

METODE PELAKSANAAN PENGUJIAN PONDASI TIANG PANCANG MENGGUNAKAN (*PDA TEST*) PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PORTIR DAN AULA LAPAS KELAS I MEDAN

Harlen Sihotang¹, Alfin Panjaitan²

¹Prodi Teknik Arsitektur Institut Sains dan Teknologi TD Pardede, Medan.

²Prodi Teknik Sipil Universitas Sumatera Utara, Medan.

Email: [*harlenshtg@gmail.com*](mailto:harlenshtg@gmail.com)¹ [*alfinlambokpanjaitan@gmail.com*](mailto:alfinlambokpanjaitan@gmail.com)²

Abstrak

Pondasi merupakan hal terpenting dalam sebuah konstruksi bangunan gedung, untuk membuktikan kekuatan dari pondasi tiang pancang yang sudah dikerjakan di lokasi proyek, Selanjutnya akan dilakukan tes pengujian selanjutnya. Pada Proyek Pembangunan Gedung Portir dan Aula Lembaga Pemasyarakatan Kelas I Medan Tanjung Gusta akan melakukan pengujian Pile Driving Analyzer (PDA Test) pengujian ini merupakan pengujian secara Dinamik digunakan untuk melihat atau mengukur seberapa besar daya dukung tiang tersebut, ketahanan tekanan aksial ultimit suatu tiang dan lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan dan memastikan apakah metode pelaksanaan pengujian Pile Driving Analyzer (PDA Test) yang dikerjakan pada proyek Pembangunan Gedung Portir dan Aula Lembaga Pemasyarakatan Kelas I Medan Tanjung Gusta sudah sesuai dengan peraturan yang mengacu pada SNI 8459 : 2017 serta buku pedoman yang sudah diterbitkan oleh Peraturan mengenai uji pondasi pada struktur gedung sesuai dengan Standart Nasional Indonesia (SNI) 03-2847-2013. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif, data yang diperoleh dari observasi dan wawancara dengan tim pelaksana lapangan dan data tersebut dapat dijadikan sebagai data primer dan dari data pengujian data spesifikasi berbagai data sekunder. Dengan adanya dua peraturan ini akan membandingkan sesuai dengan kondisi pekerjaan lapangan sesuai standart yang mengacu pada tentang Uji pondasi dalam struktur gedung dengan aturan Standart Nasional Indonesia (SNI) 03-2847-2013 serta mengacu pada Standart Nasional Indonesia (SNI) 8459 : 2017 mengenai Metode uji pondasi dalam High-Strain Dynamic Pile (HSDP) serta pengujian PDA test termasuk pada pengujian HSDP. Pada pembahasan ini akan fokus pada pengujian pondasi tiang pancang setelah pondasi Pembangunan Gedung Portir dan Aula di kerjakan di lapangan.

Kata Kunci : Pondasi Tiang pancang, Kualitatif, Pile Driving Analyzer (PDA Test)

Abstract

The foundation is the most important thing in a building construction, to prove the strength of the pile foundation that has been worked on at the project site, then the next test will be carried out. In the Medan Tanjung Gusta Class I Porter Building and Penitentiary Hall Construction Project, the Pile Driving Analyzer (PDA Test) will be carried out. This test is a dynamic test used

*Jurnal Sains dan Teknologi - **ISTP** | 60*

Harlen Sihotang dan Alfin Panjaitan

METODE PELAKSANAAN PENGUJIAN PONDASI TIANG PANCANG MENGGUNAKAN (*PDA TEST*) PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PORTIR DAN AULA LAPAS KELAS I MEDAN

to see or measure how much the bearing capacity of the pile is, the ultimate axial pressure resistance of a pile and so on. . This study aims to compare and ensure whether the Pile Driving Analyzer (PDA Test) test implementation method carried out on the Porter Building and Hall Construction Project of the Class I Medan Tanjung Gusta Correctional Institution is in accordance with the regulations referring to SNI 8459: 2017 and the guideline that has been published by the Regulation concerning foundation testing on building structures in accordance with the Indonesian National Standard (SNI) 03-2847-2013. This study uses a qualitative method, data obtained from observations and interviews with the implementation team in the field and the data can be used as primary data and from the data testing data specifications of various secondary data. With these two regulations will compare according to the conditions of field work according to standards that refer to the Foundation Test in building structures with the rules of the Indonesian National Standard (SNI) 03-2847-2013 and refer to the Indonesian National Standard (SNI) 8459: 2017 concerning the Foundation Test Method in High-Strain Dynamic Pile (HSDP) and PDA test testing including HSDP testing. In this discussion will focus on testing the pile foundation after the foundation of the Porter and Hall Building Construction is done in the field.

