

Produktivitas Pekerjaan Struktur Pondasi *Bore Pile* pada Proyek Hotel X di Kota Lumajang

Tri Handoyo, Daimil Ihsan, Sucipto

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Universitas Yudharta Pasuruan

ARTICLE INFO

Kata Kunci:

Produktivitas, Bore Pile,
Pondasi

***Correspondence email:**

daimil.ihsan@yudarta.ac.id;
trihandoyo899@gmail.com;
Sucipto@yudarta.ac.id

Submitted: 03 Oktober 2025

Revised: 19 Februari 2026

Accepted: 20 Februari 2026

Published: 20 Februari 2026

ABSTRAK

Produktivitas merupakan salah satu indikator utama yang menentukan keberhasilan dan efisiensi pelaksanaan proyek konstruksi. Pada pekerjaan pondasi, khususnya bored pile, tingkat produktivitas sering kali dipengaruhi oleh berbagai faktor teknis maupun non-teknis di lapangan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis produktivitas pekerjaan pondasi bored pile pada proyek Hotel X di Kota Lumajang serta mengidentifikasi faktor-faktor penghambat yang menyebabkan penurunan produktivitas. Metode penelitian yang digunakan adalah metode campuran (*mixed methods*) dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Analisis produktivitas dilakukan menggunakan metode *Unit Completed*, sedangkan pengujian statistik dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS untuk mengetahui hubungan antara faktor-faktor yang berpengaruh seperti material, peralatan, tenaga kerja, lingkungan, dan manajemen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pekerjaan bored pile berdiameter 600 mm dan 500 mm dengan kedalaman antara 5 hingga 18 meter memiliki rata-rata produktivitas sebesar 0,86 meter per jam per alat selama 37 hari pengamatan dengan total 1.713 jam kerja. Faktor material menjadi penyebab utama penurunan produktivitas dengan kehilangan jam kerja sebesar 165,53 jam atau 39,66% dari total *workhours lost* sebesar 417,35 jam. Faktor lain yang turut berkontribusi adalah lingkungan (21,46%), peralatan (16,45%), tenaga kerja (13,38%), dan manajemen (9,04%). Kesimpulan dari penelitian ini menegaskan bahwa pengelolaan material, kondisi lingkungan, dan koordinasi manajemen yang efektif sangat penting untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas pekerjaan bored pile pada proyek konstruksi.

ABSTRACT

Keywords:

Productivity, Bore Pile,
Foundation

Construction productivity plays a crucial role in determining the success and efficiency of project implementation. In foundation works, particularly bored pile installations, productivity is often affected by various technical and environmental factors. This study focuses on analyzing the productivity of bored pile foundation work on the Hotel X project in Lumajang City and identifying the dominant factors that hinder performance. The research employed a mixed-method approach combining quantitative productivity analysis with qualitative field observations and interviews. Productivity data were calculated using the Unit Completed method, while statistical testing was conducted using SPSS software to determine the correlation between influencing variables such as materials, equipment, labor, environment, and management. The analysis revealed that for bored piles with diameters of 600 mm and 500 mm at depths ranging from 5 to 18 meters, the average productivity rate was 0.86 meters per hour per unit during a 37-day observation period (totaling 1,713 working hours). Material factors contributed most significantly to productivity losses, accounting for 39.66% of total lost work hours (165.53 hours out of 417.35 hours), followed by environmental, equipment, labor, and management factors. The findings demonstrate that inadequate material logistics and unstable soil conditions substantially reduce project efficiency. In conclusion, effective management of these key factors is essential to improve productivity performance in bored pile foundation work on construction projects.

PENDAHULUAN

Proyek konstruksi merupakan rangkaian pekerjaan proyek pembangunan fisik untuk menghasilkan suatu bangunan yang tidak hanya berupa infrastruktur untuk publik seperti jalan, jembatan waduk, jaringan irigasi dan lain sebagainya, namun juga meliputi bangunan fasilitas milik perorangan dan swasta seperti halnya perumahan, pertokoan, pabrik, kantor dan sebagainya (Muhammad Maulana et al., 2021). Kebutuhan terkait proyek konstruksi dalam masyarakat mengalami peningkatan seiring dengan pertumbuhan ekonomi. Pengelolaan proyek konstruksi yang sesuai dalam pembangunan sudah semestinya harus mengalami peningkatan untuk mencapai hasil yang sesuai direncanakan (Simanjuntak et al., 2024).

Perkembangan terkait proyek konstruksi di Indonesia dari tahun ke tahun mengalami peningkatan yang signifikan (Tampubolon et al., 2024). Saat ini sedang dilaksanakan pembangunan infrastruktur dalam segala aspek pembangunan. Seperti contoh pembangunan bendungan, jalan tol, gedung bertingkat maupun sarana infrastruktur yang lain. Salah satu yang sedang mengalami pembangunan skala besar yaitu kota Lumajang. Selain pembangunan proyek infrastruktur, terdapat pembangunan gedung Hotel X di Kota Lumajang yang bertujuan guna meningkatkan perubahan yang memajukan ekonomi, sosial, dan lingkungan di sekitarnya.

