

**PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN LENTUR  
AKIBAT MENINGKATNYA BEBAN LALU LINTAS  
PADA JALAN SINGKAWANG-SAGATANI  
KECAMATAN SINGKAWANG SELATAN**

Eka Prasetya<sup>1)</sup>, Sutarto YM<sup>2)</sup>, Eti Sulandari<sup>2)</sup>

**ABSTRAK**

Jalan merupakan prasarana perhubungan darat yang sangat penting untuk menunjang kegiatan pembangunan dan mempercepat pengembangan wilayah dalam usaha mencapai tingkat kemakmuran dan kesejahteraan rakyat. Oleh karena itu, jalan harus mampu melayani sampai umur rencana yang direncanakan. Kerusakan yang terjadi pada ruas Jalan Singkawang-Sagatani Kecamatan Singkawang Selatan Panjang 15.300 M' membuat aktifitas lalu lintas menjadi terganggu sehingga tingkat pelayanan pengguna jalan tidak maksimal. Untuk menganalisa kerusakan jalan yang terjadi maka diperlukan survey di lapangan dan data-data pendukung dari instansi/dinas terkait. Metode/analisa perhitungan yang digunakan adalah analisa perhitungan perencanaan Bina Marga dengan Metode Analisa Komponen di Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Pt T-01-2002-B yang mengacu pada *AASHTO Guide design of pavements structures* Tahun 1993. Berdasarkan hasil perhitungan didapat beban gandar standar untuk lajur rencana eksisting adalah 151365,3 beban gandar sedangkan dalam waktu 20 tahun akan meningkat menjadi 5005038,06 beban gandar, sehingga jika dianalisa dari jenis perkerasan eksisting maka diperlukan lapisan tambah. Jika ditinjau dari ITP jalan lama pada Sta 0+000-0+500 tidak memerlukan lapisan tambah karena nilai ITP eksisting yaitu 4,75 mendekati nilai ITP hasil perhitungan yaitu 5,1. Sedangkan untuk nilai ITP jalan lama pada Sta 0+500-15+300 didapat 3,3 dimana jalan tersebut sudah banyak terjadi kerusakan sehingga sudah tidak memungkinkan menampung beban arus lalu lintas saat ini dan yang akan datang, sedangkan nilai ITP hasil perhitungan yang didapat dari analisa terhadap perkiraan lalu lintas yang akan datang ( $W_{18}$ ), *Reliability* (R), *Overall Standard Deviation* ( $S_o$ ), Modulus Resilien Efektif tanah dasar ( $M_R$ ) dan *Design Serviceability Loss* ( $\Delta PSI$ ) maka didapat nilai ITP jalan baru pada Sta 0+500-15+300 adalah 6,3 yang akan dapat menampung beban lalu lintas kendaraan saat ini selama 20 (dua puluh) tahun dengan tebal lapisan permukaan 5 cm menggunakan bahan HRS dan lapis pondasi atas batu pecah dengan tebal 15 cm menggunakan batu pecah kelas A. Kerusakan yang terjadi pada perkerasan jalan dapat diakibatkan faktor beban lalu lintas yang semakin meningkat dan struktur tanah yang tidak stabil sehingga tidak dapat menahan beban lalu lintas yang semakin berkembang.

**Kata kunci : beban kendaraan, struktur tebal perkerasan, metode analisa komponen.**

## **1. PENDAHULUAN**

Pada saat ini pertumbuhan penduduk dan tingkat pembangunan meningkat secara signifikan, bersamaan dengan hal tersebut mobilitas dan pergerakan manusia pun semakin meningkat pula, oleh sebab itu dibutuhkan sarana dan prasarana untuk menunjang hal tersebut. Banyak jenis transportasi salah satunya transportasi darat yang merupakan salah satu pilihan utama dalam pergerakan manusia saat ini. Dengan menggunakan kendaraan transportasi darat akan berhubungan dengan jalan karena jalan merupakan prasarana yang sangat penting untuk kelangsungan sarana transportasi darat dalam menempuh tujuan dengan selamat dan nyaman dalam berkendara. Bagi masyarakat Kota Singkawang pada umumnya dan khususnya masyarakat di beberapa Kelurahan di Kecamatan Singkawang Selatan, Jalan Singkawang-Sagatani Kecamatan Singkawang Selatan merupakan akses dan jalur yang sangat penting, karena Jalan Singkawang-Sagatani Kecamatan Singkawang Selatan salah satu jalan yang banyak digunakan baik untuk lalu lintas sehari-hari juga jalur perekonomian rakyat dan jalan tersebut merupakan jalur yang menghubungkan antara Kecamatan Singkawang Selatan ke Pusat Kota dan penghubung ke Kabupaten Bengkayang. Kecamatan Singkawang Selatan merupakan daerah pemasok hasil perkebunan yang paling besar di Kota Singkawang dengan luas areal perkebunan sebesar 13.186 Ha berupa Kelapa, Kelapa Sawit, Karet, Kakao, Kopi dan lain sebagainya, selain itu terdapat pabrik pupuk organik, pabrik Kelapa Sawit, perusahaan air minum, peternakan Ayam dan produksi telur

