

E-ISSN : 2715-842X



Jurnal TeKLA

Jurnal Inovtek seri Teknik Sipil dan Aplikasi (TeKLA)

PUSAT PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS

Vol.5

No.2

Halaman
52 – 163

Desember
2023



9 772715 842015

Dewan Redaksi:

Redaktur :

Indriyani Puluhulawa

Tim Editor/ penyunting :

Zev Al Jauhari

Zulkarnain

Lizar

Tira Roesdiana

Dian Eksana Wibowo

Mitra Bestari:

Ir. Ahmad Zaki, ST, M.Sc, Ph.D (Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta)

Putera Agung Maha Agung (Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta)

Muhammad Akbar Caronge (Jurusan Teknik Sipil Universitas Hasanudin)

Sigit Sutikno (Jurusan Teknik Sipil Universitas Riau)

Administrasi/ Sirkulasi:

Supianto

Alamat Redaksi/ Penerbit:

Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bengkalis

Jl. Bathin Alam, Sungai Alam, Bengkalis, Riau 28711

email: tekla@polbeng.ac.id

website: <http://ejournal.polbeng.ac.id/index.php/tekla>

Terbit pada Bulan:

Juli dan Desember

Penanggung jawab:

Ketua Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Bengkalis

Jurnal Inovtek seri Teknik Sipil dan Aplikasi (TekLA) merupakan publikasi ilmiah online berkala yang diperuntukkan bagi peneliti yang hendak mempublikasikan hasil penelitiannya dalam bentuk studi literatur, penelitian, pengembangan, dan aplikasi teknologi. Jurnal TekLA memuat artikel terkait dengan ilmu rekayasa struktur dan material, ilmu pondasi dan tanah pendukung, rekayasa transportasi dan perkerasan jalan, rekayasa hidro dan bangunan air, manajemen konstruksi serta ilmu pengukuran dan pemetaan.

EDITORIAL

Bismillahirrahmanirrahiim,

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan anugerah iman dan ilmu kepada hamba-Nya. Tak terasa tim editor Jurnal TekLA telah menuntaskan proses review dan penerbitan Volume 5 Edisi 2 di Bulan Desember 2023 ini. Tim Editor menerima beberapa makalah dari dalam dan luar Polbeng. Namun dari jumlah tersebut, hanya 10 naskah yang diterima pada edisi ini.

Dalam edisi ini, topik naskah yang ditampilkan meliputi beberapa fokus keilmuan Teknik Sipil. Secara kuantitas, minat publikasi di kalangan civitas akademik bidang ilmu Teknik Sipil semakin meningkat. Hal ini dibuktikan dengan jumlah naskah yang diterbitkan pada edisi kali ini sebanyak enam naskah. Meskipun demikian, Tim Editorial Jurnal TekLA bertekad meningkatkan kualitas naskah yang diterima dan menjaga proses review yang independen terhadap naskah-naskah tersebut. Lebih lanjut, tim Editorial juga menerapkan pemeriksaan kemiripan (*similarity*) terhadap seluruh naskah sebelum dilakukan proses review.

Tim Editorial berterimakasih kepada para reviewer eksternal yang berasal dari berbagai Perguruan Tinggi di Indonesia. Berkat saran koreksi dan review yang dijalankan oleh para reviewer tersebut, maka tim dapat menuntaskan penerbitan edisi ini.

Bengkalis, 30 Desember 2023

Indriyani Puluhulawa, S.T., M. Eng
Editor-in-Chief Jurnal TekLA
email: indriyani_p@polbeng.ac.id

