

## **Rekomendasi Hasil Analisis Pengendalian Biaya Perbaikan Dermaga Apung di Pelabuhan Talang Duku, Jambi**

**Triyanto<sup>1\*</sup>, Manlian Ronald. A Simanjuntak<sup>2</sup>, Pio Ranap Tua Naibaho<sup>3</sup>**

Program Studi Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Tama Jagakarsa  
Jl. TB. Simatupang, No 152, Jakarta, Indonesia

---

### **ARTICLE INFO**

#### **Kata Kunci:**

Analisa Pengendalian Biaya; ISM; Efisiensi dan Efektivitas Pelabuhan; Dermaga Apung.

#### **\*Correspondence email:**

triyanto.hardjamoekti@gmail.com;  
manlian.adventus@gmail.com;  
piorthnaibaho@gmail.com

**Submitted:** 26-06-2025

**Revised:** 14-07-2025

**Accepted:** 03-08-2025

**Published:** 06-08-2025

### **ABSTRAK**

Biaya logistik Indonesia yang tinggi, mencapai 23% dari PDB, mendorong perlunya efisiensi pelabuhan sebagai kunci utama pengendaliannya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi pembengkakan biaya pada proyek perbaikan dermaga apung di Pelabuhan Talang Duku, Jambi, serta merumuskan rekomendasi pengendalian biaya secara efektif. Metode yang digunakan meliputi analisis *cost control breakdown structure*, regresi linier berganda dengan pendekatan *Least Squares* melalui software EViews 10, dan pendekatan *Interpretative Structural Modeling* (ISM) untuk penentuan prioritas perbaikan. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 21 variabel yang memengaruhi pembengkakan biaya proyek, dengan lima faktor dominan: kesalahan desain, kesulitan finansial, inflasi, manajemen dan pengawasan yang buruk, serta komunikasi antar pihak yang tidak efektif. Variabel kesalahan desain menjadi penyebab utama dengan koefisien tertinggi (0.064471). Berdasarkan analisis ISM, strategi perbaikan prioritas adalah mengantisipasi perubahan desain mendadak, kesulitan finansial, dan inflasi, diikuti perbaikan manajemen dan komunikasi. Simpulan dari studi ini menegaskan pentingnya perencanaan desain yang matang dan penguatan koordinasi antar pemangku kepentingan untuk menekan pembengkakan biaya proyek dan meningkatkan efisiensi pelabuhan secara keseluruhan.

---

### **ABSTRACT**

#### **Keywords:**

Analysis of Cost Control; ISM; Port Efficiency and Effectiveness; Floating Pier.

Indonesia's high logistics costs, reaching 23% of its GDP, highlight the urgent need for port efficiency as a key solution. This study aims to analyze the factors contributing to cost overruns in the floating pier repair project at Talang Duku Port, Jambi, and to formulate effective cost control recommendations. The research employed cost control breakdown structure analysis, multiple linear regression using the Least Squares method via EViews 10, and Interpretative Structural Modeling (ISM) to determine improvement priorities. The findings reveal 21 variables affecting cost overruns, with five dominant factors: design errors, financial difficulties, inflation, poor management and supervision, and ineffective communication. Among these, design errors had the most significant impact, with the highest coefficient (0.064471). Based on ISM analysis, the top priority corrective actions include anticipating sudden design changes, financial difficulties, and inflation, followed by improving project management and communication systems. The study concludes that proper design planning and strong coordination among stakeholders are crucial to minimizing cost overruns and enhancing overall port efficiency.

---

### **PENDAHULUAN**

Salah satu upaya yang dapat dilakukan pemerintah Indonesia untuk menekan *shipping cost* atau biaya logistik yang mencapai 23persen dari total produk domestik bruto (PDB) adalah dengan adanya perbaikan infrastruktur transportasi laut yang memadai. Artinya, untuk dapat meningkatkan efisiensi kapal sebagai andalan pengangkutan laut keberadaan infrastruktur pelabuhan yang memadai sangat dibutuhkan Mengutip Indonesian National Shipowners Association (INSA) kunci penurunan biaya logistik adalah dengan efisiensi dan efektivitas di pelabuhan (Biro Komunikasi dan Informasi Publik, 2012).

Menurut (Ho & Ho, 2006), dampak adanya pelabuhan dalam suatu wilayah dapat memberikan kontribusi pembangunan ekonomi. Artinya, eksternalitas positif dari adanya pelabuhan akan memberikan keuntungan bagi banyak pihak, seperti investor dan pemerintah. Keuntungan yang diperoleh dari adanya pelabuhan juga bersifat jangka panjang, sehingga keberhasilan pembangunan proyek harus menjadi perhatian utama (Musso et al., 2006).

Mengingat anggaran biaya proyek pembangunan infrastruktur pelabuhan sangat besar, maka penyusunan anggarannya pun diperhatikan secara detail, sehingga tidak melebihi anggaran yang direncanakan. Pada proses

perencanaan serta penggunaan anggaran harus melihat seluruh komponen biaya yang tersedia dengan memperhitungkan durasi waktu pelaksanaan proyek (Nasrul & Susanto, 2018). Dengan demikian penyelesaian proyek diharapkan mampu memenuhi sasaran yang diharapkan.

Lima unsur yang mempengaruhi pengambilan keputusan pada pelaksanaan proyek pembangunan pelabuhan adalah ketersediaan finansial yang mencukupi, material yang memadai, tenaga kerja yang terampil, peralatan yang mendukung serta metode yang tepat (Rahman et al., 2012). Untuk itu dibutuhkan pengendalian yang bertujuan kelima unsur tersebut bisa berfungsi optimal, sehingga proyek dijalankan tepat waktu sesuai dengan jadwal (Olawale & Sun, 2010).

Pada proyek perbaikan dermaga apung pelabuhan Talang Duku, Jambi penulis akan meneliti terkait variabel pengendalian apa saja yang berpengaruh terhadap pelaksanaan proyek perbaikan dermaga apung pelabuhan talang duku, Jambi serta Rekomendasi perbaikan yang dihasilkan. Ini didasarkan pada pemikiran, bahwa 1) Ruang lingkup pekerjaan perbaikan dermaga apung relative kompleks, sehingga perlakuan penanganannya sangat berbeda dengan pembangunan dermaga apung. 2) Jangka waktu pelaksanaan proyek perbaikan dermaga apung relative pendek, sehingga diuntut pengendalian proyek oleh project manager dan CEO perusahaan yang mumpuni (Azizah et al., 2020).

