

SIMPLIFIED DESIGN PERKERASAN BETON RUAS JALAN SIMP. SAMBOJA – SIMP. MUARA JAWA MENGUNAKAN MANUAL DESAIN PERKERASAN JALAN 2017

Baharsan¹, Viva Oktaviani², Robby Marzuki³

¹ Mahasiswa Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

^{2,3} Dosen Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

Email : baharsan5101bahar@gmail.com

ABSTRAK

Struktur perkerasan adalah struktur yang terdiri dari satu atau beberapa lapis perkerasan dari bahan – bahan yang diproses, dimana fungsinya untuk menahan beban lalu lintas sehingga tidak menimbulkan kerusakan pada konstruksi jalan. Struktur perkerasan terdiri dari beberapa lapisan dengan kekerasan dan daya dukung yang berbeda – beda, tiap lapis perkerasan harus terjamin kekuatan dan ketebalannya sehingga tidak mengalami *distress* yaitu perubahan karena tidak mampu menahan beban dan tidak cepat kritis atau *failure*. Perencanaan jalan beton semen (*Simplified Design*) di ruas jalan Simpang Samboja (STA. 2+330 – STA 2+900) – Simpang Muara Jawa (STA. 5+900 – STA 6+280) menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) Tahun 2017 merupakan metode yang lebih menekankan kepada prosedur dan klasifikasi desain serta metode desain mekanistik empiris, sehingga didapatkan ketebalan struktur rencana dalam bentuk katalog.

Berdasarkan analisis perencanaan jalan beton semen (*Simplified Design*) di ruas jalan Simpang Samboja (STA. 2+330 – STA 2+900) – Simpang Muara Jawa (STA. 5+900 – STA 6+280) menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) Tahun 2017, maka didapat ;

1. Tebal perencanaan jalan beton ;

Jenis sambungan = Dowel

Jenis bahu jalan = Agregat Kelas S

Tebal pelat beton = 295 mm dipakai 290 mm

Lapis fondasi LMC = 100 mm Lapis fondasi agregat kelas A = 150 mm

2. Dimana dengan faktor koefisien drainase (m), maka tebal lapis desain harus disesuaikan dengan cara membagi tebal hasil dari bagan desain dengan koefisien drainase (m). Tebal lapis fondasi agregat kelas A dgn faktor drainase tebal 375 mm \approx 400 mm. Lapisan fondasi agregat kelas A dengan faktor drainase ini sebagai lapisan drainase, dibuat miring untuk dibuang ke saluran samping atau ke bahu untuk menuju ke drainase bawah permukaan.

3. Hasil untuk Jarak sambungan susut melintang untuk perkerasan kaku menerus tanpa tulangan berdasarkan Pd.T-14-2003 : L1 = 4,5 meter. Sambungan dilengkapi dengan tulangan *dowel* ulir dengan rincian : Panjang = 450 mm ; Jarak *dowel* = 300 mm, diameter *dowel* yang digunakan adalah **D 36**

Kata Kunci ; *beton semen, MDPJ 2017*

ABSTRACT

A pavement structure is a structure consisting of one or several layers of pavement made from processed materials, whose function is to withstand traffic loads so as not to cause damage to the road construction. The pavement structure consists of several layers with different hardness and bearing capacity. Each layer of pavement must have guaranteed strength and thickness so that it does not experience distress, namely changes because it is unable to

withstand the load and does not quickly become critical or fail. Cement concrete road planning (Simplified Design) on the Simpang Samboja road section (STA. 2+330 – STA 2+900) – Simpang Muara Jawa (STA. 5+900 – STA 6+280) using the Road Pavement Design Manual (MDPJ) Year 2017 is a method that places more emphasis on design procedures and classification as well as empirical mechanistic design methods, so that the thickness of the planned structure is obtained in catalog form.

