



Evaluasi Tebal Perkerasan Jalan untuk Menahan Beban Rencana Lalu Lintas

Ilyas Nannmar¹, Ida Farida²

Jurnal Konstruksi
Institut Teknologi Garut
Jl. Mayor Syamsu No. 1 Jayaraga Garut 44151 Indonesia
Email : jurnal@itg.ac.id

¹inannmar@gmail.com

²idafarida@itg.ac.id

Abstrak – Tuntutan sarana infrastruktur selalu bertambah, suatu wilayah yang berdampak pada pertumbuhan lalu lintas menjadi meningkat. Metodologi penelitian menggunakan analisis dengan mempergunakan metode Analisis Komponen serta Austroads dengan program *Pavement Analysis and Design*, berdasarkan studi dan data lapangan dari Gambar Kerja pada Pekerjaan Peningkatan Jalan Situ Cangkuang-Leles untuk dasar evaluasi perencanaan tebal perkerasan. Tujuan penelitian adalah mengevaluasi ketebalan lapis perkerasan metode analisa komponen dan Austroads. Hasil tebal perkerasan mempergunakan metode analisa komponen didapatkan 5 cm (laston AC), 10 centimeter (laston atasnya), serta 15 cm (sirtunya class A), disamping itu dengan mempergunakan cara Austroads setebal 18 cm (lapisan aspalnya 3.000 MPa), 10 cm (lapisan granular), serta 40 cm (lapisan semennya 5.000 MPa). Setelah menghitung tebal lapis perkerasannya mempergunakan program *Pavement Analysis and Design* didapat nilai repetisi beban retak lelah pada tebal perkerasan metode Analisa Komponen sebesar 735081.13 dengan nilai repetisi beban retak alur sebesar 105016,9141 dan tebal perkerasan pada metode Austroads sebesar 1284589,075 dengan nilai repetisi beban retak alur sebesar 179792712,5. Analisis rusaknya perkerasan jalan di tebal perkerasannya analisis komponen serta Austroads didapatkan bahwasannya tebal perkerasannya analisis komponen sedianya tidak dapat menahan beban rencananya sebanyak 640000BLR (Beban Lalu-lintas Rencana), disamping itu tebal perkerasannya mempergunakan Austroads dapat sedianya menahan beban rencana sebanyak 640000 BLR (Beban Lalu-lintas Rencana).

Kata Kunci – Austroads; Analisis Komponen; Tebalnya Perkerasan Jalan.

