

E-ISSN : 2715-842X



Jurnal TeKLA

Jurnal Inovtek seri Teknik Sipil dan Aplikasi (TeKLA)

PUSAT PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS

Vol.6	No.1	Halaman 01 – 75	Juli 2024
--------------	-------------	----------------------------	----------------------



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)

Yayan Adi Saputro (Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara)

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 6 Edisi 1 di Bulan Juli 2024 ini. Tim Editor menerima beberapa makalah dari dalam dan luar Polbeng. Namun dari jumlah tersebut, hanya 9 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 Juli 2024

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

DAFTAR ISI

Inventarisasi Kerusakan Jalan SDN 04 Damon Bengkalis Dengan Metode PCI Menggunakan ArcGIS 10.8 Yogi Andri Saputra, Hendra Saputra	1-10
Studi Komparasi Eksperimental Balok Beton Bertulang Dengan Menggunakan Abaqus CAE Sebagai Perbandingan Nilai Beban Dan Lendutan Nofri Bernando, Zev Al Jauhari, Muhammad Gala Garcya	11-19
Analisis Biaya Perawatan Dan Pemeliharaan Jalan Perkerasan Lentur Di Kabupaten Bengkalis Fifi Mulya Putri, Gunawan, Mutia Lisya	20-29
Analisis Biaya Perawatan Dan Perbaikan Jembatan Baja Jembatan Sungai Kembang Luar Syamsuriyadi, Gunawan	30-36
Optimasi Kinerja Pelabuhan Roro Air Putih Bengkalis Aidil Riswanda, Hendra Saputra, Mutia Lisya	37-46
Analisis Biaya Perawatan Dan Pemeliharaan Jalan Perkerasan Kaku Di Kabupaten Bengkalis Sri Wahyuni, Gunawan	47-57
Analisis Faktor Penyebab Kerusakan Jalan Menggunakan Pemetaan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Jalan Jenderal Sudirman Dumai) Mutia Lisya, Aidil Abrar, Nurhidayah	58-65
Studi Perbandingan Nilai Beban Dan Lendutan Eksperimental Balok Beton Bertulang Dengan Tambahan Sikacim Concrete Additive Menggunakan Abaqus Cae Septian Rizki Andi, Zev Al Jauhari, M.Gala Garcya	66-75

ANALISIS BIAYA PERAWATAN DAN PEMELIHARAAN JALAN PERKERASAN KAKU DI KABUPATEN BENGKALIS

Sri Wahyuni¹, Gunawan²

Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bengkalis, Jl. Bathin Alam, Bengkalis, Riau

*wsri77330@gmail.com*¹, *gunawan240277@gmail.com*²

Abstrak

Seiring dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk di Kabupaten Bengkalis khususnya di jalan Bunga raya Kecamatan Bantan maka dibutuhkan kondisi jalan yang aman, nyaman dan berdaya guna untuk menunjang kebutuhan ekonomi masyarakat. Jalan Bunga Raya Kecamatan Bantan adalah jalan umum yang menghubungkan antar pusat pelayanan, dengan kondisi tersebut maka diperlukan kondisi perkerasan yang baik agar tidak mengganggu kenyamanan pengguna jalan. Metode yang digunakan dalam melakukan perhitungan pemeliharaan selama umur rencana yaitu 20 (dua puluh) tahun yang akan datang adalah *Life Cycle Cost (LCC)*. *Life Cycle Cost (LCC)* adalah suatu metode yang dipakai untuk mendapatkan alternatif-alternatif berbagai kemungkinan pada pengambilan keputusan dan mendeskripsikan nilai sekarang dan yang akan datang dari suatu pembangunan konstruksi jalan, yaitu dengan menghitung dan mempertimbangkan inflasi dan suku bunga.

Biaya konstruksi awal (*initial cost*) yang harus dikeluarkan adalah sebesar Rp.1.445.028.545,00. Biaya pemeliharaan Rutin sebesar Rp 95.906.000,00 dan biaya pemeliharaan Berkala sebesar Rp 1.952.246.000,00. Total biaya pemeliharaan dengan menghitung dengan Inflasi Rata-rata adalah sebesar Rp 8.523.122.444,82. Total persentase *Initial Cost* adalah 14,496% dan persentase Biaya Pemeliharaan adalah 85,504%. Hasil analisis menunjukkan bahwa NPV dengan tingkat suku bunga bank rata-rata (4,5%) adalah sebesar Rp 4.805.301.346,75. Pada tingkat suku bunga bank tertinggi (5,6%), NPV sebesar Rp 9.039.238.798,56, sementara pada tingkat suku bunga bank terendah (3,5%) NPV mencapai Rp 6.465.780.661,43.

Kata Kunci : Analisis, Biaya, *Life Cycle Cost*, Pemeliharaan Jalan.

Abstract

Along with the increasing population in Bengkalis Regency, especially on Jalan Bunga Raya, Bantan District, it is necessary to have safe, comfortable and efficient road conditions to support the economic needs of the community. Jalan Bunga Raya Bantan District is a public road that connects between service centers, with these conditions it is necessary to have good pavement conditions so as not to disturb the comfort of road users. The method used in calculating maintenance over the life of the plan, which is 20 (twenty) years in the future, is Life Cycle Cost (LCC). Life Cycle Cost (LCC) is a method used to obtain alternatives to various possibilities in decision making and describe the present and future value of a road construction development, namely by calculating and considering inflation and interest rates.

