http://journal.uir.ac.id/index.php/saintis

Jurnal Saintis

ISSN (Print) : 1410-7783
ISSN (Online) : 2580-7110

Volume 26 Nomor 02, Oktober 2026 : 109-118

Komparasi Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Kolom Menggunakan Metode *Time Study* Terhadap Permen PUPR No. 8 Tahun 2023

Comparison of Labor Productivity for Column Using Time Study Method and PUPR Regulation No. 8 of 2023

Yudi Fitra[1,*], Sapitri[2]

[1,2]*Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Riau, Jln Kaharudin Nasution No. 113, Pekanbaru, Riau, Indonesia*

* Penulis korespondensi : yudifitra@student.uir.ac.id
Tel.: +62-8238-356-3468
Diterima: 16 Juli 2026; Direvisi: 25 Oktober 2026, 2019; Disetujui: 27 Oktober 2026.
DOI: 10.25299/saintis.2026.Vol26(02).29517

Abstrak

Produktivitas tenaga kerja merupakan salah satu faktor utama yang menentukan keberhasilan proyek konstruksi karena berpengaruh terhadap efisiensi waktu, biaya, dan mutu pekerjaan. Perbedaan antara produktivitas aktual di lapangan dengan standar yang digunakan dalam perencanaan berpotensi menyebabkan ketidaktepatan estimasi sumber daya. Penelitian ini bertujuan menganalisis produktivitas aktual tenaga kerja pada pekerjaan kolom beton bertulang, membandingkannya dengan standar Permen PUPR Nomor 8 Tahun 2023, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya deviasi. Ruang lingkup penelitian meliputi pekerjaan penulangan, bekisting, dan pengecoran kolom K1 lantai 4 pada Proyek Pengembangan Rumah Sakit. Metode yang digunakan adalah penelitian deskriptif kuantitatif dengan pendekatan *Time Study* melalui observasi langsung di lapangan. Data hasil pengamatan diolah untuk memperoleh nilai *standard time*, produktivitas tenaga kerja aktual, dan koefisien tenaga kerja lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produktivitas aktual pekerjaan penulangan sebesar 457,094 kg/OH, bekisting sebesar 2,891 m^2/OH, dan pengecoran sebesar 9,209 m^3/OH. Hasil komparasi menunjukkan koefisien tenaga kerja aktual lebih besar dibandingkan standar Permen PUPR Nomor 8 Tahun 2023, dengan deviasi pembengkakan waktu sebesar 37% pada penulangan, 5% pada bekisting, dan 9% pada pengecoran. Temuan ini menunjukkan bahwa produktivitas aktual tenaga kerja masih di bawah standar normatif Permen PUPR No. 8 Tahun 2023, di mana rata-rata koefisien lapangan untuk pekerjaan penulangan 0,00219 OH/Kg, bekisting 0,346 OH/m^2, dan pengecoran 0,109 OH/m^3, sedangkan standar normatif menetapkan koefisien sebesar 0,00160 OH/kg untuk penulangan, 0,3300 OH/m^2 untuk bekisting, dan 0,100 OH/m^3 untuk pengecoran. Faktor utama yang memengaruhi deviasi tersebut meliputi kerumitan detail penulangan, kelelahan fisik pekerja pada elevasi tinggi, kondisi cuaca, serta waktu tunggu material.

Kata Kunci: *Produktivitas Tenaga Kerja, Time Study, Kolom Beton Bertulang, Koefisien Tenaga Kerja, Permen PUPR No.08 Tahun 2023*

Abstract

Labor productivity is one of the main factors that determine the success of a construction project because it affects the efficiency of time, costs, and quality of work. The difference between actual productivity in the field and the standards used in planning has the potential to cause inaccurate resource estimates. This study aims to analyze the actual productivity of labor in reinforced concrete column work, compare it with the standards of the Minister of Public Works and Housing Regulation Number 8 of 2023, and identify the factors that cause deviations. The scope of the study includes reinforcement, formwork, and casting of the 4th-floor K1 column in the Hospital Development Project in Duri City. The method used is a quantitative descriptive study with a Time Study approach through direct observation in the field. The observation data are processed to obtain standard time values, actual labor productivity, and field labor coefficients. The results show that the actual productivity of reinforcement work is 457,094 kg/OH, formwork is 2,891 m^2/OH, and casting is 9,209 m^3/OH. The comparison results show that the actual labor coefficient is greater than the standard of PUPR Ministerial Regulation Number 8 of 2023, with a deviation of 37% in reinforcement, 5% in formwork, and 9% in casting. This finding indicates that the actual labor productivity is still below the normative standard of PUPR Ministerial Regulation No. 8 of 2023, where the average field coefficient for reinforcement work is 0.00219 OH/Kg, formwork 0.346 OH/m^2, and casting 0.109 OH/m^3, while the normative standard sets a coefficient of 0.00160 OH/kg for reinforcement, 0.3300 OH/m^2 for formwork, and 0.100 OH/m^3 for casting. The main factors influencing this deviation include the complexity of reinforcement details, physical fatigue of workers at high elevations, weather conditions, and waiting for material.

Keywords: *Labor Productivity, Time Study, Reinforced Concrete Columns, Labor Coefficient, PUPR Regulation No. 08 of 2023*

PENDAHULUAN

Industri konstruksi merupakan sektor yang berperan penting dalam mendukung pembangunan infrastruktur dan pertumbuhan ekonomi. Keberhasilan suatu proyek konstruksi tidak hanya ditentukan oleh aspek teknis, tetapi juga dipengaruhi oleh kemampuan pengelolaan sumber daya yang tersedia, terutama tenaga kerja, untuk mencapai target biaya, mutu, dan waktu

pelaksanaan proyek [1]. Selain itu, penerapan manajemen proyek yang baik menjadi faktor penting dalam meningkatkan keberhasilan proyek konstruksi secara keseluruhan [2]. Oleh karena itu, pengelolaan tenaga kerja yang efektif menjadi salah satu aspek yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaan proyek konstruksi [3].