I. PENDAHULUAN

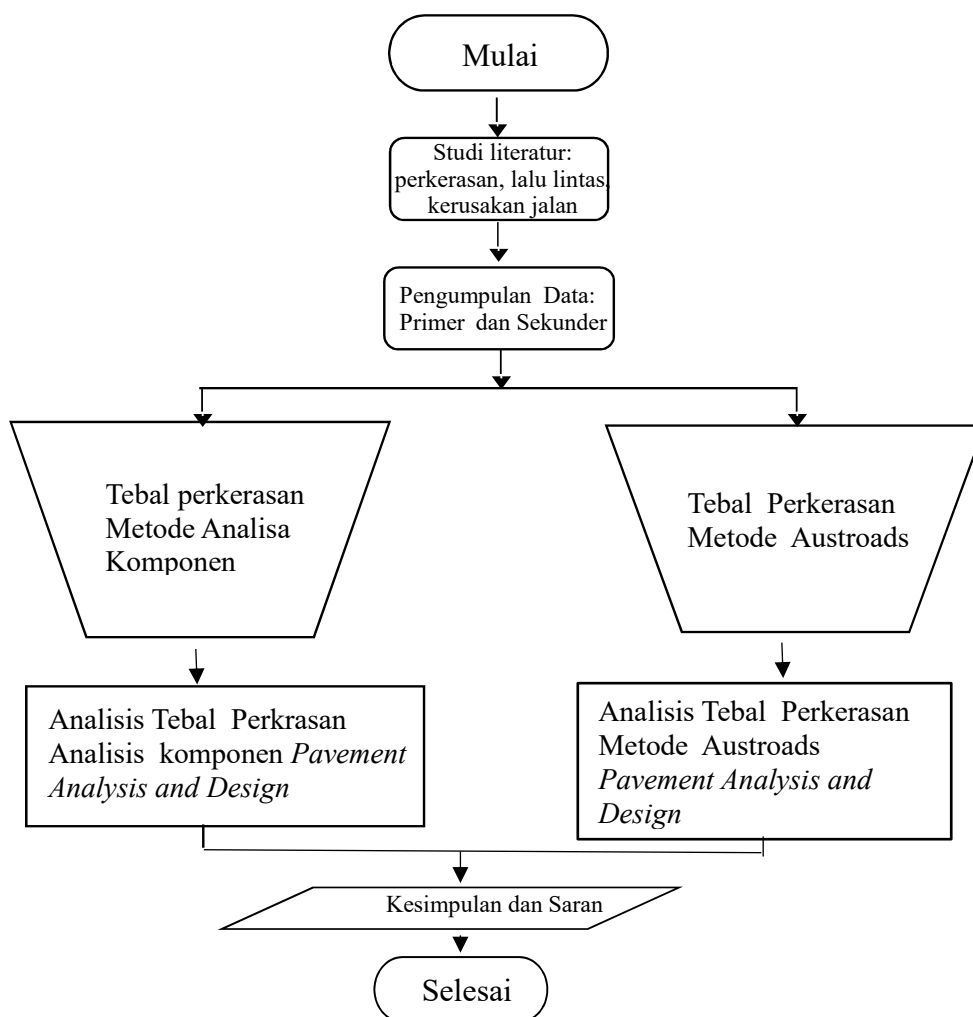
Kemajuan teknologi berkembang sangat pesat, dengan demikian perlunya peningkatan kinerja dan kualitas keahlian di setiap bidang profesi sehingga dapat membangun dan meningkatkan sarana infrastruktur yang dibutuhkan [1]. Terdapat berbagai metode perencanaan tebal perkerasan jalan, antara lain: AASHTO *The Asphalt Institute* (Amerika), *Road Note* (Inggris), *Austroads* (Australia), dan Analisa Komponen Bina Marga (Indonesia) [2]. Perhitungan perancangan tebal perkerasan dijadikan bahan evaluasi untuk memastikan hasil kesesuaian perancangan dengan perencanaan dan dapat diterapkan di lapangan [3].

Program *Pavement Analysis and Design* dapat digunakan untuk evaluasi, yang bertujuan untuk mengetahui kekuatan tebal perkerasan jalan yang telah dirancang dalam menahan beban rencananya yang mau melintas jalan tersebut [4]. Berdasarkan hal itu, dilaksanakan penelitian berkenaan dengan tebal perkerasan jalannya dalam kemampuannya menahan beban rencana dengan tujuan mengevaluasi ketebalan lapis perkerasan mempergunakan metode analisa komponen dan Austroads dengan mempergunakan Program *Pavement Analysis and Design* [3].

II. METODOLOGI PENELITIAN

Data penelitian bersumber data primer pada proyek peningkatan jalan Proyek Pembangunan Jalan Alternatif Canguang-Leles. Data yang diambil berupa LHR di tahun 2015, nilai meningkatnya Lalu-lintas, serta beratnya kendaraan sesuai dengan berat rata-rata tiap jenis kendaraan yang merupakan berat semua kendaraan pada kondisi penuh [5][6].

Pengumpulan data sekunder yaitu berupa data-data pokok yang diperoleh dari lokasi proyek pembangunan jalan. Data diperoleh dari dokumen yang berkaitan dengan objek studi, serta California Bearing Rasio (CBR) diperoleh dari PU Binamarga Kabupaten Garut [5].