yang sangat besar dan telah menjadi industri peternakan yang terbesar di Kalimantan Barat.

Melihat potensi yang begitu besar di Kecamatan Singkawang Selatan khususnya di Kelurahan Pangmilang dan Sagatani seharusnya ditunjang oleh prasarana jalan yang memadai baik dari segi kualitas jalan dan kelas jalannya. Namun prasarana jalan yang ada saat ini untuk akses keluar dan masuknya sangat tidak memadai di mana jalan tersebut di beberapa titik terdapat kerusakan dan lebar jalan yang hanya 3 (tiga) meter tidaklah mampu untuk dilewati dengan kendaraan industri seperti truk tronton yang sering melewati jalan tersebut.

Tujuan dari penyusunan skripsi ini adalah untuk mendapatkan desain struktur konstruksi perkerasan jalan yang ideal sesuai beban kendaraan yang lewat dengan kondisi lalu lintas yang ada pada saat sekarang.

## **2. TINJAUAN PUSTAKA**

Perencanaan tebal perkerasan yang akan diuraikan disini menggunakan Metode Analisa Komponen Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Pt T-01-2002-B, merupakan dasar dalam menentukan perkerasan lentur yang dibutuhkan untuk sebuah jalan raya. Interpretasi, evaluasi dan kesimpulan-kesimpulan yang akan dikembangkan dari hasil penetapan ini akan disesuaikan dengan kondisi setempat, tingkat keperluan,

kemampuan pelaksanaan dan syarat teknis lainnya sehingga konstruksi jalan yang akan direncanakan dapat dilakukan secara optimal. Dalam merencanakan suatu konstruksi jalan raya maka diperlukan beberapa data pokok antara lain :

material yang dibutuhkan yang memegang peran penting karena akan ikut menentukan tebal tipisnya lapisan perkerasan.

a. Data Survey Lalu Lintas

Data survey lalu lintas adalah data pokok yang diambil langsung dari hasil survey lapangan selama 24 jam karena data ini merupakan data beban bagi perencanaan konstruksi yang bersangkutan.

b. Tanah Dasar

Kekuatan dan keawetan konstruksi perkerasan jalan sangat tergantung pada sifat-sifat dan daya dukung tanah dasar. Modulus Resilien ( $M_R$ ) sebagai parameter tanah dasar yang digunakan dalam perencanaan, Modulus Resilien ( $M_R$ ) tanah dasar juga dapat diperkirakan dari CBR standar dan hasil atau nilai tes soil index. Korelasi Modulus Resilien dengan nilai CBR (Heukelom & Klomp) berikut ini dapat digunakan untuk tanah berbutir halus (fine-grained soil) dengan nilai CBR terendam 10 atau lebih kecil.

