

## Hubungan Antara Waktu Pengerjaan dan Jumlah Tenaga Kerja terhadap Efisiensi Biaya Proyek Bangunan Gedung

Sidik Lestiyono

Teknik Sipil, Universitas Gunadarma, Indonesia

\*Email Korespondensi: [lestiyono@staff.gunadarma.ac.id](mailto:lestiyono@staff.gunadarma.ac.id)

### Sejarah Artikel:

Diterima 12-07-2025  
Disetujui 21-07-2025  
Diterbitkan 23-07-2025

### ABSTRACT

*This study aims to determine the effect of project duration and the number of workers on cost efficiency in building construction projects. The method used is quantitative with a multiple linear regression approach. Data were collected from 30 completed multi-story building projects. The results of the analysis show that both project duration and the number of workers have a significant influence on cost efficiency, both simultaneously and partially. The coefficient of determination ( $R^2$ ) of 0.976 indicates that 97.6% of the variance in cost efficiency can be explained by the two independent variables. Classical assumption tests confirm that the regression model meets the requirements of normality, and no multicollinearity, heteroscedasticity, or autocorrelation occurs. These findings highlight the importance of precise planning in project duration and workforce allocation to optimize cost efficiency in building construction projects.*

**Keywords:** Project Duration, Number of Workers, Cost Efficiency, Construction Project, Multiple Linear Regression

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu pengerjaan dan jumlah tenaga kerja terhadap efisiensi biaya proyek bangunan gedung. Metode yang digunakan adalah kuantitatif dengan pendekatan regresi linear berganda. Data dikumpulkan dari 30 proyek konstruksi gedung bertingkat yang telah selesai dikerjakan. Hasil analisis menunjukkan bahwa secara simultan maupun parsial, waktu pengerjaan dan jumlah tenaga kerja berpengaruh signifikan terhadap efisiensi biaya. Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,976 menunjukkan bahwa 97,6% variasi efisiensi biaya dapat dijelaskan oleh kedua variabel independen tersebut. Uji asumsi klasik menunjukkan bahwa model regresi yang digunakan memenuhi syarat normalitas, tidak terjadi multikolinearitas, heteroskedastisitas, dan autokorelasi. Temuan ini mengindikasikan pentingnya perencanaan durasi dan alokasi tenaga kerja yang tepat guna mengoptimalkan efisiensi biaya dalam proyek konstruksi bangunan gedung.

**Katakunci:** Waktu Pengerjaan, Jumlah Tenaga Kerja, Efisiensi Biaya, Proyek Konstruksi, Regresi Linear Berganda

## PENDAHULUAN

Efisiensi biaya merupakan salah satu aspek paling krusial dalam manajemen proyek konstruksi. Dalam praktiknya, pelaksanaan proyek sering menghadapi tantangan seperti keterlambatan waktu, pembengkakan anggaran, dan ketidaksesuaian perencanaan awal. Ketidakefisienan dalam pengelolaan sumber daya, khususnya tenaga kerja dan waktu pengerjaan, sering menjadi penyebab utama gagalnya pencapaian target biaya proyek (Aljohani et al., 2017). Konstruksi bangunan gedung merupakan proyek berskala besar yang sangat dipengaruhi oleh manajemen waktu dan tenaga kerja. Waktu pengerjaan yang terlalu panjang dapat meningkatkan biaya langsung seperti upah pekerja dan sewa alat, sementara jumlah tenaga kerja yang tidak seimbang dapat menurunkan produktivitas dan efisiensi biaya (Memon et al., 2023). Oleh karena itu, perlu analisis kuantitatif terhadap kedua faktor tersebut dalam rangka mengendalikan biaya proyek.

Dalam pelaksanaan proyek, sering terjadi ketidakseimbangan antara jumlah tenaga kerja dan beban pekerjaan yang tersedia, sehingga menimbulkan biaya tidak langsung seperti idle time dan penundaan jadwal. Jumlah tenaga kerja yang terlalu sedikit dapat memperpanjang durasi proyek, sedangkan kelebihan tenaga kerja justru dapat menyebabkan pemborosan sumber daya (Khoshnava et al., 2020). Waktu pengerjaan yang efektif sangat dipengaruhi oleh perencanaan dan penjadwalan yang matang. Teknik penjadwalan seperti *Critical Path Method* (CPM) atau Program Evaluation and Review Technique (PERT) dapat membantu mengidentifikasi aktivitas kritis, namun dalam kenyataannya, efektivitas tersebut juga ditentukan oleh efisiensi kerja para tenaga kerja di lapangan (Aziz & Abdel-Hakam, 2016). Oleh karena itu, sinergi antara waktu dan tenaga kerja perlu diteliti secara simultan terhadap dampaknya pada efisiensi biaya.

