

EVALUASI PERFORMA TIANG PANCANG BERDASARKAN HASIL UJI PDA PADA PROYEK BMX TRACK BANYUWANGI

Iqbal Wahyudin¹, I Made Sudiarsa, S.T., M.T.² dan Ni Putu Ary Yuliadewi, S.T., M.T.³

¹ Mahasiswa Sarjana Terapan Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil,
Politeknik Negeri Bali, Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali–80364

^{2,3} Dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Jalan Kampus Bukit Jimbaran,
Kuta Selatan, Badung, Bali–80364

Email: iqbalwahyudin480@gmail.com

ABSTRACT

In the Banyuwangi BMX Track project, there is a Start Hill Building that serves as the starting point for the BMX race. The building has two main parts: the upper structure and the lower structure. In the lower part, there are different types of foundations, one of which is the pile foundation. This study looks at how well the PDA test results match up with calculations done by hand, and it also checks the ways the work was done, which can influence how much time and money are needed. To gather information, they used observation, interviews, and asking for data. The study found that the maximum load the pile foundation can support, based on the PDA test, is 82.3 tons. However, using a direct method, the maximum load is 282.03 tons. The difference in these numbers comes from factors like soil type, weather conditions, and how long the soil has to rub against the pile. For the pile part of the project in the Banyuwangi BMX Track, it took 23 days and cost Rp. 175,979,930. The original plan was to finish in 21 days for Rp. 209,920,000. Even though there was a 2-day delay because of moving equipment and bad weather, the main contractor still made a profit of Rp. 33,940,070, which is 16.17%.

Kata kunci: *Maximum Bearing Capacity (Qu), Pile Driving Analyzer (PDA)*

ABSTRAK

Pada proyek BMX Track Banyuwangi, terdapat bangunan Gedung Start Hill yang difungsikan sebagai tempat untuk start lomba BMX. Terdapat 2 jenis struktur pada bangunan tersebut, struktur atas dan struktur bawah. Pada struktur bawah, terdapat beberapa jenis pondasi salah satunya adalah pondasi tiang pancang penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi hasil dari tes PDA dengan perhitungan empiris dan evaluasi metode pelaksanaan yang akan berpengaruh pada biaya dan waktu. Teknik pengumpulan data meliputi observasi, wawancara dan permohonan data. Hasil dari penelitian tersebut didapat data nilai uji daya dukung pondasi tiang pancang maksimum (Q_u) berdasarkan nilai uji pile driving analyzer (PDA) sebesar 82,3 ton sedangkan pada nilai daya dukung maksimum (Q_u) dengan menggunakan metode langsung sebesar 282,03 ton. Perbedaan nilai tersebut (Q_u) disebabkan oleh faktor tanah, cuaca

dan waktu yang diberikan tanah untuk melakukan friction terhadap tiang pancang. Pada biaya dan waktu proyek item tiang pancang, Waktu dan biaya pelaksanaan tiang pancang pada proyek BMX Track Banyuwangi adalah 23 Hari dan mengeluarkan biaya pemancangan sejumlah Rp. Rp. 175.979.930. Jika dibandingkan dengan perencanaanya, waktu yang dibutuhkan sejumlah 21 Hari dan memerlukan biaya sebesar sebesar Rp. 209.920.000. Maka dengan adanya keterlambatan waktu sejumlah 2 hari akibat mobilisasi dan cuaca, main-contractor tetap mendapatkan keuntungan sebesar Rp. 33.940.070 atau sebesar 16,17%.

Kata kunci: Daya Dukung Maksimum (Qu), Tiang Pancang, Pile Driving Analyzer (PDA)

PENDAHULUAN

Pada struktur bangunan, terdapat beberapa bagian yang terikat satu sama lain. Mulai dari pondasi, sloof, balok, kolom hingga plat lantai yang akan berfungsi menahan sesuai dengan distribusi beban yang diterima. Pada pondasi tiang pancang terdapat dua cara untuk memberikan nilai daya dukung beban, tiang dukung ujung (*end bearing pile*) dan tiang gesek (*friction pile*). Karena proses gesek tersebut, tanah akan mencengkram pada tiang untuk memberikan nilai daya dukung [1].

