

TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN PRODUKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT BERAT
DROP HAMMER DAN HSPD 240 PADA PEKERJAAN TIANG PANCANG
(Studi Kasus Politeknik Negeri Kab. Jember)**

*Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana
strata satu (S-1) Jurusan Teknik sipil Universitas Muhammadiyah*



Disusun Oleh :

MOCH. EDWIN ARDIANSYAH

NIM : 1910611030

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2023

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN PRODUKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT BERAT
DROP HAMMER DAN HSPD 240 PADA PEKERJAAN TIANG PANCANG**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember*


Yang diajukan oleh :

**MOCH EDWIN ARDIANSYAH
1910611030**

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Arief Alihudien ST., MT

NIDN. 0725097101


Amri Gunasti ST., MT

NIDN. 0009078001

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II


Ir. Pujo Priyono, MT

NIDN. 002126402


Ilanka Cahya Dewi, ST., MT

NIDN. 0705047806

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN PRODUKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT BERAT
DROP HAMMER DAN HSPD 240 PADA PEKERJAAN TIANG PANCANG**

Disusun oleh :

MOCH EDWIN ARDIANSYAH

1910611030

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhirnya pada sidang Tugas Akhir pada 10 Juli 2023 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan Gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I



Arief Aliehudien ST., MT

NIDN. 0725097101

Dosen Penguji I



Ir. Pujo Priyono, MT

NIDN. 002126402

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT., IPM

NIDN. 0705047806

Dosen Pembimbing II



Amri Gunasti ST., MT

NIDN. 0009078001

Dosen Penguji II



Ilanka Cahya Dewi, ST., MT

NIDN. 0705047806

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Taufan Abadi, ST., MT

NIDN. 0710096603

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Moch. Edwin Ardiansyah

NIM : 1910611030

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau karya orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan dan karya saya sendiri.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Tugas Akhir ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jember, 27 Juli 2023

Yang membuat pernyataan,



Moch. Edwin Ardiansyah

NIM 1910611030

PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua Orang Tua saya atas nama Ibu Siti Aminah dan Bapak Moch. Rasid yang telah memberikan dukungan secara mental dan finansial dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kakak kandung saya atas nama Rasita Kamelia Sari, Dian Rusdianto, dan Rendi Kurniawan Rosul.
3. Nenek saya dan keluarga besar saya.
4. Guru- guru dan Dosen-dosen yang mengajari saya di perguruan tinggi.
5. Temen-temen mahasiswa Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
6. Kakak pembimbing pkl saya Firman dan Alfa.
7. Almamater Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.



MOTTO

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi pula kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu, Allah mengetahui sedang kamu tidak mengetahui.”

(QS. Al-Baqarah : 216)

“Janganlah kamu bersikap lemah dan janganlah pula kamu bersedih hati, padahal kamulah orang-orang yang paling tinggi derajatnya jika kamu beriman.”

(Qs. Ali imron : 139)

“Baik untuk merayakan sebuah kesuksesan, namun yang lebih penting adalah belajar dari sebuah kegagalan.”

(Bill Gates)

“Kamu bisa berpikir dengan otak yang kamu miliki, kamu memiliki kaki dalam sepatumu. Kamu bisa mengarahkan dirimu sendiri ke arah manapun yang kamu pilih. Kamu adalah orang yang akan memutuskan ke mana harus pergi.”

(Dr. Seuss)

“ Berhentilah mengeluh dengan nasib buruk. Mulailah berubah untuk mengubahnya”

(Me)

Perbandingan Produktivitas Penggunaan Alat Berat *Drop Hammer* Dan Hspd 240 Pada Pekerjaan Tiang Pancang.

