

ANALISIS SISA UMUR RENCANA JALAN BERDASARKAN PERTUMBUHAN LALU LINTAS DI KOTA PALANGKA RAYA

Novenrio Mandala Putra

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya, e-mail : novenriomandalaputra@gmail.com

Sutan P. Silitonga

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya, e-mail : sutan@jts.upr.ac.id

Robby

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya, e-mail : robbykalteng.rk@gmail.com

Abstract: Changes in traffic volume on Ahmad Yani road, RTA Milono road, Tjilik Riwut road and Yos Sudarso road in Palangka Raya city have an impact on road conditions and road life. This study aims to find out the remaining life of the road and to find out the degree value of damage to the road. LHR data collection is obtained from survey results in the field. Calculation of the remaining road life using Bina Marga method 2013 and AASHTO 1993, obtained from the value of the number of vehicles and the equivalent value of Standard Axle Load (ESAL) vehicles under normal circumstances. Based on the results of analysis of the remaining age on the road Yos Sudarso from the direction of the large roundabout has a remaining lifespan of 48.74% of the cross direction has a remaining lifespan of 52.54%. Ahmad Yani road from Kahayan Bridge is 66.95% from the big market direction of 71.86%. On RTA Milono road from the direction of the big roundabout, which is 69.04% from the direction of Kereng Bangkirai which is 67.54%. On Tjilik Riwut road from the direction of the big roundabout, which is 57.23% from the tank direction of 57.98%. To the degree of road damage to the 2-axis truck more than 20 tons is overloaded because the rear wheel is excess 4.8630 so it becomes unsafe. Meanwhile, on 3-axis trucks more than 30 tons are overloaded because the rear wheels are excess 5.3810 so it becomes unsafe.

Keyword: ADT, premature failure, remaining life

Abstrak: Perubahan volume lalu lintas pada ruas jalan Ahmad Yani, jalan RTA Milono, jalan Tjilik Riwut dan jalan Yos Sudarso di kota Palangka Raya memberikan dampak terhadap kondisi jalan dan umur jalan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sisa umur jalan dan untuk mengetahui besarnya nilai derajat kerusakan pada jalan. Pengumpulan data LHR diperoleh dari hasil survei di lapangan. Perhitungan sisa umur jalan menggunakan metode Bina Marga 2013 dan AASHTO 1993, yang diperoleh dari nilai jumlah kendaraan dan nilai *Equivalent Standard Axle Load* (ESAL) kendaraan dalam keadaan normal. Berdasarkan hasil analisis sisa umur pada ruas jalan Yos Sudarso dari arah Bundaran Besar mempunyai sisa umur yaitu 48,74% dari arah Lintas mempunyai sisa umur yaitu 52,54%. Pada ruas jalan Ahmad Yani dari arah Jembatan Kahayan yaitu 66,95% dari arah Pasar Besar yaitu 71,86%. Pada ruas jalan RTA Milono dari arah Bundaran Besar yaitu 69,04% dari arah Kereng Bangkirai yaitu 67,54%. Pada ruas jalan Tjilik Riwut dari arah Bundaran Besar yaitu 57,23% dari arah Tangkiling yaitu 57,98%. Untuk derajat kerusakan jalan pada truk 2 sumbu lebih dari 20 ton mengalami *overloading* karena roda bagian belakang kelebihan 4,8630 sehingga menjadi tidak aman. Sedangkan, pada truk 3 sumbu lebih dari 30 ton mengalami *overloading* karena roda bagian belakang kelebihan 5.3810 sehingga menjadi tidak aman.

Kata Kunci: kerusakan dini, LHR, sisa umur jalan

PENDAHULUAN

Kota Palangka Raya merupakan salah satu kota yang dewasa ini mengalami pertumbuhan jumlah penduduk. Seiring dengan hal tersebut jalan raya merupakan salah satu prasarana transportasi darat terpenting, sebagai kebutuhan pokok yang menunjang kegiatan masyarakat. Hal ini dikarenakan jalan mempunyai peran penting dalam bidang ekonomi, politik, sosial, budaya, dan hankam.

Beban berlebih (*overloading*) adalah suatu kondisi beban gandar kendaraan melebihi beban standar yang digunakan pada asumsi desain perkerasan jalan atau jumlah lintasan operasional sebelum umur rencana tercapai, atau sering disebut dengan kerusakan dini. Sedangkan umur rencana perkerasan jalan adalah jumlah repetisi beban lalu lintas dalam satuan *Equivalent Standard Axle Load* (ESAL) yang dapat dilayani jalan sebelum terjadi kerusakan struktural pada lapisan perkerasan.

