

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN STRUKTUR FONDASI *BORED PILE* PADA
PEMBANGUNAN KAFE MODERN BANJARBARU**

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

Dibuat :

Fitriani

NIM 2010811220080

Pembimbing :

Ir. Rusliansyah, M.Sc.

NIP. 19630131 199103 1 001



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TENIK SIPIL
BANJARBARU
2024**

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL
Perancangan Struktur Fondasi *Bored Pile* Pada Pembangunan Kafe Modern
Banjarbaru
Oleh
Fitriani (2010811220080)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 17 Januari 2024 dan dinyatakan
L U L U S

Komite Penguji :

Ketua : Dr. Ir. Rustam Effendi, M.A.Sc,
NIP. 196204261990031001

Anggota 1 : Dr. Muhammad Afief Ma'ruf, S.T., M.T.
NIP. 198410312008121001

Anggota 2 : Gawit Hidayat, S.T., M.T.
NIP. 197210281997021001

Pembimbing : Ir. Rusliansyah, M.Sc.

Utama NIP. 196301311991031001


.....
.....
.....
.....
.....


Banjarbaru,

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,

Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Sipil,


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


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

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fitriani
NIM : 2010811220080
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Perancangan Struktur Fondasi *Bored Pile* Pada
Pembangunan Kafe Modern Banjarbaru
Pembimbing : Ir. Rusliansyah, M.Sc.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Lambung Mangkurat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,

Fitriani
2010811220080

PERANCANGAN STRUKTUR FONDASI *BORED PILE* PADA PEMBANGUNAN KAFE MODERN BANJARBARU

Fitriani, Rusliansyah

Program Studi Teknik Sipil Universitas Lambung Mangkurat

Jl. Jenderal Achmad Yani Km 35,5 Banjarbaru, Kalimantan Selatan – 70714

E-mail : ftryani52@gmail.com

ABSTRAK

Dalam perencanaan sebuah proyek konstruksi, fondasi memegang peranan penting yang berfungsi menyalurkan beban yang diterima dari struktur atas ke lapisan tanah dibawahnya. Fondasi yang digunakan pada pembangunan kafe modern ini adalah tiang pancang dimensi 25 cm x 25 cm. Selama proses pemancangan, muncul masalah retak pada dinding rumah warga di sekitar proyek. Untuk mengurangi dampak tersebut dilakukan resedain fondasi menggunakan *bored pile*. Adapun tujuan dari perancangan ini yaitu untuk menghitung dan membandingkan kapasitas daya dukung dan penurunan fondasi tiang pancang (eksisting) dan fondasi *bored pile* (redesain).

Perhitungan pembebanan struktur atas menggunakan software SAP2000. Perancangan ulang fondasi *bored pile* dilakukan dengan tiga variasi diameter yaitu 40 cm, 50 cm, dan 60 cm. Perhitungan struktur bawah meliputi kapasitas daya dukung fondasi (Meyerhoff, 1956), penurunan (Vesic, 1977), perencanaan pile cap (SNI 2847:2019) dan penulangan fondasi *bored pile* menggunakan *SPColumn* dan perhitungan manual (SNI 2847:2019).

Hasil perancangan menunjukkan bahwa daya dukung kelompok (Q_g) fondasi tiang pancang sebesar 777,508 kN dan penurunan sebesar 0,040 m. Dari tiga variasi diameter yang dilakukan, dipilih fondasi *bored pile* diameter 50 cm dengan daya dukung kelompok fondasi (Q_g) sebesar 772, 594 kN dan penurunan sebesar 0,0443 m. Tipe pile cap yang digunakan diantaranya PC1 (1,0 m x 1,0 m), PC2 (1,0 m x 2,5 m) dan PC4 (2,5 m x 2,5 m). Tulangan fondasi bored pile terdiri dari 10 tulangan berdiameter 19 dan tulangan sengkang berdiameter 10 dengan jarak antar tulangan 200 mm.

