

TUGAS AKHIR
ANALISIS PERBANDINGAN DAYA DUKUNG ULTIMIT PONDASI
TIANG PANCANG BERDASARKAN N-SPT DAN PEMBACAAN
HYDRAULIC STATIC PILE DRIVER (HSPD)

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1 Program
Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat



OLEH:

NAUFAL RENALDI NAZAR
NIM. 2010811210018

DOSEN PEMBIMBING

Prof. Dr-Ing. Ir. YULIAN FIRMANA ARIFIN, S.T., M.T.
NIP. 19750719 200003 1 001

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL
BANJARBARU

2024

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL

**Analisis Perbandingan Daya Dukung Ultimit Pondasi Tiang Pancang
Berdasarkan N-SPT dan Pembacaan *Hydraulic Static Pile Driver* (HSPD)**

Oleh
Naufal Renaldi Nazar (2010811210018)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 03 Juli 2024 dan dinyatakan
L U L U S

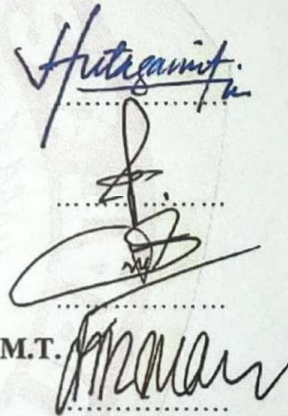
Komite Penguji :

Ketua : Dr. Hutagamissufardal, M.T.
NIP. 19799212 198502 1 001

Anggota 1 : Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T.
NIP. 19720826 199802 1 001

Anggota 2 : Prof. Dr. Ir. Rusdiansyah, S.T., M.T.
NIP. 19740809 200003 1 001

Pembimbing : Prof. Dr.-Ing. Yulian Firmana Arifin, S.T., M.T.
Utama NIP. 19750719 200003 1 001




Banjarbaru, 29 JUL 2024
Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,



Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP. 19740107 199802 1 001

Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Sipil,



Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T.
NIP. 19720826 199802 1 001

KATA PENGANTAR

Assalamua'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah segala puji bagi Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena berkat rahmat dan karunia-Nya, serta shalawat dan salam tercurah kepada Nabi Muhammad Shalallahu Alaihi Wassalam yang telah membawa kita dari zaman yang gelap hingga zaman yang terang benderang penuh ilmu pengetahuan.

Dengan segala keterbatasan yang dibekali niat, usaha, dan doa akhirnya penulis mampu menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “**Analisis Perbandingan Daya Dukung Ultimit Pondasi Tiang Pancang Berdasarkan N-SPT Dan Pembacaan Hydraulic Static Pile Driver (HSPD)**”. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan mencapai gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Lambung Mangkurat.

Tugas akhir ini kiranya tidak akan selesai tanpa bantuan dari beberapa pihak yang terus mendorong penulis untuk menyelesaikannya. Tanpa adanya dukungan dan bimbingan tersebut, penulis kiranya tidak akan mampu menyelesaikan makalah ini, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih yang tak terhingga kepada yang terhormat:

1. Kedua orang tua yang telah banyak memberikan doa serta dukungan yang tidak dapat disebutkan semuanya.
2. Bapak Dr-Ing, Yulian Firmana Arifin, S.T., M.T selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang dengan segala kebaikan beliau telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan masukan, arahan, dan tentunya ilmu yang bermanfaat, serta dengan sabar memberikan bimbingan dari awal hingga selesainya Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Hutagamissufardal, M. T., Bapak Prof. Dr. Ir. Rusdiansyah, S.T., M.T., dan Bapak Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran dalam menyempurnakan tugas akhir ini.

4. Seluruh Bapak/Ibu dosen program studi S-1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan yang bermanfaat selama masa perkuliahan. Serta seluruh civitas akademik Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat yang telah banyak membantu dalam urusan administrasi serta keperluan lainnya selama ini.
5. Partner yang selalau menemani dan membantu dari awal hingga selesainya Tugas Akhir ini
6. Teman-teman sekalian yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Berbagai bantuan dari pihak-pihak tersebut sangat membantu dalam proses penyelesaian tugas akhir ini. Penyusunan tugas akhir ini memang tidaklah mudah. Sebab penulis harus mencari banyak referensi yang kiranya dapat secara umum dipahami oleh pembaca awam sekalipun.