$$M_R (\text{psi}) = 1.500 \times \text{CBR}$$

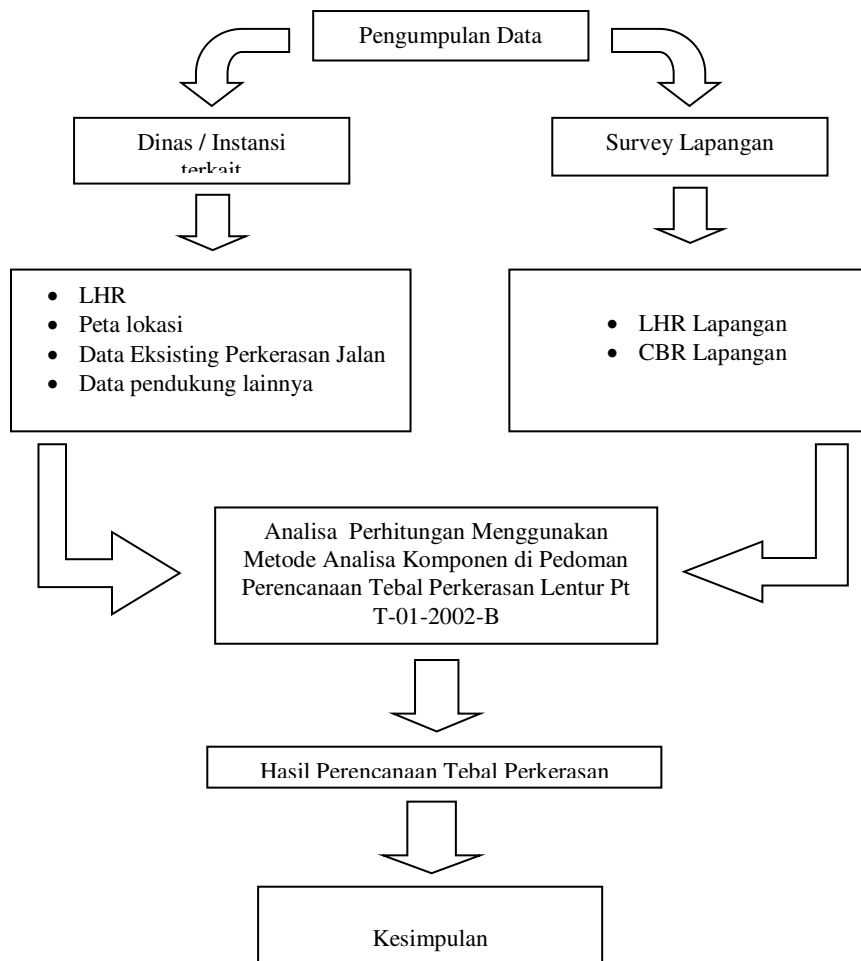
c. Usia Rencana

Yang disebut dengan usia rencana adalah jangka waktu perencanaan jalan dimana usia tersebut diharapkan dapat melayani lalu lintas dengan optimal

d. Jenis Perkerasan

Jenis perkerasan yang akan digunakan sehubungan dengan tersedia atau tidaknya bahan atau

### 3. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Pada perencanaan tebal perkerasan ruas Jalan Singkawang-Sagatani panjang 15.300 M' dari beberapa metode/analisa perhitungan yang ada penulis akan menggunakan analisa perhitungan perencanaan Bina Marga dengan Metode Analisa Komponen di Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Pt T-01-2002-B.

### 4. PENGUMPULAN DATA DAN ANALISIS DATA

Data pertumbuhan lalu lintas menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 02/M.BM/2013 yang menyediakan tabel faktor pertumbuhan lalu lintas minimum sebesar 5%.

- Perhitungan untuk Lalu Lintas Harian Rata-rata Tahunan menggunakan arus jam puncak yang terjadi pada hari Rabu dengan jumlah 861 Smp/jam. Seperti pada tabel.1 ini:

Tabel. 1 Data Survey Lalu Lintas Pada Hari Rabu Tanggal 6 Januari 2016

No	Pukul	Sepeda Motor		Sedan/Pick Up		Bus/Oplet		Truk Ringan 1S 1R		Truk Sedang 1S 2R		Truk Semi Trailer		Total SMP
		Kend /Jam	Smp/Jam	Kend /Jam	Smp/Jam	Kend /Jam	Smp/Jam	Kend /Jam	Smp/Jam	Kend /Jam	Smp/Jam	Kend /Jam	Smp/Jam	
1	2	3	4	5	6	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	06.00 - 07.00	276	138	53	53	0	0	12	15,6	15	19,5	0	0	226,1
2	07.00 - 08.00	328	164	62	62	4	4	19	24,7	28	36,4	0	0	291,1
3	08.00 - 09.00	878	439	109	109	2	2	25	32,5	35	45,5	0	0	628
4	09.00 - 10.00	1005	502,5	121	121	4	4	21	27,3	46	59,8	0	0	714,6
5	10.00 - 11.00	1119	559,5	132	132	6	6	28	36,4	42	54,6	0	0	788,5
6	11.00 - 12.00	1189	594,5	111	111	8	8	31	40,3	49	63,7	0	0	817,5
7	12.00 - 13.00	1067	533,5	119	119	6	6	19	24,7	42	54,6	1	1,3	739,1
8	13.00 - 14.00	1189	594,5	109	109	5	5	26	33,8	42	54,6	0	0	796,9
9	14.00 - 15.00	1212	606	131	131	3	3	23	29,9	63	81,9	0	0	851,8
10	15.00 - 16.00	1194	597	117	117	4	4	29	37,7	81	105,3	0	0	861
11	16.00 - 17.00	879	439,5	132	132	1	1	12	15,6	43	55,9	1	1,3	645,3
12	17.00 - 18.00	1110	555	158	158	1	1	10	13	45	58,5	0	0	785,5
13	18.00 - 19.00	1172	586	56	56	0	0	14	18,2	39	50,7	0	0	710,9
14	19.00 - 20.00	1139	569,5	78	78	0	0	4	5,2	20	26	0	0	678,7
15	20.00 - 21.00	896	448	60	60	0	0	3	3,9	5	6,5	0	0	518,4

