

Analisa Estimasi Biaya Perawatan Pelaksanaan Pembangunan Jalan Tol Ruas Sigli-Banda Aceh

* Rifandi¹, Dedek Ariansyah², Febrina Dian Kurniasari³

^{1,2} Universitas Iskandar Muda, Jl. Tgk. Abu Bakar Lr. Keluarga No. 159, Lamtemen Timur, Banda Aceh

³ Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Iskandar Muda, Banda Aceh

ARTICLE INFORMATION

Received: October 30, 2024

Revised: November 19, 2024

Accepted: Marh 27, 2025

Available online: April 30, 2026

KEYWORDS

Toll Road; Structural Damage; Toll Road Maintenance Cost; Maintenance

* CORRESPONDENCE

fandi0664@gmail.com

A B S T R A C T

Road infrastructure is one of the main sectors of Indonesia's National Strategic Projects and plays an important role in improving the economy of Aceh Province. Every construction project inevitably experiences damage, both during construction and during the maintenance period, and the Sigli-Banda Aceh toll road is no exception. This study aims to identify the types of damage to lean concrete, rigid pavement, and road marking works, to calculate the percentage of damage, and to estimate the maintenance cost of the damaged components of the Sigli-Banda Aceh toll road. The study covers a 17 km section from STA 30+000 to STA 47+000. A qualitative method was applied, using primary data collected through direct field observation and secondary data obtained from working drawings. The results show damage levels of 1.13% for lean concrete work, 1.02% for rigid pavement work, and 2.31% for road marking work, the latter being the highest. The estimated maintenance cost is IDR 1,992,442,757.73, while the total cost incurred by the contractor is IDR 402,217,703,857; thus, the maintenance cost accounts for 0.50% of the total project cost.

1. PENDAHULUAN

Infrastruktur jalan merupakan salah satu data utama dalam proyek strategis nasional yang dapat meningkatkan perekonomian di Provinsi Aceh. Infrastruktur jalan sendiri terbagi menjadi beberapa bagian, baik itu proyek jalan tol maupun jalan nasional. Jalan Tol Ruas Sigli Banda Aceh adalah salah satu dari sekian banyak proyek jalan yang juga termasuk dalam daftar Jalan Tol Trans Sumatera. Jalan Tol Trans Sumatera sendiri merupakan sebuah jaringan jalan tol terpanjang yang ada di Indonesia, yakni mencapai 2.704 kilometer yang menghubungkan wilayah dari Aceh hingga Lampung.

Provinsi Aceh dengan ibu kotanya yakni Banda Aceh, merupakan salah satu ibu kota dengan daerah yang masih terbilang kurang dalam segi infrastruktur apabila dibandingkan dengan ibu kota lain yang terdapat di Pulau Jawa. Walaupun kondisi jalan raya di kota Banda Aceh sendiri dapat dikatakan sudah cukup baik, namun selama ini masyarakat Aceh masih harus menghabiskan waktu dalam perjalanan yang panjang untuk bepergian ke luar kota. Oleh karena itu, pemerintah pun membangun Jalan Tol ruas Sigli- Banda Aceh sebagai salah satu solusi dalam efisiensi waktu perjalanan serta meningkatkan konektivitas jaringan jalan. Sehingga dengan panjang 74,2 kilometer, jalan tol ini nantinya akan memangkas waktu dan jarak tempuh perjalanan dari Banda Aceh menuju Sigli, yang semula memakan waktu sekitar 2 hingga 3 jam menjadi hanya 1 jam perjalanan.

Dalam setiap proses pekerjaan proyek konstruksi pasti terdapat suatu kerusakan, tidak terkecuali pada tahap pelaksanaan proyek pembangunan jalan tol ini maupun tahap pemeliharaan. Secara umum, kerusakan merupakan suatu konsekuensi yang timbul akibat adanya suatu kejadian atau aktivitas yang tidak pasti dan juga memiliki keterkaitan yang erat dengan terjadinya peristiwa di luar yang diharapkan membutuhkan perawatan dan biaya perawatan.

