

BAB IV

STUDI KASUS DAN ANALISA DATA

4.1. Lokasi Dan Keadaan Jalan

Kotamadya magelang terletak di Propinsi Jawa Tengah dan merupakan jalur lalu-lintas yang padat antara kota Semarang dan Yogyakarta. Sebagai pusat perekonomian, wilayah Kotamadya Magelang mempunyai dua wilayah Kecamatan, yaitu Kecamatan Magelang Selatan dan Kecamatan Magelang Utara.

Jalan di wilayah kota Magelang ini mempunyai 3 status administrasi, yaitu 3 ruas jalan negara, 8 ruas jalan Propinsi dan 144 ruas jalan Kabupaten. Keseluruhan jalan di Kota Magelang mempunyai panjang 62, 817 km yang terbagi menjadi 155 ruas jalan. Dari keseluruhan ruas jalan yang terbagi menjadi 155 ruas jalan, rata-rata dalam kondisi mantap dan sebagian lagi memerlukan tindakan pemeliharaan.

Keadaan drainase wilayah ini relatif bagus, meskipun ada beberapa bagian ruas jalan yang perlu dilakukan tindakan penanganan. Tingkat akses jalan di wilayah kota Magelang rata-rata dapat dilalui kendaraan roda empat sepanjang tahun dengan jenis kendaraan yang lewat bervariasi dari kendaraan ringan sampai kendaraan berat.

4.2. Data Jalan

Sebagai pengamatan hanya dilakukan pada ruas jalan yang mempunyai kerusakan dengan data sebagai berikut :

1. Panjang ruas jalan : Dari 00 m sampai 1 km
2. Lebar perkerasan : 6 m
3. Jenis permukaan : aspal
4. Jenis Drainase : Saluran terbuka dan saluran tertutup
5. Perkerasan : Lentur
6. Fasilitas jalan : rambu-rambu lalu-lintas, trotoar dan drainase.
7. Status administrasi : Jalan Kabupaten
8. Tingkat akses : Dapat dilalui roda empat sepanjang tahun
9. Wilayah : 9 ruas jalan di Kecamatan Magelang Selatan & 6 ruas jalan di Kecamatan Magelang Utara.

4.2.1. Biaya konstruksi perkerasan

Harga awal dari konstruksi perkerasan jalan ini diasumsikan dari anggaran biaya peningkatan jalan Kaptan Yahya. Hal ini karena kesulitan dalam memperoleh data untuk semua ruas jalan yang menyangkut masalah dalam memperoleh data untuk semua ruas jalan yang menyangkut masalah biaya konstruksi dan biaya pemeliharaan yang sudah dilakukan. Kesulitan ini disebabkan sistem pengarsipan data yang kurang baik, karena terbatasnya anggaran (dana), tempat dan tenaga. Sehingga untuk mencari data-data terutama

Asumsi total biaya awal untuk jalan dihitung mulai galian tanah, pembuangan tanah, lapis pondasi bawah, lapis pondasi atas, pasang penetrasi dan pasang latasir untuk tiap m² diambil Rp. 22.380,00. Sehingga untuk biaya konstruksi dari lima belas ruas jalan yang ditinjau dapat dilihat pada dibawah ini :

Tabel 4.1. Biaya Konstruksi perkerasan

No. Ruas Jalan	Luas (m ²)	Biaya/Harga
5	2435	Rp. 54.495.300
9	1000	Rp. 22.380.000
10	1355	Rp. 30.324.900
11	1615	Rp. 36.143.700
12	1992	Rp. 44.580.960,00
14	2052	Rp. 45.923.760,00
21	1908	Rp. 42.701.040,00
24	3006	Rp. 67.274.280,00
26	5586	Rp. 125.014.680,00
28	6160	Rp. 137.860.800,00
33	6438	Rp. 144.082.440,00
34	4300	Rp. 96.234.009,00
38	5400	Rp. 120.852.000,00
43	3468	Rp. 77.613.840,00
50	1218	Rp. 27.258.840,00

	Jumlah	Rp.1.072.740.540,00
	Dibulatkan	Rp.1.072.741.000,00

4.2.2. Biaya konstruksi drainase

Harga awal dari konstruksi draonase ini diasumsikan juga harga pada tahun 1997 yang diambil dari rangkuman Rencana Anggaran Biaya peningkatan jalan Kapten Yahya.