DAFTAR ISI

Desain Perkuatan Geotextile Pada Timbunan Khusus Studi Kasus Jalan Tol Ruas Pekanbaru Padang Seksi Bangkinang Pangkalan STA 1+035 IC Missi Afrilia, Junaidi	52-64
Analisis Biaya Perawatan Dan Perbaikan Jembatan Sei. Jangkang Kec. Bantan Ardhi Pratama Wanda, Gunawan	65-72
Desain Jembatan Sungai Mengkopot Dengan Menggunakan PCI Girder Prategang Junaidi, Juli Ardita Pribadi	73-84
Perancangan Jalan Sultan Syarif Kasim Kelurahan Tanjung Kapal Menuju Desa Darul Aman Pada KM 7-KM 9 Menggunakan Metode PDT-14-2003 Syarifudin, Guswandi, Mutia Lisya	85-97
Perhitungan Struktur Atas Jembatan Kelemantan Dengan Tipe T-Girder Berdasarkan SNI 1725-2016 Satria Jaya Eka Putra, Armada	98-113
Analisis Perbandingan Tingkat Kerusakan Jalan Lentur Menggunakan Metode Bina Marga Dan <i>Pavement Condition Index</i> (PCI) Zumalin, Guswandi, Mutia Lisya	114-127
Inventarisasi Kerusakan Jalan SDN 04 Damon Bengkalis Dengan Metode PCI Menggunakan ArcGIS 10.8 Yogi Andri Saputra, Hendra Saputra	128-138
Studi Komparasi Eksperimental Balok Beton Bertulang Dengan Menggunakan ABACUS CAE Sebagai Perbandingan Nilai Beban Dan Lendutan Nofri Bernando, Zev Al Jauhari, Muhammad Gala Garcya	139-149
Perencanaan Geometrik Jalan Berbasis Bim Pada Jalan Pelabuhan Bandar Setia Raja - Berancah Fikri Nugraha Ihsan, Hendra Saputra	150-161

ANALISIS BIAYA PERAWATAN DAN PERBAIKAN JEMBATAN SEI. JANGKANG KEC. BANTAN

Ardhi Pratama Wanda¹, Gunawan²

^{1,2} Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bengkalis

Vearfextor22@gmail.com¹, gunawan@polbeng.ac.id²

Abstrak

Penelitian ini untuk menganalisis kerusakan yang terjadi pada komponen struktur jembatan dan mengestimasi biaya perawatan dan perbaikan jembatan, maka didapatkan penanganan apa yang harus dilakukan berdasarkan pandangan kerusakan elemen jembatan serta biaya yang ekonomis pada jembatan yang diteliti tersebut. Penelitian banyak dituntun menggunakan angka, mulai dari pengumpulan data, serta penampilan hasil analisis biaya perawatan dan perbaikan jembatan. Jembatan yang ditangani bisa lebih lega dari segi biaya dan umur layan jembatan bisa terpenuhi. Dari hasil penelitian didapat estimasi biaya perawatan/perbaikan jembatan sei. Jangkang berjumlah Rp.194.000.000,00 dan untuk biaya perawatan jembatan yang dilakukan 5 tahun sekali berjumlah Rp.280.399.790,72 untuk 20 tahun mendatang.

Kata Kunci: Jembatan, Biaya, Kerusakan, Perawatan, Perbaikan

Abstract

This research is to analyze the damage that has occurred to the structural components of the bridge and estimate the costs of maintaining and repairing the bridge, so that what handler should be done based on the view of the damage to the bridge elements and costs economical for the bridge under study. Much research is guided by using numbers, starting from data collection, as well as the appearance of the results of the analysis of bridge maintenance and repair costs. Bridges that are handled can be more relieved in terms of costs and the service life of the bridge can be fulfilled. From the results of the study, it was obtained an estimate of the cost of maintaining/repairing the Sei bridge. The anchors amount to Rp.194,000,000.00 and for bridge maintenance costs which are carried out every 5 years amount to Rp.280,399,790.72 for the next 20 years

Keywords: Bridge, Cost, Damage, Maintenance, Repair

1. PENDAHULUAN

Pembangunan dan peningkatan jembatan merupakan usaha tercapainya kelancaran transportasi jalan daerah dan jalan provinsi serta melancarkan perekonomian suatu wilayah yang dipisahkan oleh sebuah sungai dan rintangan, Jembatan beton dapat dibedakan dari segi struktur dan bahan yang digunakan serta memiliki kemampuan menahan beban yang berbeda dan memiliki bentang yang berbeda^[1]

Menurut data jembatan di kabupaten Bengkalis tahun 2019-2020 bersumber dari Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Bengkalis kondisi jembatan saat itu jembatan masih beroperasi dengan baik karena adanya kegiatan perawatan rutin, perawatan berkala, rehabilitas dan perbaikan besar^[2]

