



Road Damage Awareness and Emergency Repairs Using Lapen in Collaboration with Karang Taruna on Taebenu Road, Kupang City

Ari Esclesias Sinaga^{1*}, Benny Tua Siahaan², Agnesius Tlonaen³, Adveni Hesty Altisari Lada⁴, Yeni Emilia⁵, Charisal A. Manu⁶, I Made Suparta⁷

Program Studi D3 Teknik Sipil, Akademi Teknik Kupang

Corresponding Author: Ari Esclesias Sinaga sinaga.ari@gmail.com

ARTICLE INFO

Keywords: Community Service, Education, Emergency Repairs, Aggregate, Taebenu Road

Received : 28, April

Revised : 25, May

Accepted: 26, June

©2026 Sinaga, Siahaan, Tlonaen, Lada, Emilia, Manu, Suparta: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



ABSTRACT

The rapid development of road infrastructure in Kupang City is often challenged by premature pavement damage, as observed on Taebenu Street. Public awareness and community participation in temporary road maintenance remain low, leading to prolonged safety hazards. This Community Service (PKM) activity aims to increase knowledge regarding types of road distress and to train local youth (Karang Taruna) in executing proper emergency repairs using Penetration Macadam (Lapen). The method used combined classroom-style technical education and hands-on field practice. The results showed a significant increase in the youth's capacity to identify pavement damage and a successful community-led emergency repair using Lapen on critical sections of Taebenu Street. This initiative directly minimized traffic risk, provided better durability than loose aggregate fill, and fostered public technical self-reliance in infrastructure maintenance.

Edukasi Kerusakan Jalan dan Perbaikan Darurat Menggunakan Lapen Bersama Karang Taruna di Jalan Taebenu, Kota Kupang

Ari Esclesias Sinaga^{1*}, Benny Tua Siahaan², Agnesius Tlonaen³, Adveni Hesty Altisari Lada⁴, Yeni Emilia⁵, Charisal A. Manu⁶, I Made Suparta⁷

Program Studi D3 Teknik Sipil, Akademi Teknik Kupang

Corresponding Author: Ari Esclesias Sinaga sinaga.ari@gmail.com

ARTICLE INFO

Kata Kunci: Pengabdian kepada Masyarakat, Edukasi, Perbaikan Darurat, Agregat, Jalan Taebenu, Karang Taruna

Received : 28, April

Revised : 25, May

Accepted: 26, June

©2026 Sinaga, Siahaan, Tlonaen, Lada, Emilia, Manu, Suparta: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRAK

Perkembangan infrastruktur jalan di Kota Kupang seringkali dihadapkan pada kendala kerusakan dini perkerasan, salah satunya seperti yang terjadi di Jalan Taebenu. Keterbatasan pemahaman dan partisipasi aktif masyarakat dalam pemeliharaan sementara menjadi salah satu penyebab lambatnya penanganan area jalan yang rusak. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk meningkatkan edukasi mengenai jenis-jenis kerusakan jalan serta memberikan keterampilan praktis kepada Karang Taruna dalam mengimplementasikan perbaikan darurat menggunakan Lapisan Penetrasi Makadam (Lapen). Metode yang digunakan adalah kombinasi penyuluhan teknis secara teoretis dan praktik langsung (hands-on) di lapangan. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman Karang Taruna terhadap faktor penyebab kerusakan jalan serta keberhasilan aplikasi teknologi Lapen pada penambalan darurat di titik-titik kritis Jalan Taebenu. Kegiatan ini berkontribusi langsung dalam mengurangi risiko kecelakaan lalu lintas serta menumbuhkan kemandirian masyarakat dalam merawat infrastruktur lingkungan dengan metode yang lebih tahan lama.

