



STUDI PERENCANAAN JALAN BETON DI UNMA (PEMANFAATAN LIMBAH ABU SEKAM PADI)

Edi Samudra¹, Sangiru², chandra cristalisana³

Fakultas Teknologi dan Informatika Prodi Teknik Sipil
Universitas Mathla'ul Anwar Banten
Email: edigabelo@gmail.com

Abstrak.

Perencanaan jalan memerlukan suatu acuan, ketetapan, dan standar agar jalan yang direncanakan menjadi jalan yang aman, nyaman, dan ekonomis. Acuan dasar yang menjadi pedoman didalam perencanaan ini ialah Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (TPGJAK) N0. 38/T/BM/1997 dan Dasar - dasar Perencanaan Geometrik Jalan oleh Silvia Sukirman, serta Perencanaan Perkerasan Lentur Departemen PU Bina Marga. Perkerasan jalan merupakan komponen utama dalam konstruksi jalan raya. Perkerasan jalan adalah campuran antara abu sekam padi, agregat dan bahan ikat yang digunakan untuk melayani beban lalu lintas. Lapisan perkerasan menerima dan menyebarkan beban lalu lintas tanpa menimbulkan kerusakan yang berarti pada konstruksi jalan, sehingga memberikan kenyamanan kepada pengemudi selama masa pelayanan jalan tersebut. Perkerasan beton merupakan salah satu jenis perkerasan yang banyak digunakan dalam konstruksi jalan dan infrastruktur lainnya. Dalam rangka meningkatkan pembiayaan dan efisiensi penggunaan bahan, penelitian terus dilakukan untuk mencari bahan tambahan yang dapat menggantikan sebagian dari bahan konvensional dalam campuran beton. Salah satu bahan yang menarik perhatian adalah abu sekam padi.

Kata Kunci : **Kinerja Perencanaan**

1 Pendahuluan

Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) yang sangat pesat, berdampak pula pada perkembangan dunia konstruksi yang beragam jenisnya. Keduanya berjalan beriringan sesuai dengan pemikiran manusia yang menggunakannya [1] [2] [3]

Jalan merupakan infrastruktur yang menghubungkan satu daerah dengan daerah lain yang sangat penting dalam sistem pelayanan masyarakat (Wirahadikusumah, 2007). Lapisan perkerasan jalan berfungsi untuk menerima beban lalu lintas dan menyebarkannya ke lapisan di bawahnya kemudian diteruskan ke tanah dasar. Berdasarkan bahan pengikatnya [4] [5]

Perkerasan jalan merupakan komponen utama dalam konstruksi jalan raya. Perkerasan jalan adalah campuran antara abu sekam padi, agregat dan bahan ikat yang digunakan untuk melayani beban lalu lintas. Lapisan perkerasan menerima dan

menyebarkan beban lalu lintas tanpa menimbulkan kerusakan yang berarti pada konstruksi jalan, sehingga memberikan kenyamanan kepada pengemudi selama masa pelayanan jalan tersebut. Oleh karena itu, dalam perencanaan perkerasan jalan perlu dipertimbangkan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi fungsi pelayanan perkerasanjalann. perti: fungsi jalan, kinerja perkerasan, umur rencana, lalu lintas yang menjadi beban perkerasan jalan, sifat tanah dasar, kondisi lingkungan, bentuk geometrik lapisan perkerasan, dan sebagainya [6]

Perkerasan beton merupakan salah satu jenis perkerasan yang banyak digunakan dalam konstruksi jalan dan infrastruktur lainnya. Dalam rangka meningkatkan pembiayaan dan efisiensi penggunaan bahan, penelitian terus dilakukan untuk mencari bahan tambahan yang dapat menggantikan sebagian dari bahan konvensional dalam campuran beton. Salah satu bahan yang menarik perhatian adalah abu sekam padi, yang merupakan limbah pertanian yang dihasilkan dalam proses penggilingan padi. (Penulis: PNRao, MSKanakambaran) [7]

Sebagaimana diketahui kebutuhan masyarakat akan pembangunan tidak pernah surut bahkan selalu meningkat dari tahun ke tahun. Adapun salah satu permasalahan utama dalam pembangunan di Indonesia adalah tingginya biaya konstruksi bangunan dan lahan. Selama ini berbagai penelitian sudah dilakukan tetapi masih belum ditemukan alternatif teknik konstruksi yang efisien serta penyediaan bahan bangunan dalam jumlah besar dan ekonomis. Hal tersebut dapat memberikan suatu alternatif untuk memanfaatkan limbah-limbah industri yang dibiarkan begitu saja. Limbah industri untuk bahan campuran beton ternyata mampu meningkatkan daya kuat tekan beton. (Penulis: MM El-Dieb, MM El-Hawary, AM Sadek) [8]