Asumsi total biaya awal untuk jalan dihitung mulai dari galian tanah, urugan tanah, urugan pasir, pasangan batu kali 1:4, plesteran, 1:4 dan pembangunan tanah diambil Rp. 25.635,00 untuk tiap m panjang saluran, sehingga untuk biaya konstruksi dari 5 drainase yang ditinjau dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4.2. Biaya Konstruksi Drainase

No, Ruas Jalan	Panjang (m)	Biaya / Harga
38	1.800	Rp. 46.143.000,00
70	274	Rp. 7.023.990,00
90	2.000	Rp. 51.270.000,00
91	360	Rp. 9.228.600,00
103	524	Rp. 13.432.740,00
	Jumlah	Rp.127.098.330,00
	Dibulatkan	Rp.127.099.000,00

Menurut data dari Departemen Pekerjaan Umum Magelang bahwa untuk drainase pada ruas jalan tersebut rata-rata dibuat atau ditingkatkan pada tahun 1994.

4.3. Hasil Pemeriksaan Kerusakan

4.3.1. Survei kerusakan jalan

Dari hasil pengamatan jalan di Kotamadya Magelang terdapat 15 ruas jalan yang mempunyai kerusakan atau jalan relatif kurang nyaman bagi pengguna jalan. Sebagaimana yang terlihat pada formulir survei, jumlah jenis kerusakan yang perlu diamati adalah 15 buah (5 kerusakan retak, 4 kerusakan cacat permukaan, 6 kerusakan perubahan bentuk). Setelah luas kerusakan dicatat kemudian akan didapat luas kerusakan dari total luas jalan serta catatan-catatan yang diperlukan. Nomor ruas jalan dan nama ruas jalan yang diamati adalah :

Tabel 4.3. Nomor Dan Nama Ruas Jalan

No. ruas jalan	NAMA RUAS JALAN
5	Jl. Sunan. G. Jati
9	Jl. Kol. Sugiono
10	Jl. MT. Haryono
11	Jl. DI. Panjaitan
12	Jl. Sutopo
14	Jl. Kartini
21	Jl. Pajang
24	Jl. Padjajaran
26	Jl. Majapahit
28	Jl. Sriwijaya
33	Jl. Singosari
34	Jl. Beringin I
38	Jl. Kalimas
43	Jl. Suprpto
50	Jl. Piere Tendean

Selanjutnya data menurut jenis penanganan kerusakan yang terjadi serta luasnya adalah sebagai berikut :

Tabel 4.4. Jenis Penanganan kerusakan Perkerasan

No. Ruas Jalan	JENIS PENANGANAN KERUSAKAN												
	P1		P2		P3		P4		P5		P6		
	Luas (m ²)	Luas (m ²)	Luas (m ²)	Luas (m ²)	Luas (m ²)	Luas (m ²)	Luas (m ²)	Luas (m ²)	Luas (m ²)	Luas (m ²)	Kedalaman (m)	Kedalaman (m)	
5		36							2		0,075	14	0,03
9		13										12	0,03
10		50										31	0,04
11									5		0,06	10	0,04
12		3		10					31		0,06		
14		40		5					20		0,055	15	0,03
21	10	36						8	10		0,06	6	0,03
24		15										10	0,04
26		15							10			23	0,03
28	5	50		10								10	0,03
33		50		3					40		0,05	16	0,03
34	44	5							20		0,06	10	0,02
38	5			10								9	0,03
43		23		5								8	0,04
50	10	10					40		10		0,07	9	0,02
Jumlah	74 m ²	346 m ²		43 m ²			63 m ²		137 m ²		0,07 m	193 m ²	0,03 m



Volume kerusakan dari data diatas dapat diketahui dengan mengetahui luas dan kedalaman. Untuk jenis penanganan kerusakan yang tidak terdapat kedalaman pada formulir maka kedalaman diambil 2 cm – 3 cm, sebagai dasar perencanaan analisa biaya.

Data jenis penanganan kerusakan dan volumenya adalah sebagai berikut :

Tabel 4.5. Volume Kerusakan Perkerasan

Jenis Penanganan kerusakan	Volume (m ³)
P1	2,22
P2	10,38
P3	1,29
P4	1,89
P5	9,59
P6	5,79

4.3.2. Survei kerusakan drainase

Pengamatan dilakukan pada 5 wilayah ruas jalan yang relatif mempunyai kerusakan pada drainase. Dari formulir yang ada catatan yang perlu diamati jenis kerusakannya adalah pendangkalan, penyumbatan, penggerusan dan penurunan atau pecah serta jenis penanganan kerusakan yang terjadi. Data-data yang masuk adalah Luas kerusakan dan Total luas kerusakan drainase atau bobot kerusakan.