Dalam penyelenggaraan suatu proyek, bermacam aktifitas akan terus harus siap dihadapi. Oleh karena itu, diperlukan suatu manajemen yang baik sehingga pada akhirnya proyek dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Pelaksanaan suatu proyek harus dapat diselenggarakan secara menyeluruh mulai dari perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, pengkoordinasian serta pengawasan dalam proyek (Jamil & Siregar, 2023)

Penelitian ini akan berfokus pada pengukuran produktivitas pekerjaan pondasi bored pile. Dikarenakan terjadinya keterlambatan progress yang seharusnya 35 hari kerja menjadi 37 hari kerja yang disebabkan oleh faktor material dikarenakan pengiriman material yang jauh dari lokasi, dan faktor lingkungan yang kondisi tanah berpasir seringkali terjadinya longsor pada saat pelaksanaan pengeboran sehingga para pekerja banyak yang pulang sebelum jam kerja selesai. Dengan dilakukan penelitian ini diharapkan bisa mengetahui besarnya produktivitas pekerjaan dan faktor-faktor apa saja yang mempengaruhinya. Setelah mengetahui besarnya produktivitas beserta faktor-faktor yang mempengaruhinya, diharapkan kontraktor dapat meningkatkan efisiensi baik dari segi waktu maupun segi biaya (Andriansyah, 2021).

METODE

Metode penelitian merupakan cara utama yang digunakan peneliti untuk mencapai tujuan dan menentukan jawaban atas masalah yang diajukan. Menurut (Giggins et al., 2024) mengatakan bahwa “metode campuran (kualitatif dan kuantitatif) adalah penelitian yang menggabungkan pendekatan kualitatif dan kuantitatif dalam setiap fase proses penelitian termasuk dari segi pedoman mengumpulkan dan menganalisis data.” Penelitian dengan metode campuran umumnya dilakukan dengan tujuan utama yaitu menggabungkan komponen penelitian kualitatif dan kuantitatif guna memperluas dan memperkuat kesimpulan penelitian. Dalam perkembangan akhir-akhir ini, metode penelitian deskriptif juga banyak dilakukan oleh para peneliti karena beberapa alasan, seperti untuk lebih memahami masalah penelitian dengan melakukan triangulasi” data kuantitatif yang berupa angka dan data kualitatif yang berupa perincian deskriptif dan metode campuran sangat berguna untuk mendapatkan variasi permasalahan yang berkaitan dengan bidang pendidikan maupun tingkah laku manusia.

Subjek dan Objek Penelitian

Subjek menurut (Safrudin et al., 2023) “suatu tempat dimana data untuk variabel penelitian diperoleh dan ditentukan dalam kerangka pemikiran”. Subjek pada penelitian ini merupakan gedung hotel X yang berlokasi di Kota Lumajang. Sedangkan objek menurut (Fadila & Wulandari, 2023) “sesuatu yang merupakan inti dari problematika penelitian”. Objek pada penelitian ini merupakan pekerjaan pondasi pada proyek pembangunan gedung Hotel X di Kota Lumajang Berikut lokasi penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Denah lokasi
Sumber : Data Peneliti, 2025

Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran penelitian ini menjelaskan hubungan antara berbagai variabel yang memengaruhi produktivitas pekerjaan pondasi bored pile pada proyek Hotel X di Kota Lumajang. Penelitian ini dimulai dari permasalahan menurunnya produktivitas akibat sejumlah faktor penghambat di lapangan. Selanjutnya, kerangka ini menggambarkan proses identifikasi, pengukuran, dan analisis terhadap faktor-faktor seperti lingkungan, peralatan, tenaga kerja, material, dan manajemen yang menjadi variabel utama dalam penelitian. Masing-masing faktor memiliki

tingkat pengaruh berbeda terhadap efisiensi dan hasil kerja di lapangan (Ningsih et al., 2023). Melalui pendekatan kuantitatif dan kualitatif, data dari observasi serta wawancara dianalisis menggunakan metode regresi berganda untuk menentukan faktor yang paling dominan memengaruhi produktivitas. Hasil kerangka pemikiran ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam merumuskan strategi peningkatan efisiensi serta pengendalian faktor-faktor penyebab penurunan produktivitas pada proyek konstruksi sejenis.

Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data merupakan tahapan paling awal dari suatu proses penelitian. Pada tahap ini terdiri oleh pencarian dan pengumpulan data proyek. Data proyek dapat diperoleh dari konsultan maupun kontraktor yang menangani pada saat pembangunan gedung hotel X di kota Lumajang. Selain mendapatkan data proyek dari kontraktor, dilakukan kajian pustaka melalui jurnal ilmiah, buku pustaka, internet serta peraturan-peraturan yang dapat dijadikan sebagai bahan referensi dalam penelitian ini.