Based on the analysis of cement concrete road planning (Simplified Design) on the Simpang Samboja road section (STA. 2+330 – STA 2+900) – Simpang Muara Jawa (STA. 5+900 – STA 6+280) using the Road Pavement Design Manual (MDPJ) in 2017, then obtained;

1. Thickness of concrete road planning;

Connection type = Dowel

Road shoulder type = Class S aggregate

Concrete slab thickness = 295 mm used 290 mm

LMC foundation layer = 100 mm Class A aggregate foundation layer = 150 mm

2. Where the drainage coefficient factor is (m), the design layer thickness must be adjusted by dividing the resulting thickness from the design chart by the drainage coefficient (m). The thickness of the class A aggregate foundation layer with a drainage factor is 375 mm \approx 400 mm. The class A aggregate foundation layer with this drainage factor as the drainage layer, is made at a slope to discharge into the side channel or into the shoulder to lead to subsurface drainage.

3. Results for distance of transverse shrinkage joints for continuous rigid pavement without reinforcement based on Pd.T-14-2003: $L_1 = 4.5$ meters. The connection is equipped with threaded dowel reinforcement with details: Length = 450 mm; Dowel distance = 300 mm, dowel diameter used is D 36

Keywords ; cement concrete, MDPJ 2017

PENDAHULUAN

Sektor prasarana jalan penting dalam pertumbuhan ekonomi wilayah, dengan investasi jalan dan jembatan memengaruhi pengguna dan wilayah secara keseluruhan. Perlu kebijakan tepat untuk mendukung pengembangan wilayah. Salah satu isu strategis adalah kurangnya sistem jaringan jalan primer dan kolektor, menghambat arus barang dan manusia secara regional dan nasional, meningkatkan biaya ekonomi dan sosial. Perkerasan jalan yang baik penting untuk menahan beban lalu lintas tanpa kerusakan, dengan struktur yang terdiri dari beberapa lapisan yang harus memiliki kekuatan dan ketebalan yang memadai. Metode perencanaan jalan beton semen menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) Tahun 2017 menekankan pada prosedur, klasifikasi desain, dan metode desain mekanistik empiris untuk mendapatkan ketebalan struktur rencana dalam bentuk katalog.

Tujuan Penelitian

Secara umum maksud dari penelitian ini adalah merencanakan tebal perkerasan jalan beton semen (*Simplified Design*) di ruas jalan Simpang Samboja (STA. 2+330 – STA 2+900) – Simpang Muara Jawa (STA. 5+900 – STA 6+280) menggunakan metode Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) Tahun 2017. Tujuan penelitian adalah mengetahui cara analisis metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 sehingga didapat tebal perkerasan jalan beton semen.

METODE

Pengumpulan Data

Data-data yang diperlukan dalam perencanaan tebal perkerasan beton ini hanya menggunakan data sekunder. Untuk memperoleh data yang sesuai dengan masalah yang diteliti atau akan dibahas, maka peneliti menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut :

- a. Teknik kepustakaan yaitu dengan mendapatkan informasi dan data mengenai teori-teori yang berkaitan dengan pokok permasalahan yang diperoleh dari literatur-literatur, bahan kuliah, majalah konstruksi, media internet dan media cetak lainnya.
- b. Survey lokasi studi bertujuan agar data yang diperoleh melalui lebih akurat lagi dengan kondisi di lapangan.