Berdasarkan latar belakang diatas, adapun rumusan permasalahan penelitian ini adalah mengidentifikasi jenis kerusakan pekerjaan lean concrete, pekerjaan struktur beton (Rigid Pavement) dan pekerjaan marka yang terjadi pada bangunan jalan tol Sigli - Banda Aceh, menghitung persentase kerusakan komponen yang terjadi pada bangunan jalan tol Sigli - Banda Aceh dan mengidentifikasi estimasi perawatan kerusakan pada bangunan jalan tol Sigli Banda Aceh. Adapun tujuan penelitian ini adalah mengetahui jenis kerusakan yang terjadi pada bangunan jalan tol Sigli - Banda Aceh, mengetahui persentase kerusakan komponen yang terjadi pada bangunan jalan tol Sigli - Banda Aceh dan untuk mengetahui estimasi perawatan kerusakan pada bangunan jalan tol Sigli Banda Aceh.

Adapun manfaat penelitian ini adalah bagi kita dan orang lain, dan bagi penulis sendiri mengetahui bagaimana menghitung estimasi biaya perawatan pada proyek jalan tol Sigli - Banda Aceh. Adapun ruang lingkup pada penelitian ini subjek penelitian baik itu pada proyek pembangunan jalan tol Sigli-Banda aceh sejauh 17 km dari sta 30+000 sampai sta 47+000 meliputi pekerjaan lean concrete, pekerjaan struktur beton (Rigid Pavement) dan pekerjaan marka. Metode yang digunakan metode kualitatif, penelitian ini digunakan dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan berdasarkan hasil survei secara langsung pada lapangan dengan bantuan alat ukur dan dokumentasi. Data sekunder yaitu data pendukung seperti dokumen-dokumen berupa data nama dan peta lokasi bangunan jalan Tol Sigli Banda Aceh, daftar harga satuan upah dan bahan, serta studi literatur. Tahapan teknik analisis data yang diperlukan dalam penelitian ini, yang pertama yaitu identifikasi jenis kerusakan komponen bangunan, selanjutnya menghitung volume kerusakan komponen bangunan, menghitung persentase kerusakan komponen bangunan, menentukan kategori penanganan kerusakan, menghitung analisis satuan pekerjaan, dan terakhir menganalisis estimasi biaya perawatan.

Hasil yang didapatkan pada penelitian ini adalah pekerjaan lean concrete, pekerjaan rigid dan pekerjaan marka jalan terhadap kerusakan. Total kerusakan pada jalan tol Sigli Banda Aceh yaitu pekerjaan lean concrete, pekerjaan rigid dan pekerjaan marka jalan sebesar 4,45%. Berdasarkan perhitungan biaya perawatan bangunan jalan tol Sigli -Banda Aceh yaitu sebesar Rp. 1.992.442.757,73. Adapun total biaya seluruh dari pihak pelaksana sebesar 402.217.703.857, sedangkan perbandingan persentase biaya perawatan sebesar 0,50%.

2. METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai metode yang digunakan dalam mengumpulkan data dan menganalisis data untuk mendapatkan hasil dari penelitian selanjutnya langkah-langkah penyelesaian disajikan

2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bangunan proyek jalan Tol Sigli Banda Aceh, lokasi Kabupaten Aceh Besar dan Kabupaten Pidie. Waktu pelaksanaan proyek 1944 hari dari kalender dan waktu pemeliharaan 730 hari. Adapun waktu observasi dilakukan selama 1 bulan. Tinjauan penelitian sejauh 17 km dari sta 30+000 sampai sta 47+000. Adapun lokasi peta dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 1. Lokasi Penelitian

2.2 Metode Kualitatif

Metode kualitatif merupakan metode yang fokus pada pengamatan yang mendalam. Oleh karenanya, penggunaan metode kualitatif dalam penelitian dapat menghasilkan kajian atas suatu fenomena yang lebih komprehensif. Metode kualitatif bertujuan untuk menemukan informasi sedetail-detailnya. Kualitatif bersifat lebih menyelidiki hingga menghasilkan data yang tidak dapat diperoleh lewat prosedur statistik.

