

---

## BAB VI

---

### HASIL PENELITIAN, ANALISIS DAN PEMBAHASAN

#### 6.1. Hasil Pengamatan Kondisi Jalan

##### 6.1.1. Data Lalulintas Harian rata-rata

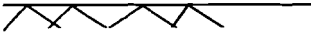
Data LHR tahun 2001 jalan Gading – Playen didapat dari Dinas Perhubungan DIY sebesar 4.933 kendaraan/hari . Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 1.

##### 6.1.2. Data Geometrik

Jalan Gading-Playen merupakan jalan propinsi yang berfungsi sebagai jalan kolektor yang terdiri dari 1 jalur 2 arah dengan kelas jalan III B, panjang jalan 3,5 km dan lebar jalan 5,1 m. Data geometrik jalan Gading-Playen didapat dari Dinas Kimpraswil DIY berupa penampang melintang jalan dan untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 2.

##### 6.1.3 Data Struktur Perkerasan

Struktur perkerasan pada jalan Gading- Playen terdiri dari *Asphalt Cement (AC)*, *Asphalt Treated Base (ATB)*, *Base Course*, *Sub Base Course* dan *Subgrade*. Pada *base course* digunakan agregat kelas A dan *sub base course* digunakan agregat kelas B. Gambar struktur perkerasan untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 6.1.

Lapis AC	4 cm
ATB	5 cm
Base Course	20 cm
Sub Base Course	20 cm
	
Sub Grade	

Gambar 6.1. Struktur perkerasan jalan

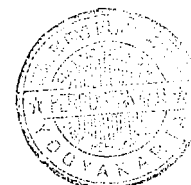
Sumber : Bina Marga, 1998.

#### 6.1.4. Data Evaluasi Drainasi

Sistem drainasi jalan Gading-Playen berupa drainasi buatan berbentuk trapesium yang terbuat dari konstruksi beton. Lebar dasar saluran drainasi adalah 60 cm dengan kemiringan 2H:1V dan tinggi saluran drainasi bervariasi sesuai dengan tinggi tanah dasar. Selain drainasi buatan pada jalan Gading-Playen terdapat pula drainasi alami. Gambar tipikal drainasi buatan jalan Gading-Playen untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 3 yang bersumber dari Dinas Kimpraswil DIY.

#### 6.2. Inventarisasi kerusakan jalan pada titik stasiun yang ditinjau

Kerusakan yang terjadi pada ruas jalan Gading-Playen sangat bervariasi, tetapi kerusakan yang paling dominan yaitu alur, retak halus, retak kulit buaya, dan retak pinggir yang menyebabkan badan jalan patah dan turun. Sampel penelitian diambil pada badan jalan yang mengalami kerusakan retak pinggir, gelombang/alur, kegemukan, lubang, pelepasan butir dan retak halus dengan



kondisi lingkungan yang berbeda-beda. Kondisi kerusakan pada titik yang ditinjau adalah sebagai berikut:

1. Sampel 1 (sta 38+800)

Kerusakan yang terjadi pada titik ini yaitu:

a. retak kulit buaya dan retak halus.

Agregat dari hasil *surface* yang di-*core drill* menjadi pecah, hal ini menunjukkan bahwa retak yang terjadi sampai *base course*, sehingga air dapat memasuki lapisan di bawah *surface*.

b. retak pinggir.

Hasil *surface* yang di-*core drill*, terbelah menjadi dua, hal ini menunjukkan bahwa retak yang terjadi sampai *base course*, sehingga air dapat memasuki lapisan di bawah *surface*.

2. Sampel 2 (sta 38+200)

Alur dan retak sambungan bahu

Hasil *surface* yang di-*core drill* menyebabkan badan jalan terpotong dan ambles, sehingga kerusakan yang terjadi hanya pada permukaannya saja.

3. Sampel 3 (sta 37+600)

Kegemukan (*Bleeding*)

Hasil *surface* yang di-*core drill* menyebabkan bagian *surface* terlepas dari lapisan *base course* sehingga kerusakan yang terjadi hanya pada permukaan strukturnya saja.

4. Sampel 4 (sta 37+400)

Pelepasan butir (*raveling*)

Hasil dari struktur yang di-*core drill* menyebabkan bagian permukaan jalan rusak dan butiran agregat lepas dari ikatannya, sehingga kerusakan yang terjadi hanya pada permukaannya saja.

5. Sampel 5 (sta 37+150)

Cacat permukaan (Lubang)

Hasil dari struktur yang di-*core drill* terlihat bagian *surface* terlepas dari lapisan *base course* sehingga kerusakan hanya terjadi pada permukaan strukturnya saja.

**6.3. Hasil Pengujian Laboratorium**

Pengujian laboratorium dilakukan di laboratorium Jalan Raya JTS FTSP UII, berupa pengujian karakteristik tanah dan pengujian karakteristik campuran. Pengujian karakteristik tanah meliputi : pengujian sifat fisik tanah, pengujian kadar air optimum, uji CBR lapangan dengan DCP, pemeriksaan CBR laboratorium, pengujian analisa hidrometer dan saringan. Pada pengujian karakteristik campuran meliputi : pengujian ekstraksi aspal dan analisa saringan.

