

ANALISIS TINGKAT KERUSAKAN JALAN DAN BIAYA PERBAIKAN JALAN (Studi Khusus Di Jalan Kebo Iwa Selatan, Denpasar, Bali)

I Putu Ribawa (1), P.D. Pariawan (2), Wayan Suparta (3)

- (1) Mahasiswa Program Studi D-IV Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali
Jl. Raya Uluwatu No.4, Jimbaran, Kec. Kuta Selatan, Kab Badung, Bali
Phone: 081338636379, Email: dinata4L@gmail.com
- (2) Dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali
Jl. Raya Uluwatu No.4, Jimbaran, Kec. Kuta Selatan, Kab Badung, Bali
- (3) Dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali
Jl. Raya Uluwatu No.4, Jimbaran, Kec. Kuta Selatan, Kab Badung, Bali

Abstract : *Roads are a basic need in community activities. This is because roads as part of transportation infrastructure have an important role in the economic, socio-cultural, environmental, political, defense and security fields. Therefore, it is necessary to plan optimal road construction and meet technical requirements according to function, volume and traffic characteristics so that the development can be of maximum use for the development of the surrounding area. but over time the road will experience a decrease in conditions according to the increasing age of the road so that it will become an obstacle in the smooth running of a journey. One of the damaged roads, namely the road on Jalan Kebo Iwa Selatan, after conducting a site survey there were several examples of damage on the road, including: Cracks, holes, bumps and patches. To handle the widening of road damage, the selection of a good method to deal with these problems is carried out using the Bina Marga method. From the results of the traffic volume survey, the average daily volume is 1621.53 Smp/day. The road damage that occurred was 2520.15 m² or 32% of the total road. From the assessment of the Bina Marga method, the category of periodic repairs and road repair methods is determined using the standard and overlay method, where with CBR data obtained in the field and looking for CBR 90% with a graph, the design CBR results are 7.22 and after the count, the overlay layer thickness is 7cm thick. The budget plan for road repairs using AHSP Denpasar was obtained at a cost of Rp. 501,268,214.86 with a processing time of 3 weeks.*

Keyword : *Road Damage, Road Repair Method*

Abstrak : Jalan yang merupakan kebutuhan pokok dalam kegiatan masyarakat. Hal ini dikarenakan jalan sebagai bagian prasarana transportasi yang mempunyai peran penting dalam bidang ekonomi, sosial budaya, lingkungan hidup, politik, pertahanan dan keamanan. Oleh karena itu diperlukan perencanaan konstruksi jalan yang optimal dan memenuhi syarat teknis menurut fungsi, volume maupun sifat lalu lintas sehingga pembangunan tersebut dapat berguna maksimal bagi perkembangan daerah sekitarnya. namun seiring berjalannya waktu jalan raya akan mengalami penurunan kondisi sesuai dengan bertambahnya umur dari jalan tersebut sehingga akan menjadi suatu hambatan dalam kelancaran suatu perjalanan. Salah satu ruas jalan yang mengalami kerusakan,

yaitu ruas jalan di Jalan Kebo Iwa Selatan, setelah melakukan survey lokasi ada beberapa contoh kerusakan yang ada di jalan tersebut antara lain: Retak, berlubang, bergelombang dan tambalan. Untuk penanganan kerusakan jalan yang melebar maka dilakukannya pemilihan metode yang baik untuk menangani permasalahan tersebut dengan menggunakan metode Bina Marga. Dari hasil survey volume lalu lintas di dapat volume harian rata-rata 1621,53 smp/hari. Kerusakan jalan yang terjadi adalah 2520,15 m² atau 32% dari total keseluruhan jalan. Dari penilaian metode Bina Marga maka di dapatkan kategori perbaikan berkala dan metode perbaikan jalan di tentukan dengan menggunakan metode standar dan overlay , dimana dengan data CBR yang di dapat di lapangan dan di cari CBR 90% dengan grafik maka di dapat hasil CBR desain 7,22 dan setelah di hitungan di dapat tebal lapisan overlay dengan tebal 7cm. Rencana anggaran biaya dari perbaikan jalan dengan menggunakan AHSP Denpasar di dapat biaya sebesar Rp.501.268.214,86 dengan waktu pengerjaan selama 3 minggu.