Bilamana ada beberapa kesalahan yang terdapat dalam tugas akhir ini, izinkan penulis mengucapkan permohonan maaf yang sebesar-besarnya. Sebab tugas akhir ini tidak sempurna dan masih banyak kekurangan. Besar harapan penulis, tugas akhir ini dapat bermanfaat serta menjadi rujukan untuk pembuatan tugas akhir serupa. Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Banjarbaru, Juni 2024

Penulis

**ANALISIS PERBANDINGAN DAYA DUKUNG PONDASI TIANG
PANCANG BERDASARKAN N-SPT DAN PEMBACAAN *HYDRAULIC
STATIC PILE DRIVER* (HSPD)**

Naufal Renaldi Nazar, Prof. Dr-Ing. Yulian Firmana Arifin, S.T., M.T.
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat,
Koresponden penulis : naufalrenaldin@gmail.com

ABSTRAK

Perhitungan daya dukung tiang sangat penting, hal ini dikarenakan memiliki implikasi langsung terhadap keamanan dan stabilitas struktur bangunan. Jika daya dukung tiang tidak mencukupi untuk menahan beban yang diterapkan, hal ini dapat menyebabkan kegagalan struktural, seperti penurunan atau pergeseran struktur, yang dapat berakibat fatal. Pada perhitungan daya dukung berdasarkan uji SPT digunakan metode Meyerhof (1956), metode Reese & Wright (1977), metode Briaud Et.al (1985), dan metode Nakazawa (2000). Daya dukung pemancangan diperoleh dari HSPD (*Hidraulic Static Pile Drive*). Untuk membandingkan hasil daya dukung sari uji SPT terhadap HSPD akan dicari rasio yang paling mendekati 1. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa daya dukung pemancangan dari HSPD diperoleh terbesar 252,30 ton. Dari hasil uji SPT dengan menggunakan metode Meyerhof diperoleh daya dukung sebesar 287 ton, metode Reese & Wrigth diperoleh daya dukung sebesar 423,70 ton, metode Briaud diperoleh daya dukung sebesar 511,03 ton, metode Nakazawa diperoleh daya dukung sebesar 619,23 ton. Metode yang paling mendekati hasil pemancangan HSPD adalah metode Briaud dengan rasio sebesar 1,61 sampai dengan 0,20.

Kata kunci : daya dukung, SPT, HSPD

**COMPARATIVE ANALYSIS OF THE ULTIMATE BEARING
CAPACITY OF PILE FOUNDATIONS BASED ON N-SPT AND
READINGS FROM THE HYDRAULIC STATIC PILE DRIVER (HSPD)**

Naufal Renaldi Nazar, Prof. Dr-Ing. Yulian Firmana Arifin, S.T., M.T.

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Lambung

Mangkurat, Author correspondence: naufalrenaldin@gmail.com

ABSTRACT

The calculation of pile bearing capacity is crucial, as it directly impacts the safety and stability of the building structure. If the pile's bearing capacity is insufficient to withstand the applied load, it can lead to structural failure, such as settlement or displacement, which could have fatal consequences. In the calculation of bearing capacity based on SPT tests, methods such as Meyerhof (1956), Reese & Wright (1977), Briaud Et.al (1985), and Nakazawa (2000). The pile bearing capacity is obtained from HSPD (Hydraulic Static Pile Drive). To compare the results of the bearing capacity of the SPT test to the HSPD, the ratio closest to 1 will be sought. The calculation results show that the largest bearing capacity of the HSPD is 252,30 tons. From the results of the SPT test using the Meyerhof method, a bearing capacity of 287 tons was obtained, the Reese & Wright method obtained a bearing capacity of 423,70 tons, the Briaud method obtained a bearing capacity of 511,03 tons, and the Nakazawa method obtained a bearing capacity of 619,23 tons. The method closest to the HSPD piling results is the Briaud method with a ratio of 1,61 to 0,20.

Keyword: bearing capacity, SPT, HSPD

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
ABSTRAK.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pengertian Tanah	5
2.2 Klasifikasi Tanah	5
2.2.1 Metode Klasifikasi USCS	6
2.2.2 Metode Klasifikasi AASHTO.....	9
2.2.3 Klasifikasi Berdasarkan Hasil Uji SPT.....	11
2.3 Pengertian Pondasi.....	11
2.3.1 Pondasi Dangkal	12
2.3.2 Pondasi Dalam	12
2.4 <i>Standard Penetratuon Test (SPT)</i>	13
2.5 Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang.....	14
2.5.1 Perhitungan Daya Dukung Pondasi dari Data SPT	15
2.6 <i>Hydraulic Static Pile Driver (HSPD)</i>	19

