

**STUDI PERBANDINGAN KONSTRUKSI PERKERASAN LENTUR
(FLEXIBLE PAVEMENT) DAN PERKERASAN KAKU
(RIGID PAVEMENT) DITINJAU DARI BIAYA
STUDI KASUS: PENINGKATAN KUALITAS
JALAN SUNGAI PINANG-PANTAI MEMPANAK
KABUPATEN LINGGA**

Harry Kurniawan¹ , Djunaidi²

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Riau Kepulauan, Batam, Kepulauan Riau e-mail:

¹ harry@ft.unrika.ac.id ² ferniapatrol@gmail.com

ABSTRAK

Kebutuhan terhadap sarana dan prasarana jalan untuk mendukung mobilitas masyarakat di Sungai Pinang-Pantai Mempanak Kabupaten Lingga perlu adanya perbaikan terhadap jalan tersebut . Sehingga dibutuhkan peningkatan kualitas jalan. Efisiensi biaya perkerasan sangat dibutuhkan untuk menghemat anggaran pemerintah dalam hal ini jalan yang dapat menjadi pilihan adalah perkerasan lentur dan perkerasan kaku. Sama halnya dengan pekerjaan konstruksi pada umumnya, pekerjaan kontruksi jalan tipe perkerasan kaku dan tipe perkerasan lentur juga memerlukan biaya yang tidak sedikit. Oleh karena itu dibutuhkan perencanaan anggaran biaya yang tepat dan efisien agar dapat menghemat biaya dan material dalam pengerjaannya. Maka diperlukan analisa untuk membandingkan biaya untuk mendapatkan efisiensi dalam pengerjaan jalan tersebut. Pada rencana pekerjaan konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*) digunakan lapisan pondasi bawah 15 cm, lapisan pondasi atas 12 cm, lapisan Ac-Bc 5 cm, dan lapisan Ac-Wc 3 cm jadi total keseluruhan 35 cm. Dan rencana pekerjaan konstruksi perkerasan kaku digunakan tebal lapisan pondasi bawah 15 cm dan lapisan *rigida* 20 cm dengan total 35 cm. Dengan analisa perbandingan dengan menggunakan analisa SNI diperoleh biaya untuk perkerasan lentur adalah **Rp 12.472.285.917,00** dan perkerasan kaku adalah **Rp 15.093.514.427,00**. Dari hasil perhitungan analisa tersebut perkerasan kaku lebih direkomendasikan untuk digunakan pada jalan Sungai Pinang-Pantai Mempanak Kabupaten Lingga dibandingkan dengan perkerasan lentur. Dengan efisiensi biaya sebesar 17,37%

Kata Kunci: Perkerasan Lentur, Perkerasan Kaku, Efisiensi Biaya.

ABSTRACT

*The need for road facilities and infrastructure to support community mobility in Sungai Pinang-Pantai Mempanak Kabupaten Lingga needs to be improved on the road. So we need to improve the quality of the road. Cost efficiency of pavement is needed to save the government budget, in this case the paths that can be chosen are flexible pavement and rigid pavement. As with construction works in general, road construction works with rigid pavement types and flexible pavement types also require significant costs. Therefore we need an appropriate and efficient budget planning in order to save costs and material in the process. Then an analysis is needed to compare costs to obtain efficiency in the construction of the road. The flexible pavement construction work plan is 15 cm lower foundation layer, 12 cm upper foundation layer, 5 cm Ac-Bc layer, 3 cm Ac-Wc layer, and with the final layer of 35 cm in total. And the rigid pavement construction work plan uses a 15 cm underlay layer thickness and a 20 cm rigid layer with a total of 35 cm. By comparison analysis using SNI analysis, the cost for flexible pavement is **Rp 12.472.285.917,00** and rigid pavement is **Rp 15.093.514.427,00**. From the calculation results of the analysis, rigid pavement is recommended for use on the Sungai Pinang- Pantai Mempanak road Kabupaten Lingga compared to flexible pavement. With a cost efficiency of 17.37%.*

Keywords: Flexible Pavement, Rigid Pavement, Cost Efficiency.

I. PENDAHULUAN

Perkerasan jalan beton bertulang atau lebih sering di sebut perkerasan kaku terdiri dari pelat beton dan lapisan pondasi di atas tanah dasar. Perkerasan lentur (*flexible pavement*) atau perkerasan aspal terdiri dari lapis permukaan aspal yang berada di atas lapis pondasi atas dan lapis pondasi bawah granuler yang dihamparkan di atas tanah dasar (*subgrade*).

Sama halnya dengan pekerjaan konstruksi pada umumnya, pekerjaan konstruksi jalan tipe perkerasan kaku dan tipe perkerasan lentur juga memerlukan biaya yang tidak sedikit. Oleh karena itu dibutuhkan perencanaan anggaran biaya yang tepat dan efisien agar dapat menghemat biaya dan material dalam pengerjaannya. Maka diperlukan analisa untuk membandingkan biaya untuk mendapatkan efisiensi dalam pengerjaan jalan tersebut. Pada penelitian ini untuk perhitungan biaya konstruksi perkerasan lentur dan perkerasan kaku dengan menggunakan Peraturan SNI tentang Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum khususnya Bidang Bina Marga ditinjau dari efisiensi biaya untuk umur rencana 20 tahun.