The initial construction cost that must be incurred is Rp.1,445,028,545.00. Routine maintenance costs amounted to Rp 95,906,000.00 and Periodic maintenance costs amounted to Rp 1,952,246,000.00. The total maintenance cost by calculating with Average Inflation is IDR 8,523,122,444.82. The total percentage of Initial Cost is 14.496% and the percentage of Maintenance Cost is 85.504%. The analysis results show that the NPV with the average bank interest rate (4.5%) is Rp 4,805,301,346.75. At the highest bank interest rate (5.6%), the NPV is Rp 9,039,238,798.56, while at the lowest bank interest rate (3.5%) the NPV reaches Rp 6,465,780,661.43.

Keywords: Analysis, Cost, *Life Cycle Cost*, Road Maintenance.

1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jalan merupakan sarana transportasi darat utama yang berfungsi untuk melewati lalu lintas dari suatu tempat ketempat lain dalam rangka pemenuhan kebutuhan ekonomi, social, dan budaya. Seiring dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk di Kabupaten Bengkalis khususnya di jalan Bunga raya Kecamatan Bantan maka dibutuhkan kondisi jalan yang aman, nyaman dan berdaya guna untuk menunjang kebutuhan ekonomi masyarakat.

Pemeliharaan yang dilakukan harus sesuai dengan tingkat kerusakan yang terjadi pada daerah ruas jalan Bunga Raya Kecamatan Bantan khususnya di Kabupaten Bengkalis. satu metode yang digunakan untuk melakukan perhitungan pemeliharaan 20 (dua puluh) tahun yang akan datang adalah *Life Cycle Cost (LCC)*. *Life Cycle Cost (LCC)* adalah suatu metode yang dipakai untuk mendapatkan alternatif-alternatif berbagai kemungkinan pada pengambilan keputusan dan mendeskripsikan nilai sekarang dan yang akan datang dari suatu pembangunan konstruksi jalan, yaitu dengan menghitung dan mempertimbangkan inflasi dan suku bunga.

Analisis biaya siklus hidup atau Life Cycle Cost Analysis (LCCA) adalah salah satu metode dalam sistem manajemen jalan, dengan LCCA dapat digunakan untuk pengambilan keputusan dalam pemilihan strategi dengan biaya yang paling efektif dan efisien.[1]

Berapakah biaya pemeliharaan jalan rutin dan berkala yang dilakukan pada ruas jalan Bunga Raya kecamatan Bantan dan Berapa total dari *life cycle cost* (LCC) yang harus dikeluarkan pada jalan Bunga Raya Kecamatan Bantan tersebut.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui biaya pemeliharaan rutin dan berkala yang dapat membantu mengidentifikasi strategi pemeliharaan yang paling baik dan Untuk mengetahui total dari *life cycle cost* (LCC) yang harus dikeluarkan pada ruas jalan Bunga Raya Kecamatan Bantan.

Manfaat penelitian ini Dapat mengidentifikasi penelitian dan memperkirakan biaya pemeliharaan pada 20 tahun yang akan datang, dapat menganalisa biaya siklus hidup pada pemeliharaan jalan dan dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk masyarakat atau instansi terkait terhadap investasi di masa yang akan datang.

2. METODE PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

Daerah yang menjadi target yaitu Jalan Bunga Raya Teluk Pambang kecamatan bantan kabupaten bengkalis Km 0+000 Sampai dengan Km 4+000.

B. Diagram Alir

Adapun metode penelitian dan penyelesaian penyusunan skripsi ini dapat dilihat pada diagram alir (Gambar 1 dan Gambar 2)

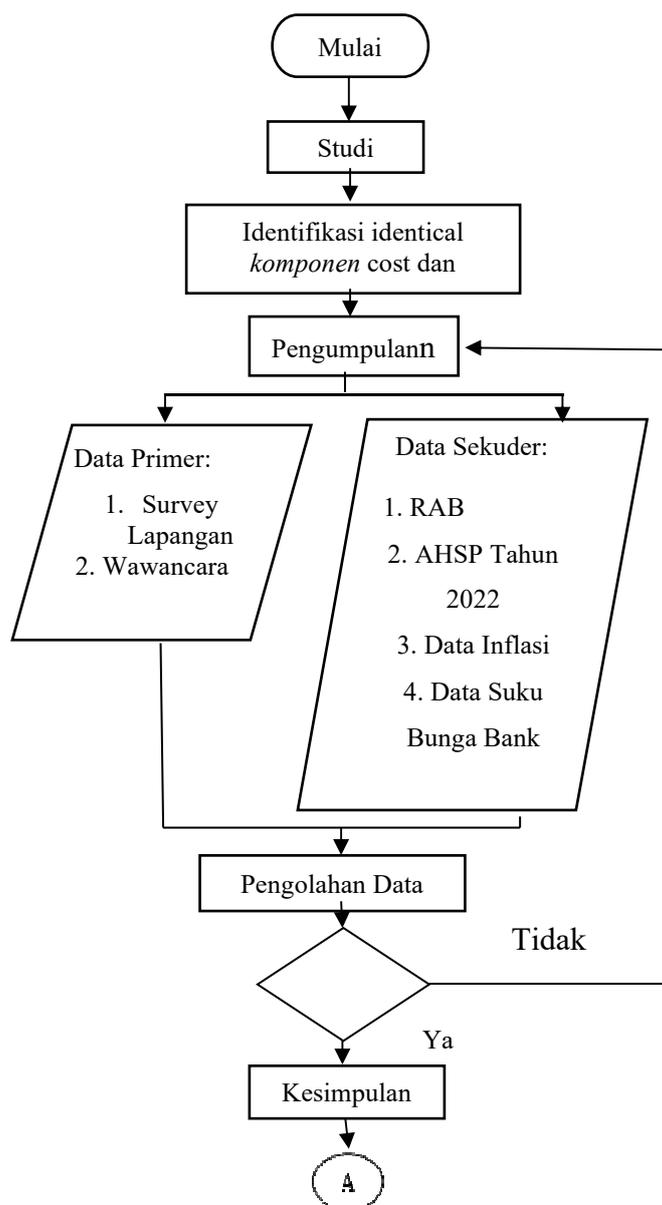
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Primer