**6.3.1. Pengujian Karakteristik Tanah**

**6.3.1.1. Pengujian Sifat Fisik Tanah**

Dari pengujian karakteristik tanah baik di lapangan maupun di laboratorium didapatkan karakteristik tanah seperti tertulis dalam tabel 6.1 dan secara rinci dapat dilihat pada lampiran 4.

Tabel 6.1 Hasil pengujian sifat fisik tanah

No.	Jenis penelitian	Hasil			
		Notasi	Stasiun 38+800	Stasiun 37+600	Stasiun 37+400
1	Kadar air asli	w %	30,07	27,88	33,47
2	Berat Volume Tanah Basah	$\gamma_b$	1,681	1,764	1,703
3	Berat Volume Tanah Kering	$\gamma_k$	1,293	1,380	1,276
4	Berat Jenis Tanah	GS	2,732	2,374	2,699
5	Batas Plastis	PL	39,18	34,04	40,68
6	Plastisitas indeks	PI	32,76	16,65	21,26
7	Batas susut tanah	SL	5,8	3,91	4,54
8	Batas cair tanah	LL	71,94	50,69	61,93
9	<i>Swelling</i> tanah	h %	6,667	1,230	1,363
10	CBR lapangan	%	5	8	3
11	CBR lab	%	10,74	9,57	12,14
12	CBR rendaman	%	0,98	4,48	4,43

Sumber : Hasil pengujian laboratorium

### 6.3.1.2. Pengujian Kadar Air Optimum

Pengujian pemadatan tanah dengan uji proktor ini dilakukan agar dapat diketahui kadar air optimum, yaitu kadar air yang menghasilkan kepadatan optimal. Hasil dari uji proktor dapat dilihat pada tabel 6.2 dan gambar grafik terdapat pada lampiran 5.

Tabel 6.2. Hasil uji proktor.

Stasiun	Hasil penelitian	
	$\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	Woptimum (%)
38+800	1,29	30,07
37+600	1,38	27,88
37+400	1,27	33,47

Sumber : Hasil pengujian laboratorium

### 6.3.1.3. CBR Lapangan dengan DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*)

Pemeriksaan ini dilakukan agar dapat diketahui nilai CBR tanah dasar secara langsung di tempat. Nilai CBR yang mewakili dihitung pada tabel 6.3 dan secara rinci dapat dilihat pada lampiran 6.

Tabel 6.3. Hasil uji CBR lapangan dengan DCP

Titik Stasiun	1							2					3	
	5	10	15	20	25	30	35	5	10	15	20	25	5	10
Jumlah pukulan	5	10	15	20	25	30	35	5	10	15	20	25	5	10
Penetrasi (cm)	2,5	5,5	9	15	24,5	45,5	67	9,5	21	31,5	41,5	54,5	33	70
A H (cm)	2,5	3	3,5	6	9,5	21	21,5	9,5	11,5	10,5	10	13	33	37
CBR	5%							8%					3%	

Sumber : Hasil pengujian lapangan

### 6.3.1.4. Pemeriksaan CBR Laboratorium

Pemeriksaan CBR Laboratorium dilakukan agar dapat diketahui nilai CBR maksimal yang bisa dicapai oleh tanah. Hasil pengujian CBR laboratorium dapat dilihat pada tabel 6.4. dan secara rinci dapat dilihat pada lampiran 7.

Tabel 6.4. Hasil uji CBR laboratorium dengan rendaman dan tanpa rendaman.

No.	Stasiun	CBR tanpa rendaman	CBR rendaman 4 hari	CBR lapangan
1	38+800	10,74	0,98	5
2	37+600	9,57	4,48	8
3	37+400	12,14	4,43	3

Sumber : Hasil pengujian laboratorium dan lapangan

### 6.3.1.5. Pengujian Analisa Hidrometer dan Saringan

Pengujian ini dilakukan agar dapat diketahui distribusi pembagian butir tanah. Prosentase jenis tanah untuk tiap-tiap titik dapat dilihat pada tabel 6.5. dan secara rinci dapat dilihat pada lampiran 8.

Tabel 6.5. Persentase Jenis Tanah

No	Stasiun	Clay (%)	Silt (%)	Sand (%)
1	38+800	34,01	59,48	6,52
2	37+600	27,65	53,00	19,35
3	37+400	28,98	64,97	6,05

Sumber : Hasil pengujian laboratorium

Untuk klasifikasi tanah menurut AASHTO, digunakan distribusi butir tanah yang lolos saringan no :10, 40, dan 200. Adapun hasilnya bisa dilihat pada tabel 6.6 berikut ini.

Tabel 6.6. Distribusi pembagian butir tanah

Stasiun	Persen Lolos (%)		
	No. 10	No. 40	No. 200
38+800	99,33	99,21	98,66
37+600	95,50	96,93	97,88
37+400	98,91	99,06	99,33

Sumber : Hasil pengujian laboratorium

### 6.3.2. Pengujian Karakteristik Campuran

#### 6.3.2.1. Ekstraksi Aspal

Pemeriksaan ini dilakukan agar dapat diketahui kadar aspal yang ada di dalam campuran bahan perkerasan. Dari pemeriksaan ini diperoleh data kadar aspal material perkerasan yang dapat dilihat pada tabel 6.7. dan secara rinci dapat dilihat pada lampiran 9.