Gambar 1 : Bagan Alir Penelitian

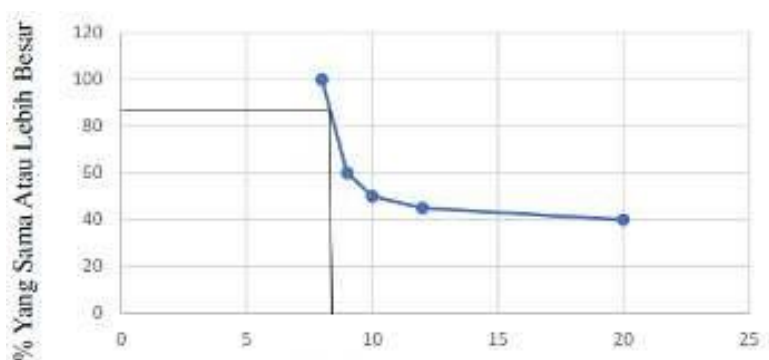
III. HASIL DAN DISKUSI

Untuk tebal perkerasan jalan pada jalan Alternatif Canguang-Leles mempergunakan CBR di Gambar 2 sebagai berikut ini [7].

| CBR | Jumlah Yang Sama | Persen Yang Sama |
|-----|------------------|---------------------------------|
| | / Lebih Besar | / Lebih Besar |
| 2,5 | 20 | $(20 / 20) \times 100 \% = 100$ |
| 3 | 12 | $(12 / 20) \times 100 \% = 60$ |
| 3,5 | 10 | $(10 / 20) \times 100 \% = 50$ |
| 4 | 9 | $(9 / 20) \times 100 \% = 45$ |
| 5 | 8 | $(8 / 20) \times 100 \% = 40$ |

Gambar 2: Tabel Presentase Kumulatif CBR

Pada grafik didapatkan nilai CBR 90% untuk ruas jalan alternatif Cangkuang-Leles adalah 8%. Nilai CBR 90% dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3: Nilai CBR 90 %

| Jenis Kendaraan | LHR 2015 | | LHR 2035 | |
|--------------------------------------|--------------|-------|---------------|-------|
| | Kend/ 2 Arah | I (%) | Kend / 2 Arah | I (%) |
| Mobil Penumpang | 1639 | 3,5 | 2819 | 2,5 |
| Opelet, Combi, Minibus (Utilitas 1) | 54 | 3,5 | 93 | 2,5 |
| Pick Up, Mobil Hantaran (Utilitas 2) | 992 | 3,5 | 1706 | 2,5 |
| Bus Kecil | 25 | 3,5 | 43 | 2,5 |
| Bus Besar | 49 | 3,5 | 84 | 2,5 |
| Truk Ringan 2 As | 788 | 3,5 | 1355 | 2,5 |
| Truk Berat 2 As | 0 | 3,5 | 0 | 2,5 |
| Truk Berat 3 As | 16 | 3,5 | 28 | 2,5 |
| Truk Gandeng 4 As | 0 | 3,5 | 0 | 2,5 |
| Truk Semi Trailer | 4 | 3,5 | 7 | 2,5 |