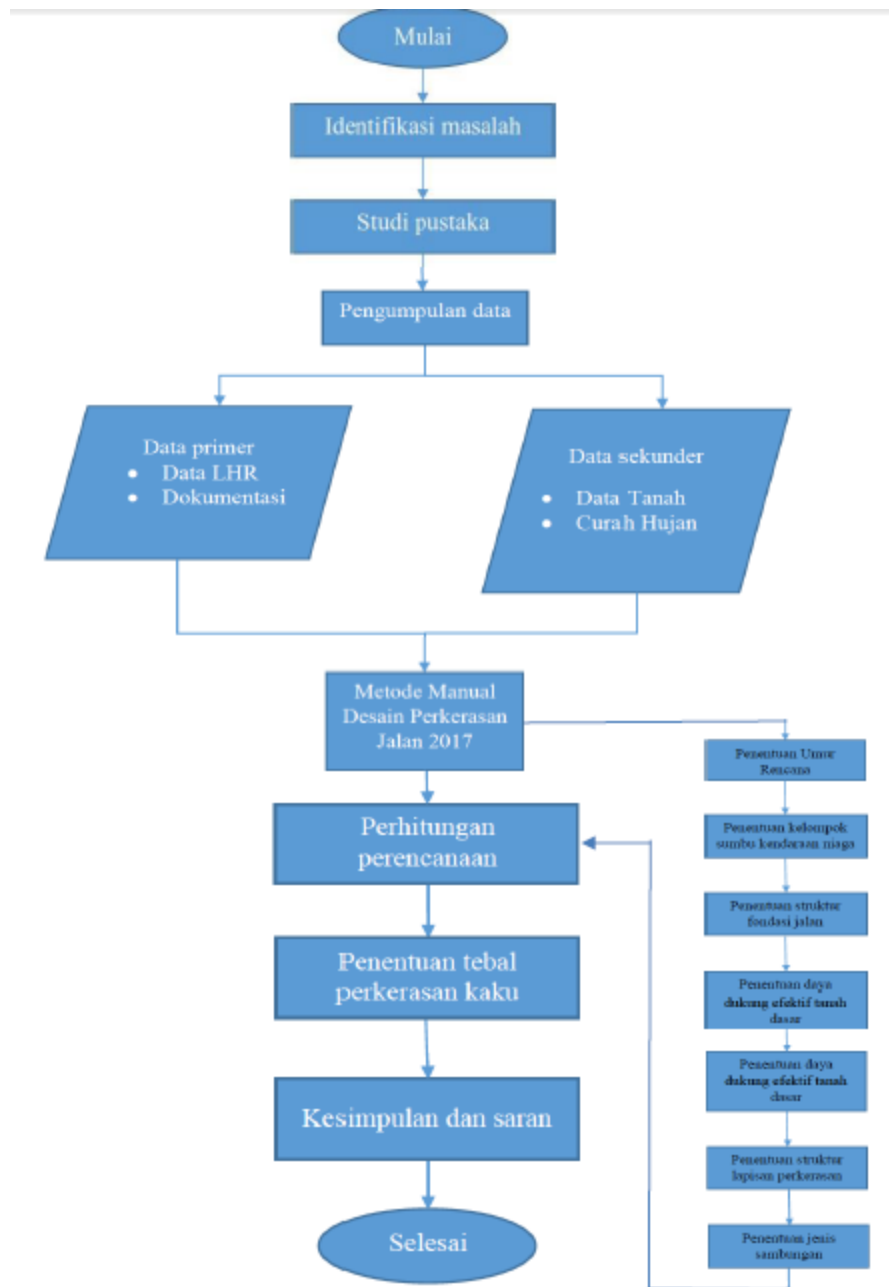
Teknis Analisis Data

Untuk mencapai maksud dan tujuan daripada penulisan ini dan memperoleh data keluaran (*output*) maka harus dilaksanakan yaitu :

- a. Kegiatan persiapan yaitu, menyediakan format yang dipakai untuk pengambilan data dilapangan yaitu nilai-nilai CBR rencana adalah perbandingan antara beban yang dibutuhkan untuk penetrasi sehingga dicapai nilai daya dukung yang dinyatakan dalam persen.
- b. Mencatat kondisi fisik ruas jalan seperti panjang, lebar dan lain-lain.
- c. Karena jalan yang direncanakan adalah jalan baru maka perhitungan jumlah LHR hanya berdasarkan kelas jalan berdasarkan Peraturan Pemerintah RI Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan,.
- d. Menetapkan panjang ruas jalan tersebut yang perlu dilaksanakan konstruksi perkerasan beton (*Rigid Pavement*).
- e. Peraturan standar Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) Tahun 2017.