Data penelitian menurut (Taras Bulba & Yunita, 2014) “data didefinisikan sebagai semua fakta dan angka-angka yang dapat dijadikan bahan untuk menyusun sebuah informasi”. Pada penelitian ini digunakan beberapa data yang dikelompokkan sebagai berikut:

1. Data primer

Menurut (Irfan Syahroni et al., 2022) “ data primer merupakan sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data. Sumber data primer didapatkan melalui kegiatan wawancara dengan subjek penelitian dan dengan observasi atau pengamatan langsung di lapangan.” Data primer pada penelitian ini dapat berupa wawancara dengan para ahli, desain gambar, dan metode pelaksanaan pada pekerjaan pondasi. Proses wawancara dilakukan dengan para praktisi di lapangan yang ahli dalam bidang pekerjaan metode pondasi. Wawancara dilakukan dengan narasumber sebagai pelaksana pada saat pelaksanaan proyek hotel. Wawancara dilakukan untuk mengetahui keadaan lapangan dan metode yang digunakan dalam pelaksanaan metode pondasi.

2. Data sekunder

Menurut “ data sekunder adalah data yang diperoleh dari dokumen grafis (tabel, catatan, notulen rapat, SMS dan lain-lain), foto-foto, film, rekaman video, maupun benda lain yang dapat memperkaya data primer”. Data sekunder pada penelitian ini berupa gambar teknik proyek, dan data lain yang dapat digunakan untuk mendukung data primer.

Tahap Pelaksanaan Penelitian

Sebagai acuan jalannya proses penelitian maka perlu dijelaskan tentang langkah-langkah yang dijalankan dari awal hingga akhir penelitian. Adapun langkah-langkah penelitian dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Persiapan

Tahap persiapan dalam penelitian ini diantaranya dilakukan pengumpulan atau mencari data-data proyek. Untuk memperoleh data tersebut dapat diperoleh melalui kontraktor dan konsultan pengawas. Setelah data proyek diperoleh kemudian dilakukan survey ke lokasi proyek untuk mendapatkan gambaran umum mengenai kondisi proyek di lapangan. Pencarian referensi tambahan dilakukan untuk mendapatkan studi pustaka baik melalui buku pustaka, internet, peraturan-peraturan Departemen Pekerjaan Umum serta membaca beberapa tugas akhir dari penelitian terdahulu.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini diperoleh dari konsultan pengawas pembangunan gedung hotel. Data yang diperoleh antara lain: gambar titik pondasi, jumlah titik pondasi, kedalaman pondasi, diameter pondasi, waktu jam kerja, jumlah produktivitas per hari kerja, dan faktor-faktor penyebab penurunan produktivitas pekerjaan.

3. Analisa Data

Apabila data-data yang diperoleh sudah lengkap, maka selanjutnya akan dilakukan pengukuran produktivitas menggunakan metode sebagai berikut:

a. Unit Completed

Metode ini sangat cocok diaplikasikan untuk perhitungan produktivitas pekerjaan yang tidak memiliki sub pekerjaan atau jika memiliki sub pekerjaan, sub pekerjaan mudah untuk diukur dan pengerjaannya memerlukan waktu yang relatif singkat.

b. Multiple Regression Analysis

Metode ini digunakan untuk menganalisa faktor-faktor penyebab terjadinya kendala di lapangan.

4. Hasil Analisa dan Pembahasan

Dalam hasil analisa dan pembahasan akan ditemukan hasil produktivitas selama pekerjaan dan seberapa besar pengaruh faktor-faktor yang terjadi di lapangan selama pekerjaan dilaksanakan.

5. Kesimpulan dan Saran

Maka dapat dibuktikan bahwa faktor-faktor yang telah dikategorikan pada landasan teori terbukti dapat menurunkan produktivitas pekerjaan pondasi bore pile.

Alat Perangkat Lunak dan Validasi

Beberapa perangkat lunak digunakan dalam penelitian ini, antar lain Microsoft Excel dan SPSS untuk mengelola data-data yang diperoleh dari penelitian ini, Microsoft Excel digunakan untuk menghitung *Daily Productivity*, *Baseline Productivity*, *Expected Unit Rate*, *Disruption Index*, *Loss of Productivity*, *Workhours Lost* dan pembuatan grafik kurva S. SPSS digunakan untuk mencari nilai Coefficient, seberapa besar pengaruh faktor-faktor penghambat produktivitas pekerjaan.

Validasi dilakukan dengan membandingkan Time Schedule perencanaan dengan hasil produktivitas pekerjaan di lapangan. Dari sini bisa melihat perbandingan antara waktu yang direncanakan dengan waktu realita pekerjaan dan seberapa besar produktivitas pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja dengan faktor-faktor yang ada.

Bagan Alir Penelitian

Alur penelitian ini dimulai dari tahap identifikasi masalah yang berfokus pada penurunan produktivitas pekerjaan pondasi bored pile di proyek Hotel X, Kota Lumajang. Setelah masalah dirumuskan, dilakukan studi literatur untuk memperoleh dasar teori terkait produktivitas dan faktor-faktor yang memengaruhinya. Tahap berikutnya adalah pengumpulan data yang mencakup data primer melalui observasi lapangan dan wawancara, serta data sekunder dari dokumen proyek dan literatur pendukung. Data yang telah terkumpul kemudian dianalisis menggunakan metode *Unit Completed* untuk menghitung produktivitas dan metode regresi berganda untuk mengetahui pengaruh faktor-faktor penghambat seperti lingkungan, peralatan, tenaga kerja, material, dan manajemen. Selanjutnya, hasil analisis dibandingkan dengan target produktivitas perencanaan untuk mengetahui efisiensi dan kehilangan jam kerja (*workhours lost*). Tahap terakhir adalah penarikan kesimpulan yang berisi temuan utama mengenai faktor dominan penyebab penurunan produktivitas serta rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan efisiensi pelaksanaan pekerjaan bored pile di proyek konstruksi.