Gambar 4: Tabel LHR Akhir Umur Rencana

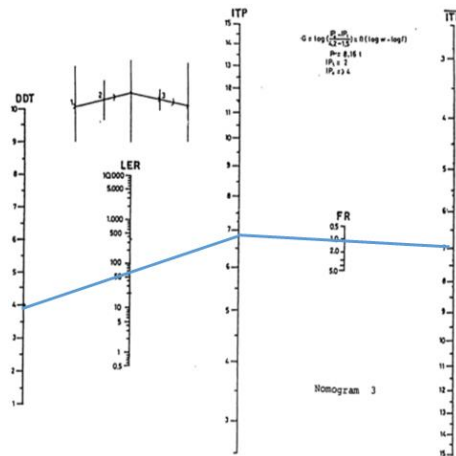
| Jenis Kendaraan | Beban Sumbu (Kips) | Faktor Beban Ekuivalen | | E Total |
|---|-------------------------|------------------------|----------|---------|
| | | Depan | Belakang | |
| Mobil Penumpang | 2,2- 2,2 | 0,00023 | 0,00023 | 0,00045 |
| Opelet, Combi, Minibus (Utilitas 1) | 3,85-3,85 | 0,0021 | 0,0021 | 0,0042 |
| Pick Up, Mobil Hantaran (Utilitas 2) | 2,62-5,1 | 0,00045 | 0,0064 | 0,0069 |
| Bus Kecil | 4,5- 8,7 | 0,0039 | 0,055 | 0,0594 |
| Bus Besar | 6,73- 13,07 | 0,0198 | 0,02415 | 0,04392 |
| Truk Ringan 2 As | 6,21- 12,05 | 0,0143 | 0,01747 | 0,03177 |
| Truk Berat 2 As | 13,61- 24,43 | 0,3307 | 0,4038 | 0,7345 |
| Truk Berat 3 As | 13,75-20,63-20,63 | 0,3442 | 0,15 | 0,1498 |
| Truk Gandeng 4 As | 12,44-19,34-18,65-18,65 | 0,2302 | 0,116 | 0,1002 |
| Truk Semi Trailer | 16,63-25,87-24,95-24,95 | 0,7368 | 0,371 | 0,3208 |

Gambar 5: Tabel Angka Ekuivalen Masing-masing Jenis Kendaraan

| Jenis Kendaraan | LHR | | C | E | LEP | | LEA | LET | LER |
|---|------|------|-----|--------|--------|--------|------|-------|-----|
| | 2015 | 2035 | | | 2015 | 2035 | | | |
| Mobil Penumpang | 1639 | 2819 | 0,5 | 0,0005 | 0,369 | 0,634 | | | |
| Opelet Combi, Minibus (Utilitas 1) | 54 | 93 | 0,5 | 0,0042 | 0,113 | 0,195 | | | |
| Pick Up, Mobil Hantaran (Utilitas 2) | 992 | 1706 | 0,5 | 0,0069 | 3,422 | 5,887 | | | |
| Bus Kecil | 25 | 43 | 0,5 | 0,0594 | 0,743 | 1,277 | | | |
| Bus Besar | 49 | 84 | 0,5 | 0,0439 | 1,076 | 1,85 | | | |
| Truk Ringan 2 As | 788 | 1355 | 0,5 | 0,0318 | 12,518 | 21,533 | 28,8 | 57,67 | |
| Truk Berat 2 As | 0 | 0 | 0,5 | 0,7345 | 0 | 0 | | | |
| Truk Berat 3 As | 16 | 28 | 0,5 | 0,6438 | 5,192 | 0 | | | |
| Truk Gandeng 4 As | 0 | 0 | 0,5 | 0,5465 | 0 | 0 | | | |
| Truk Semi Trailer | 4 | 7 | 0,5 | 1,7492 | 3,4984 | 0 | | | |
| Total | | | | | 26,931 | 30,742 | | | |

Gambar 6: Tabel Lintasan Ekuivalen Permulaannya (LEP) dan Lintasan Ekuivalen Akhirnya (LEA)

Perancangan tebal perkerasan, mempergunakan nilai ITP [8] dengan nomogram korelasi antara DDT, FR, LER, serta ITP dengan nilai ITP = 7 pada Gambar 7.



