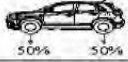
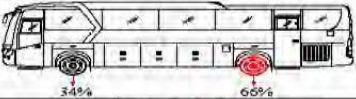




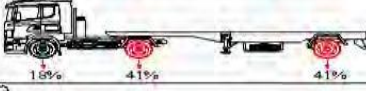
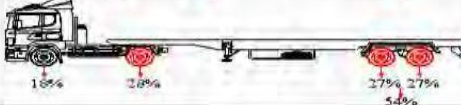


BAB IV

PERHITUNGAN

4.1 Perencanaan Tebal Rigid Pavement

4.1.1 Lalu Lintas

KONFIGURASI BEBAN SUMBU						
KONFIGURASI SUMBU DAN TIFE	BERAT KOSONG (TON)	BEBAN MUATAN MAKSIMUM (TON)	BERAT TOTAL MAKSIMUM (TON)	UE PER KAL KOSONG	UE PER KAL MAKSIMUM	
1.1 HP	1,5	0,5	2,0	0,0001	0,0005	 <p style="font-size: small;">Roda Tunggal pada Ujung Sumbu Roda Ganda pada Ujung Sumbu</p>
1.2 BUS	3	6	9	0,0037	0,3006	
1.2L TRUK	2,3	6	8,3	0,0013	0,2174	
1.2H TRUK	4,2	14	18,2	0,0143	5,0264	
1.22 TRUK	5	20	25	0,0044	2,7416	
1.2 + 2.2 TRAILER	6,4	25	31,4	0,0085	3,9033	
1.2-2 TRAILER	6,2	20	26,2	0,0192	6,1179	
1.2-2.2 TRAILER	10	32	42	0,0327	10,1830	

Gambar 4.1 Konfigurasi Beban Sumbu

4.1.2 Lalu Lintas Rencana

Lalu lintas rencana adalah jumlah kumulatif sumbu kendaraan niaga pada jalur rencana selama umur rencana, meliputi proporsi sumbu serta distribusi beban pada setiap jenis kendaraan. Jumlah sumbu kendaraan niaga (JSKN) selama umur rencana (20-40 tahun) dihitung dengan rumus berikut :

$$JSKN = JSKNH \times 365 \times R$$

Dimana :

JSKN : Jumlah total sumbu kendaraan niaga selama umur rencana

JSKNH: Jumlah total sumbu kendaraan niaga per hari pada saat jalan dibuka

R : Faktor pertumbuhan lalu lintas

4.1.3 Pertumbuhan Lalu Lintas

Faktor pertumbuhan lalu lintas yang dapat ditentukan berdasarkan rumus

$$R = \frac{(1+i)^{UR} - 1}{\log(1+i)}$$

Dengan pengertian :

R : Faktor pertumbuhan lalu lintas

i : laju pertumbuhan lalu lintas per tahun dalam % UR : Umur Rencana
(6%)

4.1.3 Replitisi Beban

Jumlah Replitisi = JSKN x 100% kombinasi terhadap JSKNH x Cd

dimana:

JSKN : Jumlah total sumbu kendaraan niaga selama umur rencana

JSKNH: Jumlah total sumbu kendaraan niaga per hari pada saat jalan
dibuka

R : Faktor pertumbuhan lalu lintas

Cd : Koefisien distribusi kendaraan

Tabel 4.1

Jumlah Lajur	Kendaraan Ringan *)		Kendaraan Berat **)	
	1 arah	2 arah	1 arah	2 arah
1 Lajur	1,00	1,00	1,00	1,00
2 Lajur	0,60	0,50	0,70	0,50
3 Lajur	0,40	0,40	0,50	0,475
4 Lajur	--	0,30	--	0,45
5 Lajur	--	0,25	--	0,425
6 Lajur	--	0,20	--	0,40

Sumber : SKBI 2.3.26.1987 / SNI 03-1732-1989



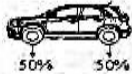
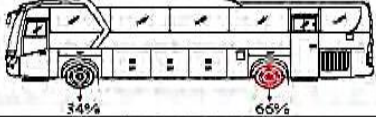
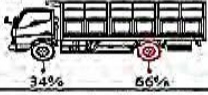
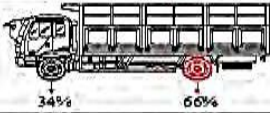