2.3 Pengumpulan Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan teknik:

1. Identifikasi kerusakan bangunan yaitu menentukan ciri dan komponen bangunan jalan Tol Sigli - Banda Aceh dari kerusakan pekerjaan lean concrete, pekerjaan struktur beton (*Rigid Pavement*) dan pekerjaan marka.
2. Menghitung volume kerusakan pekerjaan lean concrete, pekerjaan struktur beton (*Rigid Pavement*) dan pekerjaan marka yaitu mencari volume dari komponen yang rusak.
3. Alat yang digunakan adalah meteran, pengans, buku catatan (*noted*).
4. Menghitung persentase kerusakan

Berikut ini adalah perhitungan persentase kerusakan bangunan

$$\text{Persentase Kerusakan} = (\text{Volume Kerusakan} / \text{Volume Total}) \times 100\% \quad (1)$$

5. Menghitung analisis harga satuan pekerjaan yaitu perhitungan harga satuan pekerjaan konstruksi yang dijabarkan dalam perkalian kebutuhan bahan bangunan, upah kerja, dan peralatan dengan satuan m², m³.

6. Menganalisis estimasi biaya yaitu volume kerusakan yang didapatkan dikalikan dengan harga satuan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijelaskan secara rinci mengenai analisa pembahasan mengidentifikasi jenis kerusakan yang terjadi pada bangunan jalan tol Sigli • Banda Aceh, mengidentifikasi menghitung persentase kerusakan komponen yang terjadi pada bangunan jalan tol Sigli - Banda Aceh dan mengidentifikasi estimasi perawatan kerusakan pada bangunan jalan tol Sigli Banda Aceh.

3.1 Identifikasi Kerusakan Bangunan

Langkah awal analisis data pada penelitian ini adalah melakukan identifikasi kerusakan proyek jalan tol Sigli Banda Aceh sejauh 17 km dari sta 30+000 sampai sta 47+000. Berdasarkan hasil survei di lapangan dengan meninjau pekerjaan lean concrete, pekerjaan struktur beton (Rigid Pavement) dan pekerjaan marka yang mengalami kerusakan. Komponen dan jenis kerusakan yang terjadi pada proyek jalan tol Sigli -Banda Aceh dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini :

Tabel 1. Item Pekerjaan Yang Ditinjau

NO	Item Pekerjaan Ditinjau	Keterangan
1	Pekerjaan Lean Concrete	Rusak
2	Pekerjaan rigid	Rusak
3	Pekerjaan Mrka	Rusak

3.2 Analisis Volume Kerusakan Bangunan

Tahap selanjutnya adalah menganalisis volume kerusakan yang terjadi pada tiap-tiap item pekerjaan yang ditinjau yang mengalami kerusakan. Hasil analisis volume kerusakan item pekerjaan pada proyek jalan tol Sigli - Banda Aceh dapat dilihat melalui tabel-tabel di bawah ini :

Tabel 2. Volume Kerusakan Lean Concrete Dan Pekerjaan Rigid

No	Item Pekerjaan	44+300 s/d 44+550 L	44+255 s/d 44+455 R	42+245 s/d 42+345 R	42+225 s/d 42+325 L	45+220 s/d 45+320 R	38+650 s/d 38+750 L	31+340 s/d 31+390 L	Total Volume Kerusakan	Satuan
		10 Segmen	15 Segmen	8 Segmen	9 Segmen	10 Segmen	11 Segmen	13 Segmen		
1	Pekerjaan Lean Concrete	25,00	31,50	16,80	22,50	21,00	27,50	32,50	176,80	m ³
2	Pekerjaan Rigid	75,00	94,50	50,40	13,50	63,00	82,50	97,50	476,40	m ³

Perhitungan volume pekerjaan lean concrete :

Pekerjaan lean concrete : Lebar x Tebal x Panjang x Banyak Segmen

(Sta 44+300 s/d 44+550) : 5,00 x 0,10 x 5,00 x 10

: 25,00 m³ (Ruang Kiri)

Pekerjaan lean concrete : Lebar x Tebal x Panjang x Banyak Segmen

(Sta 44+255 s/d 44+455) : 4,20 x 0,10 x 5,00 x 15

: 31,50 m³ (Ruang Kanan)

Pekerjaan lean concrete : Lebar x Tebal x Panjang x Banyak Segmen

(Sta 42+245 s/d 42+345) : 4,20 x 0,10 x 5,00 x 8

: 16,80 m³ (Ruang Kanan)

Pekerjaan lean concrete : Lebar x Tebal x Panjang x Banyak Segmen

(Sta 42+225 s/d 42+325) : 5,00 x 0,10 x 5,00 x 9

: 22,50 m³ (Ruang Kiri)

