

## IDENTIFIKASI KERUSAKAN JALAN PADA JALAN TAK BERASPAL DAN PEMILIHAN MATERIAL PERKERASAN

Priscilla Ellena Ketut Sonia<sup>1</sup>, Gregorius Paus Usboko<sup>2</sup>, Reynaldo Nokas<sup>3</sup>, Sony Susanto<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira

<sup>4</sup> Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kadiri

*email: gregoriususboko2505@gmail.com*

### Abstrak

Jalan loal yang tidak beraspal sering rusak akibat tergerus air hujan dan pembebanan yang besar. Ruas jalan Nomelaktosi Desa Penfui Timur diklasifikasikan dengan tingkat ketahanan yang berbeda untuk mengingatkan pengemudi yang mengendarai kendaraan berat menurut ukuran dan beban kendaraan. Pemerintah Desa maupun Kabupaten yang bertanggung jawab atas pemeliharaan dan pengoperasian infrastruktur jalan raya harus memantau dan mencegah kendaraan berat, terutama truk, dan tangki air melewati sistem jalan saat kelebihan muatan. Meningkatnya permintaan dan penggunaan kendaraan berat secara terus-menerus dapat mengurangi ketahanan jalan. Di ruas jalan Nomelaktosi sendiri banyak dilalui oleh kendaraan berat seperti truck dan tangki air. Terlepas dari pembiayaan pemerintah untuk pembuatan saluran drainase, pemerintah desa juga perlu memperhatikan mitigasi darurat seperti pemilihan alternatif material perkerasan untuk jalan tidak beraspal seperti jalan Nomelaktosi, Desa penfui Timur Tujuan dari penelitian ini adalah merekomendasikan material perkerasan pilihan berdasarkan identifikasi kerusakan, pembiayaan, ketahanan material, kemudahan pekerjaan dan dampak pekerjaan terhadap pemukiman sekitar. Harapannya adalah dengan sumber pembiayaan yang terbatas, pemerintah memberdayakan retribusi masyarakat untuk membeli material perkerasan guna pembangunan ruas jalan Nomelaktosi yang sudah di tinjau.

**Kata Kunci:** Material Perkerasan, Identifikasi Kerusakan, Desa Penfui Timur

### Abstract

Unpaved roads are often damaged by rainwater erosion and heavy loading. The Nomelaktosi road section of Penfui Timur Village is classified with different levels of durability to alert drivers who drive heavy vehicles according to the size and load of the vehicle. Village and District governments responsible for the maintenance and operation of road infrastructure should monitor and prevent heavy vehicles, especially trucks, and water tanks from passing through the road system when overloaded. The increased demand and continued use of heavy vehicles can reduce the resilience of roads. Nomelaktosi road itself is heavily traveled by heavy vehicles such as trucks and water tanks. Apart from government funding for the construction of drainage channels, the village government also needs to pay attention to emergency mitigation such as the selection of alternative pavement materials for unpaved roads such as Nomelaktosi road, Penfui Timur village. The purpose of this study is to recommend preferred pavement materials based on damage identification, financing, material durability, ease of work and the impact of work on surrounding settlements. The hope is that with limited financial resources, the government empowers community levies to purchase pavement materials for the construction of the Nomelaktosi road section that has been reviewed.

**Keywords:** Pavement Material, Damage Identification, Penfui Timur Village

### PENDAHULUAN

Nusa Tenggara Timur memiliki tingkat kerusakan perkerasan jalan lokal yang tinggi. Masalah keselamatan yang signifikan muncul ketika kendaraan berat melewati jalan lokal tersebut, karena jalan tersebut tidak dirancang untuk truk berat, maupun kendaraan dengan kapasitas besar seperti mobil tangki air sehingga membutuhkan lebih banyak biaya untuk memperbaiki perkerasan. Ruas jalan Nomelaktosi Desa Penfui Timur diklasifikasikan dengan tingkat ketahanan yang berbeda untuk mengingatkan pengemudi yang mengendarai kendaraan berat menurut ukuran dan beban kendaraan. Pemerintah Desa maupun Kabupaten yang bertanggung jawab atas pemeliharaan dan pengoperasian infrastruktur jalan raya harus memantau dan mencegah kendaraan berat, terutama truk, dan tangki air melewati sistem jalan saat kelebihan muatan. Meningkatnya permintaan dan penggunaan kendaraan berat secara terus-menerus dapat mengurangi ketahanan jalan. Di ruas jalan Nomelaktosi sendiri banyak dilalui oleh kendaraan berat seperti truck dan tangki air. Truck untuk kebutuhan pembangunan

sedangkan tangki air untuk kebutuhan penggunaan air masyarakat setempat. Ruas jalan Nomelaktosi, Desa Penfui Timur merupakan salah satu penunjang lalu lintas yang berada di Desa Penfui timur kabupaten Kupang yang merupakan penghubung area sekitar Bandara El Tari dan daerah sekitar kampus UNWIRA dengan daerah Matani dan sekitaran Kaniti dan Oetalu. Ruas Jalan adalah bagian atau penggal jalan di antara dua simpul / persimpangan sebidang atau tidak sebidang baik yang dilengkapi dengan alat pemberi isyarat lalu lintas maupun tidak.