Produktivitas tenaga kerja merupakan indikator yang digunakan untuk mengukur tingkat efisiensi tenaga kerja dalam menghasilkan output pekerjaan pada periode waktu tertentu. Tingkat produktivitas yang tinggi menunjukkan pemanfaatan sumber daya yang lebih efektif sehingga dapat meningkatkan kinerja proyek konstruksi [4]. Sebaliknya, rendahnya produktivitas tenaga kerja dapat menyebabkan keterlambatan pekerjaan, peningkatan biaya pelaksanaan, serta berkurangnya efisiensi proyek. Pada pekerjaan struktur beton bertulang, khususnya pekerjaan kolom, produktivitas tenaga kerja menjadi faktor penting karena pekerjaan penulangan, bekisting, dan pengecoran merupakan aktivitas yang memerlukan koordinasi tenaga kerja secara optimal.

Salah satu metode yang banyak digunakan untuk mengukur produktivitas tenaga kerja adalah metode *Time Study*. Metode ini dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap waktu yang dibutuhkan tenaga kerja dalam menyelesaikan suatu aktivitas pekerjaan sehingga dapat diperoleh tingkat produktivitas aktual di lapangan [5]. Metode *Time Study* dinilai mampu memberikan data yang representatif karena pengukuran dilakukan berdasarkan kondisi kerja yang sebenarnya [6]. Oleh karena itu, metode ini sering digunakan dalam penelitian produktivitas konstruksi untuk mengevaluasi kinerja tenaga kerja dan membandingkannya dengan standar yang berlaku [7].

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa produktivitas tenaga kerja aktual sering kali berbeda dengan produktivitas yang digunakan dalam perencanaan proyek. Sebagai contoh, produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pembesian kolom lebih tinggi sebesar 1,131 kali (13,12%) dibandingkan dengan nilai yang digunakan dalam standar perencanaan produktivitas SNI 2016 [8]. Hasil serupa juga ditemukan pada penelitian di mana produktivitas aktual pekerjaan pembesian kolom lebih tinggi sebesar 58,57% dan balok sebesar 20% dibandingkan dengan standar Peraturan Menteri PUPR No. 1 Tahun 2022 [9]. Adanya perbedaan produktivitas tersebut dipengaruhi oleh perubahan komposisi tenaga kerja, yang dapat meningkatkan efisiensi pekerjaan meskipun peningkatan produktivitas yang dihasilkan tidak terlalu signifikan [10]. Selain itu, produktivitas tenaga kerja juga dipengaruhi oleh kondisi pelaksanaan (metode kerja) dan karakteristik proyek yang berbeda-beda [11].

Untuk meningkatkan akurasi perencanaan biaya dan kebutuhan tenaga kerja konstruksi, pemerintah menerbitkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 8 Tahun 2023 sebagai pedoman terbaru dalam penyusunan Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) [12]. Beberapa penelitian telah mulai membandingkan produktivitas aktual dengan koefisien tenaga kerja berdasarkan AHSP 2023 dan menunjukkan adanya perbedaan antara produktivitas lapangan dengan nilai standar yang digunakan dalam perencanaan [13], [14]. Meskipun demikian, penelitian-penelitian terdahulu umumnya masih mengkaji produktivitas secara umum atau makro, serta belum memetakan secara spesifik besaran deviasi koefisien pada tiap tahapan subpekerjaan kolom (penulangan, bekisting, dan pengecoran) pada elevasi bangunan bertingkat**.** Keterbatasan ini menyebabkan belum terlihatnya secara jelas sub-pekerjaan mana yang paling rentan mengalami pembengkakan waktu serta faktor-faktor teknis spesifik lapangan yang menjadi penyebab utama deviasi tersebut.

Kebaruan dan kontribusi dari penelitian ini adalah menyajikan analisis komparasi kuantitatif berbasis *Time Study* untuk mengukur koefisien aktual secara rinci pada tiap elemen pekerjaan kolom K1 (penulangan, bekisting, dan pengecoran) di lantai 4 gedung medis, serta menguantifikasi persentase deviasinya terhadap standar terbaru, yaitu standar Permen PUPR Nomor 8 Tahun 2023 sekaligus mengidentifikasi faktor penyebab utamanya. Hasil penelitian ini diharapkan tidak hanya memperkaya literatur ilmiah terkait efektivitas standar AHSP 2023 pada pekerjaan elevasi tinggi, tetapi juga memberikan acuan praktis bagi pelaksana proyek dalam menyusun alokasi tenaga kerja dan penjadwalan yang lebih realistis.

METODOLOGI

Penelitian ini difokuskan pada elemen pekerjaan kolom K1 yaitu penulangan, bekisting, dan pengecoran, Proyek Pengembangan Rumah Sakit.

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengukur

produktivitas tenaga kerja berdasarkan data waktu kerja aktual dan volume pekerjaan yang diperoleh dari hasil pengamatan lapangan. Pendekatan deskriptif digunakan untuk menggambarkan kondisi produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan kolom serta membandingkannya dengan koefisien tenaga kerja yang tercantum dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 8 Tahun 2023.

Pengumpulan data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Secara rinci, sumber data, teknik pengumpulan data, serta rincian data yang dikumpulkan dijelaskan sebagai berikut:

1. Data Primer:

   Data primer diperoleh langsung dari lokasi proyek melalui dua teknik utama, yaitu:

   1) Observasi Langsung (*Time Study*): Pengumpulan data waktu siklus kerja dilakukan melalui pengamatan langsung menggunakan *stopwatch* Subjek pengamatan difokuskan pada tenaga kerja inti (tukang) yang secara langsung melaksanakan aktivitas pekerjaan penulangan, bekisting, dan pengecoran kolom K1 di lantai 4. Data yang dicatat meliputi waktu penyelesaian pekerjaan, jumlah tenaga kerja yang terlibat, volume pekerjaan, serta kondisi pelaksanaan di lapangan untuk menentukan *rating factor* dan *allowance.*
   2) Wawancara : Wawancara dilakukan secara langsung dengan melibatkan narasumber kunci yang kompeten di proyek, yaitu mandor, *project manager*, dan pengawas lapangan. Wawancara ini bertujuan untuk menggali informasi kualitatif mengenai kendala teknis, faktor lingkungan, serta hambatan operasional yang memengaruhi produktivitas tenaga kerja.