Moch. Edwin Ardiansyah

Dosen Pembimbing

1. Arief Alihudien ST. MT. dan 2. Amri Gunasti ST. MT.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

Jl. Karimata 49, Jember 68121, Indonesia

Email : edwinardiansyah24@gmail.com

ABSTRAK

Seiring berkembangnya proyek konstruksi, banyak penciptaan dan pengembangan alat untuk mempermudah kegiatan proyek konstruksi. pemilihan alat harus direncanakan dengan baik dan hati-hati sesuai dengan kondisi proyek dan keterampilan karyawan. Begitupula dengan pondasi, ada banyak jenis pondasi sehingga dalam pemilihannya harus mempertimbangkan kriteria yang ada untuk mendapatkan biaya dan waktu pelaksanaan yang terbaik. Waktu dan biaya memiliki dampak yang sangat besar terhadap keberhasilan atau kegagalan suatu proyek. Tolak ukur keberhasilan proyek dapat dilihat dari singkatnya waktu penyelesaian dengan biaya minimal tanpa menurunkan kualitas hasil pekerjaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya dukung tanah, biaya dan waktu pada alat berat HSPD dan *drop hammer*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa daya dukung tanah alat HSPD 240 pada *mini pile* dengan kedalaman 6 meter yaitu 55,3 ton dan waktu pemancangan kurang lebih 1,2 jam sedangkan pada *drop* yaitu 40,94 ton dengan waktu pemancangan kurang lebih 1,4 jam. Sedangkan daya dukung tanah alat HSPD 240 pada *spun pile* pada kedalaman 12 meter yaitu 60,3 ton dengan waktu pemancangan kurang lebih 52,1 menit dengan tanah berpasir. Perbandingan waktu dan biaya yang didapatkan dari pekerjaan *mini pile* 25 x 25 cm dengan pemancangan total 276,2 m dapat diselesaikan waktu selama 7 hari dengan sistem borong sebesar Rp. 37.518.000, sedangkan dalam sistem sewa per jam Rp. 49.472.000. Sedangkan pada pekerjaan *spun pile* D50 dengan pemancangan total 1934,6 m dapat diselesaikan waktu selama 14 hari. Untuk biaya dalam pekerjaan *spun pile* dalam sistem borong sebesar Rp 293.062,200 sedangkan dalam sistem sewa per jam Rp. 178.780.000. Nilai Produktivitas *drop hammer* dalam pekerjaan *mini pile* 25x25 dengan pemancangan total 276,2 m dapat diselesaikan waktu selama 9 hari. Untuk biaya dalam pekerjaan *mini pile* dalam sistem borong sebesar Rp. 36.206.000 sedangkan dalam sistem sewa per jam Rp. 42.727.200. Biaya dalam pekerjaan *mini pile* dan *spun pile* sudah termasuk PPN 11% namun belum termasuk harga mobilisasi/demobilisasi.

Kata kunci: HSPD, *drop hammer*, daya dukung tanah, waktu, biaya, produktivitas

***Comparison of Productivity Using Heavy Equipment Drop Hammer And Hspd
240 In Piling Work.***

Moch. Edwin Ardiansyah

Dosen Pembimbing

1. Arief Alihudien ST. MT. dan 2. Amri Gunasti ST. MT.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

Jl. Karimata 49, Jember 68121, Indonesia

Email : edwinardiansyah24@gmail.com

ABSTRACT

As construction projects develop, many tools are created and developed to make construction project activities easier. the selection of tools must be well and carefully planned according to the project conditions and the skills of the employees. Likewise with foundations, there are many types of foundations so that the selection must consider the existing criteria to get the best cost and implementation time. Time and cost have a huge impact on the success or failure of a project. The benchmark for project success can be seen from the short completion time with minimal costs without reducing the quality of the work. This study aims to determine the carrying capacity of the soil, cost and time on the HSPD heavy equipment and drop hammer. The results of this study indicate that the soil carrying capacity of the HSPD 240 tool on a mini pile with a depth of 6 meters is 55.3 tons and the driving time is approximately 1.2 hours while the drop is 40.94 tons with a driving time of approximately 1.4 hours. Whereas the soil carrying capacity of the HSPD 240 tool on a spun pile at a depth of 12 meters is 60.3 tons with a driving time of approximately 52.1 minutes with sandy soil. Comparison of the time and costs obtained from the work of a 25 x 25 cm mini pile with a total pile of 276.2 m can be completed in 7 days with a wholesale system of Rp. 37,518,000, while in the hourly rental system Rp. 49,472,000. Whereas the D50 spun pile work with a total pile of 1934.6 m can be completed in 14 days. The cost for spun pile work in the wholesale system is Rp. 293,062.200, while in the hourly rental system it is Rp. 178,780,000. Productivity value of drop hammer in 25x25 mini pile work with a total pile of 276.2 m can be completed in 9 days. The cost for mini pile work in the wholesale system is Rp. 36,206,000 while in the hourly rental system Rp. 42,727,200. The cost of mini pile and spun pile work includes 11% PPN but does not include the price of mobilization/demobilization.

