

BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Kriteria Analisis

Kriteria analisis lapisan permukaan Perkerasan Jalan Cilik Riwut Kota Sampit yang semula Perkerasan Lentur (*flexible pavement*) akan dianalisa menjadi Perkerasan Kaku (*rigid pavement*) dengan menggunakan Lataston Lapis Aus HRS-WC dengan ketebalan 3 cm dan Perkerasan Beton Semen mutu sedang $f_c'30$ Mpa Lantai Jembatan. Untuk Jenis Jalan tersebut dimaksud merupakan jalan arteri primer dengan data bangunan jalan sebagai berikut:

- | | | |
|--------------------------------|---|------------|
| a. Lebar jalan lalu lintas | = | 4,50 m |
| b. Lebar bahu jalan | = | 4,50 m |
| c. Lebar total | = | 9,00 m |
| d. Panjang jalan | = | 1.000,00 m |
| e. Tebal Lapis Aus HRS-WC | = | 0,03 m |
| f. Tebal <i>Rigid Pavement</i> | = | 0,30 m |
| g. Tebal Lantai kerja | = | 0,05 m |

4.2. Analisa Hasil Perhitungan Biaya

4.2.1. Volume Pekerjaan

Pekerjaan Pelebaran Jalan Cilik Riwut Sampit Kotawaringin Timur merupakan pekerjaan Peningkatan Jalan karena kondisi dilapangan jalannya sudah mengalami kerusakan dan berlubang yang cukup parah, sehingga arus lalu lintas yang sudah sangat padat dan beban kendaraan yang sangat berat karena dilalui kendaraan besar yang bermuatan hasil CPO yang dibawa kearah Pelabuhan Bagendang. Sehingga diperlukan pelebaran badan jalan yang semula 4,5 meter

menjadi 6,00 meter untuk lebar jalan dilokasi tersebut. Sementara untuk panjang Pekerjaan Pelebaran Jalan Cilik Riwut Sampit Kotawaringin Timur dikerjakan sepanjang STA 2+000 s/d STA 3+000, sehingga panjang efektif jalan pada perkerasan lentur tersebut yaitu 1.000 meter. Untuk menghitung volume pekerjaan, terlebih dahulu harus diketahui berapa panjang, lebar dan tebal masing-masing perkerasan. Untuk tebal masing-masing perkerasan lentur, yaitu tebal lapis Aus HRS-WC 0,03 m dan tebal lapis Aus HRS-Base 0,04 m. Tebal perkerasan kaku, yaitu tebal lapis Aus HRS-WC 0,03 m dan tebal *rigid pavement* 0,30 m.

Perbandingan Hasil Desain Tebal Perkerasan Kaku Berdasarkan Manual Desain Perkerasan Jalan Tahun 2013, tebal perkerasan untuk jalan adalah desain struktur perkerasan R4 dengan tebal slab sebesar 30,0 cm dengan tebal Lapis Pondasi Agregat Kelas A 15 cm.

Tabel 13. Volume konstruksi perkerasan kaku dan perkerasan lentur.

Uraian Pekerjaan	Kode MP	Satuan	Volume
Perkerasan Kaku (Panjang Jalan 1.000 m)			
LPA Klas B	4.2.(2a)	m ³	700,00
Lapis Perekat	6.1(2)(a)	Ltr	900,00
Lataston Lapis Aus (HRS-WC)	6.3.(3a)	Ton	383,70
Beton Mutu Sedang $f_c' = 30$ Mpa	7.1.(5)a	m ³	1.800,00
Beton Mutu Rendah $f_c' = 10$ Mpa	7.1.10	m ³	300,00
Baja Tulangan	7.3.1	Kg	59.982,40
Perkerasan Lentur (Panjang Jalan 1.000 m)			
Geotextile	Skh.3	m ²	13.120,00
LPA Klas A	4.2.(1)	m ³	1.172,00
LPA Klas B	4.2.(2a)	m ³	1.758,00
Lapis Resap Pengikat	6.1(1)(a)	Ltr	1.581,00

Lapis Perekat	6.1(2)(a)	Ltr	1.233,00
Lataston Lapis Aus (HRS-WC/L)	6.3.(3a)	Ton	468,01
Lataston Lapis Perata (HRS-Base)	6.3.(4a)	Ton	204,99
Pondasi Cerucuk	7.6.(1)	m1	375.040,00