2. Data Sekunder:

   Data sekunder diperoleh melalui studi dokumentasi dari pihak manajemen proyek dan peraturan normatif yang berlaku. Dokumen proyek yang digunakan meliputi gambar kerja (*shop drawing*) struktur kolom K1 lantai 4 untuk mengetahui dimensi serta volume pekerjaan, dan dokumen jadwal pelaksanaan (*time schedule*). Selain itu, standar normatif yang dijadikan sebagai acuan pembanding dalam penelitian ini adalah Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 8 Tahun 2023 untuk menentukan koefisien tenaga kerja.

Pengamatan dilakukan terhadap aktivitas tenaga kerja pada pekerjaan penulangan, bekisting, dan pengecoran. Data yang dikumpulkan meliputi:

1. Waktu penyelesaian pekerjaan
2. Jumlah tenaga kerja yang terlibat
3. Volume pekerjaan yang diselesaikan
4. Kondisi pelaksanaan pekerjaan di lapangan.

Analisis data

Analisis data diawali dengan pengamatan waktu kerja (*observasi time*) pada pekerjaan penulangan, bekisting, dan pengecoran kolom beton bertulang. Waktu hasil observasi kemudian disesuaikan dengan *Rating Factor* untuk memperoleh *Basic Time (BT)* menggunakan Persamaan 1 [15].

$$BT = OT \frac{RF}{Standar\ RF} \quad (1)$$

Selanjutnya, *Basic Time* dihitung menjadi *Standard Time* (ST) dengan mempertimbangkan faktor *allowance* sebagaimana ditunjukkan pada Persamaan 2.

$$ST = BT(1 + \frac{Allowance}{100}) \quad (2)$$

Nilai *Standard Time* (ST) yang diperoleh digunakan sebagai dasar dalam menghitung produktivitas tenaga kerja. Produktivitas awal dihitung berdasarkan perbandingan antara volume pekerjaan dengan waktu standar dalam satuan detik menggunakan Persamaan (3).

$$P = \frac{Output}{Input} \quad (3)$$

Hasil produktivitas Selanjutnya dikonversikan menjadi koefisien tenaga kerja aktual dan dibandingkan dengan koefisien tenaga kerja berdasarkan Permen PUPR Nomor 8 Tahun 2023 untuk mengetahui besarnya deviasi produktivitas, dengan rumus yang ada pada persamaan 4 dan 5.

$$Koefisien\ aktual = \frac{1}{Produktivitas} \quad (4)$$

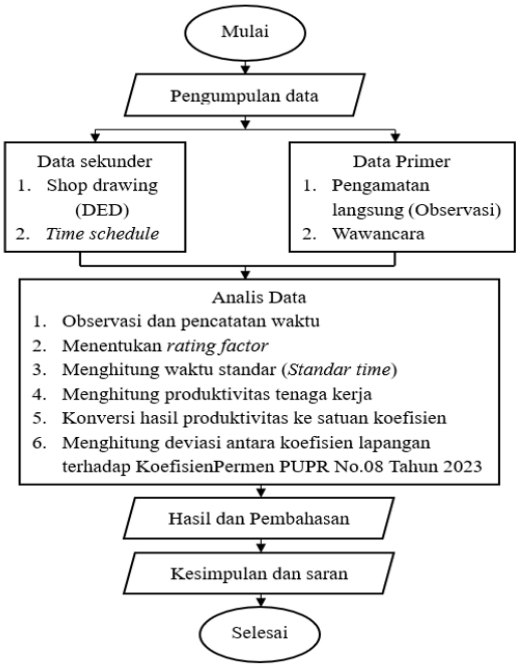
$$Deviasi = \frac{Koefisien\ aktual - Koefisien\ standar}{Koefisien\ standar} \times 100 \quad (5)$$

Selain analisis kuantitatif, dilakukan analisis deskriptif berdasarkan hasil observasi dan wawancara untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan deviasi produktivitas pada pekerjaan penulangan, bekisting, dan pengecoran kolom beton bertulang.

Tahapan penelitian

Tahapan penelitian diawali dengan studi literatur untuk memperoleh landasan teori yang berkaitan dengan produktivitas tenaga kerja konstruksi, metode *time study*, serta standar koefisien tenaga kerja berdasarkan Permen PUPR Nomor 8 Tahun 2023. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung di lapangan untuk mencatat durasi siklus kerja, jumlah tenaga kerja, volume pekerjaan, serta kondisi pelaksanaan pada tenaga kerja inti (tukang), dan wawancara mendalam dengan mandor, project manager, serta pengawas lapangan untuk menggali informasi terkait kendala teknis dan operasional, sedangkan data sekunder diperoleh dari dokumen proyek berupa *shop drawing* dan *time schedule*.

Data hasil observasi kemudian diolah melalui beberapa tahapan, yaitu pencatatan waktu kerja, penentuan *rating factor*, perhitungan *Basic Time* dan *Standard Time*, konversi *Standard Time* ke satuan Orang-Hari (OH), perhitungan produktivitas tenaga kerja, serta konversi produktivitas menjadi koefisien tenaga kerja aktual. Selanjutnya dilakukan analisis deviasi antara koefisien tenaga kerja aktual dengan koefisien standar Permen PUPR Nomor 8 Tahun 2023. Tahap akhir penelitian adalah mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi deviasi produktivitas serta menyusun kesimpulan dan saran berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan. Adapun tahapan penelitian secara keseluruhan dapat dilihat pada diagram alir penelitian pada Gambar 1.