Pada proyek BMX Track Banyuwangi, bangunan gedung *Start Hill* terdapat struktur gedung yang akan digunakan sebagai platform start. Bangunan gedung start hill terdiri dari dua platform, 5 meter dan 8 meter. Perkuatan gedung tersebut melalui pondasi tiang pancang adalah upaya untuk mencapai nilai ijin keamanan atau *safety factor*. Untuk mengetahui keberhasilan pelaksanaan proyek ini, maka diperlukan sebuah upaya evaluasi mengenai waktu dan biaya. Terkait dengan analisis waktu pelaksanaan, maka diperlukan analisis produktivitas, biaya, dan kinerja alat berat [2].

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan perhitungan dan analisa sederhana. Pengumpulan data primer dan sekunder dilakukan dengan metode yang berbeda. Data primer menggunakan metode observasi di lapangan secara langsung, sedangkan data sekunder menggunakan metode permohonan data ke perencana dan pihak yang terkait. Penelitian ini dilakukan di proyek BMX Track Banyuwangi, proyek tersebut berlokasi di Desa Kedungrejo, Kabupaten Banyuwangi. Analisa data hasil pengujian tanah menggunakan metode sondir menghasilkan daya dukung ujung konus (Q_c), sehingga perlu

dikonversi menjadi nilai daya dukung tanah maksimum (Q_u) dengan menggunakan persamaan metode langsung sebagai berikut:

$$Q_u = q_c \times A_p + JHL \times p \dots\dots\dots (1)$$

$$Q_b = q_c \times A_p$$

$$Q_s = JHL \times p$$

Kapasitas ijin pondasi (Q_a)

$$Q_a = \frac{q_c \times A_p}{3} + \frac{JHL \times p}{5} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

Q_c = Perlawanan penetrasi konus pada kedalaman yang ditinjau

$q_c 1$ = Rata – rata q_c 8D diatas ujung tiang

$q_c 2$ = Rata – rata q_c 4D diatas ujung tiang

A_p = Luas penampang tiang

JHL = Jumlah hambatan lekat

3 = Faktor keamanan untuk daya dukung tiang

5 = Faktor keamanan untuk gesekan pada selimut tiang

Untuk melengkapi data empiris, maka diperlukan pengujian daya dukung maksimum (Q_u) menggunakan metode *Pile Driving Analyzer* (PDA). Hasil dari metode tersebut adalah nilai daya dukung maksimum (Q_u) yang dapat digunakan sebagai data pembanding dengan data perhitungan menggunakan metode langsung. Selain menguji daya dukung maksimum (Q_u) menggunakan metode PDA, diperlukan juga pengujian *Pile Integrity Test* (PIT). Metode tersebut digunakan untuk mengetahui dan mendeteksi kerusakan akibat tekanan yang dialami tiang pancang saat proses pemancangan.

Perhitungan biaya dan waktu pelaksanaan menggunakan data lapangan hasil dari data observasi lapangan. Hasil perhitungan tersebut digunakan untuk sebagai perbandingan dengan perhitungan rencana anggaran biaya (RAB). Analisa tersebut menghasilkan perbedaan data yang bernilai positif atau negatif, sehingga dapat menentukan efisiensi metode atau untung rugi proyek pada saat pelaksanaan pemancangan sehingga menjadi poin evaluasi pada proyek berikutnya.

Hubungan biaya diatas, merupakan hasil dari perhitungan dari perencanaan dan pelaksanaan pekerjaan. Semakin tinggi biaya proyek, dapat dipengaruhi oleh waktu yang semakin lama dan menyangkut biaya langsung ataupun tidak langsung. Ada dua Jenis biaya

proyek yang termasuk kedalam kontrak pekerja. Jenis biaya tersebut adalah biaya langsung (direct cost) dan biaya tidak langsung (indirect cost) [3].

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Gedung Start Hill

Proyek BMX Track Banyuwangi yang dibangun diatas tanah seluas 40.000m² atau 4 hektar ini, di bangun diatas tanah Pemerintah Kabupaten Banyuwangi. Proyek yang berlokasi di Kecamatan Muncar, Kabupaten Jawa Timur tersebut di bangun dengan menggunakan APBN sebesar Rp. 18.635.957.940,00.

