

**EVALUASI PERBANDINGAN BIAYA DAN METODE PELAKSANAAN
KONTRUKSI PADA PEKERJAAN PENINGKATAN JALAN PERKERASAN
KAKU DENGAN PERKERASAN LENTUR**

Studi Kasus : *Overlay* Jalan Bade – Batangan Tahap III, Kecamatan Klego Kabupaten
Boyolali

Naskah Publikasi

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana S-1 Teknik Sipil



Oleh :

ADI RAHMAN HIDAYAT

NIM : D 100 110 082

Kepada

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2015

**EVALUASI PERBANDINGAN BIAYA DAN METODE PELAKSANAAN
KONTRUKSI PADA PEKERJAAN PENINGKATAN JALAN PERKERASAN
KAKU DENGAN PERKERASAN LENTUR**

Studi Kasus : *Overlay* Jalan Bade – Batangan Tahap III, Kecamatan Klego Kabupaten
Boyolali

Naskah Publikasi

diajukan dan dipertahankan pada Sidang Pendadaran

Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji

Pada tanggal 14 Agustus 2015

diajukan oleh :

ADI RAHMAN HIDAYAT

NIM : D100 110 082

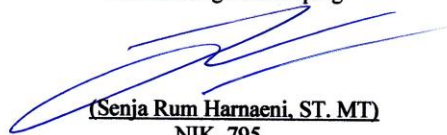
Susunan Dewan Penguji :

Pembimbing Utama



(Ir. H. Muhammad Nursahid, MM. MT)
NIP. 1966.09.11.1995.02.1.001

Pembimbing Pendamping



(Senja Rum Harnaeni, ST. MT)
NIK. 795

Anggota



(Mochamad Solikin, ST., MT., Ph.D.)

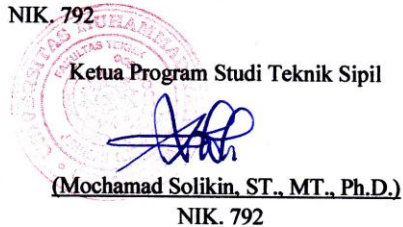
NIK. 792

Dekan Fakultas Teknik



(Ir. H. Sri Sunarjono, MT., Ph.D.)
NIK : 682

Ketua Program Studi Teknik Sipil



(Mochamad Solikin, ST., MT., Ph.D.)
NIK. 792

EVALUASI PERBANDINGAN BIAYA DAN METODE PELAKSANAAN KONTRUKSI PADA PEKERJAAN PENINGKATAN JALAN PERKERASAN KAKU DENGAN PERKERASAN LENTUR

Studi Kasus : *Overlay* Jalan Bade – Batangan Tahap III, Kecamatan Klego Kabupaten
Boyolali

ADI RAHMAN HIDAYAT

Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

hidayat.adi6@gmail.com

ABSTRAKSI

Tugas akhir ini dilakukan untuk penelitian evaluasi antara penggunaan jalan perkerasan kaku yang akan diganti dengan perkerasan lentur pada pembangunan jalan proyek Peningkatan Jalan Bade – Batangan Tahap III, Kecamatan Klego, Kabupaten Boyolali. Penelitian ini akan membandingkan ke dua kontruksi perkerasan dari segi biaya, dan metode pelaksanaan. Aspek biaya merupakan salah satu hal yang mempengaruhi pelaksanaan proyek kontruksi jalan. Oleh sebab itu perlu adanya perencanaan biaya yang baik agar tidak terjadi pemborosan. Perbandingan biaya kontruksi difokuskan pada biaya lapis permukaan dan *leveling* sepanjang 650 m antara perkerasan kaku dengan perkerasan lentur.

Metode penelitian dibagi dalam 3 (tiga) tahap yaitu tahap pertama adalah studi pustaka dan survey awal, tahap kedua adalah pengumpulan data sekunder, dan tahap ketiga adalah analisa hasil dan kesimpulan saran.

Hasil analisis biaya masing – masing kontruksi diatas untuk lapis perkerasan kaku sebesar Rp. 908.846.000,00 dan untuk lapis perkerasan lentur sebesar Rp. 920,642,000.00 sudah termasuk PPN 10 %. Dengan kelebihan biaya sebesar Rp. 11.796.000,00 dari biaya perkerasan lentur dengan nilai Rp. 920,642,000.00 hanya dapat menghampar lapis permukaan perkerasan lentur sepanjang 628,08 m. Perbedaan dari segi metode pelaksanaan antara metode perkerasan kaku dan metode perkerasan lentur terdapat perbedaan yang mendasar untuk perkerasan kaku tanpa memerlukan pemadatan sedangkan perkerasan lentur membutuhkan proses pemadatan dengan 3 tahap yaitu pemadatan awal, pemadatan antara, pemadatan akhir. Untuk perkerasan kaku harus melakukan pemasangan *bekesting* untuk penghamparan material sedangkan perkerasan lentur tanpa pemasangan *bekesting* untuk penghamparan material.

Kata kunci : *Biaya kontruksi, metode pelaksanaan kontruksi, perkerasan kaku, perkerasan lentur, harga satuan pekerjaan*

LATAR BELAKANG

Jalan merupakan infrastruktur yang menghubungkan satu daerah dengan daerah yang lain yang sangat penting dalam sistem pelayanan masyarakat. (Wirahadikusumah, 2007). Lapis perkerasan jalan berfungsi untuk menerima beban lalu lintas dan menyebarkan ke lapis dibawahnya kemudian diteruskan ke tamah dasar. Berdasarkan bahan pengikatnya, lapis perkerasan jalan dibagi menjadi dua kategori yaitu lapis perkerasan lentur dan lapis perkerasan kaku

Perkerasan lentur (*flexible pavement*) adalah perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. (Sukirman, S, 1992). Perkerasan kaku (*rigid pavement*) adalah perkerasan yang menggunakan semen (*Portland cement*) sebagai bahan pengikat. (Sukirman, S, 1992). Kombinasi antara dua jenis perkerasan diatas disebut perkerasan komposit (*composite pavement*) dimana sebagai lapis bawah digunakan struktur beton sedangkan sebagai lapis permukaan digunakan aspal.