Ruas jalan yang diamati adalah :

Tabel 4.6. Nomor Dan Nama Ruas Jalan

no.	NAMA
ruas jalan	RUAS JALAN
38	Jl. Kalimas
70	Jl. Wahidin . S
90	Jl. Tuguran
91	Jl. Nanas
103	Jl. Mlati

Data yang diperoleh dari pengukuran kerusakan drainase pada ruas lima ruas jalan yang diamati berdasarkan luas kerusakan dan jenis penanganannya adalah sebagai berikut :

Tabel 4.7. Jenis Penanganan Kerusakan Drainase

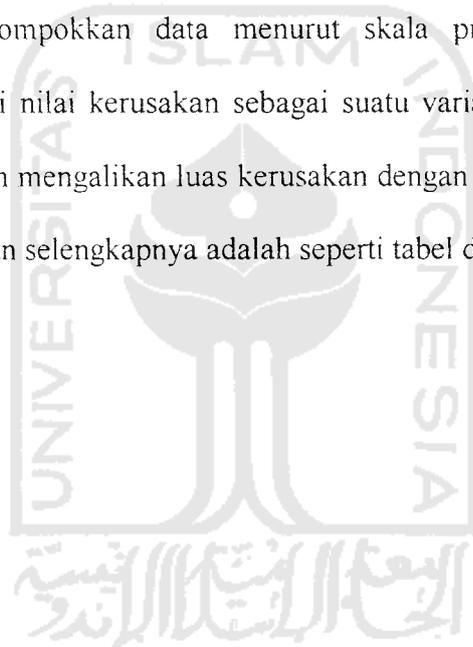
No. RuasJalan	D ₁ Luas (m ²)	D ₂ Luas (m ²)	D ₃ Luas (m ²)	D ₄ Luas (m ²)
38	99	50		
70	20	5		
90	1	5		
91			25	5
103	10	5		
TOTAL	139	65	25	5

Tampak dari tabel 5 diatas, bahwa dari kelima ruas jalan kerusakan drainase yang terjadi memerlukan empat jenis penanganan. Data luas kerusakan dari masing-masing jenis penanganan ini akan menentukan rencana biaya yang diperlukan untuk perbaikan drainase kelima ruas jalan diatas.

4.4. Analisa Data

4.4.1. Kondisi kerusakan perkerasan jalan

Untuk mengelompokkan data menurut skala prioritas penanganannya terlebih dahulu dicari nilai kerusakan sebagai suatu variabel x . Nilai kerusakan tersebut dicari dengan mengalikan luas kerusakan dengan bobot, kemudian dibagi luas jalan. Perhitungan selengkapnya adalah seperti tabel dibawah ini :



Tabel 4.8. Nilai Kerusakan Perkerasan Jalan

No. Ruas Jalan	JENIS PENANGANAN														Luas Ruas Jalan	Nilai Kerusakan (%)
	P1		P2		P3		P4		P5		P6		Bobot			
	L (m ²)	Bobot														
5			36	0,7											2435	1,6
9			13	0,7											1000	2,4
10			50	0,7			5	0,8								
11																
12																
14			3	0,7	10	0,65			5	1					1355	4,6
21	10	0,5	40	0,7	5	0,65			30	1					1615	0,9
24			36	0,7					20	1					1992	1,9
26			15	0,7					8	0,8					2052	3,2
28	5	0,5	15	0,7					10	1					1908	2,7
33			50	0,7	10	0,65			10	0,8					3006	0,6
34	44	0,5	50	0,7	3	0,65									5586	0,7
38	5	0,5	5	0,7					40	1					6160	0,9
43									20	1					6438	1,4
50	10	0,5	23	0,7	5	0,65									4300	1,3
			10	0,7					40	0,8					5400	0,3
									10	1					3468	0,8
															1218	5

Tahap selanjutnya adalah mengelompokkan data menjadi 3 kelompok secara bertingkat menurut prioritas penanganan kerusakan yaitu prioritas I, prioritas II dan prioritas III. Perhitungan selengkapnya adalah sebagai berikut :

No	No.Ruas Jalan	Nilai Kerusakan (X%)	$(X - \bar{X})^2$
1	5	1,6	0,084
2	9	2,4	0,26
3	10	4,6	7,3
4	11	0,9	0,98
5	12	1,9	0,0001
6	14	3,2	1,72
7	21	2,7	0,66
8	24	0,6	1,66
9	26	0,7	1,42
10	28	0,9	0,98
11	33	1,4	0,24
12	34	1,3	0,35
13	38	0,3	2,53
14	43	0,8	1,19
15	50	5	9,67

$$\sum x = 28,3 \quad \sum (X - \bar{X})^2 = 29,04$$

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{28,3}{15} = 1,9$$

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}} = \sqrt{\frac{29,04}{15}} = 1,4$$

$$SD = 1,4$$

$$\text{prioritas pertama} : (1,9 + 1,1,4) < X$$

$$3,3 < X$$

$$\text{prioritas kedua} : (1,9 - 1,1,4) < X < (1,9 + 1,1,4)$$

$$0,5 < X < 3,3$$

b. Ruas jalan dengan prioritas penanganan kedua :