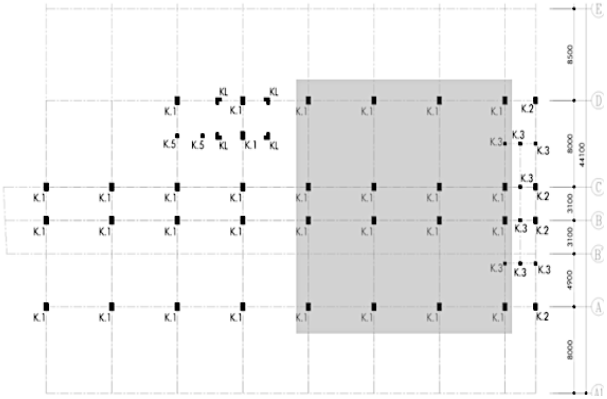


Gambar 1. Tahapan Penelitian

HASIL DAN DISKUSI

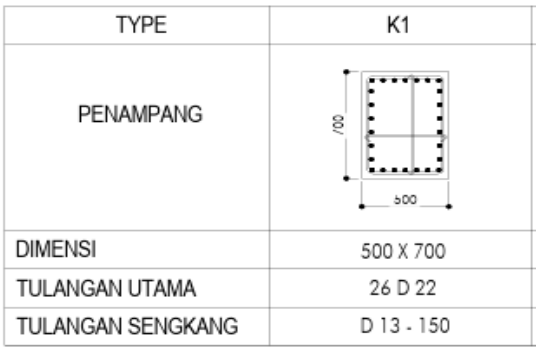
Penelitian dilakukan pada pekerjaan kolom beton bertulang tipe K1 di lantai 4, dengan jumlah sampel terdiri dari 16 kolom tipe K1 yang dipilih karena memiliki dimensi, metode pelaksanaan, dan karakteristik pekerjaan yang seragam sehingga dapat mewakili kondisi pekerjaan pada lokasi penelitian. Pengamatan difokuskan pada tenaga kerja inti (tukang) yang secara langsung terlibat dalam pelaksanaan pekerjaan kolom.

Adapun denah lokasi kolom yang diteliti terdapat pada Gambar 2.



Gambar 2. Denah Lokasi Penelitian

Untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai struktur kolom K1, detail penulangan dan komponen terkait dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Detail Kolom K1

Denah kolom serta detail kolom pada Gambar 2 dan Gambar 3 merupakan spesifikasi teknis yang menjadi objek pengamatan dalam penelitian ini. bertujuan untuk melihat sejauh mana efektivitas durasi pengerjaan struktur kolom dengan spesifikasi tersebut.

Detail mengenai komposisi dan jumlah tenaga kerja yang terlibat dalam pengamatan pada setiap item pekerjaan dipaparkan secara rinci pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Rekapitulasi Jumlah Tenaga Kerja Setiap Jenis Pekerjaan

Jenis pekerjaan	Jumlah Tenaga Kerja
Penulangan	6
Bekisting	4
Pengecoran	5

Pemilihan tenaga kerja inti dilakukan karena kelompok pekerja tersebut merupakan pelaksana utama yang secara langsung menghasilkan output pekerjaan sehingga produktivitas yang diperoleh dapat menggambarkan kondisi aktual pelaksanaan pekerjaan di lapangan.

Volume pekerjaan

Sebelum dilakukan analisis produktivitas, terlebih dahulu diidentifikasi volume pekerjaan yang menjadi objek pengamatan dalam penelitian ini, Volume pekerjaan diperoleh berdasarkan *shop drawing* kolom K1 lantai 4. Data volume ini digunakan sebagai dasar dalam perhitungan produktivitas tenaga kerja aktual pada setiap jenis pekerjaan yang diamati.

Tabel 2. Volume Pekerjaan Kolom

No	Jenis pekerjaan	Volume
1	Penulangan	537,575 Kg
2	Bekisting	10,868 m^2
3	Pengecoran	1,4 m^3

Setelah volume pekerjaan diketahui, tahap selanjutnya adalah menghitung produktivitas aktual tenaga kerja berdasarkan hasil pengamatan waktu kerja di lapangan menggunakan metode *Time Study*. Produktivitas dihitung dengan membandingkan volume pekerjaan yang dihasilkan terhadap kebutuhan tenaga kerja dalam satuan Orang-Hari (OH).

Produktivitas aktual tenaga kerja

Pengukuran produktivitas aktual dilakukan untuk mengetahui kemampuan tenaga kerja dalam menghasilkan *output* pekerjaan pada kondisi riil di lapangan. Nilai produktivitas ini dihitung berdasarkan keterkaitan yang komprehensif antara volume pekerjaan yang berhasil diselesaikan, durasi waktu kerja hasil pengamatan *Time Study*, serta jumlah tenaga kerja aktual yang terlibat.

Secara matematis, produktivitas awal dihitung dengan membandingkan volume pekerjaan terhadap waktu standar menggunakan Persamaan 3, di mana nilai *output* menyatakan volume pekerjaan yang diselesaikan, sedangkan *input* menyatakan waktu standar (*Standard Time*) dalam satuan detik.

Selanjutnya, hasil produktivitas tersebut dikonversikan ke dalam satuan Orang-Hari (OH) untuk mencerminkan kapasitas kerja harian tenaga kerja inti (tukang) pada setiap jenis pekerjaan. Konversi ini didasarkan pada ketentuan durasi jam kerja efektif di lapangan, yaitu 8 jam per hari kerja (1 hari = 8 jam = 28.800 detik). Satuan produktivitas akhir disesuaikan dengan karakteristik masing-masing subpekerjaan kolom, yaitu kg/OH untuk pekerjaan penulangan, m^2/OH untuk pekerjaan bekisting, dan m^3/OH untuk pekerjaan pengecoran.

Berikut merupakan contoh perhitungan produktivitas aktual pada penulangan :

Kolom 1

Volume pekerjaan : 537,575 Kg

Tenaga Kerja: 6

Standart time: 5.665 detik

Produktivitas = $\frac{v}{st}$

Produktivitas/detik = $\frac{537{,}575\ Kg}{5.665\ detik} = 0{,}0949$ Kg/detik

Produktivitas/menit = 0,0949 × 60 = 5,694 Kg/menit

Produktivitas/jam = 5,694 × 60 = 341,630 Kg/jam

Produktivitas/hari = 341,630 × 8 = 2733,043 Kg/hari

Produktivitas/OH = $\frac{2733{,}043\ Kg/hari}{Tenaga\ kerja}$

$= \frac{2733{,}043\ Kg/hari}{6} = 455{,}507$ Kg/OH

Melalui mekanisme perhitungan tersebut dengan basis waktu kerja 8 jam, diperoleh nilai produktivitas aktual penulangan pada Kolom 1 sebesar 457,507 kg/OH. Berdasarkan pengolahan data *Time Study* secara keseluruhan terhadap 16 sampel kolom K1 lantai 4, berikut disajikan rekapitulasi hasil perhitungan produktivitas aktual tenaga kerja.