Tabel 6.7. Hasil uji ekstraksi aspal

No.	Stasiun	Kadar aspal (%)	
		Hasil penelitian	Spesifikasi (JMF)
1	38 + 800	5,732	6,00
2	38 + 200	6,386	6,00
3	37 + 600	7,963	6,00
4	37 + 400	5,263	6,00
5	37 + 150	5,298	6,00
Rata-rata		6,128	6,00

Sumber : Hasil pengujian laboratorium



### 6.3.2.2. Analisa Saringan

Pemeriksaan ini digunakan agar dapat ditentukan pembagian butir (gradasi) agregat dengan menggunakan saringan. Hasil penelitian analisa saringan terdapat dalam tabel 6.8 dan secara rinci dapat dilihat pada lampiran 10.

Tabel 6.8. Hasil analisa saringan agregat setelah di ekstraksi

Nomor saringan	Hasil penelitian (% lolos)					JMF
	Stasiun 38+800	Stasiun 38+200	Stasiun 3 7+600	Stasiun 37+400	Stasiun 37+150	
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)
3/4 "	100,00	100,00	100,00	100,00	65,04	100,00
1/2 "	99,77	89,09	92,38	90,69	53,89	85,68
3/8 "	92,33	79,72	84,25	85,31	45,11	73,19
no.4	77,11	63,03	64,35	72,76	33,94	47,73
no.8	68,32	54,82	56,06	63,09	27,03	33,81
no.16	54,45	46,99	44,45	53,05	22,13	26,02
no.30	37,20	37,49	25,71	45,17	17,57	18,35
no.50	24,35	28,89	15,76	37,28	13,86	12,06
no.100	11,84	14,00	6,8	13,62	6,76	7,73
no.200	5,42	3,47	2,49	3,59	2,54	3,29
PAN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Sumber : Hasil pengujian laboratorium

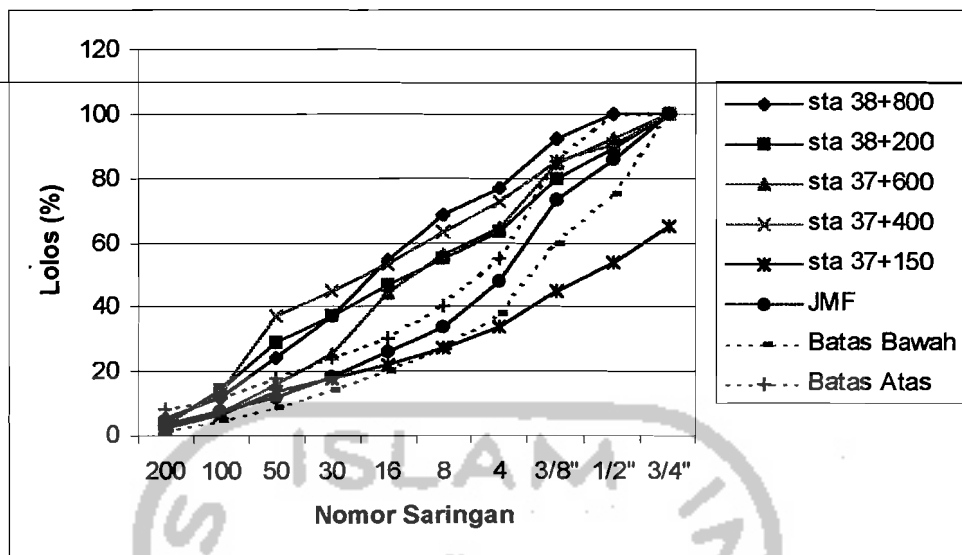
## 6.4. Analisis dan Pembahasan

### 6.4.1. Keadaan Struktur Perkerasan

Struktur perkerasan pada jalan Gading-Playen terdiri dari *Asphalt Cement (AC)*, *Asphalt Treated Base (ATB)*, *Base Course*, *Sub Base Course* dan *Subgrade*. Pada *base course* digunakan agregat kelas A dengan tebal 20 cm dan pada *sub base course* digunakan agregat kelas B dengan tebal 20 cm, sedangkan pada *surface course* digunakan AC dengan tebal 4 cm dan ATB dengan tebal 5 cm.

Hasil uji ekstraksi aspal pada lapis permukaan perkerasan yang dapat dilihat pada tabel 6.7. menunjukkan kadar aspal rata-rata sebesar 6,218 %, sedangkan pada spesifikasi JMF kadar aspal yang ditentukan sebesar 6 %, sehingga nilai kadar aspal lebih besar 2,13 % dari kadar aspal menurut JMF. Hasil pengujian ekstraksi aspal didapat nilai kadar aspal untuk tiap-tiap stasiun berbeda. Pada titik stasiun 37+600 yang mengalami kegemukan (*bleeding*) didapat nilai kadar aspal sebesar 7,963 % melebihi kadar aspal JMF, sedangkan pada stasiun 37+400 dengan nilai kadar aspal 5,263 % mengalami kerusakan berupa pelerasan butir. Hal ini kemungkinan disebabkan karena proses pelaksanaan penghamparan aspal yang tidak merata. Untuk mendapatkan kadar aspal yang merata dapat dilakukan pengawasan pada saat pelaksanaan penghamparan aspal agar proses pelaksanaan dilakukan dengan tepat.