1. Uji Sondir

Pengujian ini dilakukan 2 titik yang berbeda untuk menambah keakuratan data tanah di lokasi proyek tersebut. Dari aktivitas pengujian sondir tersebut, didapat hasil dari pengujian sondir pada titik 1 dan 2 menghasilkan nilai daya dukung ujung konus (Q_c) dan JHP (jumlah hambatan pelek) yang dapat dilihat pada Gambar 2:



(a) Uji Sondir 1

(b) Uji Sondir 2

Gambar 2. Pengujian Sondir

Tabel 1. Hasil Uji Sondir

Titik	Kedalaman (m)	Konus Akhir (Qc) (kg/cm2)	JHP Pada Akhir (kg/cm2)
S-1	0,0 – 5,6	250	492
S-2	0,0 – 5,4	250	460

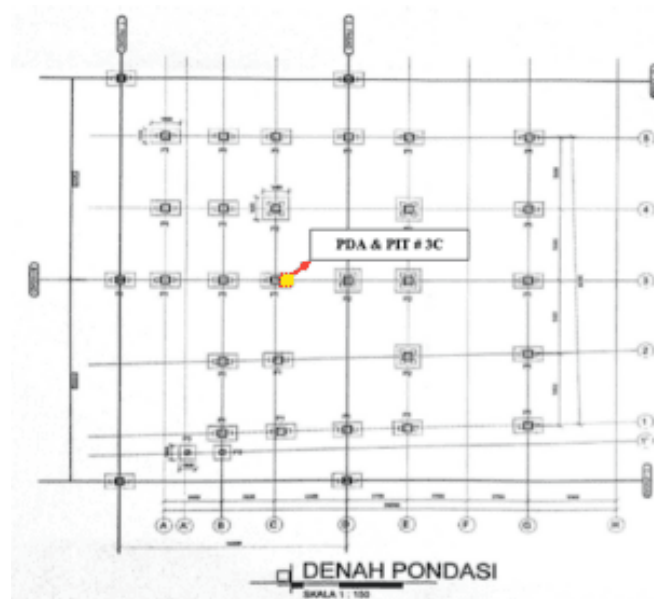
Sumber: Pengolahan Data, 2024

Pada Tabel 1, didapat hasil pengujian pada S-1 mempunyai kedalaman maksimum adalah 5,6m. sedangkan pada S-2 memiliki kedalaman maksimum adalah 5,4m. Hasil nilai setiap titik, ini yang akan dijadikan sebuah perhitungan daya dukung pondasi berdasar nilai sondir. Berikut adalah persamaan daya dukung maksimum (Q_u) menggunakan data tahanan ujung konus (Q_c):

Tabel 2. Pengolahan Data Uji Sondir

Sondir Titik 1 (S-1)		Sondir Titik 1 (S-2)	
Q_u	$= Q_b + Q_s$	Q_u	$= Q_b + Q_s$
Q_b	$= q_c \times A_p$	Q_b	$= q_c \times A_p$
	$= 250\text{kg/cm}^2 \times 900\text{cm}^2$		$= 250\text{kg/cm}^2 \times 900\text{cm}^2$
	$= 225.000 \text{ kg}$		$= 225.000 \text{ kg}$
Q_s	$= JHP \times p$	Q_s	$= JHP \times p$
	$= 492 \text{ kg/cm} \times (30 \times 4)$		$= 460 \times (4 \times 30)$
	$= 59.040 \text{ kg}$		$= 55.200\text{kg}$
Q_u	$= 225.000 + 59.040$	Q_u	$= 225.000 + 55.200$
	$= 284.040\text{kg}$		$= 280.200\text{kg}$
	$= 284,04 \text{ ton}$		$= 280,2 \text{ ton}$
Kapasitas ijin pondasi (Q_a)		Kapasitas ijin pondasi (Q_a)	
Q_a	$= \frac{q_c \times A_p}{3} + \frac{JHP \times p}{5}$	Q_a	$= \frac{q_c \times A_p}{3} + \frac{JHP \times p}{5}$
Q_a	$= \frac{250 \times 900}{3} + \frac{492 \times 120}{5}$	Q_a	$= \frac{250 \times 900}{3} + \frac{460 \times 120}{5}$
	$= 75.000 + 11.808$		$= 75.000 + 11.040$
	$= 86.808 \text{ kg}$		$= 86.040 \text{ kg}$
	$= 86,8 \text{ ton}$		$= 86,04\text{ton}$