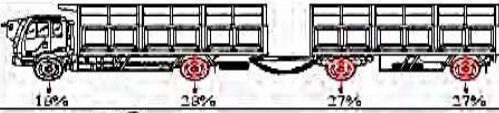
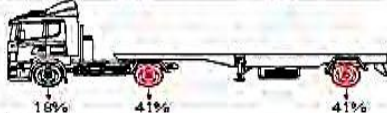
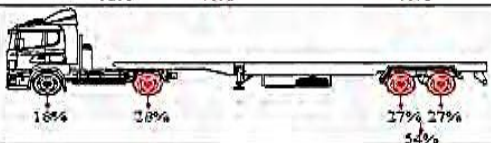
Keterangan : *) Mobil Penumpang

***) Truk dan Bus

Tabel 4.2 Data Lalu Lintas Harian Rata-rata

Jenis Kendaraan	Jumlah	
	Kendaraan	Sumbu
Gol 1	5890	11780
Gol 2	70	140
Gol 3	707	1414
Gol 4	180	360
Gol 5	48	96
Gol 6	178	356
Gol 7	149	298
Jumlah	7222	14444

Perhitungan Repetisi Beban

KONFIGURASI BEBAN SUMBU						
KONFIGURASI SUMBU DAN TPE	BERAT KOSONG (TON)	BEBAN MUATAN MAKSIMUM (TON)	BERAT TOTAL MAKSIMUM (TON)	UE ISKAL KOSONG	UE ISKAL MAKSIMUM	 Roda Tunggal pada Ujung Sumbu  Roda Ganda pada Ujung Sumbu
1.1 HP	1,5	0,5	2,0	0,0001	0,0005	
1.2 BUS	3	6	9	0,0037	0,3006	
1.2L TRUK	2,3	6	8,3	0,0013	0,2174	
1.3H TRUK	4,2	14	18,2	0,0143	5,0264	
1.22 TRUK	5	20	25	0,0044	2,7416	
1.2+2.2 TRAILER	6,4	25	31,4	0,0085	3,9083	
1.2-2 TRAILER	6,2	20	26,2	0,0192	6,1179	
1.2-2.1 TRAILER	10	32	42	0,0327	10,1830	

Gambar 4.2 Konfigurasi sumbu

Tabel 4.3 Hasil Perhitungan

Jenis Kendaraan	Jumlah		Beban Sumbu		Konfigurasi Sumbu	
	Kendaraan	Sumbu	Depan	Belakang	Depan	Belakang
Gol 1	5890	11780	1	1	STRT	STRG
Gol 2	70	140	1	1	STRT	STRG
Gol 3	707	1414	4	6	STRT	STRG
Gol 4	180	360	3	6	STRT	STRG
Gol 5	48	96	8	12	STRT	STRG
Gol 6	178	356	6	14	STRT	SGRG
Gol 7	149	298	6	18	STRT	SGRG
Jumlah	7222	14444				

$$JSKN = JSKNH \times 365 \times R$$

$$R = \frac{(1+i)^{UR} - 1}{\log(1+i)}$$

$$= \frac{(1+0,06)^{20} - 1}{\log(1+0,06)}$$

$$= 37,876$$

$JSKN = JSKNH \times 365 \times R$ $= 14444 \times 365 \times 37,8$ $= 199684544,56$
--

Tabel 4.4 Repetisi Beban

Konfigurasi sumbu	Beban Sumbu	% Konfigurasi Sumbu	c	Repetisi Beban
STRT	1	40,79	0,5	294585,38
STRG	1	40,79	0,5	294585,38
STRT	1	0,48	0,5	3466,56
STRG	1	0,48	0,5	3466,56
STRT	4	4,89	0,5	35315,58
STRG	6	4,89	0,5	35315,58
STRT	3	1,24	0,5	8955,28
STRG	6	1,24	0,5	8955,28
STRT	8	0,33	0,5	2383,26
STRG	12	0,33	0,5	2383,26
STRT	6	1,23	0,5	8883,06
STRG	14	1,23	0,5	8883,06
STRT	6	1,03	0,5	7438,66
SGRG	18	1,03	0,5	7438,66

- *Repetisi Beban = JSKN x Kombinasi JSKNH x C*

4.2 Beton Semen

Kekuatan beton harus dinyatakan dalam nilai kuat tarik lentur (Flexural strength) umur 28 hari. Hubungan antara kuat tekan karakteristik dengan modulus keruntuhan lentur beton (f_r) dapat didekati dengan rumus berikut :

$$F_r = 0,62\sqrt{f'c}$$

4.2.1 Perencanaan Tebal Pelat Beton

Tabel 4.5 Faktor Keamanan Beban

Faktor Keamanan Beban (FKB)