II. LANDASAN TEORI

A. Perkerasan Jalan

Pemekaran wilayah kabupaten/kota dengan terbentuknya Provinsi Kepulauan Riau menjadi sangat penting didalam upaya pembangunan infrastruktur terutama jalan dan jembatan, untuk membuka isolasi dalam rangka mempercepat pertumbuhan ekonomi, industri, pariwisata, pertanian, permukiman penduduk, dan sekaligus mempercepat pembangunan dan pertumbuhan ibukota kabupaten Daik Lingga.

Kelancaran arus lalu lintas sangat tergantung pada kondisi jalan, semakin baik kondisi jalan maka semakin lancar aruslalu lintas.

Perkerasan jalan dibagi menjadi 3 katagori yaitu:

1. Perkerasan lentur (*flexible pavement*)

Konstruksi perkerasan lentur terdiri dari lapisan yang diletakkan di atas tanah dasar (*subgrade*) yang telah dipadatkan. Lapisan-lapisan tersebut berfungsi untuk menerima beban lalu lintas dan menyebarkannya ke lapisan pondasi bawah (*subbase course*).



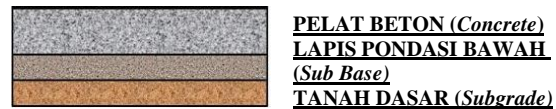
Gambar 1. Lapisan Perkerasan Lentur

Konstruksi perkerasan lentur terdiri dari :

- Lapisan permukaan (*surface course*)
- Lapisan pondasi atas (*base course*)
- Lapisan pondasi bawah (*subbase course*)
- Lapisan tanah dasar (*subgrade*)

2. Perkerasan kaku (*rigid pavement*)

Perkerasan kaku terdiri dari pelat beton dan lapisan pondasi di atas tanah dasar. Lapisan pondasi digunakan dibawah perkerasan beton merupakan agregat kelas C atau menggunakan agregat kelas A



Gambar 2. Lapisan Perkerasan Kaku

Konstruksi perkerasan Kaku terdiri dari :

- Pelat beton (*Concrete slab*)
- Lapisan pondasi bawah (*subbase course*)
- Lapisan tanah dasar (*subgrade*)

3. Perkerasan komposit (*composite pavement*)

Konstruksi gabungan antara konstruksi perkerasan kaku dan konstruksi lapisan perkerasan lentur, dimana kedua jenis perkerasan ini bekerjasama dalam memikul beban lalu lintas.



Gambar 3. Lapisan Perkerasan Komposit

Perbedaan antara perkerasan beton dengan perkerasan aspal berikut ini:

Tabel 1 Perbedaan antara perkerasan beton dengan perkerasan asphalt

No	Item	asphalt	beton
1	Umur rencana (masa layanan)	Masa layanan 5 sampai 10 tahun.	Masa layanan 20 sampai 40 tahun
2	Bentuk permukaan	Permukaan perkerasan lentur lebih halus	Permukaan perkerasan lentur lebih kasar
3	Proses konstruksi	Relatif lebih mudah dan cepat. Dengan teknologi campuran, waktu yang dibutuhkan sekitar 2 jam	Dengan teknologi bahan aditif untuk beton, maka proses pematangan beton bisa berlangsung cepat sekitar 2 hari,
4	Biaya konstruksi dan perawatan	Biaya konstruksi awal lebih mahal	Biaya konstruksi awal lebih mahal

B. Klasifikasi Fungsi Jalan dibagi menjadi:

1. Berdasarkan sistem jaringan jalan
 - a. Sistem Jaringan Jalan Primer
 - b. Sistem Jaringan Skala Sekunder
2. Berdasarkan fungsinya
 - a. Jalan Arteri Primer
3. Berdasarkan Wewenang Pembinaan
 - a. Jalan Nasional
 - b. Jalan Propinsi
 - c. Jalan Kabupaten
 - d. Jalan Kotamadya

C. Karakteristik Lalu Lintas dibagi menjadi

1. Karakteristik kendaraan
2. Karakteristik volume lalu lintas

D. Fungsi Perkerasan Jalan

1. Perbaikan jalan yang mengalami kerusakan.
2. Fungsi pelayanan yaitu memberikan pelayanan dan kenyamanan kepada pemakai jalan

E. Estimasi Biaya Perkerasan

Faktor-faktor yang mempengaruhi dalam pembuatan anggaran biaya yaitu :

1. Produktivitas tenaga kerja
2. Ketersediaan material kerja
3. Ketersediaan peralatan kerja
4. Keadaan Cuaca
5. Jenis kontrak
6. Masalah kualitas
7. Sistem pengendalian
8. Kemampuan manajemen

F. Harga Satuan Pekerjaan

Perumusan untuk harga satuan sebagai berikut:

1. Upah

Harga satuan upah x koefisien (analisa upah)

2. Bahan

Harga satuan bahan x koefisien (analisa bahan)

3. Alat

Alat harga satuan alat x koefisien(analisa alat) maka didapat :

$$HARGA SATUAN PEKERJAAN = UPAH + BAHAN + PERALATAN$$

G. Analisa Harga Satuan

Analisa harga satuan pekerjaan merupakan satu-satuan pekerjaan tertentu sebagai berikut:

1. Analisa harga satuan bahan

$$\Sigma BAHAN = VOLUME PEKERJAAN X KOEFISIEN ANALISA BAHAN$$

2. Analisa Harga Satuan Upah

$$\Sigma TENAGA KERJA = VOLUME PEKERJAAN X KOEFISIEN ANALISA TENAGA$$

3. Analisa Harga Satuan Alat

$$\Sigma ALAT = VOLUME PEKERJAAN X KOEFISIEN ANALISA ALAT$$

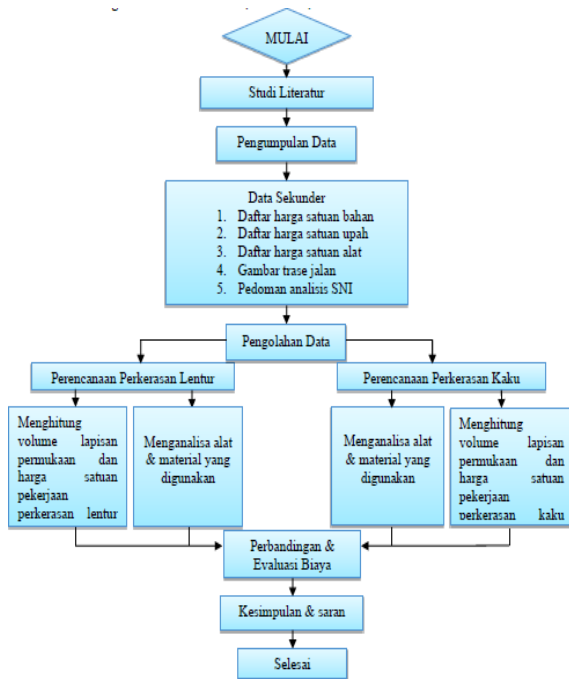
Untuk menghitung rencana anggaran biaya pelaksanaan kegiatan langkah utama adalah sebagai berikut:

1. Menginput data harga material,
2. Menginput data harga sewa alat
3. Dan menginput data harga upah pekerja.

Tabel 2. Formulir Standar Perkiraan Analisa Harga Satuan

FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKAMAN ANALISA Masing-masing HARGA SATUAN						
NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)	
A. TENAGA						
1.	Pekerja (L01)	Jam	0.2008	14.100,00	2.831,33	
2.	Mandor (L03)	Jam	0.0201	15.600,00	313,25	
JUMLAH HARGA TENAGA					3.144,58	
B. BAHAN						
1.	Lolos screen2 ukuran (9.5 - 19.0)	M ³	0.2978	559.957,71	166.780,64	
2.	Lolos screen2 ukuran (0 - 5)	M ³	0.3523	587.585,65	207.017,28	
3.	Semen (M05)	Kg	9.8700	1.800,00	17.566,00	
4.	Aspal (M10)	Kg	62.8300	17.000,00	1.068.110,00	
JUMLAH HARGA BAHAN					1.459.673,92	
C. PERALATAN						
1.	Wheel Loader	E15	Jam	0.0096	557.123,60	5.322,44
2.	AMP	E01	Jam	0.0201	8.633.413,68	173.361,72
3.	Genset	E12	Jam	0.0201	487.040,23	9.779,32
4.	Dump Truck	E08	Jam	0.0089	387.681,14	3.451,24
5.	Asp. Finisher	E10	Jam	0.0137	1.011.570,22	13.857,95
6.	Tandem Roller	E17	Jam	0.0135	649.174,34	8.779,38
7.	P. Tyre Roller	E18	Jam	0.0058	453.234,95	2.629,87
8.	Alat Bantu	Lz	1.0000	1.000,00	1.000,00	
JUMLAH HARGA PERALATAN					402.210,73	
JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)					1.855.029,23	
E. OVERHEAD & PROFIT 10.0 % x D					186.502,92	
F. HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)					2.051.532,15	

III. METODOLOGI PENELITIAN

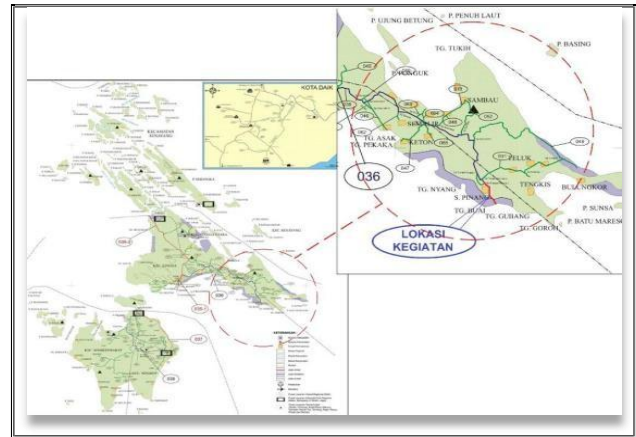


Gambar 4. Diagram alur penelitian

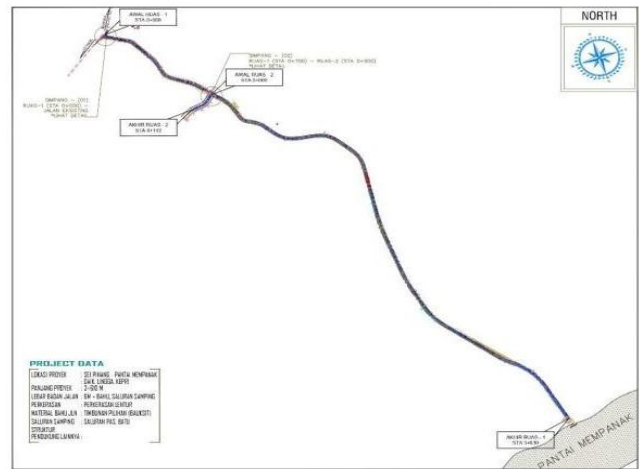
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Data lokasi Konstruksi Perkerasan Jalan Sungai Pinang- Pantai Mempanak

Gambar dibawah adalah lokasi Yang menjadi penelitian dari segi biaya berada di jalan penghubung Sungai Pinang dengan Pantai Mempanak Kabupaten Lingga.