Menurut Arbani (2018), dengan bertambahnya manusia yang berakibat terhadap bertambahnya volume LHR, menyebabkan berpengaruhnya sisa umur jalan yang berlaku serta perubahan volume kendaraan juga mengakibatkan berkurangnya sisa umur jalan.

Perkembangan pertumbuhan volume lalu lintas kendaraan bermotor baik roda dua, roda empat maupun lebih semakin meningkat. Beberapa permasalahan pada ruas jalan yang diteliti seperti volume lalu lintas yang padat, banyaknya kerusakan pada perkerasan jalan mengakibatkan berkurangnya umur rencana jalan. Seperti pada ruas jalan Ahmad Yani, ruas jalan RTA Milono, ruas jalan Tjilik Riwut dan ruas jalan Yos Sudarso yang merupakan jalan utama yang berperan penting sebagai penghubung kegiatan nasional, wilayah, lokal, hingga lingkungan yang semuanya berguna untuk perkembangan pembangunan infrastruktur dan perekonomian di kota Palangka Raya. Karena peran yang sangat penting tersebut maka jalan-jalan tersebut menanggung beban lalu lintas yang akan bertambah seiring dengan pertumbuhan volume lalu lintas yang berpengaruh pada umur rencana jalan tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sisa umur jalan dan untuk mengetahui besarnya nilai derajat kerusakan pada jalan.

TINJAUAN PUSTAKA

Umum

Perencanaan jalan memerlukan data lalu lintas selama umur rencana mencakup volume kendaraan, jenis kendaraan dan muatan sumbu kendaraan. Untuk memudahkan pengumpulan data lalu lintas namun masih dalam batas layak untuk dijadikan masukan bagi perencanaan jalan, dibuat pengelompokan jenis-jenis kendaraan. Belum ada standar yang baku tentang pengelompokan jenis kendaraan ini, sehingga mengenal berbagai jenis pengelompokan atau sering disebut penggolongan kendaraan, misalnya penggolongan versi MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia), versi Pedoman Teknis No. Pd.T-19-2004-B versi PT. Jasa Marga dan versi IRMS (*Interurban Roads Management System*). Penggolongan jenis kendaraan yang dipilih, akan menentukan berapa nilai *vehicle damage factor* yang akan digunakan dalam perhitungan rekayasa lalu lintas.

Survei Volume Lalu Lintas

Maksud dan tujuan survei perhitungan lalu lintas secara manual adalah untuk mendapatkan data tentang jumlah dan jenis kendaraan yang lewat pada suatu ruas jalan, sebagai masukan dalam penyusunan rencana dan program pembinaan jaringan jalan, leger jalan dan bank data jalan.

Data lalu lintas digunakan dalam proses perencanaan jalan yaitu sebagai masukan penetapan geometri dan penentuan tebal perkerasan, untuk evaluasi suatu taksiran ekonomis (*economic appraisal*) di bidang jalan, dan sebagai informasi bagi instansi atau masyarakat umum.

Untuk perhitungan lalu lintas, kendaraan dibagi dalam 8 kelompok mencakup kendaraan bermotor dan kendaraan tidak bermotor. Dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Pengelompokan kendaraan versi IRMS – Bina Marga

Golongan/ Kelompok	Jenis Kendaraan yang masuk kelompok ini adalah
1.	Sepeda motor, sekuter, sepeda kumbang dan kendaraan bermotor roda 3.
2.	Sedan, jeep dan station wagon.
3.	Opelet, pick-up opelet, suburban, combi dan minibus.
4.	Pick-up, micro truck dan mobil hantaran atau pick-up box.
5a.	Bus kecil
5b.	Bus besar
6.a	Truk 2 sumbu 4 roda
6.b	Truk 2 sumbu 6 roda
7a.	Truk 3 sumbu
7b.	Truk gandengan
7c.	Truk semi trailer
8.	Kendaraan tidak bermotor; sepeda, becak, andong/dokar, gerobak sapi

Sumber : Bina Marga (2013)

Muatan Sumbu Terberat

Muatan sumbu adalah jumlah tekanan roda dari satu sumbu kendaraan terhadap jalan. Jika dilihat pada PP nomor 43 tahun 1993:

- Jalan kelas I, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dengan muatan sumbu terberat yang diizinkan lebih besar dari 10 ton.
- Jalan kelas II, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dengan muatan sumbu terberat yang diizinkan 10 ton.
- Jalan kelas IIIA, yaitu jalan arteri atau kolektor, yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dengan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.
- Jalan kelas IIIB, yaitu jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 milimeter dengan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.

- Jalan kelas IIIC, yaitu jalan lokal yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.100 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 milimeter dengan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.