Tabel 3. Rekapitulasi Perhitungan Produktivitas Tenaga Kerja Penulangan

No. Kolom	Produktivitas (detik)	Produktivitas (menit)	Produktivitas (Jam)	Produktivitas (Hari)	Produktivitas (OH)
1	0,0949	5,694	341,630	2733,043	455,507
2	0,0962	5,770	346,203	2769,620	461,603
3	0,0949	5,693	341,570	2732,562	455,427
4	0,0939	5,632	337,941	2703,528	450,588
5	0,0939	5,632	337,941	2703,528	450,588
6	0,0944	5,664	339,835	2718,681	453,114
7	0,0960	5,763	345,771	2766,165	461,028

No. Kolom	Produktivitas (detik)	Produktivitas (menit)	Produktivitas (Jam)	Produktivitas (Hari)	Produktivitas (OH)
8	0,0947	5,680	340,790	2726,322	454,387
9	0,0953	5,717	343,020	2744,157	457,360
10	0,0967	5,804	348,253	2786,026	464,338
11	0,0953	5,718	343,080	2744,642	457,440
12	0,0965	5,791	347,443	2779,540	463,257
13	0,0952	5,715	342,898	2743,187	457,198
14	0,0943	5,660	339,597	2716,778	452,796
15	0,0960	5,759	345,524	2764,194	460,699
16	0,0955	5,727	343,627	2749,017	458,170
Rata-rata	**0,0952**	**5,714**	**342,820**	**2742,562**	**457,094**

Hasil analisis menunjukkan produktivitas aktual pekerjaan penulangan sebesar 457,094 kg/OH. Nilai tersebut menunjukkan bahwa satu orang tenaga kerja mampu menyelesaikan pekerjaan penulangan rata-rata sebesar 457,094 kg dalam satu hari kerja. Produktivitas ini dipengaruhi oleh kompleksitas detail tulangan kolom, terutama pada bagian sengkang yang memiliki jarak relatif rapat sehingga membutuhkan waktu pemasangan yang lebih lama.

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Produktivitas Aktual Tenaga Kerja Bekisting

No. Kolom	Produktivitas (detik)	Produktivitas (menit)	Produktivitas (Jam)	Produktivitas (Hari)	Produktivitas (OH)
1	0,000393	0,0236	1,416	11,327	2,832
2	0,000402	0,0241	1,448	11,587	2,897
3	0,000404	0,0242	1,453	11,623	2,906
4	0,000400	0,0240	1,440	11,522	2,880
5	0,000400	0,0240	1,439	11,513	2,878
6	0,000404	0,0243	1,455	11,643	2,911
7	0,000406	0,0244	1,462	11,698	2,925
8	0,000406	0,0243	1,461	11,686	2,921
9	0,000402	0,0241	1,447	11,580	2,895
10	0,000393	0,0236	1,415	11,319	2,830
11	0,000398	0,0239	1,434	11,473	2,868
12	0,000399	0,0240	1,438	11,504	2,876
13	0,000405	0,0243	1,457	11,654	2,913
14	0,000404	0,0242	1,453	11,624	2,906
15	0,000406	0,0243	1,461	11,684	2,921
16	0,000402	0,0241	1,449	11,590	2,897
Rata-rata	**0,000402**	**0,0241**	**1,446**	**11,564**	**2,891**

Produktivitas aktual pekerjaan bekisting sebesar 2,891 m^2/OH. Nilai ini menunjukkan luas bekisting yang dapat diselesaikan oleh satu orang tenaga kerja dalam satu hari kerja. Produktivitas pekerjaan bekisting dipengaruhi oleh proses pemasangan, penyetelan vertikalitas, dan penguatan sambungan bekisting yang membutuhkan ketelitian tinggi.

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Produktivitas Aktual Tenaga Kerja Pengecoran

No. Kolom	Produktivitas (detik)	Produktivitas (menit)	Produktivitas (Jam)	Produktivitas (Hari)	Produktivitas (OH)
1	0,00163	0,0977	5,862	46,895	9,379
2	0,00163	0,0978	5,871	46,965	9,393
3	0,00167	0,1001	6,004	48,030	9,606
4	0,00164	0,0981	5,888	47,104	9,421
5	0,00160	0,0960	5,760	46,078	9,216
6	0,00160	0,0963	5,777	46,213	9,243
7	0,00159	0,0954	5,727	45,812	9,162
8	0,00157	0,0944	5,661	45,290	9,058
9	0,00159	0,0954	5,727	45,812	9,162
10	0,00158	0,0948	5,686	45,484	9,097
11	0,00158	0,0949	5,694	45,550	9,110
12	0,00159	0,0952	5,710	45,681	9,136
13	0,00157	0,0945	5,669	45,354	9,071
14	0,00158	0,0949	5,694	45,550	9,110
15	0,00157	0,0945	5,669	45,354	9,071
16	0,00158	0,0949	5,694	45,550	9,110

No. Kolom	Produktivitas (detik)	Produktivitas (menit)	Produktivitas (Jam)	Produktivitas (Hari)	Produktivitas (OH)
Rata-rata	**0,00160**	**0,0959**	**5,756**	**46,045**	**9,209**

Pada Tabel 5, secara umum terlihat bahwa hasil perhitungan produktivitas aktual rata-rata pekerjaan pengecoran sebesar 9,209 m^3/OH. Produktivitas ini didukung oleh penggunaan beton ready mix dan alat bantu pompa beton sehingga proses distribusi dan penempatan beton dapat dilakukan secara lebih cepat dibandingkan dengan pekerjaan yang dilakukan secara manual.