Abu sekam padi memiliki potensi untuk digunakan sebagai bahan tambahan dalam campuran beton. Pemanfaatan abu sekam padi dalam campuran beton tidak hanya membantu mengurangi limbah pertanian yang dihasilkan, tetapi juga dapat memberikan keuntungan lain seperti pengurangan bobot beton, peningkatan sifat termal, dan potensi pengurangan karbon dioksida (CO₂) yang dihasilkan selama pembuatan beton. Namun, penggunaan abu sekam padi dalam perkerasan beton juga memunculkan beberapa pertanyaan terkait dengan sifat mekanik dan kinerja jangka panjang campuran tersebut. (Penulis: A. Al-Rawas, AM Hago, J. Zhu).

Dengan pemanfaatan limbah abu sekam padi sebagai bahan tambahan dalam campuran beton diharapkan dapat menghasilkan kuat tekan yang baik untuk mutu beton K-250. (Penulis: S. Venkatachalam, K. Karunanithi). Maka dari itu peneliti mengambil judul “STUDI PERENCANAAN JALAN BETON DI UNMA (PEMANFAATAN LIMBAH ABU SEKAM PADI).

2 Metode Penelitian

- a. Tempat dan Waktu
 - 1) Tempat Penelitian
Kampus Universitas Mathla’ul Anwar Banten

- 2) Waktu Penelitian
Waktu penelitian dilakukan di Bank Sampah Jaya Makmur Pandeglang, selama 3 bulan dimulai dari 2 agustus sampai 22 oktober.
- b. Tahap Penelitian
 - 1) Teknik Pengumpulan Data
 - **Literatur**
Sebelum penulis melakukan penelitian, tahap awal yang dilaksanakan yaitu mengumpulkan sumber atau literatur dari berbagai referensi baik jurnal- jurnal penulisan sebelumnya hingga buku yang berkaitan dengan judul atau topik yang dibahas. Studi literatur ini digunakan sebagai acuan dalam perhitungan penelitian
 - **Pengumpulan Data**
Langkah selanjutnya setelah studi literatur adalah pengumpulan data. Dalam hal pengumpulan data, instansi memiliki peranan yang penting untuk mendukung penulisan tugas akhir dengan memberikan data-data terkait dengan judul dan topik yang dibahas. Dalam penulisan tugas akhir ini data diperoleh dari dinas Bina Marga. Data yang didapatkan dari dinas terkait dikelompokkan dalam data sekunder.
 - **Analisis Data**
Setelah tahap pengumpulan data dirasa cukup, maka akan dilakukan analisa data. Analisa data dilakukan dengan mengolah data yang telah diperoleh dari dinas terkait dengan menggunakan rumus dan parameter yang berlaku di Indonesia sesuai dengan metode Bina Marga. Hasil dari pengolahan data akan digunakan kembali untuk perhitungan desain tebal perkerasan baik perkerasan lentur dan kaku, dan berlanjut hingga perhitungan RAB atau Rencana Anggaran Biaya yang dibutuhkan Hasil dan Pembahasan.

Setelah menganalisa data yang diperoleh, dilanjutkan dengan melakukan perhitungan perencanaan desain tebal perkerasan lentur dan perkerasan kaku. pada penulisan ini, perhitungan tebal perkerasan menggunakan metode Bina Marga dan Departemen Pekerjaan Umum untuk standart penulangan pada perkerasan kaku.

3 Hasil dan Pembahasan

Data Penampang Jalan sebagai berikut:

Panjang Ruas Jalan	: 20 m
Kecepatan Rencana (V_r)	: 4 km/jam
Kelas Jalan	: Kelas jalan III-A
Klasifikasi Jalan	: Kabupaten (Arteri Primer)

Tipe Jalan	: 1 Lajur 2 jalur tak bermedian
Lebar Jalan	: 3 m
Bahu Jalan	: 50 cm x 50 cm
Lebar Jalur	: 1.5 meter
Umur Rencana	: 20 Tahun (2023)

Tahapan perhitungan perencanaan perkerasan lentur sebagai berikut (Alamsyah:2006):

1. Menghitung LHR atau lalu lintas harian pada bulan ke-1 (akhir umur rencana)

Rumus : $LHR_n = (1 + i)^n \cdot LHR_0$

Dimana :