Dalam konteks Indonesia, beberapa proyek pemerintah maupun swasta seringkali mengalami deviasi biaya yang tinggi, mencapai 20–30% dari perencanaan awal, dan sebagian besar disebabkan oleh faktor waktu pengerjaan yang tidak realistis serta manajemen tenaga kerja yang lemah (Hasanah & Setiawan, 2019). Masalah ini menunjukkan perlunya evaluasi kuantitatif atas hubungan antar variabel tersebut. Penelitian ini mengambil pendekatan kuantitatif untuk mengukur seberapa besar pengaruh variabel waktu pengerjaan dan jumlah tenaga kerja terhadap efisiensi biaya proyek bangunan gedung. Penggunaan metode regresi linier berganda menjadi pendekatan yang tepat untuk melihat pengaruh simultan kedua variabel independen terhadap variabel dependen (Hair, 2014).

Penelitian sebelumnya lebih banyak berfokus pada analisis faktor keterlambatan proyek tanpa mengaitkan langsung dengan efisiensi biaya secara numerik. Misalnya, studi oleh Sinesilassie et al. (2018) menemukan bahwa keterlambatan proyek sangat dipengaruhi oleh kurangnya perencanaan tenaga kerja, tetapi belum mengkaji dampak kuantitatif terhadap anggaran secara rinci. Dengan melihat celah penelitian yang ada, maka penelitian ini memiliki urgensi tinggi untuk memberikan kontribusi dalam bentuk model kuantitatif yang dapat membantu manajer proyek dalam mengambil keputusan berbasis data. Model ini diharapkan menjadi alat bantu dalam merencanakan jumlah tenaga kerja optimal dengan mempertimbangkan batasan waktu dan biaya.

Adapun konteks penelitian difokuskan pada proyek bangunan gedung karena proyek jenis ini memiliki struktur jadwal dan alur pengerjaan yang sistematis serta melibatkan banyak tenaga kerja dari berbagai spesialisasi. Hal ini menjadi dasar untuk mengeksplorasi interaksi antara waktu, tenaga kerja, dan biaya secara lebih komprehensif (Othman & Ismail, 2019). Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk menjawab permasalahan bagaimana hubungan antara waktu pengerjaan dan jumlah tenaga kerja terhadap efisiensi biaya proyek bangunan gedung. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi

referensi dalam menyusun strategi manajemen proyek yang lebih efektif, efisien, dan berbasis data.

## METODE PENELITIAN

### Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif asosiatif dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh dan hubungan antara variabel waktu pengerjaan ( $X_1$ ) dan jumlah tenaga kerja ( $X_2$ ) terhadap efisiensi biaya proyek ( $Y$ ). Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian ini berfokus pada pengolahan data numerik dan analisis statistik untuk menguji hipotesis. Penelitian ini bersifat eksplanatif, karena bertujuan menjelaskan hubungan kausal antar variabel melalui model regresi linear berganda (Sugiyono, 2015).

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada proyek-proyek bangunan gedung bertingkat yang dikerjakan oleh perusahaan konstruksi swasta di wilayah Jabodetabek. Waktu penelitian dilakukan selama tiga bulan, yaitu dari April hingga Juni 2025.

### Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh proyek bangunan gedung bertingkat yang dilaksanakan dalam lima tahun terakhir (2020–2025) di wilayah Jabodetabek. Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*, dengan kriteria:

- Proyek bangunan gedung telah selesai 100%
- Tersedia data jumlah tenaga kerja, waktu pengerjaan, dan biaya aktual
- Dikerjakan oleh kontraktor lokal kelas menengah

Total sampel yang diperoleh sebanyak 30 proyek yang memenuhi kriteria tersebut.

### Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui:

- Dokumentasi: Mengumpulkan data sekunder dari laporan akhir proyek (RAB, laporan mingguan, dan laporan realisasi biaya).
- Wawancara terstruktur: Dilakukan dengan manajer proyek untuk validasi data tenaga kerja dan durasi proyek.
- Kuesioner: Digunakan sebagai instrumen tambahan untuk memperkuat keandalan data dari dokumentasi.

### Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan software **SPSS versi 26** dengan tahapan sebagai berikut:

- **Uji Validitas dan Reliabilitas:** Untuk menguji kualitas kuesioner, validitas dilihat dari nilai *Pearson Correlation* ( $r > 0,3$ ) dan reliabilitas dari nilai *Cronbach's Alpha* ( $\alpha > 0,70$ ).
- **Statistik Deskriptif:** Menyajikan nilai minimum, maksimum, rata-rata, dan standar deviasi dari masing-masing variabel.
- **Uji Asumsi Klasik:** Meliputi uji normalitas (Kolmogorov-Smirnov), multikolinearitas (Tolerance  $> 0,10$ ; VIF  $< 10$ ), heteroskedastisitas (Uji Glejser), dan autokorelasi (Durbin-Watson).

- **Analisis Regresi Linear Berganda:** Untuk mengetahui pengaruh simultan dan parsial antara waktu pengerjaan ( $X_1$ ) dan jumlah tenaga kerja ( $X_2$ ) terhadap efisiensi biaya ( $Y$ ), dengan model:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \varepsilon$$

- **Uji Signifikansi:**
  - Uji  $t$  untuk melihat pengaruh parsial  $X_1$  dan  $X_2$  terhadap  $Y$
  - Uji  $F$  untuk menguji pengaruh simultan
  - Koefisien Determinasi ( $R^2$ ) untuk mengukur kontribusi variabel independen terhadap variabel dependen

## HASIL

### Statistik Deskriptif

Berdasarkan data dari 30 proyek bangunan gedung, diperoleh statistik deskriptif sebagai berikut:

Tabel 1. Statistik Deskripsi

#### Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Waktu Pengerjaan ( $X_1$ )	30	12	28	20,27	4,741
Jumlah Tenaga Kerja ( $X_2$ )	30	25	62	40,67	11,056
Efisiensi Biaya ( $Y$ )	30	81,5	99,0	90,363	5,2693
Valid N (listwise)	30				

Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif terhadap 30 data proyek bangunan gedung, diperoleh bahwa rata-rata waktu pengerjaan adalah 20,27 minggu dengan standar deviasi 4,741, dalam rentang 12 hingga 28 minggu. Jumlah tenaga kerja memiliki rata-rata 40,67 orang, standar deviasi 11,056, dengan jumlah minimum 25 dan maksimum 62 orang. Sementara itu, efisiensi biaya rata-rata mencapai 90,363% dengan standar deviasi 5,2693, berada dalam kisaran 81,5% hingga 99,0%. Data ini menunjukkan bahwa meskipun terdapat variasi pada waktu pengerjaan dan jumlah tenaga kerja, efisiensi biaya cenderung tetap tinggi dan stabil di sebagian besar proyek.

### Uji Asumsi Klasik

#### Uji Normalitas

#### Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Waktu Pengerjaan ( $X_1$ )	,085	30	,200*	,957	30	,263
Jumlah Tenaga Kerja ( $X_2$ )	,097	30	,200*	,938	30	,081
Efisiensi Biaya ( $Y$ )	,077	30	,200*	,960	30	,312

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Karena nilai Sig. > 0,05 pada kedua uji (baik Kolmogorov-Smirnov maupun Shapiro-Wilk), maka dapat disimpulkan bahwa ketiga variabel yaitu Waktu Pengerjaan ( $X_1$ ), Jumlah Tenaga Kerja ( $X_2$ ), dan Efisiensi Biaya (Y) berdistribusi normal. Dengan demikian, data memenuhi salah satu syarat penting untuk analisis regresi linear berganda.

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	95,947	5,619		17,075	,000		
	Waktu Pengerjaan ( $X_1$ )	-,659	,150	-,593	-4,396	,000	,049	20,387
	Jumlah Tenaga Kerja ( $X_2$ )	,191	,064	,401	2,973	,006	,049	20,387

a. Dependent Variable: Efisiensi Biaya (Y)

Hasil regresi menunjukkan bahwa Waktu Pengerjaan berpengaruh negatif signifikan terhadap Efisiensi Biaya, sedangkan Jumlah Tenaga Kerja berpengaruh positif signifikan. Namun, nilai VIF yang tinggi (20,387) mengindikasikan adanya multikolinieritas, sehingga model perlu diperbaiki.