Sumber : Analisis Data, 2015

4.2.2. Analisis Harga Satuan

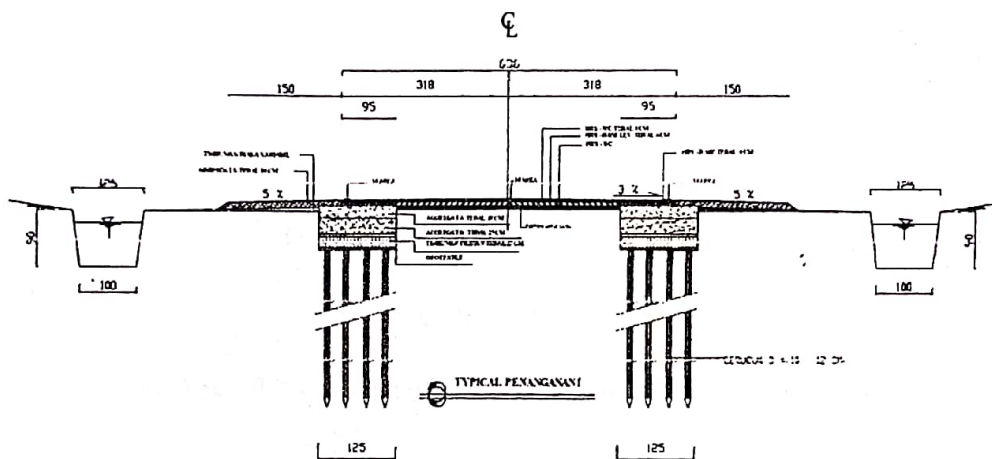
Pada tahap ini analisa yang dilakukan antara lain menganalisis kebutuhan tenaga kerja, kebutuhan bahan dan kebutuhan peralatan untuk masing-masing pekerjaan berdasarkan data-data yang diperoleh dari kontraktor. Analisis harga satuan untuk perkerasan lentur disajikan pada beberapa tabel 6, dan analisis harga satuan perkerasan kaku, disajikan pada tabel 14 dibawah ini.

Tabel 14. Analisa harga satuan pekerjaan konstruksi perkerasan lentur.

No. MP	Uraian	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Ket
1.2	Mobilisasi	Ls	180.880.000,00	
2.1.1	Galian untuk selokan & saluran	m ³	48.953,20	
3.1(7)	Galian perkerasan cold milling	m ³	384.531,79	
3.1.6	Galian Perkerasan Berbutir	m ³	169.256,66	
3.2(2)	Timbunan Pilihan	m ³	442.638,32	
3.3.1	Penyiapan Badan Jalan	m ³	6.474,76	
SKH.3	Geotextile	m ²	32.000,00	
4.2.(1)	Lapis Pondasi Agregat Klas A	m ³	1.025.554,17	
4.2.(2a)	Lapis Pondasi Agregat Klas B	m ³	737.327,00	
4.2.(2b)	Lapis Pondasi Agregat Klas S	m ³	643.438,36	Hasil Analisis
5.1.(1)	Lapis Pondasi Agregat Klas A	m ³	1.021.940,46	Data
6.1.(1a)	Lapis Resap Pengikat	Ltr	15.967,46	
6.1.(2a)	Lapis Perekat	Ltr	17.211,52	
6.3.(3a)	Lataston Lapis Aus HRS-WC	Ton	696.742,95	
6.3.(3b)	L Lapis Aus Perata HRS-WC/L	Ton	696.742,95	
6.3.(4a)	L.Lapis Pondasi HRS-Base	Ton	711.534,88	
6.3.(8a)	Aspal Keras	Ton	15.236.193,00	
6.3.(9)	Bahan anti pengelupasan	Kg	99.000,00	
6.3.(10b)	Bahan Pengisi (<i>Filler</i>)	Kg	2.395,00	

7.6.(1)	Fondasi Cerucuk & Pemasangan	m	5.000,00
7.9.(1)	Pasangan Batu	m ³	1.477.89659
8.1.(1)	L.P. Agregat Klas A Minor	m ³	1.134.231,17
8.4.(1)	Marka Jalan Thermoplastik	m ²	214.033,50