Komparasi koefisien tenaga kerja aktual terhadap Permen PUPR No. 08 Tahun 2023

Untuk mengevaluasi tingkat kesesuaian antara produktivitas tenaga kerja riil di lapangan dan standar perencanaan nasional, nilai produktivitas aktual hasil pengamatan *Time Study* dikonversi terlebih dahulu menjadi satuan koefisien tenaga kerja (OH/satuan volume) menggunakan Persamaan (4). Nilai koefisien aktual yang diperoleh selanjutnya dibandingkan dengan koefisien standar normatif berdasarkan Peraturan Menteri PUPR Nomor 8 Tahun 2023. Besarnya tingkat kesesuaian maupun disparitas kuantitatif diukur melalui persentase selisih (deviasi) dengan menggunakan Persamaan (5). Apabila nilai deviasi bernilai positif (+), hal ini mengindikasikan bahwa koefisien lapangan lebih besar daripada koefisien standar normatif, yang berarti kebutuhan tenaga kerja aktual melebihi alokasi perencanaan atau tingkat produktivitas lapangan berada di bawah standar Permen PUPR No. 8 Tahun 2023 (terjadi pembengkakan waktu/tenaga kerja). Sebaliknya, jika deviasi bernilai negatif (-), maka produktivitas lapangan lebih tinggi dari standar perencanaan.

Berikut merupakan contoh perhitungan untuk perbandingan koefisien aktual dan koefisien permen PUPR No.08 Tahun 2023 pada penulangan.
Pada Kolom 1, koef penulangan berdasarkan standar Permen PUPR No.08 Tahun 2023 yaitu sebesar = 0,00160
Hasil perhitungan nilai koefisien aktual di lapangan yaitu = 0,00220, maka:

$$\text{Deviasi} = \frac{Koefisien\ lapangan - Koefisien\ Standar}{Koefisien\ standar} \times 100\%$$

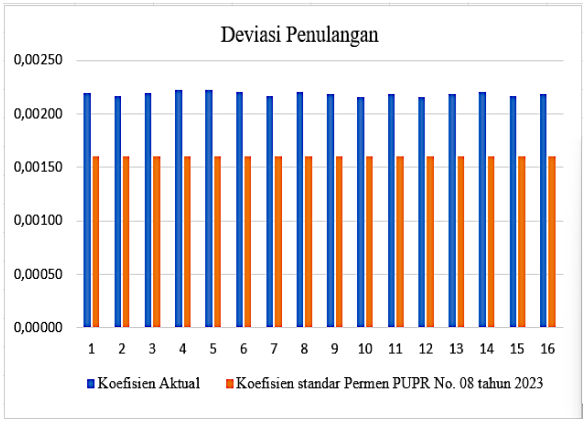
$$= \frac{0{,}0020 - 0{,}00160}{0{,}00160} \times 100\% = 37\%$$

Berdasarkan mekanisme perhitungan tersebut, diperoleh hasil deviasi pada Kolom 1 sebesar 37%. Hasil analisis komparasi dan rekapitulasi deviasi koefisien tenaga kerja secara keseluruhan pada 16 sampel kolom K1 lantai 4 untuk masing-masing jenis pekerjaan diuraikan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Rekapitulasi Hasil Deviasi Koefisien Standar Dan Koefisien Aktual Pekerjaan Penulangan

No. Kolom	Koefisien Permen PUPR No.08 Tahun 2023 (OH/Kg)	Koefisien aktual (OH/Kg)	Hasil Deviasi (%)
1	0,00160	0,00220	37
2	0,00160	0,00217	35
3	0,00160	0,00220	37
4	0,00160	0,00222	39
5	0,00160	0,00222	39
6	0,00160	0,00221	38
7	0,00160	0,00217	36
8	0,00160	0,00220	38
9	0,00160	0,00219	37
10	0,00160	0,00215	35
11	0,00160	0,00219	37
12	0,00160	0,00216	35
13	0,00160	0,00219	37
14	0,00160	0,00221	38
15	0,00160	0,00217	36
16	0,00160	0,00218	36
Rata-rata	0,00160	0,00219	37

Data pada Tabel 6 kemudian divisualisasikan dalam bentuk grafik untuk memperjelas perbedaan antara koefisien tenaga kerja aktual dan koefisien standar.



Gambar 4. Grafik Deviasi Penulangan

Berdasarkan Tabel 6 dan Gambar 4, pekerjaan penulangan menghasilkan deviasi sebesar 37% terhadap standar Permen PUPR Nomor 8 Tahun 2023. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan tenaga kerja aktual lebih besar dibandingkan dengan standar, sehingga produktivitas aktual masih berada di bawah produktivitas normatif. Deviasi ini dipengaruhi oleh kerumitan detail tulangan, khususnya jarak sengkang yang rapat, serta

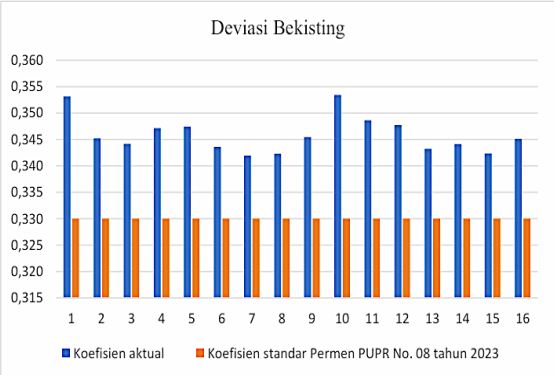
kelelahan pekerja akibat pelaksanaan pekerjaan pada elevasi lantai 4.

Analisis deviasi juga dilakukan pada pekerjaan bekisting untuk mengetahui tingkat kesesuaian koefisien tenaga kerja aktual terhadap standar Permen PUPR Nomor 8 Tahun 2023. Hasil perhitungan deviasi disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rekapitulasi Hasil Deviasi Koefisien Standar Dan Koefisien Aktual Pekerjaan Bekisting

No. Kolom	Koefisien Permen PUPR No.08 Tahun 2023 (OH/m^2)	Koefisien aktual (OH/m^2)	Hasil Deviasi (%)
1	0,3300	0,353	7
2	0,3300	0,345	5
3	0,3300	0,344	4
4	0,3300	0,347	5
5	0,3300	0,347	5
6	0,3300	0,344	4
7	0,3300	0,342	4
8	0,3300	0,342	4
9	0,3300	0,345	5
10	0,3300	0,353	7
11	0,3300	0,349	6
12	0,3300	0,348	5
13	0,3300	0,343	4
14	0,3300	0,344	4
15	0,3300	0,342	4
16	0,3300	0,345	5
Rata-rata	**0,3300**	**0,346**	**5**

Data pada Tabel 7 kemudian disajikan dalam bentuk grafik untuk mempermudah interpretasi hasil perbandingan koefisien tenaga kerja.