Jalan Bade – Batangan merupakan jalan alternatif yang menghubungkan antara desa Bade dengan desa Batangan, jalan ini terdapat di kecamatan Klego, kabupaten Boyolali, Jawa Tengah. Pada ruas jalan Bade – Batangan yang mengalami kerusakan dengan kondisi jalan lama menggunakan perkerasan lentur kemudian diperbaiki memakai perkerasan kaku untuk kontruksinya. Perusahaan jasa kontruksi yang mengerjakan proyek jalan Bade – Batangan tahap III di Boyolali adalah CV. GATTAYA.

Perkerasan kaku mempunyai beberapa keuntungan antara lain, cocok untuk lalu lintas berat, lebih tahan terhadap cuaca panas, tidak terjadi deformasi dan tahan terhadap pengaruh air. Kelemahan pada perkerasan kaku antara lain pada masa pelaksanaan, karena setelah pengecoran diperlukan waktu sekitar 30 hari untuk mencapai kekuatan rencana sebelum dibuka untuk lalu lintas. Hal ini dapat mengganggu kelancaran lalu lintas terutama pada jalan dengan lalu lintas padat. (Dachlan, 2009)

Seperti kita ketahui bersama bahwa untuk membangun suatu sarana transportasi memerlukan dana yang tidak sedikit dan metode pelaksanaan yang tepat. Oleh sebab itu, diperlukan perencanaan kontruksi jalan dan perencanaan pekerjaan jalan yang optimal dan memenuhi syarat teknis menurut fungsi, volume maupun sifat lalu lintas sehingga pembangunan kontruksi tersebut dapat berguna maksimal bagi perkembangan daerah sekitarnya.

Dari latar belakang diatas maka dibutuhkan suatu perencanaan biaya dan metode pelaksanaan yang optimal agar dapat menghemat biaya kontruksi. Oleh karena itu diperlukan analisa perbandingan biaya dan metode pelaksanaan untuk mengetahui biaya yang ekonomis serta metode pelaksanaan yang efektif antara kontruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*) dengan perkerasan lentur (*flexible pavement*). Dengan alasan

itu penulis mengadakan Tugas Akhir dengan judul “Evaluasi Perbandingan Biaya dan Metode Pelaksanaan Kontruksi Pada Pekerjaan Peningkatan Jalan Perkerasan Kaku dengan Perkerasan Lentur” (Studi kasus *Overlay* Jalan Bade – Batangan Tahap III kecamatan Klego kabupaten Boyolali)

PERUMUSAN MASALAH

1. Bagaimana menganalisa perbandingan biaya perkerasan lentur (*Flexible Pavement*) dengan perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) pada proyek peningkatan jalan Bade – Batangan tahap III kecamatan Klego kabupaten Boyolali !
2. Bagaimana perbandingan metode pelaksanaan perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) dan perkerasan lentur (*Flexible Pavement*) Proyek peningkatan jalan Bade – Batangan tahap III kecamatan Klego kabupaten Boyolali !
3. Berapa besar pengaruh biaya perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) terhadap perkerasan lentur (*Flexible Pavement*) terhadap panjang jalan tersebut?

TUJUAN PENELITIAN

1. Untuk mengetahui biaya pekerjaan dengan perkerasan lentur (*Flexible Pavement*) Proyek peningkatan jalan Bade – Batangan tahap III kecamatan Klego kabupaten Boyolali.
2. Untuk mengetahui metode pelaksanaan dengan perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) dan perkerasan lentur (*Flexible Pavement*) Proyek peningkatan jalan Bade – Batangan tahap III kecamatan Klego kabupaten Boyolali.
3. Membandingkan kedua alternative penggunaan lapisan perkerasan yang akan ditinjau dari biaya dan metode pelaksanaan, sehingga dapat dipilih alternative yang paling menguntungkan dalam hal pelaksanaan pada proyek jalan Bade – Batangan Tahap II kecamatan Klego.

BATASAN MASALAH

1. Studi kasus dilakukan pada pekerjaan Peningkatan Jalan Bade – Batangan Tahap III kecamatan Klego kabupaten Boyolali
2. Data-data proyek diperoleh dari studi kasus pelaksanaan pekerjaan Peningkatan Jalan Bade – Batangan Tahap III kecamatan Klego kabupaten Boyolali dan *Responden* yang dijadikan sebagai narasumber adalah kontraktor pelaksana dari CV.GATTAYA.
3. Data perhitungan perkerasan lentur diambil dari kontraktor pelaksana dan DPU ESDM kabupaten Boyolali.
4. Penelitian dibatasi pada kinerja metode pelaksanaan dan biaya pada pekerjaan perkerasan

- lentur dan perkerasan kaku tanpa menghitung biaya perawatan, dengan panjang jalan 650 m.
5. Tanah dasar dan pondasi memakai lapis perkerasan lama (perkerasan lentur).
 6. Analisa biaya yang dilakukan hanya pada lapis permukaan dan *levelling* pekerjaan perkerasan lentur dengan data material, alat dari kabupaten Boyolali.
 7. Tebal lapis permukaan AC (*Asphalt Concrete*) pada perkerasan lentur diasumsikan seperti pekerjaan jalan Bade – Batangan Tahap II (5 cm).
 8. Analisa biaya menggunakan Rencana Anggaran Biaya dengan harga material dan upah pekerja dari kontraktor pelaksana CV. GATTAYA
 9. Analisa harga satuan pekerjaan (AHSP) tahun 2010 di kabupaten Boyolali.