Berdasarkan data tersebut dapat dihitung nilai LHRT berdasarkan volume jam puncak. Adapun perhitungan data tersebut dapat dilihat seperti di bawah ini :

- $LHRT_{\text{Kendaraan Ringan}} = \left( \frac{\text{Arus Jam Puncak}}{k} \right) \text{ kendaraan/hari}$
- $LHRT_{\text{Kendaraan Ringan}} = \left( \frac{121}{0.09} \right) \text{ kendaraan/hari}$
- $LHRT_{\text{Kendaraan Ringan}} = 1344 \text{ kendaraan/hari}$

Tabel. 2 LHRT Menurut Jenis Kendaraan Tahun 2016

No	Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan	Faktor $k$	Lalu Lintas Rata-rata Tahunan
1	Sepeda Motor	1194	0.09	13267
2	Kendaraan Ringan	121	0.09	1344
4	Truk Ringan (STRT) (HV)	29	0.09	322
5	Truk Sedang (STRG) (HV)	81	0.09	900
	Jumlah	1509		15833

Menurut Pd T-01-2002-B, angka ekivalen tiap beban gandar (E) dirumuskan sebagai berikut:

$$E = \left( \frac{\text{beban gandar dalam kN}}{53 \text{ kN}} \right)^4$$

Kendaraan Ringan (1+1)	=	0,0013	+	0,0013	=	0,0026
Truk Ringan (2+4)	=	0,0203	+	0,3244	=	0,3447
Truk Sedang (5+8)	=	0,7921	+	0,9239	=	1,7159

Lalu lintas pada lajur rencana ( $w_{18}$ ) diberikan dalam kumulatif beban gandar standar. Untuk mendapatkan lalu lintas pada lajur rencana ini digunakan perumusan berikut ini :

- $W_{18} = D_D \times D_L \times \hat{W}_{18}$
- $\hat{W}_{18} \text{ per hari} = (1344 \times 0,0026) + (322 \times 0,35) + (900 \times 1,72)$   
 $= 1658,8$
- $W_{18} \text{ per hari} = D_D \times D_L \times \hat{W}_{18}$