Desain Penelitian

Adapun prosedur penelitian dibuat bagan alir penelitian (*flow chart*) pada seperti disajikan pada gambar 3.2 berikut ini:



Gambar 3.2 Bagan alir studi (*flow chart*)

ANALISA PEMBAHASAN

4.2. Desain Perkerasan Beton

4.2.1. Analisis JKSKN

Mengacu pada tabel 4.6, diperoleh analisis Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga selama Umur Rencana (JKSKN)

Tabel 4.6. Analisis JKSKN

- Data lalu lintas diperoleh tahun = 2020
- Pelaksanaan konstruksi tahun = 2020
- Pertumbuhan lalu lintas diambil = 5%
- UR = 40 tahun
- I = 5.14 %
- R = 125.0075
- DL = 0.8

Golongan	Jenis Kendaraan	Konfigurasi Beban Sumbu (ton)				2020 LHRT (kend/hari)	2020 s/d lalu lintas terbuka LHRT (kend/hari)	Jumlah Sumbu per Kend (bh)	Jumlah Sumbu (bh)	STRT		STRG		STdRT		STdRG		STrRG		
		RD	RB	RGD	RGB					BS (ton)	JS (bh)	BS (ton)	JS (bh)	BS (ton)	JS (bh)	BS (ton)	JS (bh)	BS (ton)	JS (bh)	
1	Sepeda Motor. Kend. roda-3	1	1			1.134	1.134	0	0											
2	Sedan, jeep, station wagon	1	1			318	318	0	0											
3	Angkutan penumpang sedang	1	1			42	42	0	0											
4	Pick up, micro truk, mobil hantaran	1	1			90	90	0	0											
5a	Bus kecil	3	6			20	20	2	40	3	20	6	20							
5b	Bus besar	3	6			10	10	2	20	3	10	6	10							
6a	Truk ringan 2 sumbu	3	5			40	40	2	80	3	40	5	40							
6b	Truk sedang 2 sumbu	6	12			186	186	2	372	6	186	12	186							
7a	Truk 3 sumbu	5	20			42	42	3	126	5	42					20	42			
7b	Truk gandengan	6	9	8	8	0	0	4	0	6	0	9	0							
												8	0							
												8	0							
7c	Truk semitrailer	8	12	22		30	30	4	120	8	30	12	30			22	30			
																22	30			
8	Kendaraan tidak bermotor					0	0	0	0											
TOTAL									768		328		286	0		144	0			
									JKSKN		34.686.816,98		JKSKN Rencana		27.068.062,78					

Sumber : Hasil Analisis, 2022

4.2.2. Perhitungan Repetisi Sumbu Rencana

Beban sumbu 100 kN diijinkan di beberapa ruas yaitu untuk ruas jalan Kelas I. Namun demikian nilai CESA selalu ditentukan berdasarkan beban sumbu standar 80 kN.

4.2.3. Analisis CESA4 dan CESA5

Beban sumbu standar kumulatif atau *Cumulative Equivalent Single Axle Load (CESA)* merupakan jumlah kumulatif beban sumbu lalu lintas desain pada lajur desain selama umur rencana.

4.2.3. Analisis CESA4 dan CESA5

Beban sumbu standar kumulatif atau *Cumulative Equivalent Single Axle Load (CESA)* merupakan jumlah kumulatif beban sumbu lalu lintas desain pada lajur desain selama umur rencana.

4.2.4. Kategori Daya Dukung Tanah Dasar

Mengacu pada tabel 4.9, penentuan kategori daya dukung tanah dasar.