Tabel 4.10. Prioritas Penanganan Kedua Pada Perkerasan

Ranking	No. Ruas Jalan	Nilai Kerusakan (%)
1	14	3,2
2	21	2,7
3	9	2,4
4	12	1,9
5	5	1,6
6	33	1,4
7	34	1,3
8	11	0,9
9	28	0,9
10	43	0,8
11	26	0,7
12	24	0,6

c. Ruas jalan dengan prioritas penanganan ketiga :

Tabel 4.11. Prioritas Penanganan Ketiga Pada Perkerasan

Ranking	No. Ruas Jalan	Nilai Kerusakan (%)
1	38	0,5

4.4.2. Kondisi kerusakan drainasi

Setelah data luas kerusakan didapat kemudian data luas kerusakan tersebut dikalikan dengan bobot kerusakan, untuk mendapatkan nilai kerusakan. Perhitungan mencari nilai kerusakan adalah sebagai berikut :

Tabel 4.12. Nilai Kerusakan Pada Drainase

No. Ruas Jalan	Jenis Penanganan								Nilai Kerusakan (%)
	D1		D2		D3		D4		
	L(m ²)	Bobot							
38	99	0,5	50	0,8					10
70	20	0,5	5	0,8					10,2
90	1	0,5	5	0,8					0,5
91					25	0,7	5	1	12,5
103	10	0,5	5	0,8					3,4

Dari nilai kerusakan diatas maka pengelompokkan data menjadi tiga kelompok menurut prioritas penanganan kerusakan pada drainase adalah :

No. Ruas Jalan	Nilai Kerusakan (X%)	$(X - \bar{X})^2$
38	10	7,18
70	10,2	8,3
90	0,5	46,5

91	12,5	26,8
103	3,4	15,4

$$\sum x = 36,6$$

$$(\sum (X - \bar{X})^2) = 104,18$$

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{36,6}{5} = 7,32$$

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}} = \sqrt{\frac{104,18}{5}} = 4,5$$

$$SD = 4,5$$

$$\text{Prioritas Pertama} : (7,32 + 1,4,5) \leq X$$

$$11,8 \leq X$$

$$\text{Prioritas Kedua} : (7,32 - 1,4,5) < X < (7,32 + 1,4,5)$$

$$2,8 < X < 11,8$$

$$\text{Prioritas Ketiga} : X \leq 2,8$$

Dari ketiga batasan diatas kerusakan drainase dikelompokkan menjadi 3 kategori prioritas penanganan kerusakan yaitu : prioritas pertama dengan batasan lebih besar dari 11,8, prioritas kedua dengan batasan antara 2,8 sampai 11,8 dan prioritas ketiga dengan batasan kurang dari 2,8. Sehingga pengelompokkan data drainase dari ruas jalan menurut prioritas penanganan kerusakan adalah sebagai berikut :

- a. Drainase ruas jalan dengan prioritas penanganan pertama :

Tabel 4.13. Prioritas Penanganan Pertama Pada Drainase

Ranking	No. Ruas Jalan	Nilai Kerusakan (%)
1	91	12,5

b. Drainase ruas jalan dengan prioritas penanganan kedua :

Tabel 4.14. Prioritas Penanganan Kedua Pada Drainase

Ranking	No. Ruas Jalan	Nilai Kerusakan (%)
1	70	10,2
2	38	10
3	103	3,4

c. Drainase ruas jalan dengan prioritas penanganan ketiga :

Tabel 4.15. Prioritas Penanganan Ketiga Pada Drainase

Ranking	No. Ruas Jalan	Nilai Kerusakan (%)
1	90	0,5

4.4.3. Usulan penanganan kerusakan perkerasan

Dari hasil pengamatan di lapangan telah diketahui kode usulan penanganan untuk suatu kerusakan perkerasan jalan. Usulan penanganan ini akan berpengaruh

terhadap tahap penyusunan rencana anggaran biaya pemeliharaan. Dari kelima belas ruas jalan yang diamati ternyata memerlukan semua jenis penanganan kerusakan, yaitu :

- a. P1 : Penebaran pasir
- b. P2 : Leburan aspal setempat
- c. P3 : melapis retakan
- d. P4 : mengisi retakan
- e. P5 : penambalan lubang
- f. P6 : perataan