TINJAUAN PUSTAKA

Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel (Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006).

Perkerasan

Tanah yang masih bersifat natural (belum mendapat sentuhan tangan manusia) atau dalam kondisi alam jarang sekali mampu mendukung beban berulang dari kendaraan tanpa mengalami deformasi yang besar. Karena itu, dibutuhkan suatu struktur yang dapat melindungi tanah dari beban roda kendaraan. Struktur ini disebut dengan perkerasan atau *pavement* (Hardiyatmo, 2007).

Menurut Hardiyatmo (2007) umumnya perkerasan dapat diklasifikasikan menjadi tiga yaitu:

1. Perkerasan lentur (*flexible pavement*)
2. Perkerasan kaku (*right pavement*)
3. Perkerasan komposit (kombinasi dari dua perkerasan)

Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Kegiatan estimasi adalah salah satu proses utama dalam proyek konstruksi untuk menjawab, “Berapa besar dana yang harus disediakan untuk sebuah bangunan?”. Pada umumnya, biaya yang dibutuhkan dalam sebuah proyek konstruksi berjumlah besar. Ketidaktepatan yang terjadi dalam penyediaannya akan berakibat kurang baik pada pihak-pihak yang terlibat didalamnya (Erviyanto, 2005).

Anggaran biaya suatu bangunan atau proyek merupakan perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan analisis, serta biaya-biaya yang lain yang

berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan, Ibrahim (2003) menyatakan bahwa biaya atau anggaran itu sendiri merupakan jumlah dari masing-masing hasil perkalian volume dengan harga satuan pekerjaan yang bersangkutan, disimpulkan bahwa rencana anggaran biaya dari suatu pekerjaan terlihat dalam rumus:

$$RAB = \sum (VOLUME \times HARGA \text{ SATUAN } P \text{ EKERJAAN})$$

Harga satuan bahan dan upah tenaga kerja disetiap daerah berbeda-beda. Sehingga dalam menentukan perhitungan dan penyusunan anggaran biaya suatu pekerjaan harus berpedoman pada harga satuan bahan dan upah tenaga kerja di pasaran dan lokasi pekerjaan.

LANDASARN TEORI

Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)

Perkerasan kaku atau perkerasan beton semen portland atau *Portland Cement* (PC), yaitu perkerasan yang menggunakan semen (*Portland cement*) sebagai bahan pengikat. (Sukirman, S, 1992)

Perkerasan kaku karena mempunyai kekakuan dan *stiffnes*, akan memdistribusikan beban pada daerah yg relatif luas pada *subgrade*, beton sendiri bagian utama yg menanggung beban struktural.

Lapis pondasi bawah perkerasan kaku berfungsi untuk :

1. Menyediakan lapisan yang seragam, stabil dan permanen
2. Menaikkan harga Modulus Reaksi Tanah Dasar menjadi Modulus Reaksi Komposit
3. Melindungi gejala *pumping*
4. Mengurangi terjadinya keretakan pada plat beton.
5. Menyediakan lantai kerja.

Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)

Perkerasan lentur (*Flexible Pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Lapisan-lapisan perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar. (Sukirman, S, 1992)

Konstruksi perkerasan lentur terdiri dari lapisan – lapisan yang diletakkan diatas tanah dasar yang telah dipadatkan. Lapisan tersebut berfungsi untuk menerima beban lalu lintas dan menyebarkan ke lapisan di bawahnya. Pada gambar III. 10 terlihat bahwa beban kendaraan dilimpahkan keperkerasan jalan melalui bidang kontak roda berupa beban terbagi rata (p_0). Beban tersebut diterima oleh lapis permukaan dan disebarkan ke tanah dasar menjadi (p_1) yang lebih kecil dari daya dukung tanah dasar. (Sukirman, S, 1992).

- a. Lapisan permukaan

Laston (Lapis Aspal Beton) merupakan suatu lapisan pada konstruksi jalan yang terdiri dari campuran aspal keras dan agregat yang mempunyai gradasi menerus, dicampur dan diamparkan pada suhu tertentu. (Sukirman, S, 1992).

Fungsi lapis permukaan antara lain:

1. Sebagai bahan perkerasan untuk menahan beban roda
 2. Sebagai lapisan rapat air untuk melindungi badan jalan dari kerusakan akibat cuaca.
 3. Sebagai lapis aus (*wearing course*), lapisan yang langsung menderita gesekan akibat rem kendaraan sehingga mudah menjeris aus.
 4. Lapisan yang menyebarkan beban ke lapisan bawah.
- b. Lapis Pondasi Atas (*Base Course*)
- Menurut Hardiyatmo (2007), Lapis pondasi (*base course*) dan lapis pondasi bawah (*subbase course*), digunakan dalam perkerasan lentur untuk menambah kekuatan perkerasan melalui:
1. Penambahan kekuatan dan ketahanan terhadap kelelahan (*fatigue*)
 2. Pembentukan lapisan yang relatif lebih tebal, sehingga beban perkerasan lebih menyebar
 3. Bantalan terhadap lapis permukaan
- c. Lapis Pondasi Bawah (*Subbase Course*)
- Lapis pondasi bawah (*subbase course*) terdiri dari material pilihan, seperti kerikil alam yang stabil (*awet*), hanya material ini mungkin tidak sepenuhnya memenuhi syarat karakteristik seperti yang diisyaratkan dalam lapis pondasi (*base*). Maksud penggunaan lapis pondasi bawah adalah untuk membentuk lapis perkerasan yang relatif cukup tebal (untuk maksud penyebaran beban), tapi dengan biaya yang lebih murah. Dengan demikian, kualitas lapis pondasi bawah dapat sangat bervariasi, sejauh persyaratan tebal rancangan terpenuhi (Hardiyatmo, 2007).
- Fungsi dari lapis pondasi bawah perkerasan lentur
1. Sebagai bagian dari struktur perkerasan untuk mendukung dan menyebarkan beban kendaraan.
 2. Untuk efisiensi penggunaan material, agar lapisan-lapisan yang lain dapat dikurangi tebalnya, sehingga menghemat biaya.
 3. Untuk mencegah material tanah dasar masuk kedalam lapis pondasi.
 4. Sebagai lapisan pertama, agar pelaksanaan pembangunan jalan berjalan lancar.

METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian merupakan urutan langkah-langkah yang disusun secara sistematis dan logis berdasarkan dasar teori yang sudah ada untuk mencapai tujuan suatu objek permasalahan, agar dalam proses penyusunannya lebih mudah. Berikut tahapan-tahapan penelitian :

Tahap I : Studi Literatur

Tahap II : Pengumpulan data sekunder meliputi :

1. Metode pelaksanaan
2. peralatan dan Material
3. harga bahan
4. upah pekerja

5. sewa alat

6. SNI/ BOW

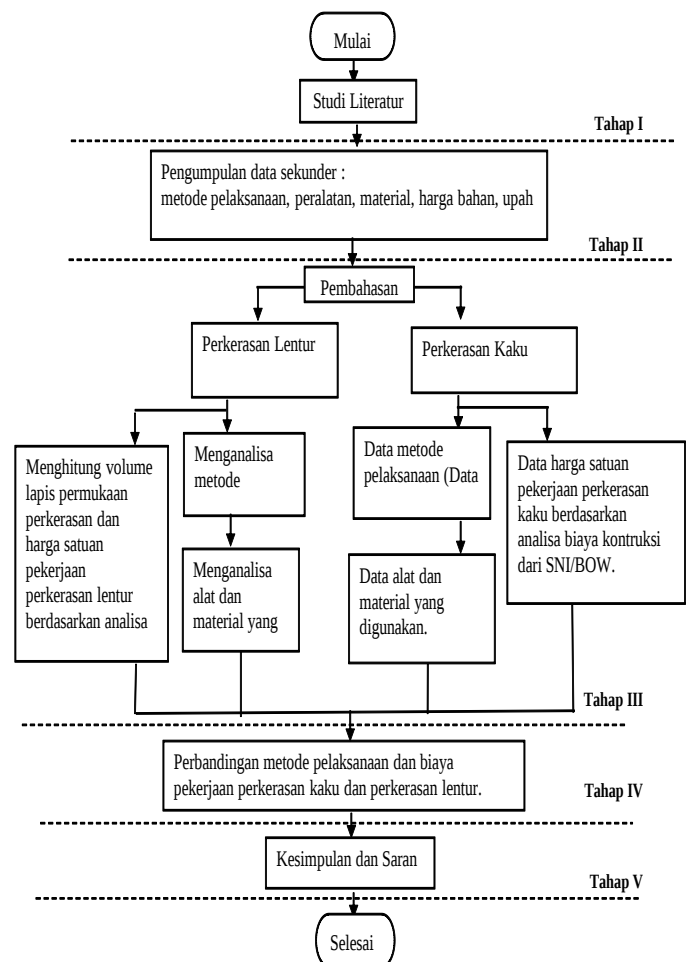
Tahap III : Pembahasan.

1. Menganalisa metode pelaksanaan pekerjaan perkerasan lentur
2. Data metode pelaksanaan pekerjaan perkerasan lentur
3. Menghitung volume lapis permukaan perkerasan dan harga satuan pekerjaan perkerasan lentur berdasarkan analisa biaya konstruksi dari SNI diperoleh RAB.
4. Data harga satuan pekerjaan perkerasan kaku berdasarkan analisa biaya konstruksi dari SNI yang diperoleh RAB.

Tahap IV : Menganalisa perbandingan metode pelaksanaan dan biaya kedua pekerjaan perkerasan.

Tahap V : Kesimpulan Saran

Tahap VI : Selesai



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Kriteria Analisis

1. Lingkup Analisis

Kriteria analisis lapisan permukaan perkerasan jalan Bade – Batangan Tahap III yang semula dengan lapis perkerasan kaku akan dianalisa menjadi perkerasan lentur dengan menggunakan lapis aspal beton (Laston) *Asphalt Concrete (AC)* - *Wearing Course (WC)* dengan ketebalan rata – rata 5 cm.