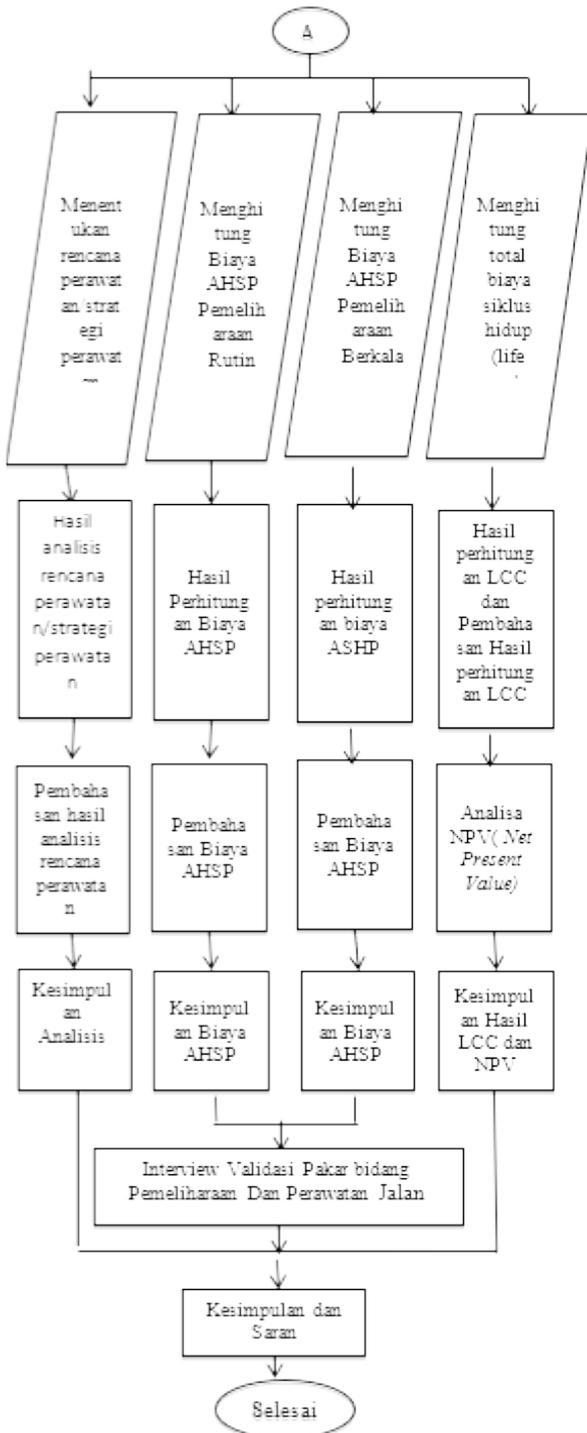
Jalan Bunga Raya Kecamatan Bantan ini adalah jalan umum dalam sistem jaringan sekunder yang menghubungkan antar pusat pelayanan. Di bawah adalah gambar 1 kondisi jalan Bunga Raya Kecamatan Bantan Km 0+000 sampai Dengan Km 4+000.



Gambar 1 Kondisi Jalan Bunga Raya



Gambar 1. Diagram alir penelitian



Gambar 2 Sambungan Diagram alir penelitian

B. Data Sekunder

Berdasarkan data rencana konstruksi bahwa umur rencana jalan yang telah direncanakan adalah 20 tahun dengan konstruksi awal di tahun 2022 hingga pada saat membuat penelitian

skripsi pada tahun 2023. Kondisi jalan lama base B dengan distribusi kendaraan 2 jalur/2 lajur/2 arah. Jalan Bunga Raya Kecamatan Bantan ini memiliki data lalu lintas seperti pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1 Data lalu lintas jalan

No.	Data	Keterangan
1	Jenis Jalan	Lingkungan
2	Umur Rencana (UR)	20 Tahun
3	Distribusi Kendaraan	2 lajur 2 jalur 2 arah

C. Rencana Pemeliharaan Jalan

Pemeliharaan jalan rutin yang saya rencanakan dilakukan setiap 2 tahun sekali, sedangkan pemeliharaan berkala dilakukan setiap 5 tahun sekali. Rencana Pemeliharaan Rutin dan berkala jalan dapat dilihat pada table 2 dibawah ini.

Tabel 2 Rencana pemeliharaan rutin dan berkala jalan

Tahun Ke-	Arternatif
0	Konstruksi Jalan
2	Pemeliharaan Rutin 1
4	Pemeliharaan Rutin 2
5	Pemeliharaan Berkala 1
6	Pemeliharaan Rutin 1
8	Pemeliharaan Rutin 2
10	Pemeliharaan Berkala 2
12	Pemeliharaan Rutin 1
14	Pemeliharaan Rutin 2
15	Pemeliharaan Berkala 1
16	Pemeliharaan Rutin 1
18	Pemeliharaan Rutin 2
20	Pemeliharaan Berkala 2

D. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pemeliharaan Rutin.

Rekap jumlah harga pekerjaan pemeliharaan rutin dapat di lihat pada table 3 dibawah ini.

Tabel 3 Rekapitulasi Jumlah Harga Pekerjaan Pemeliharaan Rutin

No. Divisi	URAIAN	HARGA PEKERJAAN
1	Biaya Pemotongan Rumpuk	Rp 22.090.000,00
2	Biaya Alat	Rp 17.090.000,00
3	Gaji Upah	Rp 5.000.000,00
4	Biaya Operasional	Rp 550.000,00
5	Biaya Perbaikan Retakan Kecil	Rp 51.176.000,00
	Jumlah Harga Pekerjaan	Rp 95.906.000,00
	DIBULATKAN	Rp 95.906.000,00

TERBILANG : Sembilan Puluh Lima Juta Sembilan Ratus Enam Puluh Ribu Rupiah

E. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pemeliharaan Berkala.