Keywords: Pile Foundation, Qualitative, Pile Driving Analyzer (PDA Test)

I. PENDAHULUAN

Dalam sebuah proyek konstruksi elemen paling penting dalam sebuah bangunan adalah pondasi. Menurut Hardiyatmo (2002 : 79) Pondasi adalah elemen terendah dalam konstruksi bangunan sipil yang berfungsi sebagai penopang bangunan serta menyalurkan beban struktur ke lapisan tanah di bawahnya . [6] Pondasi berperan sebagai struktur bawah yang bertugas untuk menyalurkan beban bangunan ke lapisan tanah yang mendukungnya. Pada konstruksi bangunan dengan beban ringan dan lapisan tanah yang baik, biasanya digunakan pondasi dangkal. Sebaliknya, jika beban bangunan dianggap berat dan kondisi lapisan tanah kurang memadai, pondasi dalam seperti tiang pancang menjadi pilihan. Kapasitas daya dukung tiang pancang ditentukan melalui hasil investigasi tanah, seperti tes sondir. Tes sondir adalah metode untuk menilai lapisan tanah di bawah permukaan, yang digunakan untuk memilih jenis pondasi yang akan diaplikasikan. Tahapan

pemancangan di lokasi proyek dilakukan dengan *Hydraulic Jacking System*, yang bekerja dengan membuat beban berupa tekanan pada tiang pancang. Kelebihan utama dari sistem ini adalah dapat untuk mencatat tekanan pada setiap penetrasi kedalaman serta pengoperasiannya yang tidak menimbulkan kebisingan. Sementara itu, *Pile Driving Analyzer Test* merupakan metode yang sering dipakai untuk pengecekan pengujian dinamis material dan pemantauan proses pemancangan setelah pekerjaan selesai. Metode *Pile Driving Analyzer Test* mampu mengevaluasi kapasitas beberapa tiang pancang dalam satu hari. Selain itu, metode ini juga digunakan untuk memeriksa kondisi tiang dan dapat menganalisa tegangan dan energi dari sebuah palu selama prosen pengerjaan. Alat palu tersebut saat pemancangan digunakan saat melakukan tes ini dengan cara memberikan tumbukan berat pada pondasi. Program PDA menghitung hasil sinyal kecepatan dan gaya yang diukur melalui

accelerometer dan *strain transducer* yang dipasang pada tiang uji. Sensor yang digunakan dapat berupa *Smart Sensor* (mengirim data melalui *Wireless Transmitter*) atau *Traditional Sensor* (mengirim data menggunakan kabel).

Analisa data tersebut dari PDA menggunakan program CAPWAP sangat utama dalam pengujian barat/ beban dinamis. Program ini memberikan distribusi tanah terhadap tahanan pondasi serta mensimulasikan tes beban statis. Hubungan antara hasil data CAPWAP dan pengetesan beban statis pasti telah membuktikan keandalan cara seperti ini dalam menentukan kapasitas dari tiang pancang tersebut.

Dalam penelitian ini, penulis memfokuskan pada metode pelaksanaan pengujian pondasi tiang pancang pada proyek pembangunan Gedung Portir dan Aula Lembaga Pemasarakatan Kelas I Tanjung Gusta Medan. Pengujian di lapangan dibandingkan dengan standar yang merujuk pada SNI 03 - 2847 - 2013 tentang uji pondasi untuk struktur gedung dan SNI 8459 : 2017 mengenai metode uji fondasi dalam dengan *High-Strain Dynamic Pile* (HSDP), di mana pengujian PDA termasuk dalam kategori HSDP. [5] Pembahasan ini difokuskan pada pengujian dinamis yang dilakukan setelah pondasi selesai dibuat, menggunakan metode *Pile Driving Analyzer Test* (PDA Test), yaitu pengujian dengan cara menjatuhkan beban pada pondasi untuk mengevaluasi kinerja dan kapasitasnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

a. Pondasi

Adalah elemen paling bawah dalam sebuah konstruksi gedung bangunan sipil yang berfungsi sebagai penopang

bangunan serta menyalurkan sebuah beban struktur ke tanah keras di bawahnya (Hardiyatmo (2002 : 79). Pondasi adalah bagian struktur di bawah bangunan atau konstruksi yang bersentuhan dengan tanah dan berfungsi untuk menahan serta mendistribusikan gaya beban dari atasnya. Pondasi dirancang sebagai satu kesatuan dasar bangunan yang kokoh di bawah permukaan tanah dan merupakan bagian terendah dari sebuah konstruksi.

Terdapat berbagai jenis pondasi yang dapat dipilih dalam perencanaan, tergantung pada fungsi bangunan atas (*upper structure*), besar dan berat beban yang harus ditanggung, kondisi tanah tempat bangunan berdiri, serta biaya konstruksi yang tersedia. Pondasi umumnya dibagi menjadi dua kategori.

b. Pondasi Tiang Pancang

Dalam memilih jenis pondasi, terdapat beberapa hal penting yang harus dipertimbangkan, seperti beban yang harus dipikul oleh pondasi, keadaan tanah dilingkungan sekitar, serta anggaran pembuatan pondasi dibandingkan dengan rencana anggaran biaya struktur atasnya. Tiang pancang memiliki dua jenis utama, yaitu *Mini Pile* dan *Spun Pile*, dengan berbagai ukuran. Pada proyek ini, jenis *Mini Pile* yang digunakan memiliki ukuran 25 cm x 25 cm, panjang 6 meter, dan menggunakan beton dengan mutu K500. [5]

Proses pemasangan tiang pancang ke dalam tanah dilakukan dengan sistem pemancangan yang menggunakan *Hydraulic Static Pile Driver* (HSPD). Metode ini menekan tiang pancang ke dalam tanah dengan dongkrak hidrolik yang diberi beban tambahan berupa *counterweight*. Salah satu keunggulan metode HSPD adalah tidak menimbulkan getaran selama proses pemancangan, serta gaya tekan

hidraulis dapat diperoleh langsung dibaca melalui manometer dari alat tersebut, sehingga tekanan pada tiang di setiap kedalaman tertentu dapat diketahui.