Gambar 5. Lokasi kegiatan peningkatan perkerasan jalan sungai pinang- pantai mempanak



Gambar 6 Rencana trase jalan peningkatan perkerasan jalan sungai pinang- pantai mempanak

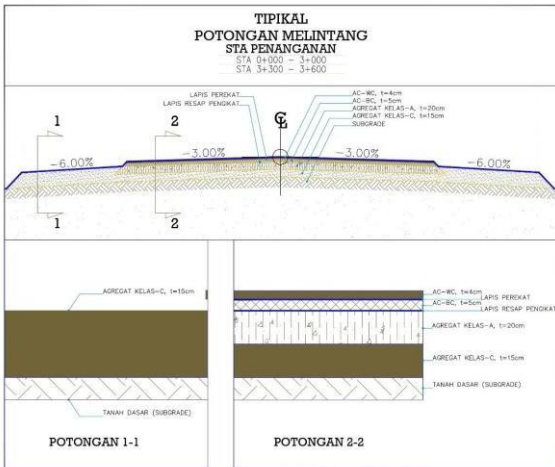
Dari gambar rencana yang Panjang dan lebar jalan yang dilakukan perkerasan adalah:

- Panjang jalan : 3,6 Km
- Lebar jalan : 6 m

Tabel 3. Volume perbandingan perkerasan

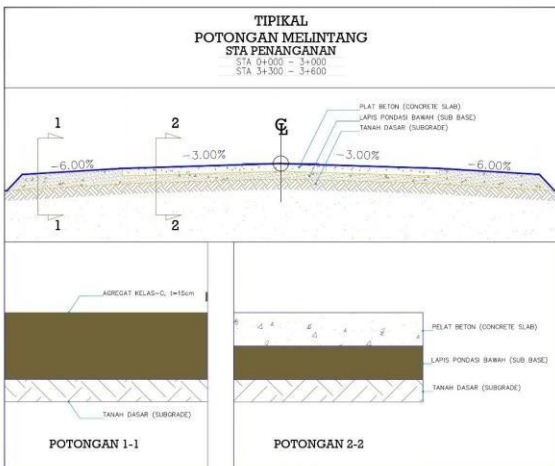
	Perkerasan lentur	Perkerasan kaku
Panjang jalan	3,6 km	3,6 km
Lebar jalan	6 m	6 m
Tebal lapisan perkerasan	35 cm	35 cm

1. Potongan melintang rencana perkerasan lentur



Gambar 7. Potongan melintang perkerasan lentur (flexible pavement)

2. Potongan melintang rencana perkerasan kaku



Gambar 8. Potongan melintang perkerasan kaku (rigid pavement)

Tabel 4. Harga satuan upah perkerasan jalan Kabupaten Lingga tahun 2019

No.	URAIAN	KODE	SAT	HARGA YG DIGUNAKAN (Rp.)	HARGA SATUAN (Rp.)	KET
A. Pulau Senayang						
1.	Pekerja	(L01)	Jam	14.100,00	13.500,00	Standar Satuan Harga Pemerintah Kabupaten Lingga, Tahun 2019
2.	Tukang	(L02)	Jam	17.100,00	16.500,00	
3.	M a n d o r	(L03)	Jam	15.600,00	15.000,00	
4.	Operator	(L04)	Jam	19.600,00	19.000,00	
5.	Pembantu Operator	(L05)	Jam	14.100,00	13.500,00	
6.	Sopir / Driver	(L06)	Jam	18.100,00	17.500,00	
7.	Pembantu Sopir / Driver	(L07)	Jam	14.100,00	13.500,00	
8.	Mekanik	(L08)	Jam	19.600,00	19.000,00	
9.	Pembantu Mekanik	(L09)	Jam	14.600,00	14.000,00	
10.	Kepala Tukang	(L10)	Jam	18.600,00	18.000,00	
B. Bintan						
1.	Pekerja	(L01)	Jam	13.113,79	12.571,43	Sesuai dengan peraturan dan ketentuan yang berlaku (Perpres yg berlaku)
2.	Tukang	(L02)	Jam	15.970,93	15.428,57	
3.	M a n d o r	(L03)	Jam	14.542,36	14.000,00	
4.	Operator	(L04)	Jam	18.828,08	18.285,71	
5.	Pembantu Operator	(L05)	Jam	13.113,79	12.571,43	
6.	Sopir / Driver	(L06)	Jam	13.685,22	13.142,86	
7.	Pembantu Sopir / Driver	(L07)	Jam	13.113,79	12.571,43	
8.	Mekanik	(L08)	Jam	14.542,36	14.000,00	
9.	Pembantu Mekanik	(L09)	Jam	13.113,79	12.571,43	
10.	Kepala Tukang	(L10)	Jam	17.399,50	16.857,14	