Berdasarkan peraturan PUPR Kabupaten Bengkalis, untuk skala pemeliharaan berkala melakukan overlay (lapis ulang) 5 tahun sekali, tergantung dari kerusakan jalan tersebut yang terkadang mencapai 3 tahun sekali. Rekapitulasi pemeliharaan berkala dapat di lihat pada table 4 dibawah ini.

Tabel 4 Rekapitulasi Pemeliharaan Berkala

No. Divisi	Uraian	Jumlah Harga Pekerjaan
1	Mobilisasi dan Debomilisasi Alat	Rp 5.500.000,00
2	Gaji Upah	Rp 51.120.000,00
3	Biaya Sewa Alat	Rp 37.020.000,00
4	Biaya Operasional Alat	Rp 27.000.000,00
5	Biaya Pengadaan	Rp 1.831.056.000,00
6	Biaya Peralatan	Rp 550.000,00
	Penunjang Operasional	Rp 550.000,00
	Jumlah Harga Pekerjaan	Rp 1.952.246.000,00
	Dibulatkan	Rp 1.952.246.000,00

Terbilang : Satu Milyar Sembilan Ratus Lima Puluh Dua Juta Dua Ratus Empat Puluh Enam Ribu Rupiah

F. Analisis Life Cycle Cost

1. Initial Cost (Biaya Awal Konstruksi)

Biaya Konstruksi adalah jumlah biaya yang di perlukan dalam proses konstruksi pembangunan jalan.[2] Berikut dapat dilihat rencana anggaran biaya konstruksi pembangunan jalan Bunga Raya Kecamatan Bantan Km 0+000 Sampai dengan Km 4+000 yang dibangun pada tahun 2022 dengan biaya pembangunan jalan Bunga Raya Kecamatan Bantan sebesar Rp.1.445.028.545,00 pada tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5 Rekapitulasi Jumlah Harga Pekerjaan

No. Divisi	Uraian	Jumlah Harga Pekerjaan
1	Umum	Rp 28.807.000,00
2	Pekerjaan Tanah	Rp 34.821.908,09
3	Pekerasan Berbutir	Rp 181.115.342,31
4	Perkerasan Aspal	Rp 21.202.911,43
5	Struktur	Rp1.035.880.356,05

(A) Jumlah Harga Pekerjaan (termasuk Biaya Umum dan Keuntungan) Rp1.301.827.517,88

(B) Pajak Pertambahan Nilai (PPN) = 11% x (A) Rp 143.201.026,97

(C) JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN = **Rp1.445.028.545,00**
(A) + (B)

Terbilang : Satu Milyar Empat Ratus Empat Puluh Lima Juta Dua Ratus Delapan Ribu Lima Ratus Empat Puluh Lima Rupiah

G. Inflasi

Inflasi adalah fenomena di mana harga barang dan jasa cenderung meningkat seiring berjalannya waktu. Estimasi biaya dihitung dengan adanya pengaruh inflasi.[2] Data inflasi diambil berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kota Dumai yang dapat dilihat di tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6 Data Inflasi Dari Tahun 2013-2022

No	Periode	Inflasi Kota Dumai (%)
1	2013	8,60
2	2014	8,53
3	2015	2,63
4	2016	3,98
5	2017	4,85
6	2018	1,85
7	2019	1,28
8	2020	2,88
9	2021	1,66
10	2022	6,46
Jumlah		42,72
Rata-Rata		4,3

Berdasarkan data diatas rata-rata inflasi selama 10 (sepuluh) tahun terakhir sebesar 4,3 % yang akan digunakan untuk perhitungan estimasi biaya selama 10 tahun kedepan dan diasumsikan tetap. Untuk mendapatkan besarnya nilai dari faktor inflasi sebesar 4,3% dapat dilihat pada lampiran berdasarkan tabel bunga.

Perhitungan estimasi biaya pemeliharaan dihitung menggunakan rumus suku bunga pembayaran tunggal (mencari F jika diketahui P), yaitu :

$$F = p(1 + i)^n \quad (1)$$

Dimana :

F = *Future Worth*

P = *Present Worth*

$i\%$ = Tingkat bunga Efektif Perperiode

N = Jumlah Periode pemajemukan

1. Biaya Pemeliharaan Rutin 1

Biaya Pemeliharaan rutin 1 untuk tahun ke-1 dengan inflasi nilai 4,3% Nilai P yang digunakan adalah biaya *initial cost*.

Diketahui :

$$P = 95.906.000,00$$

$$I = 4,3\%$$

$$N = 2$$

Penyelesaian :

$$F = P(1+4,3\%)^n$$

$$F = Rp\ 95.906.000,00(1+4,3\%)^2$$

$$F = Rp\ 104.331.246,19$$

Hasil dari pemeliharaan rutin 1 adalah Rp 104.331.246,1.

2. Biaya Pemeliharaan Rutin 2

Biaya Pemeliharaan rutin 2 untuk tahun ke-4 dengan inflasi nilai 4,3% Nilai P yang digunakan adalah biaya *initial cost*.

Diketahui :

$$P = 95.906.000,00$$

$$I = 4,3\%$$

$$N = 4$$

Penyelesaian :

$$F = P(1+4,3\%)^n$$

$$F = Rp\ 95.906.000,00(1+4,3\%)^4$$

$$F = Rp\ 113.496.641,84$$

Hasil dari pemeliharaan rutin 2 adalah Rp 113.496.641,84.