Sumber: Pengolahan Data, 2025

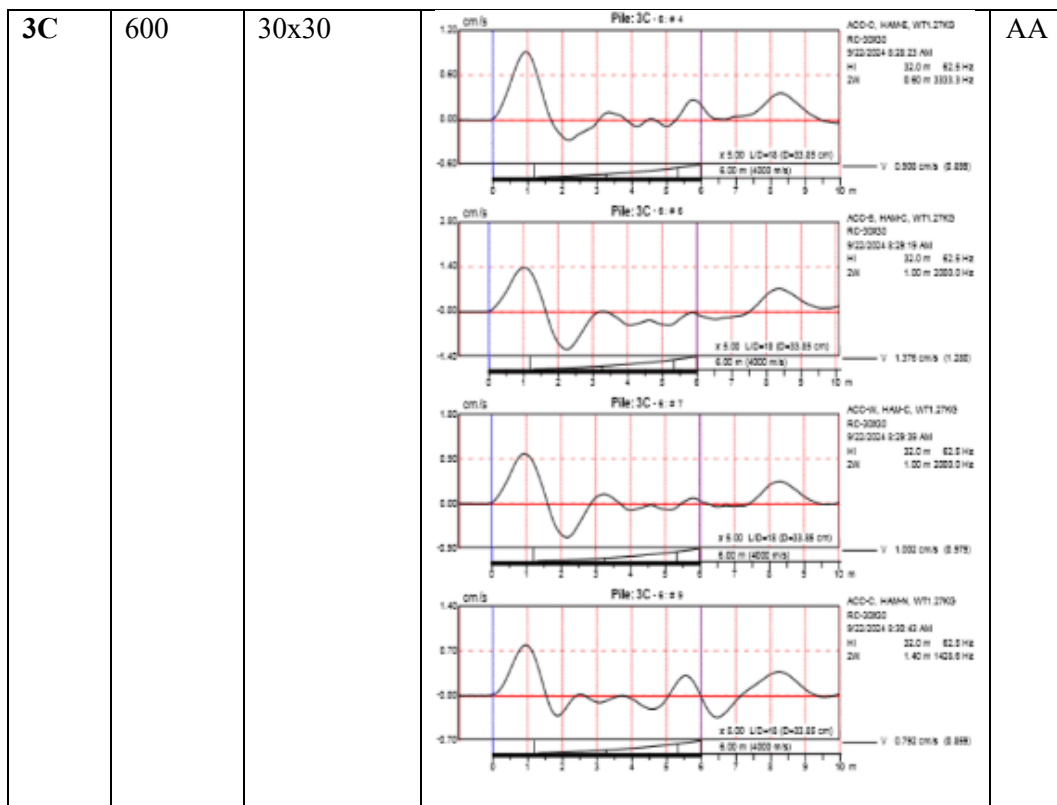


Gambar 3. Titik Uji PIT dan PDA

Titik 3C dipilih karena berdasarkan hasil kalendering titik tersebut memiliki durasi waktu pemancangan sama dengan nilai rata-rata waktu pemancangan keseluruhan, yaitu 14 menit. Berikut adalah klasifikasi analisa pengujian PIT dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji PIT

No. Tiang	Panjang Tiang (cm)	Penampang (cm)	Hasil-Hasil Tes PIT	Ket
-----------	--------------------	----------------	---------------------	-----