Pekerjaan lean concrete : Lebar x Tebal x Panjang x Banyak Segmen

(Sta 45+220 s/d 45+320)	: 4,20 x 0,10 x 5,00 x 10
	: 21,00 m ³ (Ruang Kanan)
Pekerjaan lean concrete	: Lebar x Tebal x Panjang x Banyak Segmen
(Sta 38+650 s/d 38+750)	: 5,00 x 0,10 x 5,00 x 11
	: 27,50 m ³ (Ruang Kiri)
Pekerjaan lean concrete	: Lebar x Tebal x Panjang x Banyak Segmen
(Sta 31+340 s/d 31+390)	: 5,00 x 0,10 x 5,00 x 13
	: 32,50 m ³ (Ruang Kiri)
Perhitungan volume pekerjaan rigid :	
Pekerjaan rigid	: Lebar x Tebal x Panjang x Banyak Segmen
(Sta 44+300 s/d 44+550)	: 5,00 x 0,30 x 5,00 x 10
	: 75,00 m ³ (Ruang Kiri)
Pekerjaan rigid	: Lebar x Tebal x Panjang x Banyak Segmen
(Sta 44+255 s/d 44+455)	: 4,20 x 0,30 x 5,00 x 15
	: 94,50 m ³ (Ruang Kanan)
Pekerjaan rigid	: Lebar x Tebal x Panjang x Banyak Segmen
(Sta 42+245 s/d 42+345)	: 4,20 x 0,30 x 5,00 x 8
	: 50,40 m ³ (Ruang Kanan)
Pekerjaan rigid	: Lebar x Tebal x Panjang x Banyak Segmen
(Sta 42+225 s/d 42+325)	: 5,00 x 0,30 x 5,00 x 9
	: 13,50 m ³ (Ruang Kiri)
Pekerjaan rigid	: Lebar x Tebal x Panjang x Banyak Segmen
(Sta 45+220 s/d 45+320)	: 4,20 x 0,30 x 5,00 x 10
	: 63,00 m ³ (Ruang Kanan)
Pekerjaan rigid	: Lebar x Tebal x Panjang x Banyak Segmen
(Sta 38+650 s/d 38+750)	: 5,00 x 0,30 x 5,00 x 11
	: 82,50 m ³ (Ruang Kiri)
Pekerjaan rigid	: Lebar x Tebal x Panjang x Banyak Segmen
(Sta 31+340 s/d 31+390)	: 5,00 x 0,30 x 5,00 x 13
	: 97,50 m ³ (Ruang Kiri)

Berdasarkan tabel diatas total volume kerusakan pekerjaan lean concrete sebesar 176,80 m³ dan volume kerusakan rigid sebesar 476,40 volume pekerjaan lean concrete dan volume pekerjaan rigid dikarena lean concrete terletak dibawah rigid. Adapun perhitungan volume pekerjaan marka jalan dan tabel volume kerusakan pekerjaan marka jalan dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 3. Volume Kerusakan Marka

Item Pekerjaan	30+87 0	30+85 0	30+75 0	30+54 0	30+35 5	30+41 0	30+40 0- 30+20 0	30+32 5- 30+35 0	Total Volume Kerusaka n	Satua n
Pekerjaan Marka	10	12	30	55	50	10	200	25	392	m ²

Perhitungan volume :

Pekerjaan marka	: Panjang Marka Jalan Persta yang rusak
(Sta 30+870)	: 10 meter
Pekerjaan marka	: Panjang Marka Jalan Persta yang rusak
(Sta 30+850)	: 12 meter
Pekerjaan marka	: Panjang Marka Jalan Persta yang rusak
(Sta 30+750)	: 30 meter
Pekerjaan marka	: Panjang Marka Jalan Persta yang rusak
(Sta 30+540)	: 55 meter
Pekerjaan marka	: Panjang Marka Jalan Persta yang rusak
(Sta 30+355)	: 50 meter

Pekerjaan marka : Panjang Marka Jalan Persta yang rusak
(Sta 30+410) : 10 meter
Pekerjaan marka : Panjang Marka Jalan Persta yang rusak
(Sta 30+400 - 30+200) : 200 meter
Pekerjaan marka : Panjang Marka Jalan Persta yang rusak
(Sta 30+325 - 30+350) : 25 meter

Berdasarkan tabel diatas total volume kerusakan pekerjaan marka sebesar 392,00 m2 yang terdiri dari 8 titik sta.

