

SKRIPSI

**STUDI PERENCANAAN PONDASI TIANG PANCANG
DENGAN MENGGUNAKAN PERBANDINGAN ANTARA
METODE TOMLINSON, METODE VESIC DAN METODE MEYERHOFF
(STUDI KASUS: PEMBANGUNAN GEDUNG PRINGGODIGDO
KAMPUS B UNAIR SURABAYA)**

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1
pada Program Studi Teknik Sipil



Disusun Oleh:

**ATHIQAH HARIYANDANI
(2020D1B042)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**

2024

ABSTRAK

Pondasi adalah struktur bangunan yang terletak didalam tanah atau lapisan tanah dimana mempunyai fungsi sebagai penyalur beban pada suatu bangunan, baik itu beban hidup, beban mati beban angin dan beban gempa, maupun beban lain yang harus diperhitungkan. Pondasi dengan tanah yang stabil dan memiliki daya dukung yang baik, maka pondasi dapat menggunakan konstruksi yang sederhana, namun sebaliknya, jika tanahnya kurang stabil dan daya dukung tanah kurang baik, maka pondasi yang akan direncanakan harus lebih kompleks, analisis ini dilakukan untuk mengetahui perencanaan pondasi dalam (tiang pancang) dengan menggunakan perbandingan metode Tomlinson, metode Vesic dan metode Meyerhoff.

Untuk mendapatkan analisa kapasitas dukung kelompok tiang, perhitungan dilakukan menggunakan data SPT, data laboratorium, pada setiap lapisan dan jenis tanahnya, untuk mendapatkan perhitungan struktur atas dilakukan dengan mengolah data gambar struktur menggunakan *software ETABS (Extended Three dimension Analysis of Building Systems) v.21.2.0* sehingga mendapatkan beban verikal, kemudian desain kelompok tiang di kontrol terhadap beban eksternal struktur. Perhitungan pada setiap lapisan tanahnya menggunakan metode Tomlinson, metode Vesic, dan metode Meyerhoff, selanjutnya untuk mendapatkan analisa kapasitas dukung pondasi dengan mendesain pondasi kelompok tiang menggunakan kombinasi metode Tomlinson dan metode Meyerhoff, kombinasi metode Vesic dan metode Meyerhoff.

Berdasarkan hasil analisa kapasitas dukung pondasi kelompok tiang untuk diameter 0,6 m dengan panjang tiang 34 m berdasarkan data SPT menggunakan kombinasi metode Tomlinson dan metode Meyerhoff diperoleh nilai kapasitas dukung ultimit (Q_u) terkecil sebesar 24,0084 ton, sehingga untuk perhitungan analisa kapasitas dukung pondasi tiang pancang dengan jenis tanah lempung pada ujung tiang digunakan metode Tomlinson karena hasil kapasitas dukung rendah sehingga pondasi yang direncanakan semakin kuat, jika kedalaman pondasi bertambah, maka nilai kapasitas dukung semakin rendah dan pondasi semakin kuat.

Kata kunci: Tiang pancang, kapasitas dukung, metode Tomlinson, metode Vesic dan metode Meyerhoff

ABSTRACT

A foundation is a structural element that is embedded in the ground or soil layer and serves to distribute various types of loads, including living load, dead load, wind load, earthquake load, and other relevant loads, to support a building. Structures built on solid ground with stable soils and high bearing capacity can be constructed using straightforward methods. However, if the soil is unstable and has a low bearing capacity, then a more intricate foundation must be designed. The purpose of this analysis is to assess the design of deep foundations (piles) by comparing the Tomlinson technique, the Vesic method, and the Meyerhoff method.

The bearing capacity analysis of the pile group is conducted by utilizing SPT laboratory data for each layer and soil type. The vertical load of the top structure is obtained by analyzing the structural drawing data using ETABS (Extended Three Dimension Analysis of Building Systems) v.21.2.0 software. Next, the design of the pile group is assessed for its ability to withstand the external load of the structure. The bearing capacity analysis of the foundation is determined by using the Tomlinson method, the Vesic method, and the Meyerhoff method for each soil layer. The pile group foundation is designed by combining the Tomlinson method with the Meyerhoff method, as well as the Vesic method with the Meyerhoff method.

Based on the results of the analysis of the bearing capacity of the pile group foundation for a diameter of 0.6 m with a pile length of 34 m based on SPT data using a combination of the Tomlinson method and the Meyerhoff method, the smallest ultimate bearing capacity (Q_{-u}) value of 24.0084 tons was obtained, so that for the calculation of the bearing capacity analysis of the pile foundation with clay soil type at the tip of the pile, the Tomlinson method is used because the bearing capacity results are low so that the planned foundation is stronger, if the depth of the foundation increases, the bearing capacity value is lower, and the foundation is stronger.