Kata Kunci : Kerusakan Jalan, Metode Perbaikan jalan

PENDAHULUAN

Salah satu prasarana transportasi adalah jalan yang merupakan kebutuhan pokok dalam kegiatan masyarakat. Hal ini dikarenakan jalan sebagai bagian prasarana transportasi yang mempunyai peran penting dalam bidang ekonomi, sosial budaya, lingkungan hidup, politik, pertahanan dan keamanan. Dengan melihat hal ini maka diperlukan peningkatan baik kuantitas maupun kualitas jalan yang memenuhi kebutuhan masyarakat. Salah satu jenis transportasi adalah transportasi darat, dimana transportasi darat yang paling berperan adalah jalan raya. Jalan raya sebagai sarana transportasi memegang peranan yang sangat penting bagi pengembangan suatu daerah. Jalan raya juga untuk mendukung keberhasilan pembangunan daerah itu sendiri.

Jalan raya merupakan fasilitas yang penting bagi masyarakat agar dapat mencapai suatu tujuan yang diinginkan, untuk itu masyarakat membutuhkan jalan raya yang aman dan nyaman bagi penggunaanya. perkerasan jalan yang baik juga diharapkan dapat memberi rasa aman dan nyaman dalam mengemudi. Oleh karena itu diperlukan perencanaan konstruksi jalan yang optimal dan memenuhi syarat teknis menurut fungsi, volume maupun sifat lalu lintas sehingga pembangunan tersebut dapat berguna maksimal bagi perkembangan daerah sekitarnya. namun seiring berjalannya waktu jalan raya akan mengalami penurunan kondisi sesuai dengan bertambahnya umur dari jalan tersebut sehingga akan menjadi suatu hambatan dalam kelancaran suatu perjalanan.

Salah satu ruas jalan yang mengalami kerusakan, yaitu ruas jalan di Jalan Kebo Iwa Selatan, setelah melakukan survey lokasi ada beberapa contoh kerusakan yang ada di jalan tersebut antara lain: Retak, berlubang, bergelombang dan tambalan kerusakan ini dikarenakan adanya peningkatan volume kendaraan pada ruas jalan ini. Hal ini mengakibatkan penurunan kecepatan yang berpengaruh terhadap perkerasan jalan, waktu tempuh dan juga dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan lalu lintas. Pengaruh kendaraan dalam arus lalu lintas diruas jalan tersebut tidak bisa diabaikan kondisi ruas jalan tersebut mengalami kerusakan.

Dari kerusakan ini kita juga perlu menganalisa berapa biaya yang diperlukan untuk perbaikan tersebut, Melihat masalah-masalah yang terjadi di jalan raya khususnya di Jalan Kebo Iwa Selatan selama ini, maka perlu diadakan penelitian untuk mengukur tingkat kerusakan jalan pada jalan tersebut. Maka dari itu sangat penting untuk melakukan pemeliharaan yang bersifat pencegahan. Berdasarkan pertimbangan yang telah dikemukakan di atas, maka pada Tugas Akhir ini akan meneliti tentang “ANALISIS TINGKAT KERUSAKAN JALAN DAN BIAYA PERBAIKAN JALAN (Studi Kasus Di Jalan Kebo Iwa Selatan)” Berdasarkan uraian diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Seberapa besar tingkat kerusakan yang terjadi pada ruas jalan di Jalan Kebo Iwa Selatan ?
2. Berapa biaya yang di perlukan untuk perbaikan jalan pada ruas jalan di Jalan Kebo Iwa Selatan ?
3. Berapa waktu yang di perlukan untuk perbaikan jalan di ruas jalan Kebo Iwa Selatan ? Dalam penelitian ini ada beberapa tujuan yang ingin dicapai, antara lain:
 1. Untuk mengetahui seberapa besar nilai kerusakan jalan Jalan Kebo Iwa Selatan.
 2. Untuk mengetahui perkiraan biaya yang di perlukan untuk perbaikan jalan di Kebo Iwa Selatan berdasarkan tingkat kerusakan yang terjadi. Dengan adanya penelitian ini dapat diperoleh manfaat antara lain:

1. Untuk memberikan referensi mengenai perkiraan biaya perbaikan jalan kepada mahasiswa Teknik sipil.
2. Sebagai informasi yang dapat digunakan untuk wawasan bagi orang-orang di bidang konstruksi mengenai kerusakan jalan. Agar penyusunan dan pembahasan dari proposal ini terarah maka adapun Batasan masalah yang terdapat di sini yaitu:
 1. Batasan Lokasi tinjauan yang digunakan pada proposal ini adalah sepanjang Jalan Kebo Iwa Selatan.
 2. Penelitian ini fokus meninjau rencana perbaikan pada lapisan perkerasan Jalan Kebo Iwa Selatan.
 3. Penelitian ini membahas mengenai tingkat kerusakan jalan serta rencana biaya yang diperlukan untuk perbaikan jalan yang ditinjau.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini rancangan penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif untuk mengungkapkan kejadian atau fakta, keadaan, variabel dan keadaan yang terjadi saat penelitian berlangsung dengan menyuguhkan apa yang sebenarnya terjadi di lapangan. Lokasi penelitian dalam tugas akhir ini berlokasi di Kota Denpasar, Provinsi Bali yang tepatnya Politeknik Negeri Bali – Jalan Kebo Iwa Selatan : 20,8 Km. ada beberapa data yang perlu dicari sebagai berikut: Data primer yang digunakan sebagai Survei kondisi geometrik jalan, Survei volume lalu lintas, Survei kerusakan jalan, Survey data DCP dan data sekunder seperti, Peta lokasi dan peta teknis penelitian, Jumlah penduduk tahun 2020, AHSP Denpasar. Pada pencarian data volume lalu lintas harian dilakukan dengan form yang sudah dibuat lalu dilakukan di jam-jam sibuk pada penelitian ini dilakukan pada jam pagi yaitu 07:00-09:00, siang 12:00-14:00, dan sore 17:00-19:00 yang dilakukan selama 6 hari, pencarian data geometrik jalan dengan menggunakan alat ukur meteran roll dan meteran roda untuk mendapatkan data panjang jalan dan lebar jalan, pengujian DCP dilakukan di beberapa titik untuk mendapatkan data penetrasi tanah yang nantinya dihitung untuk mendapatkan CBR desain, data kerusakan jalan dicari menggunakan alat ukur meteran dan form untuk mencatat berapa luas kerusakan yang ada beserta jenis kerusakannya. Langkah selanjutnya yaitu melakukan pengolahan data data lapangan yang sudah terkumpul untuk mendapatkan data tingkat kerusakan jalan, data volume lalu lintas harian, data CBR desain, dan Rencana anggaran biaya serta Time Schedule.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Geometric Jalan

Hasil dari pengukuran di lapangan diperoleh panjang jalan 1,3 km di mana STA 0+000 saya petakan di pertigaan sebelah pertamanya dan STA 1+300 berakhir di perempatan MCD Kebo Iwa dengan lebar jalan 5 meter dengan lebar bahu adalah 2,5 meter dan bahu jalan 0,5 meter

Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas yang didapat pada saat survei di jalan kebo iwa selatan dengan panjang STA 0+000 – STA 1+300 yang dikonversi ke dalam satuan mobil penumpang (Smp) menurut masing-masing jenis kendaraan, berikut merupakan hasil rekapan data harian rata-rata selama 6 hari survei, Berdasarkan grafik di atas dapat dilihat bahwa volume lalu

lintas tertinggi adalah pada hari senin dengan jumlah 1678,08 smp/hari sedangkan volume lalu lintas terendah berapa pada hari sabtu dengan jumlah 1478,38 smp/hari dan mendapatkan hasil rata rata per hari dengan jumlah 1621,53 smp/hari. Berikut merupakan rekapan data volume per jam tertinggi dan terendah :

1. Tabel 4. 1 Rekapitulasi volume perjam tertinggi dan terendah

Waktu	Max	Min	Rata-Rata
07:00-08:00	1580,6	1107,3	1425,60
08:00-09:00	1857,8	1624,9	1766,18
12:00-13:00	1597,9	1402,8	1484,47
13:00-14:00	1591,7	1421,1	1491,87
17:00-18:00	2070,9	1780,2	1969,07
18:00-19:00	1637,1	1482	1592,02

Pada grafik diatas menjelaskan bahwa volume lalu lintas maximal, minimal dan rata-rata per jam yaitu pagi, siang, sore,dan malam ,volume rata lalulintas yang paling tinggi pada pukul 17:00 – 18:00 dengan jumlah kendaraan 2070,9 smp/jam dan volume maximal paling rendah pada pukul 13:00 – 14:00 dengan jumlah kendaraan 1591,7 smp/jam.

Data Kerusakan Jalan

Total dari kerusakan jalan keseluruhan sepanjang jalan kebo iwa selatan adalah 32% atau 2520,15 m² dari luas keseluruhan jalan 7800 m² dengan kondisi kerusakan kategori sedang dengan nilai 5.

