Research Review
Jurnal Ilmiah Multidisiplin
Vol. 4, No. 1, April 2025 ISSN: 29622743

Analisis Faktor Akibat Perubahan Desain Yang Mempengaruhi Biaya, Waktu Dan Mutu Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Kemaritiman)

(Analysis of Factors Influencing Design Changes Affecting Cost, Time and Quality in Construction Projects (Case Study: Construction of Integrated Maritime Laboratory Building))

Melisa Yunisari[1], Arfan Usman Sumaga[2], Arfan Utiarahman [3]
[1,2,3]Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo
melisayunisari0@gmail.com[1], arfanusmansumaga@ung.ac.id[2] , arfanutiarahman@ung.ac.id[3]

Article Info

Article history:

Received: 16 April 2025
Revised: 29 April 2025
Accepted: 30 April 2025

Keywords:
Construction Projects
Design Changes
Cost, Time, Quality

Kata Kunci:
Proyek Konstruksi
Perubahan Desain
Biaya, Waktu, Mutu

Abstract

Design changes in construction projects often cause significant impacts on the cost, time and quality of work. This study aims to analyze the factors resulting from design changes that affect the construction project of the Maritime Integrated Laboratory Building, Gorontalo State University. This study uses a quantitative descriptive method with data collection through a questionnaire involving 13 respondents, consisting of contractors, consultants, and technical teams. Data were analyzed using the Relative Importance Index (RII) method to identify factors of design changes and their resolution actions. This study aims to analyze the factors and resolution actions of factors resulting from design changes that affect the cost, time and quality of the construction project of the Maritime Integrated Laboratory Building, Gorontalo State University. The results of the study indicate that project delays, daily target inconsistencies, and suboptimal work methods are the main factors that impact costs and quality. Proposed mitigation efforts include better risk management, improved communication between parties, and resource adjustments to minimize negative impacts. This study is expected to contribute to the management of construction projects, especially related to design change management.

Abstrak

Perubahan desain dalam proyek konstruksi sering kali menyebabkan dampak signifikan terhadap biaya, waktu dan mutu pekerjaan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor akibat perubahan desain yang memengaruhi proyek pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Kemaritiman, Universitas Negeri Gorontalo. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pengumpulan data melalui kuesioner yang melibatkan 13 responden, terdiri dari kontraktor, konsultan, dan tim teknis. Data dianalisis menggunakan metode Indeks Kepentingan Relatif (IKR) untuk mengidentifikasi faktor-faktor perubahan desain serta tindakan penyelesaiannya.Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor dan tindakan penyelesaian dari faktor akibat perubahan desain yang mempengaruhi biaya, waktu dan mutu pada proyek pembangunan

Gedung Laboratorium Terpadu Kemaritiman, Universitas Negeri Gorontalo.Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterlambatan proyek, ketidaksesuaian target harian, dan metode kerja yang tidak optimal merupakan faktor utama yang berdampak pada biaya, dan mutu. Upaya mitigasi yang diusulkan meliputi pengelolaan risiko yang lebih baik, peningkatan komunikasi antar pihak, serta penyesuaian sumber daya untuk meminimalkan dampak negatif. Studi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengelolaan proyek konstruksi, khususnya terkait manajemen perubahan desain.

Corresponding Author:

Melisa Yunisari
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Gorontalo
melisayunisari0@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Pesatnya pembangunan di segala bidang di era globalisasi memberikan dampak positif di segala lini, khususnya di negara-negara berkembang. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan taraf hidup dan kelangsungan ekonomi penduduk. Oleh karena itu, hasil dari pembangunan harus dinikmati secara adil dan merata oleh seluruh masyarakat sebagai peningkatan kesejahteraan (Muhamad, 2024). Dengan berkembangnya bidang konstruksi, mulai banyak bermunculan perusahaan-perusahaan yang bekerja sebagai konsultan desain dan kontraktor pembangunan gedung, jembatan, jalan tol, irigasi, perhotelan, industri besar dan kecil, jaringan telekomunikasi, dan yang lain. Hal ini didasari oleh ekspektasi bahwa akan mendapat untung besar.

Gorontalo merupakan salah satu kota tua di Sulawesi selain Makassar dan Manado, serta merupakan provinsi terbesar dan terpadat penduduknya di wilayah Teluk Tomini (Teluk Gorontalo) (Faridah & Rauf, 2023; Khatami, 2023; Manik & Mohidin, 2024). Kota ini memiliki luas wilayah 12.025,147 km^2 yang jumlah penduduknya sebanyak 1.192.737 jiwa, dengan laju pertumbuhan penduduk sebesaf 1.16% setiap tahunnya (Sensus BPS, 2022). Dalam beberapa tahun terakhir, perkembangan Gorontalo yang signifikan dalam infrastruktur dibuktikan dengan banyaknya proyek pembangunan gedung pemerintah maupun swasta. Perkembangan ini menunjukkan peran strategis Gorontalo terhadap roda perekenomian.