Pengertian Beban Berlebih (*Overloading*)

Beban berlebih (*overloading*) adalah jumlah berat muatan kendaraan angkutan, penumpang, mobil barang, kendaraan khusus, kereta gandengan, dan kereta tempelan yang diangkut melebihi dari jumlah yang di ijinan (JBI) atau Muatan Sumbu Terberat (MST) melebihi kemampuan kelas jalan yang ditetapkan (Perda Prov. Kaltim No. 09 Tahun 2006).

Untuk roda tunggal penentuan angka ekuivalen rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

Angka ekuivalen roda tunggal = (beban gandar 323 satu sumbu tunggal, kN / 53 kN)⁴

Semua beban kendaraan dengan gandar yang berbeda diekuivalenkan ke dalam beban standar gandar dengan menggunakan angka ekuivalen beban sumbu tersebut sehingga diperoleh beban kendaraan yang ada dalam sumbu standar (*Equivalent Single Axle Load*) 18 kip ESAL. Penambahan beban melebihi beban sumbu standar pada sumbu kendaraan akan mengakibatkan penambahan daya rusak yang cukup signifikan. Kerusakan terjadi lebih cepat karena konsentrasi beban pada setiap roda kendaraan sangat tinggi akibat jumlah *axle* yang terbatas apalagi dengan adanya beban berlebih, karena pada perencanaan perkerasan jalan masih mengacu kepada desain kendaraan untuk muatan normal.

Konsep Dasar Beban Berlebih (*Overload*)

Terdapat 4 (empat) katagori kendaraan dengan izin beroperasi di jalan-jalan umum sebagai berikut:

- Kendaraan kecil Muatan Sumbu Terberat (MST) ≤ 8 ton, diizinkan menggunakan jalan pada semua katagori fungsi jalan yaitu jalan lingkungan, jalan lokal, jalan kolektor, dan jalan arteri.
- Kendaraan sedang MST ≤ 8 ton, diizinkan terbatas hanya beroperasi di jalan-jalan yang berfungsi kolektor dan arteri. Kendaraan

- Sedang dilarang memasuki jalan lokal dan jalan lingkungan.
- Kendaraan besar $MST \leq 10$ ton, diizinkan terbatas beroperasi di jalan-jalan arteri saja
 - Kendaraan besar $MST > 10$ ton, diizinkan sangat terbatas hanya beroperasi di jalan-jalan yang berfungsi seperti arteri dan kelas I (satu) saja. Baik kendaraan besar maupun kendaraan besar khusus dilarang memasuki jalan lingkungan, jalan lokal, dan jalan kolektor.

Umur Rencana (UR)

Umur rencana adalah jumlah waktu dalam tahun dihitung sejak jalan tersebut mulai dibuka sampai saat diperlukan perbaikan berat atau dianggap perlu untuk diberi lapis permukaan yang baru. Tabel umur rencana perkerasan jalan baru dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 2. Umur rencana perkerasan jalan baru

Jenis Perkerasan	Elemen Perkerasan	Umur Rencana
Perkerasan lentur	Lapisan aspal dan lapisan berbutir	20
	Fondasi jalan	40
Perkerasan kaku	Semua perkerasan untuk daerah yang tidak dimungkinkan pelapisan ulang (<i>overlay</i>), seperti jalan perkotaan, <i>underpass</i> , jembatan, terowongan	
	Jalan tanpa penutup	

Sumber : Bina Marga (2013)

Volume Lalu Lintas Harian Rata-Rata

Lalu Lintas Harian rata-rata (LHR) diperoleh dari data primer yakni data survey dilapangan. Sedangkan untuk mengetahui LHR untuk tahun mendatang dapat digunakan persamaan:

$$LHR_n = LHR_0 \times (1+i)^n \quad (1)$$

Keterangan :

LHR_n : LHR tahun ke-n

LHR₀ : LHR tahun awal

i : faktor pertumbuhan lalu lintas

n : Tahun ke-n

Pertumbuhan Lalu Lintas (i %)

Yang dimaksud dengan pertumbuhan lalu lintas adalah pertambahan atau perkembangan lalu lintas dari tahun ke tahun selama umur rencana. Faktor yang mempengaruhi besarnya pertumbuhan lalu lintas adalah :

- Perkembangan daerah tersebut
- Bertambahnya kesejahteraan masyarakat di daerah tersebut
- Naiknya keinginan untuk memiliki kendaraan pribadi

Faktor pertumbuhan lalu lintas dinyatakan dalam persen/tahun (%/thn).