Keywords: HSPD, drop hammer, soil carrying capacity, time, cost, productivity

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT, telah memberikan rahmat serta karunia penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Perbandingan Produktivitas Penggunaan Alat Berat *Drop Hammer* Dan Hspd 240 Pada Pekerjaan Tiang Pancang”. Pada kesempatan ini, selaku penulis ingin mengucapkan terima kasih yang telah membantu kelancaran untuk menyelesaikan skripsi ini, yaitu :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan nikmat serta hidayahnya sehingga diberikan kelancaran untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
2. Orang Tua dan keluarga yang telah mendoakan, membimbing, membesarkan, dan memberikan dukungan mental dan finansial.
3. Bapak Arief Alihudien, ST., MT. dan dan Amri Gunasti ST., MT. selaku pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. PT. Citra Prasasti Konsorindo, yang telah membantu dalam memberikan data Tugas Akhir kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
5. Kekasih saya Yesi Anita Rini yang telah membantu dan mendukung dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
6. Teman saya Trio Brylian, Dodi Irawan, Daga, Danang Julianto, Wildan Dwi Wahyu Kusuma, Fathoni, Berlian, Silvia, Aura Haya Maulutfiyana, Firman, Haidar Fikran dan Rizal Aditama yang telah menjadi pendukung dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini jauh dari kata sempurna, sehingga penulis juga menerima kritik dan saran demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Penulis berharap Tugas Akhir ini bermanfaat kepada pembaca. Aamiin.

Jember, 30 Maret 2023



Moch. Edwin Ardiansyah

1910611030

2.8	Daya Dukung Pondasi.....	16
2.9	Produktivitas.....	19
2.9.1	Definisi Produktivitas	19
2.9.2	Tipe Produktivitas.....	21
2.9.3	Efisiensi Kerja.....	21
2.10	Faktor Yang Mempengaruhi Pemilihan Alat Berat.....	22
2.11	Alat Berat HSPD dan Hammer.....	23
2.11.1	Alat Berat HSDP (Hydraulic Static Pile Driver)	23
2.11.2	Drop Hammer	31
2.11.3	Cycle Time Pada Alat Drop Hammer dan HSPD.....	33
2.12	Sumber Alat Berat	35
2.12.1	Alat Berat Yang Dibeli oleh Kontraktor.....	35
2.12.2	Alat Berat yang Disewa atau Beli (<i>Leasing</i>) oleh Kontraktor	35
2.12.3	Alat Berat yang Disewa oleh Kontraktor.....	36
2.13	Biaya Alat Berat	36
2.13.1	Nilai Waktu Terhadap Uang	36
2.13.2	Nilai Kepemilikan Alat Berat	36
2.13.3	Depresiasi.....	37
2.14	Efisiensi Alat	37
2.15	Penelitian Terdahulu.....	39
BAB III METODE PENELITIAN		42
3.1	Lokasi Penelitian	42
3.1.1	Data Umum.....	42
3.2	Gambaran Umum	43
3.3	Pengumpulan Data	43
3.3.1	Data primer	43
3.3.2	Data Sekunder.....	45
3.4	Rencana Penelitian	47
3.5	Diagram Penelitian	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		51
4.1	Profil Proyek.....	51
4.1.1	Konsep Perencanaan.....	51
4.2	Daya Dukung Tanah.....	52
4.2.1	Perhitungan Daya Dukung Tanah <i>Spun Pile</i> pada HSPD.....	52