2.6.1	Daya Dukung Pondasi dari Data HSPD	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		22
3.1	Diagram Alir Penelitian	22
3.2	Metode Pengumpulan Data.....	24
3.3	Metode Pengolahan Data	25
3.4.1	Perhitungan Daya Dukung Berdasarkan Hasil Pengujian SPT	25
3.4.2	Perhitungan Daya Dukung Berdasarkan Hasil Pemancangan dengan Bacaan Hasil Manometer HSPD.....	27
3.4	Metode Analisa Data	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		28
4.1.	Spesifikasi Tipe Pondasi.....	28
4.2.	Strafigasi Tanah	28
4.3.	Perhitunagn Daya Dukung Tiang dari Hasil Uji SPT.....	34
4.3.1.	Metode Meyerhoft (1956).....	34
4.3.2.	Metode Reese & Wright (1977).....	41
4.3.3.	Metode Briaud (1985).....	48
4.3.4.	Metode Nakazawa (2000).....	54
4.4.	Perhitungan Daya Dukung Tiang dari HSPD	62
4.5.	Perbandingan Daya Dukung tiang dari Hasil Uji SPT dan Pembacaan Dial HSPD	68
4.6.	Rasio Daya Dukung tiang dari Hasil Uji SPT dan Pembacaan Dial HSPD	80
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		85
5.1	Kesimpulan	85
5.2	Saran	85
DAFTAR PUSTAKA		86
LAMPIRAN.....		88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Grafik Plastisitas Casagrande.....	9
Gambar 2. 2 Diagram perhitungan dari intensitas daya dukung ultimit pada ujung tiang.....	17
Gambar 2. 3 Cara menentukan panjang ekivalen penetrasi sampai ke lapisan pendukung.....	18
Gambar 3. 1 Diagram Alir Metodologi Penelitian.....	22
Gambar 3. 2 Peta Lokasi Proyek Pembangunan Living Plaza Banjarmasin.....	23
Gambar 3.3 Peta Lokasi Proyek Pembangunan Gedung Kantor Bea Cukai Kalimantan Selatan	24
Gambar 3.4 Peta Lokasi Proyek Pembangunan Mesjid/Musholla, Gedung Parkir dan Elevator Tambahan Kantor Pusat Bank Kalsel	24
Gambar 4. 1 Panjang ekivalen penetrasi pada lapisan pendukung	55
Gambar 4. 2 Diagram perhitungan dari intensitas daya dukung ultimit tanah pondasi pada ujung tiang	56
Gambar 4. 3 Tiang Pancang yang ditinjau pada proyek Bank Kalsel.....	63
Gambar 4. 4 Tiang pancang yang ditinjau pada proyek Bea Cukai Kalimantan Selatan	63
Gambar 4. 5 Tiang Pancang yang di tinjau pada proyek Living Plaza	64
Gambar 4. 6 Rasio perbandingan metode Meyerhof dan HSPD Proyek Bank Kalsel	69
Gambar 4. 7 Rasio perbandingan metode Meyerhof dan HSPD Proyek Bea Cukai Kalimantan Selatan	70
Gambar 4. 8 Rasio perbandingan metode Meyerhof dan HSPD Proyek Living Plaza	71
Gambar 4. 9 Rasio perbandingan metode Reese & Wright dan HSPD Proyek Bank Kalsel.....	72
Gambar 4. 10 Rasio perbandingan metode Reese & Wright dan HSPD Proyek Bea Cukai Bank Kalsel.....	73
Gambar 4. 11 Rasio perbandingan metode Reese & Wright dan HSPD Proyek Living Plaza	74

Gambar 4. 12 Rasio perbandingan metode Briaud dan HSPD Proyek Bank Kalsel	75
Gambar 4. 13 Rasio perbandingan metode Briaud dan HSPD Proyek Bea Cukai Kalimantan Selatan	76
Gambar 4. 14 Rasio perbandingan metode Briaud dan HSPD Proyek Living Plaza	77
Gambar 4. 15 Rasio perbandingan metode Nakazawa dan HSPD Proyek Bank Kalsel.....	78
Gambar 4. 16 Rasio perbandingan metode Nakazawa dan HSPD Proyek Bea Cukai	79
Gambar 4. 17 Rasio perbandingan metode Nakazawa dan HSPD Proyek Living Plaza	80
Gambar 4. 18 Rasio perbandingan metode Meyerhof	81
Gambar 4. 19 Rasio perbandingan metode Reese & Wright	82
Gambar 4. 20 Rasio perbandingan metode Briaud	83
Gambar 4. 21 Rasio perbandingan metode Nakazawa	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Pembagian Jenis Tanah Berdasarkan Ukuran Butir.....	6
Tabel 2. 2 Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO	10
Tabel 2. 3 Klasifikasi lempung berdasarkan nilai SPT	11
Tabel 2. 4 Klasifikasi pasir berdasarkan nilai SPT	11
Tabel 2. 5 Intensitas gaya geser dinding tiang	19
Tabel 3. 1 Kelengkapan Data Proyek.....	25
Tabel 4. 1 Spesifikasi Tipe Pondasi	28
Tabel 4. 2 Strafigasi Tanah Bank Kalsel BH 1	28
Tabel 4. 3 Strafigasi Tanah Bea Cukai BH 1	29
Tabel 4. 4 Strafigasi Tanah Bea Cukai BH 2	29
Tabel 4. 5 Strafigasi Tanah Bea Cukai BH 3	30
Tabel 4. 6 Strafigasi Tanah Living Plaza BH 1	31
Tabel 4. 7 Strafigasi Tanah Living Plaza BH 2	31
Tabel 4. 8 Strafigasi Tanah Living Plaza BH 3	32
Tabel 4. 9 Strafigasi Tanah Living Plaza BH 4	33
Tabel 4. 10 Data Uji SPT Bank Kalsel BH 1	34
Tabel 4. 11 Rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung metode Meyerhof pada Proyek Bank Kalsel BH 1	36
Tabel 4. 12 Rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung metode Meyerhof pada Proyek Bea Cukai BH 1	37
Tabel 4. 13 Rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung metode Meyerhof pada Proyek Bea Cukai BH 2	37
Tabel 4. 14 Rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung metode Meyerhof pada Proyek Bea Cukai BH 3	38
Tabel 4. 15 Rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung metode Meyerhof pada Proyek Living Plaza BH 1.....	38
Tabel 4. 16 Rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung metode Meyerhof pada Proyek Living Plaza BH 1.....	39
Tabel 4. 17 Rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung metode Meyerhof pada Proyek Living Plaza BH 1.....	40

Tabel 4. 18 Rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung metode Meyerhof pada Proyek Living Plaza BH 1.....	40
Tabel 4. 19 Rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung metode Reese & Wright pada Proyek Bank Kalsel BH 1.....	42
Tabel 4. 20 Rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung metode Reese & Wright pada Proyek Bea Cukai BH 1.....	43
Tabel 4. 21 Rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung metode Reese & Wright pada Proyek Bea Cukai BH 2.....	43
Tabel 4. 22 Rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung metode Reese & Wright pada Proyek Bea Cukai BH 3.....	44
Tabel 4. 23 Rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung metode Reese & Wright pada Proyek Living Plaza BH 1	45
Tabel 4. 24 Rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung metode Reese & Wright pada Proyek Living Plaza BH 2	45
Tabel 4. 25 Rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung metode Reese & Wright pada Proyek Living Plaza BH 3	46
Tabel 4. 26 Rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung metode Reese & Wright pada Proyek Living Plaza BH 4	47
Tabel 4. 27 Rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung metode Briaud pada proyek Bank Kalsel BH 1	49
Tabel 4. 28 Rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung metode Briaud pada proyek Bea Cukai BH 1	50
Tabel 4. 29 Rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung metode Briaud pada proyek Bea Cukai BH 2	50
Tabel 4. 30 Rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung metode Briaud pada proyek Bea Cukai BH 3	51
Tabel 4. 31 Rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung metode Briaud pada proyek Living Plaza BH 1	51
Tabel 4. 32 Rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung metode Briaud pada proyek Living Plaza BH 2.....	52
Tabel 4. 33 Rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung metode Briaud pada proyek Living Plaza BH 3.....	53

Tabel 4. 34 Rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung metode Briaud pada proyek Living Plaza BH 4.....	54
Tabel 4. 35 Gaya geser maksimum dinding tiang.....	56
Tabel 4. 36 Rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung metode Nakazawa pada proyek Bank Kalsel BH 1	57
Tabel 4. 37 Rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung metode Nakazawa pada proyek Bea Cukai BH 1	57
Tabel 4. 38 Rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung metode Nakazawa pada proyek Bea Cukai BH 2	58
Tabel 4. 39 Rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung metode Nakazawa pada proyek Bea Cukai BH 3	59
Tabel 4. 40 Rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung metode Nakazawa pada proyek Living Plaza BH 1	59
Tabel 4. 41 Rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung metode Nakazawa pada proyek Living Plaza BH 2.....	60
Tabel 4. 42 Rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung metode Nakazawa pada proyek Living Plaza BH 3.....	61
Tabel 4. 43 Rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung metode Nakazawa pada proyek Living Plaza BH 4.....	61
Tabel 4. 44 Rekapitulasi daya dukung hasil pemancangan dengan alat HSPD pada proyek Bank Kalsel.....	65
Tabel 4. 45 Rekapitulasi hasil pemancangan dengan alat HSPD pada proyek Bea Cukai Kalimantan Selatan.....	66
Tabel 4. 46 Rekapitulasi hasil pemancangan dengan alat HSPD pada proyek Living Plaza	67