No	Penggunaan	Nilai F _{KB}
1	Jalan bebas hambatan utama (<i>major freeway</i>) dan jalan berlajur banyak, yang aliran lalu lintasnya tidak terhambat serta volume kendaraan niaga yang tinggi. Bila menggunakan data lalu-lintas dari hasil survai beban (<i>weight-in-motion</i>) dan adanya kemungkinan route alternatif, maka nilai faktor keamanan beban dapat dikurangi menjadi 1,15.	1,2
2	Jalan bebas hambatan (<i>freeway</i>) dan jalan arteri dengan volume kendaraan niaga menengah.	1,1
3	Jalan dengan volume kendaraan niaga rendah.	1,0

Perbandingan tegangan

$$\text{perbandingan tegangan} = \frac{\text{Tegangan (mpa)}}{Fr}$$

$$Fr = 0,62\sqrt{f'c}$$

Tabel 4.6. Perkerasan Kaku untuk Jalan dengan Beban Lalu Lintas Berat

Struktur Perkerasan	R1	R2	R3	R4	R5
Kelompok sumbu kendaraan berat (overloaded) ¹¹	$<4.3 \times 10^6$	$<8.6 \times 10^6$	$<25.8 \times 10^6$	$<43 \times 10^6$	$<86 \times 10^6$
Dowel dan bahu beton	Ya				
STRUKTUR PERKERASAN (mm)					
Tebal pelat beton	265	275	285	295	305
Lapis Pondasi LMC	150				
Lapis Pondasi Agregat Kelas A ¹²	150				

Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan Tahun 2013



Gambar 4.3 Tebal pondasi bawah minimum untuk perkerasan beton semen

Perbandingan tegangan	jumlah pengulangan beban yang diijinkan	Perbandingan tegangan	jumlah pengulangan beban yang diijinkan
0,51	400.000	0,69	2500
0,52	300.000	0,7	2000
0,53	240.000	0,71	1500
0,54	180.000	0,72	1100
0,55	130.000	0,73	850
0,56	100.000	0,74	650
0,57	75.000	0,75	490
0,58	57.000	0,76	360
0,59	42.000	0,77	270
0,6	32.000	0,78	210
0,61	24.000	0,79	160
0,62	18.000	0,8	120
0,63	14.000	0,81	90
0,64	11.000	0,82	70
0,65	8.000	0,83	50
0,66	6.000	0,84	40
0,67	4.500	0,85	30
0,68	3.500		

Fatigue/kelelahan

$$\text{Prosentasi Fatigue (\%)} = \frac{\text{Repetisi Beban}}{\text{Jumlah repetisi beban yang diijinkan}} \times 100\%$$

Syarat prosentasi fatigue $\leq 100\%$

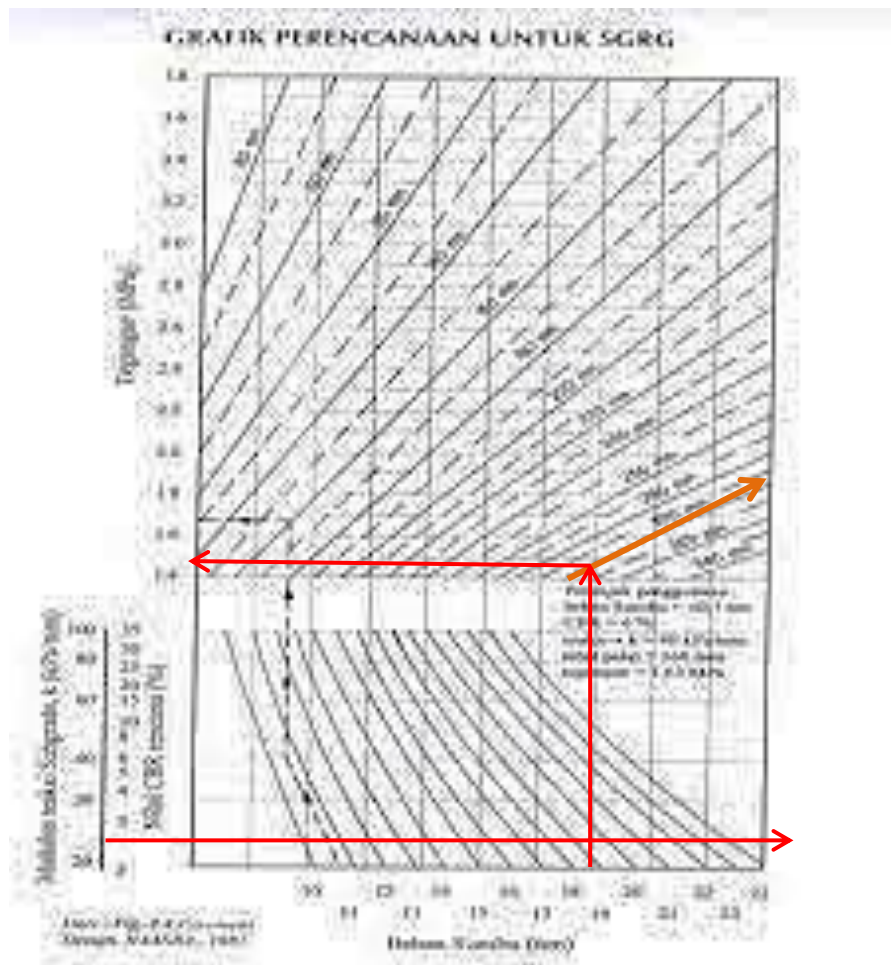
Konfigurasi sumbu	Beban Sumbu	Beban Rencana Fk= 1,1	Repetisi Beban
STRT	1	1,1	294585,38
STRG	1	1,1	294585,38
STRT	1	1,1	3466,56
STRG	1	1,1	3466,56
STRT	4	4,4	35315,58
STRG	6	6,6	35315,58
STRT	3	3,3	8955,28
STRG	6	6,6	8955,28
STRT	8	8,8	2383,26
STRG	12	13,2	2383,26
STRT	6	6,6	8883,06
STRG	14	15,4	8883,06
STRT	6	6,6	7438,66
SGRG	18	19,8	7438,66