4.2.2	Perhitungan Daya Dukung Tanah <i>Mini Pile</i> pada HSPD	53
4.2.3	Perhitungan Daya dukung Tanah <i>Mini Pile</i> pada <i>Drop Hammer</i>	54
4.3	Waktu dan biaya pekerjaan alat berat <i>HSPD (Hydraulic Static Pile Driver)</i> 240 terhadap pondasi <i>spun pile</i> dan <i>mini pile</i>	57
4.3.1	Metode Pelaksanaan Pada HSPD	57
4.3.2	Permasalahan Sewaktu Pemancangan	60
4.3.3	Perhitungan Produktivitas Alat HSPD.....	60
4.4	Waktu dan biaya pekerjaan alat berat <i>Drop Hammer</i> terhadap pondasi <i>mini pile</i>	74
4.4.1	Metode Pelaksaan <i>Drop Hammer</i>	74
4.4.2	Produktivitas Pada <i>Drop Hammer</i>	77
4.4.2.1	Perhitungan Produktivitas kerja alat	81
4.5	Perbandingan nilai daya dukung HSPD 240 dan <i>Drop Hammer</i>	89
4.6	Hasil pekerjaan jika mendatangkatan <i>drop hammer</i> dan HSPD 240 dalam pekerjaan <i>mini pile</i> dan <i>spun pile</i> secara bersamaan	89
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		92
6.1	Kesimpulan	92
6.2	Saran.....	93
DAFTAR PUSTAKA.....		94

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Korelasi nilai N-SPT dengan kuat tekan bebas (q_u) untuk tanah lempung jenuh.....	18
Tabel 2. 2 Nilai k	18
Tabel 2.5 Spesifikasi Teknis HSPD 240.....	29
Tabel 2.6 Analisa berat HSPD Ton.....	30
Tabel 2. 7 Analsa waktu HSPD	31
Tabel 2. 8 Tambel Sampel Rata-rata Waktu Aktivitas Sebelum Pemancangan Pada Drop Hammer.....	33
Tabel 2. 9 Faktor Kondisi Kerjaan dan Manajemen atau Tata Laksana	33
Tabel 2. 10 Faktor dan Pengurangan untuk CT (menit).....	34
Tabel 2. 11 Waktu Buang.....	34
Tabel 2. 12 Waktu Muat.....	34
Tabel 3. 1 Jadwal Jam Kerja Pemancangan Mini Pile.....	45
Tabel 3.2 Jadwal jam kerja pemancangan pondasi spun pile menggunakan HSPD 240.....	45
Tabel 3.3 Tabel Harga Jasa alat HSPD 240	47
Tabel 3.4 Harga Jasa Alat Berat Drop Hammer	47
Tabel 4. 1 Rangkuman Analisa Hasil CAPWAP	52
Tabel 4. 2 Nilai daya dukung ijin spun pile	53
Tabel 4. 3 Rangkuman Analisa Hasil CAPWAP	53