2. Data Jalan

Untuk jenis jalan tersebut merupakan jalan arteri.

a. Data bangunan jalan :

1. Lebar jalur lalu lintas = 4.00 m
2. Lebar bahu jalan = 0,75 m
3. Lebar total = 5,50 m
4. Panjang jalan = 650 m
5. Tebal Rigid Pavement = 0,2 m
6. Tebal Sirtu = 0.15 m
7. Pondasi Bawah =

Jalan lama (perkerasan lentur)

Analisa Hasil Perhitungan Biaya

1. Volume Pekerjaan

a. Lebar Efektif

Pembangunan jalan Bade - Batangan merupakan pekerjaan *Overlay* peningkatan jalan karena kondisi dilapangan jalannya sudah ada yang mengalami kerusakan dan berlubang dari kontruksi jalan lama yaitu perkerasan lentur, untuk lebar jalan di lokasi adalah 4 m

b. Panjang Efektif

Pembangunan jalan Bade - Batangan Tahap III dikerjakan sepanjang sta 0+000 s/d sta 0+650 sehingga panjang efektif jalan dengan perkerasan kaku yaitu 650 m.

c. Panjang dan lebar *Levelling*

Pekerjaan *Levelling* dikerjakan dengan panjang dan lebar pada *stationing* yang berbeda sesuai pada gambar kerja yang terdapat pada lampiran VI.

d. Volume Pekerjaan

Dalam menghitung volume pekerjaan, terlebih dahulu harus diketahui panjang, lebar dan tebal dari masing – masing perkerasan. Data - data yang adalah sebagai berikut :

1. Panjang Jalan *Overlay* = 650 m
2. Lebar Jalan = 4 m
3. Panjang dan lebar *Levelling* = Hasil analisis

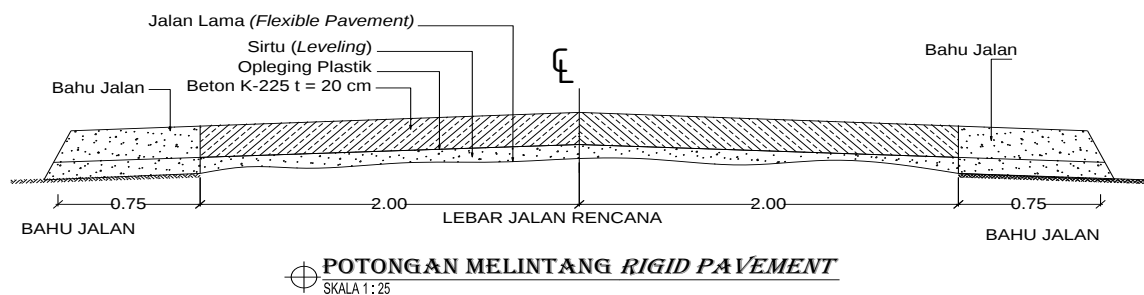
Untuk tebal masing – masing perkerasan sebagai berikut :

1. Tebal Perkerasan Kaku

- a. Tebal *Overlay* = 20 cm
- b. Tebal timbunan (*Levelling*) = 15 cm

2. Tebal total Perkerasan Lentur = 17 cm

- a. Tebal AC – WC (*Overlay*) = 5 cm
- b. Tebal AC – WC *Levelling* = 5 cm
- c. Tebal AC – BC *Levelling* = 7 cm



Gambar 2. Potongan Melintang Jalan Perkerasan Kaku

Tabel 1. Volume konstruksi perkerasan kaku dan perkerasan lentur

Uraian Pekerjaan	Kode Analisa	Satuan	Volume
Perkerasan Kaku (panjang jalan 650 m)			
Timbunan pilihan berbutir	Analisa EI-323	M³	230.70
Beton Mutu Rendah dengan $f_c' = 15$ Mpa (K-175)	Analisa EI-718	M³	16.86
Perkerasan Beton Semen (<i>Rigid Pavement</i> K-225 Tidak Bertulang)	Analisa EI-531	M³	520.00
Baja Tulangan BJ 32 Polos/Ulir (<i>Rigid Pavement</i>)	Analisa EI-732	Kg	18,837.72
Opleging Plastik	-	LS	3,160.00
Perkerasan Lentur (panjang jalan 650 m)			
Lapis Perekat - Aspal Emulsi	Analisa EI-612b	Liter	390.00
Laston Lapis Aus (AC-WC)	Analisa EI-635a	Ton	300.30
Laston Lapis Aus Perata (AC-WC(L))	Analisa EI-635c	Ton	184.45
Laston Lapis Antara Perata (AC-BC(L))	Analisa EI-636c	Ton	258.23

2. Analisis Harga Satuan

Pada tahap ini analisis yang dilakukan antara lain menganalisis kebutuhan tenaga kerja, kebutuhan bahan dan kebutuhan peralatan untuk masing masing pekerjaan berdasarkan data data

yang diperoleh dari kontraktor. Analisis harga satuan untuk perkerasan kaku dan perkerasan lentur, disajikan pada beberapa tabel dibawah ini.

Tabel 2. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Perkerasan Kaku

No. Mata Pembayaran	Uraian	Kode	Satuan	Harga Satuan (Rupiah)	Keterangan
1.2	Mobilisasi + <i>Overhead</i>		LS	8,000,000.00	
3.2.3	Timbunan Pilihan Berbutir	EI-323	M³	244,222.44	
7.1(8)	Beton Mutu Rendah dengan $f_c' = 15$ Mpa (K-175)	EI-718	M³	938,070.03	Hasil Analisis Data
5.3.1	Perkerasan Beton Semen (<i>Rigid Pavement</i> K-225 Tidak Bertulang) Tebal 20 cm	EI-531	M³	982,216.86	
7.3(2)	Baja Tulangan BJ 32 Polos/Ulir (<i>Rigid Pavement</i>)	EI-732	Kg	12,240.00	
	Opleging Plastik		Ls	1,500.00	

Tabel 3. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Perkerasan Lentur

No. Mata Pembayaran	Uraian	Satuan	Kode Analisa	Harga Satuan (Rupiah)	Keterangan
1.2	Mobilisasi + Overhead		LS	6,800,000.00	
6.1 (2)(b)	Lapis Perekat - Aspal Emulsi	Liter	Analisa EI-612b	6,553.86	Hasil Analisis Data
6.3(5a)	Laston Lapis Aus (AC-WC) Tebal 5 cm	Ton	Analisa EI-635a	1,111,823.19	
6.3(5c)	Laston Lapis Aus Perata (AC-WC(L)) Tebal 5 cm	Ton	Analisa EI-635b	1,111,823.19	
6.3.(6c)	Laston Lapis Antara Perata (AC-BC(L)) Tebal 7 cm	Ton	Analisa EI-636c	1,120,101.81	

