

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Data Kuesioner
- Lampiran 2** Data Hasil Pengisian Kuesioner
- Lampiran 3** Data Hasil Analisis Validitas
- Lampiran 4** Data Hasil Analisis Reliabilitas
- Lampiran 5** Data Progress Akhir Pekerjaan
- Lampiran 6** Kurva S
- Lampiran 7** Dokumentasi Pengambilan Data

DAFTAR ISI

Identitas Responden :

N a m a :
Instansi/Pekerjaan :
Jabatan :
Alamat :
No. Telpon :

Kuisisioner ini merupakan bagian dari penelitian kami yang berkaitan dengan kajian manajemen proyek terhadap faktor keterlambatan penyelesaian konstruksi dengan metode relative importance index (rii) pada proyek pembangunan bendung wanggar dan jaringan irigasi di kabupaten nabire.

.

CARA PENGISIAN KUISONER

1. Berikan penilaian tingkat pengaruh setiap faktor terhadap keterlambatan proyek dengan memberi tanda (✓) pada kolom yang sesuai.
2. Dimohon pertanyaan tersebut dijawab dengan sebenarnya guna mendapatkan hasil yang sesuai diharapkan.

Keterangan :

- | | | |
|---|---|---------------|
| 1 | = | Sangat Rendah |
| 2 | = | Rendah |
| 3 | = | Sedang |
| 4 | = | Tinggi |
| 5 | = | Sangat Tinggi |

PENILAIAN FAKTOR-FAKTOR KETERLAMBATAN

KODE	FAKTOR KETERLAMBATAN	TINGKAT PENGARUH				
		1	2	3	4	5
X.1	FAKTOR MANAJEMEN PROYEK					
X.1.1	Perencanaan proyek yang tidak matang	☐	☐	☐	☐	☐
X.1.2	Penjadwalan yang tidak realistis	☐	☐	☐	☐	☐
X.1.3	Koordinasi yang buruk antar pihak terkait	☐	☐	☐	☐	☐
X.1.4	Komunikasi yang tidak efektif	☐	☐	☐	☐	☐
X.1.5	Pengawasan dan kontrol proyek yang lemah	☐	☐	☐	☐	☐
X.1.6	Manajemen risiko yang tidak memadai	☐	☐	☐	☐	☐
X.1.7	Perubahan desain selama pelaksanaan	☐	☐	☐	☐	☐
X.1.8	Monitoring dan evaluasi tidak rutin	☐	☐	☐	☐	☐
X.1.9	Tim manajemen kurang responsif	☐	☐	☐	☐	☐
X.2	FAKTOR SUMBER DAYA MANUSIA					
X.2.1	Kekurangan tenaga kerja terampil	☐	☐	☐	☐	☐
X.2.2	Produktivitas tenaga kerja yang rendah	☐	☐	☐	☐	☐
X.2.3	Ketidakseimbangan jumlah tenaga kerja	☐	☐	☐	☐	☐
X.2.4	Kompetensi tenaga kerja yang tidak sesuai	☐	☐	☐	☐	☐
X.2.5	Tingkat absensi tenaga kerja yang tinggi	☐	☐	☐	☐	☐

KODE	FAKTOR KETERLAMBATAN	TINGKAT PENGARUH				
		1	2	3	4	5
X.2.6	Pelatihan tenaga kerja yang tidak memadai	☐	☐	☐	☐	☐
X.2.7	Motivasi kerja yang rendah	☐	☐	☐	☐	☐
X.3	FAKTOR MATERIAL DAN PERALATAN					
X.3.1	Keterlambatan pengadaan material	☐	☐	☐	☐	☐
X.3.2	Kualitas material yang tidak sesuai spesifikasi	☐	☐	☐	☐	☐
X.3.3	Keterbatasan ketersediaan material di lokasi	☐	☐	☐	☐	☐
X.3.4	Fluktuasi harga material	☐	☐	☐	☐	☐
X.3.5	Kerusakan peralatan konstruksi	☐	☐	☐	☐	☐
X.3.6	Keterbatasan jumlah peralatan	☐	☐	☐	☐	☐
X.3.7	Pemeliharaan peralatan yang tidak memadai	☐	☐	☐	☐	☐
X.3.8	Teknologi peralatan yang tidak sesuai	☐	☐	☐	☐	☐
X.4	FAKTOR KEUANGAN DAN KONTRAK					
X.4.1	Keterlambatan pembayaran dari owner	☐	☐	☐	☐	☐
X.4.2	Masalah cash flow kontraktor	☐	☐	☐	☐	☐
X.4.3	Perubahan kontrak (variation order)	☐	☐	☐	☐	☐
X.4.4	Ketidakjelasan spesifikasi kontrak	☐	☐	☐	☐	☐

KODE	FAKTOR KETERLAMBATAN	TINGKAT PENGARUH				
		1	2	3	4	5
X.4.5	Masalah finansial kontraktor	☐	☐	☐	☐	☐
X.4.6	Proses administrasi keuangan yang lambat	☐	☐	☐	☐	☐
X.5	FAKTOR LINGKUNGAN DAN EKSTERNAL					
X.5.1	Kondisi cuaca yang tidak mendukung	☐	☐	☐	☐	☐
X.5.2	Kondisi geografis lokasi yang sulit	☐	☐	☐	☐	☐
X.5.3	Masalah logistik transportasi material	☐	☐	☐	☐	☐
X.5.4	Kondisi sosial masyarakat sekitar	☐	☐	☐	☐	☐
X.5.5	Regulasi dan perizinan yang rumit	☐	☐	☐	☐	☐
X.5.6	Kondisi politik dan keamanan	☐	☐	☐	☐	☐
X.5.7	Akses jalan yang terbatas	☐	☐	☐	☐	☐
X.6	FAKTOR TEKNIS DAN DESAIN					
X.6.1	Kesalahan dalam dokumen desain	☐	☐	☐	☐	☐
X.6.2	Ketidaklengkapan gambar teknis	☐	☐	☐	☐	☐
X.6.3	Perubahan desain di tengah pelaksanaan	☐	☐	☐	☐	☐
X.6.4	Review desain yang memakan waktu lama	☐	☐	☐	☐	☐
X.6.5	Ketidaksesuaian kondisi lapangan dengan desain	☐	☐	☐	☐	☐
KODE		TINGKAT PENGARUH				

	FAKTOR KETERLAMBATAN	1	2	3	4	5
X.7	FAKTOR GEOGRAFIS DAN PERMASALAHAN LAHAN					
X.7.1	Kondisi topografi yang ekstrem	☐	☐	☐	☐	☐
X.7.2	Aksesibilitas lokasi proyek yang sulit	☐	☐	☐	☐	☐
X.7.3	Permasalahan pembebasan lahan	☐	☐	☐	☐	☐
X.7.4	Kondisi sosio-kultural khusus Papua	☐	☐	☐	☐	☐

TERIMA KASIH

Lampiran 2. Hasil Kuesioner

Faktor	Responden																																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
X.1.1	3	4	4	4	4	4	3	2	3	2	3	3	3	4	2	3	2	2	3	3	4	4	4	3	3	3	5	4	3	3	3	2	2	1	3
X.1.2	3	2	4	2	4	4	3	3	3	2	3	3	3	4	2	3	3	2	3	3	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	2	2	1	3
X.1.3	4	3	4	4	4	4	3	2	3	2	4	3	3	4	2	4	4	2	3	3	4	4	4	4	3	4	5	4	3	3	3	2	2	1	3
X.1.4	4	3	5	4	4	4	3	3	4	2	4	3	3	4	2	4	4	2	3	4	4	5	4	4	4	4	5	4	3	3	3	2	2	1	3
X.1.5	3	3	4	4	4	4	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	2	2	1	3
X.1.6	3	3	4	4	4	4	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	4	4	2	3	2	3	4	3	3	3	3	2	2	1	3
X.1.7	3	4	4	4	4	4	3	2	3	2	3	3	3	4	2	3	2	2	3	3	4	4	4	3	3	3	5	4	3	3	3	2	2	1	3
X.1.8	3	3	4	2	4	4	3	3	3	2	3	3	3	4	2	3	3	2	3	3	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	2	2	1	3
X.1.9	3	3	4	4	4	4	3	2	3	2	3	3	3	4	2	4	3	2	3	3	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	2	2	1	3
X.2.1	4	3	4	4	5	4	3	2	3	2	4	3	3	4	2	4	3	2	3	3	4	4	4	4	3	4	5	3	3	3	3	2	2	1	3
X.2.2	4	3	4	4	4	4	3	2	3	2	4	3	3	4	2	4	3	2	3	4	4	5	4	4	4	4	5	4	3	3	3	2	2	1	3
X.2.3	3	3	4	4	4	4	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	2	2	1	3
X.2.4	4	3	4	4	5	4	3	3	4	2	4	3	3	4	2	4	4	2	3	4	4	5	4	4	4	4	5	4	3	3	3	2	2	1	3
X.2.5	4	3	4	4	4	4	3	2	3	2	4	3	3	4	2	4	3	2	3	4	4	5	4	4	4	4	5	4	3	3	3	2	2	1	3
X.2.6	4	3	4	4	5	4	3	2	3	2	4	3	3	4	2	4	3	2	3	3	4	4	4	4	3	4	5	3	3	3	3	2	2	1	3
X.2.7	3	3	4	2	4	4	3	3	3	2	3	3	3	4	2	3	3	2	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	2	2	1	3
X.3.1	5	4	5	4	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	4	5	4	3	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	5	3	3	1	4
X.3.2	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	3	4	3	5	4	4	4	5	5	5	3	3	5	5	5	5	5	5	5	4	3	5	5
X.3.3	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	5	5
X.3.4	4	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	4	3	4	3	5	4	3	4	5	5	5	3	4	5	5	5	5	5	5	5	4	3	5	5
X.3.5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	1	5
X.3.6	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	2	4	3	2	3	3	4	4	3	4	4	4	5	4	3	3	3	2	2	1	3

Faktor	Responden																																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
X.3.7	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	2	4	3	2	3	4	4	5	3	4	4	4	5	4	3	3	4	2	2	1	3
X.3.8	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	2	4	4	3	4	4	4	5	3	4	4	4	5	4	4	3	4	2	2	1	3
X.4.1	3	3	4	4	4	4	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	2	1	3
X.4.2	3	3	4	4	4	4	3	2	3	2	3	3	3	4	2	3	3	2	3	3	4	4	3	3	4	3	5	3	3	3	3	2	2	1	3
X.4.3	3	3	4	4	4	4	4	2	3	2	3	3	3	3	2	4	3	2	3	3	4	4	3	3	3	3	5	3	3	3	3	2	2	1	3
X.4.4	3	3	2	2	2	4	4	3	3	3	2	4	3	4	3	3	2	2	3	3	4	4	3	2	4	4	5	3	4	3	4	3	3	1	4
X.4.5	3	3	4	4	3	3	4	2	3	4	3	4	3	3	2	4	3	2	3	3	4	4	4	2	4	3	5	4	4	3	4	3	2	4	3
X.4.6	3	3	4	4	4	4	4	2	3	3	3	4	3	3	2	3	3	2	3	3	4	4	3	3	4	4	5	3	5	4	3	2	2	3	4
X.5.1	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	4	3	3	4	2	3	2	2	3	4	5	4	4	3	4	4	5	4	5	4	3	3	2	2	4
X.5.2	4	5	4	3	5	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	2	3	4	5	4	3	3	4	4	5	5	5	4	4	2	4	1	3
X.5.3	5	4	5	4	4	5	5	4	4	4	3	4	3	4	3	5	4	4	5	5	5	5	3	3	5	5	5	5	5	4	4	3	3	5	5
X.5.4	4	4	5	4	5	5	5	4	4	5	3	5	4	3	4	4	4	4	3	5	4	4	4	4	5	4	5	4	5	5	4	4	2	3	4
X.5.5	3	4	4	3	2	4	5	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	5	3	3	4	5	5	4	3	3	3	2	2	1	3
X.5.6	3	5	4	4	4	4	4	4	3	3	2	4	5	3	3	5	3	3	4	5	3	4	3	3	4	3	4	4	4	5	4	2	1	2	2
X.5.7	4	4	5	4	4	5	4	2	3	3	3	5	3	4	4	4	3	3	4	4	5	3	4	2	5	5	5	3	4	5	3	1	2	1	3
X.6.1	3	3	2	4	4	4	3	2	4	2	4	4	4	4	2	3	3	2	3	3	4	3	2	3	3	4	5	4	5	4	3	2	2	2	3
X.6.2	4	2	2	3	2	4	4	2	4	4	2	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	5	3	5	4	3	2	3	2	3
X.6.3	4	3	2	3	4	4	4	2	2	4	3	4	3	3	2	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	2	2	2	3
X.6.4	4	3	4	4	3	4	5	3	3	3	3	4	4	3	2	5	3	1	4	4	4	5	3	3	4	3	5	4	4	4	4	2	2	3	3
X.6.5	3	3	5	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	3	2	4	2	2	4	4	5	4	3	2	4	4	5	3	4	3	4	3	2	3	4
X.7.1	4	3	4	2	5	4	4	2	3	4	3	4	4	3	3	4	3	2	2	4	4	4	3	3	4	5	4	4	4	3	2	2	2	1	4
X.7.2	3	3	5	2	5	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	2	3	3	4	5	4	3	4	3	5	4	4	2	4	2	2	1	4
X.7.3	4	4	5	4	5	5	4	4	5	5	4	5	5	4	4	4	4	3	4	3	5	5	3	4	5	5	5	5	4	4	5	3	3	1	3
X.7.4	4	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	5	5	3	3	5	3	3	5	5	5	5	4	4	5	4	5	4	5	4	3	3	2	1	5