Kata kunci: tiang pancang, *bored pile*, daya dukung, penurunan, pile cap, penulangan fondasi

STRUCTURAL DESIGN OF BORED PILE FOUNDATION IN THE CONSTRUCTION OF MODERN CAFE IN BANJARBARU

Fitriani, Rusliansyah
Civil Engineering Program, Lambung Mangkurat University
Jl. Jenderal Achmad Yani Km 35.5, Banjarbaru, South Kalimantan – 70714
E-mail: ftryani52@gmail.com

ABSTRACT

In the planning of a construction project, the foundation plays a crucial role in channeling the load from the superstructure to the underlying soil layers. The foundation used in the construction of this modern cafe is pile with dimensions of 25 cm x 25 cm. During the piling process, a problem arose with cracks in the walls of nearby residents. To reduce this impact, a redesign of the foundation using bored piles was carried out. The purpose of this design is to calculate and compare the bearing capacity and settlement of the existing pile foundation and the redesigned bored pile foundation.

The loading calculation for the superstructure is performed using SAP2000 software. The redesign of the bored pile foundation is carried out with three diameter variations: 40 cm, 50 cm, and 60 cm. The calculations for the substructure include foundation bearing capacity (Meyerhoff, 1956), settlement (Vesic, 1977), pile cap design (SNI 2847:2019), and reinforcement of the bored pile foundation using SPColumn and manual calculations (SNI 2847:2019).

The design results show that the group bearing capacity (Q_g) of the pile foundation is 777.508 kN with a settlement of 0.040 m. From the three diameter variations performed, a bored pile foundation with a diameter of 50 cm is selected, with a group bearing capacity (Q_g) of 772.594 kN and a settlement of 0.0443 m. The types of pile caps used include PC1 (1.0 m x 1.0 m), PC2 (1.0 m x 2.5 m), and PC4 (2.5 m x 2.5 m). The bored pile foundation reinforcement consists of 10 bars with a diameter of 19 and stirrup reinforcement with a diameter of 10, spaced at 200 mm intervals.

Keywords: pile foundation, bored pile, bearing capacity, settlement, pile cap, foundation reinforcement

KATA PENGANTAR

Bismillaahirrahmaanirrahiim. Segala syukur terpanjatkan kepada Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, karena atas berkah rahmat dan hidayah-Nya jualah Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Shalawat dan salam juga kepada junjungan umat, Nabi Muhammad SAW. Harapan dan do'a semoga kita dapat memperoleh kebahagiaan dunia dan akhirat. Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat untuk menempuh ujian Strata Satu (S1) pada Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru, dengan judul "Perancangan Struktur Fondasi *Bored Pile* Pada Pembangunan Kafe Modern Banjarbaru". Keberhasilan penyusunan Tugas Akhir ini berkat do'a restu dan dukungan dari banyak pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas segala bentuk kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Kedua orang tua atas semua cinta dan dukungan yang tidak pernah berhenti.
3. Bapak Ir. Rusliansyah selaku Dosen Pembimbing yang sangat banyak memberikan ilmu, saran, dan waktunya, serta dengan sabar memberikan kesempatan kembali untuk bimbingan Tugas Akhir ini hingga selesai.
4. Segenap dosen Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat yang telah banyak sekali memberikan ilmu kepada penulis.
5. Seluruh Civitas Akademik Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat khususnya Program Studi S-1 Teknik Sipil, yang telah banyak membantu pengurusan administrasi serta keperluan lainnya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Teman-teman sipil yang banyak membantu kepada : Jaliha, Jasmine, Riska, Ica (Karina), Fathya, dan Yulia
7. Teman-teman alumni MAN IC Paser Angkatan ke-2 (Elsafamorf) region Kalsel yang banyak memberikan dukungan, doa dan semangat kepada saya untuk terus mengerjakan skripsi saya terkhusus kepada Iftah, Pijah, Rudee, Lisa, dan Iqbal.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Data Penyelidikan Tanah.....	4
2.2 Bangunan yang Ditinjau	7
2.3 Fondasi	9
2.4 Fondasi Tiang Pancang	10
2.5 Kapasitas Dukung Fondasi Tiang Pancang	13
2.6 Fondasi Tiang Bor	17
2.7 Kapasitas Dukung Fondasi Tiang Bor Berdasarkan Data Sondir	18
2.8 Penurunan Elastis Tiang Tunggal.....	21
2.9 Penurunan Tiang Kelompok.....	24
2.10 Perencanaan Pile Cap.....	24
2.11 Penulangan Fondasi <i>Bored Pile</i> dengan <i>SP Column</i>	25
BAB III METODOLOGI PERANCANGAN.....	26
3.1 Data Umum	26
3.2 Pengumpulan Data	26