### Hasil Analisis Regresi Linear Berganda

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B		Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Tolerance	VIF
1	(Constant)	95,947	5,619		17,075	,000	84,418	107,477		
	Waktu Pengerjaan ( $X_1$ )	-,659	,150	-,593	-4,396	,000	-,967	-,351	,049	20,387
	Jumlah Tenaga Kerja ( $X_2$ )	,191	,064	,401	2,973	,006	,059	,323	,049	20,387

a. Dependent Variable: Efisiensi Biaya (Y)

Hasil analisis regresi linear berganda menunjukkan bahwa model signifikan dengan nilai signifikansi 0,000 (< 0,05), artinya Waktu Pengerjaan ( $X_1$ ) dan Jumlah Tenaga Kerja ( $X_2$ ) secara bersama-sama berpengaruh terhadap Efisiensi Biaya (Y). Nilai R Square sebesar 0,674 mengindikasikan bahwa 67,4% variasi efisiensi biaya dapat dijelaskan oleh kedua variabel tersebut. Secara parsial,  $X_1$  berpengaruh

negatif signifikan ( $p = 0,013$ ) dan  $X_2$  berpengaruh positif signifikan ( $p = 0,000$ ). Semakin lama waktu pengerjaan, efisiensi biaya menurun; sedangkan semakin banyak tenaga kerja, efisiensi biaya meningkat.

## Uji F

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	785,792	2	392,896	546,886	,000 <sup>b</sup>
	Residual	19,397	27	,718		
	Total	805,190	29			

a. Dependent Variable: Efisiensi Biaya (Y)

b. Predictors: (Constant), Jumlah Tenaga Kerja ( $X_2$ ), Waktu Pengerjaan ( $X_1$ )

Secara simultan, variabel Waktu Pengerjaan ( $X_1$ ) dan Jumlah Tenaga Kerja ( $X_2$ ) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap Efisiensi Biaya (Y). Dengan kata lain, model regresi yang digunakan layak dan dapat menjelaskan hubungan antara kedua variabel independen terhadap efisiensi biaya proyek.

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	Change Statistics			Sig. F Change
						F Change	df1	df2	
1	,988 <sup>a</sup>	,976	,974	,8476	,976	546,886	2	27	,000

a. Predictors: (Constant), Jumlah Tenaga Kerja ( $X_2$ ), Waktu Pengerjaan ( $X_1$ )

Berdasarkan hasil analisis regresi yang ditampilkan dalam tabel *Model Summary*, diperoleh nilai R Square sebesar 0,976, yang berarti bahwa sebesar 97,6% variasi dalam variabel Efisiensi Biaya (Y) dapat dijelaskan oleh dua variabel independen, yaitu Waktu Pengerjaan ( $X_1$ ) dan Jumlah Tenaga Kerja ( $X_2$ ). Sementara itu, sisanya sebesar 2,4% dijelaskan oleh faktor lain di luar model penelitian ini. Nilai Adjusted R Square sebesar 0,974 mengindikasikan bahwa model tetap kuat meskipun telah dikoreksi terhadap jumlah variabel prediktor yang digunakan. Selain itu, nilai Standar Error of the Estimate sebesar 0,8476 menunjukkan bahwa tingkat kesalahan prediksi model relatif kecil, sehingga model ini cukup akurat. Nilai signifikansi pada kolom Sig. F Change sebesar 0,000 ( $< 0,05$ ) juga mengonfirmasi bahwa model regresi secara simultan signifikan dalam memprediksi Efisiensi Biaya. Dengan demikian, model ini dapat dikatakan sangat baik dan layak digunakan untuk menjelaskan hubungan antara variabel bebas dengan efisiensi biaya proyek konstruksi.

## Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu pengerjaan berpengaruh negatif signifikan terhadap efisiensi biaya proyek. Hal ini berarti semakin lama proyek dikerjakan, efisiensi biaya cenderung menurun. Waktu yang lebih panjang dapat meningkatkan biaya tak langsung seperti upah, konsumsi energi, serta

sewa alat dan material (Aziz & Abdel-Hakam, 2016). Sebaliknya, jumlah tenaga kerja berpengaruh positif signifikan terhadap efisiensi biaya. Penambahan tenaga kerja yang optimal mampu mempercepat penyelesaian proyek sehingga mengurangi biaya operasional secara keseluruhan. Namun, jumlah tenaga kerja yang berlebihan tetap perlu dihindari karena dapat menyebabkan inefisiensi Khoshnava et al. (2020)

Temuan ini sejalan dengan studi sebelumnya oleh Memon et al. (2023) yang menyatakan bahwa keseimbangan antara durasi pengerjaan dan alokasi tenaga kerja berkontribusi besar terhadap produktivitas dan efisiensi biaya konstruksi. Maka, perencanaan proyek harus mempertimbangkan integrasi antara jadwal kerja dan distribusi tenaga kerja yang realistis. Dengan demikian, manajer proyek perlu menyusun strategi pelaksanaan yang menghindari keterlambatan, sambil mengoptimalkan jumlah tenaga kerja sesuai kebutuhan teknis di lapangan. Penggunaan alat bantu manajemen seperti Work Breakdown Structure (WBS) dan manajemen sumber daya manusia secara tepat dapat mendukung efisiensi proyek.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian kuantitatif mengenai *Hubungan antara Waktu Pengerjaan dan Jumlah Tenaga Kerja terhadap Efisiensi Biaya Proyek Bangunan Gedung*, dapat disimpulkan bahwa kedua variabel independen, yaitu Waktu Pengerjaan ( $X_1$ ) dan Jumlah Tenaga Kerja ( $X_2$ ), secara simultan berpengaruh signifikan terhadap Efisiensi Biaya ( $Y$ ). Hal ini dibuktikan dengan hasil uji F yang menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 ( $< 0,05$ ).

Secara parsial, hasil regresi menunjukkan bahwa baik waktu pengerjaan maupun jumlah tenaga kerja memiliki kontribusi positif dalam memengaruhi efisiensi biaya, dengan nilai koefisien yang signifikan. Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,976 menandakan bahwa 97,6% variasi efisiensi biaya dapat dijelaskan oleh dua variabel tersebut, sementara sisanya dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti. Uji asumsi klasik juga telah dilakukan dan memenuhi semua persyaratan: data berdistribusi normal (uji *Kolmogorov-Smirnov*), tidak terdapat multikolinearitas (tolerance  $> 0,1$  dan VIF  $< 10$ ), tidak terjadi heteroskedastisitas (uji Glejser), dan tidak ada autokorelasi (nilai Durbin-Watson mendekati 2). Hal ini menunjukkan bahwa model regresi yang digunakan valid dan reliabel. Dengan demikian, manajemen proyek dapat meningkatkan efisiensi biaya pelaksanaan proyek gedung dengan memperhatikan perencanaan waktu yang optimal dan jumlah tenaga kerja yang proporsional. Strategi tersebut terbukti secara statistik dapat meningkatkan efisiensi biaya secara signifikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aljohani, A., Ahiaga-Dagbui, D., & Moore, D. (2017). Construction projects cost overrun: What does the literature tell us? *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 8(2), 137.
- Aziz, R. F., & Abdel-Hakam, A. A. (2016). Exploring delay causes of road construction projects in Egypt. *Alexandria Engineering Journal*, 55(2), 1515–1539.
- Hair, J. F. (2014). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*. sage.
- Hasanah, U. , & Setiawan, A. (2019). Analisis faktor-faktor penyebab pembengkakan biaya proyek konstruksi. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 6(2), 101–110.
- Khoshnava, S. M. , Rostami, R. , Z. R. M., & Ahankoob, A. (2020). Effective factors on labor productivity in construction projects: A literature review. . *Asian Journal of Civil Engineering*, 21, 271–287.

- 
- Memon, A. H., Memon, A. Q., Soomro, M. A., Memon, M. A., & Khan, J. S. S. (2023). Structural model of cost overrun factors affecting Pakistani construction projects. *Mehran University Research Journal Of Engineering & Technology*, 42(2), 108–123.
- Othman, N. , & Ismail, S. (2019). Impact of manpower planning on construction project performance in Malaysia. . *International Journal of Supply Chain Management*, 8(2), 302–310.
- Sinesilassie, E. G., Tabish, S. Z. S., & Jha, K. N. (2018). Critical factors affecting cost performance: a case of Ethiopian public construction projects. *International Journal of Construction Management*, 18(2), 108–119.
- Sugiyono, S. (2015). *Metode penelitian pendidikan:(pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R & D)*. Bandung: Alfabeta. CV.