Dalam prosesnya, perkembangan Kota Gorontalo juga di lihat dengan banyaknya proyek pembangunan. Selama pembangunan proyek di kota Gorontalo diharapkan dapat menghasilkan bangunan yang memenuhi standar konstruksi dan memenuhi persyaratan yang telah ditentukan. Pada saat pelaksanaan dimulai, pembangunan proyek harus diselesaikan dalam waktu yang ditentukan. Namun jika terjadi perubahan desain pada setiap pekerjaan, maka proyek akan tertunda pada hampir semua pekerjaan. Pada umumnya perubahan desain terjadi karena keinginan pemilik sendiri atau kesalahan yang dilakukan konsultan perencana pada saat membuat gambar desain.

Terlepas dari berhasil atau tidaknya proyek tersebut, perubahan desain dapat menunda pelaksanaan proyek (Ramadian & Amrina, 2019; Putra & Sulistio, 2020; Mukmin, 2025). Kontraktor mengalami kerugian dari segi biaya, waktu dan mutu (Iribaram & Huda, 2019). Dengan demikian, keuntungan yang diharapkan dari kontraktor menjadi berkurang atau tidak ada sama sekali (Sudarsono & Christie, 2014; Adhityas et al., 2024). Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan yang tidak direncanakan akibat perubahan desain menyebabkan hilangnya waktu bagi owner, sehingga mengakibatkan tertundanya pekerjaan lain (Sajiah, 2022; Ikmal, 2023). Untuk mencegah hal tersebut, kontraktor harus mampu beradaptasi dengan penundaan waktu dengan menambah tenaga kerja untuk kegiatan yang di anggap kritis (Belferik et al., 2023; Raga, 2023). Dengan cara ini biaya, waktu dan mutu tercapai, serta perubahan desain yang menyebabkan tertundanya proyek dapat dilaksanakan sesuai jadwal pelaksanaan yang direncanakan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab perubahan desain yang paling berpengaruh terhadap waktu, biaya, dan mutu proyek konstruksi, serta menganalisis tindakan penyelesaian yang dapat diterapkan guna meminimalisir dampak dari perubahan desain tersebut. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: (1) Faktor apa saja yang paling berpengaruh terhadap waktu, biaya, dan mutu ketika terjadi perubahan desain pada proyek konstruksi? dan (2) Tindakan penyelesaian apa yang paling efektif dalam mengatasi dampak perubahan desain pada proyek

konstruksi? Penelitian ini memiliki signifikansi penting dalam memberikan kontribusi bagi dunia konstruksi, khususnya dalam manajemen proyek pembangunan. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi referensi bagi pemangku kepentingan proyek, baik pemerintah maupun swasta, dalam merumuskan kebijakan perencanaan dan pelaksanaan proyek konstruksi yang lebih efektif dan efisien, sehingga dampak dari perubahan desain dapat diminimalisir secara optimal.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

Pada penelitian ini yang menjadi lokasi penelitian adalah Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Kemaritiman yang terletak di Universitas Negeri Gorontalo, Dulalowo Tim., Kec. Kota Tengah, Kota Gorontalo, Provinsi Gorontalo. Proyek ini memiliki perubahan desain yang mempengaruhi biaya, waktu dan mutu dari perencanaan yang telah direncanakan sebelumnya. Untuk lokasi lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1.

2.2 Alat dan Bahan Penelitian

Pada Penelitian ini menggunakan alat seperti laptop, aplikasi barchart untuk pengolahan data dari lapangan dan aplikasi *Microsoft Excel* (MS *Excel*). Sedangkan bahan pada penelitian yaitu hasil kuisioner yang telah diisi oleh kontraktor dan konsultan pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Kemaritiman.

2.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan cara yang digunakan untuk mengumpulkan dan menganalisis data/informasi mengenai proyek konstruksi yang diteliti, metode ini dapat memudahkan peneliti dan sangat berguna dalam penelitian. Dalam penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder, data primer seperti : Survei, Wawancara, Kuesioner, Observasi, Eksperimen. Sedangkan data sekunder adalah sumber data penelitian yang diperoleh peneliti secara tidak langsung atau dari pihak lain seperti penelitian-penelitian terdahulu dan dokumentasi di lapangan. Pada penelitian ini dilakukan survey kepada kontraktor dan konsultan yang ada pada Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Kemaritiman.

2.4 Metode Analisis Data

Dalam penelitian ini kuisioner digunakan sebagai alat untuk melakukan survei, kuisioner dibagi menjadi 2 bagian utama yaitu :

a) Kualifikasi Kontraktor dan Konsultan

Hal ini mencakup tentang kualifikasi kontraktor dan konsultan, yang merupakan gambaran umum terhadap keahlian yang dimiliki dan kualifikasi usaha kontraktor dan konsultan, termasuk kepemilikan, pengalaman, peralatan, dan perusahaan.

b) Analisis Faktor

Penelitian ini berisi tentang faktor-faktor perubahan desain dan tindakan untuk penyelesaian faktor dari perubahan desain yang mempengaruhi waktu, biaya dan mutu pada proyek konstruksi Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Kemaritiman. Untuk itu penilaiannya sebagai berikut:

a. Nilai 4 = ” Sangat Berpengaruh ”
b. Nilai 3 = ”Berpengaruh ”
c. Nilai 2 = ” Kurang Berpengaruh ”
d. Nilai 1 = ” Tidak Berpengaruh”

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Umum

Data umum responden yang diteliti meliputi: usia responden, pengalaman kerja, dan pendidikan terakhir, serta kuesioner yang disebarkan kepada responde berjumlah 13 sampel. Berikut ini data umum responden secara lengkap:

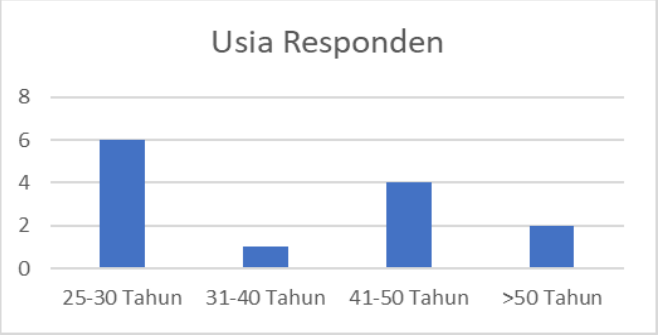
3.1.1 Usia Responden

Berdasarkan hasil kuesioner diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 1. Usia Reponden

Umur	Jumlah
25-30 Tahun	6
31-40 Tahun	1
41-50 Tahun	4
>50 Tahun	2

(Sumber: Data primer yang diolah)



Gambar 1. Diagram Batang Usia Responden

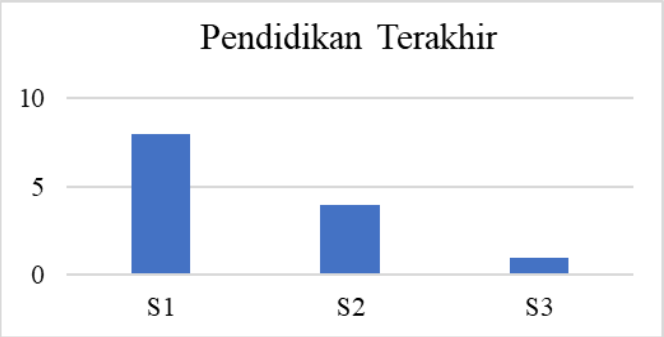
3.1.2 Pendidikan Terakhir

Berdasarkan penelitian pendidikan terakhir responden dengan data pendidikan terakhir dengan pengalaman kerja hingga >20 tahun diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 2. Pendidikan Terakhir Responden

Pendidikan	Jumlah pekerja
S1	8
S2	4
S3	1

(Sumber: Data primer yang diolah)



Gambar 2. Diagram Batang Pendidikan Terakhir Responden

3.2 Analisis Kuesioner

Dari hasil kuesioner oleh responden, maka didapat data mengenai faktor-faktor utama yang menyebabkan perubahan desain pada proyek konstruksi pada pembangunan gedung Laboratorium Terpadu Kemaritiman. Dari pengisian kuesioner ini dihasilkan suatu data statistik yang mempengaruhi Perubahan Desain Pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Kemaritiman.

Pengolahan data tersebut di olah menggunakan *Microsoft Office Excel 2019* dengan hasil sebagai berikut:

1. Nilai *Mean* menunjukkan nilai tingkat rata-rata dari masing-masing variabel. Variabel berisi tentang Faktor Akibat Perubahan Desain Mempengaruhi Biaya, Waktu dan Mutu Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus : Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Kemaritiman).
2. Total skor dari pengolahan data variabel.
3. Nilai mean nantinya akan digunakan sebagai acuan dalam penentuan peringkat.
4. Peringkat menunjukkan urutan Faktor Akibat Perubahan Desain Yang Mempengaruhi Biaya, Waktu dan Mutu Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Kemaritiman). Pada analisis faktor ini, nilai peringkat didapatkan dari *mean* yang

dihasilkan dari analisis menggunakan *Microsoft Office Excel 2019*, hal tersebut dapat dilihat pada pembahasan selanjutnya.

Untuk mengetahui lebih jelas dari masing-masing Faktor Akibat Perubahan Desain Yang Mempengaruhi Biaya, Waktu dan Mutu Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Kemaritiman), berikut akan diuraikan hasil penelitian yang ditinjau dari setiap faktor. Berikut rekap data dari kuesioner yang telah didapatkan:

Tabel 3. Rekapitulasi Faktor-faktor Perubahan Desain

No.	Faktor Akibat Perubahan Desain Mempengaruhi Waktu, Biaya dan Mutu Pada Proyek Konstruksi	1	2	3	4
	Faktor Waktu				
1	Adanya keterlambatan proyek konstruksi akibat perubahan gambar	1	4	6	2
2	Target harian tidak sesuai		3	6	4
3	Adanya metode kerja yang tidak sesuai		2	7	4
4	Terbatasnya ketersediaan alat dilapangan		1	6	6
5	Identifikasi dan urutan kerja yang tidak sesuai dengan rencana		4	8	1
6	Adanya permintaan percepatan pekerjaan atas permintaan pemilik proyek (owner)	1		9	3
7	Adanya keterbatasan waktu pelaksanan proyek		2	6	5
	Faktor Segi Biaya				
8	Adanya potongan biaya akibat perubahan desain untuk menyesuaikan keuangan owner	1	1	9	2
9	Keterlambatan dana proyek		2	6	5
10	Munculnya permintaan lain dari pemilik proyek (Owner)			11	2
11	Adanya kesalahan pada saat membaca gambar	1	5	7	
12	Rendahnya nilai kontrak konstruksi	2	2	8	1
	Faktor Segi Mutu				
13	Adanya bahan/material yang digunakan sudah tidak terjual dipasaran		2	7	4
14	Kurangnya kontrol terhadap tenaga kerja		2	6	5
15	Hasil uji yang tidak memenuhi			7	6
16	Kurangnya informasi mengenai keadaan lapangan			11	2
17	Tenaga kerja yang tidak efektif		1	9	3
18	Adanya kesalahan pada saat pabrikasi dilapangan		1	8	4
19	Spesifikasi teknis tidak sesuai perencanaan awal		1	5	7