Untuk itu, penelitian ini menganalisa bagaimana mengukur pengendalian biaya proyek perbaikan dermaga apung?; Apa saja variabel pengendalian biaya proyek perbaikan dermaga apung?; Bagaimana hasil analisis manajemen pengendalian biaya proyek perbaikan?; Apa rekomendasi perbaikan yang dihasilkan dalam penelitian ini?

## METODE

Pada bab ini metode penelitian yang digunakan penulis untuk menjawab tujuan pertama dan ketiga penelitian adalah metode nilai hasil. Metode tersebut bertujuan untuk mengendalikan biaya dan waktu pada proyek konstruksi secara terpadu serta dapat memberikan informasi tentang penyimpangan dan status kinerja proyek dari segi biaya dan jadwal pada suatu periode pelaporan proyek. Metode ini juga dapat memberikan prediksi biaya dan waktu penyelesaian keseluruhan pekerjaan berdasarkan indikator-indikator kinerja saat. Sementara metode *least square* (Thakkar et al., 2007) untuk mengetahui variable mana saja yang mempengaruhi pembengkakan kerja atas pelaksanaan proyek perbaikan dermaga, dan metode ISM untuk memberikan rekomendasi perbaikan yang tepat untuk pelaksanaan proyek perbaikan dermaga apung pelabuhan talang duku, Jambi.

### Jenis dan Sumber Data

Penelitian mengenai pengendalian biaya perbaikan dermaga apung pelabuhan Talang Duku, Jambi menggunakan data primer dan sekunder dengan menggunakan beberapa teknik, sebagai berikut:

1. Observasi, merupakan pengamatan data secara langsung pada obyek penelitian.
2. Wawancara, pengumpulan data dengan tatap muka dan wawancara langsung. Wawancara yang dilakukan berpedoman pada panduan wawancara terstruktur dalam bentuk kuesioner yang telah disiapkan.
3. Indept interview merupakan teknik wawancara mendalam dengan *key person* atau responden yang dianggap memiliki informasi mendalam terkait proyek pelabuhan Talang Duku, Jambi.
4. Dokumentasi dapat didapat melalui kajian pustaka, data yang berasal dari instansi pemerintah dan instansi lainnya, buku, internet.

Sementara data sekunder mencakup informasi geografi dan lingkungan fisik lokasi penelitian serta dokumentasi terkait proyek pelabuhan Talang Duku, Jambi.

### Metode Analisis dan Pengolahan Data

Untuk dapat menjawab pertanyaan penelitian pertama terkait pengukuran dalam pengendalian biaya, maka dilakukan analisa data arsip berupa rencana anggaran proyek dan laporan keuangan (akuntansi) (Malaiholo et al., 2022). Berdasarkan data arsip berupa laporan progress dan biaya pelaksanaan proyek dari bagian akuntansi atas pelaksanaan atas proyek perbaikan dermaga apung Talang Duku, Jambi dapat dilihat sebagai berikut :

**Tabel 1.** Akhir Pelaksanaan Proyek

No	Uraian	Jumlah
1	Rekap Nilai Kontrak sebelum PPn	Rp. 8.319.671.583
2	Biaya Pelaksanaan Proyek	Rp. 7.499.700.500
3	Keuntungan Bruto Perusahaan	Rp. 819.971.083

Sumber: data olahan (2024)

Merujuk tabel 1 dapat disimpulkan bahwa biaya pelaksanaan proyek sebesar 90,14% atau senilai Rp. 7.499.700.500,- dan estimasi keuntungan bruto perusahaan sebesar 9,86% atau senilai Rp. 819.971.083,-. Lebih lanjut,

untuk mengetahui hasil analisis manajemen pengendalian biaya proyek perbaikan maka digunakan analisa kinerja biaya dengan cost variance (CV). Untuk menghitung CV digunakan rumus :

$$\begin{aligned} CV &= BCWP - ACWP \\ &= 89.536.314 - 82.182.000 \\ &= 7.354.314 \end{aligned}$$

Sehingga, CV pada minggu ke 30 (setelah pekerjaan selesai dikerjakan), dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} CV &= BCWP - ACWP \\ &= 7.070.699.960 - 7.499.700.500 \\ &= -429.000.540 \end{aligned}$$

Dengan demikian bahwa pada minggu ke 30 terjadi pembengkakan biaya sebesar Rp. 429.000.540.

Untuk menjawab pertanyaan penelitian terkait variabel pengendalian biaya proyek dan rekomendasi yang dihasilkan, digunakan pendekatan kuantitatif. Punch (dalam sampoerna academy, 2022) mengemukakan bahwa pendekatan kuantitatif adalah pendekatan yang didasarkan pada pengalaman empiris dengan mengumpulkan data berbentuk angka yang bisa dihitung dan berbentuk numerik. Data yang berbentuk kuesioner yang dikumpulkan diolah menggunakan aplikasi evIEWS 10 dan ISM. Data yang diolah menggunakan aplikasi evIEWS bertujuan untuk mengetahui nilai standar deviasi, varians, simpangan baku, uji t satu sample, uji t sample berpasangan dan lain-lain. Analisa data yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi uji instrumen, uji prasyarat analisis dan analisis regresi.

Pada uji instrumen, uji yang dilakukan adalah uji validitas dan uji reliabilitas. Validitas merupakan ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan instrumen. Ciri instrumen yang valid atau sah memiliki validitas tinggi. Sebaliknya, jika kurang valid berarti validitasnya rendah (Arikunto, 2012). Pengujian validitas penelitian ini dilakukan melalui metode bivariate dengan menggunakan software EvIEWS 10. Jika  $r$  hitung  $>$   $r$  tabel maka instrumen tersebut valid.

