PEMBANGUNAN GEDUNG SARANA KEUSKUPAN BOGOR Jalan Kapten Muslihat No. 22 Bogor. kokoh, 364.
- [12] Prasetyo, R. D., Mochtar, I. B., & Lastiasih, Y. (2019). Perbandingan Perencanaan Pondasi Tiang Pancang Menggunakan Metode Konvensional dan Metode PZ Curve pada Modifikasi Gedung Apartemen Puncak MERR Surabaya. Jurnal Teknik ITS, 7(2), D127-D133.
- [13] SETYO ROMADHONI, A. K. B. A. R. (2017). ANALISA PERHITUNGAN DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG DIBANDINGKAN DENGAN DAYA DUKUNG HYDRAULIC JACKING SYSTEM PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG B LPMP PROVINSI JATIM. Rekayasa Teknik Sipil, 2(2)/REKAT/17).
- [14] Luthfiani, F., Nurhuda, I., & Atmanto, I. D. (2017). Analisis Penurunan Bangunan Pondasi Tiang Pancang dan Rakit pada Proyek Pembangunan Apartemen Surabaya Central Business District. JURNAL KARYA TEKNIK SIPIL, 6(2), 166-179.
- [15] Candra, A. I., Yusuf, A., & F, A. R. (2018). Studi Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Pada Pembangunan Gedung Lp3m. 3(2), 166–171.