(Sumber: Data primer yang diolah)

Tabel 4. Tindakan Faktor Akibat Perubahan Desain

No.	Tindakan Penyelesaian Faktor Akibat Perubahan Desain Mempengaruhi Waktu, Biaya dan Mutu Pada Proyek Konstruksi	1	2	3	4
	Tindakan Terhadap Waktu				
1	Adanya kerjasama yang baik antara konsultan dan kontraktor			9	4
2	Dibuat kerja lembur		1	9	3
3	Perlunya team engeneering yang paham tentang kontruksi			7	6
4	Memiliki alat yang mendukung dan mempercepat pekerjaan dilapangan			2	11
5	Rencana urutan kerja harus tepat dan sesuai		1	9	3
6	Harus ada laporan harian, mingguan, dan bulanan agar mengetahui pekerjaan yang telah dilaksanakan		1	8	4
7	Adanya prosedur yang jelas		2	7	4
	Tindakan Terhadap Biaya				

8	Perlu adanya CCO (Contract Change Order)	1	4	8
9	Menyiapkan pendanaan sesuai kontrak serta standart kualitas yang diharapkan		6	7
10	Permintaan owner harus sesuai melalui prosedur yang jelas	1	10	2
11	Menggunakan alat modern pada saat perencanaan demi menghindari terjadi kesalahan dilapangan	2	7	4
12	Sebelum pelaksanaan pihak kontraktor dan konsultan menyepakati nilai kontrak dengan pihak Owner		7	6
	Tindakan Terhadap Mutu			
13	Mencari bahan/material yang setara sesuai spesifikasi	1	6	6
14	Adanya pengarahan kepada tenaga kerja sebelum memulai pekerjaan	1	9	2
15	Adanya surat ijin bahan/material sebelum pembelian bahan/material	2	4	7
16	Adanya pengawasan dan mengkontrol hasil pekerjaan tenaga kerja dilapangan	1	6	6
17	Adanya tenaga kerja tambahan baru	3	6	4
18	Kontrol terhadap tenaga kerja dibagian pabrikasi harus sesuai prosedur		9	4
19	Spesifikasi teknis harus sesuai dengan perencanaan		7	6

(Sumber: Data primer yang diolah)

3.3 Hasil Analisis Data Kuesioner

Dari hasil rekapitulasi kuesioner, maka data diolah menggunakan metode statistika deskripsi, dengan cara menganalisa data kuesioner untuk menentukan mean kemudian menghitung nilai Indeks Kepentingan Relatif (IKR) menghasilkan data seperti berikut:

Tabel 4. Perhitungan Untuk Mendapatkan IKR Pada Faktor Perubahan Desain

No.	Faktor Akibat Perubahan Desain Mempengaruhi	∑xi	$\bar{x}$	IKR	Keterangan
	Segi Waktu				
1	Adanya keterlambatan proyek konstruksi akibat perubahan gambar	35	2,69	0,67	Berpengaruh
2	Target harian tidak sesuai	40	3,08	0,77	Sangat berpengaruh
3	Adanya metode kerja yang tidak sesuai	41	3,15	0,79	Sangat berpengaruh
4	Terbatasnya ketersediaan alat dilapangan	44	3,38	0,85	Sangat berpengaruh
5	Identifikasi dan urutan kerja yang tidak sesuai dengan rencana	36	2,77	0,69	Berpengaruh
6	Adanya permintaan percepatan pekerjaan atas permintaan pemilik proyek (owner)	40	3,08	0,77	Sangat berpengaruh
7	Adanya keterbatasan waktu pelaksanan proyek	42	3,23	0,81	Sangat berpengaruh
	Segi Biaya				
8	Adanya potongan biaya akibat perubahan desain untuk menyesuaikan keuangan owner	38	2,92	0,73	Berpengaruh
9	Keterlambatan dana proyek	42	3,23	0,81	Sangat berpengaruh
10	Munculnya permintaan lain dari pemilik proyek (Owner)	41	3,15	0,79	Sangat berpengaruh
11	Adanya kesalahan pada saat membaca gambar	32	2,46	0,62	Berpengaruh
12	Rendahnya nilai kontrak konstruksi	34	2,62	0,65	Berpengaruh
	Segi Mutu				

13	Adanya bahan/material yang digunakan sudah tidak terjual dipasaran	41	3,15	0,79	Sangat berpengaruh
14	Kurangnya kontrol terhadap tenaga kerja	42	3,23	0,81	Sangat berpengaruh
15	Hasil uji yang tidak memenuhi	45	3,46	0,87	Sangat berpengaruh
16	Kurangnya informasi mengenai keadaan lapangan	41	3,15	0,79	Sangat berpengaruh
17	Tenaga kerja yang tidak efektif	41	3,15	0,79	Sangat berpengaruh
18	Adanya kesalahan pada saat pabrikasi dilapangan	42	3,23	0,81	Sangat berpengaruh
19	Spesifikasi teknis tidak sesuai perencanaan awal	45	3,46	0,87	Sangat berpengaruh