HASIL

Tahap Pengukuran Produktivitas

Metode Unit Completed

Unit Completed pada penelitian berupa keseluruhan pekerjaan bored pile terdiri dari penentuan titik, pengeboran, pemasangan tulangan, dan pengecoran. Bored Pile pada proyek Hotel berdiameter 600 dan 500 mm dengan kedalaman 5 m, 6m, 8m, 14m dan 18 m. Berikut adalah langkah-langkah analisa Unit Completed:

Daily Productivity

Produktivitas pada umumnya merupakan rasio antara output dan input. Daily Productivity atau produktivitas harian dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Daily Productivity} = \frac{\text{Total Output}}{\text{Jam Kerja per hari} \times \text{Jumlah Alat}}$$

Dimana Total Output adalah kedalaman per titik x jumlah titik, sedangkan inputnya adalah jam kerja per hari x jumlah alat. Perhitungan Daily Productivity untuk hari pengamatan ke-1 sampai ke-37 pada proyek Hotel X Lumajang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Daily Productivity dan Faktor Penghambat Pekerjaan Pondasi Bored Pile

No	Tanggal	Kedalaman per titik (m)	Jumlah titik (buah)	Total Output (m)	Jam Kerja (hour)	Jumlah Alat (buah)	Jam Kerja Total (hours)	Daily Productivity (m/hour/unit)	Env	Equip	Faktor Labor	Material	Manage
1	23-Nov-24	14	3	42	14	4	56	0,75	0	0	1	0	0
2	24-Nov-24	14	2	28	14	4	56	0,50	0	0	0	1	1
3	25-Nov-24	14	4	56	12	3	36	1,56	0	1	0	0	0
4	26-Nov-24	14	4	56	14	4	56	1,00	1	0	0	0	1
5	27-Nov-24	14	1	14	11	2	22	0,64	1	0	1	0	0
6	28-Nov-24	14	2	28	10	4	40	0,70	0	1	1	0	0
7	29-Nov-24	14	3	42	13	4	52	0,81	0	0	1	0	1
8	30-Nov-24	14	4	56	15	4	60	0,93	0	1	0	1	0
9	1-Dec-24	14	3	42	14	3	42	1,00	1	0	0	1	0
10	2-Dec-24	14	1	14	14	4	56	0,25	0	1	0	0	1
11	3-Dec-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	4-Dec-24	14	3	42	14	4	56	0,75	1	0	1	0	0
13	5-Dec-24	14	4	56	14	3	56	1,00	0	1	0	0	1
14	6-Dec-24	14	4	56	14	3	42	1,33	0	1	0	1	0
15	7-Dec-24	14	3	42	12	4	48	0,88	0	0	0	1	0
16	8-Dec-24	14	4	56	14	4	56	1,00	1	0	1	0	0
17	9-Dec-24	14	3	42	14	4	56	0,75	0	0	1	0	0
18	10-Dec-24	14	2	28	10	2	20	1,40	0	1	1	0	0
19	11-Dec-24	14	2	28	12	4	48	0,58	1	0	1	0	0
20	12-Dec-24	14	4	56	10	4	40	1,40	0	0	0	1	1
21	13-Dec-24	14	4	56	11	3	33	1,70	0	1	0	0	0
22	14-Dec-24	14	4	56	14	4	56	1,00	1	0	0	0	1
23	15-Dec-24	14	3	42	14	4	56	0,75	1	0	1	0	0
24	16-Dec-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	17-Dec-24	14	4	56	14	4	56	1,00	0	0	0	0	1
26	18-Dec-24	14	4	56	14	4	56	1,00	0	0	1	0	0

Sumber : Data Peneliti, 2025

Baseline Productivity

Setelah didapat produktivitas harian sampai hari pengamatan ke-37, selanjutnya dicari nilai *Baseline Productivity*. Untuk mencari nilai *Baseline Productivity* dilakukan pengambilan data baseline subset. Jumlah data baseline subset diambil sebanyak 10% dari jumlah hari pengamatan dan tidak boleh kurang dari 5 data. Pada penelitian kali ini jumlah hari pengamatan adalah 37 hari, maka dari itu karena 10% dari jumlah data kurang dari 5 maka diambil jumlah data baseline subset sebanyak 5 data. Lima buah data yang diambil adalah 5 buah data dengan total output terbesar dan diurutkan dari yang terbesar sampai yang terkecil (selanjutnya disebut sorted output) selama proses pengamatan dan dari 5 data tersebut diambil nilai median dari *daily productivity* sebagai nilai *Baseline Productivity*. Penentuan *baseline productivity* mengacu pada pendekatan *Construction Productivity Analysis* (CPA) dan konsep *Measured Mile Analysis*, yang menyatakan bahwa produktivitas acuan harus diambil dari periode dengan kinerja terbaik dan gangguan minimal sebagai pembanding terhadap periode terdampak (Difa Alghifari Fuad, 2023). Oleh karena itu, baseline tidak dihitung dari rata-rata keseluruhan data, melainkan dari subset performa tertinggi yang merepresentasikan kondisi kerja paling optimal (Kamila & Maryam, 2022).