Untuk mengetahui perubahan volume lalu lintas yang terjadi di jalan tersebut maka perlu dilakukan perhitungan pertumbuhan lalu lintas pertahunnya, Pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana dihitung dengan faktor pertumbuhan kumulatif (*Cumulative Growth Factor*) :

$$R = \frac{(1+0,01 i)^{UR-1}}{0,01 i} \quad (2)$$

Keterangan :

R : faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif

i : laju pertumbuhan lalu lintas tahunan (%)

UR : umur rencana (tahun)

Lalu Lintas pada Lajur Rencana

Lajur rencana adalah salah satu lajur lalu lintas dari suatu ruas jalan yang menampung lalu lintas kendaraan niaga (truk dan bus) paling besar. Beban lalu lintas pada lajur rencana dinyatakan dalam kumulatif beban gandar standar (ESA) dengan memperhitungkan faktor distribusi arah (DD) dan faktor distribusi lajur kendaraan niaga (DL). Untuk jalan dua arah, faktor distribusi arah (DD) umumnya diambil 0,50 kecuali pada lokasi-lokasi yang jumlah kendaraan niaga cenderung lebih tinggi pada satu arah tertentu. Faktor distribusi jalan yang ditunjukkan pada tabel berikut ini.

Tabel 3. Faktor Distribusi Lajur (DL)

Jumlah Lajur Setiap Arah	DL (%)
1	100
2	80-100
3	60-80
4	50-75

Sumber : AASHTO (1993)

Jumlah Jalur Berdasarkan Lebar Perkerasan

Lapisan perkerasan diletakan di atas tanah dasar pada saluran badan jalan. Keuntungannya air yang jatuh dapat segera dialirkan keluar lapisan perkerasan. Jumlah jalur berdasarkan lebar perkerasan dapat dilihat dalam tabel berikut ini.

Tabel 4. Jumlah jalur berdasarkan lebar perkerasan

Lebar Perkerasan (L)	Jumlah Jalur (n)
$L < 5,50\text{m}$	1 jalur
$5,50 < L < 8,25\text{m}$	2 jalur
$8,25 < L < 10,25\text{m}$	3 jalur
$11,25 < L < 15,50\text{m}$	4 jalur
$15,80 < L < 18,75\text{m}$	5 jalur
$18,75 < L < 20,00\text{m}$	6 jalur

Sumber : SNI-1732-(1989)

Koefisien Distribusi Kendaraan (DD)

Koefisien distribusi kendaraan (DD) untuk kendaraan ringan dan berat yang lewat pada jalur rencana ditentukan menurut tabel berikut ini.

Tabel 5. Koefisien Distribusi Kendaraan

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 : SNI 03-1732-(1989)

Keterangan :

*) Berat total < 5 ton, misalnya mobil penumpang, pick up, mobil hantaran.

**) Berat total > 5 ton, misalnya : bus, truk, traktor, semi trailer, trailer

Vehicle Damage Factor (VDF)

Menurut Sedarhananto (1995) Besarnya pengaruh suatu beban sumbu kendaraan terhadap kerusakan disebut dengan faktor perusak jalan (*Vehicle Damage Factor*). VDF merupakan perbandingan tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh suatu lintasan beban sumbu tunggal kendaraan dalam satu kali lintasan beban standar sumbu tunggal yaitu sebesar 8,16 ton. Dalam desain perkerasan, beban lalu lintas dikonversi ke beban standar (ESA) dengan menggunakan faktor perusak jalan (*Vehicle Damage Factor*). Analisis struktur perkerasan dilakukan berdasarkan jumlah kumulatif ESA pada lajur rencana sepanjang umur rencana. Nilai VDF dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 6. Nilai VDF menurut Bina Marga MST-10

Type Kendaraan & Golongan			Nilai VDF
Type Kendaraan	Golongan	Konfigurasi Sumbu	
Mobil Penumpang	2,3,4	1.1	0.0005
Truck 2 As Medium	5	1.2	0.2174
Bus Kecil	5a	1.2	0.2174
Bus Besar	5b	1.2	0.3006
Truck 2 As Besar	6	1.2H	2.4134
Truck 3 As	7a	1.2+2.2	2.7416
Truck Gandeng	7b	1.2.2+2	3.9083
Trailer	7c	1.2.2+2.2	4.1546

Sumber : Bina Marga (2013)

Beban Sumbu Standar Kumulatif (*Standard Axle Load*)

Menurut Koestalam dan Sutoyo (2010) formulasi perhitungan angka ekuivalen (E) yang diberikan oleh Bina Marga dapat dilihat pada rumus berikut.

$$E = k \left(\frac{L}{8,16} \right)^4 \quad (3)$$

Keterangan :

E : Angka ekuivalen beban sumbu kendaraan

L : Beban sumbu kendaraan (ton)

k : 1 untuk sumbu tunggal

0,086 untuk sumbu tandem

0,031 untuk sumbu triple

Angka ekivalen beban sumbu kendaraan adalah angka yang menyatakan perbandingan tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh suatu lintasan beban sumbu tunggal / ganda kendaraan terhadap tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh satu lintasan beban standar sumbu tunggal seberat 8,16 ton (18.000 lb).