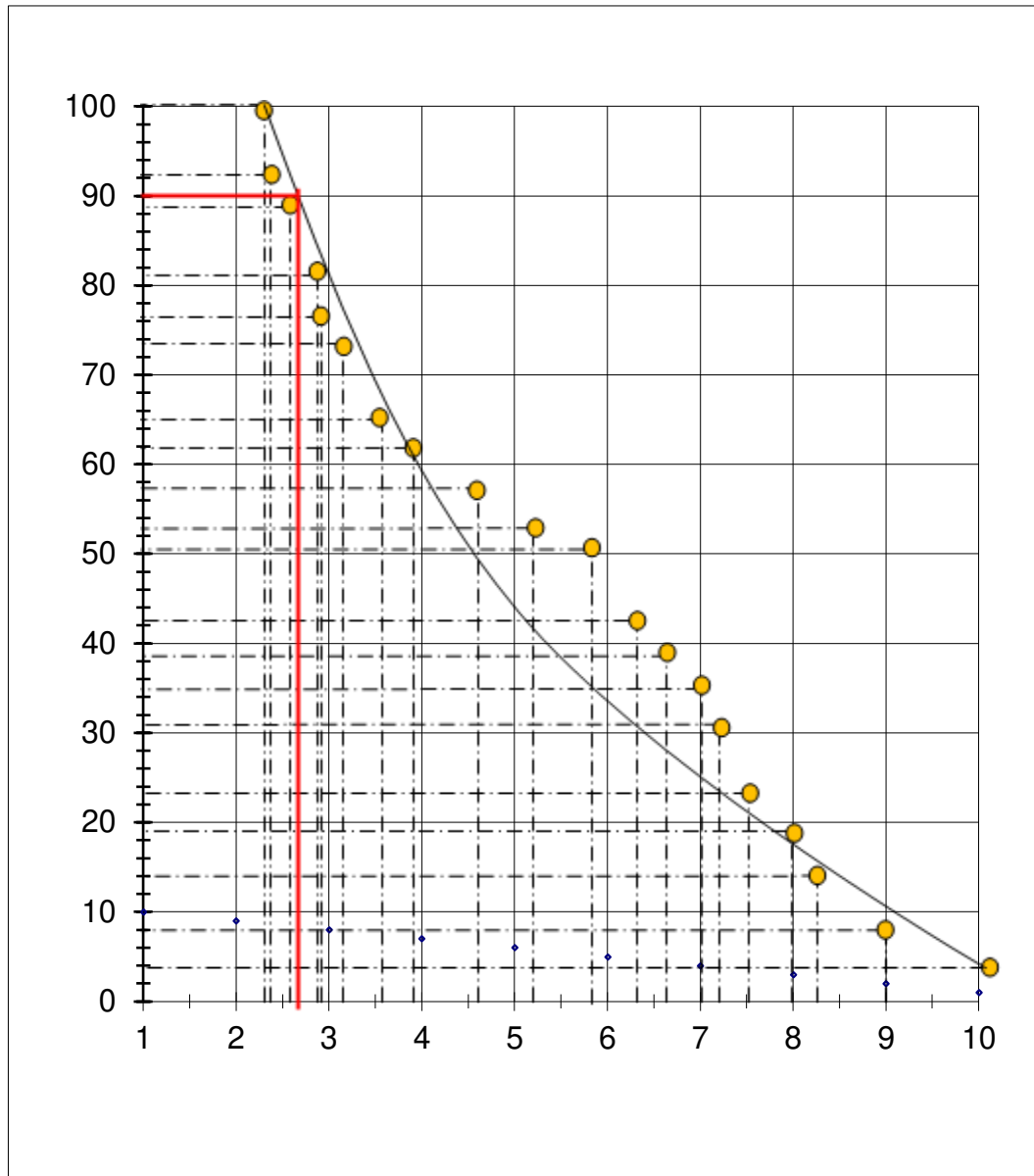
$$= 0,5 \times 0,5 \times 1658,8$$

$$= 414,7$$

- $W_{18} \text{ per tahun} = 365 \times 414,7$   
 $= 151365,3$
- $W_{18} \text{ Selama Umur Rencana:}$   
 $= W_{18} \text{ per tahun} \times ((1 + i)^n - 1)/i$   
 $= 151365,3 \times ((1 + 0,05)^{20} - 1)/0,05$   
 $= 5005038,06 \approx 5 \times 10^6$

Untuk mendapatkan nilai CBR Rencana dapat digunakan cara grafik yaitu ; dengan memplotkan nilai CBR pada persentase nilai yang sama / lebih besar. Nilai CBR rencana diambil dari nilai CBR 90 %.

- Dari grafik CBR maka didapat nilai CBR Rencana yaitu: 2.7 % , seperti pada gambar.1