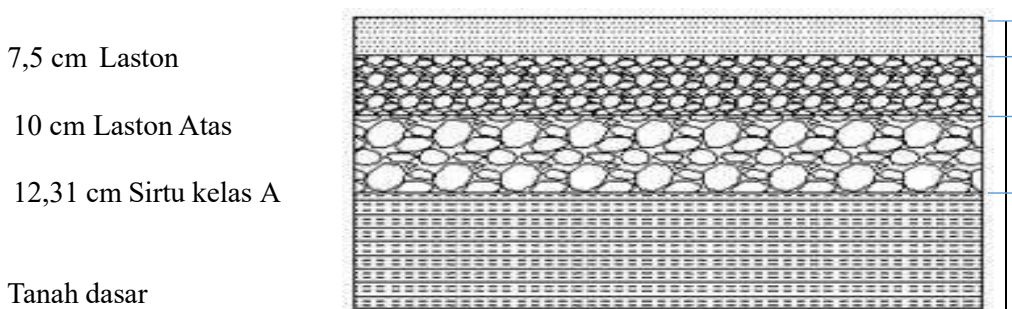
Gambar 7: Memplot Korelasi Nomogram Antara DDT, FR, LER, dan ITP

Adapun nilai koefisien kekuatan bahan relatif (a) adalah di Gambar 8 berikut :

| | |
|-------------------------------------|-----------|
| Lapis Permukaan Laston AC | a1 = 0,4 |
| Lapis Pondasi Atas Laston Atas | a2 = 0,24 |
| Lapis Pondasi Bawah Sirtu Class A | a3 = 0,13 |
| D1 = minimum 5 cm, diambil 7,5 cm | |
| D2 = minimum 10 cm, diambil 10 cm | |
| ITP = a1.D1 + a2.D2 + a3.D3 | |
| 7 = 0,4(7,5) + 0,24(10) + 0,13 (D3) | |
| D3 = 12,31cm | |

Gambar 8: Nilai Koefisien Kekuatan Bahan Relatif

Desain tebal perkerasan mempergunakan Metode Analisis Komponen pada Gambar 9.



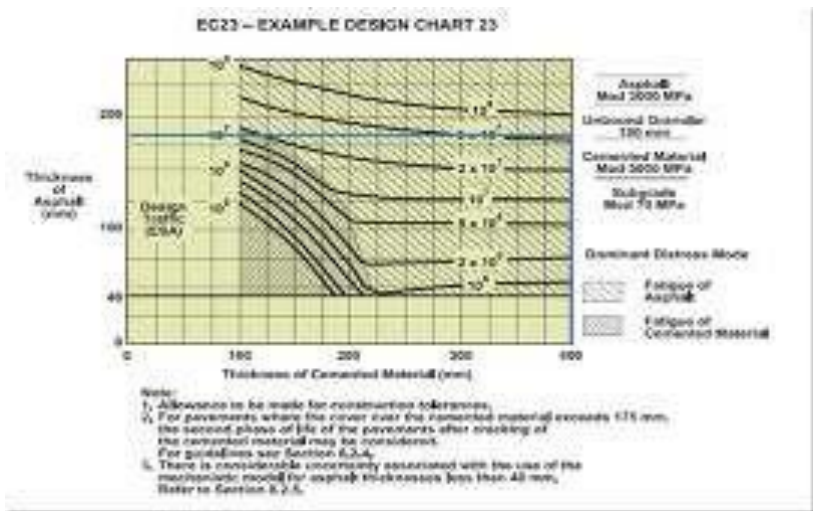
Gambar 9: Tebalnya Perkerasan Analisis Komponen

Perencanaan tebalnya perkerasan dengan Austroads berdasarkan data lalin rencana (LHR). Data yang dipergunakan ialah LHR tahun-nan (AADT = *Annual Average Daily Traffic*) dan persen kendaraan komersial [9][10].