Kapasitas suatu ruas jalan dalam suatu sistem jalan raya adalah jumlah kendaraan maksimum yang memiliki kemungkinan yang cukup untuk melewati ruas jalan tersebut (dalam satu maupun kedua arah) dalam periode waktu tertentu dan dibawah kondisi jalan dan lalu lintas yang umum. Kapasitas merupakan ukuran kerja pada kondisi bervariasi, yang dapat diterapkan pada suatu lokasi tertentu atau suatu jaringan jalan yang sangat kompleks. Kapasitas bervariasi menurut kondisi lingkungannya dikarenakan beragamnya geometrik jalan, kendaraan, pengendara dan kondisi lingkungan.

Sebuah studi oleh International Road Dynamics Inc. menemukan bahwa peningkatan berat sebesar 10% dapat mempercepat kerusakan perkerasan hingga lebih dari 40%. Kendaraan berat berkontribusi pada pengurangan umur perkerasan jalan karena akumulasi tegangan selama periode tertentu. Overloading berdampak pada desain struktural perkerasan sedemikian rupa sehingga memperpendek efficacy, sehingga mempengaruhi standar kualitas desain dan konstruksi perkerasan. Kelebihan kendaraan menyebabkan struktur perkerasan jalan menjadi tertekan, yang menurunkan kinerja dan daya tahannya. Faktor ini juga berkontribusi terhadap biaya tersembunyi dari kerusakan perkerasan jalan. Podborochynski menghitung kerusakan perkerasan tambahan yang disebabkan oleh kendaraan berat yang kelebihan beban di Saskatchewan, Kanada, melaporkan bahwa kerusakan yang dipercepat dari truk yang kelebihan muatan telah menurunkan umur kinerja yang diharapkan dari konstruksi jalan, dan pada saat yang sama meningkatkan kebutuhan dan biaya pemeliharaan dan rehabilitasi. Ketiadaan pemeliharaan mengakibatkan kerusakan jalan yang tidak dapat digunakan dan tidak aman untuk digunakan.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi tipe dan volume kerusakan jalan dan pemilihan material perkerasan yang paling optimal digunakan untuk kelancaran sarana transportasi masyarakat Desa Penfui Timur. Dalam kegiatan survey guna mengidentifikasi kerusakan dan survey material perkerasan melibatkan pihak masyarakat desa dan tujuannya adalah untuk memberikan rekomendasi pemilihan material yang tepat untuk perkerasan jalan tak beraspal kepada masyarakat sekitar lokasi identifikasi dan pemerintah desa secara khusus.

Identifikasi kerusakan jalan yang dilakukan adalah dengan cara survei langsung ke lapangan dan dokumentasi kerusakan dengan menggunakan perangkat selular (smartphone) di sepanjang ruas jalan yang diidentifikasi. Menggunakan smartphone menguntungkan sejauh memungkinkan untuk memeriksa permukaan jalan dengan efisien dan menyeluruh.

Buttler dan Islam (2014) mengusulkan sebuah metode untuk mengukur kerataan jalan menggunakan akselerometer smartphone yang dipasang di mobil. Selanjutnya, Casas-Avellaneda dan Lo´pez-Parra (2016) mengusulkan sebuah metode yang memvisualisasikan pada peta lubang yang terdeteksi oleh sensor smartphone. Selain itu, Mertz et al. (2014) mengusulkan sebuah metode untuk menangani citra jalan yang diperoleh melalui smartphone on-board yang dipasang pada mobil yang beroperasi setiap hari, seperti mobil angkutan umum, bus, dan truk sampah, untuk mendeteksi kerusakan permukaan jalan dengan laptop eksternal.

## METODE

Kegiatan ini dilakukan dengan cara survey lapangan di lokasi tempat identifikasi. Hal pertama yang dilakukan adalah mendata tipe kerusakan jalan dan mengukur besar kecilnya kerusakan jalan (volume kerusakan) kemudian mengukur luasan bentang jalan untuk mengetahui kebutuhan material. Selanjutnya survey harga material perkerasan untuk mengetahui besar kecilnya pembiayaan material perkerasan untuk jalan tak beraspal. Beberapa data yang diperlukan melalui wawancara dengan masyarakat sekitar dan ahli bidang konstruksi jalan terkait alternatif dampak terhadap masyarakat dan kemudahan pekerjaan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Volume Kerusakan Jalan

Dari hasil identifikasi lapangan, dapat dihitung volume kerusakan jalan pada ruas jalan Nomelaktosi, Desa Penfui Timur.