Sementara uji reliabilitas merupakan instrumen untuk mengukur objek yang sama dengan beberapa kali penggunaan, akan menghasilkan data yang sama (Sugiyono, 2013). Jika *cronbach alpha* lebih besar dari 0,5 maka *reliable*. Lebih lanjut, untuk uji prasyarat menggunakan uji normalitas dengan Kolmogorov-smirnov dan uji linearitas menggunakan Test for Linearity. Tujuan uji normalitas untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal atau tidak. Ada berbagai macam uji untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal. Dikatakan terdistribusi normal jika nilai kolmogorov smirnov lebih dari 0,05.

Lebih lanjut, uji linearitas untuk mengetahui apakah dua variabel mempunyai hubungan yang linear atau tidak. Uji linearitas yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Test for Linearity. Pengambilan keputusan didasarkan jika signifikansi kurang dari 0,05 maka terdapat hubungan linear pada dua variabel.

Analisis regresi. Analisis yang digunakan adalah regresi sederhana, korelasi dan koefisien determinasi. Hal ini bertujuan untuk menggambarkan hubungan antara self efficiency terhadap pengendalian proyek pelabuhan dan menggambarkan seberapa besar pengaruh self efficiency terhadap pengendalian proyek pelabuhan Talang Duku, Jambi. Sementara, data yang diperoleh dari hasil wawancara dengan para stakeholders di lapangan, dilakukan analisis menggunakan ISM.

Menurut (Eriyatno, 1996), ISM merupakan teknik pengkajian kelompok untuk memotret perihal yang kompleks dari suatu sistem, melalui pola yang dirancang secara seksama dengan menggunakan grafik serta kalimat. Teknik ISM dibagi menjadi dua, yaitu penyusunan hirarki dan klasifikasi sub sistem. Prinsipnya untuk mengidentifikasi struktur di dalam suatu sistem yang memberikan nilai manfaat tinggi pada pengambilan keputusan yang lebih tinggi.

Menurut (Rifaldi et al., 2021) program ISM dibagi menjadi sembilan elemen yakni, (1) sektor masyarakat yang terpengaruh, (2) kebutuhan dari program, (3) kendala utama, (4) perubahan yang dimungkinkan, (5) tujuan dari program, (6) tolak ukur untuk menilai setiap tujuan, (7) aktivitas yang dibutuhkan guna perencanaan tindakan, (8) ukuran aktivitas guna mengevaluasi hasil yang dicapai setiap aktivitas, dan (9) lembaga yang terlibat dalam pelaksanaan program. Selanjutnya, setiap elemen dari program digambarkan menjadi sejumlah sub-elemen, kemudian ditetapkan hubungan kontekstual sub-elemen Structural Self-Interaction Matrix (SSIM) menggunakan simbol V, A, X, dan O atau (VAXO), yaitu:

$$\begin{aligned} V &\text{ adalah } e_{ij} = 1 \text{ dan } e_{ji} = 0 \\ A &\text{ adalah } e_{ij} = 0 \text{ dan } e_{ji} = 1 \\ X &\text{ adalah } e_{ij} = 1 \text{ dan } e_{ji} = 0 \\ O &\text{ adalah } e_{ij} = 0 \text{ dan } e_{ji} = 1 \end{aligned}$$

Simbol 1 artinya ada hubungan kontekstual antara elemen "i" dan "j". Simbol 0 berarti tidak terdapat hubungan kontekstual antara elemen i dan j. Setelah SSIM terbentuk, kemudian dibuat tabel Reachability Matrix (RM) dengan mengganti V, A, X dan O menjadi bilangan 1 dan 0. Hasil akhir teknik ISM adalah elemen kunci, diagram struktur, dan matrik DP-D (*Driver Power-Dependence*) yang menggambarkan klasifikasi sub elemen, yaitu:

1. Weak driver-weak dependent variables (Autonomous), umumnya sub elemen tidak berkaitan dengan sistem, dan mungkin mempunyai hubungan sedikit, meskipun hubungan tersebut bisa saja kuat (Sektor I).
2. Weak driver-strongly dependent variables (Dependent), peubah tidak bebas dan akan terpengaruh oleh adanya program sebagai akibat tindakan terhadap sektor lain (Sektor II).
3. Strong driver-strongly dependent variables (Linkage), peubah harus dikaji secara hati-hati, sebab hubungan antar peubah tidak stabil. Setiap tindakan pada peubah tersebut akan memberikan dampak terhadap lainnya dan umpan balik pengaruhnya bisa memperbesar dampak (Sektor III).
4. Strong drive-weak dependent variables (Independent), peubah mempunyai kekuatan penggerak yang besar terhadap keberhasilan program tetapi punya sedikit ketergantungan terhadap program (Sektor IV).

**HASIL**

Pada penelitian ini analisa menggunakan model linear berganda dengan metode LS- Least Squares (LS and ARMA) menggunakan program eviews 10. Adapun analisa ini dibutuhkan untuk bisa menjawab tujuan penelitian, yakni mengetahui variable mana saja yang mempengaruhi pembengkakan kerja atas pelaksanaan proyek perbaikan dermaga apung pelabuhan talang duku, Jambi.

Persamaan linear bergandanya sebagai berikut:

Pembengkakan kerja =

$$\beta_0 + \beta_1 TASK + \beta_2 TR + \beta_3 PD + \beta_4 PPDB + \beta_5 PS + \beta_6 PT + \beta_7 PSA + \beta_8 MKB + \beta_9 MPB + \beta_{10} KC + \beta_{11} PK + \beta_{12} KBAP + \beta_{13} KTPP + \beta_{14} KPUK + \beta_{15} KPBB + \beta_{16} KF + \beta_{17} KP + \beta_{18} KSK + \beta_{19} KSK + \beta_{20} KKD + \beta_{21} KPT + \beta_{22} IPL + \beta_{23} ITO + \beta_{24} INLASI + \beta_{25} FBB + e$$