Tabel 4.9. Tinggi Minimum Tanah Dasar di atas Muka Air Tanah dan Muka Banjir

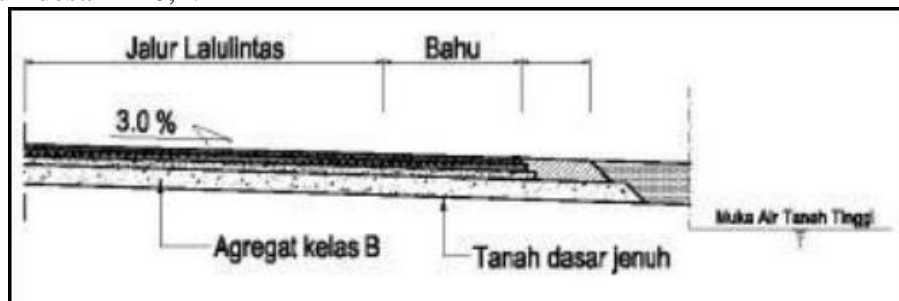
Kelas Jalan (berdasarkan spesifikasi penyediaan prasarana jalan)	Tinggi tanah dasar diatas muka air tanah (mm)	Tinggi tanah dasar didasar muka air banjir (mm)
Jalan Bebas Hambatan	1200 (jika ada drainase bawah permukaan di median)	500 (banjir 50 tahunan)
	1700 (tanpa drainase bawah permukaan di median)	
Jalan Raya	1200 (tanah lunak jenuh atau gambut tanpa lapis drainase)	500 (banjir 50 tahunan)
	800 (tanah lunak jenuh atau gambut dengan lapis drainase) 600 (tanah dasar normal)	
Jalan Sedang	600	500 (banjir 10 tahunan)
Jalan Kecil	400	NA

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Jenis tanah di lokasi pekerjaan adalah lempung lempung kelanauan dengan kedalaman muka air tanah antara 2 meter s/d 3 meter. Berdasarkan hasil survei geoteknik, diperoleh nilai CBR tanah dasar di lokasi ini adalah **7,2 %**.

4.2.5. Lapisan Drainase

Berdasarkan hasil survei lapangan sesuai tabel Koefisien Drainase (m), maka ditentukan nilai (m) untuk desain = 0,4.



Gambar 4.1. Koefisien Drainase 'm' untuk Lokasi Pekerjaan

Dengan pengertian bahwa tanah dasar jenuh air secara permanen selama musim hujan dan tidak teralirakan.

4.2.6. Struktur Perkerasan

- Kelompok sumbu kendaraan berat = 27.668.652,78
- Koefisien drainase (m) = 0,4

Diperoleh :

- Jenis sambungan = Dowel
- Jenis bahu jalan = Agregat Kelas S
- Tebal pelat beton = 295 mm dipakai 290 mm
- Lapis fondasi LMC = 100 mm
- Lapis fondasi agregat kelas A = 150 mm

Dimana dengan faktor koefisien drainase (m), maka tebal lapis desain harus disesuaikan dengan cara membagi tebal hasil dari bagan desain dengan koefisien drainase (m).

- Tebal lapis fondasi agregat kelas A dengan faktor drainase

$$= \frac{\text{tebal fondasi agregat klas A hasil hitungan}}{m} = \frac{150}{0,4} = 375 \text{ mm}$$

$\approx 400 \text{ mm}$

Lapisan fondasi agregat klas A dengan faktor drainase ini sebagai lapisan drainase, dibuat miring untuk dibuang ke saluran samping atau ke bahu untuk menuju ke drainase bawah permukaan.