Menentukan tebal lapis perkerasannya pada Gambar 10 :

Perhitungan lapis perkerasan mempergunakan nilai CBR 8% serta nilai ESAs 5×10^7 , maka chart EC23 (*design chart* kategori V) menentukan tebal lapis perkerasannya, diperoleh nilai ketebalan sebagai berikut:
 D1 = Lapis aspal 3000 Mpa mempergunakan ketebalan 18 cm
 D2 = Material *granular* mempergunakan ketebalan 10 cm
 D3 = Material semen 5000 mpa mempergunakan ketebalan 40 cm

Gambar 10: Menentukan tebal lapis perkerasan



Gambar 11: Desain chart 23

Angka regangan tarik horizontalnya serta regangan tekan vertikalnya tebal perkerasan dengan Austroad Program *Pavement Analysis and Design* aplikasi kenpave versi student [11][12] dapat dilihat pada Tabel 5.

| Nilai Regangan Tarik | Nilai Regangan Tekan | | |
|----------------------|----------------------|----------------------------|-------------|
| Horizontal KENPAVE | Vertikal KENPAVE | Analisa <i>The Asphalt</i> | |
| Terbesar | Terbesar | <i>Institut</i> | |
| 0,0001395 | 0,000151 | Nf (Retak Lelah) | 1141978,162 |
| | | Nd (Retak Alur) | 174523075,8 |

Gambar 12: Tabel Angka Regangan Tarik Horizontalnya serta Regangan Tekan Vertikalnya Tebal Perkerasan dengan Austroad

Retak lelah tebal perkerasan pada metode austroads dilakukan evaluasi Program *Pavement Analysis and Design* aplikasi kenpave pada repetisi beban untuk retak lelahnya dan retak alurnya didapatkan kondisi analisa beban lalin memenuhi, seperti pada gambar tabel.

| Beban Lalu-Lintas Rencana | Repetisi Beban Retak Lelah | <i>The Asphalt Institute</i> Retak Alur | Analisa Beban Lalu Lintas |
|---------------------------|----------------------------|---|---------------------------|
| 640000 | 1141978,162 | 174523075,8 | Memenuhi |

Gambar 13: Tabel Hasil Evaluasi Retak Lelahnya Tebal Perkerasannya dengan Austroads KENPAVE

IV. KESIMPULAN

Sesuai dengan semua analisis evaluasi rencana tebal perkerasannya dengan Analisis Komponen serta Austroads dengan mempergunakan *Pavement Analysis and Design* Aplikasi Kenpave, ditarik simpulan sebagai berikut:

1. Ketebalan dari lapisan perkerasannya mempergunakan Analisis Komponen:
 - a. Lapisannya Permukaan LASTON = 7,5 centimeter
 - b. Lapisannya Pondasi Atasnya LASTON atasnya = 10 centimeter
 - c. Lapisannya Pondasi Bawahnya Sirtu *Class A* = 12,31 centimeter
2. Ketebalan dari lapisan perkerasannya mempergunakan Austroads:
 - a. Lapisan Permukaannya Aspal 3.000 MPa = 18 centimeter
 - b. Lapisan Granularnya = 10 centimeter
 - c. Lapisan Matrial Semennya 5.000 MPa = 40 centimeter
3. Menghitung mempergunakan Aplikasi *Pavement Analysis and Design* KENPAVE didapatkan angka sebagai berikut dibawah ini:
 - a. Repetisi beban retak lelah tebal perkerasannya metode Analisa Komponennya sebanyak 735081,1392 dan tebal perkerasan metode Austroads 1141978,162 disamping itu nilai
 - b. Repetisi bebannya retak alur tebalnya perkerasan metode analisis sebanyak 105016,9141 serta tebal mempergunakan Austroads 174523075,8.
4. Untuk tebal perkerasannya metode Analisis Komponen tidak sedianya mampu menahan beban rencana lalin sedangkan dengan metode Austroads mampu sedianya menahan beban rencana sebanyak 640000.