HSPD memiliki beberapa kapasitas alat yang bervariasi, seperti 120 ton, 320 ton, dan 450 ton. Pemilihan jenis alat disesuaikan dengan beban rencana tiang pancang pada proyek tersebut. Untuk proyek Pembangunan Portir dan Aula ini menggunakan type 120 ton. Pemakaian pondasi tiang pancang memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan Bore Pile, yaitu:

1. Tekanan Daya dukung tiang pondasi pancang lebih besar daripada daya dukung tiang bor.
2. Mampu menopang tanah lunak atau berair, Pondasi pancang dapat menyalurkan beban ke lapisan tanah yang lebih keras di kedalaman tertentu.

Adapun beberapa kerugian menggunakan pondasi tiang pancang jenis *Mini Pile* 25x25 cm, yaitu:

1. Kebutuhan Alat Khusus: Pemasangan *mini pile* memerlukan alat berat seperti *hydraulic hammer* atau *mini crane*, yang mungkin tidak selalu tersedia di lokasi proyek, terutama di daerah terpencil.
2. Biaya Tinggi untuk Lokasi Tertentu Di lokasi dengan akses terbatas, pengangkutan alat berat dan material bisa meningkatkan biaya secara signifikan

c. Pile Driving Analyzer (PDA Test)

PDA Test merupakan metode pengujian dinamis yang digunakan untuk menentukan kapasitas aksial ultimate pada tiang, menilai keutuhan dari sebuah struktur tiang pondasi, dan dapat mengukur energi yang dihasilkan oleh

tumbukan dari palu pada pondai dalam seperti tiang pancang dan pondasi bore pile. Palu dijatuhkan dari ketinggian tertentu secara bebas atau mendadak ke kepala tiang, dengan perekaman pukulan dilakukan berulang kali menggunakan variasi ketinggian jatuh palu.

Menurut metode ASTM D - 4945 - 1996 yang diterapkan dalam SNI 8459:2017, PDA test ini berguna untuk mengetahui daya dukung aksial tiang. Penghentian pukulan dilakukan saat efisiensi palu mencapai lebih dari 50% atau tegangan tekan terukur (CSX) mendekati batas kapasitas tegangan tekannya.

Beberapa variabel yang dapat diukur melalui PDA test meliputi tekanan ultimate bearing, penggabungan tiang, serta beban maksimum pada tiang uji. Metode Case Method digunakan sebagai prosedur utama dalam analisis data PDA, yang mencakup pengukuran gaya (force), kecepatan (velocity), serta pengujian (re-strike) yang dihitung secara dinamis dan real-time untuk memperoleh gambaran tentang daya dukung pondasi tiang tunggal[3]. Melalui PDA Test dengan menggunakan "Case Method", kita dapat mengetahui:

- a. Kapasitas daya dukung tiang.
- b. Nilai keutuhan tiang.
- c. Penurunan (displacement) tiang.
- d. Efisiensi transfer energi tumbukan palu (hammer) terhadap tiang.

Pengujian dengan metode PDA biasanya dilakukan setelah tiang memiliki kekuatan yang cukup untuk menahan tumbukan palu, atau setelah umur tiang mencapai 28 hari. [4].

III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif. Dalam pengumpulan data, peneliti mengamati pengujian daya dukung tiang dengan menggunakan metode *PDA test* pada Proyek Pembangunan Gedung Portir Dan Aula Lapas Kelas I Medan. Pengujian *PDA test* yang diamati dilakukan pada proyek yang dikerjakan oleh Kontraktor Pelaksana PT. Bina Persada, dengan nama paket "Pembangunan Gedung Portir dan Aula Lembaga Pemasyarakatan Kelas 1 Medan Tanjung Gusta". Data yang diperoleh oleh peneliti merupakan data primer yang diperoleh langsung dari lapangan, yaitu DED (Detail Engineering Design), spesifikasi bore pile, hasil tes sondir tanah yang diperoleh dari CV. Mentan Cipta Utama, serta hasil *PDA test* yang diperoleh dari PT. Matra Bangun Technoconsul, yang merupakan subkontraktor dari PT. Razasa Karya sebagai Pelaksana Proyek.

Selain itu, penelitian ini mengacu pada pedoman yang dikeluarkan terkait uji pondasi pada struktur gedung, yaitu Standart nasional Indonesia (SNI) 03-2847 - 2013 [4], serta SNI 8459:2017 tentang metode uji pondasi dalam menggunakan *High-Strain Dynamic Pile (HSDP)*, di mana pengujian *PDA test* termasuk dalam kategori pengujian HSDP.