Kegiatan perawatan dilakukan secara berulang sehingga biaya pekerjaan semakin meningkat setiap dilaksanakan kegiatan perawatan sedangkan kegiatan perbaikan

jembatan dilakukan saat jembatan mengalami kerusakan yang memiliki volume besar^[3]

Berkaitan dengan pelaksanaan kegiatan perawatan dan perbaikan estimasi biaya diperlukan agar pelaksanaan kontuksi lebih ekonomis. Penulis akan menghasilkan sebuah dokumen hasil perhitungan biaya perawatan yang dilakukan setiap lima tahun sekali dan biaya perbaikan berdasarkan kerusakan yang terjadi^[4]

2. METODOLOGI

A. Tempat dan Waktu Pelaksanaan

a. Tempat Penelitian

Berikut merupakan data umum jembatan sei. Jangkang kec. Bantan:

Tabel 1 Data Umum Jembatan

Uraian	Keterangan
Provinsi	Riau
Daerah	Kab. Bengkalis
Tahun	2023
No. Jembatan	9.100.001

Nama jembatan	Jembatan sei. Janglang kec. Bantan
Nama ruas	Jl. Utama jangkang
Panjang	130 meter
Lebar	6 meter
Jml. Bentang	5 batang
Tipe bangunan atas	Gilder beton
Tipe bangunan bawah	Pilar beton
Pondasi	Tiang pancang
Tipe lantai	Plat beton

b. Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilakukan di Jembatan Sei. Jangkang Kec. Bantan pada tanggal 01 Juni 2023 s/d 16 Agustus 2023.



Gambar 1 Jembatan Sei. Jangkang

B. Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Tahap awal adalah melakukan analisis kerusakan yang terjadi pada jembatan

a. Analisis Kerusakan

Menentukan jenis kerusakan dapat dilakukan dengan melakukan survey detail kerusakan pada jembatan secara langsung dan dianalisis menggunakan metode BMS (Bridge Management System) sehingga dapat

Tabel 3 Survey Detail Kerusakan

Kode	Elemen Uraian (pilihan)	Kerusakan Uraian (pilihan)	Level 3-4 Nilai Kondisi					
			S	R	K	F	P	KN
3.210	Aliran sungai	- Pengikisan pada daerah dekat pilar atau kepala jembatan	1	0	1	0	0	2
3.320	Kepala jembatan/pilar	- Cacat pada beton termasuk terkelupas, sarang lebah, berongga, berpori	1	1	0	0	1	3
		- Retak	1	1	0	0	0	2
		- Karat pada besi tulangan	1	0	0	0	1	2
		- Kotor, berlumut, penuaan atau pelapukan beton	0	1	1	0	0	2
		- Pecah atau hilangnya sebageian dari beton	1	1	0	0	1	3
	Pelat	- Cacat pada beton termasuk terkelupas, sarang lebah, berongga, berpori	0	1	1	0	0	2
		- Retak	1	0	1	0	1	3
4.322	Pilar	- Cacat pada beton termasuk terkelupas, sarang	1	0	1	0	0	2

mengetahui kondisi jembatan, sehingga akan dilakukan pekerjaan perbaikan/perawatan^[5]

Untuk pemeriksaan detail evaluasi kondisi jembatan, struktur bagi atas 5 level hierarki elemen, nilai tertinggi adalah level 1 yaitu jembatan itu sendiri dan level terendah adalah level 5 yaitu elemen kecil secara individual dan bagian-bagian jembatan. Untuk elemen yang rusak perlu diberi penilaian kondisi^[6]

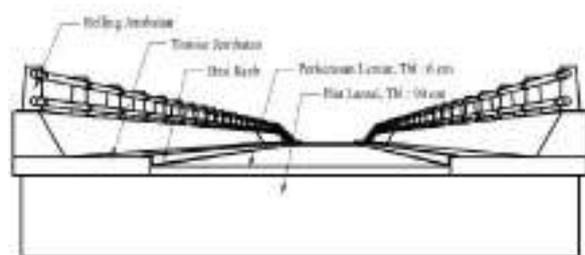
Sistem penilaian elemen yang rusak terdiri atas serangkaian pertanyaan mengenai kondisi struktur (S), tingkat kerusakan (R), kuantitas kerusakan (K), fungsi elemen (F), dan pengaruh kerusakan terhadap elemen lain (P). Elemen dan kelompok elemen dinilai dengan diberikan suatu nilai kondisi antara 0-5 yang ditentukan menurut kriteria yang diberikan pada Tabel^[7]