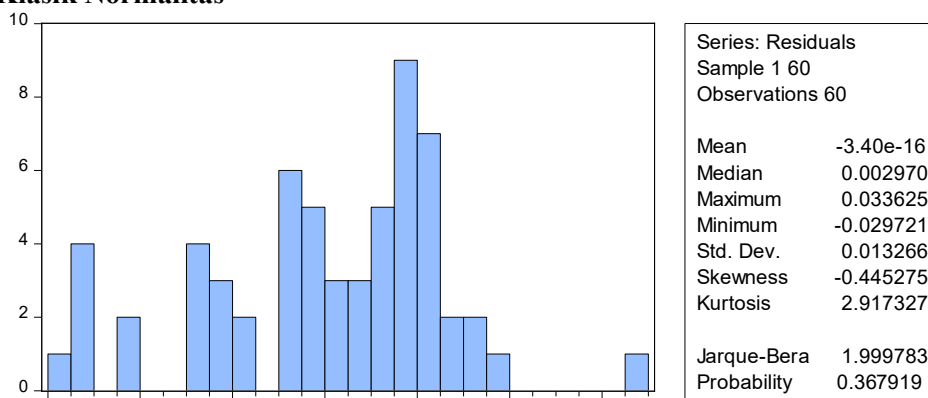
**Tabel 2.** Estimasi Model

Dependent Variable: Y Pembengkakan Kerja  
 Method: Least Squares  
 Date: 08/24/22 Time: 08:18  
 Sample: 1 60  
 Included observations: 60

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.005510	0.022709	-0.242659	0.8097
Tidak_ada_studi_kelayakan	0.036200	0.002577	14.04637	0.0000
Tawaran rendah	0.052033	0.005588	9.311994	0.0000
Perubahan desain	0.021960	0.009954	2.206138	0.0340
Persiapan perencanaan dan pelaksanaan proyek yang tidak memadai	0.024451	0.007228	3.382906	0.0018
Perkiraan yang salah	0.035365	0.003837	9.217753	0.0000
Pekerjaan tambahan	0.055168	0.005039	10.94911	0.0000
Pasang surut air laut sungai	0.031618	0.004697	6.731585	0.0000
Manajemen kontrak yang buruk	0.042753	0.006855	6.237079	0.0000
Manajemen dan pengawasan yang buruk	0.059475	0.008003	7.431322	0.0000
Kondisi cuaca yang tidak dapat diprediksi	0.033552	0.005919	5.668815	0.0000
Komunikasi yang buruk antar pihak	0.058899	0.007154	8.232894	0.0000
Ketidakpatuhan terhadap prosedur pengadaan Pemerintah	0.029317	0.006565	4.465910	0.0001
Keterlambatan pembayaran untuk karya yang dikompetisikan	0.011448	0.008946	1.279648	0.2091
Keterlambatan pasokan bahan baku dan peralatan	0.051477	0.005296	9.719599	0.0000
Kesulitan finansial	0.062812	0.004815	13.04618	0.0000
Kesimpulan politik	0.027816	0.005996	4.639014	0.0000
Kesalahan selama konstruksi	0.050501	0.007201	7.012690	0.0000
Kesalahan dan kelalaian dalam daftar kuantitas	0.035733	0.006067	5.890072	0.0000
Kesalahan dalam desain	0.064471	0.008121	7.939123	0.0000
Kekurangan pekerja terampil	0.056649	0.005889	9.620080	0.0000
Inspeksi pekerjaan yang lambat selesai	0.037400	0.005942	6.293977	0.0000
Inkompetensi teknis organisasi yang buruk dan kegagalan kontrak	0.030019	0.007668	3.914761	0.0004
Inflasi	0.059723	0.007964	7.498999	0.0000
Fluktuasi biaya bahan	0.027322	0.005643	4.841804	0.0000
R-squared	0.999666	Mean dependent var		3.322000
Adjusted R-squared	0.999436	S.D. dependent var		0.725419
S.E. of regression	0.017224	Akaike info criterion		-4.990645
Sum squared resid	0.010384	Schwarz criterion		-4.118002
Log likelihood	174.7194	Hannan-Quinn criter.		-4.649306
F-statistic	4358.998	Durbin-Watson stat		1.818161
Prob(F-statistic)	0.000000			

Tabel 2 menunjukkan bahwa hanya terdapat satu variabel X yakni keterlambatan pembayaran untuk karya yang dikompetisikan yang mempunyai hubungan negatif terhadap pembengkakan kerja dalam pengendalian biaya proyek perbaikan dermaga apung Talang Duku, Jambi. Hal ini ditunjukkan dari perolehan probabilitas diatas 0.05 yakni sebesar 0.2091

**Hasil Uji Asumsi Klasik Normalitas**



**Gambar 1.** Hasil Uji Normalitas

Sumber: data olahan (2024)

Berdasarkan hasil uji normalitas seperti ditunjukkan pada gambar 1, nilai probabilitas Jarque-Bera adalah 1.99978 atau lebih dari 0,05. Artinya, data terdistribusi normal sehingga asumsi klasik tentang kenormalan telah terpenuhi.