3. Biaya Pemeliharaan Berkala 1

Biaya Pemeliharaan Berkala 1 untuk tahun ke-5 dengan inflasi nilai 4,3% Nilai P yang digunakan adalah biaya *initial cost*.

Diketahui :

$$P = 1.052.246.000,00$$

$$I = 4,3\%$$

$$N = 5$$

Penyelesaian :

$$F = P(1+4,3\%)^n$$

$$F = Rp\ 1.052.246.000,00(1+4,3\%)^5$$

$$F = Rp\ 1.298.789.669,55$$

Hasil dari pemeliharaan berkala 1 adalah Rp 1.298.789.669,55.

4. Biaya Pemeliharaan Rutin 1

Biaya Pemeliharaan rutin 1 untuk tahun ke-6 dengan inflasi nilai 4,3% Nilai P yang digunakan adalah biaya *initial cost*.

Diketahui :

$$P = 95.906.000,00$$

$$I = 4,3\%$$

$$N = 6$$

Penyelesaian :

$$F = P(1+4,3\%)^n$$

$$F = Rp\ 95.906.000,00(1+4,3\%)^6$$

$$F = Rp\ 123.467.208,33$$

Hasil dari pemeliharaan rutin 1 adalah Rp 123.467.208,33.

5. Biaya Pemeliharaan Rutin 2

Biaya Pemeliharaan rutin 2 untuk tahun ke-8 dengan inflasi nilai 4,3% Nilai P yang digunakan adalah biaya initial cost.

Diketahui :

$$P = 95.906.000,00$$

$$I = 4,3\%$$

$$N = 8$$

Penyelesaian :

$$F = P (1+4,3\%)^n$$

$$F = \text{Rp } 95.906.000,00 (1+4,3\%)^8$$

$$F = \text{Rp } 134.313.679,11$$

Hasil dari pemeliharaan rutin 2 adalah Rp 134.313.679,11.

6. Biaya Pemeliharaan Berkala 2

Biaya Pemeliharaan berkala 2 untuk tahun ke-10 dengan inflasi nilai 4,3% Nilai P yang digunakan adalah biaya *initial cost*.

Diketahui :

$$P = 1.052.246.000,00$$

$$I = 4,3\%$$

$$N = 10$$

Penyelesaian :

$$F = P (1+4,3\%)^n$$

$$F = \text{Rp } 1.052.246.000,00 (1+4,3\%)^{10}$$

$$F = \text{Rp } 1.603.099.090,65$$

Hasil dari pemeliharaan berkala 2 adalah Rp 1.603.099.090,65.

7. Biaya Pemeliharaan Rutin 1

Biaya Pemeliharaan rutin 1 untuk tahun ke-12 dengan inflasi nilai 4,3% Nilai P yang digunakan adalah biaya *initial cost*.

Diketahui :

$$P = 95.906.000,00$$

$$I = 4,3\%$$

$$N = 12$$

Penyelesaian :

$$F = P (1+4,3\%)^n$$

$$F = \text{Rp } 95.906.000,00 (1+4,3\%)^{12}$$

$$F = \text{Rp } 158.948.882,58$$

Hasil dari pemeliharaan rutin 1 adalah Rp 158.948.882,58.

8. Biaya Pemeliharaan Rutin 2

Biaya Pemeliharaan rutin 2 untuk tahun ke-14 dengan inflasi nilai 4,3% Nilai P yang digunakan adalah biaya initial cost.

Diketahui :

$$P = 95.906.000,00$$

$$I = 4,3\%$$

$$N = 14$$

Penyelesaian :

$$F = P (1+4,3\%)^n$$

$$F = \text{Rp } 95.906.000,00 (1+4,3\%)^{14}$$

$$F = \text{Rp } 172.912.382,97$$

Hasil dari pemeliharaan rutin 2 adalah Rp 172.912.382,97.

9. Biaya Pemeliharaan Berkala 1

Biaya Pemeliharaan berkala 1 untuk tahun ke-15 dengan inflasi nilai 4,3% Nilai P yang digunakan adalah biaya initial cost.

Diketahui :

$$P = 1.052.246.000,00$$

$$I = 4,3\%$$

$$N = 15$$

Penyelesaian :

$$F = P (1+4,3\%)^n$$

$$F = \text{Rp } 1.052.246.000,00 (1+4,3\%)^{15}$$

$$F = \text{Rp } 1.978.708.912,37$$

Hasil dari pemeliharaan berkala 1 adalah Rp 1.978.708.912,37.

10. Biaya Pemeliharaan Rutin 1

Biaya Pemeliharaan rutin 1 untuk tahun ke-16 dengan inflasi nilai 4,3% Nilai P yang digunakan adalah biaya initial cost.

Diketahui :

$$P = 95.906.000,00$$

$$I = 4,3\%$$

$$N = 16$$

Penyelesaian :

$$F = P (1+4,3\%)^n$$

$$F = \text{Rp } 95.906.000,00 (1+4,3\%)^{16}$$

$$F = \text{Rp } 188.102.562,90$$

Hasil dari pemeliharaan rutin 1 adalah Rp 188.102.562,90.

11. Biaya Pemeliharaan Rutin 2

Biaya Pemeliharaan rutin 2 untuk tahun ke-18 dengan inflasi nilai 4,3% Nilai P yang digunakan adalah biaya initial cost.

Diketahui :

$$P = 95.906.000,00$$

$$I = 4,3\%$$

$$N = 18$$

Penyelesaian :

$$F = P (1+4,3\%)^n$$

$$F = Rp 95.906.000,00/(1+4,3\%)^{18}$$

$$F = Rp 204.627.184,95$$

Hasil dari pemeliharaan rutin 2 adalah Rp 204.627.184,95.