CBR 2,4% = K22 kPa

Beton Fs 45kg

Tebal pelat = 30 cm

$$\begin{aligned}
 Fr &= 0,62\sqrt{f'c} \\
 &= 0,62\sqrt{34} \\
 &= 3,6 \text{ mPa}
 \end{aligned}$$



Grafik 4.1 Perencanaan SGRG

Tabel 4.7 Hasil Tegangan

Konfigurasi sumbu	Beban Sumbu	Beban Rencana $F_k = 1,1$	Repetisi Beban	Tegangan yang terjadi
STRT	1	1,1	294585,38	-
STRG	1	1,1	294585,38	-
STRT	1	1,1	3466,56	-
STRG	1	1,1	3466,56	-
STRT	4	4,4	35315,58	-
STRG	6	6,6	35315,58	-
STRT	3	3,3	8955,28	-
STRG	6	6,6	8955,28	-
STRT	8	8,8	2383,26	-
STRG	12	13,2	2383,26	-
STRT	6	6,6	8883,06	-
STRG	14	15,4	8883,06	-
STRT	6	6,6	7438,66	-
SGRG	18	19,8	7438,66	1,9

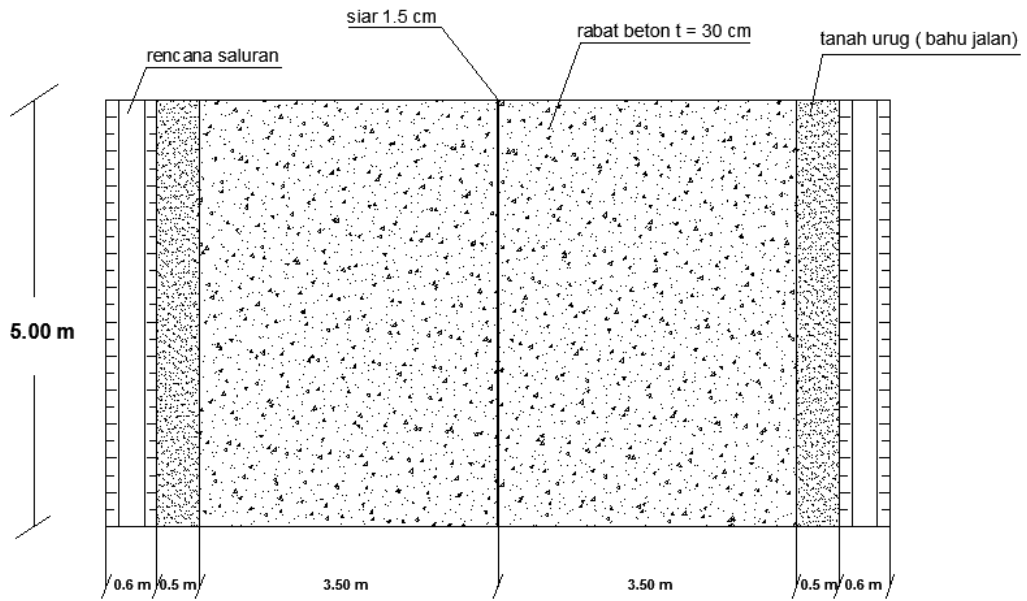
Konfigurasi sumbu	Beban Sumbu	Beban Rencana Fk= 1,1	Repetisi Beban	Tegangan yang terjadi	Perbandingan tegangan	Jumlah repetisi beban yang diijinkan
STRT	1	1,1	294585,38	-	-	-
STRG	1	1,1	294585,38	-	-	-
STRT	1	1,1	3466,56	-	-	-
STRG	1	1,1	3466,56	-	-	-
STRT	4	4,4	35315,58	-	-	-
STRG	6	6,6	35315,58	-	-	-
STRT	3	3,3	8955,28	-	-	-
STRG	6	6,6	8955,28	-	-	-
STRT	8	8,8	2383,26	-	-	-
STRG	12	13,2	2383,26	-	-	-
STRT	6	6,6	8883,06	-	-	-
STRG	14	15,4	8883,06	-	-	-
STRT	6	6,6	7438,66	-	-	-
SGRG	18	19,8	7438,66	1,9	0,52	300000