PENDAHULUAN

Pemanfaatan infrastruktur transportasi jalan merupakan urat nadi utama dalam menggerakkan roda perekonomian, mobilitas sosial, dan aksesibilitas pelayanan publik di Kota Kupang. Kondisi jalan yang mantap dan aman sangat diperlukan untuk memastikan keselamatan seluruh pengguna jalan. Namun, pada praktiknya, banyak ruas jalan lokal dan perkotaan yang mengalami penurunan kualitas perkerasan sebelum umur rencananya tercapai. Salah satu titik yang mengalami kerusakan cukup signifikan adalah ruas Jalan Taebenu di Kota Kupang. Kerusakan berupa lubang (potholes), pelepasan butir (ravelling), dan amblasan menjadi pemandangan yang sering dijumpai, yang tidak hanya menghambat kenyamanan berkendara tetapi juga meningkatkan risiko kecelakaan lalu lintas (Sukirman, 2010).

Permasalahan kerusakan jalan ini seringkali diperparah oleh kurangnya pemahaman teknis masyarakat sekitar mengenai faktor penyebab kerusakan, seperti sistem drainase yang buruk atau beban kendaraan yang berlebih. Air yang tergenang akibat sistem saluran yang tidak berfungsi dengan baik merupakan musuh utama yang mempercepat pelepasan ikatan aspal (Saodang, 2010). Selain itu, ada kecenderungan perbaikan darurat yang biasa dilakukan masyarakat secara swadaya umumnya hanya menimbun lubang dengan tanah atau agregat lepas tanpa bahan pengikat. Akibatnya, material pengisi tersebut sangat mudah terburai kembali saat dilewati kendaraan atau tergerus air hujan. Untuk itu, diperlukan edukasi mengenai aplikasi teknologi perkerasan sederhana yang lebih kuat namun aplikatif untuk ukuran swadaya masyarakat, seperti Lapisan Penetrasi Makadam atau Lapen (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2018). Konstruksi Lapen memiliki keunggulan pada kemudahan metode kerjanya yang bersifat padat karya tanpa harus bergantung penuh pada alat-alat berat penggilas berukuran besar. Karang Taruna sebagai motor penggerak kegiatan sosial di tingkat kelurahan memiliki potensi besar untuk dilibatkan dalam pemeliharaan berkala ini, namun mereka belum dibekali pengetahuan dan keterampilan praktis mengenai tata cara pengerjaan Lapen yang benar.

Berdasarkan permasalahan nyata tersebut, tim dosen dari Akademi Teknik Kupang memandang perlu melaksanakan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) berupa edukasi kerusakan perkerasan jalan sekaligus implementasi penanganan darurat menggunakan metode Lapen. Melalui pelatihan berbasis praktik langsung (hands-on training) ini, Karang Taruna diajarkan cara mengidentifikasi jenis kerusakan jalan, menyusun gradasi agregat, serta melakukan penyiraman aspal cair panas secara proporsional. Diharapkan melalui kegiatan ini, literasi teknik sipil terapan masyarakat dapat meningkat dan risiko kecelakaan di Jalan Taebenu dapat diminimalkan melalui aksi mitigasi yang mandiri, padat karya, dan memiliki durabilitas yang lebih baik.

Rumusan Masalah dan Tujuan Kegiatan

Berdasarkan analisis situasi di lapangan, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berangkat dari adanya ketidakpahaman masyarakat serta pemuda Karang Taruna mengenai karakteristik teknis dan faktor-faktor utama yang memicu kerusakan dini pada perkerasan jalan di ruas Jalan Taebenu.

Kurangnya literasi keteknik sipil terapan ini membuat komunitas lokal kesulitan mengidentifikasi jenis kerusakan secara tepat. Akibatnya, muncul anggapan di tengah masyarakat bahwa setiap bentuk kerusakan aspal selalu memerlukan penanganan berskala besar dengan alat berat yang berada di luar batas kemampuan swadaya mereka.

Keterbatasan pengetahuan tersebut pada akhirnya memicu pola penanganan darurat yang keliru dan tidak efisien, di mana warga biasanya hanya menimbun lubang-lubang jalan secara asal menggunakan tanah atau agregat lepas tanpa adanya bahan pengikat yang mumpuni. Metode tambalan seadanya ini justru memperparah keadaan karena material pengisi sangat mudah terurai dan tergerus, baik oleh aliran air hujan maupun oleh beban roda kendaraan yang melintas. Kondisi tambalan yang cepat rusak kembali ini tidak hanya membuang energi masyarakat, tetapi juga terus mempertahankan risiko kecelakaan lalu lintas yang tinggi serta mengancam keselamatan para pengguna jalan.