Tabel 1. Volume Kerusakan Jalan

No (STA)	Panjang (m)	Lebar (m)	Kedalaman	Volume	Satuan
1. (0+0125)	8	4	0.25	8	M3
2. (0+506)	23	0.4	0.3	2.76	M3
3. (0+570)	4	0.8	0.18	0.3312	M3
4. (0+805)	3	3	0.12	1.44	M3
5. (1+000)	20	0.4	0.35	2.8	M3
Total Volume Kerusakan				15.33	M3

Dari hasil pengukuran lapangan diperoleh panjang Jalan Nomelaktosi adalah 1207 meter atau 1.207 km. Sedangkan lebar jalan diukur pada 3 titik dengan ranges 400 m. Titik pertama diperoleh 5.5 meter, titik kedua diperoleh 5.8 meter dan titik ketiga diperoleh 6 meter. Jadi rata-rata lebar jalan adalah 7.8 meter. Sehingga volume ruas jalan Nomelaktosi adalah 6960 m<sup>2</sup>. Volume Kebutuhan Material sebesar  $6960 \times 0.20 = 1.740 \text{ m}^3$



Gambar 1. Ruas Jalan Nomelaktosi (Sumber : Google Earth)

### Alternatif Pemilihan Material Perkerasan

Adapun alternatif pemilihan material perkerasan yang ada dan terjangkau ketersediaan dan harga yang berada dekat lokasi tinjauan antara lain :

#### 1. Tanah Putih

Tanah Putih diperoleh dari beberapa tempat penambangan di kota kupang maupun daerah kabupaten.



Gambar 2. Material Tanah Putih (Sumber : Hasil Dokumentasi Lapangan)

## 2. Agregat A

Agregat A merupakan hasil pencampuran tanah, pasir dan batu pecah sesuai dengan klasifikasi materialnya.



Gambar 3. Material Agregat A

## 3. Sirtu Kali

Sirtu kali merupakan material kerikil dengan pasir yang sudah menjadi satu kesatuan yang diperoleh dari pinggiransungai atau area dekat sungai.



Gambar 4. Material Sirtu Kali

## 4. Paving

Material paving sama dengan beton. Mutunypun seperti mutu beton 30 Mpa.



Gambar 5. Material Paving

Berdasarkan volume ruas jalan, tebal perkerasan dan volume kerusakan jalan dapat dihitung kebutuhan biaya material perkerasan.

Tabel 2. Biaya Material Perkerasan

Material	Volume (Ruas Jalan + Kerusakan)	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Total Harga Satuan(Rp)
Tanah Putih	1392 + 15.33	M3	50000	70366500
Agregat A	1392 + 15.33	M3	100000	140733000
Sirtu Kali	1392 + 15.33	M3	50000	70366500
Paving	6960	M2	500000	348000000

Tidak semua material mempunyai kriteria yang sesuai dengan yang diteliti maka penelitian ini menggunakan teknik purposive sampling. Yang mana akan diambil sampel 5 material dari seluruh material perkerasan yang ada. Dimana penilaian terhadap kriteria antara lain : Pembiayaan, Ketahanan (Fungsi), Kemudahan Pekerjaan, dampak terhadap penduduk sekitar.

Dari kriteria dan alternatif diatas, dirancang hirarki pemilihan material terbalik yang terdiri dari goal, kriteria & alternatif. pada gambar 11.



Gambar 6. Struktur Hierarki Pemilihan Material Terbaik

Selanjutnya dibuatkan matriks penilaian terhadap alternatif material tersebut berdasarkan penilaian hasil analisis dan wawancara dengan ahli dan masyarakat sekitar lokasi penelitian. Penilaian ini berdasarkan skor dari 1 sampai 4. Pembiayaan (1 : Mahal. 2 : Cukup Mahal, 3 : Kurang Mahal. 4 : Murah). Ketahanan (1 : Kurang Kuat, 2 : Cukup Kuat, 3 : Kuat, 4 : Sangat Kuat). Dampak Terhadap Pemukiman (1 : Negatif, 2 : Cukup Negatif, 3 : Kurang Negatif dan 4 : Tidak ada dampak negatif)

Tabel 3. Alternatif Pemilihan Material Berdasarkan Kriteria

Pembiayaan	Ketahanan	Kemudahan	Pekerjaan	Dampak terhadap Penduduk Sekitar	Rating
Tanah Putih	4	2	3	1	10
Agregat A	2	3	2	2	9
Sirtu Kali	3	1	4	3	11
Paving	1	4	1	4	10

Alternatif material yang dipilih adalah angka yang paling kecil yaitu material Agregat A dengan asumsi bahwa memiliki ketahanan yang Cukup Kuat, Harga material yang bisa dijangkau oleh masyarakat, kurangnya dampak negatif yang ditimbulkan seperti lumpur saat musim hujan, dan tentunya kemudahan pekerjaan dibanding konstruksi paving.