LHR_n : Lalu lintas harian rata-rata hari ke n

LHR_0 : Lalu lintas harian rata-rata tahun ke 0

i : Tingkat Pertumbuhan lalu lintas

N : Bulan ke n

2. Kemudian dilanjutkan dengan menentukan angka Ekvivalen (E) padamasing-masing kendaraan.

3. Menghitung Lintas Ekvivalen Permulaan Rencana

• Lintas Ekvivalen Permulaan Rumus :

$$LEP = \sum_{j=1}^n LHR_j \times C_j \times E_j$$

Dimana :

LEP = Lintas Ekvivalen Permukaan.

C_j = Koefisien Distribusi kendaraan pada jalur rencana.

E_j = Angka Ekvivalen beban sumbu untuk jenis kendaraan.

• Lintas Ekvivalen Akhir (LEA) ke 10 tahun Rumus :

$$LEA = \sum_{j=1}^n LHR_{j10} (1 + i)^{UR} \times C_j \times E_j$$

Dimana :

LEA = Lintas Ekvivalen Akhir

i = Perkembangan Lalu Lintas

UR = Umur rencana

C_j = Koefisien distribusi kendaraan pada jalur rencana.

E_j = Angka Ekvivalen sumbu untuk satu jenis kendaraan.

• Lintas Ekvivalen Tengah (LET)

Rumus :

$$4 \quad LET = (LEP + LEA) / 2$$

- Lintas Ekvivalen Rencana (LER) Rumus :

$$LER_{10} = LET \times \frac{UR}{1111}$$

Dimana :

LET = Lintas Ekvivalen Tengah

UR = Umur Rencana

4. Menentukan nilai CBR tanah dasar
 - Perhitungan secara analitis.
 - Secara grafis.
5. Menentukan nilai daya dukung tanah dasar (DDT)

Nilai daya dukung tanah dasar (DDT) dapat didapatkan dari grafik hubungan DDT dan CBR dengan menarik garis ke sebelah kiri, maka akan didapatkan nilai DDT.

6. Menentukan Indeks Permukaan (IP)
 - Menentukan Nilai IPo
 - Menentukan Nilai IPt
7. Menentukan Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

Nilai ITP atau indeks tebal perkerasan didapatkan dengan menggunakan Nomogram Indeks Tebal Perkerasan.

Menentukan Tebal Lapisan Perkerasan (ITP) $ITP = a_1.D_1 + a_2.D_2 + a_3.D_3$.

Perencanaan Perkerasan Kaku

Perencanaan tebal perkerasan kaku menggunakan acuan Standar Departemen Pekerjaan Umum. Langkah-langkah perencanaan perkerasan kaku adalah (Pd T-14-2002) :

1. Memilih jenis perkerasan beton. Jenis perkerasan beton semen terdapat tiga jenis yaitu bersambung dengan ruji, bersambung tanpa ruji, dan menerus dengan tulangan.
2. Menentukan profil beton apakah diperlukan bahu beton atau tidak.
3. Menentukan jenis tebal pondasi bawah sesuai dengan nilai CBR rencana.
4. Tentukan CBR efektif sesuai dengan nilai CBR rencana.

5. Memilih kuat tarik dan tekan beton pada umur 28 hari.
6. Menentukan faktor keamanan beban lalu lintas (F_{KB}).
7. Asumsikan tebal plat beton.
8. Menentukan faktor erosi dan angka tegangan ekivalen pada struktur.
9. Tentukan faktor rasio tegangan (FRT) dengan membagi tegangan ekivalen (TE) oleh kuat tarik lentur (F_{cf}).
10. Tentukan beban rencana per roda. Pada rentang beban kelompok pada sumbu tersebut, dengan cara mengalikan dengan faktor keamanan beban.
11. Menentukan jumlah repetisi ijin untuk fatik yang dimulai dari beban rencana.
12. Menghitung persentase repetisi fasik yang direncanakan.
13. Tentukan jumlah repetisi ijin untuk erosi dengan menggunakan faktor erosi.
14. Lakukan pengulangan perhitungan pada langkah 11 sampai dengan 14 pada setiap beban per roda pada sumbu roda sampai jumlah repetisi ijin masing-masing mencapai 10 juta dan 100 juta reptisi.
15. Jumlahkan persentase fatik dari setiap beban roda pada struktur hingga mendapatkan jumlah total fatik.
16. Ulangi perhitungan langkah 8 sampai 16 pada setiap jenis kelompok sumbu lainnya.
17. Menghitung jumlah total kerusakan akibat fatik dan jumlah total kerusakan akibat erosi untuk seluruh jenis kelompok sumbu.
18. Ulangi langkah 7 sampai dengan 11 hingga memperoleh ketebalan tertipis yang menghasilkan total kerusakan fatik dan erosi $< 100\%$. Tebal tersebut akan menjadi tebal perkerasan beton yang akan direncanakan.