Pemilihan 10% dari total hari pengamatan didasarkan pada prinsip persentil atas (*upper decile*) untuk merepresentasikan kinerja terbaik tanpa dipengaruhi fluktuasi ekstrem. Karena 10% dari 37 hari kurang dari lima observasi, digunakan lima data produktivitas tertinggi agar estimasi tetap stabil dan representatif. Nilai baseline kemudian ditentukan menggunakan median, bukan rata-rata, karena median lebih tahan terhadap nilai ekstrem dan lebih sesuai untuk distribusi data produktivitas konstruksi yang cenderung tidak normal (Verison & Mulya, 2023). Pendekatan ini memastikan baseline yang diperoleh valid secara metodologis dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Perhitungan *Baseline Productivity* terlihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Perhitungan *Baseline Productivity* Pekerjaan Pondasi Bored Pile

Hari ke	Sorted Output (m)	Daily Productivity (m/hour/unit)	Baseline Productivity (m/hour/unit)
36	70	2,50	1,70
21	56	1,70	1,70
3	56	1,56	1,70
20	56	1,40	1,70
14	56	1,33	1,70

Sumber : Data Peneliti, 2025

Model Coefficient

Untuk mencari besarnya pengaruh faktor-faktor yang terjadi terhadap tingkat produktivitas pekerjaan pondasi bored pile, terlebih dahulu diambil data faktor-faktor penghambat yang terjadi di lapangan. Pencatatan data berupa bilangan biner, dimana angka 1 jika faktor tersebut terjadi, dan angka 0 jika faktor tersebut tidak terjadi pada hari kerja tertentu saat pengamatan dilakukan. Selanjutnya, besarnya pengaruh didapatkan menggunakan analisa multiple regression dimana variabel terikatnya adalah besar selisih *Baseline Productivity* dan actual *daily productivity* sedangkan variabel bebasnya adalah nilai hasil pencatatan faktor-faktor yang terjadi yaitu environment (X1), equipment (X2), labor (X3), material (X4), dan management (X5). Tabel variabel bebas dan terikat ditunjukkan pada Tabel 3.

Dalam prosedur perhitungan variabel terikat, jika nilai *Baseline Productivity* dikurangi dengan actual *daily productivity* hasilnya menunjukkan angka negatif, maka dalam perhitungan dimasukkan angka 0 karena hal itu menunjukkan hasil yang baik dimana produktivitas sebenarnya lebih tinggi dari produktivitas ideal (Mustika et al., 2026). Persamaan multiple regression diselesaikan dengan bantuan program statistika yaitu SPSS v 27 dan didapatkan persamaan regresi yaitu :

$$Base - Act Productivity = 0,29 X1 + 0,28 X2 + 0,12 X3 + 0,60 X4 + 0,09 X5$$

Tabel 3. Variabel Bebas dan Terikat pada Persamaan Multiple Regression

No	Tanggal	Env	Equip	Labor	Material	Manage	Actual	Baseline	Base-Act
1	23-Nov-24	0	0	1	0	0	0,75	1,70	0,95
2	24-Nov-24	0	0	0	1	1	0,50	1,70	1,20
3	25-Nov-24	0	1	0	0	0	1,56	1,70	0,14
4	26-Nov-24	1	0	0	0	1	1,00	1,70	0,70
5	27-Nov-24	1	0	1	0	0	0,64	1,70	1,06
6	28-Nov-24	0	1	1	0	0	0,70	1,70	1,00
7	29-Nov-24	0	0	1	0	1	0,81	1,70	0,89
8	30-Nov-24	0	1	0	1	0	0,93	1,70	0,77
9	1-Dec-24	1	0	0	1	0	1,00	1,70	0,70
10	2-Dec-24	0	1	0	0	1	0,25	1,70	1,45
11	4-Dec-24	1	0	1	0	0	0,75	1,70	0,95
12	5-Dec-24	0	1	0	0	1	1,00	1,70	0,70