Tabel 2 Kriteria Penilaian Terhadap Elemen Jembatan

Nilai	Kriteria	Nilai kondisi
Struktur (S)	Berbahaya	1
	Tidak Berbahaya	0
Kerusakan (R)	Parah	1
	Tidak Parah	0
Kuantitas (K)	Lebih dari 50%	1
	Kurang Dari 50%	0
Fungsi (F)	Elemen tidak berfungsi	1
	Elemen masih berfungsi	0
Pengaruh (P)	Mempengaruhi elemen lain	1
	tidak mempengaruhi elemen lain	0
Nilai Kondisi (NK)	S+R+K+F+P	0-5

Elemen	Kerusakan	Level 5						
Kode	Uraian (pilihan)	Uraian (pilihan)	Nilai Kondisi					
			S	R	K	F	P	KN
	dinding/kolom	lebah, berongga, berpori						
		- Cacat pada beton termasuk terkelupas, sarang lebah, berongga, berpori	1	0	1	0	0	2
		- Retak	1	1	0	0	1	3
		- Kotor, berlumut, penuaan atau pelapukan beton	0	1	1	0	0	2
		- Pecah atau hilangnya sebagian dari beton	1	1	0	0	1	3
4.411	Gelegar	- Pecah atau hilangnya sebagian dari beton	1	0	0	0	1	2
	Lapisan permukaan	- Retak pada lapisan permukaan	1	0	1	0	1	3
	Bagian pengaman	- Karat	0	1	1	0	0	2
		- Bagian yang hilang atau tidak ada	1	1	0	0	0	2
	Pipa cucuran	- Karat	1	0	1	0	0	2
		- Pipa cucuran dan darainase lantai yang tersumbat	1	0	0	0	0	1
	Trottoar/kerb	- Kotor, berlumut, penuaan atau pelapukan beton	0	1	1	0	0	2

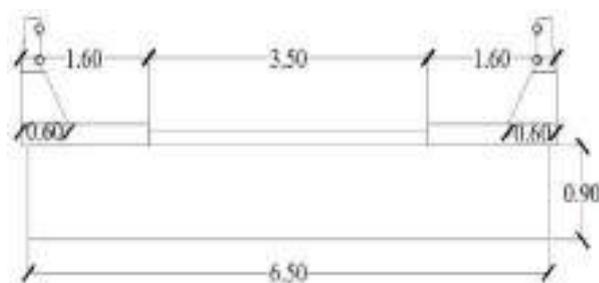
a. Gambar Rencana Perbaikan Jembatan
Aplikasi gambar yang digunakan adalah AutoCAD untuk menggambar 2D dan SketcaUp untuk menggambar 3D. Gambar rencana dimulai dengan membuat gambar kondisi eksisting jembatan sesuai dengan data kerusakan yang didapat untuk skala gambar di susuaikan dengan skala kertas^[8]



Gambar 3 Tampak Spektif



Gambar 2 Tampak 3D



Gambar 2 Tampak Depan

b. Eksimasi Biaya Perawatan/Perbaikan
Ekstimasi harga perawatan adalah perkiraan total biaya perawatan berdasarkan kondisi jembatan bertujuan menjaga umur layang jembatan yang dihitung dengan harga satuan bahan dan upah secara riil dari pasaran di Kota Bengkalis^[9]

Perhitungan ini dilakukan pada saat gambar rencana telah selesai dikerjakan. Tujuan dari perhitungan ini yaitu untuk mengetahui anggaran biaya yang akan dikeluarkan pada saat jembatan dilakukan perawatan dan perbaikan. Analisa Harga Satuan yang digunakan bina marga 2018 revisi ke2 dan Harga Satuan Pekerjaan menggunakan harga satuan pekerjaan Kab. Bengkalis tahun 2022^[10]