Metode Bina Marga

2. Tabel 4. 2 Rekap kategori perbaikan

Segmen	STA	Nilai Kondisi Jalan	Nilai LHR	Urutan Prioritas	Kategori Perbaikan Kerusakan
1	0+000 - 0+100	7	4	6	Pemeliharaan Berkala
2	0+100 - 0+200	5	4	8	Pemeliharaan Rutin
3	0+200 - 0+300	4	4	9	Pemeliharaan Rutin
4	0+300 - 0+400	5	4	8	Pemeliharaan Rutin
5	0+400 - 0+500	4	4	9	Pemeliharaan Rutin
6	0+500 - 0+600	7	4	6	Pemeliharaan Berkala
7	0+600 - 0+700	7	4	6	Pemeliharaan Berkala
8	0+700 - 0+800	7	4	6	Pemeliharaan Berkala
9	0+800 - 0+900	4	4	9	Pemeliharaan Rutin
10	0+900 - 1+000	7	4	6	Pemeliharaan Berkala
11	1+000 - 1+100	7	4	6	Pemeliharaan Berkala
12	1+100 - 1+200	7	4	6	Pemeliharaan Berkala
13	1+200 - 1+300	5	4	8	Pemeliharaan Rutin

Metode Perbaikan Jalan

Metode Perbaikan Jalan Standar

Untuk menentukan perbaikan kerusakan jalan di ruas jalan kebo iwa selatan, maka harus diadakan pemilihan terhadap jenis dan luas kerusakan yang terjadi. Penanganan kerusakan permukaan jalan pada lapis lentur menggunakan Metode Perbaikan Standar Bina Marga 1995. Berikut merupakan luas kerusakan jalan yang di perbaiki dengan metode standar :

3. Tabel 4. 3 Rekap luas kerusakan jalan

No	Ruas Jalan (STA)	Luas Kerusakan
1	0+000 - 0+100	21,84
2	0+100 - 0+200	124,74
3	0+200 - 0+300	33,70
4	0+300 - 0+400	45,87
5	0+400 - 0+500	141,00
6	0+500 - 0+600	93,08
7	0+600 - 0+700	222,63
8	0+700 - 0+800	112,52
9	0+800 - 0+900	125,22
10	0+900 - 1+000	236,78
11	1+000 - 1+100	32,52
12	1+100 - 1+200	158,47
13	1+200 - 1+300	219,65
Total		1568,01

Metode Perbaikan Overlay

Metode perbaikan jalan yang di gunakan pada rusa jalan kebo iwa selatan yaitu menggunakan metode overlay dengan ketebalan yang akan di hitung sebagai berikut :

Hasil data CBR di jalan kebo iwa selatan dapat di lihat di bawah :

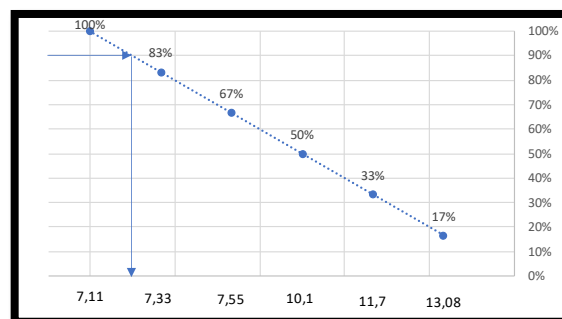
Pengujian dilakukan dengan konus 30° sehingga rumus untuk perhitungannya adalah $\text{Log}(\text{CBR}) = 1,352 - 1,125 * \text{LOG DCP (mm/tumbukan)}$ berikut merupakan hasil perhitungan excel dari data yang di dapat :

Perhitungan CBR desain :

4. Tabel 4. 3 Rekapitulasi data CBR

CBR	Jumlah yang sama atau lebih besar	Persen sama atau lebih besar
7,11	6	100%
7,33	5	83%
7,55	4	67%
10,16	3	50%
11,73	2	33%
13,08	1	17%

Sumber : Perhitungan Excel



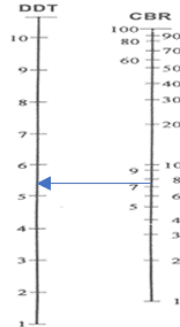
5. Gambar 4. 1 Grafik CBR 90%

Dari data yang diperoleh dilakukan perhitungan dengan cara menentukan CBR terendah, kemudian menentukan jumlah harga CBR yang sama dan yang lebih besar. Angka jumlah terbanyak dinyatakan dalam 100%, jumlah yang lain merupakan persentasi pada nilai