Sumber: Analisis Data, 2015



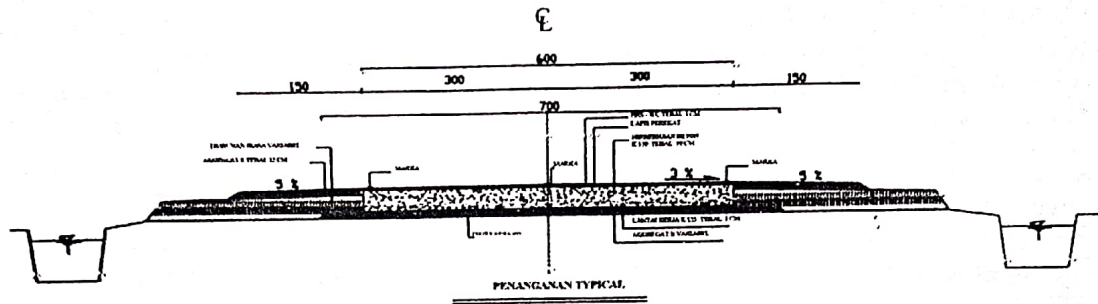
Gambar 17. Penampang Konstruksi Perkerasan Lentur Ruas Jalan Sampit-Palantaran/KM 65.

Tabel 15. Analisa harga satuan pekerjaan konstruksi perkerasan kaku.

No. MF	Uraian	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Ket
1.2	Mobilisasi	Ls	200.487.538,97	
2.1.1	Galian untuk selokan & saluran	m ³	48.953,20	
3.2(1)	Timbunan Biasa	m ³	305.454,60	
3.3.i	Penyiapan Badan Jalan	m ²	6.474,76	
4.2.(2a)	Lapis Pondasi Agregat Kias B	m ³	737.327,00	
4.2.(2b)	Lapis Pondasi Agregat Klas S	m ³	643.438,36	Hasil Analisis
6.1.(2a)	Lapis Perekat	Ltr	17.211,52	Data
6.3.(3a)	Lataston Lapis Aus HRS-WC	Ton	696.742,95	
6.3.(8a)	Aspal Keras	Ton	15.236.193,00	
6.3.(9)	Bahan anti pengelupasan	Kg	99.000,00	
6.3.(10b)	Bahan Pengisi (Filler)	Kg	2.395,00	
7.1.(5)a	Beton mutu sedang fc'=30 Mpa	m ³	2.909.129,16	

7.1.(10)	Beton mutu rendah $f_c'=10$ Mpa	m^3	1.601.140,52
7.3.(1)	Baja Tulangan U24 Polos	m^3	30.842,05
8.4.(1)	Marka Jalan Thermoplastik	m^2	214.033,50

Sumber : Analisis Data, 2015



Gambar 18. Penampang Rencana Konstruksi Perkerasan Kaku

4.2.3. Analisis Biaya Konstruksi

Untuk analisis biaya konstruksi untuk pekerjaan perkerasan lentur ditunjukkan pada tabel 8, sedangkan analisis biaya konstruksi untuk pekerjaan perkerasan lentur ditunjukkan pada tabel 16.

Tabel 16. Rencana Anggaran Biaya (RAB) perkerasan lentur dengan panjang jalan 1.000 meter.

No. MP	Uraian	Satuan	Volume Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1.2	Mobilisasi	Ls	1,00	180.880.000,00	180.880.000,00
2.1.1	Galian untuk selokan & saluran	m^3	2.500,00	48.953,20	122.383.000,00
3.2(7)	Galian perkerasan cold milling	m^3	83,76	384.531,79	33.044.426,88
3.1.8	Galian Perkerasan Berbutir	m^3	83,84	169.256,66	14.190.459,00
3.2(2)	Timbunan Pijihan.	m^3	1.758,00	442.638,32	778.159.924,56
3.3.1	Penyiapan Badan Jalan	m^2	5.860,00	6.474,76	37.942.116,05
SKH.3	Geotextile	m^2	13.120,00	32.000,00	419.840.000,00
4.2.(1)	Lapis Pondasi Agregat Klas A	m^3	1.172,00	1.025.554,17	1.201.949.487,24
4.2.(2a)	Lapis Pondasi Agregat Klas B	m^3	1.758,00	737.327,00	1.296.220.866,00
4.2.(2b)	Lapis Pondasi Agregat Klas C	m^3	400,00	643.438,36	257.375.345,60
5.1.(1)	Lapis Pondasi Agregat Klas A	m^3	80,23	1.021.940,46	81.985.620,48