Tabel 4. Rencana Anggaran Biaya (RAB) Perkerasan Kaku dengan panjang jalan 650 m

No. Mata Pembayaran	Uraian	Kode	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga (Rupiah)
1.2	Mobilisasi + <i>Overhead</i>		LS	1.00	8,000,000.00	8,000,000.00
3.2.3	Timbunan Pilihan Berbutir	EI-323	M³	230.70	244,222.44	56,342,117.57
7.1(8)	Beton Mutu Rendah dengan $f_c' = 15$ Mpa (K-175)	EI-718	M³	16.86	938,070.03	15,815,860.74
5.3.1	Perkerasan Beton Semen (<i>Rigid Pavement</i> K-225 Tidak Bertulang) Tebal 20 cm	EI-531	M³	520.00	982,216.86	510,752,769.40
7.3(2)	Baja Tulangan BJ 32 Polos/Ulir (<i>Rigid Pavement</i>) Opleging Plastik	EI-732	Kg	18,837.72	12,240.00	230,573,692.80
			Ls	3,160.00	1,500.00	4,740,000.00
Jumlah A						826,224,440.51
PPN 10%						82,622,444.05
Jumlah Total						908,846,884.56
Dibulatkan						908,846,000.00
<i>Terbilang " Sembilan Ratus Delapan Juta Delapan Ratus Empat Puluh Enam Ribu Rupiah"</i>						

Tabel 5. Rencana Anggaran Biaya (RAB) Perkerasan Lentur dengan panjang jalan 650 m

No. Mata Pembayaran	Uraian	Satuan	Kode Analisa	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga (Rupiah)
1.2	Mobilisasi + Overhead		LS	1.00	6,800,000.00	6,800,000.00
6.1 (2)(b)	Lapis Perekat - Aspal Emulsi	Liter	Analisa EI-612	390.00	6,553.86	2,556,005.24
6.3(5a)	Laston Lapis Aus (AC-WC) Tebal 5 cm	Ton	Analisa EI-635a	300.30	1,111,823.19	333,880,504.91
6.3(5c)	Laston Lapis Aus Perata (AC-WC(L)) Tebal 5 cm	Ton	Analisa EI-635c	184.45	1,111,823.19	205,079,679.36
6.3.(6c)	Laston Lapis Antara Perata (AC-BC(L)) Tebal 7 cm	Ton	Analisa EI-636c	258.23	1,120,101.81	289,249,379.63
Jumlah A						837,565,569.14
PPN 10%						83,076,556.91
Jumlah Total						920,642,126.06
Dibulatkan						920,642,000.00
<i>Terbilang "Sembilan Ratus Dua Puluh Juta Enam Ratus Empat Puluh Dua Ribu Rupiah"</i>						

3. Analisis pengaruh biaya terhadap panjang jalan

Tabel 6. Volume konstruksi perkerasan lentur panjang 628.08 m

Urian Pekerjaan	Kode Analisa	Satuan	Volume
Perkerasan Lentur (panjang jalan 628.08 m)			
Lapis Perekat - Aspal Emulsi	Analisa EI-612b	Liter	376.85
Laston Lapis Aus (AC-WC)	Analisa EI-635a	Ton	290.18
Laston Lapis Aus Perata (AC-WC(L))	Analisa EI-635c	Ton	184.45
Laston Lapis Antara Perata (AC-BC(L))	Analisa EI-636c	Ton	258.23

Tabel 7. Rencana Anggaran Biaya (RAB) Perkerasan Lentur dengan panjang jalan 628.08 m

No. Mata Pembayaran	Uraian	Satuan	Kode Analisa	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga (Rupiah)
1.2	Mobilisasi + Overhead	LS		1.00	6,800,000.00	6,800,000.00
6.1 (2)(b)	Lapis Perekat - Aspal Emulsi	Liter	Analisa EI-612b	376.85	6,553.86	2,469,840.34
6.3(5a)	Laston Lapis Aus (AC-WC) Tebal 5 cm	Ton	Analisa EI-635a	290.18	1,111,823.19	322,625,136.26
6.3(5c)	Laston Lapis Aus Perata (AC-WC(L)) Tebal 5 cm	Ton	Analisa EI-635b	184.45	1,111,823.19	205,079,679.36
6.3.(6c)	Laston Lapis Antara Perata (AC-BC(L)) Tebal 7 cm	Ton	Analisa EI-636c	258.23	1,120,101.81	289,249,379.63
Jumlah A						826,224,035.59
PPN 10%						82,622,403.56
Jumlah Total						908,846,439.15
Dibulatkan						908,846,000.00
Terbilang "Sembilan Ratus Delapan Juta Delapan Ratus Empat Puluh Enam Ribu Rupiah"						