Gambar 4.2. Struktur Perkerasan

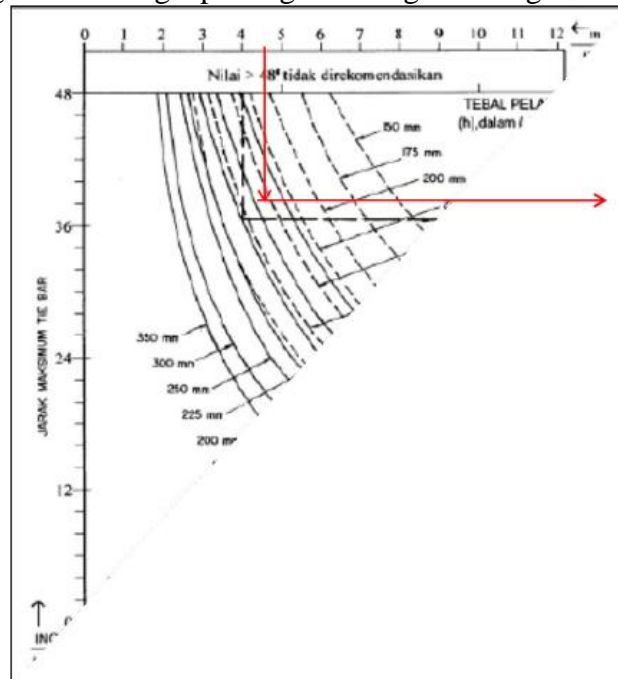
4.3. Perencanaan Sambungan

4.3.1 Data Penulangan

- Tebal pelat beton $h = 290 \text{ mm}$
- Lebar pelat beton $L_2 = 7 \text{ m}$
- Lebar lajur $b_1 = 3,5 \text{ m}$
- Jarak terpendek dari tepi $x_T = 10 \text{ mm}$

4.3.2. Perencanaan Sambungan Memanjang (*Tie Bars*)

Sambungan memanjang harus dilengkapi dengan batang ulir dengan mutu minimum BJTU-30.



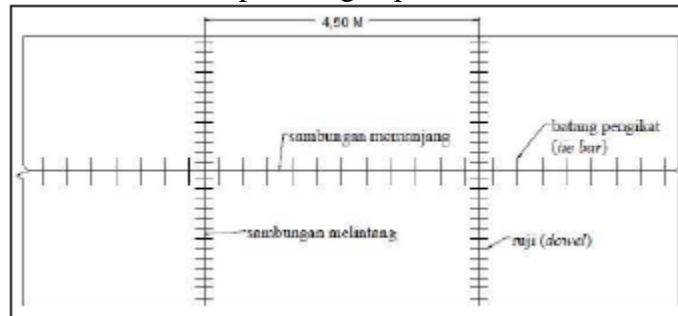
Gambar 4.3. Jarak *Tie Bar* pada Lokasi Pekerjaan

Ukuran dan jarak *tie bar* yang digunakan adalah : Diameter tulangan yang digunakan = **D 16**.
 Panjang *tie bar* = $(38,3 \times \phi) + 75 = (38,3 \times 16) + 75$
 Panjang *tie bar* = 687,8 mm \approx 700 mm Jarak *tie bar* = 900 mm

4.3.3. Perencanaan Sambungan Melintang (Dowels)

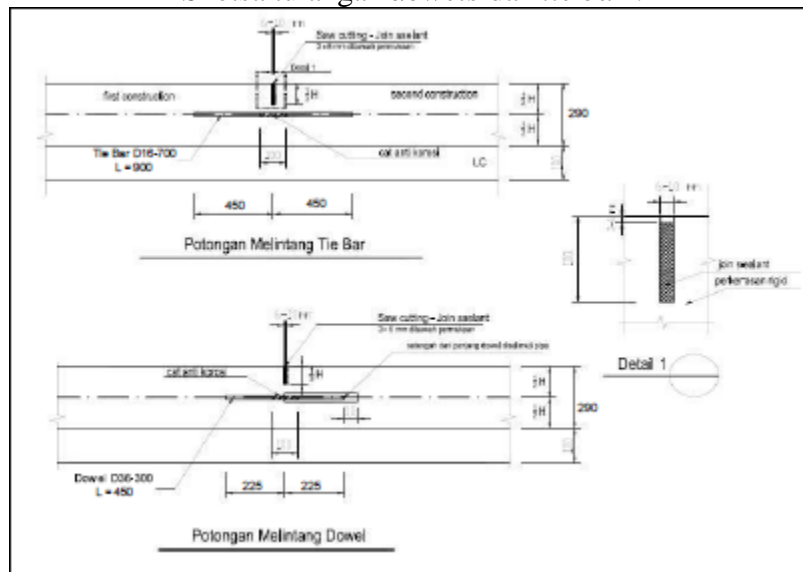
Jarak sambungan susut melintang untuk perkerasan kaku menerus tanpa tulangan berdasarkan Pd.T-14-2003 : $L1 = 4,5$ meter
 Sambungan dilengkapi dengan tulangan *dowel* ulir dengan rincian : Panjang = 450 mm ; Jarak *dowel* = 300 mm
 Mengacu pada Tabel 2.18 di atas, maka diameter *dowel* yang digunakan adalah **D 36**.