CBR yang mewakili adalah didapat dari angka persentase 90% dan diperoleh CBR desainnya 7,22%

Penentuan DDT dengan grafik :

Dengan nilai CBR yang di dapat adalah 7,22% maka dari grafik hubungan antara CBR dan DDT diperoleh DDT dengan besar 5,4 dapat di lihat seperti berikut :



6. Gambar 4. 2 Hubungan CBR dan DDT Kebo Iwa Selatan

Faktor Regional (FR)

%Kendaraan berat = Total kendaraan berat / Total seluruh kendaraan

%Kendaraan berat = $447,53 / 2592,03 = 0,172 = 17\%$

Dan curah hujan = < 900 mm/thn

7. Tabel 4. 4 Faktor Regional (FR)

Curah hujan (mm / th)	Kelandaian < 6 %		Kelandaian 6 – 10 %		Kelandaian > 10 %	
	% Kend. Berat	% Kend. berat	% Kend. Berat	% Kend. Berat	% Kend. Berat	% Kend. berat
	≤ 30 %	> 30 %	≤ 30 %	> 30 %	≤ 30 %	> 30 %
Iklim I < 900	0,5	1,0 – 1,5	1,0	1,5 – 2,0	1,5	2,0 – 2,5
Iklim II > 900	1,5	2,0 – 2,5	2,0	2,5 – 3,0	2,5	3,0 – 3,5

Sumber : Ditjen Bina Marga Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen

Jadi hubungan antara %kendaraan berat dan iklim di dapatkan angka 0,5 berdasarkan tabel 4.29 di atas maka diperoleh FR = 0,50

Lintas Ekuivalen Rencana

a. Angka Ekuivalen (E) Masing Masing Kendaraan

8. Tabel 4. 5 Angka ekivalen masing masing kendaraan

Beban Sumbu		Angka Ekivalen	
Kg	Lb	Sumbu Tunggal	Sumbu Ganda
1000		0,0002	--
2000		0,0036	0,0003
3000		0,0183	0,0016
4000		0,0577	0,0050
5000		0,1410	0,0121
6000		0,2923	0,0251
7000		0,5413	0,0466
8000		0,9238	0,0794
9000		1,0000	0,0860
10000		1,4798	0,1273
11000		2,2553	0,1940
12000		3,3022	0,2840
13000		4,6770	0,4022
14000		6,4419	0,5540
15000		8,6647	0,7452
16000		11,4184	0,9820
		14,7815	1,2712

Sumber : Ditjen Bina Marga Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen

Jenis kendaraan	Beban Sumbu (Kg)	
	Depan	Belakang
Mobil Penumpang	1000	1000
Pick Up	1000	1000
Bus	4000	6000
Truck Berat	6000	2x7000

b. Lintas Ekivalen Permulaan (LEP)

$$LEP = \sum_{j=1}^n LHR_j \times C \times E$$

9. Tabel 4. 6 Perhitungan LEP

No	Jenis Kend	Perhitungan	Jumlah LEP
1	LV	407 x 0,5 x 0,0004	0,0814
2	HV	41 x 0,5 8,957	183,6185
Total			183,6999

Jadi LEP yang di dapat adalah 183,6999 Kendaraan

c. Lintas Ekivalen Akhir (LEA)

$$LEA = \sum_{j=1}^n LHR_j (1 + i)^{ur} \times C_j \times E_j$$

$$LEA = \sum_{j=1}^n LEP (1 + i)^{ur}$$

$$LEA = 183,6999 (1+0,1)^{10}$$

$$LEA = 476,4702305 \text{ Kendaraan}$$

d. Lintas Ekivalen Tengah

$$LET = \frac{1}{2} (LEP + LEA)$$

$$LET = \frac{1}{2} (183,6999 + 476,4702305)$$

$$LET = 330,0850653 \text{ Kendaraan}$$

e. Lintas Ekivalen Rencana (LER)

$$F_p = UR/10 = 10/10 = 1$$

$$LER = LET \times F_p$$

$$LER = 330,0850653 \times 1$$

$$LER = 330,0850653 \text{ Kendaraan}$$

Indeks Permukaan (IP)

Direncanakan lapisan permukaan menggunakan LASTON (Lapis Tipis Aspal Beton) dengan roughness < 1000 mm/km dan mendapat IP0 dari tabel 4.32 adalah ≥ 4 yang dapat dilihat seperti di bawah :