Hasil pengujian analisa saringan dapat dilihat pada tabel 6.8. yaitu hasil analisa saringan agregat setelah diekstraksi. Hasil pengujian tersebut dibandingkan dengan spesifikasi menurut JMF seperti terlihat pada gambar 6.2.



Gambar 6.2. Grafik Gradasi Agregat Hasil Pengujian dan Gradasi Agregat JMF

Sumber : Hasil pengujian laboratorium

Berdasarkan data yang diperoleh dari dinas Bina Marga dalam laporan pengendalian mutu, terjadi degradasi pada saringan sebagaimana terdapat pada tabel 6.9.

Tabel 6.9. Persentase degradasi agregat

Nomor saringan	Stasiun 38+800	Stasiun 38+200	Stasiun 37+600	Stasiun 37+400	Stasiun 37+150
¾"	-	-	-	-	-
1/2"	16,44	3,97	7,81	5,84	-
3/8"	26,15	8,92	15,11	16,56	-
#4	61,55	32,05	34,82	52,44	-
#8	102,07	62,14	65,80	86,60	-
#16	109,26	80,59	70,83	103,88	-
#30	102,72	104,30	40,10	146,15	-
#50	101,90	139,55	30,67	209,12	14,92
#100	53,16	81,11	-	76,19	-
#200	64,74	5,47	-	9,11	-

Sumber : Hasil pengujian laboratorium

Dari gambar 6.2. dan tabel 6.8. dapat dilihat bahwa pada stasiun 38+800 jumlah butiran tertahan yang terbanyak terdapat pada saringan no.16, sedangkan pada stasiun 37+150 jumlah butiran tertahan yang terbanyak terdapat pada saringan no. 50. Pada stasiun 38+200 jumlah butiran tertahan yang terbanyak terdapat pada saringan no.50 dan pada stasiun 37+600 jumlah butiran tertahan yang terbanyak terdapat pada saringan no.16, sedangkan pada stasiun 37+400 jumlah butiran tertahan yang terbanyak terdapat pada saringan no.50.

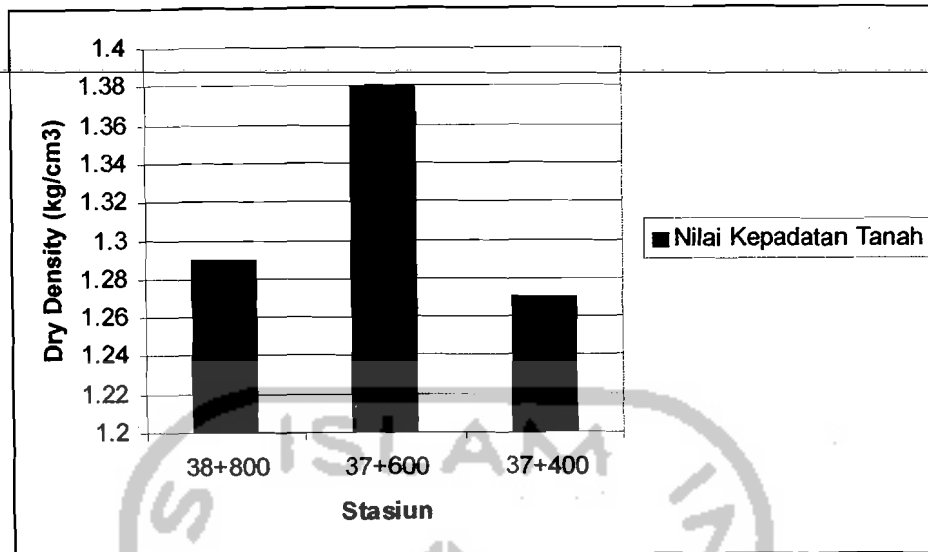
Pada stasiun 37+150 tidak menggunakan agregat sesuai standar ukuran agregat untuk *surface course*, sedangkan pada stasiun 38+800, stasiun 38+200, stasiun 37+600 dan stasiun 37+400 mengalami degradasi yang besar sehingga mempengaruhi kemampuan lapis perkerasan tersebut, sesuai dengan fungsi lapis perkerasan sebagai penahan beban roda, lapis kedap air, lapis aus dan lapis yang menyebarkan beban pada lapis di bawahnya. Untuk itu perlu penggunaan agregat yang tepat untuk lapis perkerasan, yang mempunyai daya tahan terhadap degradasi yang mungkin timbul selama proses pencampuran, pemadatan, repetisi beban lalu lintas dan disintegrasi (penghancuran) yang terjadi selama masa pelayanan jalan tersebut.