Tabel 5. Harga satuan bahan perkerasan jalan Kabupaten Lingga tahun 2018

No.	URAIAN	KODE	SAT	HARGA SATUAN (Rp.)	KET
1	Pasir Pasang (Sedang)	M01b	M3	237.800,00	Base Camp
2	Pasir Pasang (Sedang)	M01b	M3	237.800,00	Lokasi Pekerjaan
3	Pasir Beton (Kasar)	M01a	M3	290.400,00	Base Camp
4	Pasir Halus (untuk HRS)	M01c	M3	503.316,00	Base Camp
5	Pasir Urug (ada unsur lempung)	M01d	M3	230.800,00	Base Camp
6	Batu Kali	M02	M3	323.700,00	Lokasi Pekerjaan
7	Agregat Pecah Kasar	M03	M3	437.126,43	Base Camp
8	Agregat Halus LP A	M04	M3	527.622,78	Base Camp
9	Agregat Lolos # 1 "	M05	M3	559.957,71	Base Camp
10	Lolos screen1 ukuran (0 - 5)	M05a	M3	527.622,78	Base Camp
11	Lolos screen2 ukuran (0 - 5)	M05b	M3	587.585,65	Base Camp
12	Lolos screen2 ukuran (5 - 9,5)	M05c	M3	559.957,71	Base Camp
13	Lolos screen2 ukuran (9,5 - 19,0)	M05d	M3	537.855,35	Base Camp
14	F i l l e r	M05e	Kg	1.800,00	Proses/Base Camp
15	Batu Belah / Kerakal	M06	M3	585.600,00	Lokasi Pekerjaan
16	G r a v e l	M07	M3	443.700,00	Base Camp
17	Bahan Tanah Timbunan	M08	M3	20.724,00	Borrow Pit/quarry
18	Bahan Pilihan	M09	M3	60.000,00	Quarry
19	A s p a l	M10	Ton	17.000,00	Base Camp
20	Kerosen / Minyak Tanah	M11	LITER	11.088,00	Base Camp
21	Semen / PC (50kg)	M12	Zak	90.000,00	Base Camp
22	Semen / PC (kg)	M12	Kg	1.800,00	Base Camp
23	Besi Beton	M13	Kg	14.500,00	Lokasi Pekerjaan
24	Kawat Beton	M14	Kg	25.000,00	Lokasi Pekerjaan
25	Kawat Bronjong	M15	Kg	20.000,00	Lokasi Pekerjaan
26	S i r t u	M16	M3	212.400,00	Lokasi Pekerjaan

Tabel 6. Harga satuan sewa alat upah perkerasan jalan Kabupaten Lingga tahun 2018

B. RAB Konstruksi Jalan Sungai Pinang Pantai Mempanak**1. RAB perkerasan jalan lentur (FLEXIBLE PAVEMENT)**

Di bawah ini adalah daftar kuantitas harga dari perhitungan analisa untuk pekerjaan perkerasan lentur pada jalan Sungai Pinang – Pantai Mempanak.

Tabel 7. BOQ perkerasan lentur jalan Sungai Pinang-Pantai Mempanak

DAFTAR KUANTITAS DAN HARGA (BOQ)					
Nama Paket Prop / Kab		: PENINGKATAN KUALITAS JALAN SUNGAI PINANG-PANTAI MEMPANAK : KABUPATEN LINGGA			
No. Mata Pembayaran	URAIAN PEKERJAAN	Sat	Perk Kuant	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga-Harga (Rupiah)
a	b	c	d	e	f = (d x e)
DIVISI 1. UMUM					
1.2	Mobilisasi	LS	1.00	108.250.000,00	108.250.000,00
1.8 (1)	Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas	LS	1.00	54.200.000,00	54.200.000,00
1.19	Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3)	LS	1.00	66.500.000,00	66.500.000,00
1.21	Manajemen Mutu	LS	1.00	84.000.000,00	84.000.000,00
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 1 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					312.950.000,00

No. Mata Pembayaran	URAIAN PEKERJAAN	Sat	Perk Kuant	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga-Harga (Rupiah)
a	b	c	d	e	f = (d x e)
DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH					
3.2 (2a)	Timbunan Pilihan dari sumber galian	M ³	8.266,45	179.723,86	1.485.678.302,50
3.3 (1)	Penyiapan Badan Jalan	M ²	45.149,61	4.539,79	204.969.649,95
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 3 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					1.690.647.952,45
DIVISI 6. PERKERASAN BERBUTIR					
5.1 (1)	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	M ³	3.456,00	1.025.206,10	3.543.112.271,34
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 6 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					3.543.112.271,34
DIVISI 6. PERKERASAN ASPAL					
6.1 (1)(a)	Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair	Liter	25.721,38	18.785,75	483.195.453,69
6.1 (2)(a)	Lapis Perak - Aspal Cair	Liter	8.184,08	18.567,34	151.956.595,95
6.3 (5a)	Laston Lapis Atas (AC-WC)	Ton	1.684,80	2.051.532,15	3.456.421.366,66
6.3 (6a)	Laston Lapis Antara (AC-BC)	Ton	2.808,00	1.942.746,01	5.455.230.787,70
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 6 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					9.546.804.204,00

Tabel 8. Rekapitulasi daftar kuantitas harga perkerasan lentur jalan Sungai Pinang-Pantai Mempanak

