

BAB III

PERHITUNGAN TEBAL DAN BIAYA PERKERASAN

3.1. Perhitungan Ketebalan

Perhitungan ketebalan merupakan dasar untuk dapat menghitung besarnya biaya perkerasan.

3.1.1. Data Perhitungan

Jalan yang direncanakan merupakan jalan arteri dengan angka pertumbuhan lalu-lintas sebesar 4%, curah hujan rata-rata > 900 mm/tahun, kelandaian < 6%, prosentase kendaraan berat < 30%, tipe Jalan 2 lajur 1 arah, umur rencana : 10 tahun.

Tabel 3.1. : Data CBR lapangan

No.	STASIONING	NILAI CBR	No.	STASIONING	NILAI CBR
1	0+000	3,50	11	5+000	13,50
2	0+500	2,50	12	5+500	13,50
3	1+000	3,40	13	6+000	14,00
4	1+500	2,70	14	6+500	2,70
5	2+000	2,60	15	7+000	2,80
6	2+500	2,50	16	7+500	2,70
7	3+000	2,60	17	8+000	6,00
8	3+500	2,60	18	8+500	4,20
9	4+000	2,80	19	9+000	5,50
10	4+500	2,50	20	9+500	3,30

Sumber : Laporan Kerja Praktek, 1997

Tabel 3.2. : LHR pada awal umur rencana

JENIS KENDARAAN	BEBAN SUMBU (ton)		JUMLAH	
	Depan	Belakang	KENDARAAN	SUMBU
Mobil Penumpang	1 (STRT)	1 (STRT)	6.095	-
Bus	3 (STRT)	5 (STRG)	417	834
Truk ringan	4 (STRT)	6 (STRG)	2.078	4.155
Truk berat	6 (STRT)	14 (STRG)	2.686	5.371
JUMLAH			5.181	10.361

Sumber : Laporan Kerja Praktek, 1997

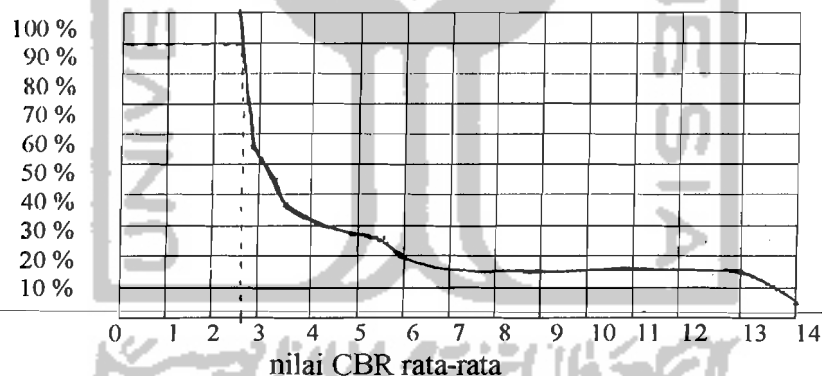
3.1.2. Perhitungan CBR Tanah Dasar

Dari data hasil uji lapangan seperti yang tersebut diatas, maka besarnya nilai CBR rata-rata dapat dicari dengan menggunakan tabel 3.3. dan gambar 3.1.

Tabel 3.3. : Perhitungan nilai CBR yang sama atau lebih besar

No. Urut	Nilai CBR	Frekwensi	Jumlah yang sama atau lebih besar	Persentase yang sama atau lebih besar (%)
1	2,50	3	20	100
2	2,60	3	17	85
3	2,70	3	14	70
4	2,80	2	11	55
5	3,30	1	9	45
6	3,40	1	8	40
7	3,50	1	7	35
8	4,20	1	6	30
9	5,50	1	5	25
10	6,00	1	4	20
11	13,50	2	3	15
12	14,00	1	1	5

Sumber : Laporan Kerja Praktek, 1997



Gambar 3.1. : Grafik nilai CBR

Dari grafik didapat nilai CBR yang mewakili adalah 2,57 %, maka akan diketahui nilai DDT tanah dasar dengan menarik garis horizontal pada gambar 2.1. (korelasi nilai DDT dan CBR). Dari gambar tersebut didapat nilai DDT sebesar 3,45.