#### 6.4.2. Sifat dan jenis tanah dasar

Hasil pengujian sifat fisik tanah dasar yang dapat dilihat pada tabel 6.1. menunjukkan besar kadar air tanah dasar yang diuji berbeda-beda. Pada stasiun 37+600 nilai kadar air sebesar 27,88 % kurang dari standar JMF yaitu sebesar 30,5 %, sedangkan pada stasiun 37+400 nilai kadar air 33,47 % melebihi kadar air

standar pada JMF. Nilai volume tanah kering pada stasiun 37+600 sebesar 1,38  $\text{gr/cm}^3$  melebihi batas standar JMF sebesar 1,29  $\text{gr/cm}^3$ , sedangkan pada stasiun 37+400 nilai volume tanah kering sebesar 1,276  $\text{gr/cm}^3$  kurang dari standar JMF. Berdasarkan nilai PI dan swelling didapatkan jenis tanah berkategori *highly expansive* dan *moderately expansive*. Jika dilihat dari nilai kembang susut tanah, batas plastis tanah, batas cair tanah dan berat jenis tanah dapat diketahui jenis tanah yang sesuai dengan grafik AASHTO termasuk kelompok A7-5 yaitu kelompok tanah lempung yang memiliki sifat plastis dan nilai kembang susut yang besar. Dilihat dari jenis dan sifat tanah dasar tersebut cenderung untuk mengalami perubahan bentuk yang besar pada struktur perkerasan sehingga menjadi indikasi terjadinya kerusakan jalan berupa retak-retak. Untuk itu perlu dilakukan perencanaan tebal perkerasan yang berbeda-beda dengan membagi jalan menjadi segmen-segmen berdasarkan sifat tanah yang berlainan.

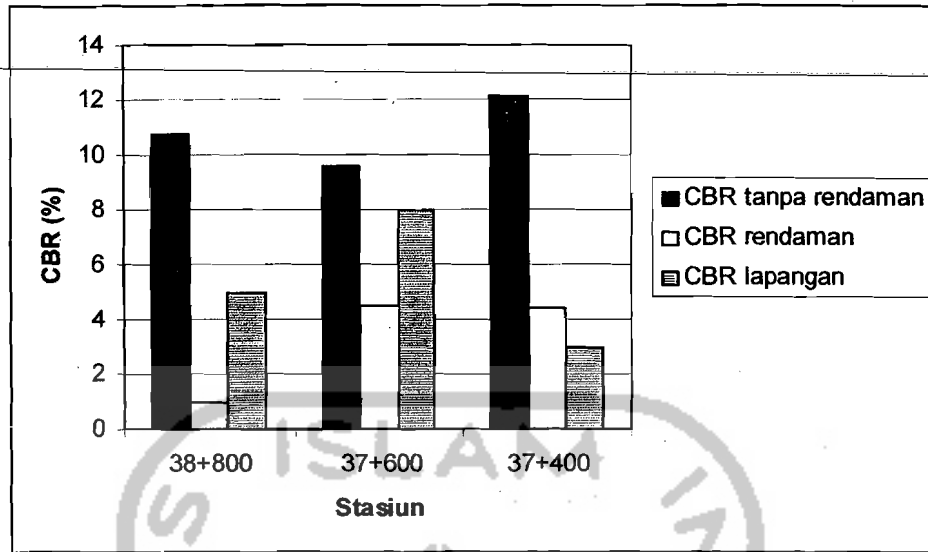
Hasil pengujian kepadatan tanah lapangan dengan uji proctor dapat dilihat pada tabel 6.2 dan gambar 6.3. Pada stasiun 37+600 nilai kadar air sebesar 27,88 % memiliki nilai kepadatan tanah sebesar 1,38  $\text{gr/cm}^3$ , sedangkan pada stasiun 37+400 nilai kadar air sebesar 33,47 % memiliki nilai kepadatan tanah sebesar 1,27  $\text{gr/cm}^3$ . Hal ini menunjukkan bahwa kadar air optimum berbanding terbalik dengan nilai kepadatan tanah. Oleh karena itu perlu adanya pemadatan tanah pada kadar air optimum yang dapat mencapai kepadatan tertentu sehingga dapat mempertahankan perubahan volume pada masa layan.



Gambar 6.3. Nilai kepadatan tanah dasar pada kadar air optimum

Sumber: Hasil pengujian laboratorium

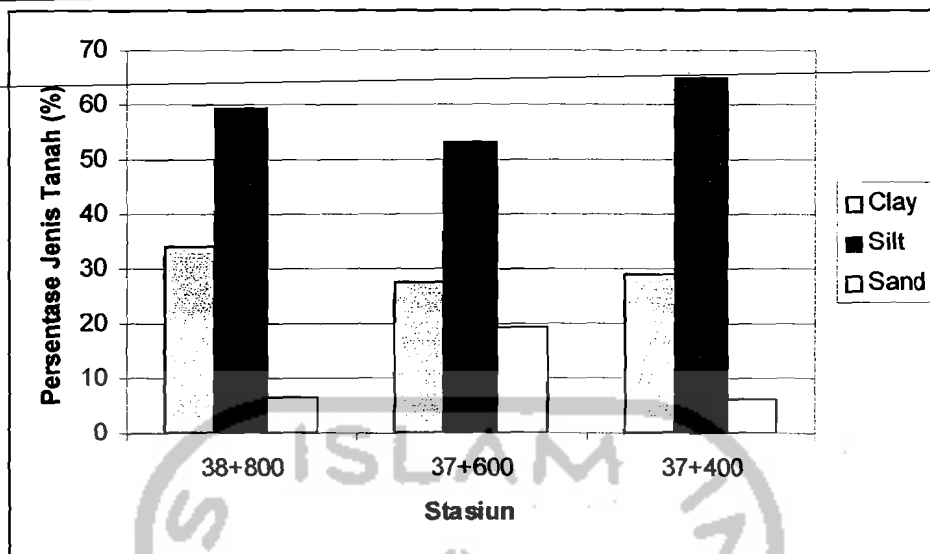
Hasil uji CBR yang dapat dilihat pada tabel 6.4. dan gambar 6.4. dengan nilai CBR terendah sebesar 0,98 % diperoleh pada stasiun 38+800 menunjukkan bahwa daya dukung tanah dasar pada keadaan terendam sangat kecil dan nilai tertinggi sebesar 12,14 % diperoleh stasiun 37+400 pada keadaan tanpa rendaman. Hal ini mungkin terjadi karena pemadatan yang optimal pada saat pelaksanaan di laboratorium sehingga daya dukung tanah yang didapat juga besar. Nilai CBR tanah dasar yang sangat kecil menunjukkan bahwa daya dukung tanah rendah sehingga dapat dijadikan indikasi terjadinya kerusakan berupa alur dan retak pinggir pada perkerasan. Untuk mendapatkan nilai daya dukung yang tinggi dapat dilakukan dengan pemadatan tanah pada kadar air optimum, pembuatan saluran drainasi secara tepat dan stabilisasi tanah dasar dengan bahan tambah.