**Multikolinieritas**

**Tabel 3.** Uji Multikolinieritas

X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>9</sub>	X <sub>10</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>
0.325150	0.256869	0.337724	0.379410	0.453240	0.260878	0.463059	0.397777	0.423485	0.156829	0.147999	0.345592
0.479581	0.527376	0.145624	0.139742	0.408545	0.315393	0.425089	0.521974	0.255366	-0.227857	0.434826	0.560933
0.343327	0.131550	0.245422	0.313815	0.348079	0.594669	0.193981	0.182897	0.271176	0.353082	0.234472	0.372668
0.282395	0.252474	0.480303	0.258121	0.410784	0.352550	0.341502	0.351916	0.385267	0.434191	-0.189672	0.397803
0.413943	0.243197	0.569540	0.295258	0.470358	0.623136	0.387747	0.171293	0.445843	0.457316	-0.067754	0.466043
0.375605	0.256215	0.231917	0.108760	0.404175	0.549892	0.106203	0.002169	0.240073	0.199621	0.329381	0.465414
0.203924	0.152224	0.531662	0.343213	0.323625	0.336720	0.411545	0.399942	0.443575	0.524775	-0.204397	0.241823
0.269348	0.418573	0.298821	0.130787	0.409585	0.379183	0.534887	0.276822	0.351630	0.224385	0.283838	0.459620
0.334245	0.497191	0.489748	0.156303	0.596497	0.556424	0.573289	0.301543	0.598972	0.209514	-0.025110	0.615623
0.192572	0.122120	-0.266789	0.376626	0.195629	0.086708	0.074904	0.347691	0.191941	-0.200998	0.589279	0.226796
0.620557	0.639789	0.524520	0.432379	0.405933	0.272560	0.719980	0.686630	0.741177	0.271260	-0.074538	0.635363
0.249440	0.343369	0.521534	0.312688	0.357511	0.540048	0.456283	0.410385	0.512534	0.769512	-0.091749	0.418052
0.633083	0.796421	0.453187	0.129366	0.412715	0.280192	0.730860	0.390782	0.514304	0.193054	0.023780	0.612806
1.000000	0.630446	0.507374	0.326221	0.447484	0.310007	0.529555	0.354363	0.590727	0.071021	0.037205	0.598286
0.630446	1.000000	0.367498	0.151724	0.573735	0.376944	0.666724	0.420577	0.611401	0.073105	0.081046	0.799984
0.507374	0.367498	1.000000	0.407600	0.384140	0.468357	0.649289	0.327327	0.572851	0.509006	-0.191216	0.444109
0.326221	0.151724	0.407600	1.000000	0.406936	0.181870	0.428757	0.516506	0.593748	0.239784	0.243348	0.201578
0.447484	0.573735	0.384140	0.406936	1.000000	0.692523	0.580292	0.233652	0.641638	0.091480	0.202015	0.640482
0.310007	0.376944	0.468357	0.181870	0.692523	1.000000	0.390946	0.117406	0.507318	0.275925	0.031801	0.652560
0.529555	0.666724	0.649289	0.428757	0.580292	0.390946	1.000000	0.514721	0.666835	0.241132	0.061244	0.632713
0.354363	0.420577	0.327327	0.516506	0.233652	0.117406	0.514721	1.000000	0.404185	0.318104	0.057187	0.457115
0.590727	0.611401	0.572851	0.593748	0.641638	0.507318	0.666835	0.404185	1.000000	0.176657	-0.091927	0.623699
0.071021	0.073105	0.509006	0.239784	0.091480	0.275925	0.241132	0.318104	0.176657	1.000000	-0.253349	0.160661
0.037205	0.081046	-0.191216	0.243348	0.202015	0.031801	0.061244	0.057187	-0.091927	-0.253349	1.000000	0.001349
0.598286	0.799984	0.444109	0.201578	0.640482	0.652560	0.632713	0.457115	0.623699	0.160661	0.001349	1.000000

Sumber: data olahan (2024)

Notasi Keterangan Variabel

- X<sub>1</sub> Keterlambatan Pasokan Bahan Baku dan Peralatan
- X<sub>2</sub> Kesulitan Finansial
- X<sub>3</sub> Kesimpulan Politik
- X<sub>4</sub> Kesalahan Selama Konstruksi
- X<sub>5</sub> Kesalahan dan Kelalaian dalam Daftar Kuantitas
- X<sub>6</sub> Kesalahan dalam Desain

- X<sub>7</sub> Kekurangan Pekerja Terampil
- X<sub>8</sub> Inspeksi Pekerjaan yang Lambat Selesai
- X<sub>9</sub> Inkompetensi Teknis Organisasi yang Buruk dan Kegagalan Kontraktor
- X<sub>10</sub> Inflasi
- X<sub>11</sub> Fluktuasi Biaya Bahan
- X<sub>12</sub> Anggaran Tidak Sesuai dengan Arus Kas

Merujuk pada tabel 3 diketahui bahwa tidak terjadi multikolinieritas. Ini didasarkan pada nilai korelasi antar variabel dependen kurang dari 0.8 (Statistic center Undip, 2021), maka tidak diketemukan adanya multikolinearitas antar variabel yang digunakan.

**Autokorelasi**

Autokorelasi merupakan korelasi antar sesama urutan pengamatan dari waktu ke waktu. Untuk mengetahui adanya autokorelasi, digunakan uji Durbin Watson (DW) dengan kriteria uji harus memenuhi ketentuan  $-2 < DW < +2$  (Bedje, 2012). Dari hasil pengolahan didapat nilai Durbin Watson (DW) diperoleh sebesar 1.818 atau menunjukkan nilai  $-2 < DW < +2$  dapat dikatakan bahwa tidak terjadi autokorelasi (Bedje et al., 2012).

**Hasil Uji Statistik**

**Uji Simultan (Uji-F)**

Merujuk tabel 2, diketahui Nilai F-statistic adalah 4358.998 dengan Prob. 0.000000 dimana Prob. 0,05  $< 0.000000 < 0,05$ . Artinya, Ha diterima dan Ho ditolak. Sehingga ada 21 variabel bebas berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat. Hanya ada satu variabel yang memiliki hubungan negatif terhadap pembengkakan kerja dalam pengendalian biaya proyek perbaikan dermaga apung Talang Duku, Jambi.

**Uji Parsial (Uji-t)**

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa terdapat 21 variabel yang berpengaruh terhadap pembengkakan kerja dalam pengendalian biaya proyek perbaikan dermaga apung Talang Duku, Jambi diantaranya; tidak ada studi kelayakan, tawaran rendah, inflasi, fluktuasi biaya bahan, perkiraan yang salah, pekerjaan tambahan, pasang surut air laut sungai, manajemen kontrak yang buruk, manajemen dan pengawasan yang buruk, kondisi cuaca yang tidak dapat diprediksi, komunikasi yang buruk antar pihak, keterlambatan pasokan bahan baku dan peralatan, kesulitan finansial, kesimpulan politik, kesalahan selama konstruksi, kesalahan dan kelalaian dalam daftar kuantitas, kesalahan dalam desain, kekurangan pekerja terampil, inspeksi pekerjaan yang lambat selesai, ketidakpatuhan terhadap prosedur pengadaan pemerintah, dan inkompetensi teknis organisasi yang buruk.

Dari ke 21 variabel tersebut, terdapat 19 variabel yang memiliki probabilitas 0.0000 atau memiliki pengaruh kuat. Sementara dua variabel lainnya meski memiliki probabilitas lebih dari 0.0000 yakni ketidakpatuhan terhadap prosedur pengadaan pemerintah (0.0001) dan inkompetensi teknis organisasi yang buruk (0.0004), namun nilai probabilitas kedua variabel tersebut mendekati 0.0000. Sehingga dapat disimpulkan 21 variabel tersebut merupakan faktor dominan penyebab pembengkakan kerja dalam pengendalian biaya proyek perbaikan dermaga apung Talang Duku, Jambi. Untuk lebih lengkapnya akan diurutkan dari yang memiliki pengaruh **kuat pada tabel 4**.