No	URAIAN	KO DE	HP	KAP.	HARGA ALAT	BIAYA SEWA ALAT/JAM (di luar PPN)	
1	Asphalt mixing plant	E01	294,0	60,0	T/Jam	4.894.100.000	8.633.413,68
2	Asphalt finisher	E02	72,4	10,0	Ton	2.255.000.000	1.011.570,22
3	Asphalt sprayer	E03	4,0	850,0	Liter	309.300.000	127.770,98
4	Bulldozer 100-150 hp	E04	155,0	-	-	1.165.200.000	678.948,98
5	Compressor 4000-6500 l/m	E05	60,0	5.000,0	(L/m)	115.000.000	202.321,58
6	Concrete mixer 0.3-0.6 m ³	E06	20,0	500,0	Liter	202.000.000	201.621,43
7	Crane 10-15 ton	E07	138,0	15,0	Ton	67.500.000	373.955,71
8	Dump truck 3.5 ton	E08	100,0	3,5	Ton	417.120.000	367.681,14
9a	Dump truck 10 ton	E09a	190,0	10,0	Ton	564.960.000	614.658,32
9b	Dump truck 10 ton	E09b	190,0	10,0	Ton	564.960.000	609.257,33
10a	Excavator 80-140 hp	E10a	133,0	0,9	M3	1.267.952.000	652.117,76
10b	Excavator 80-140 hp	E10b	133,0	0,9	M3	1.245.310.000	644.891,77
11	Flat bed truck 3-4 m ³	E11	190,0	10,0	ton	336.800.000	559.559,51
2.992.112.271,34							
DIV 6	Perkerasan Aspal					9.546.804.204,00	
(A) Jumlah Harga Pekerjaan (termasuk Biaya Umum dan Keuntungan)						15.093.514.427,78	
(B) Pajak Pertambahan Nilai (PPN) = 10% x (A)						1.509.351.442,78	
(C) JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN = (A) + (B)						16.602.865.870,56	
(D) PEMBULATAN						16.602.865.000,00	
Terbilang : Enam Belas Milyar Enam Ratus Dua Juta Delapan Ratus Enam Puluh Lima Ribu Rupiah							

2. RAB perkerasan jalan kaku (RIGID PAVEMENT)

Di bawah ini adalah daftar kuantitas harga dari perhitungan analisa untuk pekerjaan perkerasan kaku pada jalan Sungai Pinang – Pantai Mempanak.

Tabel 9. BOQ perkerasan kaku jalan Sungai Pinang-Pantai Mempanak

DAFTAR KUANTITAS DAN HARGA (BOQ)					
Nama Paket Prop / Kab		: PENINGKATAN KUALITAS JALAN SUNGAI PINANG-PANTAI MEMPANAK : KABUPATEN LINGGA			
No. Mata Pembayaran	URAIAN PEKERJAAN	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga Satuan (Rupiah)
a	b	c	d	e	f = (d x e)
DIVISI 1. UMUM					
1.2	Mobilisasi	LS	1.00	90.650.000,00	90.650.000,00
1.8 (1)	Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas	LS	1.00	54.200.000,00	54.200.000,00
1.19	Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3)	LS	1.00	66.500.000,00	66.500.000,00
1.21	Manajemen Mutu	LS	1.00	84.000.000,00	84.000.000,00
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 1 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					295.350.000,00
DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH					
3.2 (2a)	Timbunan Pilihan dari sumber galian	M ³	8.266,45	179.723,86	1.485.678.302,50
3.3 (1)	Penyiapan Badan Jalan	M ²	45.149,61	4.539,79	204.969.649,95
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 3 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					1.690.647.952,45

No. Mata Pembayaran	URAIAN PEKERJAAN	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga Satuan (Rupiah)
	DIVISI 7. JALAN BETON SEMEN				
7.1 (7) a	Perkerasan Jalan Beton Semen (Beton Ready Mix f _c 20,75 Mpa)	M ³	4.320,00	1.951.918,57	8.432.288.240,23
7.3 (6)	Pembesian Wiremesh Ø 8mm - 20 cm	Kg	85.224,96	24.004,20	2.045.756.984,83
7.3 (7)	Asphalt Emulsi (Joint Sealant)	Kg	180,00	45.793,00	8.242.740,00
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 5 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					10.486.287.965,06

Tabel 10. Rekapitulasi daftar kuantitas harga perkerasan kaku jalan Sungai Pinang-Pantai Mempanak

REKAPITULASI DAFTAR KUANTITAS DAN HARGA (BOQ)		
Nama Paket Prop / Kab	: PENINGKATAN KUALITAS JALAN SUNGAI PINANG-PANTAI MEMPANAK : KABUPATEN LINGGA	
No. Divisi	URAIAN PEKERJAAN	Jumlah Harga Pekerjaan (Rupiah)
DIV 1	Umum	295.350.000,00
DIV 3	Pekerjaan Tanah	1.690.647.952,45
DIV 7	Jalan Beton Semen	10.486.287.965,06
(A)	Jumlah Harga Pekerjaan (termasuk Biaya Umum dan Keuntungan)	12.472.285.917,50
(B)	Pajak Pertambahan Nilai (PPN) = 10% x (A)	1.247.228.591,75
(C)	JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN = (A) + (B)	13.719.514.509,25
(D)	PEMBULATAN	13.719.514.000,00
Terbilang : Tiga Belas Milyar Tujuh Ratus Sembilan Belas Juta Lima Ratus Empat Belas Ribu Rupiah		

3. Evaluasi Perbandingan Biaya Konstruksi Jalan Sungai Pinang- Pantai Mempanak Kabupaten Lingga

Dari hasil Penelitian dan perhitungan biaya antara jalan perkerasan lentur dengan jalan perkerasan kaku di jalan Sungai Pinang-Pantai Mempanak, dapat diperoleh perbandingan nilai estimasi dari masing-masing jenis jalan, sesuai dengan umur rencana jalan selama 20 tahun.