Gambar 6.4. Grafik Hasil Uji CBR

Sumber : Hasil pengujian laboratorium dan lapangan

Pada pengujian analisa hidrometer dan saringan dapat diketahui persentase jenis tanah mengandung *clay*, *silt* dan *sand*. Hasil pengujian ini dapat dilihat pada tabel 6.5. dan gambar 6.5. Dilihat dari hasil pengujian, tanah dasar memiliki kandungan lumpur yang cukup tinggi.



Gambar 6.5. Persentase jenis tanah  
Sumber : Hasil pengujian laboratorium

Hal tersebut dapat berpengaruh terhadap daya dukung tanah dasar, karena kualitas tanah dasar semakin berkurang sehingga tidak mampu menahan beban yang ada.

#### 6.4.3. Dimensi Drainasi

Kadar air pada lapis tanah dasar dipengaruhi juga oleh kondisi dimensi drainasi yang baik. Berdasarkan pengamatan, kondisi drainasi yang terdapat di jalan Gading-Playen berupa drainasi buatan dan drainasi alami. Drainase buatan yang direncanakan berupa pasangan beton berbentuk trapesium dengan kemiringan 1:2, lebar dasar 0,6 m dan tinggi drainasi bervariasi sesuai dengan tinggi permukaan tanah. Berdasarkan pengamatan di lapangan drainasi buatan yang ada di lokasi berupa pasangan beton berbentuk empat persegi panjang dengan ukuran lebar 0,55 m dan tinggi 0,77 m. Keadaan bahu jalan pada drainasi tersebut sejajar dengan perkerasan jalan sehingga limpasan air hujan tergenang pada perkerasan



dan tidak mengalir ke saluran drainasi. Disamping itu banyak juga terdapat drainasi alami yaitu berupa saluran air dengan kedalaman saluran tidak lebih 0,15 m dan ada juga yang tidak memiliki saluran sama sekali. Untuk lebih jelasnya gambar drainasi berdasarkan tinjauan langsung dapat dilihat pada lampiran 13.

Dilihat dari nilai curah hujan pada daerah Gunung Kidul yaitu sebesar 184,85 mm/bulan, dimensi saluran drainasi buatan yang menggunakan pasangan beton sesuai dengan hitungan :

Diketahui :  $Q = \alpha \beta I t . A$

$\alpha$  = aspal beton 0,80-0,90

$\beta$  = luas area (km<sup>2</sup>) : 1

$I t$  = curah hujan dan waktu konsentrasi hujan

$$I t = \left( \frac{R}{24} \right) \left( \frac{24}{t_c} \right)^{2/3}$$

$$F_s = (B + mH)H$$

$P_s$  = keliling basah saluran

$$P_s = B + 2H \sqrt{1 + m^2}$$

$$R_s = F_s / P_s$$



$$R_s = \frac{(B + mH)H}{B + 2H \sqrt{1 + m^2}}$$

Untuk  $B=H$  dan  $m=1$

$$F_s = (B+mH) \cdot B = (H+1.H) H$$

$$= 2H^2$$

$$P_s = B + 2H \sqrt{1 + m^2} = H + 2H \sqrt{1 + 1^2} = 3,8284 H$$

$$R_s = \frac{2H^2}{3,8284H} = 0,5224 H$$

$$\text{Kecepatan saluran} = V = \frac{1}{n} \cdot R_s^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

$$= \left( \frac{1}{0,010} \right) \cdot (0,5224 H)^{2/3} \cdot (0,075)^{1/2} = 17,76 H^{2/3}$$

$$A = 3,5 \text{ km} \times 0,0051 \text{ km} = 0,01785 \text{ km}^2 = 17850 \text{ m}^2$$

tc diasumsi 1 detik

$$R = 184,85 \text{ mm/bln} = 6,162 \text{ mm/hr} = 6,162 \cdot 10^{-3} \text{ m/hr}$$

$$I_t = \left( \frac{6,162}{24} \right) \left( \frac{24}{1} \right)^{2/3} = 2,136 \cdot 10^{-3} \text{ m/dtk}$$

$$Q = 0,9 \times 1 \times 2,136 \cdot 10^{-3} \times 17850 \\ = 34,314 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