Tabel 4 Harga Dasar Satuan Upah

No.	Uraian	Kode Satuan	Harga	(Rp)
1.	Pekerja	(L01)	Jam	22.000,00
2.	Tukang	(L02)	Jam	23.125,00
3.	Mandor	(L03)	Jam	28.750,00

Tabel 5 Harga Dasar Satuan Bahan

No.	Uraian	Kode	Satuan	Harga (Rp)	Keterangan
1	Aspal	M10	Kg	14.000,00	Base camp
2	Semen / pc (kg)	M12	Kg	1.600,00	Lokasi pekerjaan
3	Anti strpping agent	M66	Kg	100.000,00	Lokasi pekerjaan
4	Beton struktur fc' 40 mpa	M69	M3	2.688.576,08	Lokasi pekerjaan
5	Agregat pecah mesin 0-5 mm	M91	M3	580.000,00	Lokasi pekerjaan
6	Agregat pecah mesin 5-10 & 10-20 mm	M92	M3	550.000,00	Lokasi pekerjaan
7	Cat anti karat	M95	Kg	45.000,00	Lokasi pekerjaan
8	Cairan perekat (epoxy resin)	M125	Kg	30.000,00	Lokasi pekerjaan
9	Epoxy bahan penutup (sealant)	M126	Kg	34.100,00	Lokasi pekerjaan
10	Alat penyuntik anti gravitasi	M127	Kg	135.000,00	Lokasi pekerjaan
11	Anti korosif baja	M129	Kg	40.000,00	Lokasi pekerjaan
12	Air	M170	Liter	60,00	Lokasi pekerjaan
13	Perancah/ scaffolding	M195		45.000,00	Lokasi pekerjaan
14	Bonding agent	M198	Ltr	40.000,00	Lokasi pekerjaan
15	Cat dasar beton	M199	Kg	30.000,00	Lokasi pekerjaan
16	Cat akhir dekoratif beton	M201	Kg	20.000,00	Lokasi pekerjaan
17	Cat dasar baja	M202	Kg	90.000,00	Lokasi pekerjaan
18	Cat akhir protektif baja	M203	M2	70.000,00	Lokasi pekerjaan
19	Frp jenis e-glass untuk daerah kering	M204	M2	900.000,00	Lokasi pekerjaan
20	Frp jenis e-glass untuk daerah basah	M205	M2	900.000,00	Lokasi pekerjaan
21	Baut biasa grade a diameter m25	M212	Buah	11.000,00	Lokasi pekerjaan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pemeriksaan Kondisi Jembatan

Berikut ini merupakan ringkasan hasil pemeriksaan kondisi jembatan di ruas jalan utama jangkang :

- a. Pemeliharaan rutin.
- b. Pembongkaran lapisan perkerasan.
- c. Pekerjaan peching
- d. Pekerjaan perbaikan perkerasan aspal.
- e. Pekerjaan penggantian baut reling jembatan.
- f. Pekerjaan pengecatan reling jembatan.
- g. Pekerjaan perbaikan retakan.



Gambar 4 Kondisi Kepala Jembatan



Gambar 3 Kondisi Lapisan Permukaan

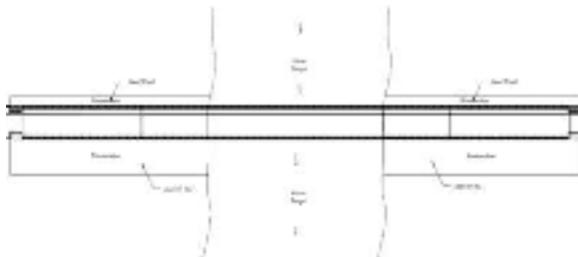


Gambar 5 Kondisi Relling

B. Hasil Gambar Rencana

Hasil gambar perencanaan perbaikan dan perawatan Jembatan Sei. Jangkang Keb. Bengkalis yaitu:

- Galian Perkerasan Beraspal tanpa Cold Milling Machine.
- Pekerjaan Aspal Laston Lapis Aus (AC-WC)
- Perbaikan Campuran Aspal Panas.
- Perkuatan struktur dengan bahan FRP jenis e- glass per lapis.
- Penggantian Baut Biasa Grade A diameter M25.
- Pengecatan pada elemen sandaran dan/atau pagar pengaman (guard rail) 80 mikron
- Pengecatan Kereb pada Trotoar atau Median.
- Pengendalian Tanaman