## SIMPULAN

Tipe kerusakan perkerasan jalan tak beraspal pada ruas jalan Nomelaktosi antara lain kerusakan distorsi dan cacat permukaan. Jenis pembiayaan adalah retribusi dari masyarakat dusun 3 desa Penfui Timur yang pemukimannya berada disekitar ruas jalan Nomelaktosi.

## SARAN

Perhitungan pembiayaan tanpa memperhitungkan biaya pekerjaan dan biaya pekerjaan penunjang jalan tetapi hanya terbatas pada material perkerasan. Ini menjadi salah satu pertimbangan pemilihan alternatif material perkerasan. Pada akhirnya material yang dipilih adalah material agregat A karena memiliki rating yang paling kecil dengan asumsi bahwa biaya murah, perkerasannya kuat, tidak berdampak negatif terhadap masyarakat sekitar dan memudahkan dalam pekerjaan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

"Kegiatan Pengabdian Masyarakat ini dilakukan saat KKN mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandira dan Dili Institut of Technology di Desa Penfui Timur. Oleh karena itu team dalam kegiatan menyampaikan terimakasih kepada pihak-pihak yang sudah terlibat membantu penyelesaian kegiatan. Ucapan terimakasih disampaikan kepada para dosen dari Dili Institut of Technology dan Universitas Katolik widya Mandira, pihak pemerintah desa dan masyarakat sekitar desa Penfui Timur yang kooperatif membantu sehingga kegiatan ini boleh terlaksana dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ierace S, Pinto R, Troiano L, Cavalieri S (2010) Neural Network As An Efficient Diagnostic Tool: A Case Study In A Textile Company. *IFAC Proc Vol 43:122–127*
- Terace S, Marinaro P, Tatavitto P, Troiano L (2010) Profiling The Power Usage Of Industrial Machinery By ANN. In: 2010 International Conference Of Soft Computing And Patternrecognition, IEEE, Pp 413–418
- Salman M, Mathavan S, Kamal K, Rahman M (2013) Pavement Crack Detection Using The Gabor filter. In: 16th International IEEE Conference On Intelligent Transportation Systems(ITSC 2013)
- Ahmed NBC, Lahouar S, Souani C, Besbes K (2017) Automatic Crack Detection From Pavement Images Using Fuzzy Thresholding. In: 2017 International Conference On Control, Automation And Diagnosis (ICCAD)
- Oliveira H, Correia PL (2014) Crackit—An Image Processing Toolbox For Crack Detection Andcharacterization. In: 2014 IEEE International Conference On Image Processing (ICIP) (2014)
- Zhang L, Yang F, Zhang, YD, Zhuyj (2016) Road Crack Detection Using Deep Convolutionalneural Network. In: 2016 IEEE International Conference On Image Processing (ICIP) (2016)
- Beliakov G, James S, Troiano L (2008) Texture Recognition By Using GLCM And Various Aggregation Functions. In: 2008 IEEE International Conference On Fuzzy Systems (IEEE World Congress On Computational Intelligence), IEEE, Pp 1472–1476
- Eisenbach M, Stricker R, Seichter D, Amende K, Debes K, Sesselmann M, Ebersbach D, Stoeckert U, Gross H (2017) How To Get Pavement Distress Detection Ready For Deep Learning? A Systematic Approach. In: 2017 International Joint Conference On Neural Networks (IJCNN) (2017)
- Gopalakrishnan K, Khaitan SK, Choudhary A, Agrawal A. Deep Convolutional Neural Networks With Transfer Learning For Computer Vision-Based Data-Driven Pavement Distress Detection. *Constr Build Mater*
- Lecun Y, Bengio Y, Hinton G (2015) Deep Learning. *Nature* 521:436–444
- Simonyan K, Zisserman A: Very Deep Convolutional Networks For Large-Scale Image Recognition
- Shelhamer E, Long J, Darrell T (2017) Fully Convolutional Networks For Semantic Segmentation. *IEEE Trans Pattern Anal Mach Intell* 39:640–651
- Ren S, He K, Girshick R, Sun J (2015) Faster R-CNN: Towards Real-Time Object Detection With Region Proposal Networks. In: Cortes C, Lawrence ND, Lee DD, Sugiyama M, Garnett R (Eds) *Advances In Neural Information Processing Systems Vol 28*. Curran Associates, Inc., Pp 91–99