Perbandingan biaya dan metode pelaksanaan

1. Dari hasil analisis biaya masing-masing konstruksi di atas untuk lapis perkerasan kaku sebesar Rp. 908,846,000.00 dan untuk lapis perkerasan lentur sebesar Rp. 920,642,000.00 sudah termasuk PPN 10%. Dengan memperhatikan biaya konstruksi antara lapis perkerasan kaku dengan lapis perkerasan lentur maka penggunaan lapis perkerasan kaku dapat menghemat biaya sebesar Rp. 11,796,000.00 terhadap biaya lapis perkerasan lentur dengan panjang jalan yang sama yaitu 650 m. Ditinjau dari panjang konstruksi yang dilaksanakan sepanjang 650 m maka diperoleh biaya dan selisih biaya per meter yang terlihat pada Tabel V.21
2. Ditinjau dari segi metode pelaksanaan kedua metode di atas waktu pelaksanaan pekerjaan perkerasan lentur lebih efektif karena pekerjaan ini tidak memerlukan waktu untuk menunggu usia (umur beton), karena penghamparan aspal dapat langsung di padatkan serta tidak menunggu waktu lama untuk dilewati kendaraan, ditinjau dari pengerjaan juga lebih efektif perkerasan lentur sebab tidak memakai *bekesting* dan pembesian yang banyak memakan waktu. Sedangkan ditinjau dari segi peralatan yang digunakan lebih hemat perkerasan kaku dikarenakan alat berat yang dipakai hanya *concrete mixer truck* sementara pada perkerasan lentur memerlukan alat berat yang lebih banyak. Perbandingan dapat dilihat pada Tabel V. 21 dan tabel V. 23 dibawah ini.
3. Dari hasil perhitungan biaya perkerasan kaku dan perkerasan lentur diperoleh pengaruh biaya perkerasan kaku sebesar Rp. 908,846,000.00 dengan panjang jalan 650 m, apabila dilaksanakan menggunakan perkerasan lentur dengan biaya yang sama sebesar Rp. 908,846,000.00 hanya dapat melaksanakan pekerjaan jalan dengan panjang 628,08 m. Dengan rincian kelebihan biaya sebesar Rp. 11,796,000.00 dari biaya perkerasan lentur dengan nilai Rp. 920,642,000.00 mengalami pemotongan penghamparan lapis permukaan perkerasan lentur sepanjang 21,92 m.
4. Pada tugas akhir ini mengalami perbedaan dengan temuan tugas akhir yang terdahulu (Waluyo R, 2008), hal ini dikarenakan pada tugas akhir ini studi kasus dilakukan pada pekerjaan *overlay* dan lokasi pekerjaan berada di provinsi Jawa Tengah sedangkan penelitian terdahulu (Waluyo R, 2008) studi kasus dilaksanakan pada pekerjaan jalan baru dan lokasi pekerjaan berada di provinsi Kalimantan sehingga harga material di kedua lokasi memiliki perbedaan yang besar. Selain itu material *levelling* perkerasan lentur lebih mahal karena menggunakan aspal dibandingkan dengan *levelling* perkerasan kaku yang menggunakan bahan pilihan berbutir (sirtu) sehingga harga lebih murah.

Tabel 8. Perbandingan biaya konstruksi

No	Jenis Perkerasan	Biaya		Panjang jalan
		Biaya Kontruksi (Rp)	Biaya per meter (Rp)	
1	Perkerasan Kaku	908,846,000.00	1.398.224.62	650 m
2	Perkerasan Lentur	920,642,000.00	1.416.372.31	650 m
Selisih Biaya		11,796,000.00	18.147.69	

Tabel 9. Perbandingan panjang jalan

No	Jenis Pakerasan	Biaya		Panjang jalan
		Biaya Kontruksi (Rp)	Biaya per meter (Rp)	
1	Perkerasan Kaku	908,846,000.00	1.398.224.62	650 m
2	Perkerasan Lentur	908,846,000.00	1.447.004.24	628.08 m
Selisih Panjang		-	-	21.92 m

Tabel 10. Rekapitulasi alat yang digunakan.

No	Nama alat	Pekerjaan	
		Perkerasan kaku	Perkerasan lentur
1	<i>Concrete Mixer Truk</i>	✓	-
2	<i>Concret Vibrator</i>	✓	-
3	<i>Stamper</i>	✓	-
4	<i>Bar Cutter</i>	✓	-
5	<i>Bar Bender</i>	✓	-
6	<i>Asphalt Mixing Plant</i>	-	✓
7	<i>Asphalt Finisher</i>	-	✓
8	<i>DumpTruck</i>	✓	✓
9	<i>Truck</i>	✓	-
10	<i>Tandem Roller</i>	-	✓
11	<i>Tire Roller</i>	-	✓
12	<i>Asphalt Sprayer</i>	-	✓
13	<i>Asphalt Distributor</i>	-	✓

Tabel 11. Rekapitulasi metode pelaksanaan pekerjaan

No	Nama pekerjaan	Jenis perkerasan	
		Perkerasan kaku	Perkerasan lentur
1	Mobilisasi	✓	✓
2	Pembersihan lapangan	✓	✓
3	Pembuatan papan nama	✓	✓
4	Pengukuran kembali	✓	✓
5	Pengaturan lalu lintas	✓	✓
6	Pekerjaan galian perkerasan	✓	✓
7	Pekerjaan timbunan berbutir	✓	-
8	Pekerjaan beton mutu rendah	✓	-
9	Pekerjaan <i>bekesting</i>	✓	-
10	Pekerjaan pembesian	✓	-
11	Pekerjaan Pengecoran K225	✓	-
12	Pekerjaan pemadatan 3 tahap	-	✓
13	Pekerjaan lapis perekat	-	✓
14	Pekerjaan laston AC – BC <i>levelling</i>	-	✓
15	Pekerjaan laston AC – WC <i>levelling</i>	-	✓
16	Pekerjaan laston AC – WC <i>overlay</i>	-	✓