Data Penelitin

Data Penelitan merupakan data yang diambil dari Proyek Pembangunan Gedung Portir dan Aula Lembaga Pemasyarakatan Kelas 1 Medan Tanjung Gusta Sumatera Utara

a. Pemilik Proyek :Lembaga

Pemasyarakatan Kelas I Tanjung Gusta Medan

b. Nama Proyek : Pembangunan Gedung Portir dan Aula

c. Lokasi Proyek : Lembaga

Pemasyarakatan Tanjung Gusta Medan

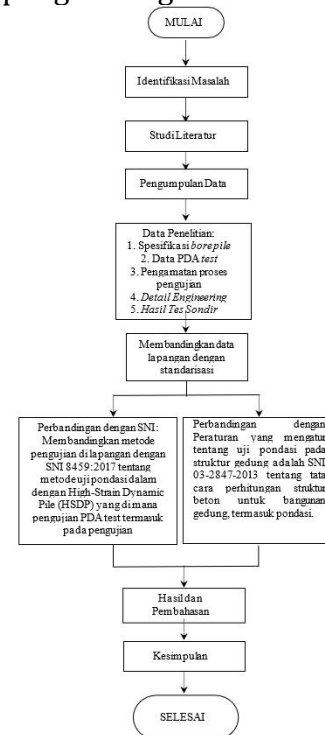
d. Konsultan Perencana : CV.Citra Pratama Consultan

e. Konsultan Managemen Konstruksi: CV. NINTA

f. Kontraktor Pelaksana : CV. BINA PERSADA Kontraktor

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Alat Berat Ekskavator
2. Mesin bor sumur (Borehole Drilling Machine)
3. Komputer untuk *PDA test*
4. Sensor transduser atau sensor gaya
5. Sensor akselerometer atau sensor kecepatan
6. Kabel konversi
7. Kabel penghubung



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

IV.Hasil dan Pembahasan

Perbandingan Metode Pelaksanaan Standar dan di Lapangan. Tujuan dari perbandingan ini adalah untuk menilai apakah metode pelaksanaan pengujian *PDA test* yang dilakukan di lapangan sesuai dengan standar yang berlaku. Pengujian tersebut mengacu pada SNI 03-2847-2013 mengenai uji pondasi pada struktur gedung dan SNI 8459:2017 yang mengatur tentang metode uji pondasi dalam menggunakan *High-Strain Dynamic Pile (HSDP)*, di mana pengujian *PDA test* termasuk dalam pengujian HSDP. Maka, penulis akan menjabarkan dan membandingkan ke dalam bentuk tabel yang bisa dilihat pada tabel.

Tabel 1. Perbandingan dengan Metode Pelaksanaan

Metode Pelaksanaan Berdasarkan Standar Dan Pedoman yang berlaku	Metode Pelaksanaan Berdasarkan Pengujian Lapangan
A. Peraturan tentang uji pondasi pada struktur gedung SNI 03-2847-2013	
1.Untuk bangunan 2 lantai harus melakukan pengujian kekuatan setiap titik pondasi pancang dan mendapat hasil berapa Ton mampu memahan beban. 2. Beton harus berumur 28 hari untuk mencapai kekuatan yang optimal. <i>Mini Pile</i> 25x25 dengan Beton K500 ($f_c=40$ Mpa)	1.Pada bangunan gedung pengujian pada pada pondasi tiang pancang dilakukan perhitungan struktur setiap 1 titik pondasi pancang. Pada proyek ini 1 titik Pile Cap terdiri dari 4 -5 titik tiang pancang.Proyek ini terdiri dari 48 Pile Cap dan 222 titik tiang pancang. Sampel di ambil 3 titik untuk di Tes PDA yaitu di AS A8,B8 dan C8.
B. Berdasarkan SNI 8459:2017	
1. Sebelum pengujian dinamis dilaksanakan, beberapa pekerjaan persiapan untuk <i>PDA</i> telah dilakukan. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dan dicatat adalah: Nomor Tiang Tekan yang akan diuji, Denah lokasi titik yang akan diuji, Berat	Nomor Tiang Tekan yang diuji adalah as A8 no.71 B8 no.76 dan C8 no.81.Sesuai Denah lokasi titik yang akan diuji, Berat palu Hammer, Tinggi jatuh Hammer, Hasil Data Tanah (Pengujian Tanah di Lokasi) dan Tanggal

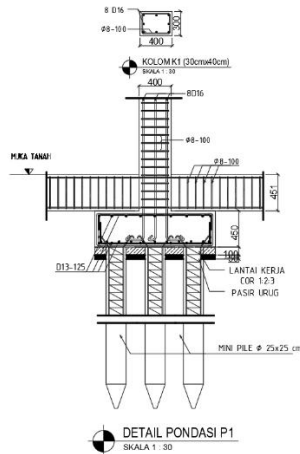
palu / Hammer, Tinggi jatuh Hammer, Hasil Data Tanah (Pengujian Tanah di Lokasi) dan Tanggal Pengujian. 2. Menurut ketentuan ASTM D 4945-08, pemasangan instrumen <i>Strain Transducer</i> harus dilakukan dengan cara yang tepat. Tiang berukuran 25×25 cm diletakkan pada posisi sekitar 50 cm dari kepala tiang. 3. Pengukuran hasil pengujian dicatat menggunakan alat <i>Computer PDA</i> dari HPT SAMYON INSTRUMENTS di lapangan, kemudian dianalisis dengan <i>RCAPWAP</i> berdasarkan teori gelombang satu dimensi 4. <i>Strain Transducer</i> dan <i>Accelerometer</i> dipasang di bagian atas tiang dengan jarak lebih dari $1,5D - 2D$ dari ujung atas tiang, dimana D adalah diameter penampang tiang, untuk memastikan hasil rekaman yang akurat.	Pengujian telah dibuat. Sebuah pelat baja tebal diletakkan di atas multipleks untuk mendistribusikan gaya tumbukan.
--	---

(Sumber: Dokumen PT.Razasa Karya Kontraktor 2024)

Berikut adalah gambar Denah Pondasi Tiang pancang dan detail pondasi pada Proyek Lembaga Pemasyarakatan Tanjung Gusta Medan.



