**IMPLEMENTATION METHOD OF PENETRATION MACADAM
LAYER ROAD WORK (LAPEN) FOR VILLAGE ROAD
CONSTRUCTION IN DUSUN ANYAR, PONDOK KUBANG SUB-
DISTRICT, CENTRAL BENGKULU REGENCY, PROVINCE OF
BENGKULU
(TA 2025)**

Nawfal Luthfi¹, Is Prima Nanda²

Program Studi Pendidikan Profesi Insinyur Sekolah Pascasarjana Universitas Andalas

Email: luthfinawfal@gmail.com

Abstract

In today's advanced era, good access to transportation is highly necessary in daily life. Well-developed road infrastructure ensures that road users are more comfortable and can easily move from one place to another. Moreover, good road conditions bring positive impacts to the wider community. Therefore, strong, durable, comfortable, cost-effective, and well-targeted road pavement design is crucial. One such method is known as the Penetration Macadam Layer (LAPEN) road work. The Penetration Macadam Layer is a type of road pavement that uses graded coarse aggregates bonded together with penetration asphalt. This project aims to construct a pavement structure capable of effectively distributing traffic loads to the subgrade while providing a stable and durable road surface. The construction process includes subgrade preparation, laying coarse aggregates (Class A or B aggregates), spraying liquid asphalt (Penetration Asphalt 60/70 or MC-800) in accordance with technical specifications, applying a cover aggregate (chipping), and compacting using a tandem roller or pneumatic roller. The evaluation of the results is based on parameters such as density, layer thickness, and asphalt penetration level. The Penetration Macadam method has proven to be effective for light to medium traffic conditions and regions with limited budgets, resulting in a strong, stable road surface with good interlayer bonding. On this occasion, the writer presents the project titled "Implementation Method of Penetration Macadam Layer (LAPEN) Road Work on the Village Road Project in Dusun Anyar, Pondok Kubang Subdistrict, Central Bengkulu Regency, Bengkulu Province."

***Keywords** : road infrastructure, village road construction, Penetration Macadam Layer*

**METODE PELAKSANAAN PEKERJAAN JALAN LAPISAN
PENETRASI MACADAM (LAPEN) PADA PEKERJAAN JALAN DESA
DUSUN ANYAR KECAMATAN PONDOK KUBANG KABUPATEN
BENGKULU TENGAH PROVINSI BENGKULU
(TA 2025)**

Abstrak

Dalam era maju seperti sekarang, akses transportasi yang baik sangatlah dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari. Infrastruktur jalan yang baik akan membuat pengguna jalan lebih nyaman dan mudah untuk berpindah dari tempat yang satu ke tempat yang lainnya. Selain itu kondisi jalan yang baik akan membawa dampak positif bagi masyarakat banyak. Maka dari itu sangat dibutuhkan perkerasan jalan raya yang selalu menuntut keberadaan perkerasan yang kuat, tahan lama, nyaman, murah dan tepat sasaran dalam perancangannya. Dimana istilah tersebut yang kita kenal dengan pekerjaan jalan lapisan penetrasi macadam (LAPEN). Lapisan penetrasi macadam merupakan salah satu jenis perkerasan jalan yang menggunakan agregat kasar bersusun (graded aggregate) dengan pengikatan menggunakan aspal penetrasi. Proyek ini bertujuan untuk membangun struktur perkerasan yang mampu menyalurkan beban lalu lintas ke lapisan tanah dasar secara efektif, sekaligus memberikan permukaan jalan yang stabil dan tahan lama. Proses pelaksanaan meliputi pekerjaan persiapan subgrade, penyusunan agregat kasar (agregat kelas A atau B), penyiraman aspal cair (Aspal Pen 60/70 atau MC-800) dengan volume sesuai spesifikasi teknis, pemasangan agregat penutup (chipping), dan pemadatan menggunakan tandem roller atau pneumatic roller. Evaluasi hasil pekerjaan dilakukan berdasarkan parameter kepadatan, ketebalan lapisan, dan tingkat penetrasi aspal. Metode penetrasi macadam terbukti efektif untuk kondisi lalu lintas ringan hingga sedang serta wilayah dengan anggaran terbatas, dengan hasil akhir berupa permukaan jalan yang kuat, stabil, dan memiliki daya ikat antarlapisan yang baik. Dalam kesempatan ini penyusun mengangkat judul “Metode Pelaksanaan Pekerjaan Jalan Lapisan Penetrasi Macadam (LAPEN) Pada Pekerjaan Jalan Desa Dusun Anyar Kecamatan Pondok Kubang Kabupaten Bengkulu Tengah Provinsi Bengkulu”.