**Tabel 4. Variabel yang Berpengaruh Kuat terhadap Pembengkakan Kerja**

No	Variabel	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
1	Kesalahan dalam desain	0.064471	0.008121	7.939123	0.0000
2	Kesulitan finansial	0.062812	0.004815	13.04618	0.0000
3	Inflasi	0.059723	0.007964	7.498999	0.0000
4	Manajemen dan pengawasan yang buruk	0.059475	0.008003	7.431322	0.0000
5	Komunikasi yang buruk antar pihak	0.058899	0.007154	8.232894	0.0000
6	Kekurangan pekerja terampil	0.056649	0.005889	9.620080	0.0000
7	Pekerjaan tambahan	0.055168	0.005039	10.94911	0.0000
8	Tawaran rendah	0.052033	0.005588	9.311994	0.0000
9	Keterlambatan pasokan bahan baku dan peralatan	0.051477	0.005296	9.719599	0.0000
10	Kesalahan selama konstruksi	0.050501	0.007201	7.012690	0.0000
11	Manajemen kontrak yang buruk	0.042753	0.006855	6.237079	0.0000
12	Inspeksi pekerjaan yang lambat selesai	0.037400	0.005942	6.293977	0.0000
13	Tidak ada studi kelayakan	0.036200	0.002577	14.04637	0.0000
14	Kesalahan dan kelalaian dalam daftar kuantitas	0.035733	0.006067	5.890072	0.0000
15	Perkiraan yang salah	0.035365	0.003837	9.217753	0.0000
16	Kondisi cuaca yang tidak dapat diprediksi	0.033552	0.005919	5.668815	0.0000
17	Pasang surut air laut sungai	0.031618	0.004697	6.731585	0.0000
18	Kesimpulan politik	0.027816	0.005996	4.639014	0.0000
19	Fluktuasi biaya bahan	0.027322	0.005643	4.841804	0.0000
20	Ketidakpatuhan terhadap prosedur pengadaan pemerintah	0.029317	0.006565	4.465910	0.0001
21	Inkompetensi teknis organisasi yang buruk dan kegagalan kontrak	0.030019	0.007668	3.914761	0.0004

Sumber: data olahan (2024)

Merujuk pada tabel 4, dapat dianalisa bahwa jika dilihat dari nilai probabilitas dan koefisien terbesar, maka variabel kesalahan desain menempati urutan variabel terkuat pembengkakan dalam pengendalian biaya proyek perbaikan dermaga apung Talang Duku, Jambi dengan probabilitas 0.0000 dan koefisiennya 0.064471. Artinya setiap ada satu faktor kesalahan desain maka akan menyebabkan pembengkakan biaya sebesar 0.064471. Urutan kedua adalah kesulitan finansial dengan koefisien sebesar 0.062812, ketiga adalah inflasi (0.059723), selanjutnya adalah manajemen dan pengawasan yang buruk (0.059475) dan kelima adalah komunikasi yang buruk antar pihak (0.058899).

Hasil tersebut linear dengan penelitian (Yansen, 2010) yang menunjukkan bahwa ada faktor berpengaruh terhadap kinerja biaya, seperti kualitas sumber daya perencanaan gambar desain, kualitas penawaran penyedia jasa, pengendalian kualitas sumber daya penyedia jasa, revisi desain dan pengendalian proyek. Untuk kinerja waktu dipengaruhi kualitas gambar desain, kualitas penawaran teknis kontraktor, kualitas pengendalian proyek, kualitas sumber daya penyedia jasa dan perencanaan pelaksanaan proyek.

Sementara (Bedje et al., 2012) mengemukakan bahwa terdapat faktor yang berpengaruh terhadap peningkatan kinerja proyek, seperti variabel perencanaan, kualitas dokumen kontrak, pengendalian biaya upah kerja dan kualitas pelaku pengendalian proyek.

Lebih lanjut, terdapat satu variabel yakni keterlambatan pembayaran untuk karya yang dikompetisikan tidak berpengaruh positif terhadap pembengkakan kerja dalam pengendalian biaya proyek perbaikan dermaga apung Talang Duku, Jambi. Ini dikarenakan variabel tersebut memiliki probabilitas diatas 0.05 yakni sebesar 0.209. Dengan demikian  $H_a$  diterima dan  $H_o$  ditolak. Artinya variabel bebas tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat pembengkakan kerja.

### Uji Koefisien Determinasi ( $R^2$ )

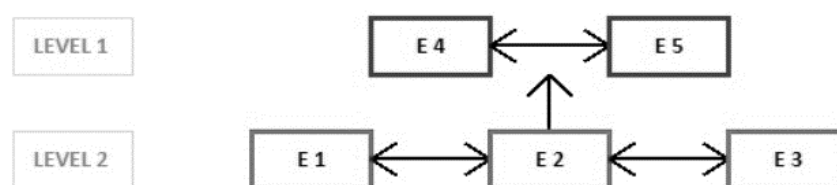
Berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa nilai R-Square sebesar 0.999666 menunjukkan prosentase pengaruh ke 21 variabel terhadap pembengkakan kerja sebesar 99,99%. Artinya, sumbangan pengaruh yang diberikan oleh ke 21 variabel sebesar 99,99 %, sementara 00,01% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak ada di dalam model regresi.

Dengan hasil pengolahan uji t dengan eviews seperti yang sudah dijabarkan sebelumnya dapat dianalisa bahwa untuk dapat mengantisipasi 21 faktor dominan yang menjadi penyebab pembengkakan kerja dalam pengendalian biaya proyek perbaikan dermaga apung Talang Duku, Jambi, pemerintah dan pihak swasta tentu harus melakukan beberapa perbaikan agar tujuan tersebut tercapai. Namun mengingat waktu, tentu dibutuhkan penentuan skala prioritas perbaikan mana yang akan dilaksanakan terlebih dahulu. Ini dapat diketahui dengan software Interpretative Structural Modeling (ISM).