3.3 Analisis Tingkat Kerusakan Bangunan

Setelah mendapatkan volume kerusakan yang terjadi, maka tahap berikutnya adalah menentukan tingkat kerusakan. Hasil analisis tingkat kerusakan ini menunjukkan besar kerusakan yang terjadi pada tiap-tiap item pekerjaan yang ditinjau dapat dilihat pada tabel 4 Tingkat Kerusakan/Persentase.

Tabel 4. Tingkat Kerusakan/Persentase

No	Item Pekerjaan	Volume Kerusakan	Volume Total	Persen (%) Kerusakan
1	Pekerjaan Lean Concrete	176,80	15,64	1,13
2	Pekerjaan Rigid	476,40	46,92	1,02
3	Pekerjaan Marka	392,00	17,00	2,31

Perhitungan Persen Kerusakan :

1. Pekerjaan lean concrete = $\text{Volume Kerusakan} / \text{Volume Total} \times 100\%$
= $176,80 / 15,640 \times 100\% = 1,13\%$
2. Pekerjaan rigid = $\text{Volume Kerusakan} / \text{Volume Total} \times 100\%$
= $476,40 / 46,920 \times 100\% = 1,02\%$
3. Pekerjaan marka = $\text{Volume Kerusakan} / \text{Volume Total} \times 100\%$
= $392,00 / 17,000 \times 100\% = 2,31\%$

Berdasarkan tabel diatas tingkat persentase kerusakan pekerjaan lean concrete sebesar 1,13%, untuk pekerjaan rigid sebesar 1,02% juga, sedangkan pekerjaan marka sebesar 2,31%.

3.4 Analisa Harga Satuan Pekerjaan

Tahap berikutnya adalah menentukan harga satuan untuk tiap item pekerjaan perawatan. Analisis pada penelitian ini menggunakan standar Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP). Selain itu, harga dasar bahan dan pekerja pada penelitian ini diambil dari daftar harga satuan dasar. Hasil analisis harga satuan pekerjaan perawatan kerusakan bangunan gedung dapat dilihat dari Tabel 5 (lean concrete), Tabel 6 (marka jalan), dan Tabel 7 (rigid).

Tabel 5. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lean Concrete

ANALISA HARGA SATUAN

JENIS PEKERJAAN : Wet Lean Concrete (t = 5 cm)

SATUAN PEMBAYARAN : M3

NO	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)=((d)x(e))
A	TENAGA				
1	Pekerja (L01)	Jam	0,9638	120.000	115.656
2	Tukang (L01)	Jam	0,4819	130.000	62.647
2	Mandor (L02)	Jam	0,2409	150.000	36.135

	JUMLAH HARGA TENAGA				214.438
B	BAHAN				
1	Beton BO (M12) Slump 12 FA	m ³	1,0500	875000	918.750
	JUMLAH HARGA BAHAN				918.750
C	PERALATAN				
1,	Concrete Vibrator	jam	0,4010	937,50	37.594
1,	Alat Bantu	ls	-		
	JUMLAH HARGA PERALATAN				37.594
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				1.170.782
	Jumlah Harga + Provit + Overhead (10%) :				117.078
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D+E)				1.287.860

Berdasarkan tabel diatas Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) untuk pekerjaan lean concrete yaitu 1.287.860.

Tabel 6. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Marka Jalan

ANALISA HARGA SATUAN**PEKERJAAN PEMASANGAN MARKA JALAN TEBAL 3 MM**

JENIS PEKERJAAN

: Pekerjaan Marka Jalan

SATUAN

: M2

No	Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	Tenaga/Upah Pekerja				
	a. Mandor	OH	0,0200	175.000,00	3.500,00
	b. Pekerja	OH	0,1200	120.000,00	14.400,00
	c. Operator	OH	0,0400	160.000,00	6.400,00
	d. Sopir	OH	0,0200	150.000,00	3.000,00
	Jumlah :				27.300,00
2	Bahan Bakar				
	a. Gas LPG	Kg	0,4000	12.500,00	5.000,00
	Jumlah :				5.000,00
3	Peralatan				
	a. Pre Heater Marka Thermoplastik	Unit	0,0200	200.000,00	4.000,00
	b. Mesin Aplikasi Marka Thermoplastik	Unit	0,0200	200.000,00	4.000,00
	c. Peralatan Bantu	Ls	0,0200	25.000,00	500,00
	d. Kendaraan Truck	Unit	0,0200	750.000,00	15.000,00
	e. Solar	Liter	0,6400	9.400,00	6.016,00
				Jumlah :	29.516,00
Jumlah Biaya Per M2 :					64.216,00
Jumlah Harga + Provit + Overhead (10%) :					6.421,60

Jumlah Harga setelah PPN 10% :

70.637,60

Berdasarkan tabel diatas Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) untuk pekerjaan Marka Jalan yaitu 70.637.