3.1.3. Perkerasan Lentur

1. Lintas Ekivalen Rencana

a. Angka Ekivalen (E)

$$\text{STRT 1 ton} = \left(\frac{1000}{8160}\right)^4 = 0,0002$$

$$\text{STRT 3 ton} = \left(\frac{3000}{8160}\right)^4 = 0,0183$$

$$\text{STRT 4 ton} = \left(\frac{4000}{8160}\right)^4 = 0,0577$$

$$\text{STRT 6 ton} = \left(\frac{6000}{8160}\right)^4 = 0,2923$$

$$\text{STRG 5 ton} = 0,086 \left(\frac{5000}{8160}\right)^4 = 0,1410$$

$$\text{STRG 6 ton} = 0,086 \left(\frac{6000}{8160}\right)^4 = 0,0251$$

$$\text{STRG 14 ton} = 0,086 \left(\frac{14000}{8160}\right)^4 = 0,7452$$

$$\text{Mobil Penumpang (1+1)} = 0,0002 + 0,0002 = 0,0004$$

$$\text{Bus (3+5)} = 0,0183 + 0,1410 = 0,1593$$

$$\text{Truk ringan (10 ton) (4+6)} = 0,0577 + 0,0251 = 0,0828$$

$$\text{Truk berat (20 ton) (6+14)} = 0,2923 + 0,7452 = 1,0375$$

b. Lintas Ekvivalen Permulaan (LEP)

$$LEP = \sum_{j=1}^n LHR_j \times C_j \times E_j$$

$$\text{Mobil Penumpang} = 4.163 \times 0,45 \times 0,0004 = 0,500$$

$$\text{Bus} = 285 \times 0,45 \times 0,1593 = 20,430$$

$$\text{Truk ringan (10 ton)} = 1.419 \times 0,45 \times 0,0828 = 52,872$$

$$\text{Truk berat (20 ton)} = 1.834 \times 0,45 \times 1,0375 = 856,249$$

$$LEP = 930,051$$

c. Lintas Ekvivalen Akhir (LEA)

$$LEA = LEP \times (1 + i)^{UR} = 930,051 \times (1 + 0,04)^{10} = 1376,703$$

d. Lintas Ekvivalen Tengah (LET)

$$LET = \frac{LEP + LEA}{2} = \frac{930,051 + 1376,703}{2} = 1153,377$$

e. Lintas Ekvivalen Rencana (LER)

$$LER = LET \times (UR / 10) = 1153,377 \times (10/10) = 1153,377$$

2. Faktor Regional

Dari data : jalan arteri dengan curah hujan rata-rata/tahun $> 900\text{mm}$,
kelandaian rata-rata = 6%.

$$\text{Persen kendaraan berat} = \frac{285 + 1419 + 1834}{4163 + 285 + 1419 + 1834} \times 100\% = 46\%$$

Dari daftar IV, SKBI 2.3.26.1987 : Faktor Regional (FR) = 1,5 – 2,0
dipakai FR = 1,5

3. Index Permukaan

Direncanakan lapis permukaan menggunakan jenis lapis perkerasan
LASTON, dari daftar VI, SKBI 2.3.26.1987, didapat Index Permukaan

pada awal umur rencana (IP_0) ≥ 4 . Dari tabel daftar V, Index Permukaan pada akhir umur rencana (IP_t) pada nilai LER sebesar $1153,377 > 1000$, dengan klasifikasi jalan merupakan jalan arteri didapat nilai (IP_t) = 2,5

4. Index Tebal Permukaan

Dari lampiran SKBI 2.3.26.1987 hal. 1 dengan harga DDT = 3,45 serta FR = 1,50 maka didapat nilai ITP = 13.

5. Tebal Lapis Perkerasan

Dari daftar VII SKBI 2.3.26.1987 Koefisien kekuatan relatif (a) jika yang digunakan jenis perkerasan berupa :

Lapis Permukaan (Laston) $a_1 = 0,40$.