Lampiran 3. Data Hasil Analisis Validitas

	Pearson Correlation	Sig. (2- tailed)	N
X.1.1	0,663		35
X.1.2	0,667	,001	35
X.1.3	0,526	,007	35
X.1.4	0,624	,019	35
X.1.5	0,717	,151	35
X.1.6	0,754	,000	35
X.1.7	0,634	,001	35
X.1.8	0,708	,000	35
X.1.9	0,708	,010	35
X.2.1	0,732	,000	35
X.2.2	0,696	,000	35
X.2.3	0,703	,000	35
X.2.4	0,597	,003	35
X.2.5	0,788	,006	35
X.2.6	0,792	,001	35
X.2.7	0,731	,000	35
X.3.1	0,747	,000	35
X.3.2	0,418	,011	35
X.3.3	0,630	,004	35
X.3.4	0,416	,032	35
X.3.5	0,620	,001	35
X.3.6	0,663	,000	35
X.3.7	0,702	,001	35
X.3.8	0,660	,009	35
X.4.1	0,532	,124	35
X.4.2	0,677	,047	35
X.4.3	0,580	,316	35
X.4.4	0,584	,194	35
X.4.5	0,717	,000	35
X.4.6	0,897	,001	35
X.5.1	0,675	,035	35
X.5.2	0,620	,399	35
X.5.3	0,645	,001	35
X.5.4	0,632	,083	35
X.5.5	0,535	,327	35
X.5.6	0,515	,035	35
X.5.7	0,684	,139	35
X.6.1	0,678	,029	35
X.6.2	0,664	,012	35

X.6.3	0,707	,009	35
X.6.4	0,812	,000	35
X.6.5	0,791	,001	35
X.7.1	0,703	,183	35
X.7.2	0,623	,561	35
X.7.3	0,542	,904	35
X.7.4	0,670	,227	35

Lampiran 3. Tabel r

n	Taraf Signifikan		n	Taraf Signifikan		n	Taraf Signifikan	
	5%	1%		5%	1%		5%	1%
3	0,997	0,999	27	0,381	0,487	55	0,266	0,345
4	0,950	0,990	28	0,374	0,478	60	0,254	0,330
5	0,878	0,959	29	0,367	0,470	65	0,244	0,317
6	0,811	0,917	30	0,361	0,463	70	0,235	0,306
7	0,754	0,874	31	0,355	0,456	75	0,227	0,296
8	0,707	0,834	32	0,349	0,449	80	0,220	0,286
9	0,666	0,798	33	0,344	0,442	85	0,213	0,278
10	0,632	0,765	34	0,339	0,436	90	0,207	0,270
11	0,602	0,735	35	0,334	0,430	95	0,202	0,263
12	0,576	0,708	36	0,329	0,424	10	0,195	0,256
13	0,553	0,684	37	0,325	0,418	12	0,176	0,230
14	0,532	0,661	38	0,320	0,413	15	0,159	0,210
15	0,514	0,641	39	0,316	0,408	17	0,148	0,194
16	0,497	0,623	40	0,312	0,403	20	0,138	0,181
17	0,482	0,606	41	0,308	0,398	30	0,113	0,148
18	0,468	0,590	42	0,304	0,393	40	0,098	0,128
19	0,456	0,575	43	0,301	0,389	50	0,088	0,115
20	0,444	0,561	44	0,297	0,384	60	0,080	0,105
21	0,433	0,549	45	0,294	0,380	700	0,074	0,097
22	0,423	0,537	46	0,291	0,376	800	0,070	0,091
23	0,413	0,526	47	0,288	0,372	900	0,065	0,086
24	0,404	0,515	48	0,284	0,368	1000	0,062	0,081
25	0,396	0,505	49	0,281	0,364			
26	0,388	0,496	50	0,279	0,361			

Lampiran 1 Analisis Reliabilitas

Variabel X.1

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.884	9

Variabel X.2

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.910	7

Variabel X.3

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.860	8

Variabel X.4

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.822	6

Variabel X.5

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.858	7

Variabel X.6

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.833	5

Variabel X.7

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.870	4

Lampiran 2 RII

Kode	Sub Variabel	Skor	Mean	RII
X.1.1	Perencanaan proyek yang tidak matang	108	3.09	0.6171
X.1.2	Penjadwalan yang tidak realistis	105	3.00	0.6000
X.1.3	Koordinasi yang buruk antar pihak terkait	114	3.26	0.6514
X.1.4	Komunikasi yang tidak efektif	120	3.43	0.6857
X.1.5	Pengawasan dan kontrol proyek yang lemah	105	3.00	0.6000
X.1.6	Manajemen risiko yang tidak memadai	101	2.89	0.5771
X.1.7	Perubahan desain selama pelaksanaan	108	3.09	0.6171
X.1.8	Monitoring dan evaluasi tidak rutin	106	3.03	0.6057
X.1.9	Tim manajemen kurang responsif	108	3.09	0.6171
X.2.1	Kekurangan tenaga kerja terampil	113	3.23	0.6457
X.2.2	Produktivitas tenaga kerja yang rendah	116	3.31	0.6629
X.2.3	Ketidakseimbangan jumlah tenaga kerja	105	3.00	0.6000
X.2.4	Kompetensi tenaga kerja yang tidak sesuai	120	3.43	0.6857
X.2.5	Tingkat absensi tenaga kerja yang tinggi	116	3.31	0.6629
X.2.6	Pelatihan tenaga kerja yang tidak memadai	113	3.23	0.6457
X.2.7	Motivasi kerja yang rendah	105	3.00	0.6000
X.3.1	Keterlambatan pengadaan material	152	4.34	0.8686
X.3.1	Kualitas material yang tidak sesuai spesifikasi	150	4.29	0.8571
X.3.2	Keterbatasan ketersediaan material di lokasi	166	4.74	0.9486
X.3.3	Fluktuasi harga material	151	4.31	0.8629
X.3.4	Kerusakan peralatan konstruksi	163	4.66	0.9314
X.3.5	Keterbatasan jumlah peralatan	116	3.31	0.6629
X.3.6	Pemeliharaan peralatan yang tidak memadai	120	3.43	0.6857
X.3.7	Teknologi peralatan yang tidak sesuai	126	3.60	0.7200
X.4.1	Keterlambatan pembayaran dari owner	104	2.97	0.5943
X.4.2	Masalah cash flow kontraktor	107	3.06	0.6114
X.4.3	Perubahan kontrak (variation order)	107	3.06	0.6114
X.4.4	Ketidakjelasan spesifikasi kontrak	109	3.11	0.6229
X.4.5	Masalah finansial kontraktor	116	3.31	0.6629
X.4.6	Proses administrasi keuangan yang lambat	116	3.31	0.6629
X.5.1	Kondisi cuaca yang tidak mendukung	123	3.51	0.7029
X.5.2	Kondisi geografis lokasi yang sulit	127	3.63	0.7257

Kode	Sub Variabel	Skor	Mean	RII
X.5.3	Masalah logistik transportasi material	149	4.26	0.8514
X.5.4	Kondisi sosial masyarakat sekitar	145	4.14	0.8286
X.5.5	Regulasi dan perizinan yang rumit	119	3.40	0.6800
X.5.6	Kondisi politik dan keamanan	123	3.51	0.7029
X.5.7	Akses jalan yang terbatas	126	3.60	0.7200
X.6.1	Kesalahan dalam dokumen desain	112	3.20	0.6400
X.6.2	Ketidaklengkapan gambar teknis	113	3.23	0.6457
X.6.3	Perubahan desain di tengah pelaksanaan	110	3.14	0.6286
X.6.4	Review desain yang memakan waktu lama	122	3.49	0.6971
X.6.5	Ketidaksesuaian kondisi lapangan dengan desain	122	3.49	0.6971
X.7.1	Kondisi topografi yang ekstrem	116	3.31	0.6629
X.7.2	Aksesibilitas lokasi proyek yang sulit	118	3.37	0.6743
X.7.3	Permasalahan pembebasan lahan	145	4.14	0.8286
X.7.4	Kondisi sosio-kultural khusus Papua	143	4.09	0.8171



AKTIVITAS KONTRAKTOR

LAPORAN BULANAN NO : 25

BULAN DESEMBER 2024

LOKASI KAB NABIRE

SUPERVISI PEMBANGUNAN BENDUNG WANGGAR DAN JARINGAN IRIGASI DI WANGGAR 3.200 Ha

KAB. NABIRE; PAPUA; KAB. NABIRE; 1 DOKUMEN; 1 DOKUMEN; NF; K; MYC (APBN) T.A 2022-2024

6.1. PHYSICAL WORKS PROGRESS SUMMARY KEGIATAN KONSTRUKSI

AKTIVITAS KONTRAKTOR



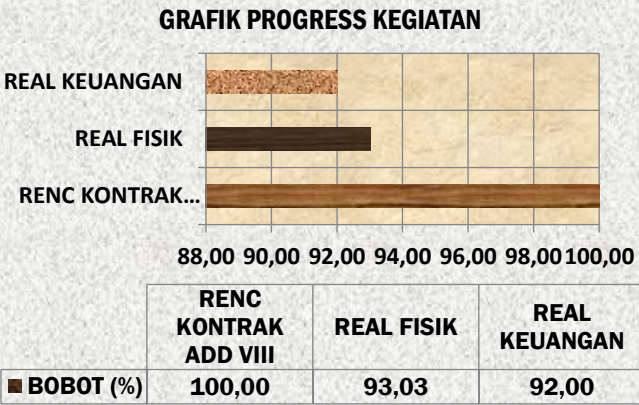
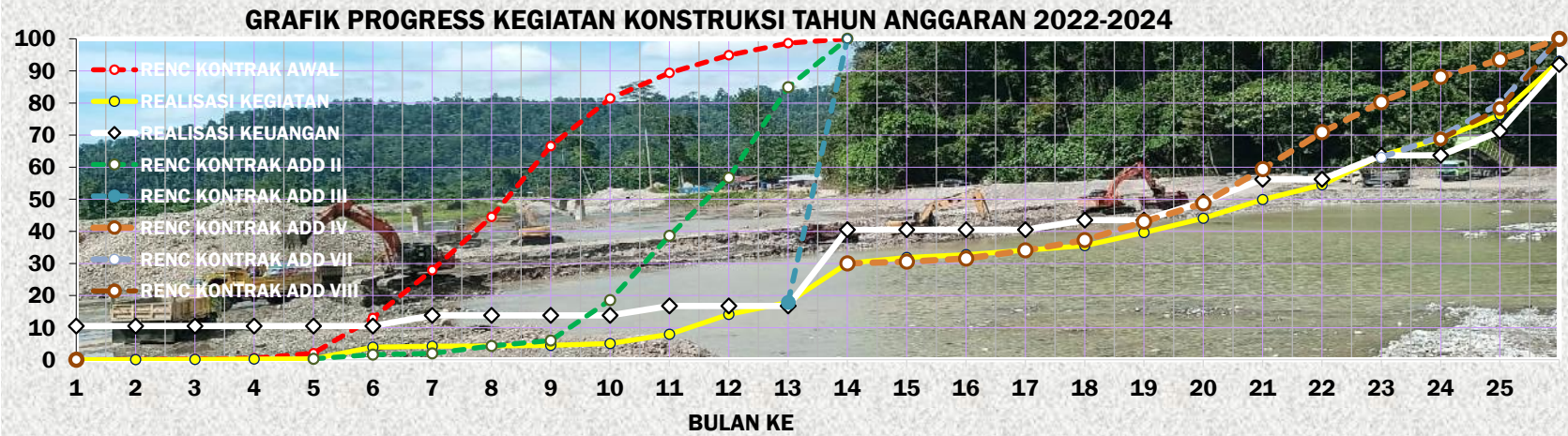
STATUS SD TGL

31 Desember 2024

STATUS KONTRAK

KONTRAK ADD IX (CCO-04)

RINGKASAN PROGRES KONSTRUKSI SD BULAN INI				KEMAJUAN PEKERJAAN (PROGRESS) KONSTRUKSI SD BULAN INI					RECORD CURAH HUJAN HARIAN SD BULAN INI				PERMASALAHAN UTAMA		STATUS PELAKSANAAN	
PROGRESS WAKTU PELAKSANAAN KOMULATIF	Rencana	762	hari	URAIAN PEKERJAAN	BOBOT KONTRAK CCO-04	KEMAJUAN PEKERJAAN (%)				TOTAL HUJAN (JAM) HUJAN SEDANG (JAM) HUJAN DERAS (JAM) 0200400600800100012001400 HUJAN DERAS (JAM)HUJAN SEDANG (JAM)TOTAL HUJAN (JAM) 4586991157				ON - SCHEDULE		☐
	Waktu Terpakai	762	hari			SD BULAN LALU	SD BULAN INI	BULAN INI						TERLAMBAT		☒
	Sisa Waktu Terpakai	0	hari											TERLAMBAT WAJAR		☐
	- % Waktu Terpakai	100,00	%											TERLAMBAT KRITIS		☐
	- % Sisa Kontrak	0,00	%													
PROGRESS KEGIATAN FISIK KOMULATIF	Renc Kontrak Awal	-	%	PEKERJAAN PERSIAPAN	3,89	3,81	3,81	0,00								
	Renc Kontrak Add IV (CCO-02)	100,00	%	PEKERJAAN BENDUNG	88,02	72,44	88,02	15,58								
	Renc Kontrak Add VII (CCO-03)	100,00	%													
	Renc Kontrak Add VIII (CCO-04)	100,00	%	PEKERJAAN SALURAN	8,09	0,00	1,20	1,20								
	Realisasi	93,03	%													
PROGRESS KEUANGAN KOMULATIF	Deviasi	-6,97	%	JUMLAH	100,00	76,25	93,03	16,78								
	Progress Bulan Ini	16,779	%													
	Rencana	93,03	%													
	Realisasi	92,00	%													
	Deviasa	-1,03	%													
	Bulan Ini	20,79	%													