### Hasil Uji ISM

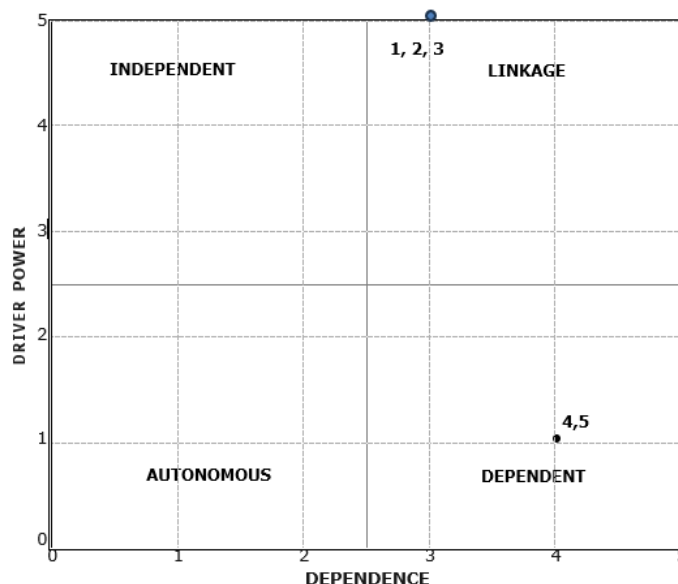
Untuk dapat menjawab tujuan keempat dari penelitian ini, yakni rekomendasi perbaikan yang dihasilkan atas pelaksanaan proyek perbaikan dermaga apung pelabuhan talang duku, Jambi maka dapat dilakukan dengan uji ISM. Dengan merujuk pada hasil pengolahan eviews dimana ada lima faktor penyebab terkuat terjadinya pembengkakan pada pelaksanaan proyek perbaikan dermaga apung pelabuhan talang duku, Jambi yakni kesalahan desain, kesulitan finansial, inflasi, manajemen dan pengawasan yang buruk dan komunikasi yang buruk antar pihak, maka dibuat diskusi dengan pakar dan pihak swasta sebagai objek di lapangan terkait kelima hal tersebut yang kemudian hasil diskusinya diolah dengan ISM.

Hasil pengolahan dengan software ISM (gambar 2), menunjukkan langkah awal yang harus dilakukan oleh pemerintah adalah mengantisipasi perubahan desain secara mendadak, mengantisipasi kesulitan finansial, dan mengantisipasi terjadinya inflasi. Setelah ketiga perbaikan tersebut dilakukan, kemudian langkah yang diambil adalah memperbaiki manajemen dan sistem pengawasan dan komunikasi yang buruk antar pihak. Dua hal tersebut menjadi kunci penting karena tanpa adanya manajemen dan pengawasan serta komunikasi yang baik, maka kemungkinan proyek akan berjalan lambat bahkan potensi terbelakal bisa terjadi.



Gambar 2. Structure ISM

Lebih lanjut, untuk melihat nilai matriks yang berada di kolom tertinggi dan rendah dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Matriks driving power (DP) dan dependence (D)

Sumber: data olahan (2024)

Sektor atau Kuadrant I: Autonomous tidak terdapat sub elemen Kuadrant II: Dependent terdapat sub elemen 2 dan 3 Kuadrant III: Linkage terdapat sub elemen 1 Kuadrant IV: Independent terdapat sub elemen 4 dan 5.

Berdasarkan *driving power* (DP) dan *dependence* (D) pada gambar 3, diketahui ada 5 (lima) sub elemen. Tiga sub elemen yakni sub elemen 1, 2 dan 3 berada pada *linkage* yakni mengantisipasi perubahan desain secara mendadak, mengantisipasi kesulitan finansial, dan mengantisipasi terjadinya inflasi. Untuk *Dependent* terdapat 2 (dua) sub elemen yaitu memperbaiki manajemen dan sistem pengawasan serta komunikasi yang buruk antar pihak. Sementara di *independent* dan *autonomous* tidak terdapat sub elemen.

Berdasarkan nilai *driving power* dan *dependence* didapatkan matriks DP-D, pada sektor *dependen* terdapat 2 (dua) sub-elemen yaitu memperbaiki manajemen dan sistem pengawasan serta komunikasi yang buruk antar pihak. Artinya, kekuatan peneraknya lemah tetapi ketergantungan pada sistem lain kuat. Daya dorong untuk mencegah manajemen dan sistem pengawasan serta komunikasi yang buruk antar pihak bisa dilakukan.

Pada sektor *linkage*, terdapat tiga sub elemen yakni mengantisipasi perubahan desain secara mendadak, mengantisipasi kesulitan finansial, dan mengantisipasi terjadinya inflasi. Artinya, sub elemen tersebut memiliki peran strategis dalam aktivitas proyek perbaikan dermaga apung Talang Duku, Jambi.

Dengan demikian dapat dianalisa dari hasil pengolahan ISM yang sudah dijabarkan sebelumnya, bahwa upaya perbaikan yang paling tepat dan cepat untuk bisa mengendalikan biaya proyek perbaikan dermaga apung Talang Duku, Jambi adalah pertama mengantisipasi perubahan desain secara mendadak, kemudian mengantisipasi kesulitan finansial, dan mengantisipasi terjadinya inflasi.

Ini sejalan dengan hasil penelitian (Yansen, 2010) yang menunjukkan bahwa kualitas gambar desain, kualitas penawaran teknis kontraktor, kualitas pengendalian proyek, kualitas sumber daya penyedia jasa dan perencanaan pelaksanaan proyek berpengaruh kuat dan signifikan terhadap kinerja waktu proyek konstruksi.

Tidak berbeda, penelitian (Sari et al., 2020), menunjukkan bahwa kinerja pekerjaan embung irigasi Oenaem berjalan buruk dan tidak sesuai dengan jadwal. Ini disebabkan perubahan desain pada pembangunan embung tersebut. Akibatnya biaya menjadi lebih tinggi dari nilai kontrak. Perubahan desain terjadi pada saat fase awal konstruksi mulai dari letak, material yang digunakan dan juga kedalaman rencana yang harus diubah menjadi lebih besar. Perubahan yang terjadi menimbulkan dampak terhadap jumlah dan jenis material yang digunakan sehingga berpengaruh terhadap waktu dan biaya konstruksi.