Gambar 2. Denah Pondasi Tiang Pancang
(Sumber: Dokumen PT.Razasa Karya Kontraktor)



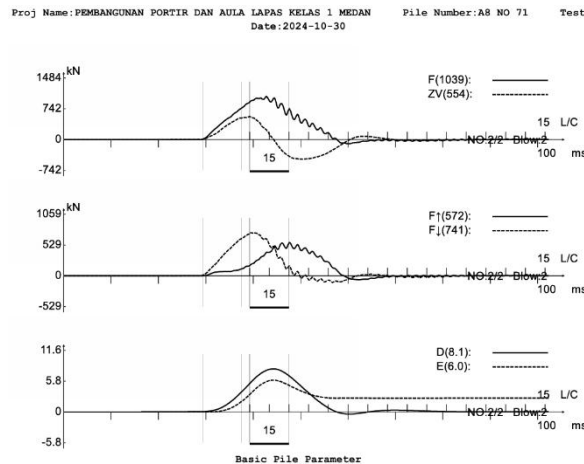
Gambar 3. Detail Pondasi Tiang Pancang
(Sumber: Dokumen PT.Razasa Karya Kontraktor)

1. Hasil pengujian PDA test

Data Hasil Uji pada Tiang AS A8 no.71 , AS B8 no.76 dan AS C8 no.81, Hasil daya dukung tiang sebagai berikut:

a. Data Hasil Uji Tiang pada Pancang AS A8 no.71

- **Hasil PAD Test pada As A8 nomor 71**
Pada gambar 4 merupakan hasil dari PDA tes.

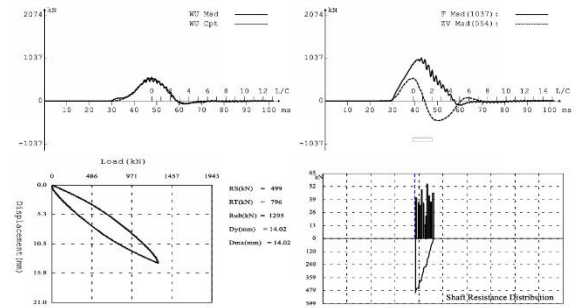


Gambar 4. Hasil PDA pada Pile Cap as A8 no.71

(Sumber: Dokumen dari PT.Matra Bangun Colsultan)

- **Hasil CAPWAP pada As A8 nomor 71.**
Pada gambar 7 merupakan hasil dari

CAPWAP



Gambar 7. Hasil CAPWAP pada Pile Cap as A8 no.71

(Sumber: Dokumen dari PT.Matra Bangun Colsultan)

- **Hasil Rekap PDA Test as A8 nomor 71**
Tabel 2 merupakan hasil rekap dari PDA Test

CASE RESULTS											
JC	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
RSP	1285	1268	1251	1235	1218	1201	1185	1168	1151	1135	1118
RSU	1650	1670	1690	1710	1729	1749	1769	1789	1809	1829	1849
RMX	1304	1287	1270	1254	1238	1222	1206	1190	1174	1158	1142
RCAPWAP = 1295.00 kN Jc(RSP) = 0.00 Jc(RSU) = 0.00 Jc(RMX) = 0.05											
VN0	17.2	17.1	17.0	16.9	16.8	16.7	16.6	16.5	16.4	16.3	16.2
(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)
0.95	39.2	554	897	1037	8.1	0.0	0.10	6			

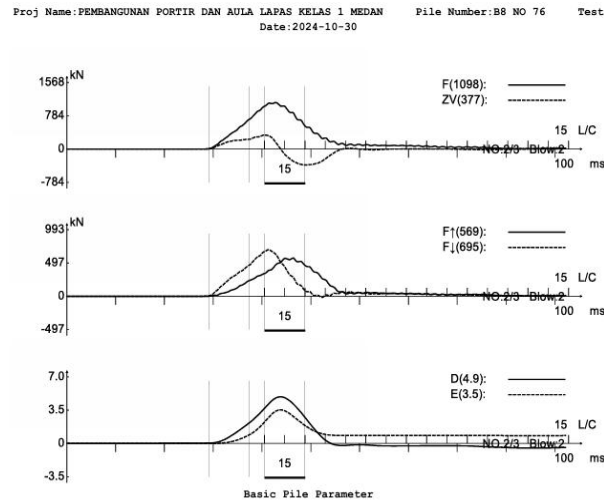
PILE MODEL							
Segment (NO.)	Length (m)	Area (cm ²)	Modulus (kPa)	Spec.Weight (kN/m ³)	Perimeter (m)	Impedance (kN.s/m)	Z-Change (s)
1	0	625	33722	25.50	1.0000	585	100
19	15.00	625	33722	25.50	1.0000	585	100
Toe	15.00	625.00					
Wave Speed : 3600m/s Overall : 3600m/s Pile Damping : 2.00% Time Increment : 0.278ms							

