



PAPER – OPEN ACCESS

Analisa Koefisien Gesek Kinetis Terhadap Struktur Permukaan Jalan Akibat Beban Dinamik Mobil

Author : Muhammad Nuh Hudawi Pasaribu
DOI : 10.32734/ee.v1i1.110
ISSN : 2654-7031
E-ISSN : 2654-704X

Volume 1 Issue 1 – 2018 TALENTA Conference Series: Energy and Engineering



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Analisa Koefisien Gesek Kinetis Terhadap Struktur Permukaan Jalan Akibat Beban Dinamik Mobil

Muhammad Nuh Hudawi Pasaribu^{a*}, Muhammad Sabri^a, Indra Nasution^a

^aFakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Medan, 20155

muhhudawi@gmail.com

Abstrak

Tekstur permukaan jalan umumnya terdiri dari aspal dan beton. Kekasaran tekstur permukaan jalan dapat disebabkan oleh struktur perkerasan dan beban kendaraan. Kekasaran tekstur permukaan jalan, bebandan kecepatan kendaraan akan mempengaruhi koefisien gesek. Untuk mengetahui nilai koefisien gesek dilakukan penelitian dengan melakukan variasi beban mobil (Daihatsu Xenia, Toyota Avanza, Toyota Innova dan Toyota Yaris) terhadap kontak permukaan jalan (aspal dan beton) dan kecepatan kendaraan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa massa, lebar kontak tapak ban terhadap permukaan jalan dan kecepatan sangat mempengaruhi nilai koefisien gesek kinetis. Koefisien gesek kinetis yang terbesar untuk ketiga kontak permukaan jalan (aspal lama IRI 10,1, Aspal baru IRI 6,4 dan beton IRI 6,7) dengan menggunakan mobil Daihatsu Xenia terjadi pada kondisi jalan beton yaitu 0,495 pada kecepatan 35 Km/Jam. Koefisien kinetis jalan beton > 52 % dibandingkan jalan aspal pada parameter IRI yang sama (6-8). Koefisien gesek kinetis > 0,33 diperoleh di jalan beton pada kecepatan 30 – 40 Km/Jam

Kata Kunci: Koefisien grip; Kekasaran; Kecepatan

1. Pendahuluan

Tekstur permukaan umumnya terdiri dari Aspal dan Beton. Dilihat secara visual tekstur kekasaran dan perkerasan permukaan jalan aspal dengan jalan beton sangat berbeda. Perbedaan tekstur ini akan mempengaruhi koefisien gesek kinetis kendaraan yang melintas. Koran Sindo (21 Januari 2016) memuat tanggapan Pengamat Tata Kota Agus Suryadi, || setidaknya status jalan kota yang ada di Kota Medan rusak 60% dan tidak sedikit pula jalan yang berstatus jalan Provinsi dan Nasional juga rusak ||. Jalan AH.Nasution Kota Medan pada tanggal 19 September hingga tanggal 27 Desember 2014 dilakukan peningkatan mutu struktur jalan aspal dan beton. Jalan AH. Nasution Medan terdiri dari tiga tipe struktur permukaan jalan yaitu aspal lama (900m), aspal baru (aspal lama yang di overlay 3,2 km) dan jalan beton (800m).

2. Tinjauan Pustaka

Ada banyak faktor yang mempengaruhi koefisien gesek kinetis ban yaitu gaya vertikal dari ban terhadap aspal, permukaan jalan, kecepatan, kendaraan, lebar kontak tapak ban terhadap jalan, tekanan udara pada ban [1, 2].

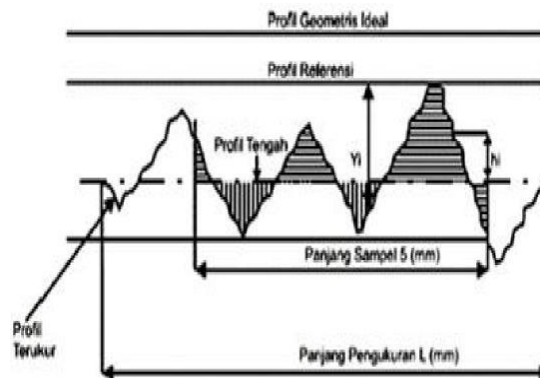
2.1. Kekesatan Permukaan Jalan

Kekesatan merupakan kondisi tahanan gesek antara permukaan jalan dan ban [3]. Kekesatan permukaan jalan dihasilkan dari fungsi utama tekstur permukaan jalan.. Gaya gesek antara ban dengan permukaan jalan merupakan perkalian antara koefisien gesek dengan gaya normal (tegak lurus bidang permukaan jalan) akibat berat kendaraan.

$$F = \mu_k W \quad (1)$$

2.2. Ketidakrataan Permukaan Jalan (IRI)

Kekasaran tekstur permukaan jalan merupakan faktor utama yang mempengaruhi koefisien gesek antara ban dan jalan [4]. Jalan aspal biasanya memiliki agregat terpapar pada permukaan yang mewakili kekasaran tingkat makro. Permukaan jalan beton umumnya memiliki permukaan yang halus dalam hal tingkat makro tekstur [5]. Nilai kekesatan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 392/PRT/M/2005 adalah $>0,33$. [Jasa Marga].



Gambar. 1. Profil suatu permukaan [6]

$$IRI = \frac{A1 + A2 + A3 + \dots + An}{L} \quad (2)$$

3. Metode Penelitian

3.1. Tempat Penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan di jalan AH. Nasution Medan memiliki panjang 4,9 Km yang terdiri dari tiga struktur permukaan jalan yaitu aspal lama 900 m, aspal lama yang telah di overlay (jalan baru) 3,2 Km dan jalan beton 800 m.

Tabel. 1. Data Mobil.

Tipe Kendaraan	Xenia 2016	Avanza 2014	Innova 2010
Spesifikasi Ban	185/70/R14	205/50/R15	205/45/R15
Tekanan Angin [Kg/Cm ²]	34	34	34
Massa mobil + 3 Orang [kg]	1303	1155	1735
Suhu udara	28°C	33	32
Alat Survey	Jam	GTSVDSS	GTSVDSS

3.2. Peralatan Penelitian

- Alat uji kekasaran permukaan jalan (IRI).
Terdiri dari Roughness sensor, Controller, Interface module dan Kabel-kabel konektor.
- Alat uji koefisien gesek kinetis.
Terdiri dari ECU (Unit Kontrol Mesin), DTC (Kode Diagnostik Masalah) Laptop dengan software GTSVDSS.



(a) Perlengkapan alat uji IRI



(b) GTSVDSS

Gambar. 2. Peralatan Penelitian

3.3. Prosedur Pengukuran Kekasaran (IRI) Permukaan Jalan

- Pemasangan Sensor IRI
 - a. Siapkan Sensor IRI, Interface, Controller, dan Waterpass
 - b. Hubungkan Sensor IRI, Interface, dan Controller dengan kabel-kabel pendukung.
 - c. Hidupkan Controller dan lakukan kalibrasi Sensor IRI
 - d. Buka roda belakang sebelah kanan untuk pemasangan sensor IRI
 - e. Pasangkan Sensor IRI pada sumbu roda belakang.
- Pemasangan Sensor Jarak
 - a. Pasang penghubung Sensor Jarak dengan baut roda belakang kanan.
 - b. Pasang Sensor Jarak pada roda belakang kanan.
 - c. Pasangkan kabel sensor jarak dan tongkat indikator serta penahan tongkat indikator.

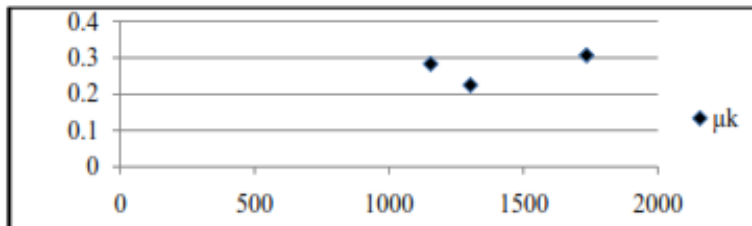
3.4. Prosedur Pengukuran Koefisien Grip Permukaan Jalan

- Persiapan peralatan penelitian GTSVDSS
- Pastikan type ban dan tekanan angin 34 psi
- Pasang alat uji GTSVDSS ke ECU Mesin
- Rekam data kecepatan (V), Waktu (t) pada alat GTSVDSS

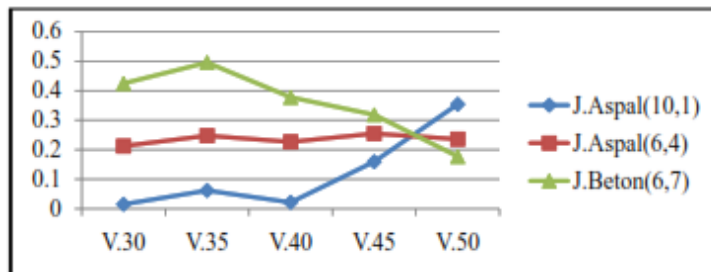
4. Hasil Pembahasan



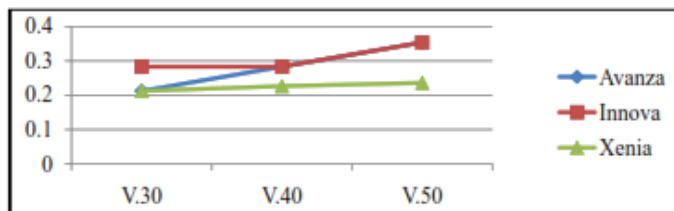
Gambar. 3. Perbandingan Parameter kekasaran (IRI) untuk tiga tekstur permukaan jalan (10,1 aspal lama,6,4.aspal baru dan 6,7.beton)



Gambar. 4. Perbandingan Massa VS Koefisien Gesek kinetis untuk tiga massa mobil (1155,1303 dan 1735) pada tekstur permukaan jalan baru



Gambar. 5. Perbandingan Koefisien Gesek Kinetis VS Kecepatan, untuk tiga struktur permukaan jalan (aspal lama, aspal baru dan beton) menggunakan Mobil Daihatsu Xenia



Gambar. 6. Perbandingan Koefisien Gesek Kinetis VS Kecepatan untuk tiga jenis mobil (Avanza, Innova dan Xenia) pada tekstur permukaan jalan baru

5. Kesimpulan

Dari hasil penelitian maka di peroleh IRI terbesar untuk ketiga kontak permukaan jalan (aspal lama, aspal baru dan beton) terjadi di jalan aspal lama yaitu 10,1. Luas kontak permukaan ban terhadap jalan lebih mempengaruhi nilai koefisien gesek kinetis dari pada massa mobil. Koefisien gesek kinetis yang terbesar untuk ketiga kontak permukaan jalan (aspal lama IRI 10,1, Aspal baru IRI 6,4 dan beton IRI 6,7) dengan menggunakan mobil Daihatsu Xenia terjadi pada kondisi jalan beton yaitu 0,495 pada kecepatan 35 Km/Jam. Koefisien gesek kinetis $> 0,33$ diperoleh di jalan beton pada kecepatan 30 – 40 Km/Jam. Koefisien kinetis jalan beton $> 52\%$ dibandingkan jalan aspal pada parameter IRI yang sama (6-8). Koefisien gesek kinetis akan menurun di kecepatan > 35 km/Jam pada tekstur jalan beton. Koefisien gesek semakin besar seiring lajunya kecepatan pada tekstur jalan aspal dalam kondisi kering.

Referensi

- [1] Heru,S.(2014). Pengaruh komposisi kompon pada koefisien grip dengan lintas aspal. Jurusan Teknik mesin fakultas teknik universitas muhammadiyah Surakarta (2014).
- [2] Joni, D., dan Bambang, S.(2003). Jurnal Universitas Kristen Petra Teknik Mesin Vol. 5, No. 2, : 64 – 69.
- [3] Suwardo (2005).Jurnal i-lib UGM .
- [4] Ian Hardianto,S. (2006). Fenomena Parameter Design Pengaruh Tipe Ban dan Kontak Permukaan Jalan Terhadap Transformasi Gaya Dorong Gabungan Tingkatan Transmisi Jalan Datar. Prosiding Seminar Nasional Tenaga Listrik dan Mekanik & Musyawarah Nasional Masyarakat Mekanika Indonesia,LIPI .
- [5] Janaka Vishwanath, K. (2012).Numerical Simulation of Sliding Friction and Wet Traction Force on a Smooth Tire Sliding on a Random Rough Pavement. University of South Florida.
- [6] Sudji,M.(1980). Dasar-dasar metrology industry. Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan, Jakarta, 1980.