$$F_s = 2H^2$$

$$V = 17,76 \cdot H^{2/3}$$

$$Q = F_s \cdot v$$

$$34,314 = 35,32 \cdot H^{8/3}$$

$$0,966 = H^{8/3}$$

$$H = \sqrt[8/3]{0,966} = 0,987 \text{ m}$$

Berdasarkan perhitungan di atas saluran seharusnya memiliki ukuran tinggi 0,98 m dan lebar 0,98 m dengan bentuk trapesium, tetapi tinggi saluran drainasi disesuaikan dengan keadaan medan dan ketinggian muka air tanah dari elevasi tanah dasar dan besarnya kebutuhan akan drainasi tergantung dari tingginya intensitas curah hujan di daerah tersebut. Dilihat dari kenyataan yang ada ukuran sistem drainasi belum mencukupi untuk memenuhi kebutuhan limpasan air pada perkerasan tersebut dan kondisi bahu jalan yang sejajar dengan perkerasan jalan

juga mungkin mengakibatkan limpasan yang ada akan tergenang dan meresap pada perkerasan. Hal ini dapat menyebabkan kerusakan pada perkerasan jika terjadi secara terus menerus.

#### 6.4.4. Beban Lalu Lintas

Keadaan perkerasan jalan dipengaruhi juga oleh beban lalu lintas yang menggunakan jalan tersebut. Kerusakan pada perkerasan jalan mungkin dapat disebabkan oleh beban lalu lintas yang melewati jalan Gading-Playen saat ini melebihi beban lalu lintas yang direncanakan pada jalan tersebut. Hal ini dapat terjadi karena adanya faktor pertumbuhan lalu lintas yang berpengaruh pada besarnya lalu lintas dan umur perkerasan jalan Gading-Playen yang saat ini telah memiliki masa layan 5 tahun. Tebal perkerasan jalan ditentukan dari beban lalu lintas yang akan dipikul jalan tersebut. Untuk mengetahui tebal lapis perkerasan jalan Gading-Playen seharusnya dengan data yang ada saat ini digunakan perhitungan tebal lapis perkerasan dengan metode analisa komponen 1987. Metode analisa komponen merupakan metode dasar dalam menentukan tebal lapis perkerasan untuk jalan raya yang disyaratkan oleh Bina Marga.

##### 1. Data Perencanaan

##### 1. Data lalu-lintas harian rata-rata tahun 2001:

kendaraan ringan : 2121

Bus 8 ton : 15

Truck 2as 3 ton : 296

Truck 3 as 20 ton : 0

##### 2. Pertumbuhan lalu lintas (I) sebesar 9,74 %

$$F = P(1+i)^n \times 100 \%$$

Keterangan : F :Future (smp)

P: present (smp)

i: pertumbuhan lalu lintas (%)

Tabel 6.10. perhitungan pertumbuhan lalu lintas (i)

No	Tahun	LHR (smp)	I (%)
1	1996	2.994	-
2	1998	1.057	-
3	1999	3.557	8,99
4	2001	4.933	10,50
I rata-rata adalah 9,74%			

Sumber: Dirjen Bina Marga, 2001

3. Susunan perkerasan jalan yang dievaluasi:

AC : 4

ATBL : 5

Base course : 20

Sub Base corse : 20

Hasil penelitian lapangan menunjukkan jalan lapis AC banyak terjadi retak-retak, gelombang/alur serta menunjukkan gejala ketidaksabilan sehingga nilai kondisi jalan diambil 50 %,

4. Lalu lintas harian rata-rata saat jalan dibuka (diasumsikan 1 tahun yang lalu):

$$P = \frac{F}{(1+i)^{UR}}$$

Kendaraan ringan : 1932,75

Bus 8 ton : 13,66

Truck 2 as 3 ton : 269,72

Truck 3 as 20 ton : 0

## 2. Angka Ekuivalen (E)

Dihitung berdasarkan distribusi beban sumbu berbagai jenis kendaraan

a. Kendaraan ringan (50% as depan + 50% as belakang)

$$E = \left[ \frac{2 \times 0,5}{8,16} \right]^4 + \left[ \frac{2 \times 0,5}{8,16} \right]^4 = 0,0005$$

b. Bus 8 ton (34% as depan + 66% as belakang)

$$E = \left[ \frac{8 \times 0,34}{8,16} \right]^4 + \left[ \frac{8 \times 0,66}{8,16} \right]^4 = 0,187$$

c. Truck 2 as 13 ton (25% as depan + 75% as belakang)

$$E = \left[ \frac{13 \times 0,25}{8,16} \right]^4 + \left[ \frac{13 \times 0,75}{8,16} \right]^4 = 2,063$$

## 3. Faktor distribusi kendaraan (C)

Ruas jalan Gading-Playen merupakan jalan 1 jalur 2 arah, sehingga menurut tabel distribusi kendaraan yang ditetapkan oleh Bina Marga mempunyai nilai C = 1,00.