Kata Kunci: infrastruktur jalan, konstruksi jalan desa, lapisan penetrasi macadam (LAPEN)

PENDAHULUAN

Jalan merupakan infrastruktur vital yang menunjang mobilitas dan pertumbuhan ekonomi masyarakat. Menurut Nugroho (2021), jalan adalah suatu jalan yang tujuannya untuk berpindah dari satu tempat ke tempat lain. Infrastruktur jalan yang baik akan membuat pengguna jalan lebih nyaman dan mudah serta juga mempermudah transportasi.

Menurut Hardiyatmo (2015), tipe-tipe perkerasan jalan raya meliputi perkerasan kaku (rigid pavement) dan perkerasan lentur (flexible pavement), serta perkerasan komposit. Namun, metode konstruksi perkerasan jalan yang masih banyak digunakan di daerah pedesaan maupun jalan sekunder adalah perkerasan lentur yaitu penetrasi macadam.

Contohnya jalan Desa Dusun Anyar Kecamatan Pondok Kubang yang merupakan salah satu jalan darat di Provinsi Bengkulu khususnya di Kabupaten Bengkulu Tengah yang akan dilakukan peningkatan jalan dengan menggunakan metode Lapisan Penetrasi Macadam (LAPEN).

Lapisan Penetrasi Macadam (LAPEN) merupakan lapis perkerasan yang terdiri dari agregat pokok dan agregat pengunci bergradasi terbuka dan seragam yang diikat oleh aspal dengan cara disemprotkan di atasnya dan dipadatkan lapis demi lapis. Di atas LAPEN ini biasanya diberi leburan aspal dengan agregat penutup. (Sukirman, 1999).

Metode ini dikenal karena relatif murah, mudah dikerjakan, serta mampu memberikan daya dukung yang cukup baik untuk lalu lintas ringan hingga sedang. Meskipun sederhana, pelaksanaan lapisan penetrasi

macam tetap membutuhkan pemahaman teknis yang baik agar hasilnya maksimal dan sesuai standar. Beberapa aspek penting dalam pelaksanaannya antara lain pemilihan material agregat, metode penyemprotan aspal, teknik pemadatan, serta pengendalian mutu selama proses konstruksi.

Namun demikian, dalam praktiknya sering terjadi berbagai kendala seperti kerusakan dini, retak, atau kehilangan daya lekat antar agregat akibat pelaksanaan yang kurang tepat.