Berangkat dari potret permasalahan nyata tersebut, tujuan utama dari pelaksanaan kegiatan pengabdian ini adalah untuk memberikan edukasi keteknik yang komprehensif mengenai jenis kerusakan jalan sekaligus memberikan keterampilan praktis kepada pemuda Karang Taruna dalam mengimplementasikan perbaikan darurat menggunakan konstruksi Lapisan Penetrasi Makadam (Lapen). Melalui pelatihan berbasis praktik langsung ini, tim pengabdian dari Akademi Teknik Kupang berkomitmen untuk meningkatkan kapasitas psikomotorik mitra dalam mencampur dan menghampar material perkerasan secara benar. Melalui ketercapaian tujuan ini, risiko kecelakaan di Jalan Taebenu dapat dimitigasi secara cepat sekaligus mampu menumbuhkan kemandirian teknologi dan kesadaran swadaya komunitas lokal dalam menjaga aset infrastruktur lingkungannya.

PELAKSAAN DAN METODE

Kegiatan PKM ini dilaksanakan melalui pendekatan luring (offline) terpadu bertempat di ruang pertemuan warga dan langsung dilanjutkan di sepanjang titik kritis Jalan Taebenu, Kupang. Pemilihan metode tatap muka dan praktik langsung (hands-on practice) ini diadopsi karena terbukti sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman psikomotorik dan kemandirian teknologi mitra komunitas lokal (Nasution dkk., 2025). Melalui metode ini, para peserta dari Karang Taruna dapat secara langsung memegang material, memahami proporsi campuran, serta mempraktikkan metode pengerjaan Lapen secara presisi.

Tahap awal kegiatan dimulai dengan persiapan materi edukasi berupa modul sederhana mengenai jenis-jenis kerusakan perkerasan lentur (flexible pavement) beserta pengenalan konstruksi Lapen. Pada tahap persiapan ini, tim pengabdian juga berkoordinasi dengan pengurus Karang Taruna setempat untuk pemetaan lokasi lubang jalan yang paling mendesak serta pengadaan material yang meliputi agregat kasar (batu pecah 3/5 atau 2/3), agregat pengunci (batu pecah 1/2), agregat penutup (abu batu/pasir), serta aspal drum yang dicairkan

melalui pemanasan sesuai ketentuan teknis (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2018).

Pelaksanaan kegiatan dibagi menjadi dua sesi utama:

1. Sesi Edukasi (Teoretis): Pemateri memberikan pemaparan interaktif mengenai pentingnya menjaga perkerasan jalan, mengenalkan jenis kerusakan, serta menjelaskan konsep dasar Lapen sebagai lapisan perkerasan yang terdiri dari agregat pokok dan agregat pengunci yang diikat oleh aspal panas dengan cara disiramkan di atasnya (Sukirman, 2010).
2. Sesi Implementasi Lapangan (Praktik): Peserta diarahkan langsung menuju Jalan Taebenu. Karang Taruna diajarkan tahapan penambalan lubang metode Lapen, meliputi:
 - a. Pembersihan lubang dari air, debu, dan material lepas.
 - b. Penghamparan dan pengaturan agregat pokok secara padat di dalam lubang.
 - c. Penyemprotan/penyiraman aspal cair panas lapis pertama.
 - d. Penaburan agregat pengunci disusul dengan pemadatan manual menggunakan alat penumbuk.
 - e. Penyiraman aspal lapis kedua dan pemberian agregat penutup (sand sheet) untuk menutup rongga, kemudian dipadatkan kembali hingga rata dengan permukaan jalan eksisting (Saodang, 2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) berupa edukasi mengenai karakteristik kerusakan perkerasan jalan serta implementasi teknologi perbaikan darurat menggunakan metode Lapisan Penetrasi Makadam (Lapen) bersama pemuda Karang Taruna di Jalan Taebenu, Kelurahan Naimata, Kota Kupang telah selesai dilaksanakan secara terpadu. Secara keseluruhan, pelaksanaan program ini berjalan dengan sangat lancar dan mendapatkan respons yang luar biasa positif dari para peserta maupun perangkat RT/RW serta warga setempat. Keterlibatan aktif para pemuda di sepanjang kegiatan merefleksikan besarnya kepedulian komunitas lokal dalam melakukan tindakan preventif demi menjaga keselamatan berlalu lintas di lingkungan tempat tinggal mereka sendiri.