Setelah ketiga perbaikan tersebut dilakukan, kemudian langkah yang diambil adalah mengantisipasi manajemen dan sistem pengawasan serta komunikasi yang buruk. Peran pemerintah dalam hal ini tidak hanya sekedar pada menjaga keertlangungan anggaran, namun sekaligus membina, mengawasi dan mendampingi secara terus – menerus sehingga proyek perbaikan dermaga apung Talang Duku, Jambi dapat selesai sesuai target.

## SIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa pembengkakan biaya pada proyek perbaikan dermaga apung di Pelabuhan Talang Duku, Jambi disebabkan oleh berbagai faktor kompleks yang saling berkaitan. Dari hasil analisis regresi linier berganda menggunakan EViews, ditemukan 21 variabel signifikan yang memengaruhi pembengkakan biaya, dengan lima faktor dominan yaitu kesalahan dalam desain, kesulitan finansial, inflasi, manajemen dan pengawasan yang

buruk, serta komunikasi yang tidak efektif antar pihak. Variabel kesalahan dalam desain menjadi penyumbang terbesar pembengkakan biaya dengan koefisien tertinggi. Selain itu, hasil perhitungan cost variance menunjukkan bahwa proyek mengalami pembengkakan biaya sebesar Rp. 429 juta. Melalui analisis Interpretative Structural Modeling (ISM), diperoleh prioritas rekomendasi perbaikan yang perlu segera dilakukan, yakni mengantisipasi perubahan desain mendadak, kesulitan finansial, dan inflasi, yang kemudian diikuti dengan perbaikan sistem manajemen dan komunikasi. Dengan demikian, pengendalian biaya proyek perlu difokuskan pada upaya mitigasi terhadap kelima faktor kunci tersebut secara strategis dan terstruktur.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2012). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik* (P. R. Cipta (ed.)).
- Azizah, S. U., Yamali, F. R., & Handayani, E. (2020). Analisa Nilai Hasil Terhadap Waktu pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium FKIP Tahap IV (Lanjutan) Universitas Jambi. *Talenta Sipil*, 3(2), 95–103. <https://doi.org/10.33087/talentasipil.v3i2.35>
- Bedje, M. R., Sompie, B. F., & Tarore, H. (2012). ANALISIS PENGARUH PENGENDALIAN KUALITAS PELAKSANAAN PROYEK DERMAGA MILIK PEMERINTAH DI SULAWESI UTARA. *JURNAL ILMIAH MEDIA ENGINEERING*, 2(4).
- Biro Komunikasi dan Informasi Publik. (2012). *PERBAIKAN DAN PEMBANGUNAN PELABUHAN DAN SARANA LOGISTIK*. Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. <https://dephub.go.id/post/read/perbaikan-dan-pembangunan-pelabuhan-dan-sarana-logistik-15267>
- Eriyatno. (1996). *Ilmu Sistem*. IPB Press.
- Ho, M. W., & Ho, K. H. (2006). Risk management in large physical infrastructure investments: The context of seaport infrastructure development and investment. *Maritime Economics and Logistics*, 8(2), 140–168. <https://doi.org/10.1057/palgrave.mel.9100153>
- Malaiholo, D., Kurniawan, M. A., & Anggraini, N. (2022). Analisa Pengendalian Biaya Dan Waktu Pada Pelaksanaan Proyek (Studi Kasus: Jalur Ganda Kereta Api Mojokerto-Jombang). *Talenta Sipil*, 5(1). <https://doi.org/10.33087/talentasipil.v5i1.97>
- Musso, E., Ferrari, C., & Benacchio, M. (2006). Port Investment: Profitability, Economic Impact and Financing. *Research in Transportation Economics*, 16(06), 171–218. [https://doi.org/10.1016/S0739-8859\(06\)16008-4](https://doi.org/10.1016/S0739-8859(06)16008-4)
- Nasrul, & Susanto, H. (2018). PENGENDALIAN PROYEK DITINJAU DARI SISI WAKTU DAN BIAYA ( Studi Kasus : Proyek Pembangunan Embung Tanjung Durian, Kecamatan Ranah Pesisir, Kabupaten Pesisir Selatan ). *Jurnal Penelitian Dan Kajian Ilmiah*, XII(10), 110–121.
- Olawale, Y. A., & Sun, M. (2010). Cost and time control of construction projects: Inhibiting factors and mitigating measures in practice. *Construction Management and Economics*, 28(5), 509–526. <https://doi.org/10.1080/01446191003674519>
- Rahman, I. A., Memon, A. H., Nagapan, S., Latif, Q. B. A. I., & Azis, A. A. A. (2012). Time and cost performance of construction projects in southern and central regions of peninsular Malaysia. *CHUSER 2012 - 2012 IEEE Colloquium on Humanities, Science and Engineering Research*, 1(1), 52–57. <https://doi.org/10.1109/CHUSER.2012.6504280>
- Rifaldi, M., Sumargo, B., & Zid, M. (2021). PENERAPAN METODE INTERPRETATIVE STRUCTURAL MODELING (ISM) DALAM MENYUSUN STRATEGI PENGELOLAAN SAMPAH (Studi Kasus di Kabupaten Bekasi). *Teknik Lingkungan*, 2(1).
- Sari, M. M., Hadi, T. S., & Aldiansyah. (2020). Faktor Penyebab Pembengkakan Biaya Yang Berpengaruh Terhadap Biaya Akhir Pada Proyek Konstruksi Gedung. *Jurnal Infrastruktur*, 6(1), 59–67. <https://doi.org/https://doi.org/10.35814/infrastruktur.v6i1.1335>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (19th ed.). Alfabeta.
- Thakkar, J., Deshmukh, S. G., Gupta, A. D., & Shankar, R. (2007). Development of a balanced scorecard: An integrated approach of Interpretive Structural Modeling (ISM) and Analytic Network Process (ANP). *International Journal of Productivity and Performance Management*, 56(1), 25–59. <https://doi.org/10.1108/17410400710717073>
- Yansen, W. (2010). KORELASI ANTARA PENGENDALIAN KUALITAS RENCANA PELAKSANAAN DENGAN KINERJA PROYEK KONSTRUKSI (Studi Kasus Pada Satuan Kerja Non Vertikal Tertentu Pengembangan Kinerja Pengelolaan Air Minum Provinsi Nusa Tenggara Timur). *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 14(2), 188–197.