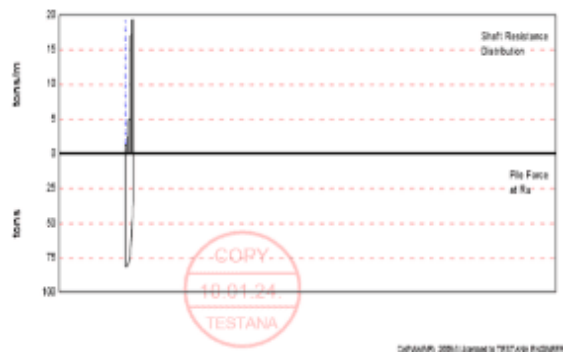
Pada pengujian *Pile Driving Analyzer* (PDA) dilakukan pada 1 titik *sample* pada titik 3C. Pengujian ini menggunakan alat bantu tekan tiang pancang yang di hubungkan pada penampang yang sama. Metode tersebut dilakukan karena untuk mengetahui maksimum pondasi menahan beban. Aktifitas pengujian tersebut, dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengujian PDA

Aktifitas pengujian tiang pancang menggunakan metode PDA, membutuhkan waktu 2 jam. Waktu tersebut digunakan untuk setting alat dan persiapan lahan. Pada Pengujian ini menghasilkan sebuah grafik yang nantinya akan diolah pada analisa CAPWAP. Grafik

tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Hasil Uji PDA

Pada Gambar 4.19, terdapat grafik hasil pengujian PDA pada tiang pancang di titik 3C. pengujian tersebut dilakukan dengan penuh ketelitian. Metode pengujian tersebut menggunakan alat bantu tiang pancang yang dihubungkan dengan sesame penampang. Dari grafik tersebut, dapat diketahui hasil uji PDA tiang pancang titik 3C yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Hasil Uji PDA

Ru	82,3	ton
Rs	48,5	Ton
Rb	33,8	Ton
Dy	5,8	Mm
Dx	7,1	mm

Sumber: CV Testana Engineering

Setelah pengujian pembebanan dinamik, dilakukan analisa gelombang dengan menggunakan CAPWAP, analisa ini digunakan untuk memperkirakan kapasitas dukung tiang dan mensimulasikan pengujian pembebanan statis. Analisa CAPWAP mensimulasikan uji pembebanan statis dan memprediksi perilaku load settlement dari pondasi tiang yang diuji. Data analisa CAPWAP yang didapat dari alat saat pengujian di lapangan, dapat dilihat pada Gambar 5.

Tabel 5. Analisa Capwap

No. Tiang	Jenis Tiang	Penampang (cm)	Panjang Tiang Terbenam (m)	Kapasitas Dukung CAPWAP (ton)				Kapasitas Dukung Rencana berdasarkan informasi pemberi tugas	
				Selimut	Ujung	Total (Termobilisir)	Ijin (FK=2)	Ultimate (ton)	Ket.
3C	RC	30X30	5.0	48.5	33.8	82.3	41.2	40.0	Memenuhi kapasitas dukung rencana

Sumber: CV Testana Engineering

Perhitungan nilai daya dukung ultimit (Q_u) antara perhitungan menggunakan metode langsung dengan perhitungan melalui uji PDA memiliki dua nilai perbedaan yang signifikan. Dari data yang sudah di atas, maka dapat diketahui dan dibaca pada Tabel 6.

Tabel 6. Perbandingan Nilai Uji PDA

No	Qu. Hasil Perhitungan Metode Langsung	Qu. Hasil Uji PDA	Satuan
1	282,03	82,3	ton

Sumber: Pengolahan Data, 2025

Berdasarkan analisa kedua data tersebut, maka tiang pancang memiliki performa yang tidak mencapai hasil perhitungan. Hal tersebut dikarenakan factor tanah, cuaca dan waktu yang diberikan tanah untuk melakukan *friction* terhadap tiang pancang. Namun, nilai hasil uji daya dukung maksimum (Q_u) menggunakan metode PDA masih dalam keadaan **aman**. Karena nilai PDA masih dalam mendekati nilai yang diijinkan (Q_{ijin}) hasil dari perhitungan menggunakan metode langsung sebesar 86,4 ton.

Pelaksanaan pemancangan pada penelitian ini dikerjakan oleh sub-kontraktor PT. Anugrah Pile Manunggal yang beralamatkan di Jl. Raya Nguling KM.81 Pasuruan, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur. Proyek penataan BMX Track Banyuwangi berjarak sekitar 244 Km dari lokasi workshop sub-kontraktor.