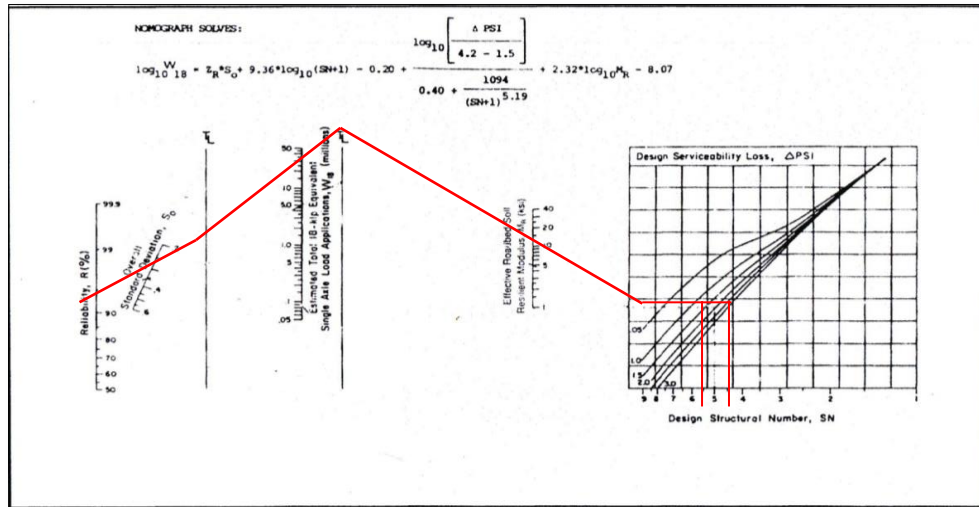


Gambar 2. Grafik Nilai CBR Rencana

- Maka nilai  $M_R = 1500 \times \text{CBR}$   
 $= 1500 \times 2,7$   
 $= 4050 \text{ psi}$
- Rekomendasi Tingkat Reliabilitas Untuk Berbagai Macam Klasifikasi Jalan didapat nilai Reliabilitas (R) yang sesuai dengan klasifikasi jalan untuk jenis Kolektor adalah 80 – 95 dan rentang untuk Deviasi Standar ( $S_0$ ) adalah 0,40 – 0,50.
- Jalan yang direncanakan adalah Jalan Kolektor maka didapat nilai  $IP_t = 2.0$ .
- Jalan Singkawang-Sagatani Sta 0+000-0+500 lapisan permukaan jalan (HRS), Indeks Permukaan Pada Awal Usia Rencana ( $IP_0$ ) didapat nilai  $IP_0 = 3,9-3,5$ .
- Jalan Singkawang-Sagatani Sta 0+500-15+300 lapisan permukaan jalan (Latasir Indeks Permukaan
-

- Pada Awal Usia Rencana (  $IP_0$  ) didapat nilai  $IP_0 = 2,9 - 2,5$ . Berdasarkan data diatas maka untuk menentukan nilai Indeks Tebal

Perkerasan (ITP) dapat digunakan Nomogram untuk perencanaan perkerasan lentur seperti gambar. 2



Gambar. 3 Nomogram Untuk Perencanaan Perkerasan Lentur

- Didapat dari hasil analisa perhitungan perkerasan jalan lama bahwa Jalan Singkawang-Sagatani Kecamatan Singkawang Selatan dari Sta 0+000-0+500 dengan bahan perkerasan HRS pada lapisan permukaan dan tebal 4 cm didapat Indeks Tebal Perkerasan (ITP) = 4,75.
- Untuk Jalan Singkawang-Sagatani Kecamatan Singkawang Selatan dari Sta 0+500-15+300 dengan bahan perkerasan Latasir pada lapisan permukaan dan tebal 2 cm didapat Indeks Tebal Perkerasan (ITP) = 3,3
- Maka jika dibandingkan dengan hasil ITP perhitungan yang disesuaikan dengan analisa terhadap perkiraan lalu lintas yang akan datang ( $W_{18}$ ), Reliability (R), Overall Standard Deviation ( $S_0$ ), Modulus Resilien Efektif tanah dasar ( $M_R$ ) dan Design

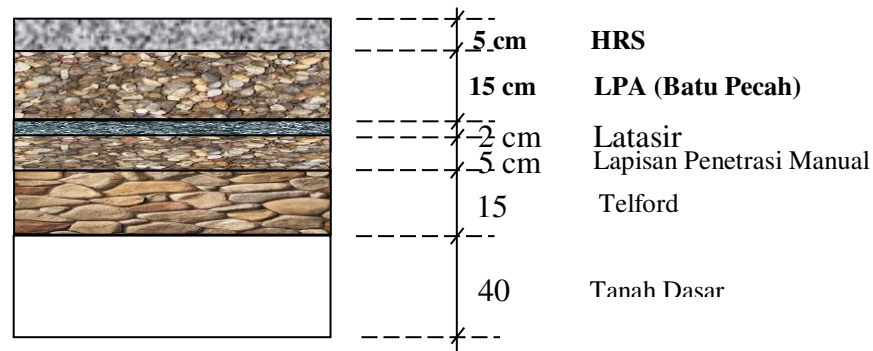
Serviceability Loss ( $\Delta PSI$ ) beban lalu lintas saat ini didapat ITP jalan baru Singkawang-Sagatani Kecamatan Singkawang Selatan Sta 0+000-0+500 adalah 5,1.