Contoh perhitungan pada faktor perubahan desain segi waktu pernyataan 1 :
∑xi = 3+1+2+4+3+3+3+4+2+3+3+2+2=35 (Ukuran nilai faktor pada responden)

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{i-n} xi}{n}$$

Keterangan :
$\bar{x}$: Rata-rata ukuran nilai faktor
xi : Ukuran nilai faktor pada responden
n : Jumlah responden (13)
Contoh perhitungan pada faktor perubahan desain :
$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n} = \frac{35}{13} = 2{,}69$ (ukuran nilai rata-rata faktor)
$IKR = \frac{\bar{x}}{m} = \frac{2{,}69}{4} = 0{,}67$
Jadi, dari hasil perhitungan diatas mendapatkan nilai IKR = 0,67 termasuk kategori **Berpengaruh.**

Table 6. Kriteria Interpretasi Nilai IKR (Indeks Kepentingan Relatif)

No.	Nilai	Keterangan
1	0,00 ≤ IKR < 0,25	Tidak Berpengaruh
2	0,26 ≤ IKR < 0,50	Kurang Berpengaruh
3	0,51 ≤ IKR < 0,75	Berpengaruh
4	0,76 ≤ IKR < 1,00	Sangat Berpengaruh

Tabel 7. Perhitungan Untuk Mendapatkan IKR Pada Tindakan Faktor Akibat Perubahan Desain

No.	**Tindakan Penyelesaian Faktor Akibat Perubahan Desain Mempengaruhi**	**∑xi**	**x̄**	**IKR**	**Keterangan**
	Tindakan Terhadap Waktu				
1	Adanya kerjasama yang baik antara konsultan dan kontraktor	43	3,31	0,83	Sangat berpengaruh
2	Dibuat kerja lembur	41	3,15	0,79	Sangat berpengaruh
3	Perlunya team engeneering yang paham tentang kontruksi	45	3,46	0,87	Sangat berpengaruh
4	Memiliki alat yang mendukung dan mempercepat pekerjaan dilapangan	50	3,85	0,96	Sangat berpengaruh
5	Rencana urutan kerja harus tepat dan sesuai	41	3,15	0,79	Sangat berpengaruh
6	Harus ada laporan harian, mingguan, dan bulanan agar mengetahui pekerjaan yang telah dilaksanakan	42	3,23	0,81	Sangat berpengaruh
7	Adanya prosedur yang jelas	41	3,15	0,79	Sangat berpengaruh
	Tindakan Terhadap Biaya				

8	Perlu adanya CCO (Contract Change Order)	45	3,46	0,87	Sangat berpengaruh
9	Menyiapkan pendanaan sesuai kontrak serta standart kualitas yang diharapkan	46	3,54	0,88	Sangat berpengaruh
10	Permintaan owner harus sesuai melalui prosedur yang jelas	40	3,08	0,77	Sangat berpengaruh
11	Menggunakan alat modern pada saat perencanaan demi menghindari terjadi kesalahan dilapangan	41	3,15	0,79	Sangat berpengaruh
12	Sebelum pelaksanaan pihak kontraktor dan konsultan menyepakati nilai kontrak dengan pihak Owner	45	3,46	0,87	Sangat berpengaruh
Tindakan Terhadap Mutu					
13	Mencari bahan/material yang setara sesuai spesifikasi	44	3,38	0,85	Sangat berpengaruh
14	Adanya pengarahan kepada tenaga kerja sebelum memulai pekerjaan	38	2,92	0,73	Berpengaruh
15	Adanya surat ijin bahan/material sebelum pembelian bahan/material	44	3,38	0,85	Sangat berpengaruh
16	Adanya pengawasan dan mengkontrol hasil pekerjaan tenaga kerja dilapangan	44	3,38	0,85	Sangat berpengaruh
17	Adanya tenaga kerja tambahan baru	40	3,08	0,77	Sangat berpengaruh
18	Kontrol terhadap tenaga kerja dibagian pabrikasi harus sesuai prosedur	43	3,31	0,83	Sangat berpengaruh
19	Spesifikasi teknis harus sesuai dengan perencanaan	45	3,46	0,87	Sangat berpengaruh

Contoh perhitungan pada tindakan penyelesaian perubahan desain segi waktu pernyataan 1:
∑xi = 4+3+3+3+3+3+3+4+4+3+4+3+3=43 (Ukuran nilai faktor pada responden)

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{i-n} xi}{n}$$

Keterangan :
$\bar{x}$: Rata-rata ukuran nilai faktor
xi : Ukuran nilai faktor pada responden
n : Jumlah responden (13)
Contoh perhitungan pada faktor perubahan desain :

$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n} = \frac{43}{13} = 3{,}31$ (ukuran nilai rata-rata faktor)

$IKR = \frac{\bar{x}}{m} = \frac{3{,}31}{4} = 0{,}83$

Jadi, dari hasil perhitungan diatas mendapatkan IKR = 0,83 termasuk kategori **Sangat Berpengaruh.**