		TAHUN ANGGRAN 2022-2024																									
URAIAN		MASA PELAKSANAAN KONSTRUKSI																									
		T.A 2022	T.A 2023												T.A 2024												
			B U L A N K E																								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
		B U L A N																									
		DES	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES	
PROGRESS KEGIATAN KONSTRUKSI KOMULATIF(%)	Renc Kontrak Awal	0,11	0,24	0,49	2,00	13,02	27,91	44,53	66,56	81,39	89,36	94,88	98,67	100,00													
	Renc Kontrak Add II (CCO-01)				0,302	1,560	1,989	4,293	5,965	18,538	38,598	56,739	84,940	100,00													
	Renc Kontrak Add III												17,87	100,00													
	Renc Kontrak Add IV (CCO-02)													30,01	30,56	31,53	34,07	37,27	43,01	48,73	59,41	70,90	80,28	88,13	93,45	100,00	
	Renc Kontrak Add VII (CCO-03)																						63,02	69,55	79,92	100,00	
	Renc Kontrak Add VIII (CCO-04)																								78,25	100,00	
	Realisasi	0,02	0,10	0,21	0,30	3,91	4,23	4,30	4,44	5,05	7,93	14,11	17,869	30,007	31,880	32,720	34,100	35,530	39,638	44,040	49,920	54,452	63,672	68,811	76,251	93,030	
	Deviasi	-0,095	-0,141	-0,278	0,000	2,352	2,243	0,004	-1,523	-13,487	-30,666	-42,630	-0,001	-0,003	1,324	1,194	0,032	-1,739	-3,372	-4,693	-9,494	-16,446	0,652	-0,739	-2,003	-6,970	
PROGRESS KEUANGAN KONSTRUKSI KOMULATIF(%)	Rencana	0,018	0,096	0,208	0,302	3,912	4,231	4,298	4,442	5,051	7,932	14,108	17,869	30,007	31,880	32,720	34,100	35,530	39,638	44,040	49,920	54,452	63,672	68,811	76,251	93,030	
	Realisasi	10,503	10,503	10,503	10,503	10,503	13,783	13,783	13,783	13,783	16,773	16,773	16,773	40,510	40,510	40,510	40,510	43,490	43,490	49,180	56,210	56,210	63,710	63,710	71,210	92,000	
	Deviasi	10,49	10,41	10,30	10,20	6,59	9,55	9,49	9,34	8,73	8,84	2,66	-1,10	10,50	8,63	7,79	6,41	7,96	3,85	5,14	6,29	1,76	0,04	-5,10	-5,04	-1,03	
PROGRESS WAKTU PELAKSANAAN KOMULATIF	Rencana Kontrak (Hari)	397	397	397	397	397	397	397	397	397	397	397	397	762	762	762	762	762	762	762	762	762	762	762	762	762	
	Realisasi (Hari)	32	60	88	116	151	179	207	242	270	298	333	361	396	424	452	487	515	543	571	606	613	669	697	725	762	
	Sisa (Hari)	365	337	309	281	246	218	190	155	127	99	64	36	366	338	310	275	247	219	191	156	149	93	65	37	0	
	Bobot Terpakai (%)	8,06	15,11	22,17	29,22	38,04	45,09	52,14	60,96	68,01	75,06	83,88	90,93	51,97	55,64	59,32	63,91	67,59	71,26	74,93	79,53	80,45	87,80	91,47	95,14	100,00	

SPECIAL REPORT

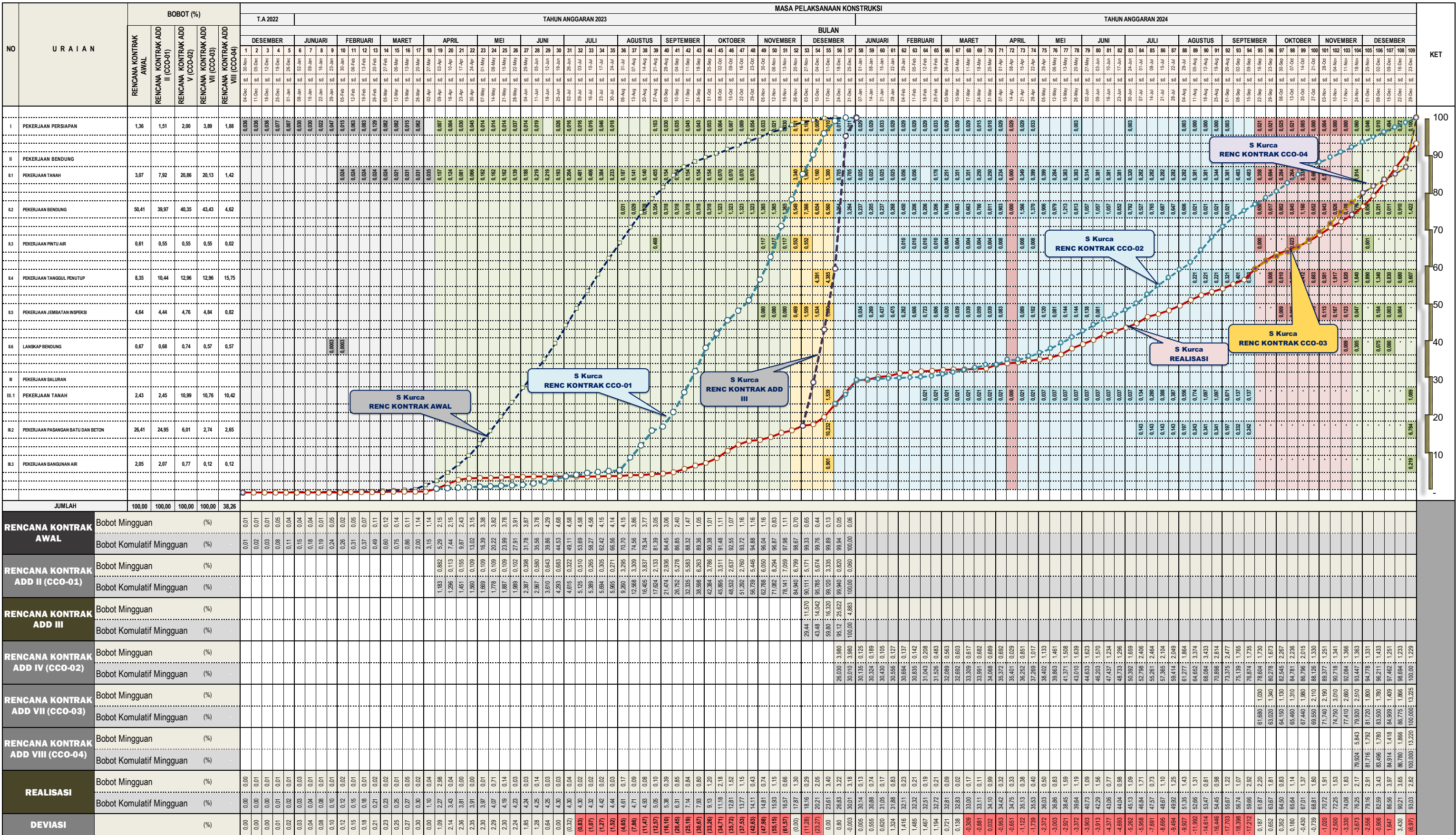
PRIODE	(NOV 2022 - DES 2024)
--------	-----------------------

LOKASI	KAB NABIRE
--------	------------

SUPERVISI PEMBANGUNAN BENDUNG WANGGAR DAN JARINGAN IRIGASI DI WANGGAR 3.200 Ha

KAB. NABIRE; PAPUA; KAB. NABIRE; 1 DOKUMEN; 1 DOKUMEN; NF; K; MYC (APBN) T.A 2022-2024

6.4. JADWAL RENCANA DAN REALISASI KEGIATAN KONSTRUKSI (TIME SCHEDULE)



Lampiran 7 Dokumentasi pengambilan data penelitian



Sumber : Dok. Peneliti (2026)

Kunjungan Ke Kantor Balai Wilayah Sungai Papua



Sumber : Dok. Peneliti (2026)

Nama	:	Ruben Ayomi S.T., M.T
Jabatan	:	Satker BWS SNVT PJPA PAPUA



Sumber : Dok. Peneliti (2026)

Nama : Muhammad Syahril,S.T
 Jabatan : PPK Irigasi Rawa II Nabire



Sumber : Dok. Peneliti (2026)

Nama : Muhammad Doi,S.T
 Jabatan : Direksi Lapangan PPK Irigasi Rawa II Nabire

LAMPIRAN

PEMBANGUNAN BENDUNG WANGGAR DAN JARINGAN IRIGASI DI WANGGAR 3.200 Ha
KAB. NABIRE; PAPUA; KAB. NABIRE; 1 DOKUMEN; 1 DOKUMEN; NF; K; MYC (APBN) T.A 2022-2024

SATMINKAL	: SUMBER DAYA AIR	SATKER	: SNVT PELAKSANAAN JARINGAN PEMANFAATAN AIR PAPUA PROVINSI PAPUA
KAB / PROVINSI	: NABIRE / PAPUA	PPK	: IRIGASI DAN RAWA I NABIRE
TAHUN ANGGARAN	: 2022- 2024	NAMA PAKET	: PEMBANGUNAN BENDUNG WANGGAR DAN JARINGAN IRIGASI DI WANGGAR 3.200 HA KAB. NABIRE; PAPUA; KAB. NABIRE; 0,7 BENDUNG; 0,7 BENDUNG; F; K; MYC

INFORMASI KOORDINAT GEOGRAFIS LOKASI PAKET KEGIATAN & PHOTO OBJEK

DATA KOORDINAT GEOGRAFIS						
Pembangunan Bendung Wanggar dan Jaringan Irigasi DI Wanggar 3.200 Ha Kab. Nabire; Papua; Kab. Nabire; 0,7 Bendung; 0,7 Bendung; F; K; MYC	BANGUNAN		DATA KOORDINAT		PHOTO KOORDINAT	
	BENDUNG	Koordinat	der. (°) men. (') det. (")		STA	
		Lintang	03 ⁰ 23'49" LS		KONDISI	
		Bujur	135 ⁰ 19'00" BT		0 %	
		Elevasi	39,00			
	BANGUNAN		DATA KOORDINAT		PHOTO KOORDINAT	
	INTAKE	Koordinat	der. (°) men. (') det. (")		STA	
		Lintang	03 ⁰ 23'49" LS		KONDISI	
		Bujur	135 ⁰ 19'00" BT		0 %	
		Elevasi	39,00			
		KM (Dr Kota Fakfak)				
	BANGUNAN		DATA KOORDINAT		PHOTO KOORDINAT	
	TANGGUL PENUTUP	Koordinat	der. (°) men. (') det. (")		STA	
		Lintang	03 ⁰ 23'49" LS		KONDISI	
Bujur		135 ⁰ 19'00" BT		0 %		
Elevasi		39,00				
						

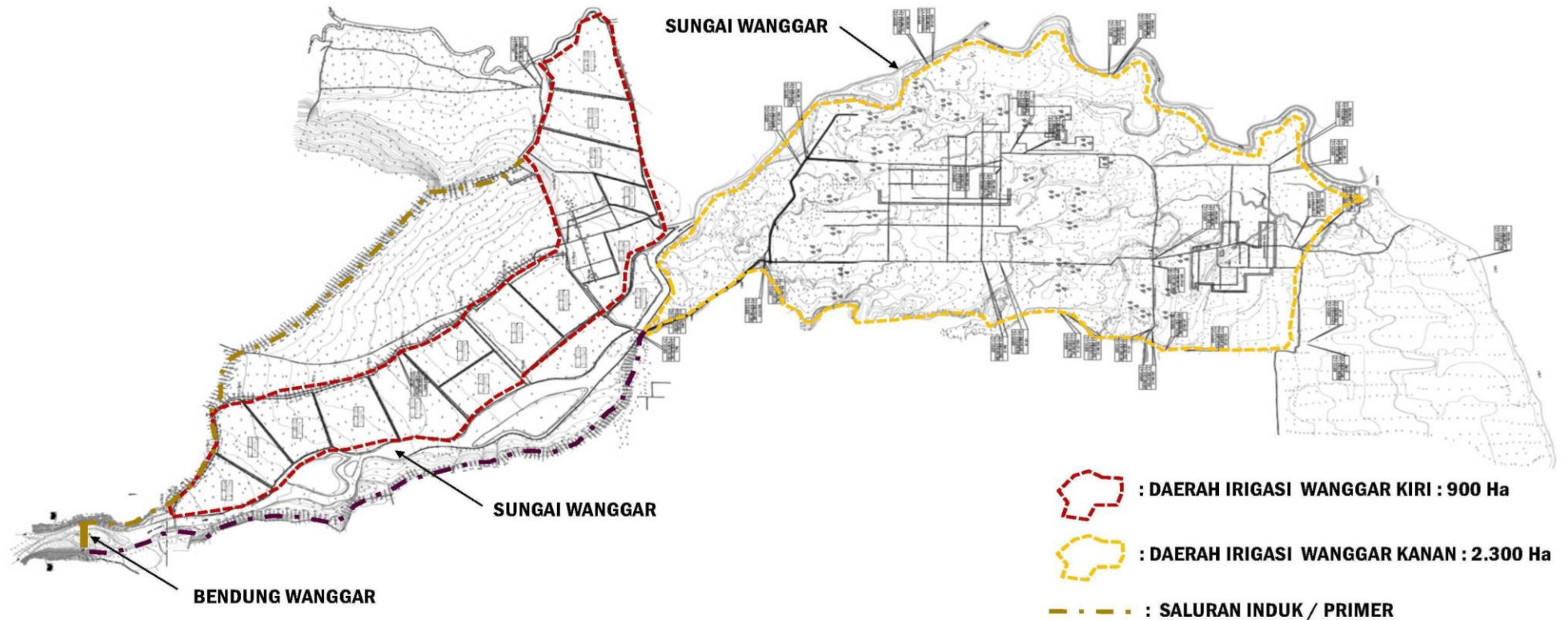
LAMPIRAN

PEMBANGUNAN BENDUNG WANGGAR DAN JARINGAN IRIGASI DI WANGGAR 3.200 Ha
KAB. NABIRE; PAPUA; KAB. NABIRE; 1 DOKUMEN; 1 DOKUMEN; NF; K; MYC (APBN) T.A 2022-2024