3.3	Pengolahan Dan Verifikasi Data	27
3.4	Bagan Alir Perancangan	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		34
4.1	Data Teknis Perhitungan	34
4.2	Pembebanan Struktur	35
4.2.1	Data Pembebanan.....	35
4.2.2	Kombinasi Pembebanan.....	46
4.2.3	Analisa Struktur dengann SAP2000 V14	47
4.2.4	Gaya-Gaya Pada Perletakkan.....	49
4.2.5	Cek Beban Vertikal dengan <i>Tributary Area</i>	50
4.3	Analisis Fondasi Tiang Pancang (Eksisting).....	52
4.3.1.	Daya Dukung Vertikal Tiang Pancang	52
4.3.2.	Daya Dukung Kelompok Tiang	54
4.4	Analisis Fondasi Tiang Bor (Redesain).....	56
4.4.1	Daya Dukung Tiang Bor Diameter 40 cm	56
4.4.2	Daya Dukung Tiang Bor Diameter 50 cm	61
4.5	Penurunan	72
4.5.1.	Penurunan Fondasi Tiang Pancang	72
4.5.2.	Penurunan Fondasi <i>Bored Pile</i>	75
4.6	Kontrol Tegangan Maksimum (Pmax) 1 Tiang.....	77
4.7	Perhitungan <i>Pile Cap</i>	79
4.8	Perhitungan Tulangan Tiang Bor	89
BAB V PENUTUP.....		94
5.1.	Kesimpulan.....	94
5.2.	Saran	94
DAFTAR PUSTAKA		96

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Hasil <i>Cone Penetrometer Static</i> (Adalab,2022).....	5
Tabel 2. 2 Klasifikasi Lapisan Tanah Sondir(Adalab, 2022).....	7
Tabel 2. 3 Nilai-Nilai C_p (Vesic, 1997).....	23
Tabel 4. 1 Nilai Kecepatan Angin dan Tekanan Udara	36
Tabel 4. 2 Koefisien Eksposur Tekanan Tanah	38
Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan Tekanan Velositas (q_z atau q_h).....	38
Tabel 4. 4 Korelasi Antara Nilai q_u dan N-SPT	40
Tabel 4. 5 Kelas Situs.....	40
Tabel 4. 6 Peridode Desain	42
Tabel 4. 7 . Spektrum Respons Percepatan Desain	43
Tabel 4. 8 Kategori Resiko.....	44
Tabel 4. 9 Koefisien Modifikasi Respon (R)	45
Tabel 4. 10 Beban Aksial Bangunan.....	49
Tabel 4. 11 Kontrol Daya Dukung	60
Tabel 4. 12 Kontrol Daya Dukung <i>Bored Pile</i> Diameter 50 cm	65
Tabel 4. 13 Kontrol Daya Dukung <i>Bored Pile</i> Diameter 60 cm	70
Tabel 4. 14 Detail Pile Cap	72
Tabel 4. 15 Kontrol Tegangan Maksimum 1 Tiang	79
Tabel 4. 16 Perhitungan Kuat Geser Satu Arah	82
Tabel 4. 17 Perhitungan Geser Dua Arah	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Grafik Uji Sondir (Adalab, 2022)	4
Gambar 2. 2 Lokasi yang Ditinjau	7
Gambar 2. 3 DENah Pondasi	8
Gambar 2. 4 Layout Lantai 1	8
Gambar 2. 5 Layout Lantai 2	9
Gambar 2. 6 Macam-Macam Tipe Fondasi	10
Gambar 2. 7 Daya dukung ultimit fondasi	15
Gambar 2. 8 Jenis Distribusi Tahanan Selimut Sepanjang Tiang	22
Gambar 3. 1 Lokasi Proyek Pembangunan Kafe Modern.....	26
Gambar 3. 2 Bagan Alir Perancangan.....	33
Gambar 4. 1 Desain Respons Spektrum Elastik Desain	43
Gambar 4. 2 Denah Titik Fondasi Tiang Pancang	47
Gambar 4. 3 Permodelan Struktur Pada SAP2000 V14.....	48
Gambar 4. 4 Joint Pada Permodelan SAP2000 V14	49
Gambar 4. 5 Perletakkan Fondasi <i>Bored Pile</i> Diameter 50 cm	71
Gambar 4. 6 Output Software SP Column	89
Gambar 4. 7 Diagram Interaksi.....	90