Angka Ekivalen (E) masing-masing golongan beban sumbu (setiap kendaraan) ditentukan menurut rumus dibawah ini :

$$\text{Sumbu Tunggal} = \left[\frac{\text{Beban suatu sumbu (Kg)}}{8160} \right]^4 \quad (4)$$

$$\text{Sumbu Ganda} = 0,086 \left[\frac{\text{Beban suatu sumbu (Kg)}}{8160} \right]^4 \quad (5)$$

Angka ekivalen (E) beban sumbu kendaraan dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 7. Angka Ekivalen (E) beban sumbu kendaraan

Beban Sumbu		Angka Ekivalen	
Kg	Lb	Sumbu Tunggal	Sumbu Ganda
1000	2205	0,0002	-
2000	4409	0,0036	0,0003
3000	6614	0,0183	0,0016
4000	8818	0,0577	0,0050
5000	11023	0,1410	0,0121
6000	13228	0,2923	0,0251
7000	13432	0,5415	0,0466
8000	17637	0,9238	0,0794
8160	18000	1,0000	0,0860
9000	19941	1,4798	0,1273
10000	22016	2,2535	0,1940
11000	24251	3,3022	0,2840
12000	26455	4,6770	0,4022
13000	28660	6,4410	0,5540
14000	30864	7,6647	0,7452
15000	33069	11,4184	0,9820
16000	35276	14,7815	1,2712

Sumber: Petunjuk perencanaan tebal perkerasan lentur jalan raya (1987)

Nilai ESAL

Umur rencana perkerasan jalan adalah jumlah repetisi beban lalu lintas (dalam satuan *Equivalent Standard Axle Load*, ESAL) yang dapat dilayani jalan sebelum terjadi kerusakan struktural pada lapisan perkerasan. Kerusakan jalan akan terjadi lebih cepat karena jalan terbebani melebihi daya dukungnya. Kerusakan ini disebabkan oleh salah satu faktor yaitu terjadinya beban berlebih (*overloading*) pada

kendaraan yang mengangkut muatan melebihi ketentuan batas beban yang ditetapkan yang secara signifikan akan meningkatkan daya rusak (VDF = *Vehicle Damage Factor*) kendaraan yang selanjutnya akan memperpendek umur pelayanan jalan. Nilai beban sumbu kendaraan (ESAL) dihitung menggunakan rumus berikut ini :

$$E = \text{LHR} \times \text{Nilai VDF} \quad (6)$$

Keterangan :

LHR : Jumlah Kendaraan Selama 24 Jam

Nilai VDF : Diperoleh berdasarkan Tabel Nilai VDF

Nilai Kumulatif ESAL (W18)

Beban sumbu standar kumulatif atau *Equivalent Single Axle Load* (ESAL) merupakan jumlah kumulatif beban sumbu lalu lintas desain pada lajur desain selama umur rencana, yang ditentukan sebagai berikut:

Nilai *Equivalent Standard Axle Load* (ESAL) dari tiap jenis kendaraan dijumlahkan untuk mendapatkan nilai kumulatif ESAL, setelah nilai kumulatif didapat selanjutnya dianalisa menggunakan rumus traffic design. Rumus traffic design menurut metode AASHTO (1993) dapat dilihat pada persamaan berikut ini :

$$W_{18} = \sum_{N_1}^{N_n} \text{LHR}_j \times \text{VDF}_j \times D_D \times D_1 \times 365 \quad (7)$$

Keterangan :

W18 : *Traffic Design* pada lajur lalu lintas (ESAL)

LHR_j : Jumlah lalu lintas harian rata-rata 2 arah untuk jenis kendaraan j

VDF_j : *Vehicle Damage Factor* tiap jenis kendaraan sesuai Tabel

D_D : Faktor distribusi arah (sesuai Ketentuan AASHTO 1993)

D₁ : Faktor distribusi lajur

N₁ : Lalu lintas pada tahun pertama jalan dibuka

N_n : Lalu lintas pada akhir umur rencana

Sisa Umur Perkerasan (*Remaining Life*)

Suatu perkerasan jalan memiliki umur yang mempengaruhi terhadap kemampuan pelayanan jalan, Beban kendaraan yang secara berulang-ulang mampu merusak perkerasan, Sehingga perkerasan tersebut mengalami keruntuhan (*failure*). Untuk menentukan sisa umur perkerasan Jalan dapat digunakan rumus Remaining Life (RL) menurut AASHTO (1993) berikut ini:

$$RL = 100 \left[1 - \left(\frac{N_p}{N_{1,5}} \right) \right] \quad (8)$$

Keterangan :