- Untuk jalan baru Singkawang-Sagatani Kecamatan Singkawang Selatan STA 0+500-15+300 didapat 6,3. Dari hasil tersebut maka untuk Jalan Singkawang-Sagatani Sta 0+000-0+500 tidak perlu dilakukan penambahan lapisan perkerasan karena nilai ITP jalan lama dan nilai ITP jalan baru hampir mendekati yaitu 4,75 dan 5,1.
- Untuk Jalan Singkawang Sagatani Sta 0+500-15+300 perlu dilakukan penambahan lapisan perkerasan karena nilainya berbeda jauh yaitu 3,3 dan 6,3.
- Sehingga didapat rencana tebal lapisan jalan baru Jalan Singkawang-Sagatani Kecamatan



Singkawang Selatan Sta 0+500-15+300 dengan struktur lapisan lentur yaitu lapisan permukaan ( Surface Course ), menggunakan HRS Base dengan tebal 5 cm dan

lapisan pondasi atas ( Base Course ) Batu Pecah kelas A dengan tebal 15 cm. Seperti pada gambar berikut ini :



Gambar. 4 Desain Tebal Perkerasan

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

- Berdasarkan nilai perkerasan eksisting didapat Indeks Tebal Perkerasan (ITP) perkerasan jalan lama Jalan Singkawang-Sagatani Kecamatan Singkawang Selatan Sta 0+000-0+500 adalah 3,3 dan Sta 0+500-15+300 ITP sebesar 4,75, sedangkan ITP perhitungan yang disesuaikan dengan analisa terhadap perkiraan lalu lintas yang akan datang ( $W_{18}$ ), *Reliability* (R), *Overall Standard Deviation* ( $S_o$ ),
- Modulus Resilien Efektif tanah dasar ( $M_R$ ) dan *Design Serviceability Loss* ( $\Delta PSI$ ) beban lalu lintas saat ini didapat untuk Jalan Singkawang-Sagatani Sta 0+000-0+500 ITP didapat 5,1 dan Jalan Singkawang-

Sagatani Sta 0+500-15+300 didapat 6,3.

- Jika ditinjau dari ITP jalan lama pada Sta 0+000-0+500 tidak memerlukan lapisan tambah karena nilai ITP eksisting yaitu 4,75 mendekati nilai ITP hasil perhitungan yaitu 5,1. Sedangkan untuk nilai ITP jalan lama pada Sta 0+500-15+300 didapat 3,3 dimana jalan tersebut sudah banyak terjadi kerusakan sehingga sudah tidak memungkinkan menampung beban arus lalu lintas saat ini dan nilai ITP hasil perhitungan yang didapat pada Sta 0+500-15+300 adalah 6,3 yang akan dapat menampung beban lalu lintas kendaraan saat ini selama 20 (dua puluh) tahun dengan tebal lapisan permukaan 5 cm menggunakan bahan lapisan HRS dan lapis pondasi atas

batu pecah dengan tebal 15 cm.

- Kerusakan yang terjadi pada perkerasan jalan dapat diakibatkan faktor beban lalu lintas yang semakin meningkat dan struktur tanah yang tidak stabil sehingga tidak dapat menahan beban lalu lintas yang semakin berkembang.
- Dilihat dari kondisi jalan eksisting yang lebarnya rata-rata 3,00 m – 4,50 m maka dengan lalu lintas eksisting sudah tidak memungkinkan untuk dilewati kendaraan besar berlawanan arah. Diharapkan lebar minimum yang disarankan adalah 5,5 m sesuai dengan petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen untuk jalan jenis Kolektor.
- Pembangunan jalan baru ini akan lebih kuat dan tahan lama jika disertai dengan perencanaan pembangunan fasilitas penunjang jalan, seperti drainase di sepanjang jalan tersebut sehingga dapat menghemat anggaran untuk pemeliharaan jalan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1997, “ Manual Kapasitas Jalan Indonesia “ No. 3860/CHAP1/R-1.WPD, Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga, Direktorat Bina Jalan Kota.
- Anonim, 2002, “ Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur “ No. Pt T-01-2002-B, Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah.
- AASHTO. (1993). *AASHTO Guide design of pavements structures*, Washington, D.C.
- Hamirhan Saodang, Ir, MSce, 2005, “ Konstruksi Jalan Raya Buku II Geometrik Jalan “, Bandung.
- Silvia Sukirman, 1999, “ Perkerasan Lentur Jalan Raya “, Bandung.