No	Tanggal	Env	Equip	Labor	Material	Manage	Actual	Baseline	Base-Act
13	6-Dec-24	0	1	0	1	0	1,33	1,70	0,37
14	7-Dec-24	0	0	0	1	0	0,88	1,70	0,82
15	8-Dec-24	1	0	1	0	0	1,00	1,70	0,70
16	9-Dec-24	0	0	1	0	0	0,75	1,70	0,95
17	10-Dec-24	0	1	1	0	0	1,40	1,70	0,30
18	11-Dec-24	1	0	0	0	0	0,58	1,70	1,12
19	12-Dec-24	0	0	0	1	1	1,40	1,70	0,30
20	13-Dec-24	0	1	0	0	0	1,70	1,70	0,00
21	14-Dec-24	1	0	0	0	1	1,00	1,70	0,70
22	15-Dec-24	1	0	1	0	0	0,75	1,70	0,95
23	17-Dec-24	0	0	0	0	1	1,00	1,70	0,70
24	18-Dec-24	0	0	1	0	0	1,00	1,70	0,70
25	19-Dec-24	1	0	0	1	0	1,27	1,70	0,43
26	20-Dec-24	1	0	1	1	0	0,70	1,70	1,00
27	21-Dec-24	0	0	0	0	1	0,75	1,70	0,95
28	22-Dec-24	0	0	1	0	0	1,00	1,70	0,70
29	23-Dec-24	0	1	1	0	1	1,08	1,70	0,62
30	24-Dec-24	1	1	0	0	0	0,70	1,70	1,00
31	25-Dec-24	0	0	0	1	1	0,54	1,70	1,16
32	26-Dec-24	0	0	1	0	1	0,50	1,70	1,20
33	27-Dec-24	0	0	0	0	1	0,75	1,70	0,95
34	29-Dec-24	0	0	1	0	1	0,92	1,70	0,78
35	30-Dec-24	0	0	1	1	0	0,64	1,70	1,06
36	31-Dec-24	1	0	0	0	0	2,50	1,70	0,00
37	1-Jan-25	0	0	0	0	0	0,50	1,70	1,20

Sumber : Data Peneliti, 2025

Nilai koefisien dari masing-masing faktor merupakan nilai yang mewakili besar pengaruh dari masing masing faktor terhadap penurunan produktivitas pekerjaan pondasi bored pile sehingga nilai dari koefisien ini dipakai sebagai nilai dari model *coefficient* dari masing-masing faktor seperti ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Model Coefficient Masing-Masing Faktor

Faktor	Model Coefficient
Environment	0,29
Equipment	0,28
Labor	0,12
Material	0,60
Management	0,09

Sumber : Data Peneliti, 2025

Expected Unit Rate dan Disruption Index

Setelah mengetahui model coefficient berikutnya adalah menghitung besarnya expected unit rate. Nilai ini merupakan produktivitas harapan saat terjadi faktor, yaitu sebesar hasil pengurangan Baseline Productivity dengan model coefficient. Selain itu dikenal pula disruption index yaitu nilai yang menggambarkan seberapa besar efisiensi jam kerja jika terjadi faktor-faktor penghambat, yaitu sebesar expected unit rate dibagi dengan Baseline Productivity atau dengan kata lain perbandingan antara produktivitas harapan dan produktivitas acuan (David & Saputro, 2020). Nilai model coefficient, expected unit rate, dan disruption index ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Model Coefficient, Expected Unit Rate, dan Disruption Index

Faktor	Model Coefficient	Expected Unit Rate (m/hour/unit)	Disruption Index
Environment	0,29	1,41	0,83
Equipment	0,28	1,42	0,84
Labor	0,12	1,58	0,93
Material	0,60	1,10	0,65
Management	0,09	1,61	0,95

Sumber : Data Peneliti, 2025

Uji Statistik Model Regresi Linear Berganda

Hasil analisis regresi linear berganda yang ditampilkan pada Tabel 6 menunjukkan nilai koefisien regresi (B), nilai t, dan tingkat signifikansi (Sig.) untuk masing-masing variabel independen terhadap penurunan produktivitas. Berdasarkan Tabel 6, variabel *environment*, *equipment*, *labor*, *material*, dan *management* memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, sehingga secara parsial tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen pada tingkat

kepercayaan 95%. Selain itu, sebagaimana terlihat pada Tabel 6, variabel *management* memiliki nilai koefisien beta terstandarisasi terbesar dibandingkan variabel lainnya, sehingga secara relatif menunjukkan pengaruh yang lebih dominan meskipun belum signifikan secara statistik.

Tabel 6. Uji Statistik

Model	Coefficients ^a			t	Sig.
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	0,588	0,173	-	3,408	0,002
evn	0,142	0,131	0,198	1,084	0,287
equip	-0,155	0,141	-0,211	-1,105	0,278
labor	0,205	0,129	0,304	1,591	0,122
material	0,071	0,134	0,094	0,532	0,599
manage	0,230	0,132	0,331	1,743	0,091

Sumber : Data Peneliti, 2025

Berdasarkan output regresi linear berganda, variabel dependen adalah total (selisih baseline dan aktual produktivitas), sedangkan variabel independen terdiri dari *environment (evn)*, *equipment (equip)*, *labor*, *material*, dan *management (manage)*. Persamaan regresi yang terbentuk berdasarkan koefisien tidak terstandarisasi (Unstandardized Coefficients B) adalah:

$$Y=0,588+0,142 \text{ env}-0,155 \text{ equip}+0,205 \text{ labor}+0,071 \text{ material}+0,230 \text{ manage}$$