Berdasarkan hasil analisis evaluasi perancangan tebal perkerasan metode AnalisaKomponen dan Austroads dapat diperoleh diharapkan perancangan tebal perkerasan metode Analisa Komponendan Austroads dapat dikembangkan lagi pada proyek konstruksi jalan. Kasus *overloading* sebaiknya diperhatikan. Karena di Indonesia sering terjadi kasus *overloading* yang menyebabkan umur perkerasan hampir tidak pernah sesuai dengan umur perkerasan yang direncanakan. Diharapkan evaluasi tebal perkerasan dengan KENPAVE lebih dikembangkan lagi agar dapat menghasilkan tebal perkerasan yang lebih baik berkat hasil analisa beban lalu lintas yang akurat

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. S. K. Sosang, Alpius, and R. Rachman, "Pemanfaatan Agregat Sungai Mawa Kecamatan Cendana Dalam Campuran AC-WC," *Paulus Civ. Eng. J.*, 2020, doi: 10.52722/pcej.v2i1.121.
- [2] L. Budiman and S. Sukirman, "Studi Penggunaan Batu Kapur Kalipucang sebagai Substitusi Sebagian Agregat Halus Beton Aspal Jenis AC-BC (Hal. 45-55)," *RekaRacana J. Tek. Sipil*, 2018, doi: 10.26760/rekaracana.v4i1.45.
- [3] H. C. 2015. P. P. J. & P. T. Y. G. M. U. P. Hardiyatmo, *Perancangan Perkerasan Jalan dan Penyelidikan Tanah*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press., 2015.
- [4] R. Ramadhan, M. Munirwansyah, and M. Sungkar, "Faktor Keamanan Stabilitas Lereng pada Kondisi Eksisting dan Setelah Diperkuat Dinding Penahan Tanah Tipe Counterfort dengan Program Plaxis," *Reka Buana J. Ilm. Tek. Sipil dan Tek. Kim.*, 2019, doi: 10.33366/rekabuana.v5i1.1485.
- [5] S. Sukirman, *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung: Nova, 1999.
- [6] Badan Standardisasi Nasional, *Geometri Jalan Perkotaan*. Jakarta. Jakarta, 2004.
- [7] V. A. Upa and N. Hakim, "Analisis Kekuatan dan Stabilitas Tanah Lempung Organik Artifisial Untuk Perencanaan Jalan dengan Beban Lalu Lintas Tinggi," *J. Apl. Tek. Sipil*, vol. 17, no. 2, p. 37, 2019, doi: 10.12962/j2579-891x.v17i2.4985.
- [8] F. Syafutra, E., Sukmana, I., dan Murdapa, "Perencanaan Lapis Perkerasan Lentur dengan Metode Analisa Komponen pada Jalan Provinsi Ruas Jalan Kota Gajah-Seputih Surabaya Kabupaten Lampung Tengah," *Semin. Nas. Ins. Prof.*, vol. (Vol. 2, N, 2022).
- [9] E. Pangerapan, M. L., Sendow, T. K., dan Lintong, "Studi Perbandingan Perencanaan Tebal Lapis Tambah (Overlay) Perkerasan Lentur Menurut Metode Pd t-05-2005-b dan Manual Desain Perkerasan

- Jalan 2013 (Studi Kasus: Ruas Jalan Bts. Kota Manado-Tomohon),” *J. Sipil Statik*, vol. 6(10), 2018.
- [10] W. Brilianto, M. A., Sukirman, S., dan Pradipta, “Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Logging di Kabupaten Penajam, Kalimantan Timur,” *RekaRacana J. Tek. Sipil*, vol. 4(2), p. 47, 2018.
- [11] B. H. Aji, Z. A., dan Susilo, “EVALUASI TEBAL PERKERASAN JALAN MENGGUNAKAN PROGRAM SOFTWARE KENPAVE,” *J. Rekayasa Lingkung. Terbangun Berkelanjutan*, vol. 1(1), pp. 96–105, 2023.
- [12] D. M. Rahmawati, A., Aldiansyah, F., dan Setiawan, “Desain Tebal Perkerasan Lentur Jalan Menggunakan Program Kenpave di Ruas Jalan Maospati-Sukomoro, Kabupaten Magetan, Jawa Timur,” *Bull. Civ. Eng.*, vol. 1(1), pp. 19–23, 2021.