5.1. PETA DAERAH IRIGASI (DI) WANGGAR NABIRE

RENCANA PENANGANAN KEGIATAN

PETA SITUASI BENDUNG WANGGAR DAN DAERAH IRIGASI (DI) WANGGAR NABIRE



LAMPIRAN-

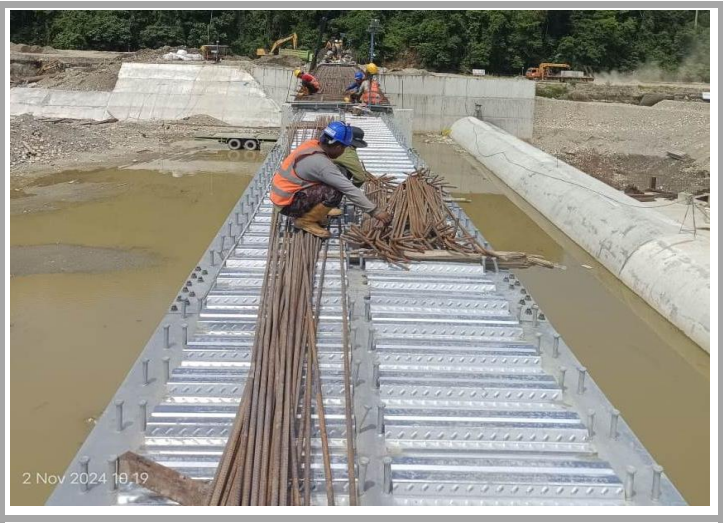
SUPERVISI PEMBANGUNAN BENDUNG WANGGAR DAN JARINGAN IRIGASI DI WANGGAR 3.200 Ha
KAB. NABIRE; PAPUA; KAB. NABIRE; 1 DOKUMEN; 1 DOKUMEN; NF; K; MYC (APBN) T.A 2022-2024

Lampiran : PHOTO DOKUMENTASI KEGIATAN TERLAKSANA



LOKASI
Sta : Arah :
KEGIATAN
PEKERJAAN BENDUNG
JEMBATAN INSPEKSI
Pemasangan Floordeck lantai jembatan
BOBOT
75%

LOKASI
Sta : Arah :
KEGIATAN
PEKERJAAN BENDUNG
JEMBATAN INSPEKSI
Pemasangan Floordeck lantai jembatan
BOBOT
75%



LOKASI
Sta : Arah :
KEGIATAN
PEKERJAAN BENDUNG
JEMBATAN INSPEKSI
Pengecoran Beton K225 Lantai Jembatan
BOBOT
75%

LOKASI
Sta : Arah :
KEGIATAN
PEKERJAAN BENDUNG
JEMBATAN INSPEKSI
Pengecoran Beton K225 Lantai Jembatan
BOBOT
75%



LAMPIRAN

BU;AN
DESEMBER 2024
LOKASI
KAB NABIRE

PEMBANGUNAN BENDUNG WANGGAR DAN JARINGAN IRIGASI DI WANGGAR 3.200 Ha
KAB. NABIRE; PAPUA; KAB. NABIRE; 1 DOKUMEN; 1 DOKUMEN; NF; K; MYC (APBN) T.A 2022-2024

Lampiran : PHOTO DOKUMENTASI KEGIATAN TERLAKSANA



LOKASI
Sta : Arah :
KEGIATAN
PEKERJAAN SALURAN
PEKERJAAN TANAH
Penyiapan Lahan
BOBOT
10%

LOKASI
Sta : Arah :
KEGIATAN
PEKERJAAN SALURAN
PEKERJAAN TANAH
Penyiapan Lahan
BOBOT
10%



LOKASI
Sta : Arah :
KEGIATAN
PEKERJAAN SALURAN
PEKERJAAN TANAH
Galian Pasir Berbatu
BOBOT
10%

LOKASI
Sta : Arah :
KEGIATAN
PEKERJAAN SALURAN
PEKERJAAN TANAH
Galian Pasir Berbatu
BOBOT
10%



LAMPIRAN

BU;AN
LOKASI

DESEMBER 2024
KAB NABIRE

SUPERVISI PEMBANGUNAN BENDUNG WANGGAR DAN JARINGAN IRIGASI DI WANGGAR 3.200 Ha
KAB. NABIRE; PAPUA; KAB. NABIRE; 1 DOKUMEN; 1 DOKUMEN; NF; K; MYC (APBN) T.A 2022-2024

Lampiran : PHOTO DOKUMENTASI KEGIATAN TERLAKSANA



LOKASI
Sta : Arah :
KEGIATAN
PEKERJAAN SALURAN
PEKERJAAN STRUKTUR
Perakitan Tulangan Wiremesh
BOBOT
20%

LOKASI
Sta : Arah :
KEGIATAN
PEKERJAAN SALURAN
PEKERJAAN STRUKTUR
Precash Beton K225
BOBOT
20%



LOKASI
Sta : Arah :
KEGIATAN
PEKERJAAN BENDUNG
PEKERJAAN STRUKTUR
Precash Beton K225
BOBOT
20%

LOKASI
Sta : Arah :
KEGIATAN
PEKERJAAN BENDUNG
PEKERJAAN STRUKTUR
Precash Beton K225
BOBOT
20%



Kajian Manajemen Proyek terhadap Faktor Keterlambatan Penyelesaian Proyek Konstruksi dengan Metode *Relative Importance Index (RII)*

(Studi Kasus: Pekerjaan Pembangunan Bendung Wanggar dan
Jaringan Irigasi di Kabupaten Nabire)

Andri Aslam^{1*}, Sudarman Supardi², Watono³

1*) Magister Teknik Sipil, Universitas Muslim Indonesia, Kota Makassar,
andryaslam@gmail.com

2) Teknik Sipil, Universitas Muslim Indonesia, Kota Makassar

3) Teknik Sipil, Universitas Muslim Indonesia, Kota Makassar

Abstract

The Wanggar Dam and irrigation network construction project in Nabire Regency, Papua Province is an air resources infrastructure project to support the provision of irrigation water for agricultural land covering an area of $\pm 3,200$ Ha. This project experienced a delay with a realization of 93.03% of the 100% target (a deviation of -6.97%) at the end of the contract period. This study aims to identify the factors causing the delay and determine the most dominant factor based on the Relative Importance Index (RII) value ranking. This study uses a quantitative approach through a Likert scale questionnaire survey (1–5) to 35 respondents (contractors, planning consultants, supervisory consultants, and owners), with 46 sub-variables in seven variable groups analyzed using the RII method. The results of the analysis show that the delay is influenced by the seven groups of factors, with RII values ranging from 0.577–0.949 indicating that the delay is a combination of various factors that influence each other. Nine sub-variables are in the very high category ($RII > 0.80$), namely limited availability of materials at the location (X.3.3; $RII = 0.949$), damage to construction equipment (X.3.5; $RII = 0.931$), delays in material procurement (X.3.1; $RII = 0.869$), fluctuations in material prices (X.3.4; $RII = 0.863$), material quality not according to specifications (X.3.2; $RII = 0.857$), logistical problems in material transportation (X.5.3; $RII = 0.851$), problems with limited land (X.7.3; $RII = 0.829$), social conditions of the surrounding community (X.5.4; $RII = 0.829$), and socio-cultural conditions typical of Papua (X.7.4; $RII = 0.817$). This study concludes that project delays are dominated by three main groups of variables, namely material and equipment factors (X.3), geographical factors and land issues (X.7), and environmental and external factors (X.5). Control needs to be prioritized in early planning of material procurement and availability, upgrading and maintaining construction equipment, improving distribution systems and logistics transportation to project sites, as well as land management approaches and local stakeholders that are adaptive to the characteristics of the Papua region.

Keywords: Dam, Irrigation Network, Nabire, Project Delay, Project Management, Relative Importance Index (RII).

Abstrak

Proyek pembangunan Bendung Wanggar dan Jaringan Irigasi di Kabupaten Nabire, Provinsi Papua merupakan proyek infrastruktur sumber daya air untuk mendukung penyediaan air irigasi bagi lahan pertanian seluas ± 3.200 Ha. Proyek mengalami keterlambatan dengan realisasi 93,03% dari target 100% (deviasi -6,97%) pada akhir masa kontrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor penyebab keterlambatan serta menentukan faktor yang paling dominan berdasarkan peringkat nilai *Relative Importance Index* (RII). Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif melalui survei kuesioner skala *Likert* (1–5) kepada 35 responden (kontraktor, konsultan perencana, konsultan pengawas, dan *owner*), dengan 46 sub-variabel dalam tujuh kelompok variabel dianalisis menggunakan metode RII. Hasil analisis menunjukkan bahwa keterlambatan dipengaruhi oleh seluruh tujuh kelompok faktor, dengan rentang nilai RII 0,577–0,949 yang mengindikasikan bahwa

keterlambatan merupakan kombinasi berbagai faktor yang saling memengaruhi. Sembilan sub-variabel berada pada kategori sangat tinggi ($RII > 0,80$), yaitu keterbatasan ketersediaan material di lokasi (X.3.3; $RII = 0,949$), kerusakan peralatan konstruksi (X.3.5; $RII = 0,931$), keterlambatan pengadaan material (X.3.1; $RII = 0,869$), fluktuasi harga material (X.3.4; $RII = 0,863$), kualitas material tidak sesuai spesifikasi (X.3.2; $RII = 0,857$), masalah logistik transportasi material (X.5.3; $RII = 0,851$), permasalahan pembebasan lahan (X.7.3; $RII = 0,829$), kondisi sosial masyarakat sekitar (X.5.4; $RII = 0,829$), dan kondisi sosio-kultural khusus Papua (X.7.4; $RII = 0,817$). Penelitian ini menyimpulkan bahwa keterlambatan proyek didominasi oleh tiga kelompok variabel utama, yaitu faktor material dan peralatan (X.3), faktor geografis dan permasalahan lahan (X.7), dan faktor lingkungan dan eksternal (X.5). Pengendalian perlu diprioritaskan pada perencanaan pengadaan dan ketersediaan material secara lebih awal, peningkatan keandalan dan pemeliharaan peralatan konstruksi, perbaikan sistem distribusi dan transportasi logistik ke lokasi proyek, serta pendekatan pengelolaan lahan dan pemangku kepentingan lokal yang adaptif terhadap karakteristik wilayah Papua.

Kata Kunci: Bendung, Jaringan Irigasi, Keterlambatan Proyek, Manajemen Proyek, Nabire, *Relative Importance Index* (RII).

1. PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur merupakan fondasi utama dalam mendorong pertumbuhan ekonomi dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Infrastruktur yang berkualitas menciptakan aksesibilitas yang baik, memperlancar aktivitas ekonomi, dan menarik investasi. Khususnya dalam sektor pertanian, pembangunan infrastruktur irigasi menjadi prioritas nasional untuk mendukung ketahanan pangan dan pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan.

Proyek konstruksi infrastruktur, terutama yang berskala besar seperti bendung dan jaringan irigasi, memiliki tingkat kompleksitas tinggi yang melibatkan banyak faktor teknis dan koordinasi intensif antar pihak terkait. Kompleksitas ini seringkali menimbulkan masalah operasional yang menghambat kelancaran penyelesaian proyek, seperti kurangnya sumber daya, alokasi tenaga yang tidak tepat, dan keterampilan tenaga kerja.

Banyak penelitian yang telah dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor penyebab keterlambatan dalam proyek konstruksi. Fenomena ini juga terjadi di berbagai kota di dunia, seperti yang disampaikan oleh Abdullah et al., yang menyatakan bahwa masalah keterlambatan dalam proyek konstruksi telah menjadi fenomena yang signifikan dan berpengaruh besar terhadap implementasi perencanaan. Hal yang sama juga dikemukakan oleh Aziz (2013), dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa keterlambatan adalah fenomena yang sering terjadi dan selalu terkait dengan hampir semua proyek konstruksi.

Salah satu diantaranya proyek konstruksi yang telah dilaksanakan di Indonesia adalah pembangunan Bendung Wanggar dan jaringan irigasi di Kabupaten Nabire, Papua. Proyek ini merupakan bagian dari upaya pemerintah untuk meningkatkan infrastruktur pertanian di wilayah tersebut, dengan tujuan utama mengatasi masalah kekurangan pengelolaan air dan mendukung sektor pertanian yang menjadi tulang punggung ekonomi masyarakat lokal dan dirancang untuk mengairi area seluas 3.200 hektar.

Proyek pembangunan Bendung Wanggar mengalami permasalahan signifikan dalam pencapaian target penyelesaian pekerjaan hingga berakhirnya masa kontrak, tingkat penyelesaian pekerjaan yang tercapai hanya sebesar 93,03%, sedangkan target penyelesaian yang direncanakan adalah 100%. Kondisi ini mengindikasikan terjadinya deviasi minus sebesar 6,97% dari rencana kerja yang telah ditetapkan dalam kontrak. Keterlambatan penyelesaian proyek ini menimbulkan berbagai konsekuensi yang merugikan. Secara langsung, pihak penyedia jasa dikenakan sanksi denda sesuai ketentuan kontrak, yang tentunya berdampak pada aspek finansial proyek secara keseluruhan. Lebih

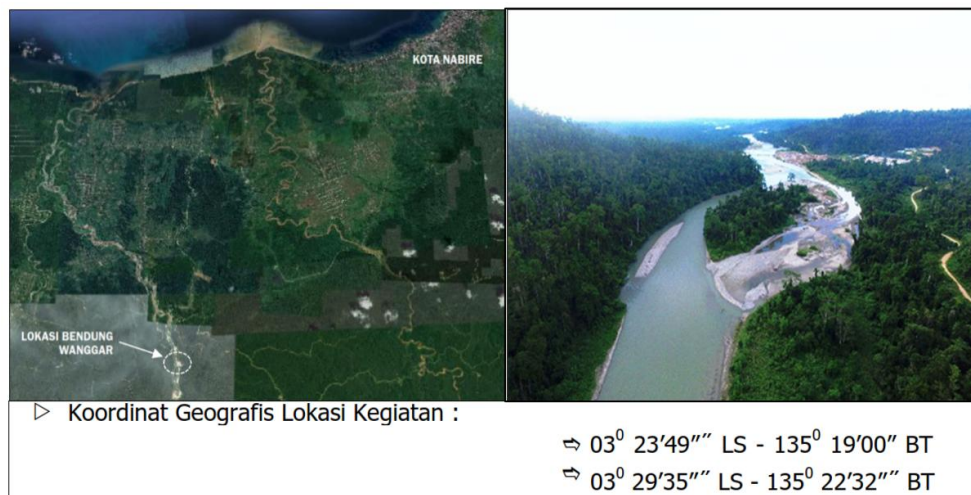
jauh lagi, keterlambatan ini berpotensi menggerus tingkat kepercayaan masyarakat terhadap kemampuan pemerintah dan pelaksana proyek dalam mengelola pembangunan infrastruktur publik. Proyek yang seharusnya memberikan manfaat maksimal bagi masyarakat justru mengalami kendala yang seharusnya bisa dicegah. Kondisi ini menunjukkan perlunya evaluasi mendalam terhadap penyebab keterlambatan dan penyusunan strategi yang lebih baik untuk proyek infrastruktur ke depannya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan keterlambatan dan menentukan faktor keterlambatan yang paling berpengaruh pada proyek pembangunan Bendung Wanggar dan Jaringan Irigasi Kabupaten Nabire. Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian ini akan menggunakan metode *Relative Importance Index* (RII), yang dapat mengukur dan menganalisis tingkat kepentingan dan dampak dari berbagai faktor yang mempengaruhi keterlambatan proyek. Melalui metode RII, faktor-faktor yang menjadi penyebab utama keterlambatan dapat diurutkan berdasarkan tingkat urgensinya, sehingga prioritas tindakan perbaikan dapat ditetapkan dengan lebih tepat.

2. METODE

A. Lokasi Penelitian

Lokasi Pekerjaan ini terletak di Sungai Wanggar, Distrik Nabire Barat Kabupaten Nabire, Provinsi Papua (**Gambar 1**)



Gambar 1 Peta Lokasi Penelitian

B. Jenis Data

Data primer adalah diperoleh langsung dari hasil penyebaran kuesioner kepada pihak-pihak yang terlibat langsung dalam pelaksanaan proyek pembangunan Bendung Wanggar dan jaringan irigasi di Kabupaten Nabire. Responden meliputi kontraktor, konsultan perencana, konsultan pengawas, dan pemilik proyek (PPK/Satker). Penilaian menggunakan skala *Likert* 1–5 untuk mengukur tingkat pengaruh setiap faktor penyebab keterlambatan. Data ini kemudian dianalisis menggunakan metode RII untuk menentukan faktor dominan.

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dokumen proyek dan sumber lain yang mendukung, seperti laporan pelaksanaan pekerjaan berupa laporan mingguan, laporan bulanan, jadwal proyek (kurva-s) dan literatur ilmiah dan jurnal yang relevan dengan manajemen proyek dan metode RII. Berdasarkan rujukan tersebut diatas, maka dibuatlah variabel indikator.

C. Populasi dan Sampel

Menurut Sugiyono (2013), populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang memiliki kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Dalam penelitian ini, populasi mencakup seluruh personel yang terlibat langsung dalam proyek pembangunan Bendung Wanggar dan jaringan irigasi di Kabupaten Nabire, Papua. Populasi tersebut dibatasi pada empat kelompok pemangku kepentingan utama yang berperan dalam perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, dan pengambilan keputusan proyek, yaitu kontraktor sebagai pelaksana konstruksi yang memahami aspek teknis dan logistik, konsultan perencana yang bertanggung jawab atas penyusunan desain dan dokumen teknis, konsultan pengawas yang memastikan kesesuaian mutu, waktu, dan biaya pelaksanaan, serta pemilik proyek (PPK/Satker) sebagai representasi pemerintah yang menyediakan kontrak dan pendanaan. Keempat kelompok ini dipilih karena masing-masing mewakili perspektif berbeda namun saling melengkapi dalam mengidentifikasi dan menilai faktor-faktor penyebab keterlambatan proyek, sehingga analisis yang dihasilkan dapat menggambarkan kondisi proyek secara komprehensif dan menyeluruh. Jumlah populasi penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Data Jumlah Populasi

No	Kategori	Jumlah Populasi	Jabatan
1	Kontraktor - PT PP (Persero) Tbk	18	Terdiri dari <i>Project manager, Deputy Project Manager, Quality, Quantity, Site Engineering Manager, PPC, Logistik</i> dan tenaga teknis lainnya.
2	Konsultan Perencana – PT. Aditya Engineering Consultant	1	Ahli Perencanaan Teknis
3	Konsultan Supervisi – PT. Yodya Karya (Persero)	10	Meliputi <i>Site Engineer, Quality Control, Quantity, HSE</i> , dan tenaga pendukung.
4	Owner SNVT Pelaksanaan Jaringan Pemanfaatan Air Papua Provinsi Papua	6	Terdiri dari , Kasatker , PPK , Direksi Pengawas, Direksi Teknis.
Total Populasi		35	

Menurut Sugiyono (2013), sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi, sedangkan Arikunto (2010) menyatakan bahwa apabila jumlah populasi kurang dari 100 orang, maka sebaiknya seluruh populasi dijadikan sampel sehingga penelitian bersifat penelitian populasi. Berdasarkan pertimbangan tersebut, penelitian ini menggunakan teknik Total Sampling (sampling jenuh), yaitu teknik penentuan sampel dengan mengambil seluruh anggota populasi sebagai responden. Penggunaan total sampling didasarkan pada beberapa alasan, yaitu jumlah populasi yang relatif kecil sebanyak 35 orang sehingga memungkinkan untuk diikutsertakan seluruhnya, karakteristik populasi yang relatif homogen dalam hal keterlibatan langsung dan kompetensi terhadap proyek, keinginan memperoleh data yang lebih akurat dan representatif, serta untuk meminimalkan potensi bias akibat proses pemilihan sampel. Adapun kriteria inklusi responden meliputi keterlibatan aktif minimal enam bulan hingga akhir masa pelaksanaan sesuai kontrak, memiliki jabatan teknis atau manajerial dalam pelaksanaan, pengawasan, atau pengambilan keputusan proyek, serta bersedia berpartisipasi dan mengisi kuesioner secara lengkap. Selain itu, mengacu pada Hair et al. (2014), ukuran sampel minimum untuk analisis statistik deskriptif seperti Relative Importance Index (RII) adalah 30 responden, sehingga jumlah 35 responden dalam

penelitian ini dinilai memadai karena seluruhnya memiliki kompetensi dan pengalaman selama pelaksanaan proyek. **Tabel 2** menyajikan distribusi sampel penelitian.

Tabel 2 Distribusi Sampel Penelitian

No	Pihak Responden	Jumlah Sampel	Persentase
1	Kontraktor - PT PP (Persero) Tbk	18	51.43 %
2	Konsultan Perencana – PT. Aditya Engineering Consultant	1	2.86 %
2	Konsultan Supervisi – PT. Yodya Karya (Persero)	11	28.57 %
3	Owner SNVT Pelaksanaan Jaringan Pemanfaatan Air Papua Provinsi Papua	6	17,14 %
Total Sampel		35	100 %

D. Variabel Penelitian

Identifikasi variabel penelitian merupakan langkah fundamental dalam menganalisis faktor-faktor penyebab keterlambatan proyek konstruksi. Menurut Romadhon (2020), keterlambatan proyek konstruksi dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berinteraksi dan berdampak pada pencapaian target waktu, biaya, dan kualitas proyek, sehingga faktor-faktor tersebut perlu dikategorikan berdasarkan sumber dan karakteristiknya untuk memudahkan proses analisis dan penanganan. Dalam penelitian ini, variabel yang dianalisis mencakup faktor-faktor yang dikelompokkan ke dalam beberapa kategori utama, yaitu aspek manajemen, sumber daya manusia, material dan peralatan, keuangan dan kontrak, serta faktor eksternal yang berada di luar kendali proyek seperti kondisi cuaca dan regulasi. Secara keseluruhan, variabel penelitian terdiri atas 7 kategori utama dengan 32 sub-variabel yang diadaptasi dari penelitian terdahulu dan disesuaikan dengan karakteristik proyek konstruksi secara umum. Seluruh variabel tersebut selanjutnya dianalisis menggunakan metode *Relative Importance Index* (RII), dengan rincian yang disajikan pada **Tabel 3** mengenai variabel dan sub-variabel penelitian.

Tabel 3 Variabel dan Sub Variabel Penelitian

No	Variabel	Kode	Sub Variabel	Referensi
X.1	Faktor Manajemen Proyek	X.1.1	Perencanaan proyek yang tidak matang	Romadhon (2020); Suyatno (2010)
		X.1.2	Penjadwalan yang tidak realistis	Siahaan (2019)
		X.1.3	Koordinasi yang buruk antar pihak terkait	Asmi (2016);
		X.1.4	Komunikasi yang tidak efektif	Siahaan (2019)
		X.1.5	Pengawasan dan kontrol proyek yang lemah	Romadhon (2020); Fugar & Agyakwah- Baah (2010)
		X.1.6	Manajemen risiko yang tidak memadai	Kikwasi (2012)
		X.1.7	Perubahan desain selama pelaksanaan	Sandy&Gomulili (2012)
		X.1.8	Monitoring dan evaluasi tidak rutin	Frimpong et al. (2003)
		X.1.9	Tim manajemen kurang responsif	Odeh & Battaineh (2002)
X.2	Faktor Sumber Daya Manusia	X.2.1	Kekurangan tenaga kerja terampil	Romadhon (2020);
		X.2.2	Produktivitas tenaga kerja yang rendah	Wulandari (2022); Enshassi et al. (2009); Doloi et al. (2012)
		X.2.3	Ketidakseimbangan jumlah tenaga kerja	Asmi (2016); Abd El- Razek
		X.2.4	Kompetensi tenaga kerja yang tidak sesuai	Siahaan (2019);

No	Variabel	Kode	Sub Variabel	Referensi
		X.2.5	Tingkat absensi tenaga kerja yang tinggi	Romadhon (2020); Sweis et al. (2008)
		X.2.6	Pelatihan tenaga kerja yang tidak memadai	Wulandari (2022); Hsieh et al. (2004);
		X.2.7	Motivasi kerja yang rendah	Asmi (2016); Enshassi et al. (2009)
X.3	Faktor Material dan Peralatan	X.3.1	Keterlambatan pengadaan material	Romadhon (2020); Assaf & Al-Hejji (2006)
		X.3.1	Kualitas material yang tidak sesuai spesifikasi	Siahaan (2019)
		X.3.2	Keterbatasan ketersediaan material di lokasi	Wulandari (2022)
		X.3.3	Fluktuasi harga material	Aziz et al. (2022)
		X.3.4	Kerusakan peralatan konstruksi	Asmi (2016); Enshassi et al. (2009)
		X.3.5	Keterbatasan jumlah peralatan	Romadhon (2020); Kikwasi (2012);
		X.3.6	Pemeliharaan peralatan yang tidak memadai	Suyatno (2010)
		X.3.7	Teknologi peralatan yang tidak sesuai	Wulandari (2022)
X.4	Faktor Keuangan dan Kontrak	X.4.1	Keterlambatan pembayaran dari owner	Romadhon (2020); Assaf & Al-Hejji (2006)
		X.4.2	Masalah cash flow kontraktor	Suyatno(2010);
		X.4.3	Perubahan kontrak (<i>variation order</i>)	Sandy & Gomulili (2012)
		X.4.4	Ketidakjelasan spesifikasi kontrak	Siahaan (2019)
		X.4.5	Masalah finansial kontraktor	Asmi (2016)
		X.4.6	Proses administrasi keuangan yang lambat	Romadhon (2020); Marzouk & El-Rasas (2014)
X.5	Faktor Lingkungan dan Eksternal	X.5.1	Kondisi cuaca yang tidak mendukung	Siahaan (2019); Assaf & Al-Hejji (2006)
		X.5.2	Kondisi geografis lokasi yang sulit	Wulandari (2022); Abd El-Razek et al. (2008)
		X.5.3	Masalah logistik transportasi material	Asmi (2016); Fugar & Agyakwah-Baah (2010)
		X.5.4	Kondisi sosial masyarakat sekitar	Aziz et al. (2022); Sweis et al. (2008); Enshassi et al. (2009)
		X.5.5	Regulasi dan perizinan yang rumit	Romadhon (2020)
		X.5.6	Kondisi politik dan keamanan	Suyatno (2010)
		X.5.7	Akses jalan yang terbatas	Wulandari (2022); Hsieh et al. (2004); Toor & Ogunlana (2008)
X.6	Faktor Teknis dan Desain	X.6.1	Kesalahan dalam dokumen desain	Romadhon (2020); Assaf & Al-Hejji (2006)
		X.6.2	Ketidaklengkapan gambar teknis	Suyatno (2010); Sambasivan & Soon (2007)
		X.6.3	Perubahan desain di tengah pelaksanaan	Sandy & Gomulili (2012)
		X.6.4	Review desain yang memakan waktu lama	Asmi (2016)
		X.6.5	Ketidaksesuaian kondisi lapangan dengan desain	Aziz et al. (2022)
X.7	Faktor Geografis dan Permasalahan Lahan	X.7.1	Kondisi topografi yang ekstrem	Sjawal (2012); Simantab (2024)
		X.7.2	Aksesibilitas lokasi proyek yang sulit	Wulandari (2022);Simantab (2024)
		X.7.3	Permasalahan pembebasan lahan	Aziz et al. (2022); Romadhon (2020)
		X.7.4	Kondisi sosio-kultural khusus Papua	Mongabay (2017); Wulandari (2022)

E. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan tahapan penting setelah seluruh data dari responden dikumpulkan. Kegiatan ini meliputi pengelompokan data berdasarkan variabel penelitian, penyajian data pada masing-masing variabel, serta perhitungan statistik untuk menjawab rumusan masalah dan menguji hipotesis yang telah dirumuskan. Dalam penelitian ini, data kuesioner yang telah terkumpul diolah menggunakan IBM SPSS Statistics versi 29.0. Tahapan awal analisis dilakukan melalui uji validitas dan reliabilitas guna memastikan bahwa instrumen penelitian yang digunakan benar-benar sahih dan konsisten. Setelah instrumen dinyatakan valid dan reliabel, analisis dilanjutkan dengan metode *Relative Importance Index* (RII) untuk menentukan tingkat kepentingan relatif dari masing-masing faktor penyebab keterlambatan proyek.

a) Uji Validitas

Uji validitas bertujuan untuk memastikan bahwa setiap butir pertanyaan dalam kuesioner mampu mengukur konsep yang dimaksud secara akurat. Menurut Sugiyono (2018), validitas menunjukkan tingkat ketepatan antara data yang terkumpul dengan kondisi yang sebenarnya terjadi pada objek penelitian. Pengujian validitas dilakukan dengan membandingkan nilai r_{hitung} dengan r_{tabel} pada tingkat signifikansi 0,05 (uji dua sisi). Apabila nilai $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, maka item pernyataan dinyatakan valid; sebaliknya jika $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka item dinyatakan tidak valid (Sunnyoto, 2009). Adapun rumus korelasi *Product Moment* yang digunakan terdapat pada **Persamaan 1**

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (1)$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y

N = jumlah responden

$\sum XY$ = jumlah perkalian skor X dan Y

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat skor X

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat skor Y

$(\sum X)^2$ = kuadrat jumlah skor X

$(\sum Y)^2$ = kuadrat jumlah skor Y

b) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui tingkat konsistensi instrumen apabila digunakan berulang kali dalam kondisi yang sama. Menurut Arikunto (2010), instrumen dikatakan reliabel apabila memberikan hasil yang relatif konsisten. Pengujian reliabilitas menggunakan metode *Cronbach's Alpha* dengan rumus pada **Persamaan 2**. Kemudian instrumen dinyatakan reliabel apabila nilai *Cronbach's Alpha* $\geq 0,70$.

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) \quad (2)$$

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas

n = jumlah item pertanyaan

σ_i^2 = varians setiap item

σ_t^2 = varians total

c) Analisis *Relative Importance Index* (RII)

Setelah instrumen dinyatakan valid dan reliabel, analisis dilanjutkan menggunakan metode *Relative Importance Index* (RII) untuk menentukan tingkat kepentingan relatif faktor-

faktor penyebab keterlambatan proyek pembangunan Bendung Wanggar dan jaringan irigasi di Kabupaten Nabire, Papua. Metode ini memungkinkan peneliti untuk mengurutkan faktor-faktor berdasarkan persepsi responden sehingga diperoleh prioritas faktor yang paling dominan. Data dikumpulkan menggunakan skala *Likert* 1–5, dimana skor 1 menunjukkan “Sangat Tidak Berpengaruh” dan skor 5 menunjukkan “Sangat Berpengaruh” (Sugiyono, 2011). Perhitungan RII dilakukan dengan rumus pada **Persaman 3** berikut:

$$RII = \frac{\sum(W_i \times F_i)}{A \times N} \quad (3)$$

Keterangan:

W_i = bobot masing-masing skor

F_i = frekuensi responden pada setiap skor

A = skor tertinggi (5)

N = jumlah responden

Nilai RII berada pada rentang 0–1. Semakin mendekati nilai 1, maka faktor tersebut semakin tinggi tingkat kepentingannya dalam menyebabkan keterlambatan proyek. Interpretasi nilai RII mengacu pada Azman et al. (2019), dimana nilai $0,8 < RII \leq 1,0$ dikategorikan sangat tinggi; $0,6 < RII \leq 0,8$ tinggi; $0,4 < RII \leq 0,6$ sedang; $0,2 < RII \leq 0,4$ rendah; dan $0 \leq RII \leq 0,2$ sangat rendah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Responden

Jumlah responden yang terlibat sebanyak 35 orang yang terdiri dari unsur kontraktor, konsultan perencana, konsultan pengawas, dan pemilik proyek (*owner*) yang secara langsung berpartisipasi dalam pelaksanaan proyek pembangunan Bendung Wanggar dan jaringan irigasi. Berdasarkan distribusinya, responden terbanyak berasal dari pihak kontraktor PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk sebanyak 18 orang atau 51,43%, yang mencakup berbagai jabatan teknis dan manajerial seperti *Project Manager*, *Site Engineer*, *Quality Control*, HSE, hingga pelaksana lapangan dan mandor. Selanjutnya, konsultan pengawas PT Yodya Karya (Persero) berjumlah 10 orang atau 28,57% yang terdiri dari *supervision engineer*, ahli *quantity*, ahli HSE, *inspector*, dan surveyor. Pemilik proyek (*owner*) dari SNVT Pelaksanaan Jaringan Pemanfaatan Air Provinsi Papua berjumlah 6 orang atau 17,14%, meliputi Kepala Satker, PPK, dan direksi. Sementara itu, konsultan perencana PT Aditya Engineering Consultant diwakili oleh 1 orang atau 2,86%.

B. Uji Validitas dan Uji Reliabilitas

Uji validitas dilakukan menggunakan korelasi *Pearson Product Moment* untuk mengetahui kemampuan setiap item pernyataan dalam mengukur variabel faktor keterlambatan proyek secara tepat. Pengujian dilakukan terhadap 46 item pernyataan dengan jumlah responden sebanyak 35 orang pada tingkat signifikansi 5%, sehingga diperoleh nilai r tabel sebesar 0,334 ($df = 33$). Berdasarkan hasil analisis, seluruh item pada tujuh kategori faktor meliputi manajemen proyek, sumber daya manusia, material dan peralatan, keuangan dan kontrak, lingkungan dan eksternal, teknis dan desain, serta geografis dan permasalahan lahan memiliki nilai r hitung lebih besar dari r tabel (r hitung $> 0,334$). Hal ini menunjukkan bahwa seluruh butir pernyataan dinyatakan valid, sehingga instrumen kuesioner layak digunakan untuk mengukur faktor-faktor penyebab keterlambatan proyek dalam analisis selanjutnya menggunakan metode *Relative Importance Index* (RII).

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengukur tingkat konsistensi internal instrumen penelitian menggunakan metode *Cronbach's Alpha* melalui bantuan IBM SPSS Statistics versi 29.0. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai *Cronbach's Alpha* untuk masing-masing kategori faktor berada di atas batas minimum 0,60, dengan nilai tertinggi pada faktor

sumber daya manusia sebesar 0,910 dan nilai keseluruhan kuesioner sebesar 0,971. Nilai tersebut menunjukkan tingkat reliabilitas yang sangat tinggi, karena melebihi kriteria yang disyaratkan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa seluruh item pernyataan dalam kuesioner memiliki konsistensi yang baik dan instrumen penelitian dinyatakan reliabel untuk digunakan dalam analisis faktor-faktor keterlambatan penyelesaian proyek konstruksi.

C. Analisis Faktor Keterlambatan dengan Metode *Relative Importance Index* (RII)

Metode RII digunakan dalam penelitian ini untuk mengidentifikasi dan menentukan faktor yang paling dominan menyebabkan keterlambatan pekerjaan pada proyek pembangunan Bendung Wanggar dan jaringan irigasi di Kabupaten Nabire. Metode ini dipilih karena mampu memberikan pemeringkatan tingkat kepentingan faktor berdasarkan persepsi responden secara kuantitatif. Prinsip dasar RII adalah menghitung indeks kepentingan relatif dari setiap variabel berdasarkan distribusi jawaban responden pada skala Likert 1–5. Semakin tinggi nilai RII yang diperoleh (mendekati 1), maka semakin besar tingkat pengaruh faktor tersebut terhadap keterlambatan proyek.

Sebagai contoh perhitungan, pada variabel X.1.2 (Penjadwalan yang tidak realistis) diperoleh total nilai perkalian bobot dan frekuensi ($\sum W_i \times F_i$) sebesar 105 dari jumlah responden 35 orang dengan nilai skala tertinggi (A) sebesar 5. Dengan menggunakan rumus pada **Persamaan 3**, kemudian diperoleh nilai 0,600. Nilai tersebut berada pada kategori sedang, yang menunjukkan bahwa penjadwalan yang tidak realistis memiliki tingkat pengaruh yang cukup signifikan terhadap keterlambatan proyek.

Contoh berikutnya pada variabel X.2.2 (Produktivitas tenaga kerja yang rendah) diperoleh total $\sum (W_i \times F_i)$ sebesar 116. Dengan perhitungan yang sama diperoleh:

$$RII_{(X.2.2)} = \frac{116}{5 \times 35} = \frac{116}{175} = 0,663 \quad (3)$$

Nilai RII sebesar 0,663 juga termasuk dalam kategori sedang, namun memiliki tingkat kepentingan relatif lebih tinggi dibandingkan variabel X.1.2. Hal ini menunjukkan bahwa rendahnya produktivitas tenaga kerja merupakan faktor yang lebih dominan dibandingkan penjadwalan yang tidak realistis dalam konteks keterlambatan proyek

Secara keseluruhan, hasil perhitungan RII untuk seluruh variabel menunjukkan variasi tingkat kepentingan masing-masing faktor. Faktor dengan nilai RII tertinggi diidentifikasi sebagai faktor yang paling dominan menyebabkan keterlambatan penyelesaian proyek, sedangkan faktor dengan nilai RII terendah memiliki pengaruh relatif lebih kecil. Peringkat lengkap nilai *Relative Importance Index* (RII) yang diurutkan dari nilai terbesar hingga terkecil disajikan pada **Tabel 4**

Tabel 4 Peringkat Nilai RII Pada Faktor Keterlambatan

Kode	Penyebab Keterlambatan	RII Score	RII Ranking
X.3.3	Keterbatasan ketersediaan material di lokasi	0,949	1
X.3.5	Kerusakan peralatan konstruksi	0,931	2
X.3.1	Keterlambatan pengadaan material	0,869	3
X.3.4	Fluktuasi harga material	0,863	4
X.3.2	Kualitas material yang tidak sesuai spesifikasi	0,857	5
X.5.3	Masalah logistik transportasi material	0,851	6
X.7.3	Permasalahan pembebasan lahan	0,829	7
X.5.4	Kondisi sosial masyarakat sekitar	0,829	8
X.7.4	Kondisi sosio-kultural khusus Papua	0,817	9
X.5.2	Kondisi geografis lokasi yang sulit	0,726	10
X.3.8	Teknologi peralatan yang tidak sesuai	0,720	11
X.5.7	Akses jalan yang terbatas	0,720	12
X.5.1	Kondisi cuaca yang tidak mendukung	0,703	13

