



Pengaruh Beban Kendaraan Terhadap Kerusakan Perkerasan Ruas Jalan Mr. Chr. Soplanit Kota Ambon

Rika Abisa Suneth

Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ambon

Vera Th. C. Siahaya

Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ambon

Sulastri Kakaly

Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ambon,

Politeknik Negeri Ambon

sunethrika796@gmail.com, verasiahya6@gmail.com, sulastrikakaly@gmail.com

Abstrak. *Mr. Chr. Soplanit Rumah Tiga Road Section has road damage that is quite disruptive to traffic activities due to the presence of a company that causes heavy vehicles to pass by. The activity of heavy vehicles such as trontons operated by PT. Trisamudra will pass four to five times every day at certain times ranging from 21.00 - 24.00. In addition to trontons, there are also goods trucks, pick-ups, and large trucks that pass 10-15 times to distribute Gas and other Goods. The survey conducted for 3 days of observation Monday, Wednesday and Saturday starting at 06.00 - 24.00 showed the highest volume on Saturday, namely 27,996 vehicles per day per 2 directions and the lowest volume on Wednesday, namely 24,334 vehicles. The average volume of vehicles is 26,388 vehicles per day per 2 directions. From the results of the values obtained in the LHR calculation, it can be concluded that the Mr Chr Soplanit road section is included in high traffic with the number of LHRs greater than 10,000/day.*

Keywords: *Damage; ESAL; Vehicle load*

Abstrak. Ruas Jalan Mr. Chr. Soplanit Rumah Tiga terdapat kerusakan jalan yang cukup mengganggu aktifitas lalu lintas dikarenakan adanya perusahaan yang menyebabkan lalu lalang kendaraan berat. Aktifitas kendaraan berat jenis tronton yang dioperasikan oleh PT. Trisamudra tersebut akan melintas empat sampai lima kali setiap harinya pada waktu tertentu berkisar pukul 21.00 - pukul 24.00. selain tronton ada juga mobil truk angkutan barang, pick up, dan truk besar yang melintas 10-15 kali untuk mendistribusikan Gas dan Barang lainnya, Survei yang dilakukan selama 3 hari pengamatan Senin, Rabu dan sabtu mulai pada pukul 06.00 - 24.00 menunjukan volume tertinggi terdapat pada hari sabtu yaitu 27.996 kendaraan perhari per 2 arah dan volume terendah pada hari rabu yaitu 24.334 kendaraan. Volume rata-rata kendaraan 26.388 kendaraan perhari per 2 arah. Dari hasil nilai yang didapat pada perhitungan LHR dapat disimpulkan pada ruas jalan Mr Chr Soplanit termasuk pada traffic lalu lintas tinggi dengan jumlah LHR lebih besar dari 10.000/hari

Kata Kunci: *Beban kendaraan; ESAL; Kerusakan*

PENDAHULUAN

Pada Ruas Jalan Mr. Chr. Soplanit Rumah Tiga terdapat kerusakan pada permukaan jalan yang cukup mengganggu aktifitas lalu lintas dikarenakan adanya perusahaan yang menyebabkan lalu lalang kendaraan berat. Aktifitas kendaraan berat jenis tronton yang dioperasikan oleh PT. Trisamudra tersebut akan melintas empat sampai lima kali setiap harinya pada waktu tertentu berkisar pukul 21.00 - pukul 00.00 tengah malam. selain tronton ada juga mobil truk angkutan barang, pick up, dan truk besar yang berlalu lalang 10-15 kali untuk mendistribusikan Gas dan Barang lainnya setiap hari pada jam kerjanya. Selain kendaraan berat yang melintas ditambah

tingginya volume lalu lintas yang melalui ruas jalan tersebut, mengingat bahwa ruas jalan Mr. Soplanit merupakan jalan lokal dengan panjang ruas jalan ± 1.8 Km, lebar badan jalan 4 m, jumlah satu jalur dan dua lajur dua arah tidak terbagi, Muatan sumbu terberat (MST) 8 ton untuk kategori jalan lokal, dan kecepatan 20km/jam, maka dari itu terjadi kerusakan pada perkerasan jalan yang dapat membahayakan pengguna jalan.

KAJIAN TEORI

Jenis- Jenis Kerusakan Jalan Raya

Jenis dan faktor Penyebab Kerusakan jalan adalah:

Retak Buaya, Retak halus, Retak pinggir (*edge crack*), Retak sambungan bahu perkerasan (*edge joint crack*), Retak sambungan jalan (*lane joint crack*) Retak sambungan pelebaran jalan (*widening crack*)

Perhitungan Persentase Kerusakan (Np)

Rumus yang digunakan untuk menentukan nilai prosentase kerusakan (%) adalah sebagai berikut (Direktorat jendral bina marga 2017)

$$\%r = \frac{\text{luas jalan rusak}}{\text{luas jalan keseluruhan}} \times 100 \quad 2.1$$

$\%r$ = presentase kerusakan

Perhitungan luas setiap jenis kerusakan yang ada dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Ar = Pr \times Lr \quad 2.2$$

$$At = Pt \times Lr \quad 2.3$$

Dengan :

Ar = Luas rusak jalan

At = luas total jalan

Pr = Panjang rusak jalan

Pt = Panjang luas total jalan

Lr = Lebar rusak jalan

Lt = Lebar luas total jalan

Besarnya nilai prosentase kerusakan jalan diperoleh dari prosentase luas permukaan jalan yang rusak terhadap luas keseluruhan bagian jalan yang ditinjau

Tabel. 2.1 Penilaian Kondisi Jalan

Penilaian Kondisi	
Angka	Nilai
26 - 29	9
22 - 25	8
19 - 21	7
16 - 18	6
13 - 15	5

10 - 12	4
7 - 9	3
4 - 6	2
0 - 3	1

Retak-retak	
Tipe	Angka
E. Buaya	5
D. Acak	4
C. Melintang	3
B. Memanjang	2
A. Tidak ada	1
Lebar	Angka
D. > 2 mm	3
C. 1 - 2 mm	2
B. < 1 mm	1
A. Tidak ada	0

Jumlah Kerusakan	
Luas	Angka
D. > 30 %	3
C. 10 - 30 %	2
B. < 10 %	1
A. 0	0

Alur	
Kedalaman	Angka
E. > 20 mm	4
D. 11 - 20 mm	3
C. 6 - 10 mm	2
B. 0 - 5 mm	1
A. Tidak ada	0

Tambalan dan Lubang	
Luas	Angka
D. > 30 %	3
C. 20 - 30 %	2
B. 10 - 20 %	1
A. < 10 %	0

Kekasaran Permukaan	
Tipe	Angka
E. Desintegration	4
D. Pelepasan Butir	3
C. Rough (Hungry)	2
B. Fatty	1
A. Close Texture	0

Amblas	
D. > 5/100 m	3
C. 2 - 5/100 m	2
B. 0 - 2/100 m	1
A. Tidak ada	0

Sumber : Bina Marga, 2017

1. Kategori Muatan Sumbu Terberat

Berdasarkan KEMENPU-PR Nomor 328 Tahun 2018 tentang Penetapan Kelas Jalan, Muatan sumbu terberat (MST) adalah besar tekanan maksimum pada sumbu kendaraan terhadap jalan. Muatan sumbu terberat yang bisa melalui suatu kelas jalan dapat dilihat pada UU nomor 22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, pengelompokan jalan berdasarkan kelas jalan terdiri atas :

1. Jalan kelas I dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 milimeter, dengan muatan sumbu terberat 10 ton.
2. Jalan kelas II, kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 milimeter, dengan muatan sumbu terberat 8 ton.
3. Jalan kelas III, yaitu jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.100 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 milimeter, ukuran paling tinggi 3.500 milimeter, dengan muatan sumbu terberat 8 ton.

Angka Ekvivalen Beban gandar sumbu kendaraan (E)

Angka ekivalen (E) masing-masing golongan beban sumbu untuk setiap kendaraan ditentukan berdasarkan rumus.

$$\text{Angka Ekvivalen STRT} = \left(\frac{\text{Beban sumbu (ton)}}{5,40} \right)^4 \quad 2.4$$

$$\text{Angka Ekvivalen STRG} = \left(\frac{\text{Beban sumbu (ton)}}{8,16} \right)^4 \quad 2.5$$

$$\text{Angka Ekvivalen SDRG} = \left(\frac{\text{Beban sumbu (ton)}}{13,76} \right)^4 \quad 2.6$$

$$\text{Angka Ekvivalen STrRG} = \left(\frac{\text{Beban sumbu (ton)}}{18,45} \right)^4 \quad 2.7$$

Keterangan :

STRT = Sumbu tunggal roda tunggal

STRG = Sumbu tunggal roda ganda

SDRG = Sumbu dual roda ganda

STrRG = Sumbu tripel roda ganda

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk mengumpulkan data lalu lintas di jalan Mr. Chr. Soplanit. Data diperoleh melalui survei lapangan selama tiga hari yang melibatkan empat orang surveyor di tiga titik pengamatan. Survei dilakukan dengan cara mengamati langsung arus lalu lintas pada interval waktu 15 menit selama 18 jam, mulai dari 06.00-24.00 WIT. Selain itu, penelitian ini juga didukung oleh data pustaka terkait studi lalu lintas. Metode yang digunakan untuk analisis data yaitu menggunakan MKJI 1997 dan Bina Marga 2017. Tujuan utama survei ini adalah untuk memperoleh data numerik yang dapat diukur dan dianalisis secara statistik untuk memahami karakteristik lalu lintas di lokasi penelitian yang kemudian untuk mengetahui kerusakan yang terjadi akibat beban berlebih.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

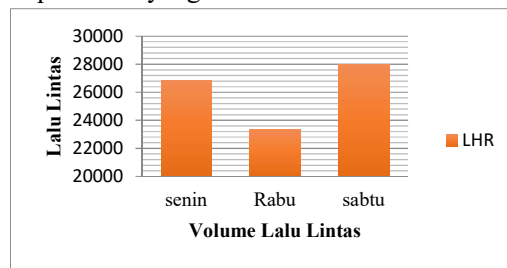
Ruas jalan Mr. Chr. Soplanit rumah tiga kota Ambon merupakan jalan lokal dengan panjang ruas jalan ± 1.8 Km, lebar badan jalan empat meter, jumlah satu jalur dan dua lajur dua arah tidak terbagi, Muatan sumbu terberat (MST) delapan ton untuk kategori jalan lokal, dan kecepatan 20 km/jam. Pada ruas jalan ini sering dilewati truk-truk dengan muatan yang cenderung berlebih dan juga pada lokasi ruas jalan tersebut terdapat perusahaan layanan distribusi yang mengakibatkan adanya aktifitas kendaraan berat jenis tronton yang berlalu-lalang setiap hari, hal ini mengakibatkan kerusakan perkerasan jalan yang cukup parah sehingga membahayakan pengendara yang melintas.



Gambar 4.1 Lokasi Penelitian

1. Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)

Survei lalu lintas yang dilakukan pada ruas jalan Mr. Chr. Soplanit ini dilakukan selama 18 jam untuk memperoleh jumlah lalu lintas yang melewati ruas jalan, dan untuk mengetahui jenis-jenis kendaraan ringan maupun berat yang melintas.



Sumber : Hasil Penelitian, 2023

Gambar 4.2 Grafik Volume Lalu Lintas

Berdasarkan pada grafik diatas menunjukan volume tertinggi terdapat pada hari sabtu yaitu 27.996 kendaraan/hari /2 arah dan volume terendah pada hari rabu yaitu 24.334 kendaraan. Volume rata-rata kendaraan adalah 26.388 kendaraan perhari /2 arah. Dari hasil nilai yang

didapat pada perhitungan LHR dapat disimpulkan pada ruas jalan Mr Chr Soplanit termasuk pada *traffic* lalu lintas tinggi dengan jumlah LHR lebih besar dari 10.000/hari

2. Equivalent Standar Axle Load (ESAL)

Dari data jumlah lalu lintas dapat dihitung nilai ekivalen berdasarkan sumbu kendaraan atau nilai ESAL (*Equivalen Standar Axle Load*) yang melewati ruas jalan Mr. Chr Soplanit rumha tiga kota Ambon. Nilai ESAL merupakan nilai yang berpengaruh terhadap kerusakan jalan.

Tabel 4.1 Nilai Esal Harian

No	Jenis kendaraan	Berat Kendaraan (Ton)	Total Ekivalen/Kend.	Jumlah Kendaraan	Nilai ESAL
1	Sepeda Motor				
2	Kendaraan Pribadi	2	0,01882	5.553	104,50
3	Kendaraan Umum	2	0,01882	1.919	36,11
4	Pick Up/Box	6	1,52416	746	1137,02
5	Bus Besar	9	0	0	0
6	Truk 2 sumbu	16	14.78153	563	8322,00
7	Truk 3 Sumbu	24	0	0	0
8	Tronton	54	73.38200	29	2128,07
Total					11.727,88

Sumber : Hasil Penelitian, 2023

Dari tabel 4.1 terdapat nilai ESAL/Hari Sebesar 11.727,88 untuk menentukan kerusakan disebabkan oleh beban kendaraan perlu untuk mencari nilai *truk factor* atau bila nilai *truk factor* lebih besar dari 1 (TF>1) Berarti telah terjadi kerusakan akibat beban akibat kendaraan. Persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai *truck factor* yaitu:

Total ESAL = 11.727,88

Nilai N (total truk) = 592 Maka

$$TF = \frac{\text{Total Esal}}{N}$$

$$TF = \frac{11.727,88}{592}$$

$$TF = 592,01$$

Dari hasil analisa diatas, didapat nilai *Truk faktor* sebesar 592,01 dimana itu menunjukan besar dari 1, maka pada ruas jalan Mr.Chr.Soplanit. mengalami kerusakan akibat beban berlebih kendaraan

3. Analisis Kerusakan

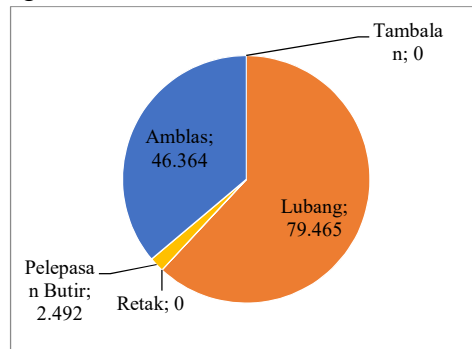
Tabel 4.2 Presentase Kerusakan perkerasan

Jenis Kerusakan	Luas (m ²)	% Kerusakan
-----------------	------------------------	-------------

Tambalan	0	0
Lubang	79.465	58,93
Retak	6.51	4,82
Pelepasan butir	2.492	1,84
Amblas	46.364	34,38
Jumlah Total Kerusakan	134.831	100

Sumber : Hasil Penelitian, 2023

Pada 36 Unit sampel yang ditinjau didapat jenis kerusakan yang paling banyak diperoleh dari hasil survei kerusakan perkerasan pada ruas jalan Mr. Chr. Soplanit Kota Ambon yaitu kerusakan jenis Lubang dengan nilai 58,93%



Sumber : Hasil Penelitian, 2023

Gambar 4.3 Grafik Presentase Kerusakan perkerasan

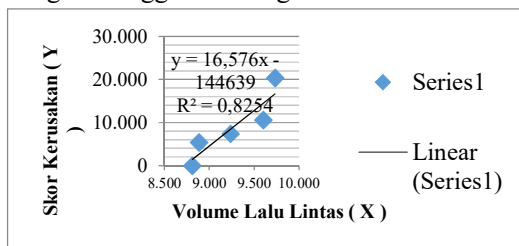
Terlihat pada grafik presentase kerusakan jenis kerusakan yang mendominasi pada ruas jalan Mr. Chr Soplanit Merupakan Kerusakan jenis Lubang atau *Pothole* Dengan nilai 7086.233. Kerusakan jenis Lubang umumnya disebabkan oleh beban kendaraan yang melintas dan akan bertambah parah saat tergenang air hujan.

4. Hubungan volume kendaraan dengan kerusakan perkerasan

Berdasarkan kontribusi pembebanan yang didapatkan dari hasil survei di lapangan maka terdapat dua variabel yang di tinjau yaitu variabel bebas dan variabel terikat

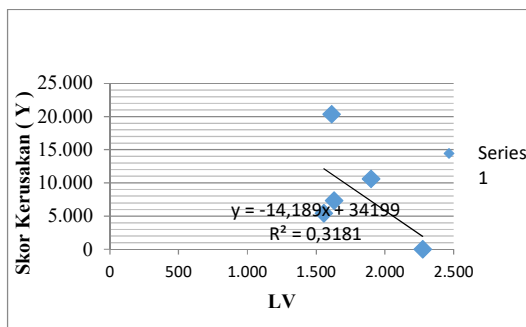
Variabel bebas (X) adalah Volume Lalu lintas smp, LV, dan HV

Berikut merupakan analisis data hubungan volume kendaraan dengan kerusakan perkerasan dengan menggunakan regresi linier.



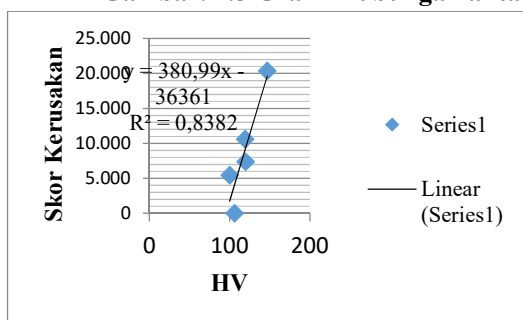
Sumber : Hasil Penelitian, 2023

Gambar. 4.4 Garafik hubungan antara skor kerusakan dan volume lalu lintas SMP/hari



Sumber : Hasil Penelitian, 2023

Gambar. 4.5 Grafik hubungan antara skor kerusakan dan LV (Kend/hari)



Sumber : Hasil Penelitian, 2023

Gambar. 4.6 Grafik hubungan antara skor kerusakan dan HV (Kend/hari)

Berdasarkan gambar grafik 4.4, hubungan volume lalu lintas dan kerusakan didapat nilai R^2 yaitu 0,8524. Sedangkan hubungan antara kendaraan ringan LV didapatkan nilai 0,3181 dan hubungan antara kendaraan berat HV didapatkan nilai 0,8382 dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa variabel X mempengaruhi Y

Atau volume lalu lintas memiliki hubungan dengan kerusakan yang terjadi.

Hasil perhitungan nilai korelasi menunjukkan bahwa tingkat kerusakan yang berkorelasi kuat terdapat pada Kendaraan berat HV daripada kendaraan ringan LV

5. Urutan Prioritas

Mencari angka kerusakan jalan untuk menentukan Urutan Prioritas guna mengetahui solusi dari masalah kerusakan yang terjadi pada lokasi penelitian.

Tabel 4.3 Rekapitulasi Angka kerusakan jalan

Jenis Kerusakan	Angka Jenis Kerusakan	Untuk Angka Lebar Kerusakan	Untuk Angka Untuk Luas Kerusakan	Untuk Angka Untuk Kedalaman	Untuk Angka Kerusakan
Tambalan	-	-	-	-	-
Lubang	3	-	-	-	3
Retak	4	-	-	-	4
Pelepasan butir	3	-	-	-	3
Amblas	3	-	-	-	3
Total					13

Sumber : Hasil Penelitian, 2023

Nilai kondisi jalan ditetapkan berdasarkan tabel 2.2 dengan perolehan total angka kerusakan sebesar 13. Maka nilai kondisi jalan adalah 5.

Nilai LHR jalan ditetapkan berdasar pada tabel 2.5 kelas LHR dengan LHR 26.388 didapat nilai untuk kelas LHR adalah 7.

Dimasukan dalam persamaan

$$UP = 17 - (\text{kelas LHR} + \text{Nilai Kondisi jalan})$$

$$UP = 17 - (7 + 5)$$

$$UP = 17 - 12$$

$$UP = 5$$

Berdasarkan hasil persamaan didapat nilai Urutan Prioritas adalah 5. Yang artinya pada tabel Perlu adanya tindakan pemeliharaan rutin yang harus dilakukan pada ruas jalan Mr. Chr. Soplanit Desa Rumah Tiga Kota Ambon.