Keywords: *Piles, bearing capacity, Tomlinson method, Vesic method and Meyerhoff method.*

MENGESAHKAN
SALINAN FOTO COPY SESUAI ASLINYA
MATARAM

KEPALA
UPT P3B

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era globalisasi saat ini, kebutuhan akan konstruksi semakin meningkat, termasuk pembangunan perkantoran, rumah sakit, kampus, sekolah, hotel, jembatan, dan rumah tinggal. Daya dukung pondasi yang kuat sangat penting untuk konstruksi, jadi faktor daya dukung sangat penting, namun faktanya adalah bahwa banyak kesalahan atau kekeliruan yang terjadi di lapangan karena kesalahan perencanaan yang mengancam keamanan konstruksi.

Seiring dengan peningkatan kebutuhan akan fasilitas umum untuk kegiatan sehari-hari, konstruksi gedung bertingkat semakin meningkat. Oleh karena itu, perencanaan daya dukung pondasi harus dilakukan sebaik mungkin agar pondasi dapat menahan beban bangunan di atasnya sampai batas keamanan yang telah ditentukan.

Pondasi adalah struktur bangunan yang terletak didalam tanah atau lapisan tanah dimana mempunyai fungsi sebagai penyalur beban pada suatu bangunan, baik itu beban hidup, beban mati, beban angin dan beban gempa, maupun beban lain yang harus diperhitungkan. Menurut kedalamannya pondasi dibedakan menjadi 2 macam yaitu pondasi dangkal dan pondasi dalam.

Setiap pondasi bangunan perlu direncanakan berdasarkan daya dukung tanah, tempat berdirinya pondasi. Pondasi dengan tanah yang stabil dan memiliki daya dukung yang baik, maka pondasi dapat menggunakan konstruksi yang sederhana, namun sebaliknya, jika tanahnya kurang stabil dan daya dukung tanah kurang baik, maka pondasi yang akan direncanakan harus lebih kompleks. Maka, dalam merencanakan suatu pondasi harus dipertimbangkan daya dukung tanah, kedalaman, dimensi, kapasitas dukung, mutu beton, karena hal itu merupakan perencanaan yang harus dipelajari dan dipahami.

Penelitian ini akan berfokus pada pondasi dalam, yaitu pondasi tiang pancang. Tujuan dan kegunaan dari pondasi tiang pancang adalah untuk menyalurkan atau mengalihkan beban pada bangunan di atasnya menuju lapisan tanah keras yang sangat dalam. Metode Tomlinson, Vesic dan Meyerhoff akan digunakan untuk mengkaji kapasitas daya dukung pondasi tiang pancang pada penelitian ini. Oleh karena itu, perlu kiranya dilakukan “Studi Perencanaan Pondasi Tiang Pancang Dengan Menggunakan Perbandingan Metode Tomlinson, Metode Vesic dan Metode Meyerhoff”.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang dapat diambil dari Analisa perencanaan pondasi dalam, dirumuskan sebagai berikut:

1. Berapakah kapasitas dukung pondasi berdasarkan kombinasi metode Tomlinson dan metode Meyerhoff, kombinasi metode Vesic dan metode Meyerhoff ?
2. Faktor apakah yang mempengaruhi kapasitas dukung tanah pada ketiga metode tersebut ?
3. Bagaimanakah korelasi ketiga metode tersebut terhadap jenis tanah ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari Analisa perencanaan pondasi tiang pancang adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kapasitas dukung pondasi berdasarkan kombinasi metode Tomlinson dan metode Meyerhoff, kombinasi metode Vesic dan metode Meyerhoff.
2. Untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi kapasitas dukung tanah pada ketiga metode tersebut.
3. Untuk mengetahui korelasi ketiga metode tersebut terhadap jenis tanah.