5 Kesimpulan

Dari hasil survey lapangan, analisis dan perhitungan pada pembahasan Tugas Akhir tentang “Perencanaan Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) Dengan

Menggunakan Campuran Abu sekam Padi Pada Ruas Jalan Universitas Mathla'ul Anwar, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Tebal Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*), adalah :
 - a. Panjang jalan yang direncanakan adalah sepanjang 20 meter dengan lebar jalan 3m.
 - b. Umur rencana yang dilakukan adalah 20 tahun.
 - c. Klasifikasi jalan menurut fungsinya adalah termasuk Jalan Nasional.
 - d. Tebal perkerasan beton (*rigid pavement*) = 20 cm dengan mutu beton K.250 (250kg/cm²).
 - e. *Dowel* (Ruji) : Ø 16 mm, panjang 40 cm dengan jarak antar *dowel* = 40 cm.
 - f. *Tie Bar* : Ø 16 mm, panjang 75 cm dengan jarak antar *tie bar* = 40 cm.
2. Berdasarkan metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu Manual Desain Perkerasan Jalan Tahun 2023, diperoleh hasil tebal perkerasan beton 200 mm dengan menggunakan desain struktur perkerasan R4 pada Pd T 20 -2003.

6 Daftar Pustaka

- [1] A. M. Yunita, A. H. Wibowo, R. Rizky, and N. N. Wardah, "Implementasi Metode SAW Untuk Menentukan Program Bantuan Bedah Rumah Di Kabupaten Pandeglang," *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 5, no. 3, pp. 197–202, 2023, doi: 10.47233/jteksis.v5i3.835.
- [2] E. N. Susanti, R. Rizky, Z. Hakim, and S. Setiyowati, "Implementasi Metode Simple Additive Weighting untuk Menentukan Penerima Bantuan Rumah Tidak Layak Huni pada Desa Cikeusik," vol. 08, pp. 287–293, 2023.
- [3] dan T. B. P. Kevin Devara, Sri Wahyuni, "PENERAPAN MANAJEMEN ASET UNTUK MENINGKATKAN KINERJA JARINGAN IRIGASI (STUDI KASUS: DAERAH IRIGASI KEDUNG PUTRI, KABUPATEN NGAWI, JAWA TIMUR)," pp. 27–35, 2554, [Online]. Available: <http://library1.nida.ac.th/termpaper6/sd/2554/19755.pdf>
- [4] S. Wijaya *et al.*, "Program Peningkatan Kecakapan Hidup Berbasis Vocational Skill Untuk Membangun Jawa Wirausaha Mahasiswa Semester Akhir Mahasiswa Universitas Mathla'ul Anwar Banten," *J. Dharmabakti Nagri*, vol. 1, no. 3, pp. 133–139, 2023, doi: 10.58776/jdn.v1i3.81.
- [5] T. Sipil and K. M. Unmas, "KECAMATAN NARMADA KABUPATEN LOMBOK BARAT," no. September, pp. 23–31, 2020.
- [6] R. Rizky, Z. Hakim, A. M. Yunita, and N. N. Wardah, "Implementasi Teknologi Iot (Internet of Think) Pada Rumah Pintar Berbasis Mikrokontroler Esp 8266," *JTI J. Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 278–281, 2020, [Online]. Available: <http://jurnal.una.ac.id/index.php/jurti/article/view/1452>
- [7] R. R. Rizky and Z. H. Hakim, "Sistem Pakar Menentukan Penyakit Hipertensi Pada Ibu Hamil Di RSUD Adjidarmo Rangkasbitung Provinsi Banten," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan*

Komputer), vol. 9, no. 1, p. 30, 2020, doi: 10.32736/sisfokom.v9i1.781.

- [8] Z. Hakim and R. Rizky, “Analisis Perancangan Sistem Informasi Pembuatan Paspor Di Kantor Imigrasi Bumi Serpong Damai Tangerang Banten Menggunakan Metode Rational Unified Process,” vol. 6, no. 2, pp. 103–112, 2018.