$$\text{perbandingan tegangan} = \frac{\text{Tegangan (mpa)}}{Fr}$$

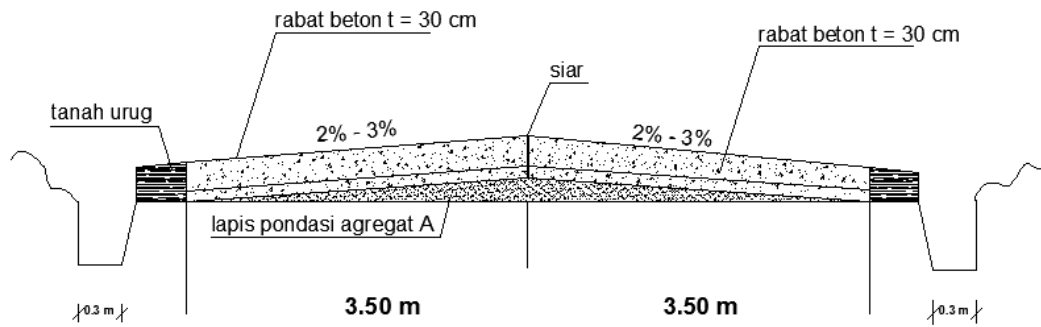
Tabel 4.8 Nilai Fatique

Konfigurasi sumbu	Beban Sumbu	Beban Rencana Fk= 1,1	Repetisi Beban	Tegangan yang terjadi	Perbandingan tegangan	Jumlah repetisi beban yang diijinkan	Presentase Fatique
STRT	1	1,1	294585,38	-	-	-	-
STRG	1	1,1	294585,38	-	-	-	-
STRT	1	1,1	3466,56	-	-	-	-
STRG	1	1,1	3466,56	-	-	-	-
STRT	4	4,4	35315,58	-	-	-	-
STRG	6	6,6	35315,58	-	-	-	-
STRT	3	3,3	8955,28	-	-	-	-
STRG	6	6,6	8955,28	-	-	-	-
STRT	8	8,8	2383,26	-	-	-	-
STRG	12	13,2	2383,26	-	-	-	-
STRT	6	6,6	8883,06	-	-	-	-
STRG	14	15,4	8883,06	-	-	-	-
STRT	6	6,6	7438,66	-	-	-	-
SGRG	18	19,8	7438,66	1,9	0,52	300000	2,48

Nilai Fatique 2,48% > 100%, Memenuhi syarat



Tampak Atas



Potongan melintang

Kegiatan Selama Kerja Praktek

1. Pengamatan dalam pengambilan bahan uji aspal

setelah tahap pengaspalan telah selesai dikerjakan, maka dilakukan uji laboratorium terhadap benda uji. dengan menggunakan mesin crusher yang berbentuk silinder. Bor akan masuk kedalam lapisan aspal sesuai dengan ketebalan aspal tersebut. Setelah benda uji di dapat maka dilakukan pengukuran ketebalan dalam masing masing lapisan (AC-BC, ACWC, AC base)

2. Pengambilan Sampel Beton

Untuk mengamati karakteristik beton, setiap adonan yang datang setiap harinya akan diambil beberapa sampel dalam bentuk persegi panjang. Digunakan bentuk seperti ini guna mempermudah pengujian yang akan dilakukan. Beton akan diuji dalam beberapa hari yaitu saat beton berumur 7 hari, 14 hari, dan 28 Hari. Dilakukan uji kelenturan pada benda uji.