Tabel 7. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Rigid

ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN RIGID

JENIS PEKERJAAN

: PEKERJAAN RIGID

SATUAN

: M3

1 1 M2 PEMASANGAN WIREMESH D 10-150 (SINGLE) :					
	Koefisien	Satuan	Bahan & Upah		
	1,0000	m2	Wire mesh D10-150 (single)	106.481,48	106.481,48
	0,8252	Kg	besi korset dia. 10	9.550,00	7.880,66
	0,0020	Org	Mandor	150.000,00	300,00
	0,0040	Org	Kepala tukang	135.000,00	540,00
	0,0500	Org	Tukang besi	125.000,00	6.250,00
	0,0500	Org	pekerja	90.000,00	4.500,00
	1,0000	m2	Alat bantu	1.500,00	1.500,00
				Jumlah	127.452,14
2 1 M2 PEKERJAAN BEGISTING BESI :					
	24,1900	Kg	Besi siku 40x40x3	22.636,40	547.574,52
	12,1530	Kg	Pelat besi tebal 1,5 mm	22.636,40	275.100,17
	0,5000	ltr	Minyak begisting	25.000,00	12.500,00
	0,0500	Org	Mandor	150.000,00	7.500,00
	0,1000	Org	Tukang kayu	125.000,00	12.500,00
	0,2000	Org	Pembantu tukang	95.000,00	19.000,00
				Jumlah	874.174,69
3 1 M3 COR BETON K-400 fa					
	1,0500	m3	Ready mix concrete K-400	981.750,00	1.030.837,50
	0,0250	Hari	Mandor	150.000,00	3.750,00
	0,0500	Hari	Kepala tukang	135.000,00	6.750,00
	0,2500	Hari	Tukang batu	125.000,00	31.250,00
	0,7500	Hari	Pekerja	90.000,00	67.500,00
	0,3330	Jam	Concrete vibrator	30.000,00	9.990,00
	2,8570	m2	Plastik	2.500,00	7.142,50
	4,7230	Bh	Beton decking tebal 5 cm	2.150,00	10.154,45
	17,7300	Kg	Dowel	13.000,00	230.490,00
	1,2500	m'	Grease dan pipa PVC type C dia. 1"	25.000,00	31.250,00

	0,4500	m2	Begisting	174.834,00	78.675,30
	2,8570	m2	Curing beton	15.000,00	42.855,00
	1,0000	m3	Test benda uji silinder dan core drill beton	19.563,00	19.563,00
Jumlah					1.570.207,75
4 1 M2 FINISHING & GROOVING:					
	0,0100	Org	Mandor	150.000,00	1.500,00
	0,0400	Org	Tukang batu	125.000,00	5.000,00
	0,0200	Org	Pekerja	90.000,00	1.800,00
	1,0000	m2	Alat bantu	750,00	750,00
Jumlah					9.050,00
Total Harga Satuan					2.580.884,58

Berdasarkan tabel diatas Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) untuk pekerjaan Rigid yaitu 2.580.884.

3.5 Estimasi Biaya Perawatan

Tahap terakhir adalah menghitung estimasi biaya pekerjaan perawatan yang dilakukan. Estimasi biaya pekerjaan dihitung dengan mengalikan volume pekerjaan dengan harga satuan pekerjaan. Hasil perhitungan estimasi biaya pekerjaan dapat dilihat melalui Tabel 8.