KESIMPULAN

Dari hasil analisis LHR pada ruas jalan Mr. Chr. Soplanit Klasifikasi data arus lalu lintas yang didapat kedalam komposisi lalu lintas, yaitu kendaraan ringan (LV) total LV adalah 8.218 atau 8.600 *SMP*/hari, kendaraan berat (HV) total HV adalah 592 atau 684 *SMP*/hari, motor Cycle (MC). Total MC adalah 70.355 atau 57.845 *SMP*/hari. Hasil perhitungan Hubungan kerusakan dengan Volume kendaraan nilai korelasi menunjukkan bahwa tingkat kerusakan yang berkorelasi kuat terdapat pada Kendaraan berat HV dengan nilai R^2 0,8382 daripada kendaraan ringan LV dengan nilai R^2 0,3181. Kerusakan jenis Lubang atau *Pothole* mendominasi jenis kerusakan yang ada pada ruas jalan Mr. Chr Soplanit Dengan nilai 79.465 atau 58,93%. Kerusakan jenis Lubang umumnya disebabkan oleh beban kendaraan yang melintas dengan muatan yang berlebih.

DAFTAR PUSTAKA

- Aptarila, G., Lubis, F., & Saleh, A. (2020). Analisis Kerusakan Jalan Metode SDI Taluk Kuantan - Batas Provinsi Sumatera Barat. *Siklus: Jurnal Teknik Sipil*, 6(2), 195–203.
- Bina Marga, Pd T-05-2005-B. Perencanaan tebal lapis tambah perkerasan lentur dengan metoda lendutan
- Bina Marga, Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017
- Da Cunha, V. C. P. (2022). Pengaruh Volume Kendaraan Terhadap Tingkat Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Lentur. *CRANE: Civil Engineering Research Journal*, 3(1), 29–35. <https://doi.org/10.34010/crane.v3i1.7137>
- Hamirhan, Saodang.(2004). *Konstruksi jalan raya*
- Ichan Setiawan, dkk. 2019. Pengaruh beban lalu lintas terhadap kerusakan perkerasan akibat adanya pengalihan lalu lintas
- Imam. (2021). *Analisis Kapasitas Kendaraan Mengenai Tingkat Kerusakan Jalan Pada Jalan Rigid Pavement Di Kota Medan*. 1(November), 1–7.
- M. mulki Arif.(2019). *Analisis beban kendaraan terhadap kerusakan perkerasan lentur (Aspal) di Jalan Hr. Soebrantas Panam Kota Pekanbaru*.1-86
- Manual Kapasitas Jalan Indonesia. MKJI 1997
- Modul RDE-8 Departemen pekerjaan umum badan pembinaan konstruksi dan sumber daya manusia 2005
- NovaSukirman, S. 1999. *Perkerasan lentur jalan raya*. Nova
- PU No.19/PRT/M/2011. Persyaratan teknis jalan dan kriteria perencanaan jalan.
- Rahmani, purnamasari. (2018). Faktor penyebab kerusakan jalan lingkungan pemukiman di kota banjarmasin. *Jurnal ilmiah teknik sipil*. 186-196

Sutanto.2019.*perencanaan tebal perkerasan kaku menggunakan metode NAASRA*. e-journals.unmul.ac.id

Safitra.et al. (2019). *Analisa pengaruh beban berlebih terhadap umur rencana jalan*. Jurnal sipil statik vol.7 no 3.1-10.

Sukirman, Silvia. 2010. *Perencanaan tebal Struktur Perkerasan Lentur*.

Taufikkurrahman.Kerusakan jalan berdasarkan metode bina (*Studi Kasus Jalan Mangliawan – Tumpang Kabupaten Malang*) Jurnal ilmu teknik sistem analisa, Vol. 17 No. 1 45

UU-RI, No.38.2004 Tentang Jalan

PU No.19/PRT/M/2011