Lapis Pondasi atas (ATB) $a_2 = 0,28$

Lapis Pondasi bawah (batu pecah kelas A) $a_3 = 0,14$

Dari daftar VIII SKBI 2.3.26.1987 batas-batas minimum tebal lapis perkerasan, didapat tebal tiap lapisan sebagai berikut :

Lapis permukaan, D_1 (minimum) = 10 cm

Lapis Pondasi Atas, D_2 (minimum) = 15 cm

Lapis Pondasi Bawah, D_3 (minimum) = 10 cm

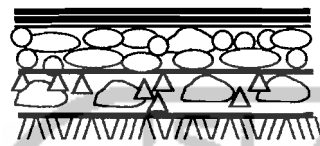
Didapat nilai ITP baru sebesar $\rightarrow ITP = a_1.D_1 + a_2.D_2 + a_3.D_3$

$ITP = (0,40 \times 10) + (0,28 \times 15) + (0,14 \times 10) = 9,50$ tidak sama dengan (\neq) nilai ITP yang didapat dari nomogram yaitu sebesar 13, maka ketebalan pada salah satu atau setiap lapisan harus ditambah.

Digunakan : $D_1 = 15$, $D_2 = 17,5$ maka untuk D_3 dapat dicari dengan

rumus : $ITP = a_1.D_1 + a_2.D_2 + a_3.D_3 \rightarrow ITP \text{ (nomogram)} = 13$

$$13 = (0,40 \times 15) + (0,28 \times 17,5) + (0,14 \times D_3) \rightarrow \text{didapat } D_3 = 15 \text{ cm.}$$



Laston AC = 15 cm
 ATB = 17,5 cm
 Agregat kelas A = 15 cm
 Tanah asli

Gambar 3.2. : Perkerasan Lentur Hasil Hitungan

3.1.4. Perkerasan Kaku

A. Beton Rencana

Direncanakan beton yang digunakan adalah beton dengan kuat tekan 28 hari sebesar 340 kg/cm^2 .

$$f'_c = 340/10,2 = 33 \text{ Mpa}$$

$$f_r = 0,70 \sqrt{f'_c} = 0,70 \sqrt{33} = 4,021 > 3,50 \text{ Mpa}$$

B. Beban Lalu Lintas

Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga Harian (JSKNH) = 10.361

Faktor Pertumbuhan lalu-lintas.

$$R = \frac{(1+i)^n - 1}{i \log(1+i)} = \frac{(1+0,04)^{10} - 1}{i \log(1+0,04)} = 12,245$$

$$JSKN = 365 \times JSKNH \times R = 46.307.712,43$$

C. Jumlah Repetisi Beban

Tipe jalan, 2 lajur 1 arah \rightarrow didapat $C_d = 0,70$.

Jumlah repetisi beban = JSKN x % kombinasi terhadap JSKNH x C_d

Tabel 3.4. : Jumlah Repetisi Beban

Konfigurasi Sumbu	Beban Sumbu (Ton)	Persen Konfigurasi beban sumbu (%)	Jumlah repetisi beban
STRT	1	$6.095 : 10.361 = 58,82$	$190,67 \times 10^5$
STRT	1	$6.095 : 10.361 = 58,82$	$190,67 \times 10^5$
STRT	3	$417 : 10.361 = 4,03$	$13,06 \times 10^5$
STRT	4	$2.078 : 10.361 = 20,05$	$64,99 \times 10^5$
STRG	5	$417 : 10.361 = 4,03$	$13,06 \times 10^5$
STRT	6	$2.686 : 10.361 = 25,92$	$84,02 \times 10^5$
STRG	6	$2.078 : 10.361 = 20,05$	$64,99 \times 10^5$
STRG	14	$2.686 : 10.361 = 25,92$	$84,02 \times 10^5$

D. Tebal Pelat Beton

Tata cara perhitungan dapat dilihat pada halaman 32. Direncanakan tebal lapis beton semen yang digunakan = 26 cm atau 260 mm.