1.4 Batasan Masalah

Metode-metode untuk menghitung perencanaan pondasi tiang pancang dapat menggunakan banyak metode yang tersedia, untuk mencapai tujuan penelitian maka diperlukan batasan permasalahan, antara lain:

1. Perhitungan daya dukung pondasi menggunakan metode Tomlinson, Vesic dan Meyerhoff.
2. Perhitungan pembebanan struktur atas untuk mendapatkan nilai beban aksial menggunakan *ETABS (Extended Three dimension Analysis of Building Systems) v.21.2.0*
3. Tidak menghitung rencana anggaran biaya.
4. Tidak menghitung penurunan tiang.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memperluas wawasan dan pengetahuan tentang perencanaan pondasi tiang pancang.
2. Hasil penelitian ini akan dipublikasikan sehingga dapat digunakan sebagai bahan referensi siapa saja dengan permasalahan yang sama.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa kapasitas dukung menggunakan kombinasi metode Tomlinson dan metode Meyerhoff, metode Vesic dan metode Meyerhoff pada kelompok tiang (PC 15) dengan diameter 0,6 m dengan panjang tiang 34 m dapat diperoleh:

1. Hasil analisa kapasitas dukung pondasi kelompok tiang untuk diameter 0,6 m dengan panjang tiang 34 m berdasarkan data SPT menggunakan kombinasi metode Tomlinson dan metode Meyerhoff diperoleh nilai kapasitas dukung ultimit (Q_u) sebesar 24,0084 ton, kapasitas dukung kelompok tiang berdasarkan keruntuhan blok (Q_{ug}) sebesar 1143,563 ton, kapasitas dukung kelompok tiang berdasarkan keruntuhan tiang tunggal (Q_g) sebesar 254,248 ton. Sedangkan kombinasi metode Vesic dan metode Meyerhoff diperoleh nilai kapasitas dukung ultimit (Q_u) sebesar 46,246 ton, kapasitas dukung kelompok tiang berdasarkan keruntuhan blok (Q_{ug}) sebesar 1143,563 ton, kapasitas dukung kelompok tiang berdasarkan keruntuhan tiang tunggal (Q_g) sebesar 489,745 ton.
2. Faktor yang mempengaruhi kapasitas daya dukung tanah pada ketiga metode tersebut adalah untuk metode Tomlinson yang digunakan khusus pada tanah kohesif atau lempung, variabel atau faktor yang mempengaruhi hitungan nilai kapasitas dukung sehingga nilai yang dihasilkan paling rendah diantara metode yang lain adalah faktor nilai adhesi (α) pada perhitungan tahanan gesek satuan. Untuk metode Vesic yang digunakan pada tanah kohesif atau lempung, variabel atau faktor yang mempengaruhi nilai kapasitas dukung lebih tinggi dari metode Tomlinson adalah faktor nilai N-SPT pada perhitungan tahanan gesek satuan, selain itu metode Vesic juga bisa digunakan untuk perhitungan kapasitas dukung dengan jenis tanah kohesif dan non kohesif. Untuk metode Meyerhoff yang digunakan pada tanah granular atau pasir, variabel atau faktor yang

mempengaruhi nilai kapasitas paling tinggi dibandingkan kedua metode tersebut adalah faktor nilai tahanan konus (qc) pada perhitungan tahanan gesek satuan, selain itu metode Meyerhoff bisa digunakan untuk perhitungan kapasitas dukung dengan jenis tanah kohesif dan non kohesif dan juga bisa digunakan untuk perhitungan kapasitas dukung dengan semua tipe pondasi yaitu pondasi dangkal dan pondasi dalam.

3. Korelasi ketiga metode tersebut dengan jenis tanah adalah, metode yang digunakan tergantung dari jenis tanahnya, untuk jenis tanah kohesif atau lempung digunakan metode Tomlinson dan metode Vesic sedangkan untuk jenis tanah granular atau pasir digunakan metode Meyerhoff. Karena jenis tanah pada setiap lapisan berbeda, maka untuk mendapatkan hasil analisa kapasitas dukung pondasi kelompok tiang dengan diameter 0,6 m dan panjang tiang 34 m berdasarkan hasil SPT, ketiga metode tersebut dikombinasikan antara metode Tomlinson dan metode Meyerhoff, metode Vesic dan metode Meyerhoff.

5.2 Saran

1. Jika ingin menghitung analisa kapasitas dukung pondasi dengan jenis tanah yang bervariasi pada setiap kedalamannya seperti lempung dan pasir, maka pastikan metode yang digunakan pada perhitungan harus sesuai.
2. Untuk perhitungan analisa kapasitas dukung pondasi tiang pancang, disarankan menggunakan metode Tomlinson jika jenis tanah pada setiap lapisan tanahnya kohesif atau lempung, sehingga hasil yang didapatkan lebih efisien.
3. Pastikan data yang didapatkan untuk penelitian lengkap baik itu data gambar struktur, data tanah atau N-SPT dan data laboratorium.