Tabel 2. Hasil PDA Test as A8 nomor 71
(Sumber: Dokumen dari PT.Matra Bangun Colsultan)

b. Data Hasil Uji Tiang Pancang pada AS B8 no.76

Berdasarkan hasil pengujian PDA test (Pile Driving Analyzer) yang diolah dengan menggunakan program CAPWAP (Case Pile Wave Analysis Program) pada pondasi AS B8 NO.76, diperoleh hasil daya dukung tiang sebagai berikut:

- **Hasil PAD Test pada As B8 nomor 76**
Pada gambar 6 merupakan hasil dari PDA tes.



Area: 625 cm ²	DL: 15 m (8.3m)	γ : 25.50 kN/m ³
WS: 3600 m/s	WC: 3600 m/s	JC: 0.5
EM: 33722.4 MPa	Sampling Points: 1 K	Sampling Frequency: 10 KHz

Output

DMX: 4.9 mm	DFM: 0.1 mm	EMX: 3.50 KJ
CSX: 17.6 MPa	BTA: 100 %	RMX: 1024 kN
RSU: 1844 kN	TSX: 0.0 MPa	

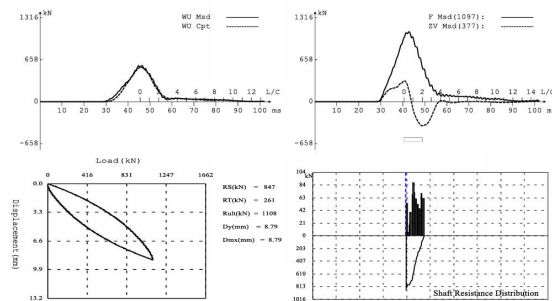
Gambar 6. Hasil PDA pada Pile Cap as B8 no.76

(Sumber: Dokumen dari PT.Matra Bangun Colsultan)

• Hasil CAPWAP pada As B8 nomor 76

Pada gambar 7 merupakan hasil dari CAPWAP

Project Name: PEMBANGUNAN PORTIR DAN AULA
File Name: B8 NO 76
Testing Date: 2024-10-30



Gambar 7. Hasil CAPWAP pada Pile Cap as B8 no.76

(Sumber: Dokumen dari PT.Matra Bangun Colsultan)

• Hasil Rekap PDA Test as B8 nomor 76

Tabel 2 merupakan hasil rekap dari PDA Test

Project Name: PEMBANGUNAN PORTIR DAN AULA

File Name: B8 NO 76

Testing Date: 2024-10-30

CASE RESULTS

JC	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
RSP	1128	1107	1086	1065	1044	1023	1002	981	960	939	918
RSU	1674	1708	1741	1775	1809	1843	1876	1910	1944	1977	2011
RMX	1138	1112	1087	1065	1044	1023	1002	981	960	939	918
RCAPWAP = 1108.00 kN JC(RSP) = 0.09 JC(RSU) = 0.00 JC(RMX) = 0.12											
VMS	0.64	40.5	329	1008	1097	4.9	-0.4	0.10	4		
FVF											
VFL*Z											
FT1											
FMS											
DFM											
SET											
EMX											
(KJ)											

PILE MODEL

Segment (NO.)	Length (m)	Area (cm ²)	Modulus (kPa)	Spec.Weight (kN/m ³)	Perimeter (m)	Impedance (kN.s/m)	Z-Change (%)
1	0	625	33722	25.50	1.0000	585	100
19	15.00	625	33722	25.50	1.0000	585	100
Toe	15.00	625.00					
Wave Speed : 3600m/s Overall : 3600m/s Pile Damping : 2.00% Time Increment : 0.278ms							

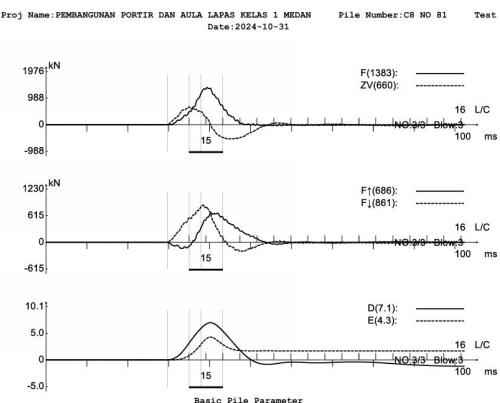
Tabel 2. Hasil PDA Test as B8 nomor 76
(Sumber: Dokumen dari PT.Matra Bangun Colsultan)

c. Data Hasil Uji Tiang pada Pancang AS C8 no.81

Berdasarkan hasil pengujian *PDA test* (Pile Driving Analyzer) yang diolah menggunakan program *CAPWAP* (Case Pile Wave Analysis Program) pada pondasi AS C8 NO.81, diperoleh hasil daya dukung tiang sebagai berikut:

• Hasil PAD Test pada As C8 nomor 81

Pada gambar 8 merupakan hasil dari PDA tes.