Nilai konstanta sebesar 0,588 menunjukkan bahwa ketika seluruh variabel independen bernilai nol, maka nilai penurunan produktivitas (Base-Act) diperkirakan sebesar 0,588 satuan. Koefisien regresi masing-masing variabel menunjukkan arah hubungan. Variabel *environment* (B = 0,142) dan *labor* (B = 0,205) memiliki hubungan positif terhadap penurunan produktivitas, yang berarti ketika faktor tersebut terjadi, selisih produktivitas cenderung meningkat. Variabel *equipment* memiliki koefisien negatif (B = -0,155), yang menunjukkan arah hubungan berlawanan, meskipun secara praktis perlu dikaji lebih lanjut karena faktor dikodekan secara biner. Variabel *material* (B = 0,071) dan *management* (B = 0,230) juga menunjukkan hubungan positif terhadap peningkatan selisih produktivitas.

Namun, berdasarkan uji parsial (uji t), seluruh variabel memiliki nilai signifikansi (Sig.) lebih besar dari 0,05, yaitu: *environment* (0,287), *equipment* (0,278), *labor* (0,122), *material* (0,599), dan *management* (0,091). Hal ini menunjukkan bahwa secara statistik pada tingkat kepercayaan 95%, tidak terdapat pengaruh yang signifikan secara parsial dari masing-masing variabel terhadap penurunan produktivitas. Meskipun demikian, variabel *management* memiliki nilai signifikansi paling kecil (0,091) dan nilai beta standar terbesar ($\beta = 0,331$), sehingga secara relatif merupakan variabel yang paling dominan dibandingkan variabel lainnya, walaupun belum signifikan secara statistik.

Loss of Productivity dan Workhours Lost

Loss of productivity merupakan nilai model *coefficient* dikalikan dengan bilangan biner faktor yang terjadi pada masing-masing hari penelitian mulai dari hari pertama sampai hari ke-37, sedangkan *workhours lost* merupakan nilai jam kerja yang hilang yang disebabkan karena faktor yang terjadi pada hari tersebut. Besarnya nilai *workhours lost* adalah sebesar *loss of productivity* dikalikan dengan jam kerja kemudian dibagi dengan *Baseline Productivity* (Alexsander et al., 2025). Proyek Hotel X Lumajang terdapat 417,35 jam kerja yang hilang dengan rincian sebagai berikut :

- Faktor *environment* menimbulkan *workhours lost* sebesar 89,56 jam (21,46%)
- Faktor *equipment* menimbulkan *workhours lost* sebesar 68,68 jam (16,46%)
- Faktor *labor* menimbulkan *workhours lost* sebesar 55,84 jam (13,38%)
- Faktor *material* menimbulkan *workhours lost* sebesar 165,53 jam (39,66%)
- Faktor *management* menimbulkan *workhours lost* sebesar 37,75 jam (9,04%)

Jam kerja yang hilang sebanyak 417,35 jam dari total 1713 jam, dengan kata lain sebesar 24,36% dari seluruh waktu yang diperlukan untuk mengerjakan 110 buah bored pile. Pada proyek ini faktor yang paling besar menyebabkan berkurangnya produktivitas adalah faktor *material* karena ketidak telitian logistik terhadap kebutuhan *material* yang dibutuhkan. Faktor berikutnya yang mempengaruhi adalah faktor lingkungan dimana seringkali terjadinya kelongsoran pada saat pengeboran sehingga produktivitas proyek menurun (Mahmudi, 2023).

SIMPULAN

Berdasarkan perhitungan produktivitas maka dapat dibuktikan bahwa faktor-faktor yang sebelumnya telah dikategorikan pada landasan teori terbukti dapat menurunkan produktivitas pekerjaan pondasi bored pile berdiameter 600 dan 500 mm dengan kedalaman 5m, 6m, 8m, 14m dan 18m yang signifikan dan dapat diukur. Dari hasil pengukuran

produktivitas dan analisa pengaruh faktor-faktor penghambat yang muncul di lapangan maka dapat disimpulkan bahwa: Pada proyek Hotel X Lumajang selama 37 hari penelitian dengan total 1.713 jam kerja, rata-rata produktivitas tiang bored pile adalah 0,86 m³/hour/alat. Pada proyek Hotel X Lumajang selama 37 hari penelitian dengan total 1.713 jam kerja, faktor material mempunyai pengaruh yang terbesar di dalam menurunkan tingkat produktivitas pekerjaan pondasi bored pile yang tercermin pada besarnya kehilangan jam kerja atau workhours lost yaitu sebesar 165,53 jam (39,66%) dari total workhours lost sebesar 417,35 jam. Faktor-faktor lain yang juga menurunkan produktivitas pekerjaan pondasi bored pile adalah environment (89,56 jam; 21,46%), labor (55,84 jam;13,38%), equipment (68,68 jam;16,45%), dan management (37,75 jam; 9,04%).