Adapun perbandingannya dapat dilihat pada tabel berikut sesuai hasil hitungan masing-masing perkerasan, dimana pekerjaan konstruksi perkerasan jalan kaku lebih efisien dibandingkan perkerasan lentur dengan biaya yang dibutuhkan sebesar Rp 12.472.285.917 dibandingkan menggunakan konstruksi perkerasan jalan lentur sebesar Rp 15.093.514.427 dengan umur rencana dari masing-masing konstruksi tersebut selama 20 tahun.

Didapatkan dari hasil perhitungan perbandingan harga ternyata perkerasan kaku lebih efisien biayanya sebesar Rp. 2.621.228.510,00

Tabel 11. Perbandingan harga kuantitas

No. Mata Pembayaran	URAIAN PEKERJAAN	PERKERASAN LENTUR			
		Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Sat	Jumlah Harga Sat
a	b	c	d	e	f = (d x e)
DIVISI 1. UMUM					
1.2	Mobilisasi	LS	1,00	108,250,000	108,250,000
1.8 (1)	Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas	LS	1,00	54,200,000	54,200,000
1.19	Sistem Manajemen Keselamatan (SMK3)	LS	1,00	66,500,000	66,500,000
1.21	Manajemen Mutu	LS	1,00	84,000,000	84,000,000
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 1					312,950,000,00
DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH					
3.2 (2a)	Timbunan Pilihan dari sumber galian	M ³	8,266	179,724	1,495,678,302
3.3 (1)	Penyiapan Badan Jalan	M ²	45,150	4,540	204,969,650
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 3					1,690,647,952
DIVISI 5. PERKERASAN BERBUTIR					
5.1 (1)	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	M ³	3,456	1,025,206	3,543,112,271
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 5					3,543,112,271
DIVISI 6. PERKERASAN ASPAL					
6.1 (1)(a)	Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair	Liter	25,721	18,786	483,195,454
6.1 (2)(a)	Lapis Perekat - Aspal Cair	Liter	8,184	18,567	151,956,596
6.3 (5a)	Laston Lapis Aus (AC-WC)	Ton	1,685	2,051,532	3,456,421,367
6.3 (6a)	Laston Lapis Antara (AC-BC)	Ton	2,808	1,942,746	5,455,230,788
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 6					9,546,804,204
JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN PERKERASAN LENTUR DILUAR PPN					15,093,514,428
PERBEDAAN BIAYA PELAKSANAAN ≥ DARI PERKERASAN KAKU					2,621,228,510

No. Muta Pembiayaan	URAIAN PEKERJAAN	PERKERASAN KAKU			
		SAT	Perkiraan Kuantitas	Harga Sat	Jumlah Harga Sat
a	b	c	d	e	f = (d x e)
	DIVISI 1. UMUM				
1.2	Mobilisasi	LS	1.00	90,650,000	90,650,000
1.8.(1)	Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas	LS	1.00	54,200,000	54,200,000
1.19	Sistem Manajemen Keselamatan (SMK3)	LS	1.00	66,500,000	66,500,000
1.21	Manajemen Mutu	LS	1.00	84,000,000	84,000,000
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 1					295,350,000.00
	DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH				
3.2.(2a)	Timbunan Pilihan dari sumber galian	M ³	8,286	179,724	1,485,678,302
3.3.(1)	Penyiapan Badan Jalan	M ²	45,150	4,540	204,969,650
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 3					1,690,647,952
Jumlah Harga Pekerjaan					-
	DIVISI 7. JALAN BETON SEMEN				
7.1 (7) a	Pertkerasan Jalan Beton Semen (Beton Ra	M3	4,320	1,951,919	8,432,288,240
7.3 (6)	Pembesian Wiremesh Ø 8mm - 20 cm	Kg	85,225	24,004	2,045,756,985
7.3 (7)	Asphalt Emulsi (Joint Sealant)	Kg	180	45,793	8,242,740
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 7					10,486,287,965
JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN PERKERASAN KAKU DILUAR PPN					12,472,285,918
PERBEDAAN BIAYA PELAKSANAAN s PERKERASAN LENTUR					2,621,228,510

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Berikut ini adalah hal-hal yang dapat penulis simpulkan pada penelitian Studi Perbandingan Konstruksi Perkerasan Lentur dan Perkerasan Kaku Ditinjau dari Biaya. Studi Kasus: (Peningkatan Kualitas Jalan Sungai Pinang-Pantai Mempanak Kabupaten Lingga) :