Tabel penanganan kerusakan untuk ruas jalan yang diamati adalah seperti dibawah ini:

- a. Penanganan kerusakan dengan kode P1 terdapat pada :
No. ruas jalan : 28, 34, 50, 21 dan 5
- b. Penanganan kerusakan dengan kode P2 terdapat pada :
No. ruas jalan : 28, 33, 34, 50, 14, 21, 43, 5, 9, 10, 12, 26 dan 24
- c. Penanganan kerusakan dengan kode P3 terdapat pada :
No. ruas jalan : 28, 33, 14, 43, 12 dan 38
- d. Penanganan kerusakan dengan kode P4 terdapat pada :
No. ruas jalan : 50, 21, 9 dan 26
- e. Penanganan kerusakan dengan kode P5 terdapat pada :
No. ruas jalan : 33, 34, 50, 14, 21, 5, 11 dan 12
- f. Penanganan kerusakan dengan kode P6 terdapat pada :
No. ruas jalan : 28, 33, 34, 50, 14, 21, 43, 5, 9, 11, 10, 38, 26 dan 24

prioritas ketiga : $X < 0,5$

Dari batasan diatas, kerusakan ruas jalan dapat diketahui dengan cara membandingkan hasil pengamatan di lapangan dengan hasil hitungan diatas. Maka ruas jalan yang sudah diamati dikelompokkan lagi menjadi sebagai berikut :

- a. Ruas jalan dengan prioritas penanganan pertama :

Tabel 4.9. Prioritas Penanganan Pertama Pada Perkerasan

Ranking	No. Ruas Jalan	Nilai Kerusakan (%)
1	50	5
2	10	4,6

Tabel 4.16. Ruas Jalan Dan Jenis Penangan Kerusakan Perkerasan

No. Ruas jalan	Kode Penangan Kerusakan					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
5	X	X	-	-	X	X
9	-	X	-	X	-	X
10	-	X	X	-	-	X
11	-	-	-	-	X	X
12	-	X	X	-	X	-
14	-	X	X	-	X	X
21	X	X	-	X	X	X
24	-	X	-	-	-	X
26	-	X	-	X	-	X
28	X	X	X	-	-	X
33	-	X	X	-	X	X
34	X	X	-	-	X	X
38	-	-	X	-	-	X
43	-	X	X	-	-	X
50	X	-	-	X	X	X

Keterangan : X = menggunakan kode penanganan kerusakan tersebut

- = tidak menggunakan kode penangan kerusakan tersebut

Dari ke 6 jenis penanganan kerusakan diatas total volume untuk masing-masing jenis penanganan adalah : $P1 = 2,22 \text{ m}^3$, $P2 = 10,38 \text{ m}^3$, $P3 = 1,29 \text{ m}^3$, $P4 = 1,89 \text{ m}^3$, $p5 = 9,59 \text{ m}^3$ dan $P6 = 5,79 \text{ m}^2$.

4.4.4. Usulan penanganan kerusakan drainase

Dari hasil pengamatan yang ditulis dalam formulir diketahui bahwa jenis penanganan untuk kerusakan drainase ruas jalan yang diamati adalah sebagai berikut:

- a. D1 : Memangkas rumput dan membersihkan endapan
- b. D2 : Membersihkan saluran atau normalisasi penampang saluran
- c. D3 : Kelandaian disesuaikan dan saluran diperkuat
- d. D4 : Bongkar bagian yang rusak, kemudian perbaiki tanah dasar dan membentuk saluran kembali.

Tabel penanganan kerusakan drainase pada ruas jalan yang diamati adalah sebagai berikut :

- a. Penanganan kerusakan drainase dengan kode D1 terdapat pada :
No. ruas jalan : 103, 70, 38 dan 90
- b. Penanganan kerusakan drainase dengan kode D2 terdapat pada :
No. ruas jalan : 103, 70, 38 dan 90
- c. Penanganan kerusakan drainase dengan kode D3 terdapat pada :
No. ruas jalan : 91
- d. Penanganan kerusakan drainase dengan kode D4 terdapat pada :
No. ruas jalan : 91

Tabel 4.17. Ruas Jalan Dan Penanganan Kerusakan Drainase

No. Ruas jalan	Kode Penangan Kerusakan			
	D1	D2	D3	D4
38	X	X	-	-
70	X	X	-	-
90	X	X	-	-
91	-	-	X	X
103	X	X	-	-

Keterangan : X = menggunakan kode penanganan kerusakan tersebut
 - = tidak menggunakan kode penanganan kerusakan tersebut

Dari ke-empat jenis perbaikan kerusakan drainase diatas total volume untuk masing-masing jenis perbaikan adalah : D1 = 130 m², D2 = 65 m², D3 = 25 m² dan D4 = 5 m²