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Biaya kontruksi pekerjaan perkerasan kaku dengan panjang jalan 650 m menghabiskan biaya sebesar Rp. 908,846,000.00
2. Biaya kontruksi pekerjaan perkerasan lentur dengan panjang jalan 650 m menghabiskan biaya sebesar Rp. 920,642,000.00
3. Dari perbandingan biaya kontruksi perkerasan kaku Rp. 908,846,000.00 dengan perkerasan lentur Rp. 920,642,000.00 menunjukkan bahwa perkerasan lentur mengalami kelebihan biaya sebesar Rp. 11,796,000. dengan panjang jalan yang sama yaitu 650 m.
4. Dari hasil perbandingan yang lebih efisien adalah pelaksanaan perkerasan kaku, hal ini disebabkan oleh biaya *levelling* pada perkerasan lentur yang besar yaitu mencapai Rp. 494.329.058.99
5. Panjang jalan perkerasan lentur dengan biaya sama pada perkerasan kaku sebesar Rp. 908,846,000.00 mendapat panjang jalan 628,08 m.
6. Dari segi metode pelaksanaan terjadi perbedaan yang mendasar yaitu bila perkerasan kaku tidak perlu dipadatkan untuk lapis permukaan, sedangkan perkerasan lentur harus melalui tahap pemadatan untuk lapis permukaan.
7. Dalam hal kesulitan, pelaksanaan perkerasan kaku lebih sulit. Karena pada proses pelaksanaan memakan waktu yang cukup lama dikarenakan harus membuat *bekesting* untuk tempat beton *ready mix* akan dituangkan serta membuat anyaman besi tulangan beserta *dowel* yang berfungsi untuk memperkuat pelat beton.
8. Dari segi alat – alat yang digunakan kedua perkerasan memiliki perbedaan alat yang cukup banyak. Perkerasan lentur lebih banyak menggunakan alat berat meliputi *Asphalt Mixing Plant*, *Asphalt Finisher*, *Tandem Roller*, *Tire Roller*, *Asphalt Sprayer*, *Asphalt Distributor* sedangkan perkerasan kaku hanya menggunakan beberapa alat berat seperti *Concrete Mixer Truk*.
9. Hasil dari kesimpulan diatas bila dilihat dari biaya, metode pelaksanaan dan alat serta lokasi pekerjaan di kecamatan klego yang lebih menguntungkan adalah perkerasan kaku dikarenakan lebih menghemat biaya dengan menggunakan alat sedikit dan mendapat panjang jalan lebih panjang dengan biaya yang sama seperti perkerasan lentur.

Saran

1. Ditemukannya Standart Nasional Indonesia (SNI) dengan tahun yang berbeda – beda, disarankan menggunakan standar yang terbaru agar sesuai dengan kondisi saat ini.
2. Ditekankan juga pada metode pelaksanaan, kesulitan pelaksanaan, dan biaya maupun analisa terhadap sumber daya yang lainnya, sehingga bisa menunjang dan bermanfaat bagi penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Dachlan, A, T. 2009. *Kajian Lapangan Perkerasan Jalan Beton Pracetak Di Indonesia*. Pusat Litbang dan Jalan. Bandung. Volume 26 No. 2. Agustus 2009
- Ditjen Bina Marga., (2010). “*Panduan Analisa Harga Satuan*”, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Ervianto, W, I. 2002. *Manajemen Proyek Konstruksi Edisi Pertama*. Yogyakarta: Andi.
- Husen, A. 2009. *Manajemen Proyek: Perencanaan, Penjadwalan, & Pengendalian Proyek (Edisi Revisi)*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Hardiyatmo, H, C. 2007, *Pemeliharaan Jalan Raya*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hutabarat, I, M. *Pelaksanaan Konstruksi Jalan*. Jakarta: Kementrian Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga (bdfpu.web.id/diklat/digital/materi/13.pdf)
- Ibrahim, H. B. 2003, *Rencana dan Estimate Real Of Cost*, Penerbit PT. Bumi Aksara, Jakarta.
- Munandar, M. 1996. *Materi Pokok Manajemen Proyek*. Jakarta: Karunika
- Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006
- Perbandingan Kontruksi Perkerasan Lentur dan Kontruksi Perkerasan Kaku serta Analisa Ekonomi pada Proyek Jalan SP5-SP8 Kabupaten Manokwari. (<http://digilib.its.ac.id> Diakses April 2015)
- Soeharto, I. 1995. *Manajemen Konstruksi Dari Konseptual Sampai Operasional*. Jakarta: Erlangga.
- Soeharto, I. 1997. *Manajemen Konstruksi Dari Konseptual Sampai Operasional*. Jakarta: Erlangga.
- Soeharto, I. 1999. *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Studi Perbandingan Biaya Kontruksi Perkerasan Kaku dan Perkerasan Lentur.(2008) (<http://puslit2.petra.ac.id/ejournal/indek.php/uj/article/viewFile/17540/17645> Diakses April 2015)
- Sukirman, S, 1992, *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Nova, Bandung.
- Suryawan, A. 2005. *Perkerasan Jalan Beton Semen Portland (Rigid Pavement)*. Yogyakarta: Beta Offset

- Suprpto, TM., 2004, *Bahan dan Struktur Jalan Raya*, KMTS FT UGM, Yogyakarta.
- Syah, M, H. 2004. *Manajemen Proyek Kiat Sukses Mengelola Proyek*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Wirahadikusumah. R, D dan Abdul, M. 2007. *Metode Kontrak Inovatif untuk Peningkatan Kualitas Jalan*. Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan. Institut Teknologi Bandung.
- http://id.wikipedia.org/wiki/Jalan_raya
- <http://id.wikipedia.org/wiki/Alat>
- http://id.wikipedia.org/wiki/Bahan_bangunan
- <http://civil-injineri.blogspot.com/2009/07/perkerasan-beton-semen-perkerasan-kaku.html>
- <http://perkerasanjalan2012.blogspot.com/>