Tabel 4. 4 Nilai daya dukung ijin mini pile	54
Tabel 4. 5 Nilai N SPT B1	55
Tabel 4. 7 Daya Dukung Ujung	56
Tabel 4. 8 DayaDukung Gesek	56
Tabel 4. 9 Daya dukung tanah Ijin.....	56
Tabel 4. 10 Tabel data pemasangan mini pile 25 x 25 cm.....	61
Tabel 4. 11 Tabel Pemasangan Spun Pile.....	63
Tabel 4. 12 Harga Jasa alat HSPD.....	69
Tabel 4. 13 Mobilisasi.....	72
Tabel 4. 14 Tabel Demonilisasi	73
Tabel 4. 15 Pengukuran Tiang Pancang no 193.....	77
Tabel 4. 16 Hasil Pemancangan tiang no. 193	78
Tabel 4. 17 Hasil Pemancangan tiang no. 194.....	79
Tabel 4. 18 Tabel Sampel Rata-rata waktu aktivitas sebelum pemancangan pada drop hammer	81
Tabel 4. 19 Perhitungan Produktivitas dalam pemancangan mini pile.....	82
Tabel 4. 20 Harga Jasa Alat Berat Drop Hammer	84
Tabel 4. 21 Perhitungan Harga sewa alat berat drop hammer	84
Tabel 4. 22 Mobilisasi.....	87
Tabel 4. 23 Tabel Demonilisasi	87
Tabel 4. 24 Perbandingan Harga Sewa Borong dan Harian.....	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Klasifikasi tanah.....	7
Gambar 2. 2 Contoh pondasi bila lapisan pendukung cukup dangkal	8
Gambar 2. 3 Contoh pondasi bila lapisan pendukung berada di sekitar 10 meter dari bawah permukaan tanah.....	8
Gambar 2. 4 Contoh pondasi bila lapisan pendukung berada sekitar 20 meter dari bawah permukaan tanah.....	8
Gambar 2. 5 Contoh pondasi bila lapisan pendukung berada sekitar 30 meter dari bawah permukaan tanah.....	8
Gambar 2. 6 Tiang Pancang Kayu	11
Gambar 2. 7 Tiang pancang precast reinforced concrete pile.....	12
Gambar 2. 8 Tiang Pancang cast in place	13
Gambar 2. 9 Kurva Korelasi nilai N-SPT dengan kohesi tanah	18
Gambar 2.10 Alat Berat HSPD	24
Gambar 2.11 Bagian-Bagian HSPD.....	25
Gambar 2.12 Alat Hydraulic Static Pile Driver (HSPD) Kapasitas 240 ton.....	27
Gambar 2.13 Detail Alat Hydraulic Static Pile Driver (HSPD)	28
Gambar 2.14 Drop Hammer.....	32
Gambar 2. 15 Grafik Untuk RT	35
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	42
Gambar 3.2 Alat HSPD 240 untuk pemancangan pondasi	44

Gambar 3.3 waktu pemancangan menggunakan HSPD 240.....	44
Gambar 3.4 Proses pengelasan pemancangan.....	44
Gambar 3.5 Perencanaan titik pemancangan gedung utama.....	46
Gambar 3.6 Perencanaan titik gedung Workshop, GWT dan Power House.....	46
Gambar 4. 2 Tiang Spun Pile pancang siap digunakan.....	58
Gambar 4. 1 Tiang Mini Pile pancang siap digunakan.....	58
Gambar 4. 3 Pemancangan melalui grip tengah alat.....	58
Gambar 4. 4 Pengoperasian Mesin dalam kabin.....	59
Gambar 4. 5 Pengelasan (welding) sambungan.....	59
Gambar 4. 6 Dial tekanan pada tiang.....	60
Gambar 4. 7 Pelaksanaan Preboring.....	68
Gambar 4. 8 Grafik waktu pukulan Drop Hammer.....	78
Gambar 4. 9 Grafik waktu dan pukulan Drop Hammer.....	79
Gambar 4. 10 Tingkat efektivitas Drop Hammer.....	80

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Jadwal Waktu Pelaksanaan (Time Schedule) Kurva "S"	1
Lampiran 2	Gambar Denah Perencanaan Pondasi Tiang Pancang.....	2
Lampiran 3	Data Pemancangan HSPD 240 pada <i>mini Pile</i> 25 x 25 cm.....	4
Lampiran 4	Data Pemancangan HSPD 240 pada <i>Spun Pile</i> D 50 cm.....	5
Lampiran 5	Pengujian Beban Dinamik Pondasi Tiang Menggunakan PDA (Pile Driving Analyzer) pada <i>Spun Pile</i> D 50 cm.....	105
Lampiran 6	Pengujian Beban Dinamik Pondasi Tiang Menggunakan PDA (Pile Driving Analyzer) pada <i>mini Pile</i> 25 x 25 cm.....	156