Tabel 8. Kategori Interpretasi Nilai IKR (Indeks Kepentingan Relatif)

No.	Nilai	Keterangan
1	0,00 ≤ IKR < 0,25	Tidak Berpengaruh
2	0,26 ≤ IKR < 0,50	Kurang Berpengaruh
3	0,51 ≤ IKR < 0,75	Berpengaruh
4	0,76 ≤ IKR < 1,00	Sangat Berpengaruh

3.4 Urutan Rangking Skor Menggunakan Skor Statik Non Parametrik

Berdasarkan urutan rangking skor menggunakan statistik non parametrik diambil faktor yang sangat berpengaruh diurutkan hingga tidak berpengaruh terhadap perubahan desain yang mempengaruhi waktu, biaya dan mutu pada proyek konstruksi yang studi kasusnya di pembangunan gedung Laboratorium Terpadu Kemaritiman sebagai berikut :

Tabel 9. Urutan Rangking Skor Faktor Perubahan desain

No.	Faktor Akibat Perubahan Desain Mempengaruhi	IKR	Keterangan
	Waktu		
1	Terbatasnya ketersediaan alat dilapangan	0,85	Sangat Berpengaruh
2	Adanya keterbatasan waktu pelaksanan proyek	0,81	Sangat Berpengaruh
3	Adanya metode kerja yang tidak sesuai	0,79	Sangat Berpengaruh
4	Adanya permintaan percepatan pekerjaan atas permintaan pemilik proyek (owner)	0,77	Sangat Berpengaruh
5	Target harian tidak sesuai rencana	0,77	Sangat Berpengaruh
6	Identifikasi dan urutan kerja yang tidak sesuai dengan rencana	0,69	Berpengaruh
7	Adanya keterlambatan proyek konstruksi akibat perubahan gambar	0,67	Berpengaruh
	Biaya		
8	Keterlambatan dana proyek	0,81	Sangat Berpengaruh
9	Munculnya permintaan lain dari pemilik proyek (Owner)	0,79	Sangat Berpengaruh
10	Adanya potongan biaya akibat perubahan desain untuk menyesuaikan keuangan owner	0,73	Berpengaruh
11	Rendahnya nilai kontrak konstruksi	0,65	Berpengaruh
12	Adanya kesalahan pada saat membaca gambar	0,62	Berpengaruh
	Mutu		
13	Spesifikasi teknis tidak sesuai perencanaan awal	0,87	Sangat Berpengaruh
14	Hasil uji yang tidak smemenuhi	0,87	Sangat Berpengaruh
15	Adanya kesalahan pada saat pabrikasi dilapangan	0,81	Sangat Berpengaruh
16	Kurangnya kontrol terhadap tenaga kerja	0,81	Sangat Berpengaruh
17	Tenaga kerja yang tidak efektif	0,79	Sangat Berpengaruh
18	Kurangnya informasi mengenai keadaan lapangan	0,79	Sangat Berpengaruh
19	Adanya bahan/material yang digunakan sudah tidak terjual dipasaran	0,79	Sangat Berpengaruh

(Sumber: data hasil kuesioner)

Tabel 10. Urutan Rangking Skor Tindakan-tindakan Faktor Akibat Perubahan Desain

No.	Tindakan Dari Faktor Akibat Perubahan Desain Mempengaruhi	IKR	Keterangan
	Waktu		
1	Memiliki alat yang mendukung dan mempercepat pekerjaan dilapangan	0,96	Sangat Berpengaruh
2	Perlunya team engeneering yang paham tentang kontruksi	0,87	Sangat Berpengaruh
3	Adanya kerjasama yang baik antara konsultan dan kontraktor	0,83	Sangat Berpengaruh
4	Harus ada laporan harian, mingguan, dan bulanan agar mengetahui pekerjaan yang telah dilaksanakan	0,81	Sangat Berpengaruh
5	Rencana urutan kerja harus tepat dan sesuai	0,79	Sangat Berpengaruh
6	Adanya prosedur yang jelas	0,79	Sangat Berpengaruh