Gambar 6 Rencana Pengendalian Tanaman

B. Hasil perhitungan Luas dan Volume Dari Gambar Rencana

Harga perawatan jembatan dapat dihitung berdasarkan data volume tiap kerusakan yang terjadi dengan menggunakan metode analisis harga satuan

Sebelum menghitung eksimasi biaya harus mengitung luasan dan volume, Menghitung luas dapat menggunakan rumus $P \times L$ Sedangkan menghitung volume dapat menggunakan rumus $P \times L \times T$.

- Perhitungan volume pekerjaan galian perkerasan beraspal tanpa cold milling machine

Panjang m	Lebar m	Tinggi m	Luas m ²	VOL m ³
3,00	3,50	0,06	10,50	0,63

Didapat volume pekerjaan 0,63 m³ untuk satu titik lokasi pekerjaan, sedangkan pada pekerjaan perbaikan jembatan ini ada 6 titik lokasi pekerjaan, maka volume $0,63 \text{ m}^3 \times 6 = 3,78 \text{ m}^3$. Jadi dapat di tarik kesimpulan untuk

pekerjaan galian perkerasan beraspal tanpa cold milling machine memiliki volume 3,78 m³.

- Perhitungan volume pekerjaan aspal laston lapis aus (AC-WC)

Panjang m	Lebar m	Tinggi m	Luas m ²	VOL m ³
3,00	3,50	0,06	10,50	0,63

Didapat volume pekerjaan 0,63 m³ untuk satu titik lokasi pekerjaan, sedangkan pada pekerjaan perbaikan jembatan ini ada 6 titik lokasi pekerjaan, maka volume $0,64 \text{ m}^3 \times 6 = 3,78 \text{ m}^3$, diketahui satuan pekerjaan ini menggunakan satuan ton, maka volume di dikali dengan berat jenis aspal 2.30 t/m^3 . Jadi dapat di tarik kesimpulan untuk pekerjaan galian pekerjaan aspal laston lapis aus (AC-WC) $3,78 \text{ m}^3 \times 2,30 \text{ t/m}^3 = 8,69 \text{ ton}$

- Pekerjaan perbaikan campuran aspal panas

Panjang m	Lebar m	Tinggi m	Luas m ²	VOL m ³
130,00	3,50	0,06	455,00	27,30

Jadi dapat di tarik kesimpulan untuk Perbaikan campuran aspal panas volume 27,30 m³.

- Pekerjaan perkuatan struktur dengan bahan FRP jenis e- glass per lapis

Panjang m	Lebar m	Tinggi m	Luas m ²	VOL m ³
1,90	0,50	0,080	0,950	0,076

Didapat volume pekerjaan 0,076 m³ untuk satu titik lokasi pekerjaan, sedangkan pada pekerjaan perbaikan jembatan ini satuan pekerjanya luasan (m²) dan memiliki 3 titik, maka luasan $0,950 \text{ m}^2 \times 3 = 2,95 \text{ m}^2$. Jadi dapat di tarik kesimpulan untuk pekerjaan perkuatan struktur dengan bahan FRP jenis e- glass per lapis luasan 2,96m².

- Penggantian baut grade A diameter M25

Saat pelaksanaan survey lapangan di ketahui adanya 9 (Sembilan) buah baut pada reling yang menghilang.

- Pekerjaan pengecatan pada elemen sandaran dan/atau pagar pengaman (guard rail) 80 mikron

Lbr (m)	Panjang(m)	Luas (m2)
0,23	0,30	0,14
0,20	0,50	0,20
1/4	π	0,14
Total		0,42

Total (156x)	65,21
Cat luar dalam	65,21

Didapat luas pekerjaan 0,42 m² untuk satu kolom relling dikarnakan ada 156 relling maka didapat luasan 65,21 m², diketahui pipa besi relling memiliki luasan 128,84 m² maka luasan pekerjaan pengecatan pada elemen sandaran dan/atau pagar pengaman (guard rail) 80 mikron adalah 65,21 m² + 128,84 m² = 194,05 m².

g. Pekerjaan pengecatan kereb pada trotoar atau median.