4.5. Analisa Biaya

Analisa biaya ini meliputi , biaya pemeliharaan dan nilai ekonomis

4.5.1. Biaya pemeliharaan

Biaya pemeliharaan adalah biaya yang dibutuhkan untuk melakukan perbaikan pada elemen yang ditinjau meliputi :

4.5.1.1. Biaya pemeliharaan perkerasan

Biaya pemeliharaan adalah biaya yang digunakan untuk operasional dan perawatan selama umur teknis jalan. Jenis-jenis pekerjaan pemeliharaan dari lima belas ruas jalan yang mempunyai kerusakan meliputi :

- a. Penebaran pasir,
- b. Laburan aspal setempat,
- c. Melapis retakan,
- d. Mengisi retakan,
- e. Penambalan lubang,
- f. Perataan

Dari hasil pengamatan atau data lapangan untuk ruas jalan total yang ditinjau keenam jenis penanganan kerusakan diatas mempunyai volume perbaikan sebagai berikut :

- | | | |
|---------------------------|---|----------------------|
| a. Penebaran pasir | : | 2,22 m ³ |
| b. Laburan aspal setempat | : | 10,38 m ³ |
| c. Melapis retakan | : | 1,29 m ³ |
| d. Mengisi retakan | : | 1,89 m ³ |
| e. Penambalan lubang | : | 9,59 m ³ |
| f. Perataan | : | 5,79 m ³ |

Dari volume yang telah diketahui diatas bahwa biaya untuk masing-masing jenis pekerjaan penanganan kerusakan dapat ditentukan berdasarkan harga satuan pekerjaan (analisa biaya terlampir) .Biaya untuk tiap jenis penanganan kerusakan adalah seperti tabel berikut ini :

Tabel. 4.18 Biaya Penanganan Perkerasan

JENIS PENANGANAN	HARGA SATUAN (Rp/M ³)	VOLUME (M ³)	BIAYA (Rp)
P1 (Penebaran pasir)	35.735	2,22	79.332
P2 (Laburan aspal setempat)	47.795	10,38	496.112
P3 (Melapis retakan)	65.930	1,29	85.050
P4 (Mengisi retakan)	65.930	1,89	124.608
P5 (Penambalan lubang)	47.795	9,59	458.354
P6 (Perataan)	47.795	5,79	276.733
TOTAL			1.520.189

Dari tabel diatas didapat biaya pemeliharaan yang terdiri dari 6 jenis penanganan kerusakan adalah sebesar Rp.1.520.189,-. Biaya tersebut merupakan biaya keseluruhan untuk ruas jalan yang didasarkan pada volume masing-masing jenis penanganan. Sedangkan biaya pemeliharaan untuk tiap ruas jalan yang termasuk kedalam kategori prioritas I, prioritas II dan Prioritas III adalah seperti tabel berikut:

Tabel 4. 19. Biaya Penanganan Kerusakan Perkerasan Tiap Ruas Jalan

PRIORITAS	NO. RUAS JALAN	JENIS PENANGANAN KERUSAKAN												BIAYA Rp
		P1		P2		P3		P4		P5		P6		
		Volume m ³	Harga satuan Rp/m ³	Volume m ³	Harga satuan Rp/m ³	Volume m ³	Harga satuan Rp/m ³	Volume m ³	Harga satuan Rp/m ³	Volume m ³	Harga satuan Rp/m ³	Volume m ³	Harga satuan Rp/m ³	
I	50	0,3	35.735	0,3	47.795		65.930	1,2	65.930	0,7	47.795	0,27	47.795	45.735
	10			1,5								0,93		150.536
II	14		35.735	1,2	47.795	0,15	65.930		65.930	1,4	47.795	0,45	47.795	155.664
	21	0,3		1,08			0,24			0,7		0,48		134.560
	9			0,39			0,15					0,36		116.141
	12			0,09		0,3				2,1				124.450
	5			1,08						0,14		0,42		78.383
	33			1,5		0,09				2,8		0,48		234.393
	34	1,32		0,15						1,4		0,3		135.590
	11									0,35		0,3		31.066
	28	0,15		1,5		0,3						0,3		111.170
	43			0,69		0,15						0,24		54.338
III	26						0,3					0,69		74.265
	24											0,3		35.846
														196.271
	38	0,15	35.735	0,3	47.795	0,3	65.930		65.930		47.795	0,27	47.795	38.043
														1.285.875
														38.043

4.5.1.2. Biaya pemeliharaan drainase

Biaya pemeliharaan drainase adalah biaya yang digunakan untuk operasional dan perawatan selama umur teknis drainase. Jenis-jenis tindakan pemeliharaan drainase dari hasil pengamatan kerusakan drainase pada 5 ruas jalan yang ditinjau meliputi :

1. Pendangkalan = 130 m²
2. Penyumbatan = 65 m²
3. Penggerusan = 25 m²
4. Penurunan/Pecah = 5 m²

Dari volume kerusakan drainase diatas maka biaya untuk masing-masing jenis pekerjaan dapat ditentukan berdasarkan harga satuan dari masing-masing jenis penanganan (analisa biaya terlampir).