Gambar 5. Grafik Deviasi Bekisting

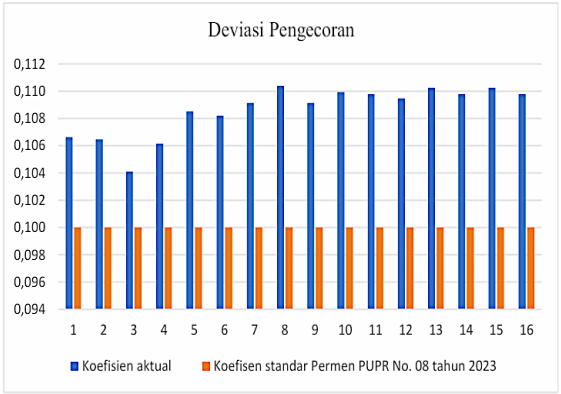
Berdasarkan Tabel 7 dan Gambar 5, pekerjaan bekisting rata-rata menghasilkan deviasi sebesar 5% terhadap standar Permen PUPR Nomor 8 Tahun 2023. Nilai ini menunjukkan bahwa produktivitas aktual relatif mendekati standar yang ditetapkan. Deviasi yang terjadi dipengaruhi oleh proses penyetelan, pemeriksaan posisi, dan pemasangan pengaku bekisting yang membutuhkan ketelitian dalam pelaksanaannya.

Untuk mengetahui tingkat kesesuaian koefisien tenaga kerja aktual pada pekerjaan pengecoran terhadap standar Permen PUPR Nomor 8 Tahun 2023, dilakukan analisis deviasi koefisien tenaga kerja. Hasil perhitungan deviasi disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rekapitulasi Hasil Deviasi Koefisien Standar Dan Koefisien Aktual Pekerjaan Pengecoran

No. Kolom	Koefisien Permen PUPR No.08 Tahun 2023 (OH/m^3)	Koefisien aktual (OH/m^3)	Hasil Deviasi (%)
1	0,100	0,107	7
2	0,100	0,106	6
3	0,100	0,104	4
4	0,100	0,106	6
5	0,100	0,109	9
6	0,100	0,108	8
7	0,100	0,109	9
8	0,100	0,110	10
9	0,100	0,109	9
10	0,100	0,110	10
11	0,100	0,110	10
12	0,100	0,109	9
13	0,100	0,110	10
14	0,100	0,110	10
15	0,100	0,110	10
16	0,100	0,110	10
Rata-rata	**0,100**	**0,109**	**9**

Data pada Tabel 8 kemudian divisualisasikan dalam bentuk grafik untuk memperjelas perbandingan antara koefisien tenaga kerja aktual dan standar.



Gambar 6. Grafik Deviasi Pengecoran

Berdasarkan Tabel 8 dan Gambar 6, pekerjaan pengecoran menghasilkan deviasi sebesar 9% terhadap standar Permen PUPR Nomor 8 Tahun 2023. Nilai tersebut menunjukkan bahwa produktivitas aktual masih sedikit lebih rendah dibandingkan dengan standar. Deviasi ini dipengaruhi oleh waktu tunggu material, koordinasi pelaksanaan pengecoran, serta kondisi cuaca yang memengaruhi efektivitas kerja di lapangan.

Faktor penyebab deviasi produktivitas tenaga kerja

Perbedaan antara koefisien tenaga kerja aktual dan koefisien standar menunjukkan adanya faktor-faktor yang memengaruhi produktivitas tenaga kerja selama pelaksanaan pekerjaan. Untuk mengidentifikasi faktor tersebut, dilakukan observasi lapangan dan wawancara terhadap pihak yang terlibat dalam pelaksanaan pekerjaan.

Tabel 9. Faktor Penyebab Deviasi Produktivitas Tenaga Kerja

No	Faktor	Pengaruh terhadap produktvitas
1	Jarak sengkang yang rapat	Memperlambat proses perakitan tulangan
2	Elevasi pekerjaan lantai 4	Meningkatkan kelelahan pekerja
3	Cuaca ekstrem	Menurunkan efektivitas kerja
4	Kelelahan pekerja	Menurunkan kecepatan kerja
5	Pengawasan lapangan	Mempengaruhi kelancaran pekerjaan

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, deviasi produktivitas tenaga kerja dipengaruhi oleh faktor teknis pekerjaan, kondisi tenaga kerja, lingkungan kerja, dan pengawasan lapangan. Faktor-faktor tersebut menyebabkan produktivitas aktual yang diperoleh lebih rendah dibandingkan dengan standar Permen PUPR Nomor 8 Tahun 2023. Hal tersebut sejalan dengan temuan di lapangan, dan satu faktor dapat berkaitan dengan faktor lainnya. Kondisi cuaca yang relatif panas dapat memengaruhi semangat pekerja, yang membuat pekerja cepat lelah. Fabrikasi tulangan yang dilakukan di lantai satu dan harus dibawa ke lantai empat juga membuat pekerja cepat lelah di tengah cuaca yang cukup panas. Teknik atau metode pekerjaan yang tidak efektif dan pengawasan yang relatif tidak konsisten juga memengaruhi produktivitas di lapangan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis komparasi produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan kolom K1 lantai 4 terhadap Peraturan Menteri PUPR Nomor 8 Tahun 2023, dapat disimpulkan bahwa produktivitas aktual tenaga kerja secara keseluruhan masih berada di bawah standar normatif. Hal ini dibuktikan dengan nilai koefisien tenaga kerja aktual yang lebih besar dibandingkan dengan koefisien standar, yang memicu terjadinya deviasi atau pembengkakan waktu dan tenaga kerja pada setiap subpekerjaan. Secara rinci, deviasi terbesar terjadi pada pekerjaan penulangan sebesar 37% (koefisien aktual 0,00219 OH/kg terhadap standar 0,00160 OH/kg), diikuti oleh pekerjaan pengecoran sebesar 9% (koefisien aktual 0,109 OH/m^3 terhadap standar 0,100 OH/m^3), serta pekerjaan bekisting sebesar 5% (koefisien aktual 0,346 OH/m^2 terhadap standar 0,330 OH/m^2). Capaian produktivitas aktual masing-masing tercatat sebesar 457,094 kg/OH untuk penulangan, 9,209 m^3/OH untuk pengecoran, dan 2,891 m^2/OH untuk bekisting. Terjadinya selisih persentase di bawah standar tersebut dipengaruhi oleh faktor teknis dan lingkungan di lapangan, kelelahan fisik pekerja akibat elevasi tinggi di lantai 4, kondisi cuaca, serta waktu tunggu material saat pelaksanaan. Temuan ini menegaskan pentingnya bagi para perencana dan praktisi konstruksi untuk mempertimbangkan penyesuaian koefisien riil lapangan, khususnya pada struktur kolom bertingkat agar estimasi durasi dan anggaran proyek menjadi lebih akurat dan realistis.