RL : *Remaining life* (%)

N_p : Total *traffic* yang telah melewati Perkerasan (ESAL)

$N_{1,5}$: Total *traffic* pada kondisi perkerasan berakhir (*failure*) (ESAL)

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi yang dipilih untuk penelitian yaitu Kota Palangka Raya pada ruas jalan A. Yani, jalan RTA Milono, jalan Tjilik Riwut dan jalan Yos Sudarso. Waktu penelitian berlangsung selama 1 minggu. Penelitian dilakukan pada jam sibuk pukul 06.00-22.00 WIB (16 jam) untuk ruas jalan Ahmad Yani dan ruas jalan Yos Sudarso pukul 06.00-06.00 WIB (24 jam) untuk ruas jalan RTA Milono dan ruas jalan Tjilik Riwut berdasarkan survei pendahuluan.

Pengumpulan Data

Metode yang dipergunakan adalah bersumber dari :

1. Data primer (pengamatan dan pengukuran dilapangan)
2. Data sekunder (data dari instansi terkait)

Tahapan Penelitian

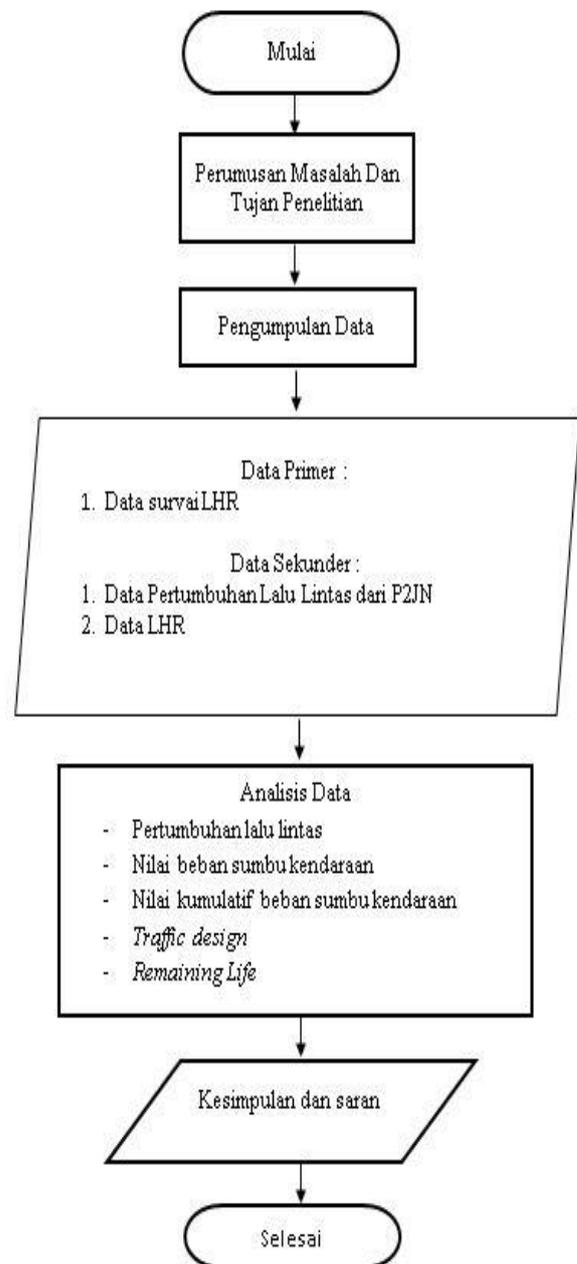
Adapun tahapan-tahapan penelitian ini adalah:

1. Survei Pendahuluan.
2. Persiapan pelaksanaan penelitian.
3. Pelaksanaan penelitian.

Analisis Data

Analisis data dilakukan setelah mengetahui nilai Bina Marga dengan kriteria kondisi ruas jalan yang diteliti. Berdasarkan kriteria kondisi ruas jalan tersebut dapat ditentukan solusi penanganan kerusakan baik berupa pemeliharaan rutin, pemeliharaan berkala atau rekonstruksi perkerasan jalan.. Adapun Analisis data dalam penelitian ini menggunakan metode Bina Marga 2013 dan AASHTO 1993.

Bagan Alir Penelitian



Gambar 1. Bagan alir penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Volume Lalu Lintas Harian Rata-Rata

Hasil survei kendaraan plat KH dan non KH yang dilakukan di masing-masing ruas jalan Kota Palangka Raya ditinjau dengan pengamatan selama 2 minggu dan diolah menjadi data rekap perencanaan LHR untuk 10 tahun kedepan dengan kendaraan khusus untuk plat KH dan non KH.