12. Biaya Pemeliharaan Berkala 2

Biaya Pemeliharaan berkala 2 untuk tahun ke-20 dengan inflasi nilai 4,3% Nilai P yang digunakan adalah biaya initial cost.

Diketahui :

$$P = 1.052.246.000,00$$

$$I = 4,3\%$$

$$N = 20$$

Penyelesaian :

$$F = P (1+4,3\%)^n$$

$$F = Rp 1.052.246.000,00 (1+4,3\%)^{20}$$

$$F = Rp 2.442.324.983,37$$

Hasil dari pemeliharaan berkala 2 adalah Rp 2.442.324.983,37.

Berdasarkan analisa dan perhitungan di atas maka didapatkan biaya siklus hidup untuk biaya pemeliharaan 20 (dua puluh) tahun kedepan. Tabel berikut adalah Rekapitulasi jumlah harga pekerjaan pemeliharaan/LCC dengan inflasi rata-rata 4,3%. Rekapitulasi LCC di lihat pada tabel 7 di bawah ini.

Tabel 7 Rekapitulasi Jumlah Harga Pekerjaan Pemeliharaan

No	Tahun	Uraian Pemeliharaan	LCC Dengan Inflasi Rata-rata (4,3%)
1	2024	Pemeliharaan Rutin 1	Rp 104.331.246,19
2	2026	Pemeliharaan Rutin 2	Rp 113.496.641,84
3	2027	Pemeliharaan Berkala 1	Rp 1.298.789.669,55
4	2028	Pemeliharaan Rutin 1	Rp 123.467.208,33

5	2030	Pemeliharaan Rutin 2	Rp 134.313.679,11
6	2032	Pemeliharaan Berkala 2	Rp 1.603.099.090,65
7	2034	Pemeliharaan Rutin 1	Rp 158.948.882,58
8	2036	Pemeliharaan Rutin 2	Rp 172.912.382,97
9	2037	Pemeliharaan Berkala 1	Rp 1.978.708.912,37
10	2038	Pemeliharaan Rutin 1	Rp 188.102.562,90
11	2040	Pemeliharaan Rutin 2	Rp 204.627.184,95
12	2042	Pemeliharaan Berkala 2	Rp 2.442.324.983,37
Jumlah			Rp 8.523.122.444,82

Life Cycle Cost adalah rencana untuk menyiapkan proposal proyek konstruksi selama umur jalan. Pemeliharaan jalan memerlukan berbagai biaya pelaksanaan. Berikut adalah rincian dan persentase biaya siklus hidup pemeliharaan jalan Bunga Raya di Kabupaten Bantan selama 20 tahun. [Rekapitulasi Presentase dari LCC dapat di lihat pada tabel 8 di bawah ini.

Tabel 8 Rekapitulasi Presentase Dari Life Cycle Cost (LCC)

Parameter	Life Cyle Cost
Initial Cost	Rp 1.445.028.545,00
Biaya Pemeliharaan	Rp 8.523.122.444,82
Total Biaya Siklus Hidup	Rp 9.968.150.990
% Initial Cost	14,496
% Biaya Pemeliharaan	85,504

Berdasarkan analisa dan perhitungan dengan mempertimbangkan inflasi 10 tahun terakhir dan tabel bunga untuk mendapatkan biaya pemeliharaan 20 tahun yang akan datang maka di dapatkan biaya awal sebesar Rp 1.445.028.545,00 dimana biaya pemeliharaan sebesar Rp 8.523.122.444,82 serta total biaya siklus hidup sebesar Rp 9.968.150.990 sehingga di dapat persentase Initial Cost adalah 14,496% dan persentase Biaya Pemeliharaan adalah 85,504%.

H. NVP (Net Present Value)

Net Present Value (NVP) adalah perkiraan arus kas. Biasanya ini dilakukan pada masa mendatang serta disesuaikan dengan kondisi sekarang ini. Jadi dapat dikatakan Net Present Value adalah selisih nilai masa kini dari jumlah arus kas yang masuk serta dibandingkan dengan nilai arus kas di masa sekarang yang keluar pada periode waktu tertentu.[3]

1. *Suku Bunga Bank Indonesia.*

Suku bunga Bank Indonesia dapat digunakan sebagai tingkat diskon yang mencerminkan biaya peluang penggunaan uang untuk proyek atau investasi pemeliharaan jalan.

Oleh karena itu, dalam perhitungan NPV, penting untuk menggunakan suku bunga yang relevan pada saat itu atau mengambil perkiraan suku bunga yang realistis untuk periode yang relevan dengan proyek pemeliharaan jalan. Dalam tabel dibawah ini data 5 (lima) tahun terakhir suku bunga bank dari tahun 2018 sampai 2022. Berikut tabel 9 suku bunga bank Indonesia.

Tabel 9 Suku Bunga Bank Indonesia, Data Dari BPS

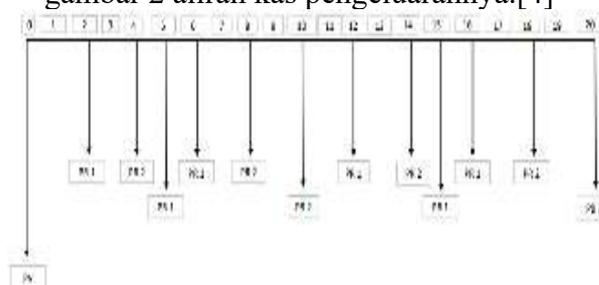
Tahun	Suku Bunga Bank Indonesia
2022	4,00
2021	3,52
2020	4,25
2019	5,63
2018	5,10
Jumlah	22,50
Rata-Rata	4,5

Berdasarkan tabel 9 maka dapatlah rata-rata suku bunga bank Indonesia pada 5 (lima) tahun terakhir sebesar 4,5%. Perubahan suku bunga Bank Indonesia selama periode ini mencerminkan upaya untuk mengatur dan menjaga stabilitas ekonomi. Suku bunga yang lebih rendah cenderung mendorong pertumbuhan ekonomi dengan merangsang investasi dan konsumsi, sementara suku bunga yang lebih tinggi digunakan untuk mengendalikan inflasi dan mencegah gejolak ekonomi yang berlebihan.