DAFTAR PUSTAKA

- Alexsander, S., Sarie, F., Brita Gawei, A. P., & Dwinanda Sinaga, L. (2025). *Analisis Penanganan Longsor dengan Perkuatan Bored Pile (Studi Kasus: Ruas Jalan Tb. Lahung-Sp. Muara Laung Sta. 43+900). X(3).*
- Andriansyah, M. N. (2021). Analisis Perbandingan Pondasi Tiang Pancang Dengan Pondasi Tiang Bor Pada Proyek Pembangunan Puskesmas Paripurna Karangembang Di Kecamatan Babat. *DEARSIP : Journal of Architecture and Civil*, 1(2), 43–52. <https://doi.org/10.52166/dearsip.v1i2.2897>
- David, M., & Saputro, E. (2020). *Analisis Produktivitas Alat Bor (Bore Machine) Pada Proses Pengeboran Pondasi Bored Pile di Kota Surabaya.*
- Difa Alghifari Fuad, M. (2023). Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi Bored Pile Pada Titik P4 Fly Over Cisauk Kabupaten Tangerang. In *Agustus*.
- Fadila, R. A., & Wulandari, A. P. (2023). Literature Review Analisis Data Kualitatif: Tahap Pengumpulan Data. *Jurnal Penelitian*, 1(3), 34–46.
- Giggins, O. M., Cullen-Smith, S., Kenny, E., & Doyle, J. (2024). Integrating the quantitative with the qualitative: findings from a mixed methods cardiac rehabilitation exercise trial. *Heart Rhythm O2*, 5(7), 443–451. <https://doi.org/10.1016/j.hroo.2024.06.003>
- Irfan Syahroni, M., STIT Al-Aziziyah, D., TGH Umar Abdul Aziz kapek Gunung Sari Lombok Barat, J. I., & pos, kode. (2022). Prosedur Penelitian Kuantitatif. *Jurnal Al-Musthafa STIT Al-Aziziyah Lombok Barat*, 43(3).
- Jamil, N. A., & Siregar, C. A. (2023). Analisis Daya Dukung Fondasi Tiang Bor (Bored Pile) Berdasarkan Data Penetrasi Standar (SPT) dan Data Sondir (CPT). *Sistem Infrastruktur Teknik Sipil (SIMTEKS)*, 3(2), 233. <https://doi.org/10.32897/simteks.v3i2.1068>
- Kamila, R. A., & Maryam, P. A. S. M. (2022). Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi Bored Pile Pada Proyek Gedung Utama Kejagung Jakarta. In *Agustus*.
- Mahmudi, A. (2023). Analisis Hasil Pengujian Sondir Untuk Mengetahui Kapasitas Dukung Dan Penurunan Pondasi Tiang Pancang Dan Bored Pile Terhadap Variasi Dimensi Di Lokasi Ubhara Surabaya. *INTER TECH*, 1(1), 43–51. <https://doi.org/10.54732/i.v1i1.1023>
- Muhammad Maulana, B., Roesyanto, R., & Iskandar, R. (2021). Analisis Pondasi Bored Pile pada Proyek Jalan Tol Medan-Kualanamu-Tebing dengan Metode Analitis dan Metode Elemen Hingga. *Jurnal Syntax Admiration*, 2(6), 978–993. <https://doi.org/10.46799/jsa.v2i6.257>
- Mustika, R., Andriani, A., & Hakam, A. (2026). Prediksi Penurunan Pondasi Tiang Bor Menggunakan Metode Support Vector Machine. *Jurnal Talenta Sipil*, 9(1), 564–574. <https://doi.org/10.33087/talentsipil.v9i1.1204>
- Ningsih, S. A. R., Setiawan, A. A., & Arbaningrum, R. (2023). Studi Perbandingan Pondasi Tiang Pancang Dan Tiang Bor Ditinjau Dari Biaya Dan Produktivitas Tenaga Kerja. *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan*, 7(2), 83–92. <https://doi.org/10.24912/jmstik.v7i2.23888>
- Safrudin, R., Zulfamanna, Kustati, M., & Sapriyanti, N. (2023). Penelitian Kualitatif. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 3(2), 9680–9694.
- Simanjuntak, R., Roesyanto, R., & Harahapan, S. E. (2024). Analisis Daya Dukung Lateral Bored Pile Ø 80 Cm dengan Menggunakan Uji Beban Lateral dan Menggunakan Metode Elemen Hingga pada Proyek Menara BRI - Medan. *Jurnal Syntax Admiration*, 5(8), 3130–3137. <https://doi.org/10.46799/jsa.v5i8.1398>
- Tampubolon, G., Roesyanto, R., & Hasibuan, G. C. R. (2024). Analisis Daya Dukung & Penurunan Bored Pile 80cm di Proyek Kompleks Kantor-Apartemen dengan Metode Analitis & Elemen Hingga. *Jurnal Syntax Admiration*, 5(4), 1249–1266. <https://doi.org/10.46799/jsa.v5i4.1102>
- Taras Bulba, A., & Yunita, M. (2014). Studi Nilai Produktivitas Pekerjaan Pondasi Bored Pile. *Jurnal Teknik Sipil*, 3(2), 199–208.
- Verison, K. A., & Mulya, E. S. (2023). Pelaksanaan Pondasi (Bored Pile) Pada Proyek Pembangunan Fly Over Cisauk. In *Agustus*.