Panjang	Lebar	Tinggi	Luas	VOL
m	m	m	m ²	m ³
130,00	1,00	-	130,00	-

Jadi dapat di tarik kesimpulan untuk pekerjaan pengecatan kereb pada trotoar atau median luasan 130,00 m².

h. Pengendalian tanaman

Diketahui luasan pekerjaan pengendalian tanaman atau pemotongan rumput adalah 5,41 m².

C. Hasil Perhitungan Eksimasi Biaya Perawatan/ Perbaikan

Setelah mendapatkan luasan dan volume pekerjaan maka selanjutnya menganalisis harga satuan pekerjaan menggunakan AHSP tahun 2022, maka didapat lah perhitungan eksimasi biaya berikut:

Tabel 5 Rekap Pekerjaan

No.	Uraian	Harga (Rp)
1	Umum	3.347.000,00
2	Pekerjaan tanah dan geosintetik	710.588,46
3	Pekerjaan aspal	16.605.828,79
4	Rehabilitas jembatan	51.534.890,44
5	Pekerjaan pemeliharaan	116.409.535,16
Jumlah harga pekerjaan		188.607.842,86
(Ppn) = 11%		20.746.862,71
Jumlah total		209.354.706,00
Pembulatan		209.360.000,00

Dua ratus sembilan puluh juta tiga ratus enam puluh ribu rupiah

Didapatlah hasil perkiraan biayaperawatan/ perbaikan jembatan sei. Jangkang kac. Bantan

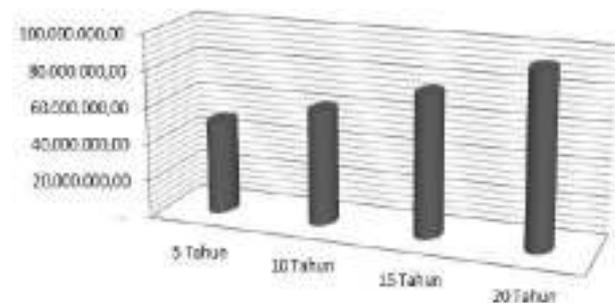
berjumlah Rp. 209.360.000,00 sesuai kondisi kerusakan yang terjadi.

D. Hasil Perhitungan Eksimasi Biaya Perawatan Per Lima Tahun

Adapun pekerjaan pada jembatan yang akan dilakukan setiap beberapa tahun sekali, antara lain sebagai berikut:

Tabel 6 Rekap Pekerjaan Lima Tahun Sekali

Uraian	Jumlah Harga-Harga (Rupiah)	
	I	II
Pengecatan pada elemen sandaran dan/atau pagar pengaman (guard rail) 80 mikron	Rp	36.347.552,21
Pengecatan kereb pada trotoar atau median	Rp	3.943.667,35
Total	Rp	40.291.219,56



Gambar 7 Grafik Pekerjaan Lima Tahun Sekali

Diketahui Data Inflasi dari tahun 2013-2022 nilai rata-rata 4,3 % bersumber dari Badan Pusat Statistik Nasional, menghitung eksimasi biaya dapat dilakukan dengan rumus :

P = Biaya Pekerjaan

i = Nilai Infkasi

n = Tahun

$$FV = P(1+i)^n \dots\dots\dots (4.1)$$

$$FV_{5 \text{ thn}} = \text{Rp.}40.291.219,56 (1+4,3\%)^5$$

$$FV_{5 \text{ thn}} = \text{Rp.}49.731.545,41$$

Jadi, perkiraan biaya yang dikeluarkan pada 5 tahun mendatang berjumlah Rp. 49.731.545,41

$$FV_{10 \text{ thn}} = \text{Rp.}40.291.219,56 (1+4,3\%)^{10}$$

$FV_{10 \text{ thn}} = \text{Rp.}61.383.761,43$

Jadi, perkiraan biaya yang dikeluarkan pada 10 tahun mendatang berjumlah Rp. 61.383.761,43

$FV_{15 \text{ thn}} = \text{Rp.}40.291.219,56 (1+4,3\%)^{15}$

$FV_{15 \text{ thn}} = \text{Rp.}75.766.118,60$

Jadi, perkiraan biaya yang dikeluarkan pada 15 tahun mendatang berjumlah Rp. 75.766.118,60