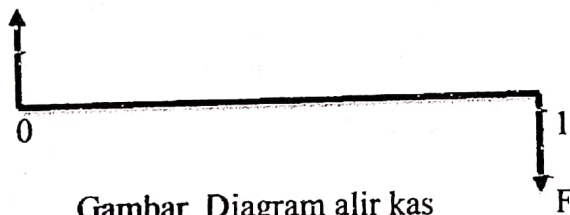
6.1.(1a)	Lapis Resap Pengikat	Ltr	1.584,00	15.967,46	25.244.558,19
6.1.(2a)	Lapis Perekat	Ltr	1.233,00	17.211,52	21.221.804,16
6.3.(3a)	Lataston Lapis Aus HRS-WC	Ton	157,51	696.742,95	109.746.263,86
6.3.(3b)	L Lapis Aus Perata HRS-WC/L	Ton	310,50	696.742,95	216.338.685,11
6.3.(4a)	L Lapis Pondasi HRS-Base	Ton	204,99	711.534,88	145.859.163,09
6.3.(8a)	Aspal Keras	Ton	18,40	15.236.193,00	280.304.204,03
6.3.(9)	Bahan anti pengelupasan	Kg	55,19	99.000,00	5.463.986,22
6.3.(10b)	Bahan Pengisi (<i>Filler</i>)	Kg	3.002,04	2.395,00	7.189.885,80
7.6.(1)	Fondasi Cerucuk & Pemasangan	m	375.040,00	5.000,00	1.875.200.000,00
7.9.(1)	Pasangan Batu	m ³	196,88	1.477.89659	290.960.890,43
8.1.(1)	L.P. Aggegat Klas A Minor	m ³	3,61	1.134.231,17	4.099.630,74
8.4.(1)	Marka Jalan Thermoplastik	m ²	276,00	214.033,50	59.073.247,37
Jumlah Harga					7.464.673.565,42
Ppn 10%					746.467.35654
Jumlah Harga + PPN					8.211.140.921,96
Dibulatkan					8.211.140.000,00

Terbilang : # Delapan Milyar Dua Ratus Sebelas Juta Seratus Empat Puluh Ribu Rupiah #

Sumber : Analisis Data, 2015

Jika paket pekerjaan dilaksanakan pada tahun ini, maka biaya yang diperlukan adalah sebesar Rp. 8.868.031.200,00 dengan rincian sebagai berikut :

Rp. 8.211.140.000,00 = P



Gambar. Diagram alir kas

Dengan rumus : $F = P(1 + i)^n$

Diketahui $P = \text{Rp. } 8.211.140.000,00$; $i = 8\%$ dan $N = 1$, maka didapat :

$$F = \text{Rp. } 8.211.140.000,00 (1 + 0,08)^1$$

$$= \text{Rp. } 8.211.140.000,00 (1,08)^1$$

$$= \text{Rp. } 8.211.140.000,00 (1,08)$$

$$= \text{Rp. } 8.868.031.200,00$$

1.000 meter.

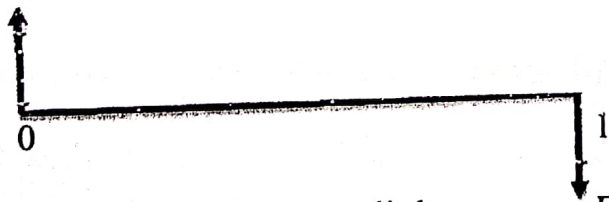
No. MP	Uraian	Satuan	Volume Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1.2	Mobilisasi	Ls	1,00	200.487.538,97	200.487.538,97
2.1.1	Galian untuk selokan & saluran	m ³	2.500,00	48.953,20	122.383.000,00
3.2(1)	Timbunan Biasa	m ³	1.600,00	305.454,60	488.727.360,00
3.3.1	Penyiapan Badan Jalan	m ²	1.600,00	6.474,76	77.697.165,98
4.2.(2a)	Lapis Pondasi Agregat Klas B	m ³	700,00	737.327,00	516.128.900,00
4.2.(2b)	Lapis Pondasi Agregat Klas S	m ³	360,00	643.438,36	231.637.811,04
6.1.(2a)	Lapis Perekat	Ltr	800,00	17.211,52	15.490.368,00
6.3.(3a)	Lataston Lapis Aus HRS-WC	Ton	383,70	696.742,95	267.340.097,45
6.3.(8a)	Aspal Keras	Ton	28,08	15.236.193,00	397.390.385,83
6.3.(9)	Bahan anti pengelupasan	Kg	78,25	99.000,00	7.746.354,00
6.3.(10b)	Bahan Pengisi (Filler)	Kg	4.140,00	2.395,00	9.915.300,00
7.1.(5)a	Beton mutu sedang fc'=30 Mpa	m ³	1.800,00	2.909.129,16	5.236.432.155,48
7.1.(10)	Beton mutu rendah fc'=10 Mpa	m ³	300,00	1.801.140,52	540.342.156,00
7.3.(1)	Baja Tulangan U24 Polos	m ³	59.982,40	30.842,47	1.850.004,05
8.4.(1)	Marka Jalan Thermoplastik	m ²	276,00	214.033,50	59.073.247,37
Jumlah Harga					9.969.428.684,05
Ppn 10%					996.942.868,40
Jumlah Harga + PPN					10.966.371.552,45
Dibulatkan					10.966.371.000,00

Terbilang : # Sepuluh Milyar Sembilan Ratus Enam Puluh Enam Juta Tiga Ratus Tujuh Puluh Satu Ribu Rupiah #

Sumber : Analisis Data, 2015

Jika paket pekerjaan dilaksanakan pada tahun ini, maka biaya yang diperlukan adalah sebesar Rp. 11.966.371.000,00 dengan rincian sebagai berikut :

$$\text{Rp. } 11.966.371.000,00 = P$$



Gambar. Diagram alir kas

Dengan rumus : $F = P(1 + i)^n$

Diketahui $P = \text{Rp. } 11.966.371.000,00$; $i = 8 \%$ dan $N = 1$, maka didapat :

$$\begin{aligned}
 F &= \text{Rp. } 11.966.371.000,00 (1 + 0,08)^1 \\
 &= \text{Rp. } 11.966.371.000,00 (1,08)^1 \\
 &= \text{Rp. } 11.966.371.000,00 (1,08) \\
 &= \text{Rp. } 12.923.680.680,00
 \end{aligned}$$

4.2.4. Analisis Perbandingan Biaya Konstruksi

Dari hasil analisis biaya masing-masing konstruksi di atas untuk perkerasan lentur Rp. 8.868.031.200,00 sedangkan perkerasan kaku Rp. 12.923.680.680,00 Ditinjau dari panjang konstruksi yang dilaksanakan 1.000 meter atau 1,00 km maka diperoleh biaya dan prosentase seperti pada tabel 18.

Tabel 18. Perbandingan biaya konstruksi

No.	Jenis Pondasi Jalan	Biaya Konstruksi		Presentase Biaya
		Biaya Konstruksi (Rp)	Biaya per M (Rp)	
1.	Perkerasan Kaku	12.923.680.680,00	12.923.680,23	100,00 %
2.	Perkerasan Lentur	8.868.031.200,00	8.868.031,20	68,62 %
	Selisih Biaya	4.055.649.480,00	4.055.649,48	31,38 %

Sumber : Analisis Data, 2016 Harga tersebut sudah disesuaikan suku bunga bank dan inflasi

Perbandingan biaya konstruksi memperhatikan biaya pekerjaan konstruksi antara perkerasan lentur dengan perkerasan kaku maka penggunaan perkerasan lentur dapat menghemat biaya sebesar Rp. 4.055.649.480,00 dengan presentase 31,38 % terhadap biaya konstruksi perkerasan kaku.



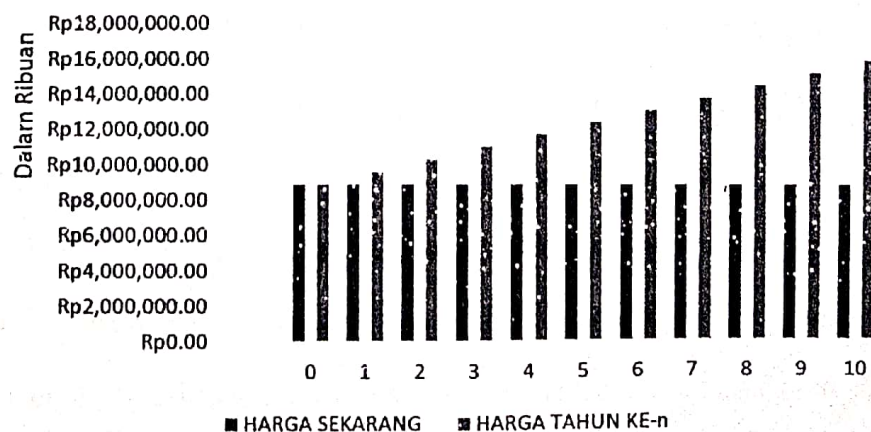
4.2.5. Analisis biaya pemeliharaan untuk 10 tahun mendatang dengan pengaruh inflasi berdasarkan data hasil analisa menggunakan rumus bunga.

Berdasarkan hasil analisa perhitungan biaya pemeliharaan Pekerjaan Pelebaran Jalan Cilik Riwut Sampit Kotawaringin Timur didapat biaya pemeliharaan pertahunnya sebesar Rp 709.442.496,00

NO	HARGA SEKARANG	FAKTOR JUMLAH MAJEMUK	HARGA TAHUN KE-n
0	Rp8.868.031.200,00	1,000	Rp8.868.031.200,00
1	Rp8.868.031.200,00	1,080	Rp9.577.473.696,00
2	Rp8.868.031.200,00	1,160	Rp10.286.916.192,00
3	Rp8.868.031.200,00	1,240	Rp10.996.358.688,00
4	Rp8.868.031.200,00	1,320	Rp11.705.801.184,00
5	Rp8.868.031.200,00	1,400	Rp12.415.243.680,00
6	Rp8.868.031.200,00	1,480	Rp13.124.686.176,00
7	Rp8.868.031.200,00	1,560	Rp13.834.128.672,00
8	Rp8.868.031.200,00	1,640	Rp14.543.571.168,00
9	Rp8.868.031.200,00	1,720	Rp15.253.013.664,00
10	Rp8.868.031.200,00	1,800	Rp15.962.456.160,00

Tabel 19. Tabel biaya konstruksi pemeliharaan

Grafik Biaya Pemeliharaan per-tahun



Tabel 20. Tabel Grafik biaya pemeliharaan

4.3. Pembahasan

Dari hasil penelitian analisis biaya masing-masing konstruksi di atas untuk pekerjaan perkerasan lentur sebesar Rp. 8.868.031.200,00 dan untuk pekerjaan perkerasan kaku sebesar Rp. 12.923.680.680,00 sudah termasuk PPN 10%. Dengan memperhatikan antara lapisan perkerasan lentur dan perkerasan kaku maka penggunaan perkerasan lentur dapat menghemat biaya konstruksi sebesar Rp. 4.055.649.480,00 terhadap biaya pekerjaan lapis perkerasan kaku dengan panjang jalan yang sama yaitu 1.000 meter. Ditinjau dari panjang penanganan konstruksi yang dilaksanakan sepanjang 1.000 meter maka diperoleh biaya dan selisih biaya per meter seperti terlihat pada Tabel 10 di atas.

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 dipadatkan serta tidak menunggu waktu lama untuk dilewati kendaraan, ditinjau dari pengerjaan juga lebih efektif perkerasan lentur sebab tidak memakai *bekisting* 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 jumlahnya lebih banyak.

Hal mendasar yang membedakan antara perkerasan lentur dan perkerasan kaku adalah terletak pada lapisan permukaan dimana pada perkerasan lentur menggunakan aspal sebagai bahan pengikat sedangkan pada perkerasan kaku

menggunakan semen sebagai bahan pengikat, selain hal diatas ada beberapa hal yang membedakan antara perkerasan lentur dengan perkerasan kaku.

Perkerasan beraspal memiliki kelebihan dari pada perkerasan beton dalam hal: biaya awal konstruksi yang rendah, langsung bisa berfungsi, sesuai untuk konstruksi badan jalan yang belum stabil, nyaman dan aman untuk dilalui, serta tidak begitu sulit dalam pelaksanaan pembangunannya. Kekurangan perkerasan beraspal dibandingkan dengan perkerasan beton adalah biaya pemeliharaan yang tinggi, kurang tahan beban berat atau pada kecepatan rendah/statis, dan kebutuhan energi yang tinggi khususnya untuk campuran aspal panas.