Kode	Penyebab Keterlambatan	RII Score	RII Ranking
X.5.6	Kondisi politik dan keamanan	0,703	14
X.6.4	Review desain yang memakan waktu lama	0,697	15
X.6.5	Ketidaksesuaian kondisi lapangan dengan desain	0,697	16
X.3.7	Pemeliharaan peralatan yang tidak memadai	0,686	17
X.1.4	Komunikasi yang tidak efektif	0,686	18
X.2.4	Kompetensi tenaga kerja yang tidak sesuai	0,686	19
X.5.5	Regulasi dan perizinan yang rumit	0,680	20
X.7.2	Aksesibilitas lokasi proyek yang sulit	0,674	21
X.3.6	Keterbatasan jumlah peralatan	0,663	22
X.7.1	Kondisi topografi yang ekstrem	0,663	23
X.4.5	Masalah finansial kontraktor	0,663	24
X.2.5	Tingkat absensi tenaga kerja yang tinggi	0,663	25
X.2.2	Produktivitas tenaga kerja yang rendah	0,663	26
X.4.6	Proses administrasi keuangan yang lambat	0,663	27
X.1.3	Koordinasi yang buruk antar pihak terkait	0,651	28
X.2.1	Kekurangan tenaga kerja terampil	0,646	29
X.2.6	Pelatihan tenaga kerja yang tidak memadai	0,646	30
X.6.2	Ketidaklengkapan gambar teknis	0,646	31
X.6.1	Kesalahan dalam dokumen desain	0,640	32
X.6.3	Perubahan desain di tengah pelaksanaan	0,629	33
X.4.4	Ketidakjelasan spesifikasi kontrak	0,623	34
X.1.9	Tim manajemen kurang responsif	0,617	35
X.1.1	Perencanaan proyek yang tidak matang	0,617	36
X.1.7	Perubahan desain selama pelaksanaan	0,617	37
X.4.2	Masalah cash flow kontraktor	0,611	38
X.4.3	Perubahan kontrak (variation order)	0,611	39
X.1.8	Monitoring dan evaluasi tidak rutin	0,606	40
X.1.5	Pengawasan dan kontrol proyek yang lemah	0,600	41
X.1.2	Penjadwalan yang tidak realistis	0,600	42
X.2.7	Motivasi kerja yang rendah	0,600	43
X.2.3	Ketidakseimbangan jumlah tenaga kerja	0,600	44
X.4.1	Keterlambatan pembayaran dari owner	0,594	45
X.1.6	Manajemen risiko yang tidak memadai	0,577	46

Untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif pada tingkat kelompok variabel, analisis RII tidak hanya dilakukan pada sub-variabel, tetapi juga direkapitulasi pada setiap kelompok faktor. Rekapitulasi ini mencakup nilai RII minimum, maksimum, serta nilai rata-rata (*mean* RII) dari seluruh sub-variabel dalam masing-masing kelompok. Penggunaan *mean* RII dimaksudkan sebagai ukuran ringkasan yang merepresentasikan tingkat kepentingan relatif suatu kelompok faktor terhadap keterlambatan, sehingga memungkinkan perbandingan yang lebih objektif antar kelompok variabel. Rekapitulasi nilai *mean* RII per kelompok variabel beserta urutan peringkatnya disajikan pada **Tabel 5**.

Tabel 5 Peringkat Kelompok Variabel Faktor Keterlambatan Berdasarkan Nilai *Mean* RII

Kode	Kelompok Variabel	Min RII	Max RII	Mean RII	Peringkat RII
X.3	Faktor material dan peralatan	0,663	0,949	0,817	1
X.7	Faktor geografis dan permasalahan lahan	0,663	0,829	0,746	2
X.5	Faktor lingkungan dan eksternal	0,680	0,851	0,744	3
X.6	Faktor desain dan teknis	0,629	0,697	0,662	4
X.2	Faktor sumber daya manusia	0,600	0,686	0,643	5
X.4	Faktor keuangan dan kontrak	0,594	0,663	0,628	6
X.1	Faktor manajemen proyek	0,577	0,686	0,619	7

D. Pembahasan

a) Faktor Material dan Peralatan (X.3)

Faktor material dan peralatan menempati peringkat pertama dengan *Mean* RII sebesar 0,817, menunjukkan bahwa kelompok ini merupakan determinan utama keterlambatan proyek. Sub-variabel Keterbatasan Ketersediaan Material di Lokasi (X.3.3) memperoleh nilai RII tertinggi sebesar 0,949 (kategori sangat tinggi), sehingga menjadi faktor paling dominan dari seluruh variabel yang diteliti. Kondisi geografis Kabupaten Nabire yang memiliki keterbatasan infrastruktur distribusi menyebabkan sebagian besar material harus didatangkan dari luar daerah, sehingga rentan terhadap keterlambatan pengiriman, peningkatan biaya logistik, serta terjadinya kekosongan stok di lapangan. Dampaknya adalah munculnya waktu tunggu (*waiting time*) pada tenaga kerja dan peralatan, yang secara langsung memperpanjang durasi pelaksanaan proyek.

b) Faktor Geografis dan Permasalahan Lahan (X.7)

Faktor geografis dan permasalahan lahan menempati peringkat kedua dengan *Mean* RII sebesar 0,746, dimana sub-variabel Permasalahan Pembebasan Lahan (X.7.3) memperoleh nilai RII 0,829 (kategori sangat tinggi). Permasalahan ini sangat kompleks karena sistem kepemilikan lahan di Papua masih erat dengan hak ulayat dan struktur adat, sehingga proses negosiasi dan musyawarah memerlukan waktu yang panjang. Ketika pembebasan lahan belum tuntas, akses kerja, mobilisasi alat, dan penyimpanan material menjadi terbatas, yang akhirnya menghambat kelancaran pelaksanaan proyek secara keseluruhan.

c) Faktor Lingkungan dan Eksternal (X.5)

Kelompok faktor lingkungan dan eksternal berada pada peringkat ketiga dengan *Mean* RII sebesar 0,744. Sub-variabel masalah logistik transportasi material (X.5.3) memiliki nilai RII tertinggi sebesar 0,851 (kategori sangat tinggi), menegaskan bahwa tantangan distribusi menjadi isu utama. Letak geografis Nabire yang bergantung pada jalur laut serta kondisi infrastruktur darat yang terbatas menyebabkan pengiriman material sangat dipengaruhi oleh cuaca, ketersediaan kapal, dan kapasitas pelabuhan. Hambatan logistik ini berdampak langsung pada keterlambatan kedatangan material dan mengganggu jadwal pekerjaan yang telah direncanakan.

d) Faktor Desain dan Teknis (X.6)

Faktor desain dan teknis menempati peringkat keempat dengan *Mean* RII sebesar 0,662 dan seluruh sub-variabel berada pada kategori sedang. Sub-variabel dengan nilai tertinggi adalah *Review* desain yang memakan waktu lama (X.6.4) dengan RII 0,697. Proses *review* desain yang panjang menyebabkan tertundanya persetujuan gambar kerja dan instruksi teknis, sehingga aktivitas konstruksi yang bergantung pada detail teknis tidak dapat segera dilaksanakan. Keterlambatan ini sering terjadi akibat perlunya klarifikasi berulang antara kontraktor, konsultan perencana, dan pengawas.

e) Faktor Sumber Daya Manusia (X.2)

Faktor sumber daya manusia berada pada peringkat kelima dengan *Mean* RII sebesar 0,643. Sub-variabel kompetensi tenaga kerja yang tidak sesuai (X.2.4) memiliki nilai RII tertinggi sebesar 0,686. Pekerjaan bendung dan jaringan irigasi membutuhkan tenaga kerja dengan keahlian teknis khusus, sehingga ketidaksesuaian kompetensi berdampak pada penurunan produktivitas, meningkatnya kesalahan pekerjaan, dan potensi *rework*. Keterbatasan tenaga

kerja terampil di wilayah Papua juga menyebabkan ketergantungan pada tenaga ahli dari luar daerah yang memerlukan waktu mobilisasi lebih lama.

f) Faktor Keuangan dan Kontrak (X.4)

Faktor keuangan dan kontrak menempati peringkat keenam dengan *Mean* RII sebesar 0,628. Sub-variabel Proses Administrasi Keuangan yang Lambat (X.4.6) memperoleh nilai RII 0,663. Proses administrasi pembayaran yang panjang dan birokratis pada proyek pemerintah dapat menghambat arus kas kontraktor, sehingga berdampak pada keterlambatan pembelian material, pembayaran tenaga kerja, dan operasional peralatan. Ketidاكلancaran *cash flow* ini berpotensi menimbulkan efek berantai terhadap kinerja proyek secara keseluruhan.

g) Faktor Manajemen Proyek (X.1)

Faktor manajemen proyek menempati peringkat terakhir dengan *Mean* RII sebesar 0,619, dimana seluruh sub-variabel berada pada kategori sedang. Sub-variabel komunikasi yang tidak efektif (X.1.4) memiliki nilai RII tertinggi sebesar 0,686. Komunikasi yang kurang efektif antar stakeholder dapat menimbulkan miskomunikasi dalam penyampaian instruksi, perubahan desain, dan koordinasi jadwal. Namun demikian, posisi faktor ini di peringkat terakhir menunjukkan bahwa pada proyek Bendung Wanggar, faktor lapangan seperti material, logistik, dan kondisi geografis lebih dominan dibandingkan aspek manajerial.

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan menggunakan metode *Relative Importance Index* (RII), dapat disimpulkan bahwa keterlambatan penyelesaian proyek pembangunan Bendung Wanggar dan jaringan irigasi di Kabupaten Nabire dipengaruhi oleh tujuh kelompok faktor utama, yaitu manajemen proyek, sumber daya manusia, material dan peralatan, keuangan dan kontrak, lingkungan dan eksternal, desain dan teknis, serta faktor geografis dan permasalahan lahan. Rentang nilai RII sebesar 0,577–0,949 menunjukkan bahwa keterlambatan proyek merupakan hasil interaksi berbagai faktor secara simultan, sehingga tidak dapat dikaitkan pada satu penyebab tunggal, melainkan kombinasi aspek teknis, logistik, sosial, geografis, dan administratif yang saling memengaruhi selama pelaksanaan proyek. Faktor yang paling dominan adalah keterbatasan ketersediaan material di lokasi (RII = 0,949), diikuti kerusakan peralatan konstruksi, keterlambatan pengadaan material, fluktuasi harga material, kualitas material yang tidak sesuai spesifikasi, masalah logistik transportasi material, permasalahan pembebasan lahan, kondisi sosial masyarakat sekitar, serta kondisi sosio-kultural khusus Papua, yang seluruhnya berada pada kategori sangat tinggi (RII > 0,80). Temuan ini menegaskan bahwa strategi pengendalian keterlambatan perlu diprioritaskan pada penguatan sistem pengadaan dan distribusi material, peningkatan keandalan peralatan, optimalisasi manajemen logistik, serta pendekatan sosial dan pengelolaan lahan yang adaptif terhadap karakteristik wilayah Papua guna meminimalkan risiko keterlambatan pada proyek sejenis di masa mendatang.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. R., Abdul Rahman, I., & Abdul Azis, A. A. (2010). Causes of delay in MARA management procurement construction projects. *Journal of Surveying, Construction & Property*, 1(1), 1–16. <https://doi.org/10.22452/jscp.vollno1.6>
- Abdullah, S., Aziz, S., & Al-Kubaisi, A. (2010). Causes of delay in MARA management procurement construction projects. *International Journal of Construction Management*, 9(1), 45–60. <https://doi.org/10.1080/15623599.2010.10773214>