REFERENSI

[1] T. Suwondo, "Analisa Penerapan Manajemen Waktu Dan Biaya (Studi Kasus Pekerjaan Struktur Bawah Pada Proyek Pembangunan Gedung Arumaya)," *J. Kaji. Tek. Sipil*, vol. 6, no. 2, pp. 11–17, 2022, doi: 10.52447/jkts.v6i2.5560.

[2] S. Stringer, J. Jusmidah, M. Fikri, and N. Nurhidayah, "Analisis Persepsi Penerapan Manajemen Proyek Terhadap Keberhasilan Suatu Proyek Konstruksi," *J. Ilm. Ecosyst.*, vol. 25, no. 1, pp. 185–195, 2025, doi: 10.35965/eco.v25i1.5869.

[3] F. Activity, I. A. Factors, M. P. Faradina, and S. H. Dewi, "Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pekerjaan Pembesian Dan Bekisting Serta Faktor -Faktor yang Mempengaruhinya," vol. 22, pp. 59–68, 2022, doi: 10.25299/saintis.2022.vol22(02).25190.

[4] Y. I. Silalahi, L. Masthura, and N. Fahriana, "Analisis Faktor - Faktor Penentu Keberhasilan Proyek Konstruksi Berdasarkan Mutu, Biaya dan Waktu," *J. Komposit*, vol. 7, no. 2, pp. 233–240, 2023, doi: 10.32832/komposit.v7i2.14240.

[5] M. Fahri, H. Ashad, and W. Watono, "Pengaruh Faktor-Faktor Produktivitas Tenaga Kerja dalam Pembangunan Gedung Tinggi di Parepare," *J. Tek. Sipil MACCA*, vol. 7, no. 1, pp. 66–74, 2022, doi: 10.33096/jtsm.v7i1.543.

[6] F. M. Azhari, S. Sumargono, and A. I. Candra, "Analisa Efisiensi Dan Produktivitas Pekerjaan Kolom Pada Proyek Gedung 7 Lantai Universitas Kadiri," *Publ. Ris. Orientasi Tek. Sipil*, vol. 6, no. 1, pp. 102–109, 2024, doi: 10.26740/proteksi.v6n1.p102-109.

[7] S. Thioritz, Mursalim, and G. G. Sombolayuk, "Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Kolom (Studi Kasus : Proyek Pagar Batas Cluster G Citraland Tallasa City Makassar)," *J. Media Tek. Sipil*, vol. 1, no. 1, pp. 8–15, 2023, doi: 10.56963/judiateks.v1i1.13.

[8] J. Setiawan, B. Sutriono, and N. Rochmah, "Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Terhadap Pekerjaan Pembesian Kolom dan Balok Pada Proyek Vasa Hotel Extension", Jurnal Kacapuri vol. 5, No.1 pp. 260-268, 2022.

[9] D. P. Wahyudi, U. Saepudin, and A. Maskur, "Analisis Produktivitas Pelaksanaan Pekerjaan Beton Bertulang Pada Kolom Dan Balok Di Proyek Pembangunan Mesjid Fmipa Ugm (Studi Kasus Proyek Pembangunan Masjid FMIPA UGM Yogyakarta)," pp. 1–11, 2022.

[10] F. G. Bagaskara and A. B. Listyawan, "Produktivitas Pada Pekerjaan Kolom Beton Bertulang Lantai 3 Dan Lantai 4 Proyek Masjid Mibas," *Pros. Semin. Nas. Tek. Sipil 2023 Fak. Tek. Univ. Muhammadiyah Surakarta*, no. 1, pp. 522–527, 2023.

[11] M. C. Putujaya, "Analisa Produktivitas Pekerjaan Kolom Dengan Metode Time Study Pada Proyek Pembangunan Ruang Kelas Mtsn 3 Pekanbaru," 2020.

[12] Peraturan Mentri PUPR NO : 08/PRT/M/2023, "Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat," *Kementrian PUPR*, pp. 1–18, 2023.

[13] I. W. S. Arta, I. I. W. Arya, and I. G. A. Neny, "Perbandingan Koefisien Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Struktur Kolom Berdasarkan Ahsp 2023 Dan Lapangan (Studi Kasus : Pembangunan Villa Solair Pererenan Badung Bali)," vol. 3, pp. 68–78, 2024.

[14] N. N. Rodhi, "Perencanaan Manajemen Proyek Dalam Meningkatkan Efektifitas Kinerja Sumber Daya Manusia Di Bojonegoro," *DEARSIP J. Archit. Civ.*, vol. 4, no. 01, pp. 25–32, 2024, doi: 10.52166/dearsip.v4i01.6262.

[15] Masca Indra Triana Wahyu Agung Ponco Ndriyo Galih Utomo, "Analisis Produktivitas Tenaga Kerja pada Proyek Pembangunan Airlangga Edupreneur Center (AEC) Tahap 1 Universitas Airlangga dengan Metode Time Study," vol. 5, no. 3, pp. 499–509, 2025.