10. Tabel 4. 7 Indek permukaan

Jenis Lapis perkerasan	IPo	Roughness *) (mm/ km)
LASTON	≥ 4	≤ 1000
	3,9 – 3,5	> 1000
LASBUTAG	3,9 – 3,5	≤ 2000
	3,4 – 3,0	> 2000
HRA	3,9 – 3,5	≤ 2000
	3,4 – 3,0	> 2000
BURDA	3,9 – 3,5	< 2000
BURTU	3,4 – 3,0	< 2000
LAPEN	3,4 – 3,0	≤ 3000
	2,9 – 2,5	> 3000
LATASBUM	2,9 – 2,5	
BURAS	2,9 – 2,5	

Sumber : Ditjen Bina Marga Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen

Indeks Permukaan Akhir (IPt)

Kelas Jalan Kolektor dengan LER = 330,0850653 Kendaraan maka dari tabel 4.33 di peroleh IPt = 2 yang dapat di lihat seperti di bawah :

11. Tabel 4. 8 Indeks Permukaan Akhir (IPt)

LER = Lintas Ekivalen Rencana	Klasifikasi Jalan			
	Local	Kolektor	Arteri	Tol
< 10	1,0 – 1,5	1,5	1,5 –	-
10 – 100	1,5	1,5 – 2,0	2	-
100 – 1000	1,5 – 2,0	2	2,0 –	-
> 1000	-	2,0 – 2,5	2,5	2,5

Sumber : Ditjen Bina Marga Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen

Menentukan Indek Tebal Perkerasan (ITP)

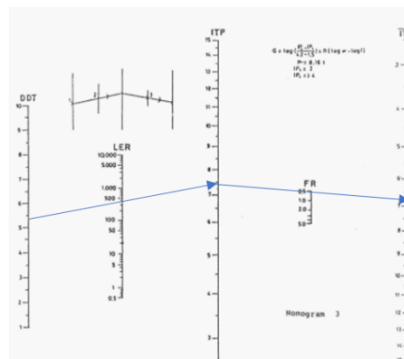
IP0 ≥ 4

IPt = 2

LER = 330,0850653 Kendaraan

DDT = 5,4

FR = 0,5



12. Gambar 4. 3 Grafik Nomogram IP0=4 dan IPt=2

Dari grafik di atas diperoleh $ITP = 6,8 = 7$

Menentukan Tebal Masing Masing Perkerasan

13. Tabel 4. 9 Nilai koefisien kekuatan relatif

Koefisien Kekuatan Relatif			Kekuatan Bahan			Jenis Bahan
a1	a2	a3	MS (kg)	Kt (kg/cm)	CBR (%)	
0,40	-	-	744	-	-	Laston
0,35	-	-	590	-	-	
0,35	-	-	454	-	-	
0,30	-	-	340	-	-	
0,35	-	-	744	-	-	Lasbutag
0,31	-	-	590	-	-	
0,28	-	-	454	-	-	
0,26	-	-	340	-	-	
0,30	-	-	340	-	-	HRA
0,26	-	-	340	-	-	Aspal macadam
0,25	-	-	-	-	-	Lapen (mekanis)
0,20	-	-	-	-	-	Lapen (manual)
-	0,28	-	590	-	-	Laston Atas
-	0,26	-	454	-	-	
-	0,24	-	340	-	-	
-	0,23	-	-	-	-	
-	0,19	-	-	-	-	Lapen (mekanis)
-	0,15	-	-	-	-	Lapen (manual)
-	0,13	-	-	22	-	Stab. Tanah dengan semen
-	0,15	-	-	18	-	Stab. Tanah dengan kapur
-	0,13	-	-	18	-	
-	0,14	-	-	-	100	Batu pecah (kelas A)
-	0,13	-	-	-	80	Batu pecah (kelas B)
-	0,12	-	-	-	60	Batu pecah (kelas C)
-	-	0,13	-	-	70	Sirtu/pitrun (kelas A)
-	-	0,12	-	-	50	Sirtu/pitrun (kelas B)
-	-	0,11	-	-	30	Sirtu/pitrun (kelas C)
-	-	0,10	-	-	20	Tanah/lempung kepasiran

Catatan: Kuat tekan stabilitas tanah dengan semen diperiksa pada hari ke-7. Kuat tekan stabilitas tanah dengan kapur diperiksa pada hari ke-21.