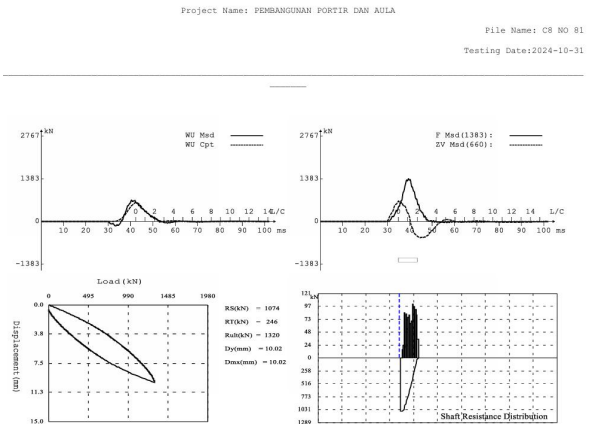
Area:625 cm ²	PL:15 m (8.3ms)	y:25.50 kN/m ²
WS:3600 m/s	WC:3600 m/s	JC:0.5
EM:13722.4 MPa	Sampling Points:1 K	Sampling Frequency:10 KHz

Output

DMX:7.1 mm	DFN:0.1 mm	EMX:4.34 KJ
CSK:22.1 MPa	BTA:100 %	BMX:1148 kN
RSU:1698 kN	TSX:1.9 MPa	

Gambar 8. Hasil PDA pada Pile Cap as C8 no.81
(Sumber: Dokumen dari PT.Matra Bangun Colsultan)

• Hasil CAPWAP pada As C8 nomor 81
Pada gambar 8 merupakan hasil dari CAPWAP



Gambar 8. Hasil CAPWAP pada Pile Cap as C8 no.81
(Sumber: Dokumen dari PT.Matra Bangun Colsultan)

• Hasil Rekap PDA Test as C8 nomor 81
Tabel 3 merupakan hasil rekap dari PDA Test

RCAPWAP RESULTS							
Soil Segment No.	Depth Below Gages (m)	Depth Below Grade (m)	Activated Resistance R (kN)	Sum Down of R (kN)	Sum UP of R (kN)	Unit Resistance (Depth) (kN/m)	Unit Resistance (Area) (kPa)
1	0.79	0.79	0	0	1320	0	0
2	1.58	1.58	0	0	1320	0	0
3	2.37	2.37	15	15	1320	19	19
4	3.16	3.16	23	38	1305	29	29
5	3.95	3.95	84	122	1282	106	106
6	4.74	4.74	20	142	1198	25	25
7	5.53	5.53	82	224	1178	104	104
8	6.32	6.32	54	278	1096	68	68
9	7.11	7.11	76	354	1042	96	96
10	7.89	7.89	80	434	966	103	103
11	8.68	8.68	63	497	886	80	80
12	9.47	9.47	64	561	823	81	81
13	10.26	10.26	69	630	759	87	87
14	11.05	11.05	101	731	690	128	128
15	11.84	11.84	95	826	589	120	120
16	12.63	12.63	43	869	494	54	54
17	13.42	13.42	90	959	451	114	114
18	14.21	14.21	80	1039	361	101	101
19	15.00	15.00	35	1074	281	44	44
Toe	15.00	15.00	246	1320	246	-	3936
Total RCAPWAP Capacity : 1320kN Skin Friction : 1074kN Pile Base : 246kN							
Pile Displacement Measurement : 0.10mm Blow Count = 10000b/m							
Pile Displacement Match : 0.01mm Blow Count = 10000b/m							
Match Quality : 5.23%							

Soil Model Parameters (basic parameters)			Symbol	Shaft	Toe
Case Damping Factor			JS/ST	0.37	0.64
Smith Damping Factor(s/m)			SS/ST	0.20	1.51
Quake(mm)			QS/QT	1.67	1.13
Unloading Quake(% of loading quake)			CS/CT	0.10	0.70
Unloading Level(% of Ru)			UN	0.00	-
Soil mass(kg)			PL	-	0.00

Tabel 3. Hasil PDA Test as B8 nomor 76
(Sumber: Dokumen dari PT.Matra Bangun Colsultan)

Dari hasil pengujian dinamis HPT SAMYON INSTRUMENTS di lapangan, kemudian analisis daya dukung dengan program komputer RCAPWAP pada ke 3 tiang yang diuji, diperoleh daya dukung ultimate tiang seperti pada Table 4

Tabel 4. Ringkasan hasil PDA test dan RCAPWAP sebagai berikut:

No.	No. Tiang	Dimensi Tiang		Daya Dukung (ton)			
				PDA HPT SAMYON (ton)		RCAPWAP (ton)	
		Penampang	Panjang Tiang (m)	Total	Friksi	Ujung	Total
1	A8 NO 71	□ 25 x 25 cm	15.00 meter	122.4	49.9	79.6	129.5
2	B8 NO 76	□ 25 x 25 cm	15.00 meter	102.4	84.7	26.1	110.8
3	C8 NO 81	□ 25 x 25 cm	15.00 meter	114.8	107.4	24.6	132.0