- Afsheen, Hassan, M., Chohan, I., Hussain, S., & Ali, R. (2025). SUPPLY CHAIN MANAGEMENT IMPACT ON PROJECT PERFORMANCE IN CONSTRUCTION. 3, 565–577. <https://doi.org/10.5281/zenodo.16886237>
- Aibinu, A., & Odeyinka, H. (2006). Construction Delays and Their Causative Factors in Nigeria. *Journal of Construction Engineering and Management-Asce - J CONSTR ENG MANAGE-ASCE*, 132. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9364\(2006\)132:7\(667\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364(2006)132:7(667))
- Akbar, A., Susetyo, B., & Suroso, A. (2023). Pengaruh Faktor Pemangku Kepentingan, Manajemen Pelaksanaan terhadap Kinerja Pekerjaan Elevated pada Proyek Kereta Cepat Jakarta – Bandung. *Konstruksia*, 14(2), 19. <https://doi.org/10.24853/jk.14.2.19-33>
- Al-Najjar, A. (2008). Delays and cost overruns in the construction projects in the Gaza Strip (Tesis Master, The Islamic University of Gaza, Gaza)
- Amin, M., Asmara, S., & Ramadhani, J. (2022). Analisis perencanaan bangunan bendung untuk kebutuhan air irigasi di DAS Way Pemerihan Kecamatan Bengkunt Kabupaten Pesisir Barat (Analysis of weir building planning for irrigation water needs in Way Pemerihan watershed). *Jurnal Agricultural Biosystem Engineering*, 3(1), 45–54
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian (Suatu Pendekatan Praktik)*. Bandung: Rineka Cipta.
- Assaf, S., & Al-Hejji, S. (2006). Causes of delay in large construction projects. *International Journal of Project Management*, 24(4), 349–357. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2005.11.007>
- Aziz, R. F. (2013). Ranking of delay factors in construction projects after Egyptian revolution. *Alexandria Engineering Journal*, 52(3), 387–406. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2013.03.002>
- Azman, N. S., Ramli, M. Z., Zakwan, A. A., Iszmir, M. F., Hafiz, M. H., & Rashdan, M. (2019). Relative importance index (RII) in ranking of quality factors on industrialised building system (IBS) projects in Malaysia. *AIP Conference Proceedings*, 2129(1), 020029. <https://doi.org/10.1063/1.5112739>
- Burhanuddin, Sandhyavitri, A., & Ikhsan, M. (2018). Identifikasi Faktor yang Berpengaruh terhadap Kinerja Waktu Pelaksanaan Proyek Pengadaan Transmisi 500kV Sumatera. *Jurnal Rab Construction Research*, 3(1), 54.
- Bonardo, K. B. (2021). Analisis faktor yang berpengaruh terhadap keterlambatan proyek konstruksi di Malaysia dilihat dari persepsi kontraktor. *Jurnal Teknik Sipil*, 12(3), 56–66
- Crawford, L. (2018). *Project management for the 21st century*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Chakrabarti, A., Wadhwa, S., & Soni, P. (2007). Analyzing construction delays: The case of the Indian construction industry. *International Journal of Project Management*, 25(1), 65–73. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2006.06.010>
- Cieslik, K., Dewulf, A., & Foggin, M. (2022). Post-project evaluation of the sustainability of development project outcomes: A case study in eastern Indonesia. *Oxford Development Studies*, 50(3), 287–304.
- Cleland, D. I. (2007). *Project management: Strategic design and implementation* (5th ed., Bab 9: “Organizing for Project Management”). New York, NY: McGraw-Hill.
- Damanik, M., Sandhyavitri, A., & Fauzi, M. (2020). Analisis Faktor - Faktor Yang Mempengaruhi Keterlambatan Pembangunan Kawasan Perumahan (Studi Kasus Proyek Perumahan di Pulau Padang, Riau). *Jurnal APTEK*, 12(2), 81–88. <http://journal.upp.ac.id/index.php/aptek>
- Doloi, H., Sawhney, A., Iyer, K. C., & Rentala, S. (2012). Analysing factors affecting delays in Indian construction projects. *International Journal of Project Management*, 30(4), 479–489. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2011.10.004>
- Ervianto, H. (2002). *Manajemen proyek konstruksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Fadlansyah, H., Sandhyavitri, A., Tri, R., & Iriana, K. (2024). Road Construction Delay Risk Identification Based on the Relative Importance Index Method. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 20(2), 83–96. <http://jrs.>
- Ghozali, I. (2009). *Aplikasi analisis multivariate dengan program SPSS* (hlm. 45). Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro
- Hair, J. F., Jr., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Boston, MA: Cengage Learning
- Hammadi, S., & Nawab, M. S. (2016). Study of Delay Factors in Construction Projects. *International Advanced Research Journal in Science, Engineering and Technology*. <https://doi.org/10.17148/IARJSET.2016.3420>
- Hamzah, N., Khoiry, M. A., Arshad, I., Tawil, N. M., & Badaruzzaman, W. H. W. (2011). Cause of construction delay – Theoretical framework. *Procedia Engineering*, 20, 490–495. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.11.192>
- Hughes, B., & Cotterell, M. (2002). *Software project management* (3rd ed., hlm. 8–9). London: McGraw-Hill Education
- Husin, A. E., & Sustawan, F. (2021). Analisa RII (Relative Important Index) terhadap faktor-faktor yang berpengaruh dalam mengimplementasikan BIM 4D dan M-PERT pada pekerjaan struktur bangunan hunian bertingkat tinggi. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 19(4), 417–426.
- Ibrahim, A., Zayed, T., & Lafhaj, Z. (2024). Enhancing Construction Performance: A Critical Review of Performance Measurement Practices at the Project Level. In *Buildings* (Vol. 14, Number 7). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/buildings14071988>

- Kerzner, H. (2017). *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling* (12th ed.). Hoboken, NJ: Wiley.
- Khatib, B. A., Poh, Y. S., & El-Shafie, A. (2020). Delay factors management and ranking for reconstruction and rehabilitation projects based on the relative importance index (RII). *Sustainability*, 12(15), 6171. <https://doi.org/10.3390/su12156171>
- Kolin, S. R., & Samaila, M. A. (2022). Analisis Keterlambatan Proyek Menggunakan Metode Analisis Faktor Pada Pembangunan Puskesmas Abun Kabupaten Tambrau. *Jurnal Karkasa*, 8(1), 27–33. <https://www.poltekstpaul.ac.id/jurnal/index.php/jkar/article/view/477%0A>
- Lestari, F., Oktarina, D., & Fadilasari, D. (2022). Evaluasi Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Konstruksi. *Jurnal Arsitektur Kolaborasi*, 2(1), 25–38. <https://doi.org/10.54325/kolaborasi.v2i1.19>
- Le-Hoai, L., Lee, Y. D., & Lee, J. Y. (2008). Delay and cost overruns in Vietnam large construction projects: A comparison with other selected countries. *KSCE journal of civil engineering*, 12(6), 367–377.
- Memon, A. H., Memon, A. Q., Khahro, S. H., & Javed, Y. (2023). Investigation of Project Delays: Towards a Sustainable Construction Industry. *Sustainability (Switzerland)*, 15(2). <https://doi.org/10.3390/su15021457>
- Morcov, S., Pintelon, L., & Kusters, R. R. (2021). A practical assessment of modern IT project complexity management tools: Taming positive, appropriate, negative complexity. *International Journal of Information Technology Project Management*, 12(3), 1–18. <https://doi.org/10.4018/IJITPM.2021070106>
- Morris, P. (2013). Reconstructing project management reprised: A knowledge perspective. *Project Management Journal*, 44(5), 6–23. <https://doi.org/10.1002/pmj.21369>
- Nicholas, M. J., & Steyn, H. (2020). *Project management for engineering, business and technology* (6th ed.). Abingdon, UK: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780080560243>
- Notoatmodjo, Soekidjo. 2010. *Metodologi Penelitian*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Olson, D. L. (2003). *Introduction to information systems project management* (2nd ed.). New York, NY: McGraw-Hill/Irwin
- Project Management Institute. (2017). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide)* (6th ed.). Newtown Square, PA: Project Management Institute
- Purba, G. R. (2023). Analisis keterlambatan proyek konstruksi gedung puskesmas onanganjang. <https://doi.org/10.24114/jip.v2i2.43493>
- Risnita, R. (2012). Pengembangan Skala Model Likert. 3. <http://ejournal.iainjambi.ac.id/index.php/edubio/article/view/368/336>
- Rooshdi, R., Majid, S. R. R., Sahamir, R., & Ismail, N. (2018). Relative importance index of sustainable design and construction activities criteria for green highway. *Chemical Engineering Transactions*, 63, 151–156. <https://doi.org/10.3303/CET1863026>
- Sakinah, B. F., Hasyim, M. H., & Unas, S. El. (2015). Analisis penyebab keterlambatan pada pekerjaan konstruksi jalan Kabupaten Lombok Tengah dengan metode analisa faktor. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil*, 9.
- Sambasivan, M., & Soon, Y. (2007). Causes and effects of delays in Malaysian construction industry. *International Journal of Project Management*, 25, 517–526. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2006.11.007>
- Samli, A. C. (2011). Developing Infrastructures for Economic Progress, Market Development, and Entrepreneurship. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-7521-8_2
- Saputri, F. B., & Anondho, B. (2020). Identifikasi Faktor Pengaruh Dominan Keterlambatan Proyek Akibat Rantai Pasok Pada Pengadaan Pelat Beton Pracetak. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 3(4), 1295. <https://doi.org/10.24912/jmts.v3i4.8417>
- Saputra, P. D., & Hidayat, A. (2023). Analisis Pengukuran Relative Importance Index (RII) untuk Menentukan Peringkat Faktor Penyebab Keterlambatan Pekerjaan Kanopi Proyek East Connection Taxiway Bandara Soekarno-Hatta. *Construction and Material Journal*, 5(3), 235–250.
- Sari, D. P., Anwar, N., & Sidharti, T. S. (2019). Analisis kesiapan modernisasi irigasi pada daerah irigasi kewenangan pemerintah provinsi di Kabupaten Mojokerto. *Jurnal Irigasi*, 14(1), 33–45. <https://doi.org/10.31028/ji.v14.i1.33-45>
- Saputra, R. Y. (2018). *Analisa Faktor Penyebab Keterlambatan Penyelesaian Proyek Pembangunan Mall ABC*. Mmt Its, 13.
- Schwalbe, K. (2021). *Information technology project management*. Boston, MA: Cengage Learning.
- Sholeh, M. N. (2024). *Manajemen sumber daya manusia proyek konstruksi* (hlm. 7–8). Semarang: Universitas Diponegoro.
- Sipil, M. T., Teknik, F., & Hatta, U. B. (n.d.). Indikator kinerja Konsultan Manajemen Pembangunan Lapas Bagansiapiapi dapat Factors (CSF) utama yang berperan maka Konsultan Manajemen Konstruksi. 3–5.
- Siregar, K. B. (2021). Analisis keterlambatan proyek menggunakan metode Fault Tree Analysis (FTA) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA): Studi kasus proyek pembangunan Bendungan Lau Simeme Paket-1 (Skripsi, Universitas Sumatera Utara, Medan)

- Sugiyono. (2013). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D (hlm. 116). Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. (2018). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D (hlm. 147). Bandung: Alfabeta
- Sukma, J. C., & Sandjaya, A. (2025). Analisis Penyebab Keterlambatan Pada Proyek X Di Slipi Menggunakan Metode Relative Importance Index (Rii). *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 8(1), 37–44. <https://doi.org/10.24912/jmts.v8i1.33263>
- Suryabrata, S. (2004). Metodologi penelitian (hlm. 28). Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sustiawan, F., & Husin, A. E. (2021). Jurnal Aplikasi Teknik Sipil Analisa RII (Relative Important Index) Terhadap Faktor-Faktor yang Berpengaruh dalam Mengimplementasikan BIM 4D dan M-PERT pada Pekerjaan Struktur Bangunan Hunian Bertingkat Tinggi. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 19(4), 417–426. <http://iptek.its.ac.id/index.php/jats>
- Sullivan, W. G., Wicks, E. M., & Koelling, E. A. (2007). *Engineering Economy* (14th ed.). Pearson.
- Sustiawan, F., & Husin, A. E. (2021). Jurnal Aplikasi Teknik Sipil Analisa RII (Relative Important Index) Terhadap Faktor-Faktor yang Berpengaruh dalam Mengimplementasikan BIM 4D dan M-PERT pada Pekerjaan Struktur Bangunan Hunian Bertingkat Tinggi. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 19(4), 417–426. <http://iptek.its.ac.id/index.php/jats>
- Stevens, J. P. (2012). *Applied multivariate statistics for the social sciences* (5th ed.). Routledge.
- Syara, E., Ashad, H., & Bachmid, S. (2023). Analisis metode Least Cost Analysis dan metode Fast Tracking pada pembangunan Kantor Kejaksaan Negeri Makassar. *Jurnal Flyover*, 3(1), 1–12. <https://doi.org/10.52103/jfo.v3i1.1468>
- Sweis, G., Sweis, R., Bisharat, S., & Bisharat, L. (2014). Factors Affecting Contractor Performance on Public Construction Projects. *ACTA ZHENGZHOU UNIVERSITY OVERSEAS EDITION*, 11(4s), 28–39.
- Taherdoost, H. (2016). Validity and Reliability of the Research Instrument; How to Test the Validation of a Questionnaire/Survey in a Research. *Social Science Research Network*. <https://doi.org/10.2139/SSRN.3205040>
- Tikote, R. H., Magdum, M. M., & Khandare, M. A. (2017). Delay Analysis in Industrial Projects By Using Relative Importance Index Method. *International Research Journal of Engineering and Technology*. www.irjet.net
- Tobing, Y. O. L., Sari, D. P., & Wicaksono, P. A. (2018). Analisis risiko proyek konstruksi dengan importance index dan bow tie analysis. *Industrial Enginerring Online Journal*, 7(4), 1–8. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/2v3004>
- Tortajada, C. (2014). Water infrastructure as an essential element for human development. *International Journal of Water Resources Development*. <https://doi.org/10.1080/07900627.2014.888636>
- Turner, R. (2016). *Gower handbook of project management* (5th ed., hlm. 21–22). London: Routledge
- Usman, S., Shehu, A. I., & Gambo, N. (2024). Factors Affecting Construction Labour Productivity for Effective Projects Delivery Performance In Borno State Nigeria. *British Journal of Environmental Sciences*, 12(7), 77–96. <https://doi.org/10.37745/bjes.2013/vol12n77796>
- Wibowo, K. A., & Sulistyono, I. B. (2017). Pemahaman Manajemen Proyek. no, 36, 2-4.
- Widhiawati, I. R. (2009). Analisis Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Konstruksi. Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Wijayanto, I. A., & Amin, M. (2023). Identifikasi Faktor Dominan Berpengaruh terhadap Kinerja Waktu Proyek Pembangunan Jalur KA Makassar-Parepare pada masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 12(2), 111–117. <https://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/jrs/article/view/jrs.2023.v12.i2.05>
- Vahedi Nikbakht, M., Gheibi, M., Montazeri, H., Yeganeh Khaksar, R., Moezzi, R., & Vadiie, A. (2024). Identification and Ranking of Factors Affecting the Delay Risk of High-Rise Construction Projects Using AHP and VIKOR Methods. *Infrastructures*, 9(2). <https://doi.org/10.3390/infrastructures9020024>
- Vidianto, A. S., & Haji, W. H. (2020). Sistem informasi manajemen proyek berbasis Kanban (Studi kasus: PT. XYZ). *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 7(2), 283–292.
- Xie, W., Deng, B., Yin, Y., Lv, X., & Deng, Z. (2022). Critical Factors Influencing Cost Overrun in Construction Projects: A Fuzzy Synthetic Evaluation. *Buildings*, 12(11). <https://doi.org/10.3390/buildings12112028>
- Zidane, Y. J.-T., & Andersen, B. (2018). The top 10 universal delay factors in construction projects. <https://doi.org/10.1108/IJMPB-05-2017-005>