Pada tahapan awal pelaksanaan, tim pengabdian memberikan sesi edukasi keteknikan secara teoretis dan interaktif untuk memberikan fondasi pemahaman dasar mengenai tipe-tipe kerusakan pada perkerasan lentur (*flexible pavement*). Hasil dari sesi diskusi awal mengonfirmasi adanya kesenjangan literasi yang cukup signifikan, di mana sebagian besar anggota Karang Taruna sebelumnya belum memahami secara jelas perbedaan fungsional antara komponen struktur jalan dan apa saja faktor utama pemicu degradasi aspal, seperti genangan air akibat buruknya sistem drainase serta beban kendaraan yang berlebih. Namun, setelah penyampaian materi menggunakan alat bantu visual dan modul sederhana, peserta mulai memahami korelasi teknis tersebut serta menyadari bahwa perbaikan darurat yang selama ini mereka lakukan yaitu sekadar menimbun lubang dengan tanah atau agregat lepas tanpa bahan pengikat

merupakan metode yang tidak efektif karena material pengisi akan langsung terburai saat digerus air hujan atau dilewati kendaraan.



Gambar 1. Penyampaian Materi Edukasi Mengenai Karakteristik Kerusakan Jalan Lentur dan Konsep Padat Karya Metode Lapen kepada Pemuda Karang Taruna

Memasuki tahapan kedua, kegiatan difokuskan pada sesi implementasi lapangan berupa praktik langsung (*hands-on training*) penambalan lubang jalan (*patching*) menggunakan metode Lapen di beberapa titik kritis sepanjang Jalan Taebenu. Sesi ini dirancang secara khusus untuk mendemistifikasi asumsi mitra bahwa seluruh perawatan aspal mutlak memerlukan alat-alat berat penggilas berukuran besar (*stoomwalls*), sekaligus melatih keterampilan motorik-teknis mereka dalam mengaplikasikan metode padat karya secara mandiri dan presisi. Para pemuda Karang Taruna dibimbing secara bertahap mulai dari pembersihan rongga lubang dari debu dan air, penghamparan batu pecah sebagai agregat pokok secara padat, hingga teknik penyiraman aspal cair panas secara proporsional agar menciptakan daya ikat yang optimal.



Gambar 2. Dokumentasi Praktik Lapangan: Pemuda Karang Taruna Melakukan Penghamparan Agregat Pokok dan Penyiraman Aspal Cair Panas di Titik Lubang Jalan Taebenu

Hasil akhir dari pemadatan lapis demi lapis yang mengombinasikan agregat pokok (batu 3/5 atau 2/3), agregat pengunci (batu 1/2), dan agregat penutup (*sand sheet*) menunjukkan peningkatan keterampilan psikomotorik peserta yang sangat memuaskan. Para peserta mampu menerapkan prinsip interlocking (saling mengunci) antar-material batu pecah dengan menggunakan

alat penumbuk manual secara benar dan aman, dengan tetap memperhatikan aspek keselamatan kerja (K3) saat menangani material aspal panas. Indikator fisik di lapangan membuktikan bahwa tambalan darurat dengan metode Lapen ini menghasilkan permukaan yang jauh lebih solid, rapat, kedap air, dan menyatu dengan aspal eksisting di sekitarnya.



Gambar 3. Hasil Akhir Struktur Perbaikan Darurat Metode Lapen yang Solid dan Rata dengan Permukaan Jalan Eksisting di Jalan Taebenu

Berdasarkan evaluasi akhir dan testimoni yang dihimpun pada penutupan kegiatan, peserta menyatakan bahwa pelatihan berbasis praktik langsung ini sangat aplikatif dan membuka wawasan baru mengenai solusi penanganan infrastruktur berskala swadaya. Kendala minor yang sempat dihadapi di lapangan umumnya hanya berkaitan dengan penyesuaian ritme kerja kelompok dan manajemen suhu aspal cair, namun hal tersebut dapat teratasi dengan baik melalui pendampingan intensif dari tim dosen Akademi Teknik Kupang. Melalui keberhasilan fisik penambalan lubang di Jalan Taebenu ini, kegiatan PKM telah mencapai target utamanya, yaitu membekali Karang Taruna dengan kemandirian teknologi terapan dasar dan kapasitas mitigasi dini guna meminimalkan risiko kecelakaan lalu lintas bagi masyarakat pengguna jalan secara berkelanjutan.

KESIMPULAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) berupa edukasi kerusakan jalan dan pelatihan perbaikan darurat menggunakan metode Lapisan Penetrasi Makadam (Lapen) di Jalan Taebenu, Kota Kupang berhasil mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Melalui kombinasi penyuluhan teoritis dan praktik langsung di lapangan, peserta dari Karang Taruna memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai jenis-jenis kerusakan jalan, faktor penyebab kerusakan, serta teknik perbaikan darurat yang tepat menggunakan metode Lapen.

Pelaksanaan praktik lapangan menunjukkan bahwa peserta mampu menerapkan setiap tahapan pekerjaan, mulai dari persiapan lokasi, penghampanan agregat, penyiraman aspal, hingga proses pemadatan sesuai prosedur. Hasil perbaikan menghasilkan permukaan jalan yang lebih padat, stabil, dan memiliki daya tahan yang lebih baik dibandingkan metode penimbunan menggunakan material lepas yang selama ini dilakukan masyarakat.

Selain meningkatkan keterampilan teknis masyarakat, kegiatan ini juga berhasil menumbuhkan kesadaran dan partisipasi aktif Karang Taruna dalam menjaga infrastruktur jalan secara mandiri. Dengan demikian, program ini tidak hanya memberikan manfaat jangka pendek berupa berkurangnya risiko kecelakaan akibat kerusakan jalan, tetapi juga mendorong terbentuknya budaya pemeliharaan infrastruktur berbasis pemberdayaan masyarakat yang berkelanjutan.

REKOMENDASI

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

1. Kegiatan edukasi dan pelatihan serupa perlu dilaksanakan secara berkala agar pengetahuan dan keterampilan masyarakat mengenai pemeliharaan jalan terus meningkat.
2. Pemerintah daerah diharapkan dapat menjalin kerja sama yang lebih intensif dengan perguruan tinggi dan organisasi masyarakat, seperti Karang Taruna, dalam program pemeliharaan jalan berbasis partisipasi masyarakat.
3. Perlu dilakukan monitoring dan evaluasi secara berkala terhadap hasil perbaikan darurat menggunakan metode Lapen untuk mengetahui tingkat ketahanan perkerasan serta menentukan waktu yang tepat untuk pemeliharaan lanjutan.
4. Pada kegiatan selanjutnya disarankan untuk melibatkan lebih banyak peserta dari berbagai wilayah sehingga manfaat program dapat dirasakan secara lebih luas.
5. Penelitian atau kegiatan lanjutan dapat mengukur efektivitas metode Lapen secara kuantitatif, misalnya melalui pengujian umur layanan tambalan, tingkat kerusakan setelah periode tertentu, maupun analisis biaya dan manfaat dibandingkan metode perbaikan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2018). *Spesifikasi Umum untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan (Divisi 6: Perkerasan Aspal)*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2020). *Pedoman Pemeliharaan Jalan*. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Nasution, A., Siregar, R., & Harahap, M. (2025). Pelatihan berbasis praktik (hands-on training) dalam meningkatkan kompetensi masyarakat pada bidang konstruksi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 6(1), 45–53.
- Saodang, H. (2010). *Konstruksi Jalan Raya*. Bandung: Nova.
- Sukirman, S. (2010). *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung: Nova.
- Widodo, S., & Prasetyo, B. (2021). Pemberdayaan masyarakat melalui program pemeliharaan infrastruktur jalan berbasis partisipasi. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 5(2), 110–118.
- Yoder, E. J., & Witczak, M. W. (1975). *Principles of Pavement Design* (2nd ed.). New York: John Wiley & Sons.