Tabel 8. Estimasi Biaya Perawatan Item Yang Ditinjau

No	Item Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan Pekerjaan	Jumlah Harga
1	Pekerjaan Lean Concrete	176,80	m3	1.287.859,93	227.693.634,74
2	Pekerjaan Rigid	476,40	m3	2.580.884,58	1.229.533.411,63
3	Pekerjaan Marka	285,00	m2	70.637,60	20.131.716,00
4	Pekerjaan Pembongkaran Lean Concrete	176,80	m3	788.554,80	139.416.488,64
5	Pekerjaan Pembongkaran Rigid	476,40	m3	788.554,80	375.667.506,72
Jumlah Total					1.992.442.757,73

Perhitungan biaya pekerjaan perawatan :

1. Pekerjaan lean concrete = volume x harga satuan pekerjaan

$$= 176,80 \times 1.287.859,93$$

$$= 227.693.634,74$$

2. Pekerjaan Rigid

$$= \text{volume} \times \text{harga satuan pekerjaan}$$

$$= 476,40 \times 2.580.884,58$$

$$= 1.229.533.411,63$$

3. Pekerjaan Marka

$$= \text{volume} \times \text{harga satuan pekerjaan}$$

$$= 285,00 \times 70.637,60$$

$$= 20.131.716,00$$

3. Pekerjaan Pembongkaran Lean Concrete

$$= \text{volume} \times \text{harga satuan pekerjaan}$$

$$= 176,80 \times 788.554,80$$

$$= 139.416.488,64$$

4. Pekerjaan Pembongkaran Rigid

$$= \text{volume} \times \text{harga satuan pekerjaan}$$

$$= 476,40 \times 788.554,80$$

$$= 375.667.506,72$$

Berdasarkan tabel diatas diketahui total estimasi biaya yang diperlukan untuk perawatan kerusakan proyek jalan tol Sigli - Banda Aceh biaya yang diperlukan adalah sebesar Rp. 1.992.442.757,73

Tabel 9. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembongkaran Beton
ANALISA HARGA SATUAN

JENIS PEKERJAAN : PEMBONGKARAN BETON

SATUAN PEMBAYARAN : M3

NO.	KOMPONEN	SATUAN	KOEFISIEN	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp.)
A.	TENAGA				
1.	Pekerja	jam	4,8193	120.000,00	578.316,00
2.	Mandor	jam	0,6024	150.000,00	90.360,00
	Jumlah Harga Tenaga				668.676,00
A.	Bahan				
	Jumlah Harga Bahan				
C.	PERALATAN				
1	Jock Homme†; 1 m2 / 5 menit	jam	0,6024	80.000,00	48.192,00
2	Wheel Loader† 1,5 m3; 96 HP	jam	0	445.520,76	0,00
3	Dump Truck 3-4 M3	jam	0	222.976,26	0,00
4	Alat Bantu	Ls	1	0	0,00
	Jumlah Harga Peralatan				48.192,00
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				716.868,00
E.	OVERHEAD & PROFIT 10% x D				71.686,80
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				788.554,80

Berdasarkan tabel diatas Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) untuk pekerjaan Pembongkaran beton yaitu 788.544,80,- jadi total semua biaya perawatan pada proyek jalan tol Sigli - Banda Aceh ditambah dengan biaya pembongkaran pada pekerjaan yang ditinjau yaitu pekerjaan lean concrete, pekerjaan rigid dan pekerjaan marka jalan sebesar Rp. 1.992.442.757,73.

3.6 Pembahasan

Berdasarkan hasil perhitungan diatas tinjauan pada penelitian ini yaitu pekerjaan lean concrete, pekerjaan rigid dan pekerjaan marka jalan terhadap kerusakan. Total kerusakan pada jalan tol Sigli - Banda Aceh yaitu pekerjaan lean concrete, pekerjaan rigid dan pekerjaan marka jalan sebesar 4,45%. Berdasarkan perhitungan biaya perawatan bangunan jalan tol Sigli - Banda Aceh yaitu sebesar Rp. 1.992.442.757,73. Adapun total biaya seluruh dari pihak pelaksana sebesar Rp. 402.217.703.857 rekapitulasi biaya pelaksana item pekerjaan yang ditinjau dapat dilihat pada Tabel 10 di bawah ini :

Tabel 10. Rekapitulasi Biaya Pelaksana Item Pekerjaan Yang Ditinjau

No	Item Pekerjaan	Jumlah Harga
1	Pekerjaan Lean Concrete	65.237.581.498
2	Pekerjaan Rigid	332.322.288.341
3	Pekerjaan Marka	4.657.834.018
Jumlah Total		402.217.703.857

Berdasarkan tabel diatas diketahui total estimasi biaya dari pelaksana pada proyek jalan tol Sigli - Banda Aceh biaya adalah sebesar Rp. 402.217.703.857. perbandingan persentase biaya perawatan sebesar 0,50% didapatkan dari pembagian Rp. $1.992.442.757,73 / 402.217.703.857 * 100\%$.