Tabel 3.5. : Pemeriksaan Jumlah Persen Fatigue

Konfigurasi Sumbu	Beban Sumbu (ton)	Beban Rencana (FK = 1,1)	Repetisi Beban (10^5)	Tegangan yang terjadi (Mpa)	Perbandingan tegangan	Jumlah Repetisi beban ijin	Persen Fatigue (%)
1	2	3	4	5	6	7	8
STRT	2	2,2	190,678	-	-	-	-
STRT	3	3,3	13,049	-	-	-	-
STRT	4	4,4	65,004	-	-	-	-
STRG	5	5,5	13,049	-	-	-	-
STRT	6	6,6	84,025	-	-	-	-
STRG	6	6,6	65,004	-	-	-	-
STRG	14	15,4	84,025	2,2	0,55	130.000	64,63
Jumlah = 64,63%							

Jumlah perentase fatigue = 64,63% < 100%, berarti beton semen dengan ketebalan 26 cm dapat digunakan.

E. Pondasi Bawah

Ketebalan minimum untuk lapis pondasi bawah dapat dilihat pada lampiran hal. 11, dengan ketentuan nilai CBR dan besarnya jumlah repetisi beban maksimum yang melewati jalan tersebut. Dari perhitungan sebelumnya, nilai CBR = 2,5%, Jumlah repetisis beban maksimum = $190,67 \times 10^5 \approx 2 \times 10^7$. Dari lampiran 11, didapat tebal minimum lapis pondasi bawah adalah sebesar 140 mm atau 14 cm. Tebal pondasi bawah digunakan setebal 15 cm, jenis CTSB.



Beton Semen = 26 cm
 CTSB = 15 cm
 Tanah asli

Gambar 3.3. : Tebal Lapisan Perkerasan Kaku Hasil Hitungan

F. Penulangan

Untuk penulangannya digunakan :

1. Sambungan susut dipasang setiap jarak 5 meter.
2. Ruji digunakan dengan ukuran diameter $\phi = 20$ mm ; panjang 500 mm ; dengan jarak sepanjang 400 mm.
3. *Tie Bars* digunakan baja profil $\phi = 16$ mm ; panjang 800 mm ; dengan jarak sepanjang 720 mm.

3.2. Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Perkerasan

Pelaksanaan pekerjaan struktur perkerasan secara umum dilaksanakan menurut ketentuan yang sudah ditulis dalam spesifikasi pekerjaan.

3.2.1. Perkerasan Lentur

1. Agregat kelas A
 - a. *Wheel loader* memuat agregat ke dalam *Dump Truck* di Base Camp.
 - b. *Dump Truck* mengangkut agregat ke lokasi.
 - c. Hampan material dipadatkan menggunakan *Pneumatic Tire Roller*.
2. *Asphalt Treated Base/ATB*
 - a. *Wheel Loader* memuat agregat dan Aspal ke dalam *Cold Bin AMP*.

- b. Agregat dan aspal dicampur dan dipanaskan dengan AMP untuk dimuat langsung ke dalam *Dump Truck* dan di angkut ke lokasi pekerjaan.
- c. Campuran panas AC dihampar dengan *finisher* dan diadatkan dengan *Tandem* dan *PneumaticTire Roller*.

3. Lapis resap pengikat

- a. Lapis ini digunakan pada pekerjaan lapis pondasi bawah pada perkerasan lentur, sebagai pengikat antara lapis pondasi bawah dengan lapis pondasi atas.
- b. Aspal dan minyak flux dicampur dan dipanaskan sehingga menjadi campuran aspal cair.
- c. Permukaan yang akan dilapisi dibersihkan dari debu dan kotoran dengan *Air Compressor*.
- d. Campuran aspal cair disemprotkan dengan *Asphalt Sprayer* ke atas permukaan yang akan dilapisi.

- e. Angkutan Aspal dan minyak Flux menggunakan *Dump Truck*.

4. Lapis Pengikat

Pekerjaan untuk jenis ini sama dengan pekerjaan lapis resap pengikat, yang membedakan adalah pada jumlah kebutuhan bahan serta pada jenis ini digunakan untuk pekerjaan lapis pondasi atas pada perkerasan lentur, sebagai pengikat antara lapis pondasi atas dengan lapis permukaan.

- a. Aspal dan minyak flux dicampur dan dipanaskan sehingga menjadi campuran aspal cair.
 - b. Permukaan yang akan dilapisi dibersihkan dari debu dan kotoran dengan *Air Compressor*.
 - c. Campuran aspal cair disemprotkan dengan *Asphalt Sprayer* ke atas permukaan yang akan dilapisi.
 - d. Angkutan Aspal dan minyak Flux menggunakan *Dump Truck*.
5. Laston AC (Perkerasan Lentur)
- a. *Wheel Loader* memuat agregat dan Aspal ke dalam Cold Bin AMP.
 - b. Agregat dan aspal dicampur dan dipanaskan dengan AMP untuk dimuat langsung ke dalam *Dump Truck* dan di angkut ke lokasi pekerjaan.
 - c. Campuran panas AC dihampar dengan finisher dan diadatkan dengan *Tandem* dan *PneumaticTire Roller*.

3.2.2. Perkerasan Kaku

1. *Cement Treated Sub Base* (Pondasi Bawah Perkerasan kaku)
 - a. Material diangkut dengan menggunakan alat *Dump Truck* yang kemudian dipindahkan ke alat *Hight Density Finisher* untuk dihamparkan.
 - b. Pemadatan dengan menggunakan alat *Vibrator Roller*.
 - c. Perataan dengan menggunakan alat *Motor Graider*.
 - d. Kemudian disiram air dengan menggunakan alat *Water Tanker*.



- e. Selanjutnya untuk mendapatkan permukaan yang rata dan licin dilakukan pekerjaan Prime Coat.

2. Prime Coat

- a. Pekerjaan ini dilakukan untuk mendapatkan permukaan yang rata dan licin pada lapis perkerasan CTSB.
- b. Aspal dan minyak flux dicampur dan dipanaskan sehingga menjadi campuran aspal cair.
- c. Permukaan yang akan dilapisi dibersihkan dari debu dan kotoran dengan *Air Compressor*.
- d. Campuran aspal cair disemprotkan dengan *Asphalt Sprayer* ke atas permukaan yang akan dilapisi.
- e. Angkutan Aspal dan minyak Flux menggunakan *Dump Truck*.

3. Beton Semen (Perkerasan Kaku)

- a. Pemasangan bekesting dan pemasangan tulangan.
- b. Penghamparan beton semen.
- c. Pemadatan dengan menggunakan *concrete vibrator*.
- d. Perapihan termasuk pembentukan texture.

3.3. Perhitungan Biaya Pekerjaan Struktur

Sebagai dasar perhitungan pekerjaan struktur daftar yang digunakan berasal dari Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta pada tahun 1995. Daftar tersebut antara lain terdiri dari : daftar harga satuan bahan, daftar harga satuan sewa alat serta daftar harga satuan upah pekerja lapangan.

3.3.1. Perkerasan Lentur

Dari hasil perhitungan ketebalan didapat tebal masing-masing lapisan dengan jenis bahan perkerasan yang digunakan antara lain : lapis pondasi bawah menggunakan jenis Agregat Kelas A, lapis pondasi atas menggunakan jenis ATB, sedangkan permukaannya menggunakan jenis Laston AC. Beberapa pekerjaan tambahan terdiri dari pekerjaan lapis perekat/pengikat dan pekerjaan lapis resap pengikat.

1. ATB

Analisa perhitungan biaya pekerjaan lapis ATB, dapat dilihat pada tabel

3.6. berikut :

Tabel 3.6. : Analisa Biaya Pekerjaan ATB

No.	Komponen	Sat.	Perkiraan Kwantitas	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6
A.	Bahan				
1.	Agregat kasar (M03)	m ³	0.7028	21.523,46	15.126,21
2.	Agregat halus (M04)	m ³	0.5341	22.128,02	11.818,82
3.	Filler (M05)	kg	139.1499	136,35	18.973,10
4.	Aspal (M10)	kg	156.9750	600,00	94.185,00
B.	Alat				
1.	Wheel Loader (E15)	Jam	0.0380	45.664,01	1.735,79
2.	AMP (E01)	Jam	0.0554	324.026,62	17.958,10
3.	Genset (E12)	Jam	0.0554	37.375,02	2.071,39
4.	Dump Truck (E09)	Jam	0.4906	34.033,85	16.696,19
5.	Asphalt finisher (E02)	Jam	0.0767	46.116,93	3.535,63
6.	Tandem Roller (E17)	Jam	0.0430	25.598,55	1.101,49
7.	P. Tyre Roller (E18)	jam	0.0321	34.701,99	1.114,92
8.	Alat Bantu	Ls	1.0000	3500,00	3500,00
C.	Tenaga				
1.	Pekerja (L01)	Jam	0.3880	900,00	349,16
2.	Mandor (L03)	Jam	0.0554	1.250,00	69,28
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN ALAT (A + B + C)				75.520,48
E.	OVER HEAD & PROFIT (10 % x D)				7.552,05
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D+E)				83.072,53

2. Lapis Perekat/Pengikat

Analisa perhitungan biaya pekerjaan lapis perekat/pengikat, dapat dilihat pada tabel 3.7. berikut :

Tabel 3.7. : Analisa Biaya Pekerjaan Lapis Pengikat

No.	Komponen	Sat.	Perkiraan Kwantitas	Harga Satuan (Rp)	Jumlah harga (Rp)
1	2	3	4	5	6
A.	<u>Bahan</u>				
1.	Aspal (M10)	kg	0.8880	600,00	532,00
2.	Kerosene (M11)	liter	0.2530	275,00	69,58
B.	<u>Alat</u>				
1.	Asphalt Sprayer (E03)	Jam	0.0030	10.164,71	30,62
2.	Compressor (E05)	Jam	0.0063	18.958,83	118,49
3.	Dump Truck (E09)	Jam	0.0030	22.948,54	69,12
C.	<u>Tenaga</u>				
1.	Pekerja (L01)	Jam	0.0301	900,00	27,11
2.	Mandor (L03)	Jam	0.0060	1.250,00	7,53
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN ALAT (A + B + C)				855,24
E.	OVER HEAD & PROFIT (10 % x D)				85,52
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D+E)				940,77

3. Agregat Kelas A

Analisa perhitungan biaya pekerjaan lapis pondasi bawah jenis agregat kelas A, dapat dilihat pada tabel 3.8. berikut :

Tabel 3.8. : Analisa Biaya Pekerjaan Lapis Pondasi Bawah (Agregat Kelas A)

No.	Komponen	Sat.	Perkiraan Kwantitas	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6
A.	<u>Bahan</u>				
	Agregat kelas A (M26)	M ³	1.0000	20.989,98	20.989,98
B.	<u>Alat</u>				
1.	Whell loader (E15)	Jam	0.0051	45.664,01	232,89
2.	Dump truck (E08)	Jam	0.0094	22.948,54	215,72
3.	P. Tire roller(E18)	Jam	0.0001	34.701,99	38,18
4.	Alat Bantu	Ls	1.0000	300,00	300,00
C.	<u>Tenaga</u>				
1.	Pekerja (L01)	Jam	0.0214	900,00	19,26
2.	Mandor (L03)	Jam	0.0011	1.250,00	1,38
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN ALAT (A + B + C)				21.797,41
E.	OVER HEAD & PROFIT (10 % x D)				2.179,70
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D+E)				23.977,11

4. Pekerjaan Lapis Resap Pengikat

Analisa perhitungan biaya pekerjaan lapis resap pengikat, dapat dilihat pada tabel 3.9. berikut :

Tabel 3.9. : Analisa Biaya Pekerjaan Lapis Resap Pengikat

No.	Komponen	Sat.	Perkiraan Kwantitas	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6
A.	<u>Bahan</u>				
1.	Aspal (M10)	kg	0.6417	600,00	385,00
2.	Kerosene (M11)	liter	0.4889	275,00	134,44
B.	<u>Alat</u>				
1.	Asphalt Sprayer (E03)	Jam	0.0030	10.164,71	30,62
2.	Compressor (E05)	Jam	0.0031	18.958,83	59,25
3.	Dump Truck (E09)	Jam	0.0030	22.948,54	69,12
C.	<u>Tenaga</u>				
1.	Pekerja (L01)	Jam	0.0301	900,00	27,11
2.	Mandor (L03)	Jam	0.0060	1.250,00	7,53
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN ALAT (A + B + C)				713,07
E.	OVER HEAD & PROFIT (10 % x D)				71,31
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D+E)				784,37

3. Laston AC

Analisa perhitungan biaya pekerjaan Laston AC, dapat dilihat pada tabel

3.10. berikut :

Tabel 3.10. : Analisa Biaya Pekerjaan Laston AC

No.	Komponen	Sat.	Perkiraan Kwantitas	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6
A.	<u>Bahan</u>				
1.	Agregat kasar (M03)	m ³	0.0336	21.523,46	723,89
2.	Agregat halus (M04)	m ³	0.0149	22.128,02	328,60
3.	Filler (M05)	kg	4.8015	136,35	654,68
4.	Aspal (M10)	kg	6.6150	600,00	3.969,00
B.	<u>Peralatan</u>				
1.	Wheel Loader (E15)	Jam	0.0015	45.664,01	67,92
2.	AMP (E01)	Jam	0.0022	324.026,62	702,71
3.	Genset (E12)	Jam	0.0022	37.375,02	81,05
4.	Dump Truck (E09)	Jam	0.0348	34.033,85	1.183,64
5.	Asphalt finisher (E02)	Jam	0.0027	46.116,93	125,02
6.	Tandem Roller (E17)	Jam	0.0016	25.598,55	41,12
7.	P. Tyre Roller (E18)	jam	0.0023	34.701,99	79,64
8.	Alat Bantu	Ls	1.0000	250,00	250,00

lanjutan tabel 3.10

1	2	3	4	5	6
C.	<u>Tenaga</u>				
1.	Pekerja (L01)	Jam	0.0217	900,00	19,52
2.	Mandor (L03)	Jam	0.0022	1.250,00	2,71
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN ALAT (A + B + C)				8.229,51
E.	OVER HEAD & PROFIT (10 % x D)				922,95
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D+E)				9.052,46

3.3.2. Perkerasan Kaku

1. CTSB

Analisa perhitungan biaya pekerjaan CTSB, dapat dilihat pada tabel

3.11. berikut :

Tabel 3.11. : Analisa Biaya Pekerjaan CTSB

No.	Komponen	Sat.	Perkiraan Kwantitas	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6
A.	<u>Tenaga</u>				
1.	Pekerja (L01)	Jam	0.9638	900,00	867,42
2.	Mandor (L03)	Jam	0,4819	1.250,00	602,38
B.	<u>Bahan</u>				
1.	Agregat kasar (M03)	m ³	0,6769	21.523,46	14.569,72
2.	Pasir (M01)	m ³	0,5804	12.500,00	7.254,72
3.	Semen (M12)	kg	387,6923	175,00	67.846,15
C.	<u>Peralatan</u>				
1.	Concrete mixer (E06)	Jam	0,2289	22.948,54	5.253,28
2.	Dump Truck (E09)	Jam	0,0061	53.719,17	327,60
3.	Motor graider (E13)	Jam	0,4819	5.016,72	2.417,56
4.	Concrete vibratory (E20)	Jam	0,0572	19.952,95	1.142,13
5.	Water tanker (E23)	Jam	0,4819	9.608,76	4.630,63
6.	Alat Bantu	Ls	1,0000	300,00	300,00
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN ALAT (A + B + C)				111.862,27
E.	OVER HEAD & PROFIT (10 % x D)				11.186,23
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D+E)				123.048,50

2. Prime Coat

Analisa perhitungan biaya pekerjaan Prime Coat, dapat dilihat pada

tabel 3.12. berikut :

Tabel 3.12. : Analisa Biaya Pekerjaan Prime Coat

No.	Komponen	Sat.	Perkiraan Kwantitas	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6
A.	<u>Tenaga</u>				
1.	Pekerja (L01)	Jam	0,0333	900,00	30,00
2.	Mandor (L03)	Jam	0,0067	1.250,00	8,33
B.	<u>Bahan</u>				
1.	Aspal (M10)	kg	0,6417	600,00	385,00
2.	Kerosene (M11)	liter	0,4889	275,00	134,44
C.	<u>Peralatan</u>				
1.	Asphalt Sprayer (E03)	Jam	0,0033	8.651,64	28,84
2.	Compressor (E05)	Jam	0,0063	15.641,14	97,76
3.	Dump Truck (E09)	Jam	0,0033	18.801,42	62,67
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN ALAT (A + B + C)				747,05
E.	OVER HEAD & PROFIT (10 % x D)				74,71
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D+E)				821,76

3. Beton Semen

Analisa perhitungan biaya pekerjaan Beton Semen, dapat dilihat pada tabel 3.13. berikut :

Tabel 3.13. : Analisa Biaya Pekerjaan Beton Semen

No.	Komponen	Sat.	Perkiraan Kwantitas	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6
A.	<u>Bahan</u>				
1.	Kayu perancah (M19)	M ³	0,1000	140.000,00	14.000,00
2.	Paku (M18)	Kg	0,8000	2.000,00	1.600,00
3.	Baja tulangan (M39)	Kg	1,1000	1.700,25	1.700,25
4.	Kawat beton (M14)	Kg	0,0200	2.500,00	500,00
5.	Plastik filter (M23)	M ²	1,0000	2.500,00	2.500,00
6.	Semen (M12)	kg	497,8000	175,00	87.115,00
7.	Pasir (M01)	M ³	0,8230	12.500,00	10.287,50
8.	Agregat kasar (M03)	M ³	0,8814	21.523,46	18.970,78
B.	<u>Alat</u>				
1.	Concrete Mixer/Molen (E06)	jam	0.4819	9.608,76	4.630,73
2.	Concrete Vibrator (E20)	jam	0.4819	5.016,72	2.417,70
3.	Alat Bantu	Ls	1.0000	1.200,00	1.200,00
C.	<u>Tenaga</u>				
1.	Mandor (L03)	Jam	0.0400	1.250,00	50,00
2.	Tukang (L02)	Jam	0.0400	1.200,00	50,00
3.	Pekerja (L01)	Jam	1.1000	900,00	990,00
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN ALAT (A + B + C)				163.013,50
E.	OVER HEAD & PROFIT (10 % x D)				16.301,35
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D+E)				179.314,85

3.3.3. Resume Hasil Perhitungan Biaya Perkerasan

Resume/ringkasa hasil perhitungan biaya pekerjaan pada masing-masing jenis perkerasan dapat dilihat pada tabel 3.14 dan 3.15.

Tabel 3.14. : Total Biaya Pekerjaan Perkerasan Kaku

Jenis Lapisan	Harga Perkerasan Kaku (Rp.)
CTSB	123.048,50
Prime Coat	821,76
Beton Semen	179.314,85
Jumlah	303.185,11

Tabel 3.15. : Total Biaya Pekerjaan Perkerasan Lentur

Jenis Lapisan	Harga Perkerasan Lentur (Rp.)
Agregat kelas A	23.977,11
Lapis Pengikat	940,77
ATB	207.058,58
Lapis Resap Pengikat	784,37
Laston AC	9.052,46
jumlah	241.777,29

Dari hasil diatas maka dapat dihitung besarnya persentase perbandingan biaya antara perkerasan kaku dengan perkerasan lentur, yaitu:

Biaya Perkerasan kaku $\frac{\text{Rp. } 303.185,11}{\text{Rp. } 241.777,29} \times 100 \% = 125,40 \% \text{ terhadap lentur.}$

ini berarti bahwa perkerasan kaku lebih mahal $\pm 25,40\%$ dari perkerasan lentur.