Sumber : Ditjen Bina Marga Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen

14. Tabel 4. 10 Batas Minimum Tebal Lapis Permukaan

ITP	Tebal Minimum D1 (cm)	Bahan
< 3,00	5	Lapis Pelindung : Buras,Burtu,Burda
3,00 - 6,70	5	Lapen / Aspal Macadam,HRA,Lasbutag,Laston
6,71 - 7,49	7,5	Lapen / Aspal Macadam,HRA,Lasbutag,Laston
7,50 - 9,99	7,75	Lasbutag,Laston
≥ 10	10	Laston

Sumber : Ditjen Bina Marga Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen

15. Tabel 4. 11 Batas Minimum Tebal Lapis Pondasi

ITP	Tebal Minimal (cm)	Bahan
< 3,00	15	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur
3,00 - 7,49	20*)	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur
	10	Laston Atas
7,50 - 9,99	20	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur, pondasi macadam
	15	Laston
10 - 12,14	20	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur, pondasi macadam, lapen, laston atas
≥ 12,25	25	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur, pondasi macadam, lapen, laston atas

Sumber : Ditjen Bina Marga Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen

16. Tabel 4. 12 Batas Minimum Tebal Lapis Pondasi Bawah

Untuk setiap nilai ITP bila digunakan pondasi bawah, tebal minimum adalah 10 cm

Sesuai tabel 4.34 – 4.36 diatas maka penentuan tebal lapisan akan di gunakan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} a_1 &= 0,40 & D_1 &= ? \\ a_2 &= 0,23 & D_2 &= 10 \\ a_3 &= 0,13 & D_3 &= 15 \end{aligned}$$

Maka perhitungan tebal lapisan dapat di lihat seperti di bawah :

$$ITP = a_1.D_1 + a_2.D_2 + a_3.D_3$$

$$7 = 0,40 \times D_1 + 0,23 \times 10 + 0,13 \times 15$$

$$7 = 0,40 \times D_1 + 2,3 + 1,95$$

$$7 - 4,25 = 0,40 D_1$$

$$D_1 = 2,75/0,40$$

$$D_1 = 6,875 = 7 \text{ cm}$$

Jadi tebal lapisan overlay yang akan di gunakan adalah **7 cm**

Rencana Anggaran Biaya

Data harga upah, bahan dan sewa peralatan yang digunakan dalam analisis biaya ini adalah data dari Dinas Pekerjaan Umum Kota Denpasar tahun 2020 yang nilainya dapat dilihat di Lampiran, berikut merupakan rekap RAB rencana perbaikan jalan pada ruas Jalan Kebo Iwa Selatan:

17. Tabel 4. 13 Rekapitulasi RAB

No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah Harga
a	b	c	d	e	f= (d x e)
Pekerjaan Umum					
1	Pekerjaan Pembersihan	M1	1300	Rp 18.991,64	Rp 24.689.128,10
2	Mobilisasi dan Demobiliasi	LS	1	Rp 9.750.000,00	Rp 9.750.000,00
3	Rambu - Rambu Kerja	LS	1	Rp 1.678.600,00	Rp 1.678.600,00
4	Keselamatan dan Kesehatan Kerja	LS	1	Rp 550.000,00	Rp 550.000,00
Sub Total					Rp 36.667.728,10
Pekerjaan Pemeliharaan dan Perbaikan					
1	Pekerjaan Perbaikan Kerusakan	M3	78,401	Rp 256.029,88	Rp 20.072.902,41
2	Pekerjaan Lapisan Tack Coat	Liter	2340	Rp 91.599,38	Rp 214.342.544,36
3	Pekerjaan Lapisan AC-WC	Ton	1255,8	Rp 1.372.581,15	Rp 1.723.687.411,06
4	Pekerjaan Marka Jalan Thermoplastic	M2	370,37	Rp 180.851,82	Rp 66.982.774,77
Sub Total					Rp 2.025.085.632,59
Total					Rp 2.061.753.360,69

Sumber : Perhitungan Excel

Dari rekapitulasi pada tabel 4.38 dapat di lihat total anggaran rencana biaya yang di perlukan sebesar Rp. 2.061.753.360,69 terbilang (Dua Miliar Enam Puluh Satu Juta Tujuh Ratus Lima Puluh Tiga Ribu Tiga Ratus Enam Puluh Rupiah).