Berdasarkan perhitungan diatas, proyek mengalami kerugian sebesar 3,96% dari total biaya pelaksanaan. Ini karena biaya kerusakan yang diakumulasi jauh lebih besar dibandingkan biaya perawatan yang dikeluarkan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari pengamatan dan perhitungan yang sudah dilakukan, maka diperoleh beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Kerusakan pekerjaan lean concrete sebesar 176,80 m³ dan volume kerusakan rigid sebesar 476,40 m³, volume pekerjaan lean concrete dan volume pekerjaan rigid dikerjakan secara bersamaan, kerusakan pekerjaan marka jalan 392 m²
2. Tingkat persentase kerusakan pekerjaan lean concrete sebesar 1,13%, untuk pekerjaan rigid sebesar 1,02% juga, sedangkan pekerjaan marka sebesar 2,31%.
3. Estimasi biaya yang diperlukan untuk perawatan kerusakan proyek jalan tol Sigli-Banda Aceh biaya yang diperlukan adalah sebesar Rp.1.992.442.757,73.

5. SARAN

Selama mengerjakan perencanaan ini, terdapat beberapa hal yang penulis sarankan untuk kontraktor pelaksana dan juga kepada mahasiswa yang akan mengambil topik tugas akhir dengan tema yang sama sehingga mendapatkan hasil yang lebih baik.

1. Untuk menghitung analisa estimasi biaya perawatan tinjauan harus ditambahkan lagi supaya lebih banyak variabel yang dihitung atau dibandingkan baik segi tinjauan, jarak tinjauan maupun segi biaya.
2. Untuk hasil yang lebih baik penulis menyarankan kepada yang akan mengambil tema yang sama dengan penulis untuk memperbanyak segmen yang ditinjau agar nilai perbandingan kedua alat lebih akurat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada orang tua saya yang telah memberi dukungan **financial** terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. A. Pranata MH, "Perbandingan Estimasi Anggaran Biaya antara Metode SNI, BOW, dan Kontraktor," *Jurnal Teknik Sipil*, vol. 4, Universitas Gunadarma, Depok, 2011.
- [2] I. W. Ervianto, *Manajemen Proyek Konstruksi*, ed. revisi. Yogyakarta: Andi, 2005.
- [3] W. I. Ervianto, "Studi Pemeliharaan Bangunan Gedung (Studi Kasus Gedung Kampus)," *Jurnal Teknik Sipil*, vol. 7, no. 3, 2007.
- [4] I. Fernandi, "Kajian Pengaruh Faktor-faktor Pemeliharaan Bangunan Gedung Perkuliahan terhadap Kenyamanan Kegiatan Perkuliahan," Skripsi, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 2011.

- [5] A. Y. A. Firmansyah, "Rancang Bangun Aplikasi Rencana Anggaran Biaya dalam Pembangunan Rumah," STIKOM, Surabaya, 2011.
- [6] A. Husen, *Manajemen Proyek*. Yogyakarta: Andi Offset, 2009.
- [7] B. Ibrahim, *Rencana dan Estimate Real of Cost*, cet. ke-8. Jakarta: Bumi Aksara, 2012.
- [8] Ibrahim, *Pengelolaan Pembangunan Berkelanjutan*. Yogyakarta: PT. Leutika Nouvalitera, 2014.
- [9] R. Iriana and A. Riana, "Analisa Tingkat Kerusakan dan Estimasi Biaya Perbaikan Bangunan Gedung Sekolah (Studi Kasus SDN 006 Jalan Cempedak, SDN 021/022 Jalan Mujair Raya dan SDN 013 Jalan Bambu Kuning Pekanbaru)," *Jurnal Teknik Sipil*, Universitas Riau, Nov. 2012.
- [10] O. Jori, "Studi Biaya Pemeliharaan Gedung, Studi Kasus pada Bagian Manajemen Pemeliharaan Gedung Universitas Gadjah Mada Yogyakarta," Tesis, Program Studi Magister Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, 2015.