2. *Cash Flow*

Cash flow adalah aliran masuk dan keluar uang tunai dalam suatu periode waktu tertentu.

Cash flow mencerminkan perubahan bersih dalam posisi keuangan suatu entitas, baik itu bisnis, individu, atau proyek. Aliran masuk uang tunai terdiri dari pendapatan, penerimaan, atau arus kas positif lainnya, sementara aliran keluar uang tunai meliputi pengeluaran, pembayaran, atau arus kas negatif lainnya. Dalam konteks pemeliharaan jalan, cash flow digunakan untuk memantau dan mengelola aliran uang tunai terkait dengan biaya pemeliharaan jalan. Penelitian ini aliran kas berupa pengeluaran untuk pemeliharaan rutin dan pemeliharaan berkala jalan. Berikut gambar 2 aliran kas pengeluarannya.[4]



Gambar 2 Cash Flow Pengeluaran Present Value

3. *Analisa NVP (Net Present Value)*

Setelah dilakukan perhitungkan semua aliran kas yaitu pengeluaran dari biaya modal awal sampai biaya pemeliharaan dan perawatan jalan. Berikut perhitungan FV (Future Value) dikonversi menjadi PV (Present Value).

1. *Present Value Pemeliharaan Rutin 1*

Diketahui :

$$PR\ 1 = Rp\ 104.331.246,19$$

$$I = 4,5\%$$

$$N = 2$$

Penyelesaian :

$$PV = F/(1+4,5\%)^n$$

$$PV = Rp\ 104.331.246,19/(1+4,5\%)^2$$

$$PV = Rp\ 95.539.247$$

2. *Present Value Pemeliharaan Rutin 2*

Diketahui :

$$PR\ 2 = Rp\ 113.496.641,84$$

$$I = 4,5\%$$

$$N = 4$$

Penyelesaian :

$$PV = F/(1+4,5\%)^n$$

$$PV = \text{Rp } 113.496.641,84/(1+4,5\%)^4$$

$$PV = \text{Rp } 95.173.896$$

3. *Present Value* Pemeliharaan Berkala 1

Diketahui :

$$PB 1 = \text{Rp } 1.298.789.669,55$$

$$I = 4,5\%$$

$$N = 5$$

Penyelesaian :

$$PV = F/(1+4,5\%)^n$$

$$PV = \text{Rp } 1.298.789.669,55 / (1+4,5\%)^5$$

$$PV = \text{Rp } 1.042.215.130$$

4. *Present Value* Pemeliharaan Rutin 1

Diketahui :

$$PR 1 = \text{Rp } 123.467.208,33$$

$$I = 4,5\%$$

$$N = 6$$

Penyelesaian :

$$PV = F/(1+4,5\%)^n$$

$$PV = \text{Rp } 123.467.208,33 / (1+4,5\%)^6$$

$$PV = \text{Rp } 94.809.943$$

5. *Present Value* Pemeliharaan Rutin 2

Diketahui :

$$PR 2 = \text{Rp } 134.313.679,11$$

$$I = 4,5\%$$

$$N = 8$$

Penyelesaian :

$$PV = F/(1+4,5\%)^n$$

$$PV = \text{Rp } 134.313.679,11 / (1+4,5\%)^8$$

$$PV = \text{Rp } 94.447.382$$

6. *Present Value* Pemeliharaan Berkala 2

Diketahui :

$$PB 2 = \text{Rp } 1.603.099.090,65$$

$$I = 4,5\%$$

$$N = 10$$

Penyelesaian :

$$PV = F/(1+4,5\%)^n$$

$$PV = \text{Rp } 1.603.099.090,65 / (1+4,5\%)^{10}$$

$$PV = \text{Rp } 1.032.279.882$$

7. *Present Value* Pemeliharaan Rutin Diketahui :

$$PR 1 = \text{Rp } 158.948.882,58$$

$$I = 4,5\%$$

$$N = 12$$

Penyelesaian :

$$PV = F/(1+4,5\%)^n$$

$$PV = \text{Rp } 158.948.882,58 / (1+4,5\%)^{12}$$

$$PV = \text{Rp } 93.726.412$$

8. *Present Value* Pemeliharaan Rutin 2

Diketahui :

$$PR 2 = \text{Rp } 172.912.382,97$$

$$I = 4,5\%$$

$$N = 14$$

Penyelesaian :

$$PV = F/(1+4,5\%)^n$$

$$PV = \text{Rp } 172.912.382,97 / (1+4,5\%)^{14}$$

$$PV = \text{Rp } 93.367.994$$

9. *Present Value* Pemeliharaan Berkala 1

Diketahui :

$$PB 1 = \text{Rp } 1.978.708.912,37$$

$$I = 4,5\%$$

$$N = 15$$

Penyelesaian :

$$PV = F/(1+4,5\%)^n$$

$$PV = \text{Rp } 1.978.708.912,37 / (1+4,5\%)^{15}$$

$$PV = \text{Rp } 1.022.439.344$$

10. *Present Value* Pemeliharaan Rutin 1

Diketahui :