Tabel 7. Schedule Rencana Pekerjaan Pemancangan

No	Uraian Pekerjaan	September			
		Minggu ke-1 (2-8)	Minggu ke-2 (2-8)	Minggu ke-3 (9-15)	Minggu Ke-4 (16-22)
1	Pek. Minipile 30x30		0,350%	0,350%	0,350%

Sumber: Pengolahan Data, 2025

Dalam tabel tersebut, dapat dilihat bahwa schedule kontrak proyek pada item pekerjaan

pemancangan adalah pada bulan September minggu ke dua hingga empat. Namun pembuatan action plan tentu harus berdasarkan master schedule supaya tidak akan berbenturan dengan item pekerjaan lain yang akan berjalan secara bersamaan. Untuk lebih detailnya, maka schedule pelaksanaan yang telah di breakdown dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Schedule Actual

No	Uraian Pekerjaan	Ags.	September																												Okt.
			Minggu ke-1							Minggu ke-2							Minggu ke-3							Minggu ke-4							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
1	Kunjungan Workshop																														
2	Uji Beton																														
3	Meeting Metode Pelaksanaan																														
4	Penyampaian Progres dan Schedule																														
5	Mobilisasi Alat									delay																					
6	Mobilisasi Material																														
7	Mobilisasi Pekerja																														
8	Marking Titik Pemancangan																														
9	Pemancangan																														
10	Demobilisasi Alat																														
11	Demobilisasi Material																														
12	Demobilisasi Pekerja																														
13	Uji PDA																														
14	Uji PIT																														

Sumber: Pengolahan Data, 2025

Secara *general*, item pekerjaan ini tidak melebihi target dan *schedule* yang telah ditentukan pada tanggal 23 September telah dilakukannya demobilisasi. Sehingga item pekerjaan selanjutnya bisa dilakukan oleh tim pekerja. Hasil ini menunjukkan bahwa terjadi keterlambatan waktu selama 2 hari dimana rencana pekerjaan 21 hari, sedangkan realisasi di lapangan 23 hari.

Analisis biaya proyek yang digunakan pada proyek ini mengacu pada beberapa hal. Antara lain adalah analisa harga satuan pekerjaan (AHSP Jawa Timur 2023), hasil survei harga *actual* dan rencana anggaran biaya (RAB) proyek BMX Track Banyuwangi. Rencana anggaran biaya proyek (RAB) yang telah tercantum dalam kontrak berupa pondasi tiang pancang dengan dimensi panjang 6 meter.

Tabel 9. Kontrak Volume Pekerjaan

No	Item Pekerjaan	Volume	Satuan
1	Mobilisasi dan Demobilisasi	1	LS
2	Pemancangan	64 titik, @6m = 384	meter'

Sumber: Pengolahan Data, 2025

Pada penelitian ini yang berfokus pada pelaksanaan pemancangan. Sehingga volume

kontrak pemasangan tiang pancang dapat dilihat pada Tabel 4.22. Volume tiang pancang pada perencanaan sejumlah 64 titik. Dalam hal ini, secara kontrak dengan sub-kontraktor adalah meter lari (m'). maka dapat dihitung jumlah volume total pekerjaan pemancangan sejumlah 384m'.

Tabel 10. Perhitungan Biaya Langsung

No	Item Pekerjaan	Vol.	Sat.	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Mobilisasi dan Demobilisasi	1	LS	40.000.000	40.000.000
2	Material	384	meterl	200.000	76.800.000
3	Jasa Pemancangan	384	meterl	55.000	21.120.000
3	Pemotongan tiang pancang	64	titik	85.000	5.440.000
4	Sewa Alat	40	jam	128.056	5.122.240
				Total	148.482.240

Sumber: Pengolahan Data, 2025

Pada Tabel 10, didapat hasil perhitungan biaya langsung item pekerjaan pemancangan sejumlah Rp. 148.482.240. Biaya tak langsung pada item pekerjaan ini adalah biaya suvery marking titik pancang, parkir alat, kunjungan workshop dan uji mutu beton. Ketiga biaya tersebut telah termasuk kedalam kontrak pekerjaan.