Tabel.4.20. Biaya Penanganan Kerusakan Drainase

JENIS PENANGANAN	HARGA SATUAN (Rp/m ²)	VOLUME (m ²)	BIAYA (Rp)
D1	256	130	33.280,-
D2	335	65	21.775,-
D3	1016	25	25.400,-
D4	1016	5	5.080,-
BIAYA TOTAL			Rp.85.535,-

Dari tabel diatas didapat biaya perbaikan untuk drainase yang terdiri dari 4 jenis penanganan kerusakan adalah sebesar Rp.85.535,-. Sedangkan biaya pemeliharaan/perbaikan drainase untuk tiap ruas jalan pada prioritas penanganan I, prioritas II dan prioritas III adalah seperti tabel dibawah ini:

Tabel.4.21. Biaya Penanganan Kerusakan Drainase Tiap Ruas Jalan

PRIORITAS	NO.RUAS JALAN	JENIS PENANGANAN								Biaya
		D1		D2		D3		D4		
		Volume m ²	Harga satuan Rp/m ²							
I	91		256		335	25	1016	5	1016	30.480
TOTAL										30.480
II	70	20	256	5	335					6.795
	38	99		50						42.094
	103	10		5						4.235
TOTAL										53.124
III	90	1	256	5	335					1.931
TOTAL										1.931

4.5.2. Nilai ekonomis

4.5.2.1. Nilai ekonomis perkerasan

Nilai ekonomis adalah besarnya penghematan yang didapat antara dilakukan pemeliharaan rutin 1 tahun sekali dengan dilakukan pemeliharaan setelah 5 tahun yang akan datang. Diperkirakan umur konstruksi 12 tahun. Sehingga dari umur yang ada masih tersisa 7 tahun. Rumus yang digunakan adalah :

$$Fv = Pv (1+I)^n$$

Dari perhitungan diatas didapat biaya pemeliharaan tahun 1998 sebesar Rp.1.520.189,00. Dengan asumsi bila dilakukan pemeliharaan rutin akan dipengaruhi tingkat inflasi dengan 10% pertahun (asumsi), jika tidak dilakukan pemeliharaan rutin biaya akan dipengaruhi tingkat inflasi 10% dan kenaikan biaya akibat meluasnya kerusakan dengan asumsi sebesar 30% , asumsi ini didasarkan bahwa meluasnya kerusakan dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu: beban lalu-lintas, kondisi lingkungan dan bahan. sehingga bila tanpa pemeliharaan rutin kenaikan biaya sebesar 40% per tahun.

- a. Bila dilakukan pemeliharaan rutin 1 tahun sekali (pembayaran tahunan konstan), berdasarkan nilai sekarang biaya yang harus dikeluarkan setiap tahun adalah : Rp.1.520.189,00. Sehingga biaya yang dikeluarkan sampai tahun kelima adalah:

$$Pv = Rp.1.520.189, \quad \text{Th. I / 1998 (F/P,10,0) = Rp.1.520.189}$$

$$\text{Th.II / 1999 (F/P,10,1) = Rp.1.672.208}$$

$$\text{Th.III / 2000 (F/P,10,2) = Rp.1.839.429}$$

$$\text{Th.IV} / 2001 \text{ (F/P,10,3)} = \text{Rp.2.023.371}$$

$$\text{Th.V} / 2002 \text{ (F/P,10,4)} = \text{Rp.2.225.709}$$

$$\text{-----} +$$

$$F_v = \text{Rp.9.280.906}$$

Bila harus membayar dengan harga konstan sebesar x rupiah tiap tahun adalah : $x(F/A,10,4) = \text{Rp.9.280.906}$