$FV_{20 \text{ thn}} = \text{Rp.}40.291.219,56 (1+4,3\%)^{20}$

$FV_{20 \text{ thn}} = \text{Rp.}93.518.295,28$

Jadi, perkiraan biaya yang dikeluarkan pada 15 tahun mendatang berjumlah Rp.93.518.295,28

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan dan analisis biaya perawatan dan perbaikan jembatan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Dari Survey langsung di jembatan sei. Jangkang ditemukan kerusakan seperti retak pada beton, cat reling yang sudah pudar dan sekitaran jembatan telah tumbuh semak belukar.
2. Setelah melakukan survey langsung dijumpai kerusakan-kerusakan yang terjadi seperti di no 1 dan penelitian ini mengacu pada bina marga 2018 revisi ke-2 maka perawatan dan perbaikan telah diatur pada divisi 8 dan divisi 10.
3. Estimasi biaya perawatan/perbaikan jembatan sei. jangkang Rp. 209.360.000,00
4. Estimasi biaya perawatan yang memiliki jangka waktu setiap 5 tahun sekali berjumlah Rp. 280.399.790,72 untuk 20 tahun mendatang.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada orang tua dan semua pihak yang terlibat dalam melakukan penelitian ini. Semoga dengan adanya paper yang telah dibuat ini dapat bermanfaat bagi akademis dan pihak perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA. (2010). *Pedoman Pemeliharaan Rutin Jembatan* (Issue 005).

[2] Kementerian PUPR, & Balai Penerapan Teknologi Konstruksi Direktorat Jenderal Bina Kontruksi. (2018). *Materi Suplemen Pengetahuan Pembekalan Keprofesian*. 1–33. https://sibima.pu.go.id/pluginfile.php/60690/mod_resource/content/1/05. Pemeliharaan

Jembatan.pdf#:~:text=Pemeliharaan jembatan adalah suatu pekerjaan,berada dalam kondisi siap layan

[3] Marga, B. (2020). Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan (Revisi 2). In *Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat* (Issue Oktober).

[4] Masrilayanti, Suraji, A., & Ilham, A. (2015). Perbandingan LIFE CYCLE COST antara Jembatan Rangka Baja dengan Girder Beton. *Proceedings ACES (Annual Civil Engineering Seminar)*, 1(0), 193–200. <https://aces.prosiding.unri.ac.id/index.php/ACES/article/view/2969>

[5] Nizki, W. D., & Apriani, W. (2020). *ANALISIS BIAYA PEMELIHARAAN DAN PERAWATAN KANTOR PELAYANAN BEA DAN CUKAI PEKANBARU* *Weno*. 14, 203–207.

[6] Pratama, R. P., & Vaza, H. (2015). *Pengembangan Sistem Manajemen Jembatan Terpadu*.

[7] Ramdhani, F. (2016). Analisa Perbandingan Biaya Konstruksi Jalan Perkerasan Lentur dan Perkerasan Kaku pada Jalan Maredean Provinsi Riau. *Jurnal Sainstis*, 16(1), 63–75. <https://core.ac.uk/display/322502006>

[8] Saputra, W. (2019). *KAJIAN PEMERIKSAAN KONDISI JEMBATAN DI RUAS JALAN NASIONAL PROVINSI JAMBI (STUDI KASUS JEMBATAN RANGKA)*.

[9] SYAFI'I, M. (2020). ANALISA BIAYA PERAWATAN BANGUNAN GEDUNG POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS METODE KUANTITATIF DESKRIPSTIF. (STUDI KASUS GEDUNG ELEKTRO, GEDUNG C, GEDUNG MESIN, DAN

GEDUNG PERKAPALAN.). *Jurnal Ekonomi*
Volume 18, Nomor 1 Maret 201, 2(1), 41–49.

[10] Wardana, P. K., Hidayat, L., Syamsudin,
N., Irawan, R., & Irawan, R. R. (2005).
Pengembangan Pemeriksaan Dan
Pemeliharaan Jembatan (Kerjasama Dengan
Jica, Jepang).