Tabel 11. Perhitungan Biaya Tak Langsung

No	Item Pekerjaan	Vol.	Sat.	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Survei marking titik pancang	1	Ls	3.000.000	3.000.000
2	Alat tulis kantor	1	Ls	550.000	550.000
3	Kunjungan ke workshop	1	Ls	6.500.000	6.500.000
4	Uji mutu beton	15	Bh	85.000	1.275.000
5	Pengawalan lalu lintas	3	Org	150.000	450.000
				Total	11.325.450

Sumber: Pengolahan Data, 2025

Pada Tabel 11, didapat hasil perhitungan biaya tak langsung item pekerjaan

pemancangan sejumlah Rp. 11.325.450. Besarnya biaya tersebut diperoleh dari aktivitas pemancangan selama 21 hari. Untuk mengetahui jumlah anggaran biaya pelaksanaan pekerjaan. Maka kedua item tersebut dijumlahkan, hasil dari perhitungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Perhitungan Nilai Pekerjaan

No	Item Pekerjaan	Jumlah (Rp)
1	Biaya Langsung	148.482.240
2	Biaya Tak Langsung	11.325.450
Total		159.807.690

Sumber: Pengolahan Data, 2025

Pada Tabel 12, menunjukkan besarnya biaya pelaksanaan item pekerjaan pemancangan pada proyek BMX Track Banyuwangi sebesar **Rp. 159.807.690**. Besarnya biaya tersebut diperoleh dari biaya langsung ditambah biaya tak langsung. Berdasarkan Tabel 4.21, disebutkan bahwa terjadi *delay* pada tanggal 9 dan 18 September. Delay tersebut diakibatkan oleh proses mobilisasi alat dan proses pemancangan terkendala cuaca. Karena terjadi *delay* tersebut, maka terjadi biaya langsung tambahan akibat delay yang dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Perhitungan Biaya Langsung Akibat Delay

No	Item Pekerjaan	Vol.	Sat.	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Sewa Alat	12	Jam	128.056	5.122.240
2	Upah Pekerja	2	Hari	1.200.000	7.200.000
Total					12.322.240

Sumber: Pengolahan Data, 2025

Besarnya biaya tersebut tidak termasuk kedalam biaya rencana pengeluaran. Karena terjadi *delay* tersebut, maka juga terjadi biaya tambahan tak langsung akibat delay yang dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Perhitungan Biaya Tak Langsung Akibat Delay

No	Item Pekerjaan	Vol.	Sat.	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Parkir alat delay	1	Hr	3.400.000	3.400.000
2	Pengawalan lalu lintas	3	Org	150.000	450.000

No	Item Pekerjaan	Vol.	Sat.	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Total					3.850.000

Dari kedua tabel diatas, Tabel 13 dan 14 merupakan item biaya tambahan yang diakibatkan oleh delay pada tanggal 9 dan 18 September. Maka *main-contractor* dikenakan biaya tambahan langsung dan tak langsung sebesar Rp.16.172.240. Untuk mengetahui jumlah anggaran biaya pelaksanaan pekerjaan. Maka kedua item tersebut dijumlahkan, hasil dari perhitungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Perhitungan Nilai Akhir Akibat Delay

No	Item Pekerjaan	Jumlah (Rp)
1	RAP Item Pekerjaan	159.807.690
2	Biaya Tambahan Akibat Delay	16.172.240
Total		175.979.930

Pada Tabel 15, menunjukkan besarnya biaya pelaksanaan item pekerjaan pemancangan pada proyek BMX Track Banyuwangi sebesar **Rp. 175.979.930**. Harga kontrak pekerjaan didapat dari penawaran owner yang telah dihitung oleh tim konsultan. Berikut adalah harga kontrak pekerjaan pemancangan yang telah disepakati antara owner dan kontraktor utama yang dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Kontrak Item Pekerjaan Pemancangan

No	Item Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Pengadaan tiang pancang 30x30	384	meter	260.000	99.840.000
2	Pekerjaan penetrasi tiang	384	meter	120.000	46.080.000
2	Pemancangan	64	titik	100.000	64.000.000
Total					209.920.000

Sumber: Pengolahan Data, 2025

Pada Tabel 16, disebutkan bahwa nilai pekerjaan pemancangan sesuai kontrak sebesar **Rp. 209.920.000**. Nilai tersebut termasuk anggaran mobilisasi dan demobilisasi serta material tiang pancang. Berikut adalah hasil dari perhitungan perbandingan biaya pekerjaan pemancangan yang dapat dilihat pada Tabel. 17.