Angka Pertumbuhan Lalu Lintas

Angka pertumbuhan lalu lintas didapat dengan wawancara langsung dari Balai P2JN Kota Palangka Raya. Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak Balai P2JN didapat angka pertumbuhan lalu lintas yaitu sebesar 4% untuk setiap ruas jalan yang dilakukan penelitian.

Nilai ESAL Tahun 2019 Kendaraan Plat KH

Dengan menggunakan persamaan (7) diperoleh hasil ESAL 2019 seperti tabel berikut ini:

Tabel 8. Rekap nilai ESAL tahun 2019 plat KH

Jalan	Arah	ESAL 2019
Yos Sudarso	dari arah bundaran besar	27149,81544
	dari arah lintas	24276,39528
A.Yani	Dari arah jembatan kahhayan	38961,83448
	Dari arah pasar besar	29652,96792
RTA Milono	Dari arah bundaran besar	53539,20448
	Dari arah kereng bangkirai	54267,17216
Tjilik Riwut	Dari arah bundaran besar	93772,10912
	Dari arah tangkiling	54595,31008

Sumber : Pengolahan data (2020)

Nilai ESAL Tahun 2029 Kendaraan Plat KH dan Non KH

Untuk tahun 2029 diperoleh nilai ESAL kendaraan Plat KH dan Non KH seperti tabel berikut ini:

Tabel 9. Rekap nilai ESAL tahun 2029 plat KH dan non KH

Jalan	Arah	ESAL 2029
Yos Sudarso	dari arah bundaran besar	52963,31056
	dari arah lintas	51152,14026
A.Yani	Dari arah jembatan kahhayan	117904,4429
	Dari arah pasar besar	105380,324
RTA Milono	Dari arah bundaran besar	172947,4086
	Dari arah kereng bangkirai	167180,5954
Tjilik Riwut	Dari arah bundaran besar	219267,289
	Dari arah tangkiling	129923,8799

Sumber : Pengolahan data (2020)

Nilai ESAL Kumulatif

Umur rencana perkerasan dapat dianalisis berdasarkan hasil kumulatif ESAL pada masing masing skenario. Kumulatif ESAL dihitung per tahun mulai dari tahun pertama sampai akhir masa layan. Dari perhitungan akan didapatkan nilai kumulatif ESAL pada tahun pertama jalan dibuka yaitu tahun 2019 sampai dengan akhir umur rencana yaitu 2029. Analisis sisa umur pelayanan perkerasan didapatkan dengan membandingkan nilai ESAL pada tahun survei dengan nilai ESAL pada akhir umur rencana. Dari analisis ini akan didapat besar persentase umur sisa dari perkerasan. Berikut adalah nilai ESAL kumulatif tiap ruas jalan yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Dengan menggunakan persamaan (8) diperoleh hasil sisa umur rencana jalan seperti tabel berikut ini:

Tabel 10. Rekap sisa umur rencana jalan pada tiap ruas jalan

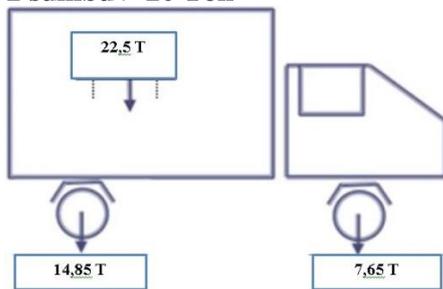
Jalan	Arah	Remaining Life (RL)
Yos Sudarso	dari arah bundaran besar	52,54 %
A.Yani	dari arah lintas	48,74 %
RTA Milono	Dari arah jembatan kahayan	66,95 %
	Dari arah pasar besar	71,86 %
Tjilik Riwut	Dari arah bundaran besar	69,04 %
	Dari arah kereng bangkirai	67,54 %
Tjilik Riwut	Dari arah bundaran besar	57,23 %
	Dari arah tangkiling	57,98 %

Sumber : Pengolahan Data (2020)

Nilai Derajat Kerusakan Jalan (DKJ) Dari Beban *Overloading* Pada Jalan

Perencanaan konstruksi jalan didasarkan atas prakiraan beban lalu lintas yang melewatinya dengan mengkonversi satuan mobil penumpang (SMP), sesuai dengan fungsi jalan sebagai jalan nasional beban maksimum ditetapkan 10 ton, sehingga secara teoritis masa layanan dapat diperhitungkan.