Maka dari itu penulis mengangkat judul “Metode Pelaksanaan Pekerjaan Jalan Lapisan Penetrasi Macadam (LAPEN) Pada Pekerjaan Jalan Desa Dusun Anyar Kecamatan Pondok Kubang Kabupaten Bengkulu Tengah Provinsi Bengkulu” untuk diperlukan kajian mengenai metode pelaksanaan yang baik dan benar untuk menjamin mutu pekerjaan serta umur layanan jalan.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Jalan LAPEN (Lapisan Penetrasi Macadam)
Jalan LAPEN merupakan salah satu jenis konstruksi perkerasan jalan yang digunakan untuk jalan dengan lalu lintas rendah hingga sedang. LAPEN tersusun dari agregat kasar yang dipadatkan, kemudian disiram dengan aspal penetrasi dan ditaburi agregat penutup. Menurut Kementerian PUPR (2018), metode ini banyak digunakan di wilayah pedesaan karena biaya pelaksanaannya relatif murah dan pelaksanaannya sederhana.
2. Material Agregat
Agregat yang digunakan pada pekerjaan LAPEN harus memenuhi spesifikasi teknis tertentu, baik dari segi gradasi, kebersihan, maupun kekuatan. Berdasarkan SNI 03-4142-1996, agregat kasar harus bersih dari bahan organik, tanah liat, dan partikel lemah lainnya untuk menjamin kekuatan lapisan jalan.
3. Aspal Penetrasi
Jenis aspal yang digunakan dalam pekerjaan LAPEN umumnya adalah aspal penetrasi tipe MC (Medium Curing), seperti MC-70. Aspal ini memiliki karakteristik viskositas sedang yang memungkinkan penetrasi ke dalam celah agregat sebelum mengeras. (Prawirodirdjo dan Katili, 2007).
4. Proses Pelaksanaan LAPEN
Pelaksanaan LAPEN meliputi tahap-tahap penyebaran agregat, pemadatan, penyiraman aspal, dan penaburan agregat tertutup. Pemadatan yang baik sangat penting untuk mendapatkan kekuatan struktur jalan. Menurut Subagio (2015), pemadatan dilakukan dengan menggunakan alat pemadatan roda besi atau pneumatic

roller secara bertahap.

5. Kelayakan LAPEN di Pedesaan
Studi oleh Wibowo (2019) menunjukkan bahwa penggunaan LAPEN di daerah pedesaan seperti Bengkulu efektif dalam meningkatkan aksesibilitas dan mendorong pertumbuhan ekonomi lokal, meskipun daya tahan jalan sangat dipengaruhi oleh pemeliharaan rutin dan kondisi tanah dasar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan tujuan untuk menggambarkan secara rinci metode pelaksanaan pekerjaan jalan LAPEN di lokasi studi. Data yang dikumpulkan meliputi data primer dan data sekunder.

1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Desa Dusun Anyar, Kecamatan Pondok Kubang, Kabupaten Bengkulu Tengah, Provinsi Bengkulu, pada proyek pembangunan jalan desa dengan konstruksi LAPEN.

2. Teknik Pengumpulan Data

Observasi Lapangan: Mengamati langsung proses pelaksanaan pekerjaan LAPEN, termasuk penyebaran agregat, penyiraman aspal, pemadatan, dan penaburan agregat penutup.

Wawancara: Dilakukan terhadap pelaksana proyek, mandor, dan tenaga teknis untuk mengetahui metode kerja, kendala, serta strategi pelaksanaan di lapangan.

Studi Dokumentasi: Meliputi pengumpulan dokumen teknis seperti gambar kerja, RAB (Rencana Anggaran Biaya), dan spesifikasi teknis proyek.

3. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif, yaitu dengan menguraikan tahapan pekerjaan LAPEN sesuai standar pelaksanaan yang berlaku, kemudian membandingkannya

dengan praktik di lapangan untuk mengevaluasi kesesuaian dan efektivitas metode yang digunakan.

4. Alat dan Bahan

Penelitian ini juga mencatat jenis dan spesifikasi alat berat serta bahan yang digunakan dalam pelaksanaan LAPEN, seperti jenis aspal, ukuran agregat, dan alat pemadat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan pekerjaan dalam suatu proyek perlu persiapan, agar mendapatkan hasil yang maksimal dengan efisiensi kerja yang tinggi, Metode Perkerjaan Jalan LAPEN dimulai dari: **Pekerjaan Persiapan, Pekerjaan Lapis Pondasi Bawah, Penghamparan Batu Pecah (Macadam), Penyemprotan Aspal Cair (Penetrasi), Penyebaran Abu Batu, Finishing, dan Pemeliharaan.**

1. Pekerjaan Persiapan

Pekerjaan persiapan meliputi beberapa pekerjaan-pekerjaan seperti berikut:

a. Mobilisasi Pekerjaan

Mobilisasi pekerjaan proyek dimulai dengan membuat tempat peristirahatan pekerja didekat lapangan pekerjaan. Tenaga kerja yang di perlukan tergantung dari besar kecilnya ruang lingkup pekerjaan dan sangat berpengaruh dalam proses cepat atau lambatnya pekerjaan.

b. Mobilisasi Peralatan

Mobilisasi peralatan merupakan apa saja yang akan digunakan dalam mengerjakan suatu pekerjaan. Dan persiapan peralatan tersebut harus dilakukan secepat mungkin agar pelaksanaan pekerjaan berjalan lancar. Peralatan yang digunakan terdiri dari peralatan ringan dan peralatan berat.

2. Pekerjaan Lapis Pondasi Bawah

Pekerjaan Penyiapan Badan Jalan

Penyiapan badan jalan berfungsi untuk meratakan eksisting agar elevasinya rata. Untuk itu digunakan alat berat berjenis vibro roller, grader untuk memadatkan serta meratakannya. Adapun tahapan pelaksanaan pekerjaan penyiapan badan jalan adalah seperti berikut ini:

a. Meratakan eksisting atau memecah sedikit bebatuan yang ada di area pekerjaan menggunakan grader.

b. Kemudian memadatkan yang tela dihampar dengan menggunakan vibro roller.

3. Pekerjaan Lapis Penetrasi Macadam (LAPEN)

Pekerjaan Lapis Penetrasi macadam (LAPEN) ini dilakukan sebagai salah satu syarat dalam pembuatan jalan. Agregat sendiri berfungsi sebagai lapisan pendukung bagi badan jalan dan juga sebagai lapisan penghantar beban dari atas dan di salurkan ke bawah ke lapisan tanah.

4. Pekerjaan Penghamparan Agregat Kelas B

Tahapan pelaksanaan pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas B adalah seperti berikut ini:

a. Penghamparan material agregat tidak boleh dilakukan apabila cuaca tidak mendukung seperti pada waktu hujan karena kadar air terlalu tinggi.

b. Pemadatan harus dilakukan hanya bila kadar air dari bahan berada dalam rentang 3% dibawah kadar air optimum sampai 1% diatas kadar air optimum.

c. Mengangkut material dari quarry menuju ke lokasi dengan menggunakan dump truk.

d. Mengeluarkan material dump truk untuk kemudian dihamparkan.

- e. Penghamparan material Agregat Kelas B diatas lapisan subbase yang sudah padat dan dengan kemiringan yang tepat menggunakan motor grader misalnya dengan ketinggian 10 cm dan lebar 3,5 m.
5. Pekerjaan Penghamparan Batu Pecah (Macadam)
Tahap Pelaksanaan Pekerjaan Penghamparan batu pecah (Macadam) adalah Seperti berikut :
- a. Batu Pecah ukuran $\pm$ 3-5 cm diangkut dari lokasi stockpile ke lokasi proyek.
 - b. Pengangkutan menggunakan dump truk atau alat angkut sesuai kondisi di lapangan.
 - c. Batu pecah di hampar secara merata di atas permukaan tanah dasar atau lapis pondasi bawah.
 - d. Ketebalan awal hamparan disesuaikan dengan desain.
 - e. Pemadatan dilakukan menggunakan tandem roller atau vibrator roller.
 - f. Pemadatan dilakukan berulang-ulang hingga batu saling mengunci dan stabil.
6. Penyemprotan Aspal Cair (Penetrasi)
Penyemprotan aspal cair pada pekerjaan Lapisan Penetrasi Macadam (LAPEN) adalah proses inti yang berfungsi mengikat batu pecah satu sama lain agar membentuk struktur jalan yang kuat dan stabil. Proses ini dikenal sebagai penetrasi, karena aspal cair meresap (menembus) kedalam celah-celah batu pecah yang dipadatkan sebelumnya. Memberikan fleksibilitas terhadap lapisan jalan dalam menahan beban lalu lintas ringan hingga sedang. Jenis aspal yang digunakan biasanya aspal cair dengan type MC-70 atau MC-250. Proses penyemprotan aspal harus dipanaskan terlebih dahulu ke suhu yang

sesuai, Catatan penting hindari penyemprotan saat hujan atau saat permukaan basah, karena akan mengurangi daya ikat.

7. Penyebaran Abu Batu

Penaburan abu batu merupakan tahap penting dalam proses konstruksi jalan lapen yang dilakukan setelah penyemprotan aspal cair. Fungsinya adalah untuk mengisi rongga-rongga antara batu pecah, sehingga permukaan menjadi lebih rapat, kuat, dan stabil. Serta menutup dan mengisi celah agar struktur lebih kuat dan juga melindungi lapisan aspal dari kerusakan akibat paparan langsung atau lalu lintas awal.

8. Finishing

a. Pemeriksaan Visual

Pekerjaan ini merupakan tahap akhir yang bertujuan memastikan hasil pekerjaan memenuhi standar mutu, kelayakan fungsi, dan keamanan sebelum jalan digunakan.

b. Pemeliharaan

Pemeliharaan sangat penting untuk menjaga umur teknis jalan dan mencegah kerusakan dini. Karena lapen umumnya digunakan di jalan dengan anggaran terbatas dan lalu lintas ringan atau sedang. Perawatan rutin sangat berpengaruh terhadap ketahanan pada jalan.

KESIMPULAN

1. Dari hasil pelaksanaan dilapangan pekerjaan proyek ini membuat saya jadi mengerti perihal mekanisme yang di laksanakan untuk mensukseskan kegiatan proyek tersebut, mulai dari material hingga ke alat berat yang digunakan.
2. Dengan menggunakan dana APBD nilai pelaksanaan proyek ini sebesar Rp. 294.770.000,00,- (dua ratus Sembilan puluh empat juta tujuh ratus

tujuh puluh juta rupiah).

3. Proyek pembangunan peningkatan jalan Desa Dusun Anyar Kecamatan Pondok Kubang Kabupaten Bengkulu Tengah, melalui Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Bengkulu Tengah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Kabupaten Bengkulu Tengah, CV Teguh Karya selaku kontraktor dan PT Gading Perunacitra Engineering selaku konsultan pengawas serta seluruh tim pelaksana sehingga kegiatan ini dapat berjalan dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada warga masyarakat Desa Dusun Anyar Kecamatan Pondok Kubang Kabupaten Bengkulu Tengah atas kerjasamanya.

DAFTAR PUSTAKA

Hardiyatmo. 2015. *Tipe – tipe Perkerasan Pada Jalan Raya*.

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2018). *Spesifikasi Umum untuk Pekerjaan Jalan dan Jembatan*. Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta.

Nugroho. 2021. *Pengertian Jalan*

Prawirodirdjo, G., & Katili, A. (2007). *Perkerasan Jalan Raya*. Jakarta: Beta Offset.

SNI 03-4142-1996. (1996). *Spesifikasi Agregat untuk Lapisan Pondasi Jalan*. Badan Standardisasi Nasional.

Subagio, B. S. (2015). *Manajemen Pelaksanaan Proyek Jalan Raya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Sukirman, Silvia. 1999. *Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalan*, Bandung : Nova.

Wibowo, A. (2019). *Analisis Efektivitas Penggunaan LAPEN pada Jalan Desa di Wilayah Pedesaan*. *Jurnal Infrastruktur dan Konstruksi*, 5(2), 45–52.