$$PR 1 = \text{Rp } 188.102.562,90$$

$$I = 4,5\%$$

$$N = 16$$

Penyelesaian :

$$PV = F/(1+4,5\%)^n$$

$$PV = \text{Rp } 188.102.562,90 / (1+4,5\%)^{16}$$

$$PV = \text{Rp } 93.010.947$$

11. *Present Value* Pemeliharaan Rutin 2

Diketahui :

$$PR 2 = \text{Rp } 204.627.184,95$$

$$I = 4,5\%$$

$$N = 18$$

Penyelesaian :

$$PV = F/(1+4,5\%)^n$$

$$PV = \text{Rp } 204.627.184,95 / (1+4,5\%)^{18}$$

$$PV = \text{Rp } 92.655.265$$

12. *Present Value* Pemeliharaan Berkala 2

Diketahui :

$$\begin{aligned} \text{PB 2} &= \text{Rp } 2.442.324.983,37 \\ \text{I} &= 4,5\% \\ \text{N} &= 20 \end{aligned}$$

Penyelesaian :

$$\text{PV} = F/(1+4,5\%)^n$$

$$\text{PV} = \text{Rp } 2.442.324.983,37/(1+4,5\%)^{20}$$

$$\text{PV} = \text{Rp } 1.012.692.615$$

Berdasarkan analisis yang dilakukan dengan menggunakan tiga tingkat suku bunga bank yang berbeda untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif tentang potensi keuntungan dan risiko. Hasil analisis menunjukkan bahwa NPV dengan tingkat suku bunga bank rata-rata (4,5%) adalah sebesar Rp 4.805.301.346,75.

Dibawah ini adalah tabel 10 Rekapitulasi hasil.

Tabel 10 Rekapitulasi Hasil

Berikut dibawah ini hasil dalam bentuk Gambar 3 diagram hasil yang menyatakan banyak persen dari *intial cost*, total pemeliharaan dan *Net Present Value* dalam suku bunga bank terendah, rata-rata, dan tertinggi.



Gambar 3 Diagram Hasil

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang di peroleh dari analisis dan perhitungan yang dilakukan pada ruas Jalan Bunga Raya Kecamatan Bantan Km 0+000 Sampai Dengan Km 4+000 untuk 20 (dua puluh) tahun yang akan datang adalah Biaya konstruksi awal (*initial cost*) yang harus dikeluarkan adalah sebesar Rp.1.445.028.545,00. Biaya pemeliharaan Rutin sebesar Rp 95.906.000,00

dan biaya pemeliharaan Berkala sebesar Rp 1.952.246.000,00.

Total biaya pemeliharaan dengan menghitung dengan Inflasi Rata-rata adalah sebesar Rp 8.523.122.444,82.

Total persentase Initial Cost adalah 14,496% dan persentase Biaya Pemeliharaan adalah 85,504%. Hasil analisis menunjukkan bahwa NPV dengan tingkat suku bunga bank rata-rata (4,5%) adalah sebesar Rp 4.805.301.346,75. Pada tingkat suku bunga bank tertinggi (5,6%), NPV sebesar Rp 9.039.238.798,56, sementara pada tingkat suku bunga bank terendah (3,5%) NPV mencapai Rp 6.465.780.661,43.

Berdasarkan kesimpulan dari hasil dari hasil analisis yang telah dilakukan, maka penulis memberikan saran untuk penelitian selanjutnya

REKAPITULASI HASIL

PARAMENTER	PENGELUARAN
Initial Cost	Rp 1.445.028.545,00
Total Biaya Pemeliharaan	Rp 8.523.122.444,82
NPV Suku Bunga Bank Terendah (3,5%)	Rp 6.465.780.661,43
NPV Suku Bunga Bank Rata-rata (4,5%)	Rp 4.805.301.346,7
NPV Suku Bunga Bank Tertinggi (5,6%)	Rp 9.039.238.798,56

untuk memeperhatikan beberapa hal yaitu Untuk penelitian selanjutnya, dalam perhitungan biaya –biaya yang terjadi disarankan untuk menghitung lebih detail dan dapat melanjutkan dengan memberitakan analisa alternative-alternatif yang lain .

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberi dukungan dan bantuan kepada penulis berupa data yang mendukung sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bengkalis, P. N. (2022). *Tugas akhir analisis life cycle cost (lcc) pada pembangunan gedung rusunawa, politeknik negeri bengkalis. Lcc.*
- [2] Puji Guntur Aditya, T., & Syaiful Amal, A. (2022). *Perbandingan Biaya Siklus Hidup Berdasarkan Jenis Perkerasan Pada Ruas Jalan Kabupaten Kediri. Seminar*
- [3] Administration, F. H. (2012). Life cycle cost analysis. *In Federal Highway Administration Asset Management: The State of the Art in Europe from a Life Cycle Perspective* (Vol. 9789400727, Issue September). https://doi.org/10.1007/978-94-007-2724-3_6
- [4] Abuk, G. M., & Rumbino, Y. (2020). Analisis kelayakan ekonomi menggunakan metode Net Present Value (NPV), metode Internal Rate of Return (IRR) Payback Period (PBP) pada unit Stone Crusher di CV. X Kab. Kupang Prov. NTT. *Jurnal Ilmiah Teknologi FST Undana*, 14(2), 68–75.
- [5] Free, P., Flow, C., & Nilai, T. (2021). Pengaruh Free Cash Flow Terhadap Nilai Perusahaan. *Jurnal Riset Akuntansi Dan Bisnis*, 21(1), 100–106. <https://doi.org/10.30596/jrab.v21i1.6530>
- [6] Menteri Pekerjaan Umum. (2011). *Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 13 /Prt/M/2011 Tentang Tata Cara Pemeliharaan Dan Penilikan Jalan*, 1–28