Truk 2 sumbu > 20 Ton



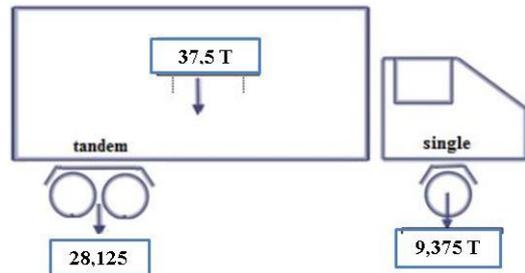
Gambar 2. Truk 2 sumbu > 20 ton

$$\begin{aligned}
 \text{DKJ roda bagian depan} &= \left(\frac{7,65}{10}\right)^4 = 0,3424 \\
 \text{DKJ roda bagian belakang} &= \left(\frac{14,85}{10}\right)^4 = 4,8630 \\
 \text{Jumlah} &= 5,20
 \end{aligned}$$

Roda bagian depan termasuk aman karena nilainya kurang dari satu, sedangkan roda bagian belakang kelebihan 4,8630 sehingga menjadi

tidak aman. Jadi truk tersebut mempunyai 2 as namun hampir sama 3-4 as tunggal yang lewat, berarti truk 2 as yang memiliki beban >20 ton tersebut *overloading*.

Truk 3 sumbu > 30 Ton



Gambar 3. Truk 3 sumbu > 30 ton

$$\begin{aligned}
 \text{DKJ roda bagian depan} &= \left(\frac{9,375}{10}\right)^4 = 0,7724 \\
 \text{DKJ roda bagian belakang} &= 0,086 \left(\frac{28,125}{10}\right)^4 = 5,3810 \\
 \text{Jumlah} &= 6,1534
 \end{aligned}$$

Roda bagian depan tidak aman karena nilainya lebih dari satu sedangkan roda bagian belakang kelebihan 5,3810 sehingga menjadi tidak aman. Jadi truk tersebut mempunyai 3 as namun sama dengan 3 – 4 as tunggal yang lewat, berarti truk 2 as yang memiliki beban >30 ton tersebut *overloading*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Setelah dilakukan pengamatan dan penelitian pada ruas Jalan Ahmad Yani, ruas Jalan RTA Milono, ruas Jalan Tjilik Riwut dan Ruas Jalan Yos Sudarso diperoleh :

1. Berdasarkan hasil analisis sisa umur rencana jalan, pada ruas jalan Yos Sudarso dari arah bundaran besar mempunyai sisa umur yaitu 48,74% dan dari arah lintas mempunyai sisa umur yaitu 52,54%. Pada ruas jalan Ahmad Yani dari arah jembatan kahayan yaitu 66,95% dan dari arah pasar besar yaitu 71,86%. Pada ruas jalan RTA Milono dari arah bundaran besar yaitu 69,04% dan dari arah kereng bangkirai yaitu 67,54%. Pada ruas jalan Tjilik Riwut dari arah bundaran besar yaitu 57,23% dan dari arah tangkiling yaitu 57,98%.

2. Dari hasil perhitungan nilai derajat kerusakan jalan pada kendaraan *overloading*, didapatkan bahwa truk 2 sumbu yang memiliki beban >20 ton mengalami *overloading* karena roda bagian belakang kelebihan 4,8630 sehingga menjadi tidak aman, yang artinya sama dengan truk yang memiliki 3-4 as tunggal yang lewat. truk 3 sumbu yang memiliki beban >30 ton juga mengalami *overloading* karena roda bagian belakang kelebihan 5,3810 sehingga menjadi tidak aman, dimana sama dengan truk yang memiliki 3-4 as tunggal yang lewat.

Saran

1. Pada perencanaan selanjutnya perlu studi banding lain sebagai acuan dalam penelitian dengan area yang lebih luas atau yang lebih kompleks dengan masalah-masalah yang terjadi pada tinjauan selanjutnya.
2. Agar tetap mampu melayani beban lalu lintas selama umur rencana 10 tahun atau bahkan bisa lebih dari 10 tahun, pengawasan harus tetap berjalan agar tidak terjadi pelanggaran muatan beban kendaraan yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO. 1993. *AASHTO Guide For Design of Pavement Structure*. Washington, D.C. 629 hlm.
- Arbani, Faisal Rifqi, (2018) “*Analisis Kerusakan Dini Akibat Perubahan Volume Lalu Lintas Pada Perkerasan Lentur (Studi Kasis : Ruas Jalan Ahmad Yani Kartasura)*”. Tugas Akhir Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah, Surakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1987. *Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen*.
- Ditjen Binamarga. 2013. *Manual Desain Perkerasan Jalan No 02/M/BM Tahun 2013*. Kementerian Pekerjaan Umum. Jakarta.187 hlm.
- Koestalam, P., Sutoyo. 2010, *Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Jenis Lentur dan Jenis Kaku (Sesuai AASHTO, 1986 & 1993)*.