Sketsa penulangan pelat beton :



Gambar 4.4. Sketsa Penulangan Pelat Beton

Sketsa tulangan *dowels* dan *tie bar* :



Gambar 4.5. Sketsa Penulangan *Dowel* dan *Tie Bar*

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan analisis perencanaan jalan beton semen (*Simplified Design*) di ruas jalan Simpang Samboja (STA. 2+330 – STA 2+900) – Simpang Muara Jawa (STA. 5+900 – STA 6+280) menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) Tahun 2017, maka didapat ;

1. Tebal perencanaan jalan beton ;

Jenis sambungan	= Dowel
Jenis bahu jalan	= Agregat Kelas S
Tebal pelat beton	= 295 mm dipakai 290 mm
Lapis fondasi LMC	= 100 mm
Lapis fondasi agregat kelas A	= 150 mm

2. Dimana dengan faktor koefisien drainase (m), maka tebal lapis desain harus disesuaikan dengan cara membagi tebal hasil dari bagan desain dengan koefisien drainase (m). Tebal lapis fondasi agregat kelas A dgn faktor drainase tebal 375 mm \approx 400 mm. Lapisan fondasi agregat kelas A dengan faktor drainase ini sebagai lapisan drainase, dibuat miring untuk dibuang ke saluran samping atau ke bahu untuk menuju ke drainase bawah permukaan.
3. Hasil untuk Jarak sambungan susut melintang untuk perkerasan kaku menerus tanpa tulangan berdasarkan Pd.T-14-2003 : L1 = 4,5 meter. Sambungan dilengkapi dengan tulangan dowel ulir dengan rincian : Panjang = 450 mm ; Jarak dowel = 300 mm, diameter dowel yang digunakan adalah **D 36**

Saran

1. Untuk perencanaan tebal perkerasan kaku dengan umur rencana 40 tahun perhitungan LHR sebaiknya disurvei dari 1 (satu) tahun sebelum kegiatan dilaksanakan hingga 40 tahun kedepan.
2. Metode yang dilaksanakan dilapangan, sebaiknya tetap mengacu pada standar yang telah ditetapkan agar tidak terjadi kegagalan teknis.
3. Perencanaan struktur plat beton akan lebih baik jika adanya analisa dengan program penganalisa struktur, misalnya SAP 2000.

DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO (1986), *Guide Design Of Pavement Structures*, Published by the American Association of State Highway and Transportation Officials, 1986 Alamsyah, Alik Ansori (2006), *Rekayasa Jalan Raya*, Universitas Muhammadiyah Malang, 2006.
- Badan Pusat Statistik (BPS 2021), *Kalimantan Timur Dalam Angka 2021*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Bina Marga (2017). *Manual Desain Perkerasan Jalan*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum
- Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum
- Nyoman Suaryana (2001), *Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku (Rigid Pavement)*, Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, Badan Penelitian dan Pengembangan Prasarana Transportasi Provinsi Kalimantan Timur,
- Pd T-14-2003, *Perencanaan Perkerasan Jalan Beton*, Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah Jakarta. Peraturan Pemerintah RI Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan
- Suryawan, Ari. 2009. *Perkerasan Jalan Beton Semen Portland (Rigid Pavement) (Perencanaan Metode AASHTO 1993)*. Cetakan ke-2. Yogyakarta: Beta Offset Thickness Design (1981)–*Asphalt Pavement For Higways and Streets*, The Asphal Institute, Manual Series Number 1 (MS-1).
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 tentang JALAN, Jakarta.