Time Schedule

Berikut merupakan time schedule dari rencana perbaikan pada ruas Jalan Kebo Iwa Selatan :

18. Tabel 4. 14 Time Schedule

NO	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA	BOBOT	WAKTU PELAKSANAAN			KET
				Minggu - 1	Minggu - 2	Minggu - 3	
A	PEKERJAAN UMUM						
1	Pekerjaan Pembersihan	Rp 24.689.128,10	1,2%	1,2%			100%
2	Mobilisasi dan Demobilisasi	Rp 9.750.000,00	0,5%	0,5%			90%
3	Rambu - Rambu Kerja	Rp 1.678.600,00	0,1%	0,1%			80%
4	Keselamatan dan Kesehatan Kerja	Rp 550.000,00	0,0%	0,0%			70%
B	PEKERJAAN PEMELIHARAAN DAN PERBAIKAN						60%
1	Pekerjaan Perbaikan Kerusakan	Rp 20.072.902,41	1,0%	0,0049	0,0049		50%
2	Pekerjaan Lapisan Tack Coat	Rp 214.342.544,36	10,4%		0,1040		40%
3	Pekerjaan Lapisan AC-WC	Rp 1.723.687.411,06	83,6%		0,4180	0,4180	30%
4	Pekerjaan Marka Jalan Thermoplastic	Rp 66.982.774,77	3,2%			0,0325	20%
Total			100%				10%
Rencana				2,3%	52,7%	45,1%	0%
Kumulatif rencana				2,3%	54,9%	100,0%	
Realisasi							
Kumulatif realisasi							

Sumber : Perhitungan Excel

SIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian yang dilakukan pada Ruas Jalan Kebo Iwa Selatan STA 0+000 – STA 1+30 dan setelah dilakukan analisa dan pembahasan, maka dapat disimpulkan:

1. Tingkat Kerusakan Jalan yang terjadi di ruas Jalan Kebo Iwa Selatan adalah 32% atau 2520,15 m² dari luas keseluruhan jalan 7800 m²
2. Berdasarkan Analisa perhitungan biaya maka di peroleh jumlah biaya perbaikan yaitu sebesar Rp. 2.061.753.360,69 terbilang (Dua Miliar Enam Puluh Satu Juta Tujuh Ratus Lima Puluh Tiga Ribu Tiga Ratus Enam Puluh Rupiah).
3. Durasi waktu rencana perbaikan jalan di ruas Jalan Kebo Iwa Selatan di lakukan 7 jam per hari selama 3 minggu. Dari hasil penelitian, pembahasan, dan kesimpulan yang ada maka dapat disampaikan beberapa saran untuk perbaikan pada Ruas Jalan Kebo Iwa Selatan agar lebih efektif dan efisien antara lain:
 1. Perbaikan pada Ruas Jalan Kebo Iwa Selatan sebaiknya tidak hanya dipusatkan pada perbaikan perkerasannya saja tetapi juga perbaikan drainase dan trotoar yang baik untuk mengurangi kerusakan pada jalan agar pada saat hujan air tidak menggenang dan dapat di buang melalui saluran drainase dan juga pembuatan trotoar yang baik agar para pejalan kaki mendapatkan jalan yang layak dan tidak menghambat karena berjalan di daerah badan jalan.
 2. Perlunya pemantauan dan pendataan kerusakan secara rutin apabila ada kemungkinan jalan rusak maka segera diadakan perbaikan dengan metode perbaikan yang sesuai agar kerusakan dikemudian hari tidak bertambah luas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Direktorat Jendral Bina Marga “Geometrik Jalan Perkotaan” ,Jakarta, 1999.
- [2] UU RI No.22 Tahun 2009. “Pengertian Jalan Raya”.
- [3] Pasal 11 PP No.43/1993. “Klasifikasi Jalan Berdasarkan Kelas Jalan”.
- [4] Miro 2005. “Pengertian Transportasi”.
- [5] Sukirman 1994. “Pengertian Volume Lalu lintas”.
- [6] Bina Marga, 1997. “Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)” Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [7] UU 34 tahun 2004 dan PP 38 tahun 2006. “Jenis-Jenis Jalan Berdasarkan Hak Penggunaannya”.
- [8] Bina Marga, 1990. “Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan”.
- [9] Eko Agus Nugroho, 2013. “Pengaruh Jumlah Kendaraan Terhadap Kerusakan Jalan Aspal Jalan Aspal Kelas II di Kabupaten Semarang”. Semarang : Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- [10] Andre R. Saudale,2014. “Analisa Faktor Penyebab Kerusakan Jalan (studi kasus ruas jalan W.J.Lalamentik dan jalan GOR Flambamora)”. Kupang : Teknik Sipil FST Undana-Kupang.
- [11] Badan Standardisasi Nasional, 2004. “Geometri Jalan Perkotaan”.