Dari tabel 1 faktor bunga kompon didapat 4,64

$$X = \frac{9.280.906}{4,64} = \text{Rp.2.000.195}$$

- b. Bila dilakukan perbaikan setelah 5 tahun yang akan datang pengeluaran tahunan akan dipengaruhi oleh tingkat inflasi 10% pertahun dan kenaikan biaya akibat meluasnya kerusakan 30% pertahun. Total tingkat kenaikan biaya 40% pertahun. Biaya yang harus dikeluarkan untuk 5 tahun yang akan datang adalah :

$$P_v = \text{Rp.1.520.189}, \text{ Th. I} / 1998 \text{ (F/P,40,0)} = \text{Rp.1.520.189}$$

$$\text{Th. II} / 1999 \text{ (F/P,40,1)} = \text{Rp.2.128.265}$$

$$\text{Th. III} / 2000 \text{ (F/P,40,2)} = \text{Rp.2.979.570}$$

$$\text{Th. IV} / 2001 \text{ (F/P,40,3)} = \text{Rp.4.171.398}$$

$$\text{Th. V} / 2002 \text{ (F/P,40,4)} = \text{Rp.5.839.958}$$

$$\text{-----} +$$

$$F_v = \text{Rp.16.639.380}$$

Biaya pada tahun kelima untuk perbaikan adalah sebesar Rp.16.639.380.

Bila harus membayar dengan harga konstan sebesar x rupiah setiap tahun adalah :

$$X(F/A,40,4) = \text{Rp.16.639.380}$$

Dari tabel 1 faktor bunga pada bunga kompon didapat 7,104, sehingga:

$$X = \frac{16.639.380}{7,104} = \text{Rp.2.342.255}$$

Maka penghematan yang didapat setiap tahun adalah :

$$\text{Rp.2.342.255} - \text{Rp.2.000.195} = \text{Rp.342.060}$$

- c. Bila pada pemeliharaan rutin sejumlah uang konstan tahunan ditabung di bank dengan tingkat suku bunga bank sebesar 17 % per tahun maka jumlah uang sampai akhir tahun kelima adalah:

$$Pv = \text{Rp.1.520.189}, \quad \text{Th I (F/P,17,1)} = \text{Rp.1.778.621}$$

$$Pv = \text{Rp.1.778.621}, \quad \text{Th II (F/P,17,1)} = \text{Rp.2.080.986}$$

$$Pv = \text{Rp.2.080.986}, \quad \text{Th III(F/P,17,1)} = \text{Rp.2.434.753}$$

$$Pv = \text{Rp.2.434.753}, \quad \text{Th IV (F/P,17,1)} = \text{Rp.2.848.661}$$

$$Pv = \text{Rp.2.848.661}, \quad \text{Th V (F/P,17,1)} = \text{Rp.3.332.933}$$

----- +

$$Fv = \text{Rp.12.475.954,-}$$

Sehingga selisih dana bila dilakukan perbaikan 5 tahun yang akan datang dengan dana pada pemeliharaan rutin tahunan dimana dana tersebut diinvestasikan kedalam bank adalah: $\text{Rp.16.639.380} - \text{Rp.12.475.954} = \text{Rp.4.163.426}$

4.5.2.2. Nilai ekonomis drainase

Nilai ekonomis pada drainase ini merupakan nilai penghematan antara dilakukan pemeliharaan rutin 1 tahun dengan 5 tahun sekali. Diperkirakan umur konstruksi 15 tahun sehingga masih tersisa 11 tahun. Dari perhitungan diatas didapat bahwa biaya pemeliharaan untuk drainase sebesar Rp.85.535. Dengan asumsi bila dilakukan pemeliharaan rutin akan dipengaruhi tingkat inflasi 10% pertahun. Jika tidak dilakukan pemeliharaan rutin akan dipengaruhi tingkat inflasi 10% pertahun dan kenaikan biaya sebesar 20% pertahun akibat meluasnya kerusakan. Asumsi ini dipengaruhi oleh dua faktor yaitu kondisi lingkungan dan bahan

- a. Bila dilakukan pemeliharaan rutin 1 tahun sekali, berdasarkan nilai sekarang (Pv) biaya yang harus dikeluarkan setiap tahun adalah Rp.85.535 . Berdasarkan nilai yang akan datang (Fv) dengan asumsi tingkat inflasi 10% per tahun, maka biaya yang harus dikeluarkan sampai akhir tahun kelima adalah :

$$Pv = Rp.85.535 \quad \text{Th. I / 1998} \quad (F/P, 10, 0) = Rp.85.535$$

$$\text{Th. II / 1999} \quad (F/P, 10, 1) = Rp.94.088$$

$$\text{Th. III / 2000} \quad (F/P, 10, 2) = Rp.103.497$$

$$\text{Th. IV / 2001} \quad (F/P, 10, 3) = Rp.113.847$$

$$\text{Th. V / 2002} \quad (F/P, 10, 4) = Rp.125.232$$

$$\text{-----} +$$

$$Fv = Rp.522.199$$