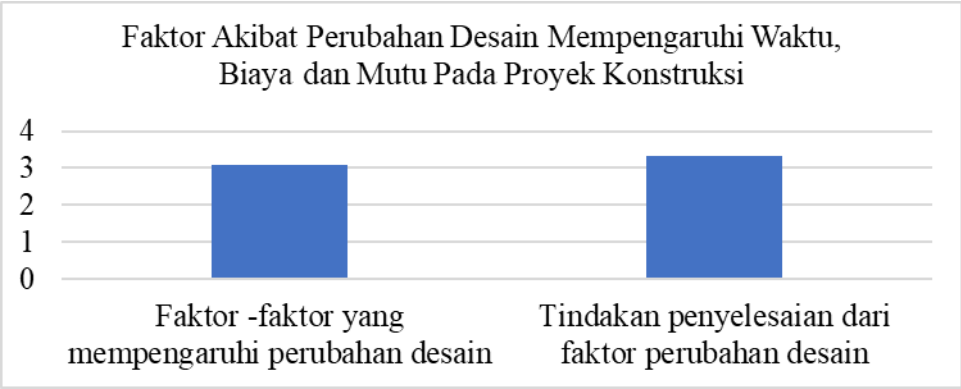
7	Dibuat kerja lembur	0,79	Sangat Berpengaruh
	Biaya		
8	Menyiapkan pendanaan sesuai kontrak serta standart kualitas yang diharapkan	0,88	Sangat Berpengaruh
9	Perlu adanya CCO (Contract Change Order)	0,87	Sangat Berpengaruh
10	Sebelum pelaksanaan pihak kontraktor dan konsultan menyepakati nilai kontrak dengan pihak Owner	0,87	Sangat Berpengaruh
11	Menggunakan alat modern pada saat perencanaan demi menghindari terjadi kesalahan dilapangan	0.79	Sangat Berpengaruh
12	Permintaan owner harus sesuai melalui prosedur yang jelas	0,77	Sangat Berpengaruh
	Mutu		
13	Spesifikasi teknis harus sesuai dengan perencanaan	0,87	Sangat Berpengaruh
14	Adanya surat ijin bahan/material sebelum pembelian bahan/material	0,85	Sangat Berpengaruh
15	Mencari bahan/material yang setara sesuai spesifikasi	0,85	Sangat Berpengaruh
16	Adanya pengawasan dan mengkontrol hasil pekerjaan tenaga kerja dilapangan	0,85	Sangat Berpengaruh
17	Kontrol terhadap tenaga kerja dibagian pabrikasi harus sesuai prosedur	0,83	Sangat Berpengaruh
18	Adanya tenaga kerja tambahan baru	0,77	Sangat Berpengaruh
19	Adanya pengarahan kepada tenaga kerja sebelum memulai pekerjaan	0,73	Berpengaruh

(Sumber: data hasil kuesioner)

3.5 Analisis Faktor dan Tindakan Penyelesaian Pada Perubahan Desain Yang Mempengaruhi Waktu, Biaya dan Mutu Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Kemaritiman

Tabel 11. Tabel Data Perhitungan Tahap Faktor dan Tindakan Penyelesaian dari Faktor Akibat Perubahan Desain Mempengaruhi Waktu, Biaya dan Mutu Pada Proyek Konstruksi (Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Kemaritiman)

No.	Faktor Akibat Perubahan Desain Mempengaruhi Waktu, Biaya dan Mutu Pada Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Kemaritiman	$\bar{x}$	Keterangan
1	Faktor -faktor yang mempengaruhi perubahan desain	3,083684	Berpengaruh
2	Tindakan penyelesaian dari faktor perubahan desain	3,310526	Berpengaruh



Gambar 3. Diagram Batang Tahap Faktor dan Tindakan Dari Faktor Akibat Perubahan Desain Yang Mempengaruhi Waktu, Biaya dan Mutu Pada Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Kemaritiman

Dari diagram batang di atas dapat disimpulkan bahwa tindakan penyelesaian dari faktor akibat perubahan desain yang mempengaruhi waktu, biaya dan mutu proyek konstruksi (Studi kasus : Pembangunan

gedung Laboratorium terpadu kemaritiman) mempunyai nilai rata-rata (*mean)* yang lebih tinggi di bandingkan dengan tahap faktor penyebab perubahan desain.

4. KESIMPULAN DAN SARAN/REKOMENDASI

4.1 Kesimpulan

Pada saat berlangsungnya proyek pembangunan, khususnya pada tahap awal konstruksi, perubahan desain dapat memberikan dampak signifikan terhadap tiga aspek utama dalam manajemen proyek, yaitu waktu, biaya, dan mutu. Berdasarkan studi kasus pada pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Kemaritiman, ditemukan bahwa terdapat beberapa faktor yang sangat memengaruhi ketiga aspek tersebut. Dari segi waktu, faktor utama yang memberikan pengaruh besar adalah terbatasnya ketersediaan alat di lapangan, dengan nilai Indeks Kepentingan Relatif (IKR) sebesar 0,85. Kondisi ini menunjukkan bahwa keterbatasan alat dapat menyebabkan keterlambatan pekerjaan ketika terjadi perubahan desain. Sementara itu, dari aspek biaya, faktor yang paling berpengaruh adalah keterlambatan pencairan dana proyek dengan nilai IKR sebesar 0,81. Hal ini mengindikasikan bahwa ketepatan waktu dalam pendanaan sangat krusial agar biaya proyek tetap terkendali meskipun terjadi perubahan desain. Dari sisi mutu, faktor paling dominan adalah ketidaksesuaian spesifikasi teknis, yang memiliki nilai IKR tertinggi sebesar 0,87. Ketidaksesuaian ini menunjukkan bahwa perubahan desain dapat menurunkan kualitas hasil akhir jika spesifikasi teknis tidak diikuti dengan tepat.

