

Pengaruh Volume Kendaraan Terhadap Tingkat kerusakan Jalan Pada Perkerasan Rigid Di Desa Labokong Kabupaten Soppeng

¹ Ismawati, ² Fitriyanti

^{1,2}Teknik Sipil, Universitas Lamappapoleonro

^{1,2}Jalan Kesatria No. 60 Watansoppeng, Botto Kecamatan Lalabata, Soppeng Sulawesi Selatan-Indonesia

e-mail : ¹ismawati@unipol.ac.id, ²fitriyanti@unipol.ac.id

JTEKSIL

Abstrak

Kata Kunci :
Kerusakan Jalan;
Perkerasan Rigid;
Volume Kendaraan

Volume lalu – lintas merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya kerusakan jalan. Perkerasan rigid umumnya dipakai pada jalan yang memiliki lalu lintas cukup padat. Dengan jumlah kendaraan yang semakin bertambah dimungkinkan jalan akan mengalami kerusakan dalam waktu yang relatif pendek. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh volume jenis kendaraan dengan tingkat kerusakan jalan dan hubungan volume jenis kendaraan dengan tingkat kerusakan jalan pada perkerasan rigid. Sehingga dapat diprediksikan lebih awal nilai kerusakan jalan yang akan terjadi. metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis volume kendaraan dan tingkat kerusakan jalan dengan metode regresi. Yaitu untuk mendapatkan fungsi hubungan tersebut dengan nilai R^2 (koefisien determinasi) yang menunjukkan besarnya pengaruh perubahan variasi volume jenis kendaraan terhadap perubahan nilai kerusakan jalan. Penelitian ini dilakukan di ruas Jl. Desa Labokong Kecamatan Donri-Donri Kabupaten Soppeng. Terdapat hubungan antara volume jenis kendaraan dengan nilai kerusakan jalan. Dengan hasil $R^2 = 0,860$ menunjukkan Kerusakan jalan yang di pengaruhi volume jenis kendaraan ringan dan kendaraan berat memiliki presentase sebesar 86 %. Dengan hasil persamaan antara kendaraan ringan (X1), kendaraan berat (X2) dan nilai kerusakan jalan (Y) yaitu $Y = 0,024 X1 + 1,012 X2 + 25,375$. Dari persamaan tersebut dapat diuraikan sebagai berikut. Koefisien regresi X1 (a) = 0,024, artinya kendaraan ringan 100 kend/hari akan menambah tingkat kerusakan jalan sebesar 2,4. Koefisien regresi X2 (b) = 1,012, artinya kendaraan berat sebesar 100 kend/hari akan menambah tingkat kerusakan jalan sebesar 10,1, konstanta (c) = Apabila tidak ada kendaraan yang melewati suatu ruas jalan, jalan akan mengalami kerusakan jalan sebesar 25,375.

Abstract

Keywords:
road damage;
rigid pavement;
Vehicle Volume.

Traffic volume is one of the factors causing road damage. Rigid pavement is generally used on roads that have heavy traffic. With the increasing number of vehicles, it is possible that the road will be damaged in a relatively short time. The purpose of this study is to determine the effect of vehicle type volume with the level of road damage and the relationship between vehicle type volume and the level of road damage on rigid pavement. So that it can be predicted in advance the value of road damage that will occur. The method used in this study is the method of analyzing vehicle volume and the level of road damage with the regression method. That is to get the function of the relationship with the value of R^2 (coefficient of determination) which shows the magnitude of the influence of changes in the volume variation of vehicle types on changes in road damage values. This research was conducted on Jl. Labokong Village, Donri-Donri District, Soppeng Regency. There is a relationship between the volume of vehicle types and the value of road damage. With the result $R^2 = 0.860$ shows road damage which is influenced by the volume of

light vehicles and heavy vehicles has a percentage of 86%. With the result of the equation between light vehicles (X1), heavy vehicles (X2) and road damage values (Y) namely $Y = 0.024 X1 + 1.012 X2 + 25.375$. From these equations can be described as follows. Regression coefficient X1 (a) = 0.024, meaning that a light vehicle of 100 kend/day will increase the rate of road damage by 2.4. Regression coefficient X2 (b) = 1.012, meaning that a heavy vehicle of 100 kend/day will increase the level of road damage by 10.1, constant (c) = If no vehicle passes a section of road, the road will suffer road damage of 25.375

© 2023

Universitas Lamappapoleonro

PENDAHULUAN

Jalan raya merupakan salah satu prasarana transportasi darat terpenting, sehingga desain perkerasan jalan yang baik adalah suatu keharusan. Selain untuk menghubungkan suatu tempat ke tempat lain, perkerasan jalan yang baik juga diharapkan dapat memberi rasa aman dan nyaman dalam mengemudi. Dengan jumlah penduduk yang semakin bertambah setiap tahunnya dan semakin bertambahnya jumlah kendaraan, maka kebutuhan sarana transportasi jalan raya sangat besar. Oleh karena itu diperlukan perencanaan konstruksi jalan yang optimal dan memenuhi syarat teknis menurut fungsi, volume maupun sifat lalu lintas sehingga pembangunan tersebut dapat berguna maksimal bagi perkembangan daerah sekitarnya.

Dengan perencanaan konstruksi jalan tanpa pemeliharaan jalan secara memadai, baik rutin maupun berkala akan dapat mengakibatkan kerusakan yang besar pada jalan, sehingga jalan akan lebih cepat kehilangan fungsinya. Kerusakan jalan yang terjadi di berbagai daerah saat ini merupakan permasalahan yang sangat kompleks dan kerugian yang diderita sungguh besar terutama bagi pengguna jalan, seperti terjadinya waktu tempuh yang lama, kemacetan, kecelakaan lalu-lintas, dan lain-lain. Kerugian secara individu tersebut akan menjadi akumulasi kerugian ekonomi global bagi daerah tersebut.

Pada dasarnya jalan akan mengalami penurunan fungsi strukturalnya sesuai dengan bertambahnya umur. Jalan-jalan raya saat ini mengalami kerusakan dalam waktu yang relatif sangat pendek (kerusakan dini) baik jalan yang baru dibangun maupun jalan yang baru diperbaiki (overlay).

Jalan beton semen atau perkerasan kaku terdiri dari slab dan lapis pondasi beton. Perkerasan ini umumnya dipakai pada jalan yang memiliki lalu lintas cukup padat, dengan jumlah kendaraan yang semakin bertambah dimungkinkan jalan akan mengalami kerusakan dalam waktu yang relatif pendek. Tetapi apabila perkerasan kaku dipelihara dengan baik dan tetap dalam kondisi yang baik maka jalan beton semen tersebut akan mempunyai umur lebih lama. Tetapi sekali jalan beton semen ini mengalami kerusakan maka kerusakan itu kan berlangsung sangat cepat. Oleh karena itu sangat penting untuk melakukan pemeliharaan yang bersifat pencegahan. Dari uraian latar belakang diatas maka dilakukan penelitian dengan judul Pengaruh volume kendaraan terhadap tingkat Kerusakan jalan pada perkerasan rigid di Desa Labokong Kabupaten Soppeng

TINJAUAN PUSTAKA

Perkerasan Rigid (Kaku) Jalan Raya

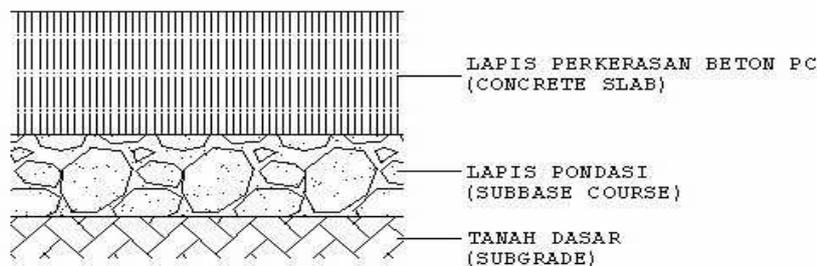
Rigid pavement atau perkerasan kaku adalah jenis perkerasan jalan yang menggunakan beton sebagai bahan utama perkerasan tersebut, merupakan salah satu jenis perkerasan jalan yang digunakan selain dari perkerasan lentur (asphalt). Perkerasan ini umumnya dipakai pada jalan yang memiliki kondisi lalu lintas yang cukup padat dan memiliki distribusi beban yang besar, seperti pada jalan-jalan lintas antar provinsi, jembatan layang, jalan tol, maupun pada persimpangan bersinyal. Jalan-jalan tersebut umumnya menggunakan beton sebagai bahan perkerasannya, namun untuk meningkatkan kenyamanan biasanya diatas permukaan perkerasan dilapisi asphalt. Keunggulan dari perkerasan kaku sendiri dibanding perkerasan lentur (asphalt) adalah bagaimana distribusi beban disalurkan ke subgrade. Perkerasan kaku karena mempunyai kekakuan dan stiffnes, akan mendistribusikan beban pada daerah yang relatif luas pada subgrade, beton sendiri bagian utama yang menanggung beban struktural. Sedangkan pada perkerasan lentur karena dibuat dari material yang kurang kaku, maka persebaran beban yang dilakukan tidak sebaik pada beton. Sehingga memerlukan ketebalan yang lebih besar.

Standar Perkerasan Jalan Raya

Perkerasan jalan adalah campuran antara agregat dan bahan ikat yang digunakan untuk melayani beban lalu lintas. Agregat yang dipakai antara lain adalah batu pecah, batu belah, batu kali dan hasil samping peleburan baja. Sedangkan bahan ikat yang dipakai antara lain adalah aspal, semen dan tanah liat.

Konstruksi Perkerasan Kaku

Merupakan perkerasan yang menggunakan semen (Portland Cement) sebagai bahan pengikatnya. Pelat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan diatas tanah dasat dengan atau tanpa lapis pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton.



Gambar 1. Perkerasan Rigid

Kerusakan Jalan Raya

Dalam melakukan pemeliharaan dan perbaikan perkerasan kaku.sangat penting diketahui penyebab kerusakannya. Jalan beton dapat mengalami kerusakan pada slab, lapis pondasi dan tanah dasarnya. Jenis-jenis kerusakan rigid jalan yaitu :

- 1) Retak setempat, yaitu retak yang tidak mencapai bagian bawah dari slab.
- 2) Patahan (faulting), adalah kerusakan yang disebabkan oleh tidak teraturnya susunan di sekitar atau di sepanjang lapisan bawah tanah dan patahan pada sambungan slab, atau retak-retak.
- 3) Deformasi, yaitu ketidakrataan pada arah memanjang jalan.
- 4) Abrasi, adalah kerusakan permukaan perkerasan beton

Penilaian Kerusakan Permukaan Jalan

Direktorat penyelidikan masalah tanah dan jalan (1979), sekarang Puslitbang jalan, telah mengembangkan metode penilaian kondisi permukaan jalan yang diperkenalkan didasarkan pada jenis dan besarnya kerusakan serta kenyamanan berlalu lintas. Jenis kerusakan yang ditinjau adalah retak, lepas, lubang, alur, gelombang, amblas dan belah. Besarnya kerusakan merupakan prosentase luar permukaan jalan yang rusak terhadap luas keseluruhan jalan yang ditinjau. Besarnya nilai prosentase kerusakan diperoleh dari prosentase luas permukaan jalan yang rusak terhadap luas keseluruhan bagian jalan yang ditinjau. Nilai Prosentase kerusakan jalan (Np) dapat dilihat pada Tabel berikut :

Tabel 1. Prosentase Kerusakan Jalan

Prosentase	Kategori	Nilai
<5%	Sedikit Sekali	2
5%-20%	Sedikt	3
20%-40%	Sedang	5
>40%	Banyak	7

METODE PENELITIAN

Metode Pengumpulan Data

1. Data Inventori Jalan
 Data ini diperoleh dari Dinas Bina Marga Kabupaten Soppeng. Data yang dibutuhkan antara lain panjang dan lebar jalan, jumlah ruas, median, jumlah lajur jalan dan kelengkapan.
2. Data Volume Lalu Lintas
 Data volume lalu lintas diperoleh dari Dinas Perhubungan Kabupaten Soppeng. Data ini meliputi data volume kendaraan yang melewati jalan per jam. Data ini tidak digunakan untuk analisis penelitian akan tetapi digunakan untuk acuan pengambilan data primer yang dilakukan di jam-jam padat.
3. Data Kerusakan Jalan
 Data ini diambil dengan mengukur dan menghitung langsung tingkat kerusakan jalan yang diteliti.

Metode Analisis

- 1) Metode analisis volume kendaraan dan nilai Kerusakan secara umum.
- 2) Metode analisis regresi untuk mendapatkan pola hubungan volume kendaraan dengan tingkat kerusakan jalan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Kerusakan Jalan

Kondisi kerusakan jalan diperoleh dari hasil penelitian pada setiap ruas jalan. Data yang diperoleh hanya dapat digunakan sampai desember 2021. Dikarenakan pada ruas jalan tertentu akan dilakukan perbaikan jalan. Dari semua ruas jalan yang diteliti jenis kerusakan yang terjadi hampir sama, Namun memiliki prosentase kerusakan yang berbeda. Adapun jenis kerusakan yang terjadi pada jalan yang diteliti diantaranya yaitu:

1. Tambalan

Tambalan ditemukan pada setiap ruas jalan, namun nilainya tidak terlalu banyak. pada perkerasan rigid dilakukan penambalan dengan menggunakan aspal. Perbaikan ini dilakukan untuk menutupi lubang atau retak yang terjadi. Contoh tambalan yang ada pada salah satu ruas jalan dapat dilihat pada Gambar berikut :



Gambar 2. Tambalan Jalan

2. Retak

Retak pada setiap ruas jalan yang diteliti hampir sama jenisnya yaitu retak setempat, yaitu retak yang tidak mencapai bagian bawah dari slab. Dibeberapa ruas jalan juga terdapat retak sudut dan retak melintang. Contoh retak yang terdapat pada salah satu ruas jalan dapat dilihat pada Gambar berikut :



Gambar 3. Retak Jalan

3. Lepas

Kerusakan jalan disebut lepas apabila lapisan paling atas pada perkerasan jalan hilang atau terlepas sehingga konstruksi dibawah lapisan paling atas tersebut terlihat. Pada penelitian

ini kerusakan lepas tidak terlalu banyak mungkin dikarenakan campuran beton yang cukup bagus. Contoh kerusakan jalan yang mengalami lepas dapat dilihat pada Gambar berikut:



Gambar 4. Kerusakan Jalan Lepas

4. Lubang

Kerusakan lubang sering ditemukan pada setiap ruas jalan, pada perkerasan rigid ataupun aspal. Lubang pada perkerasan rigid dapat disebabkan dari mutu beton sendiri yang kurang baik. Pada penelitian ini hanya ditemukan lubang yang tidak cukup besar sehingga masih aman apabila dilewati kendaraan. Contoh gambar ruas jalan yang berlubang dapat dilihat pada Gambar berikut:



Gambar 5. Kerusakan Jalan lubang

5. Belahan

Suatu ruas jalan akan mengalami belahan apabila perkerasan terpisah menjadi dua bagian. Ruas jalan walisongo merupakan jalan yang mengalami kerusakan belahan. Contoh gambar ruas jalan yang mengalami belahan dapat dilihat pada Gambar berikut:



Gambar 6. Kerusakan Jalan dengan Belahan

Pembahasan

1. Volume Lalu Lintas

Setiap jenis kendaraan mempunyai karakteristik yang berbeda karena dimensi, kecepatan, percepatan maupun kemampuan manuver masing – masing tipe kendaraan. Untuk mencari dampak kebutuhan ruang yang diperlukan biasanya dinyatakan dengan satuan mobil penumpang (smp), sementara untuk mencari kerusakan pada struktur prkerasan biasanya dinyatakan dengan Vehicile Damaging Facktor (VDF) yang biasanya dihitung dengan:

$$E(\text{sumbu tunggal}) = \frac{(\text{beban sumbu tunggal dalam kg})^4}{8160}$$

$$E(\text{sumbu ganda}) = 0,086 \frac{(\text{beban sumbu ganda dalam kg})^4}{8160}$$

Dan besarnya emp kendaraan sesuai MKJI (1997) untuk jalan Luar Kabupaten pada tipe alinyemen datar. Pada survey lalu lintas menggunakan satuan kend/jam sesuai dengan jenis – jenis kendaraan yang telah di golongkan yaitu kendaraan berat (truk, bus besar), kendaraan ringan (mobil, pick up, bus kecil, truk kecil), sepeda motor dan kendaraan tidak bermotor.

2. Nilai Kerusakan Jalan

Kerusakan yang terjadi pada setiap ruas jalan yang diteliti berbeda – beda. Dari berbagai jenis kerusakan jalan dapat dicari besar nilai kerusakannya. Nilai kerusakan (Nr) diperoleh dari jumlah keseluruhan dan nilai kerusakan per setiap jenis kerusakan (Nq). Penilaian kondisi permukaan pertamakali mencari nilai prosentase kerusakan (Np). Untuk mencari nilai Np dengan cara :

$$Np = \frac{\text{Luas Jalan Rusak}}{\text{Luas Jalan Keseluruhan}} \times 100 \%$$

Setelah Np diperoleh untuk mencari nilai kerusakan (Nq) tinggal dikalikan dengan nilai jumlah kerusakan (Nj). Untuk nilai Nj sendiri sudah ada pilihan nilainya berdasarkan dengan jenis kerusakan yang ada. Jika nilai Np dan nilai Nj sudah dikalikan maka nilai tersebut dapat digunakan mencari nilai jumlah kerusakan jalan (Nq). Nilai – nilai jumlah kerusakan sudah diperoleh maka tinggal dijumlahkan semuanya masing – masing jenis kerusakan dan dapat di perolah nilai kerusakan (Nr). Karena rumus mencari nilai Nr sendiri adalah Jumlah keseluruhan Nq. Dari data tersebut, dapat diketahui nilai kerusakan jalan pada ruas jalan labokong memiliki Nr paling besar.

Hubungan Volume Kendaraan dengan Kerusakan Jalan

Hasil penelitian volume kendaraa dan nilai kerusakan jalan dianalisis dengan regresi berganda non linear. Variabel yang di gunakan adalah jenis kendaraan yang di kelompokkan menjadi kendaraan ringan sebagai variabel X1, Kendaraan berat sebagai variabel X2, sepeda motor sebagai variabel X3, kendaraan tidak bermotor sebagai variabel X4 dan nilai kerusakan jalan sebagai variable Y. Analisis dilakukan menggunakan aplikasi SPSS. Hasil yang diperoleh dari analisis regresi ganda menunjukkan pengaruh variabel X1, X2, X3, X4 terhadap variabel Y. Semakin besar hasil korelasi menunjukkan semakin besar pula pengaruh variabel X1, X2, X3, X4 terhadap Y. Dari hasil olahan data, kita dapat mengetahui variabel – variabel yang di keluarkan atau di masukkan kedalam persamaan. Dengan metode backward ternyata dapat

dideteksi bahwa variabel kendaraan tidak bermotor (X4) dan sepeda motor (X3) ternyata tidak mempunyai pengaruh yang nyata terhadap pengaruh nilai kerusakan jalan.

Selanjutnya adalah model summary pada baris pertama saat variabel kendaraan tidak bermotor(X4) dan variabel sepeda motor (X3) belum dikeluarkan dihasilkan R (koefisien korelasi) sebesar 0,979 yang menunjukkan hubungan yang sangat kuat. Koefisien determinasi (R²) sebesar 0,958 berarti variasi besar kecilnya nilai kerusakan jalan dapat diterangkan oleh adanya variasi variabel – variabel bebas sebesar 95,8 %.

ANOVA berfungsi untuk mengindikasikan suatu regresi dapat dikatakan signifikan atau tidak. Dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa model persamaan tepat atau tidak. Dengan cara melihat probabilitasnya, jika probabilitasnya lebih kecil dari taraf signifikansi (0,05) maka model persamaan dapat diterima. Dari hasil olahan data dapat dilihat variabel X4 dan X3 dikeluarkan F hitung adalah 823,342. Dengan membandingkan F hitung dengan F tabel a 0,05 dengan derajat pembilang 2 dan derajat bebas penyebut 3 didapat F tabel sebesar 9,55. F hitung lebih besar dari F tabel, berarti menunjukkan bahwa signifikan. Dengan melihat probabilitasnya (Sig) yang lebih kecil dari taraf signifikansi (0,000 < 0,05) maka dapat disimpulkan bahwa model persamaan $Y = a X_1 + b X_2 + c$ dapat diterima.

SIMPULAN

Terdapat hubungan antara volume jenis kendaraan dengan nilai kerusakan jalan. Dengan hasil $R^2 = 0,860$ dengan hasil persamaan antara kendaraan ringan (X1), kendaraan berat (X2) dan nilai kerusakan jalan (Y) yaitu $Y = 0,024 X_1 + 1,012 X_2 + 25,375$. Dari persamaan tersebut dapat diuraikan sebagai berikut. Koefisien regresi X1 (a) = 0,024, artinya kendaraan ringan 100 kend/hari akan menambah tingkat kerusakan jalan sebesar 2,4. Koefisien regresi X2 (b) = 1,012, artinya kendaraan berat sebesar 100 kend/hari akan menambah tingkat kerusakan jalan sebesar 10,1, konstanta (c) = Apabila tidak ada kendaraan yang melewati suatu ruas jalan, jalan akan mengalami kerusakan jalan sebesar 25,375. Adapun pola hubungannya adalah Kerusakan jalan yang di pengaruhi volume jenis kendaraan ringan dan kendaraan berat memiliki presentase sebesar 86 %. Semakin tinggi volume kendaraan maka kerusakan yang terjadi akan semakin besar.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, peneliti menyampaikan saran sebagai berikut :

1. Semakin tinggi volume kendaraan maka semakin tinggi tingkat kerusakan jalan yang terjadi maka diperlukan pemeliharaan secara berkala untuk mengurangi tingkat kerusakan jalan yang terjadi.
2. Nilai kerusakan jalan tidak hanya berhubungan dengan volume kendaraan dan umur jalan. Diharapkan untuk peneliti selanjutnya dapat menambahkan hubungan yang terjadi antara nilai kerusakan dengan faktor lain misalnya beban muatan kendaraan yang melewati ruas jalan.
3. Untuk mengembangkan penelitian ini dapat digunakan metode penelitian yang berbeda, menambahkan data dan variabel lain yang mempengaruhi tingkat kerusakan jalan.

UCAPAN TERIMA KASIH

dengan terlaksananya penelitian kami mengucapkan banyak terima kasih kepada Rektor Universitas Lamappapolenro yang telah menerima penelitian ini dan memberikan dana penelitian anggaran tahun 2023.

DAFTAR PUSTAKA

Direktorat jendral Bina Marga, (1991), Tata Cara Pemeliharaan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement), Dinas Pekerjaan Umum, Jakarta.

Direktorat Jendral Bina Marga, (1990), Panduan Penentuan Klasifikasi Fungsi Jalan Di Wilayah Perkotaan, Dinas Pekerjaan Umum, Jakarta.

Nugroho, Aditya. 2012. Analisis pengaruh kecepatan kendaraan terhadap umur rencana jalan dengan menggunakan metode analitis (studi kasus ruas jalan Rembang Bulu). Surakarta : Skripsi Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Arifin, M Sulthonul. 2010. Perbandingan perkerasan lentur dan perkerasan kaku terhadap beban operasional lalu lintas dengan metode AASHTO pada ruas jalan kalianak sta 0+00 – 5+350 Surabaya. Surabaya : Universitas Pembangunan Nasional.

Antoro, Dwi Hadjar. 2006. Analisis Hubungan Kecelakaan Dan V/C Rasio (Studi Kasus: Jalan Tol Jakarta – Cikampek). Semarang : Tesis Universitas Diponegoro.

Rahim. 2000. Analisis kerusakan jalan akibat overloading pada jalan lintas timur Sumatra di propinsi Riau. Yogyakarta : Tesis Universitas Gajah Mada