Tabel 17. Perhitungan Persentase Keuntungan

Selisih	= Nilai sesuai kontrak – Nilai yang dikeluarkan
---------	---

	= Rp. 209.920.000 – Rp. 175.979.930
	= Rp. 33.940.070
Persentase Keuntungan	= (Besaran Keuntungan / nilai sesuai kontrak) x 100%
	= (Rp. 33.940.070 / Rp. 209.920.000) x 100%
	= 16,17%

Nilai Kontrak – Biaya yang dikeluarkan. Nilai keuntungan dari item pekerjaan ini sebesar Rp. 33.940.070 atau sebesar 16,17%. Nilai keuntungan tersebut sudah bersih termasuk dengan biaya langsung dan tak langsung. Keuntungan ini, didapat oleh PT Detiga Inti Teknik Sinergi yang selaku *main-contractor*. Keuntungan dibawah 20% yang diakibatkan terjadinya delay, maka besaran keuntungan tersebut telah berkurang dan hampir mengalami kerugian.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan pada BAB 4, maka penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Daya dukung pondasi tiang pancang maksimum (Q_u) berdasarkan nilai uji sondir dan uji lapangan sebesar 82,3 ton. Nilai tersebut berbeda dengan menggunakan metode langsung sebesar 282,03 ton. Perbedaan nilai tersebut (Q_u) disebabkan oleh faktor tanah, cuaca dan waktu yang diberikan tanah untuk melakukan *friction* terhadap tiang pancang. Maka performa tiang pancang tidak mencapai hasil perhitungan perencanaan yang diharapkan.
2. Waktu dan biaya pelaksanaan tiang pancang pada proyek BMX Track Banyuwangi adalah 23 Hari dan mengeluarkan biaya pemancangan sejumlah Rp. Rp. 175.979.930. Jika dibandingkan dengan perencanaanya, waktu yang dibutuhkan sejumlah 21 Hari dan memerlukan biaya sebesar sebesar Rp. 209.920.000. Maka dengan adanya keterlambatan waktu sejumlah 2 hari akibat mobilisasi dan cuaca, *main-contractor* tetap mendapatkan keuntungan sebesar Rp. 33.940.070 atau sebesar 16,17%

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Gunawan, "Rasio Hubungan Nilai Daya Dukung Tiang Pancang Berdasarkan Pengujian Sondir, Kalendering dan Tes PDA Paada Jembatan Pelawa Kabupaten Pagiri Moutong," *Jurnal Teknik Sipil dan Insfrastruktur* , pp. 41-49, 2021.

- [2] S. F. Yanuar, "Analisa Biaya Pekerjaan Pemancangan CCSP di Hulu Bendung Talang, Kabupaten Jember," *Explorasi*, vol. 21, no. 1, pp. 79-93, 2024.
- [3] Yoni, dkk, "PERBANDINGAN PENAMBAHAN WAKTU KERJA (JAM LEMBUR) DENGAN PENAMBAHAN TENAGA KERJA TERHADAP BIAYA PELAKSANAAN PROYEK DENGAN METODE TIME COST TRADE OFF (STUDI KASUS PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG INSTALASI FARMASI BLAHKIUH)," *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, vol. 17, no. 2, 2013.
- [4] B. Proboyo, "KETERLAMBATAN WAKTU PELAKSANAAN PROYEK : KLASIFIKASI DAN PERINGKAT DARI PENYEBAB-PENYEBABNYA," *Dimensi Teknik Sipil*, vol. 1, no. 1, 1993.
- [5] A. Yusti, "ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG DIVERIFIKASI DENGAN HASIL UJI PILE DRIVING ANALYZER TEST DAN CAPWAP," *Jurnal Forpil*, vol. 2, no. 1, pp. 19-31, 2014.