Untuk mengatasi permasalahan yang ditimbulkan oleh perubahan desain, terdapat beberapa tindakan penyelesaian yang dinilai sangat berpengaruh dalam menjaga agar proyek tetap berjalan sesuai dengan target waktu, biaya, dan mutu. Dari segi waktu, solusi yang paling efektif adalah dengan menyediakan alat yang mendukung dan dapat mempercepat pekerjaan di lapangan, dengan nilai IKR sebesar 0,96. Ketersediaan alat yang memadai memungkinkan pelaksanaan pekerjaan tetap efisien meskipun terjadi perubahan desain. Dari aspek biaya, tindakan yang paling berpengaruh adalah menyiapkan pendanaan sesuai kontrak serta memperhatikan standar kualitas yang diharapkan, dengan nilai IKR sebesar 0,88. Hal ini bertujuan agar proyek tidak terhambat akibat keterlambatan dana, yang berpotensi menambah beban biaya. Sementara itu, untuk menjaga mutu, tindakan utama yang harus dilakukan adalah memastikan spesifikasi teknis sesuai dengan perencanaan awal, yang juga memiliki nilai IKR sebesar 0,87. Kepatuhan terhadap spesifikasi teknis sangat penting karena mutu menjadi salah satu indikator utama keberhasilan proyek. Dengan demikian, melalui pemahaman terhadap faktor-faktor yang memengaruhi serta penerapan solusi yang tepat, dampak negatif dari perubahan desain dalam proyek konstruksi dapat diminimalkan.

4.2 Saran/Rekomendasi

Dari hasil analisa pembahasan diatas penulis bermaksud memberikan saran mengenai analisa faktor akibat perubahan desain yang mempengaruhi waktu, biaya dan mutu pada proyek konstruksi (Studi kasus : Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Kemaritiman). Penelitian yang akan datang disarankan untuk menambah faktor-faktor perubahan desain yang baru dan terjadi pada sebuah proyek. Serta pembuatan setiap pertanyaan di kuisioner harus benar-benar diperhatikan agar tidak membuat responden kebingungan dalam mengisi kuesioner.

.

REFERENSI

Adhityas, R. W., Fitriani, H., & Arifin, D. Z. (2024). ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MENYEBABKAN KETERLAMBATAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL (STUDI KASUS: RUAS JALAN TOL SIMPANG INDRALAYA--PRABUMULIH). *Journal of Syntax Literate*, *9*(3).

Badan Pusat Statistik (BPS). (2022). Sensus BPS. https://gorontaloprov.go.id/artikel/tentang-gorontalo

Belferik, R., Andiyan, A., Zulkarnain, I., Munizu, M., Samosir, J. M., Afriyadi, H., ... & Prasetyo, A. (2023). *Manajemen Proyek: Teori & Penerapannya*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

Faridah, F., & Rauf, S. (2023). KAJIAN PENYUSUNAN RTBL KAWASAN KOTA TUA KOTA GORONTALO. *Venustas*, *3*(1), 25-30.

Ikmal, T. (2023). *Analisis Keterlambatan Proyek Terhadap Cost Overruns Berbasis Project Risk Management pada Proyek Pembangunan Infrastruktur Pabrik Npk Chemical PT Pupuk Iskandar Muda* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS MALIKUSSALEH).

Iribaram, F. W., & Huda, M. (2019). Analisa resiko biaya dan waktu konstruksi pada proyek pembangunan apartemen biz square rungkut surabaya. *axial: jurnal rekayasa dan manajemen konstruksi*, *6*(3), 141-154.

Khatami, F. M. (2023). Pengaruh Sepuluh Variabel Independen Terhadap Pendapatan Domestik Regional Bruto Pada Kabupaten/Kota Di Provinsi Gorontalo Periode 2019-2020.

Manik, K., & Mohidin, A. D. (2024). Kemampuan Literasi Matematis Siswa-Siswi Di Gorontalo. *Research in the Mathematical and Natural Sciences*, *3*(2), 67-73.

Muhamad, Y. (2024). *Peran Pejabat Pembuat Komitmen (PPK) Dalam Mengantisipasi Kegagalan Pada Proyek Peningkatan Jalan (Hotmix) Desa Tanjung Jaya–MMC Kec. Ipuh* (Doctoral dissertation, Universitas Andalas).

Mukmin, N. A., Adi, H. P., & Poedjiastoeti, H. (2025). Analisis Penyebab, Dampak, dan Penanganan Contract Change Order Pada Proyek Pembangunan Jalan Poros Karadiri. *Jurnal Kajian Ruang*, *5*(1), 54-67.

Putra, H. E., & Sulistio, H. (2020). Pengaruh Change Order Terhadap Biaya, Mutu, Dan Waktu Pada Proyek Konstruksi Gedung Bertingkat. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, *3*(4), 1349.

Raga, A. A. (2023). OPTIMALISASI WAKTU DAN BIAYA PROYEK KONSTRUKSI DENGAN PENAMBAHAN JAM KERJA DAN TENAGA KERJA MENGGUNAKAN METODE TIME COST TRADE OFF. *Jurnal Vokasi Teknik Sipil*, *1*(2), 118-129.

Ramadian, D., & Amrina, E. (2019). Sistem Pengukuran Kinerja Supply Chain Management pada Proyek Konstruksi. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, *18*(1), 75-85.

Sajiah, F. S. (2022). Keterkaitan antar Faktor Penyebab Pembengkakan Biaya pada Proyek Transportasi dengan Kontrak Tahun Jamak. *JURNAL MANAJEMEN KEUANGAN PUBLIK*, *6*(2), 64-84.

Sudarsono, T. M., & Christie, O. (2014). Analisis Frekuensi, Dampak, Dan Jenis Keterlambatan Pada Proyek Konstruksi. *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*, *3*(2).