Pile Driving Analysis (PDA) Test Report PT. Matra Bangun Technoconsult
(Sumber: Dokumen dari PT.Matra Bangun Colsultan)

Hasil pengujian PDA test menunjukkan daya dukung pada pondasi A8 No.71 sebesar 122,4 Ton, sementara hasil analisis menggunakan program CAPWAP menunjukkan daya dukung pondasi sebesar 129,5 Ton, dengan selisih 7,1 Ton. Pada pondasi B8 No.76, hasil pengujian PDA test menunjukkan daya dukung sebesar 102,4 Ton, sedangkan hasil analisis CAPWAP menunjukkan 110,8 Ton, dengan selisih 8,4 Ton. Sedangkan pada pondasi C8 No.81, hasil pengujian PDA test menunjukkan daya dukung 114,8 Ton, dan hasil analisis CAPWAP menunjukkan 132,0 Ton, dengan selisih 17,2 Ton.

Dari hasil pengujian tersebut maka daya dukung ultimate pondasi tiang pancang sudah sesuai bahkan sudah melewati kelebihan kekuatan dari yang direncanakan. Berdasarkan data sondir

tanah dengan kedalam 15 meter mampu menahan daya dukung izin tiang 55 ton. Dapat disimpulkan kekuatan pondasi tiang pancang yang di kerjakan di lapangan 2 kali lipat kekuatannya pondasi dari yang direncanakan sehingga sangat amat.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah melakukan pengamatan langsung di lapangan, hasil pengamatan yang telah dibahas sebelumnya dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a) Metode pengujian PDA test pondasi pancang pada Pembanguna Aula dan Portir Lapas Kelas I Medan Tanjung Gusta prosedur persyaratan pengujian yang berdasar pada pedoman tentang Peraturan yang mengatur tentang uji pondasi pada struktur gedung adalah SNI 03-2847-2013 tentang tata cara perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung, termasuk pondasi. Ketentuan sudah memenuhi karena sudah menggunakan Pada bangunan gedung pengujian pada pada pondasi tiang pancang dilakukan perhitungan struktur setiap 1 titik pondasi pancang. Pada proyek ini 1 titik Pile Cap terdiri dari 4 sampai 5 titik tiang pancang. Proyek ini terdiri dari 48 Pile Cap dan 222 titik tiang pancang. Sampel di ambil 3 titik dengan rata- rata kedalaman 15 mdengan rata- rata daya dukung 113,2 ton di Tes PDA yaitu di AS A8,B8 dan C8.
- b) Pondasi yang di uji menggunakan metode PDA test yaitu pondasi taing pancang dengan kode daya dukung pada pondasi A8 No.71 122,4 Ton , daya dukung pada pondasi B8 No.76 102,4 Ton , bahwa daya dukung pada pondasi C8 No.81 114,8 Ton . Jika hasil pengujian dibandingkan dengan daya dukung

rencana sebesar 55 ton, maka daya dukung ultimate pondasi pancang sudah memenuhi kriteria, karena daya dukung yang tercatat jauh lebih besar dibandingkan dengan daya dukung yang direncanakan.

Beberapa saran dari penulis untuk meningkatkan kualitas laporan ini adalah sebagai berikut:

- a) Disarankan untuk membuat jumlah titik panjang dalam Pile Cap terdiri dari 4 titik, agar jumlahnya konsisten di setiap Pile Cap.
- b) Untuk mendapatkan hasil yang optimal, sebaiknya umur beton mencapai 28 hari sebelum dilakukan pengujian, terutama jika beton tersebut belum mencapai kekuatan tekan yang direncanakan.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. M. Sepriandi, "Evaluasi Pondasi Tiang Pancang Dengan Pile Driving Analyzer Dan Formula Meyerhoff Pada Struktur Tangki Timbun Di Kuala Tanjung," Universitas Medan Area, 2021.
- [2]. A. Yusti and F. Fahriani, "Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Diverifikasi Dengan Hasil Uji Pile Driving Analyzer Test Dan CAPWAP," J. Fropil, vol. 2, no. 1, pp. 19-31, 2014.
- [3]. Badan Standardisasi Nasional, "Standar Nasional Indonesia Metode uji fondasi dalam dengan High-Strain Dynamic Pile (HSDP) Standard Test Method for High- Strain Dynamic Testing of Deep Foundations," Jakarta, 2017, [Online]. Available: www.bsn.go.id.
- [4]. Peraturan Pemerintah dan Standart Nasional Indonesia (SNI) 03-2847-2013 tentang tata cara perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung, termasuk pondasi.
- [5]. Uguy, R., & Mekel, K. (2024). METODE PELAKSANAAN PENGUJIAN (PDA TEST) PONDASI BORE PILE ABUTMENT BARU PROYEK PELEBARAN JEMBATAN PESAWANGAN. Jurnal Ilmiah Realtech,

20(1), 24-29.
[6]. Suharyanto, I. (2016). ANALISIS “PONDASI
DALAM” PADA BANGUNAN MASJID 3

(TIGA) LANTAI (STUDI KASUS: MASJID
MAN 3, SLEMAN, DI. YOGYAKARTA).
Jurnal Teknik Sipil, 11(1), 15-21.