UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pemilihan Metode Perhitungan Kapasitas Dukung Aksial Tiang Bor Berdasarkan Analisis Multikriteria dan Hasil Uji Pile Driving Analyzer (PDA)
Zahra Nurmalita, Dr. Eng. Ir. Sito Ismanti, S.T., M.Eng., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Fondasi berfungsi meneruskan beban bangunan ke lapisan tanah yang mampu menahannya secara aman. Dalam perencanaan fondasi tiang bor, pemilihan metode perhitungan kapasitas dukung aksial menjadi tahapan penting karena setiap metode dikembangkan berdasarkan asumsi, kebutuhan parameter, dan domain penerapan yang berbeda sehingga menghasilkan estimasi kapasitas dukung yang bervariasi. Evaluasi hasil perhitungan umumnya dilakukan menggunakan pengujian Pile Driving Analyzer (PDA), tetapi hasil pengujian tersebut dipengaruhi oleh asumsi dalam analisis dinamis sehingga diperlukan pendekatan lain sebagai pelengkap. Penelitian ini difokuskan pada fondasi tiang bor pada tanah pasir sehingga analisis dan rekomendasi metode yang dihasilkan berlaku untuk kondisi tersebut. Penelitian ini bertujuan menentukan metode perhitungan kapasitas dukung aksial tiang bor yang paling sesuai berdasarkan karakteristik proyek serta mengevaluasi kinerjanya terhadap hasil uji PDA.

Penelitian dilakukan pada empat proyek menggunakan lima metode perhitungan, yaitu Meyerhof, Reese & O'Neill, Reese & Wright, Decourt, dan Kulhawy. Pemilihan metode dilakukan melalui pendekatan Multi-Criteria Decision Making (MCDM) menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW) berdasarkan enam kriteria, yaitu zona pengaruh, lapisan tanah, pengaruh metode instalasi, pengolahan data SPT, tegangan efektif, dan kuat geser tanah. Selanjutnya, hasil perhitungan kapasitas dukung dievaluasi terhadap hasil uji PDA.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode yang direkomendasikan berbeda pada setiap proyek sesuai dengan karakteristik geoteknik yang dominan. Hasil sintesis menunjukkan bahwa metode dengan peringkat tinggi pada analisis multikriteria umumnya juga memberikan kinerja yang baik terhadap hasil uji PDA. Berdasarkan hasil penelitian, metode Meyerhof direkomendasikan untuk fondasi tiang bor pada tanah pasir dengan kondisi tanah yang relatif homogen dan variasi nilai SPT yang kecil, sedangkan metode Reese & O'Neill lebih sesuai untuk kondisi tanah pasir dengan stratifikasi yang lebih kompleks, variasi nilai SPT yang besar, serta pengaruh tegangan efektif yang lebih dominan.

Kata kunci: kapasitas dukung aksial, tiang bor, analisis multikriteria, *Pile Driving Analyzer*, *Simple Additive Weighting*

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pemilihan Metode Perhitungan Kapasitas Dukung Aksial Tiang Bor Berdasarkan Analisis Multikriteria dan Hasil Uji Pile Driving Analyzer (PDA)
Zahra Nurmalita, Dr. Eng. Ir. Sito Ismanti, S.T., M.Eng., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Foundations are structural elements that transfer building loads safely to the underlying soil. In bored pile foundation design, selecting an appropriate axial bearing capacity calculation method is a critical step because each method is developed based on different assumptions, input parameters, and application domains, resulting in varying bearing capacity estimates. The calculated bearing capacity is commonly evaluated using the *Pile Driving Analyzer* (PDA) test. However, the test results are influenced by assumptions inherent in dynamic analysis, making an additional complementary approach necessary. This study focuses on bored pile foundations in sandy soils. Therefore, the analysis and recommended methods are applicable only to these conditions. The objective of this study is to determine the most appropriate axial bearing capacity calculation method based on project characteristics and to evaluate its performance against PDA test results.

The study was conducted on four construction projects using five bearing capacity calculation methods: Meyerhof, Reese & O'Neill, Reese & Wright, Decourt, and Kulhawy. Method selection was performed using a *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) approach with the *Simple Additive Weighting* (SAW) method based on six criteria: influence zone, soil layering, installation method effects, SPT data processing, effective stress, and soil shear strength. The calculated bearing capacities were subsequently evaluated against the PDA test results.

The results indicate that the recommended calculation method varies among projects depending on the dominant geotechnical characteristics. The synthesis of the two evaluation approaches shows that methods ranked highly by the multicriteria analysis generally also demonstrate good agreement with the PDA test results. Based on the findings, the Meyerhof method is recommended for bored pile foundations in sandy soils with relatively homogeneous soil conditions and limited SPT variability, whereas the Reese & O'Neill method is more suitable for sandy soils with more complex stratigraphy, greater SPT variability, and a stronger influence of effective stress.

Keywords: axial bearing capacity, bored pile, multi-criteria decision making, pile driving analyzer, simple additive weighting