1. Pada rencana pekerjaan konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*) digunakan lapisan pondasi bawah 15 cm, lapisan pondasi atas 12 cm, lapisan AC-BC 5 cm, dan lapisan AC-WC 3 cm jadi total keseluruhan 35cm. Dan rencana pekerjaan konstruksi perkerasan kaku digunakan tebal lapisan pondasi bawah 15 cm dan lapisan *rigid* 20 cm dengan total 35 cm.
2. Total keseluruhan anggaran biaya perkerasan Jalan Sungai Pinang-Pantai Mempanak untuk umur rencana 20 tahun:
 - Perkerasan lentur (*flexible pavement*) sebesar **Rp 15.093.514.427,00**
 - Perkerasan kaku (*rigid pavement*) sebesar **Rp 12.472.285.917,00**
3. Dalam perhitungan biaya pada penelitian ini didapatkan bahwa total anggaran biaya konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*)

lebih efisien biaya sebesar 17,37% dibandingkan konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*). Dengan demikian penulis merekomendasikan konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*) untuk digunakan di Jalan Sungai Piang-Pantai Mempanak Kabupaten Lingga.

4. Dalam perhitungan biaya pada penelitian ini didapatkan bahwa total anggaran biaya konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*) lebih efisien biaya sebesar 17,37% dibandingkan konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*). Dengan demikian penulis merekomendasikan konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*) untuk digunakan di Jalan Sungai Piang-Pantai Mempanak Kabupaten Lingga.

B. Saran

Dari hasil penelitian Studi Perbandingan Konstruksi Perkerasan Lentur dan Perkerasan Kaku Ditinjau dari Biaya” Studi Kasus: (Peningkatan Kualitas Jalan Sungai Pinang-Pantai Mempanak Kabupaten Lingga) penulis dapat memberi saran:

1. Disarankan agar Dinas terkait dalam melakukan peningkatan jalan supaya memilih konstruksi Perkerasan kaku untuk peningkatan kualitas Jalan Sungai Pinang- Pantai Mempanak hal itu dikarenakan dari hasil analisis dapat meminimalkan biaya yang harus dikeluarkan oleh pemerintah, dan dapat menghasilkan konstruksi yang efektif, efisien dan ekonomis.
2. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai kenyamanan pengguna jalan serta analisis dampak sosial dan lingkungan dengan digunakannya konstruksi Perkerasan Kaku (*rigid pavement*) pada peningkatan Jalan Sungai Pinang-Pantai Mempanak.
3. Saran untuk akademisi pendidikan agar dapat melanjutkan penelitian ini ditinjau dari dampak positif dan negatifnya dari konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*) di lokasi Jalan Sungai Pinang- Pantai Mempanak Kabupaten Lingga.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suryawan, Ari. 2009. Perkerasan Jalan Beton Semen Portland (Rigid Pavement). Yogyakarta : Beta Offset Yogyakarta.
- [2] Christady Hardiyatmo, Hary. 2019. Perancangan Perkerasan Jalan dan Penyelidikan Tanah. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- [3] Meilani Putri, Conny . 2016. Studi Analisis Harga Satuan Pekerjaan Preservasi Rehabilitasi Mayor Jalan Dengan Metode Analisa Bina Marga (K), Analisis Sni Dan Analisis Lapangan (Studi Kasus Pekerjaan Overlay Pada Proyek Preservasi Rehabilitasi Mayor Jalan Arteri Selatan Yogyakarta). Yogyakarta :Universitas Islam Indonesia.
- [4] Rahman Hidayat, Adi. 2015, "Evaluasi Perbandingan Biaya Dan Metode Pelaksanaan Kontruksi Pada Pekerjaan Peningkatan Jalan Perkerasan Kaku Dengan Perkerasan Lentur".
- [5] Kementerian PUPR.2016. "Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum". JDIIH Kementerian PUPR. Jakarta
- [6] Kementerian PUPR. 2002. "Pedoman Perencanaan Perkerasan Lentur", Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, Jakarta
- [7] Kementerian PUPR. 2013."Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum". Kementrian Pekerjaan Umum. Jakarta
- [8] Farid, Abdulloh. 2013."Analisis Perbedaan Biaya Konstruksi Jalan Beton Dan Jalan Aspal Dengan Metode Bina Marga Dan Aashto 1993 Selama Umur Rencana 20 Tahun (Studi Kasus Pada Proyek Jalan Tol Mojokerto Kertosono) Sta. 0+000 - Sta 5+000". Jurnal Teknik Sipil Untag Surabaya, 06(01), 75-90.
- [9] Gecong, Alimin. 2010.Studi Perbandingan Biaya Konstruksi Perkerasan Kaku dan Perkerasan Lentur. Majalah Ilmiah Al-Jibra.11(35): 1411-7797.
- [10] Risman. 2017. Analisis Perbandingan Biaya Konstruksi Perkerasan Kaku dan Perkerasan Lentur pada Jalan Kawasan Industri di Bandung.Jurnal Konstruksia.9(1):77-88.
- [11] Sahrianto, Lutfi Ana. 2016. Analisa Perbandingan Konstruksi Jalan Perkerasan Lentur dengan Perkerasan Kaku Ditinjau dari Metode Pelaksanaan dan Biaya Studi Kasus: Pekerjaan Peningkatan Struktur Jalan Mantingan-Ngawi.1-12.
- [12] Waluyo, Rudi. 2008.Studi Perbandingan Biaya Konstruksi Lapis Pondasi Beton Dan Lapis Pondasi Agregat. Media Komunikasi Teknik Sipil, 16(3), 291-301.