## 4. Menghitung Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP)

$$\text{Kendaraan ringan} = 1932,75 \times 1 \times 0,0005 = 0,9663$$

$$\text{Bus 8 ton} = 13,66 \times 1 \times 0,1870 = 2,5544$$

$$\text{Truck 2 as 13 ton} = \underline{269,72 \times 1 \times 2,0630 = 556,4323 +}$$

$$\text{LEP} = 559,953 \text{ kendaraan/hari}$$

## 5. Menghitung Lintas Ekuivalen Akhir (LEA)

$$\text{Kendaraan ringan} = 2121 \times 1 \times 0,0005 = 1,0605$$

$$\text{Bus 8 ton} = 15 \times 1 \times 0,1870 = 2,805$$

$$\text{Truck 2 as 13 ton} = 296 \times 1 \times 2,0630 = 610,648 \pm$$

$$\text{LEA} = 614,5135 \text{ kendaraan/hari}$$

### 6. Menghitung Lintas Ekuivalen Tengah (LET)

$$LET_1 = \frac{559,953 + 614,5135}{2} = 587,2332 \text{ kendaraan/hari}$$

### 7. Menghitung Lintas Ekuivalen Rencana (LER)

$$LER_1 = 587,2332 \times 1/10 = 58,7233 \text{ kendaraan/hari}$$

Jalan Gading-Playen diklasifikasikan sebagai jalan kolektor, sehingga sesuai dengan tabel Indeks Permukaan pada akhir umur rencana diperoleh harga Indeks Permukaan (IP) = 2,0

### 8. Mencari Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

Berdasarkan data-data yang ada:

CBR tanah dasar = 0,98 %; DDT = 3,75 %;  $LER_1 = 58,7233$ ; IP = 2,0 dan FR = 0,5

maka dengan menggunakan Nomogram 4, petunjuk tebal perkerasan lentur jalan raya dengan metode analisa komponen 1987, diperoleh  $ITP = 6,35$

### 9. Mencari Indeks Tebal Perkerasan yang ada (ITP ada)

Mencari Faktor kekuatan relatif (a) masing-masing lapisan:

$$\text{Lapis AC} = 0,32$$

$$\text{Lapis ATB/L} = 0,32$$

$$\text{Base (Sirtu CBR 100\%)} = 0,14$$

$$\text{Sub Base (Sirtu CBR 50\%)} = 0,12$$

Kekuatan jalan lama:

---


$$\text{Lapis AC 4 cm} = 50\% \times 4 \times 0.32 = 0,64$$


---

$$\text{ATB/ATBL 5 cm} = 50\% \times 5 \times 0,32 = 0,80$$

$$\text{Base (Sirtu CBR 100\%) 20 cm} = 90\% \times 20 \times 0.14 = 2,52$$

$$\text{Sub Base (Sirtu CBR 50\%) 20cm} = 90\% \times 20 \times 0.12 = 2,16$$

$$\text{ITP ada} = 6,12$$

Nilai ITP yang ada sebesar 6,12 kurang dari nilai ITP seharusnya yaitu sebesar 6,35. Hal ini kemungkinan disebabkan karena beban lalu lintas yang lewat pada jalan Gading – Playen saat ini lebih dari beban lalu lintas yang seharusnya. Agar beban lalu lintas saat ini dapat ditampung jalan tersebut maka diperlukan tebal lapis tambahan pada perkerasan jalan.

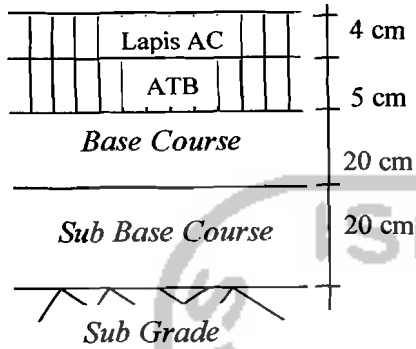
#### 10. Menentukan Tebal Lapis Tambahan

Umur Rencana :

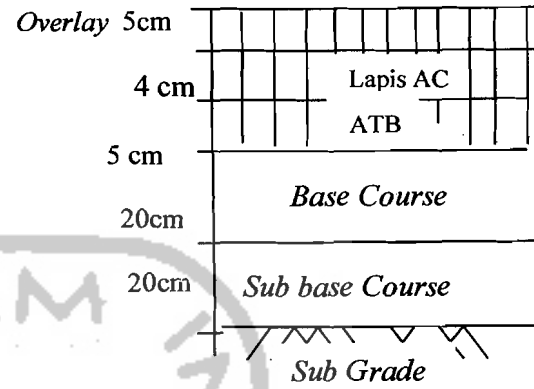
$\Delta \text{ITP} = \text{ITP}_1 - \text{ITP}_{\text{ada}} = 6,35 - 6,12 = 0,23$ , artinya ketebalan lapisannya kurang 0,23 cm, sehingga secara struktural perlu dilakukan pelapisan tambahan setebal 5 cm (*overlay* minimal berdasarkan Bina Marga) sebagaimana dapat dilihat pada gambar 6.6.

Pelapisan tambahan dengan AC pada jalan Gading-Playen, kabupaten Gunung Kidul dilakukan untuk menambah daya dukung perkerasan yang telah ada terhadap beban lalu lintas dan penurunan mutu, sehingga secara keseluruhan struktur perkerasan mampu menampung beban lalu lintas yang ada.

Tebal Perkerasan awal



Tebal perkerasan setelah *Overlay*



Gambar 6.6. Struktur Perkerasan Sebelum dan Sesudah *Overlay*

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA