

# Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Dengan Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan Pada Kelurahan Lakambau Kecamatan Batauga Kabupaten Buton Selatan

\*Asidin<sup>1</sup> dan Hilda Sulaiman Nur<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Sipil Universitas Dayanu Ikhsanuddin, Indonesia

\*Email : [asidin@unidayan.ac.id](mailto:asidin@unidayan.ac.id)

## Abstrak

Di lingkungan Pasar Barat Kelurahan Lakambau Kecamatan Batauga Kabupaten Buton Selatan telah dilakukan pelebaran jalan namun belum adanya tindakan lebih lanjut mengenai hal tersebut dan dalam rangka meningkatkan serta mengembangkan kinerja jalan di lingkungan tersebut guna menjamin kualitas perkerasan jalan, maka diperlukan perencanaan tebal perkerasan jalan sesuai dengan standar perencanaan yang berlaku di Indonesia. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menentukan tebal perkerasan lentur jalan. Adapun penelitian ini dilakukan pada Lingkungan Pasar Barat, Kelurahan Lakambau, Kecamatan Batauga, Kabupaten Buton Selatan dengan mengikuti Pedoman Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 (Nomor 04/SE/Db/2017). Berdasarkan hasil penelitian didapatkan nilai LHR yaitu 80 kendaraan perhari, untuk nilai total CESA5 yaitu  $2,2E+03$ , dan untuk CBR tanah dasar  $>6$  atau SG6 yaitu dengan nilai 12,95%. Dari hasil desain didapatkan tebal lapisan permukaan atas (*surface*) yaitu 4 cm, untuk tebal lapisan pondasi atas (*base course*) adalah 6 cm.

**Kata kunci :** Perencanaan, Perkerasan, Metode MDPJ 2017

## Pendahuluan

Di lingkungan Pasar Barat Kelurahan Lakambau Kecamatan Batauga Kabupaten Buton Selatan telah dilakukan pelebaran jalan namun belum adanya tindakan lebih lanjut mengenai hal tersebut, dan dalam rangka meningkatkan dan mengembangkan kinerja jalan di lingkungan tersebut guna menjamin kualitas perkerasan jalan, maka diperlukan perencanaan tebal perkerasan jalan sesuai dengan standar perencanaan yang berlaku di Indonesia. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan tebal perkerasan lentur pada Lingkungan Pasar Barat. Yang dimana perhitungan tebal lapis perkerasan dengan menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017.

Dengan demikian agar konstruksi jalan pada lingkungan tersebut dapat sesuai dengan umur rencana, oleh sebab penulis tertarik untuk mengangkat hal itu kedalam penelitian dengan judul Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Dengan Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan Pada Kelurahan Lakambau, Kecamatan Batauga, Kabupaten Buton Selatan.

## Jenis-jenis Bahan Konstruksi Perkerasan

Pembuatan suatu jalan yang baik tentu saja membutuhkan bahan-bahan yang sangat besar

jumlahnya. Khususnya mengenai bahan batuan, sedapat mungkin terdapat di sekitar jalan yang akan dibangun karena apabila pengambilan bahan jauh dari lokasi pekerjaan, maka biayanya yang akan digunakan sangat mahal. Sebab itulah susunan perkerasan haruslah sesuai dengan keadaan di lokasi. Telah dijelaskan bahwa bahan yang diterima oleh tiap-tiap lapisan sangat berbeda yaitu makin ke bawah makin kecil dengan demikian jenis bahan di tiap perkerasan berbeda-beda pula.

## Stationing

Penomoran (*stationing*) yaitu panjang tiap jalan dalam tahapan perencanaan dengan membagikan angka dalam bagian tertentu menurut sesuai dengan perencanaan pekerjaan. Nomor jalan diperlukan menjadi penyambung layanan untuk dengan cepat mengetahui medan yang dimaksud, dan menjadi petunjuk buat lokasi berikutnya. Penomoran tersebut akan sangat dibutuhkan diproses pelaksanaan konstruksi jalan. Selain itu juga, dengan memberikan nomor jalan tentunya bisa di dapatkan data mengenai panjang suatu pekerjaan khususnya jalan. Ditiap penomoran jalan harus disediakan bersama potongan melintang.

## Perencanaan Geometrik

Perencanaan jalan geometris adalah bagian dari perencanaan jalan yang berfokus pada

perencanaan bentuk fisik sehingga dapat memenuhi fungsi dasar jalan yakni memberikan layanan optimal pada arus transportasi dan sebagai akses ke rumah. Sebagai bagian dari perencanaan termasuk perencanaan jalan, meskipun dimensi adalah bagian perencanaan jalan seutuhnya. Demikian juga dengan drainase jalan. Jadi tujuan dari perencanaan geometrik jalan ialah menghasilkan prasarana yang aman, nyaman untuk pelayanan berlalulintas serta mengoptimalkan rasio tingkat penggunaan biaya, ruang, ukuran, dan bentuk. Jalan terbilang baik, apabila dapat menyediakan rasa nyaman dan aman bagi penggunanya.

### Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017

MDP 2013 adalah versi awal dari metode ini yang kemudian di kembangkan dengan bantuan Pemerintah Australia lalu diadaptasi dan dikembangkan melalui penyesuaian baik oleh Staf Direktorat Jenderal Bina Marga maupun oleh para pakarnya. Dengan jumlah bab yang menyangkut kebijakan Direktorat Jenderal Bina Marga, penjelasan dan perencanaan teknik sudah dimasukkan. Setelah itu dilegalisasi melewati Surat Keputusan.

Proses peninjauan MDP 2017 telah dilakukan pada beberapa tahap oleh para ahli dan praktisi di kantor pusat Direktorat Bina Marga, Perguruan Tinggi, Pusat Pengembangan Jembatan dan Jalan. Revisi MDP 2017 terdapat perbedaan dalam presentasi susunan untuk memfasilitasi dan menambahkan pengguna dan perbaikan manual. Sejumlah bahan ditambahkan termasuk penggunaan nilai karakteristik VDF jenis-jenis kendaraan niaga berdasarkan wilayah untuk kondisi beban nyata (termasuk beban berlebih) dan kondisi Normal (beban terkontrol), angka pertumbuhan sirkulasi, deskripsi terperinci tentang metode desain mekanistik, termasuk penegasan penggunaan ESA4 dan ESA5 dan lainnya. Sejumlah perubahan signifikan dalam bagian manual II mencakup peningkatan prosedur konversi suhu untuk analisis pertahanan, penambahan penanganan dan pilihan perawatan pabrik yang khusus untuk perencanaan tingkat jaringan, grafik desain *overlay* diperluas ke 200 juta rencana lalu lintas terencana. Faktor penanganan pemicu yang disesuaikan dengan bagan analisis *default* yang luar biasa.

Perencanaan jalan pada bentuk katalog menjadikan desain lebih berfokus pada upaya untuk memperoleh data itu. Akan tetapi ini bukan berarti desainer tidak harus mengetahui proses

analisis tersebut. Memahami metode yang digunakan untuk menambah kesadaran untuk mendapatkan data perencanaan tertentu.

### Metode Penelitian

Data yang digunakan pada penelitian ini, yaitu:

- 1) Data primer berupa hasil survei visual di lokasi Pasar Barat Kelurahan Lakambau, Kecamatan Batauga, Kabupaten Buton Selatan.
- 2) Data sekunder diperoleh dari literatur-literatur yang berkaitan dengan materi yang diteliti khususnya tentang perencanaan tebal perkerasan jalan.

Teknik observasi yaitu dengan *survey* di lapangan untuk mengumpulkan data-data primer yang dibutuhkan seperti

- 1) *Survey* LHR puncak
- 2) *Survey* dengan alat DCP untuk mendapatkan nilai CBR.

Alat yang digunakan dalam teknik adalah sebagai berikut :

- 1) Roll Meter (50 m)
- 2) Kamera Digital
- 3) Alat tulis
- 4) DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*)

### Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan data di lingkungan pasar baru Kecamatan Batauga Kabupaten Buton Selatan dengan panjang jalan 1 km melalui *survey*. *Survey* ini dilakukan secara langsung dengan membagi menjadi beberapa segmen.

Umur rencana pada penelitian ini yaitu 20 tahun, dilihat berdasarkan tebal ketentuan umur rencana dengan mempertimbangkan elemen perkerasan yang disajikan dalam Metode Manual Desain Perkerasan 2017.

#### a. Data Lalu Lintas Harian Rata-Rata

Berdasarkan hasil penelitian yang kami lakukan pada Lingkungan Pasar Baru Kelurahan Lakambau Kecamatan Batuga Kabupaten Buton Selatan sepanjang 1 km dengan STA 0+000 s/d 1+000. Terlebih dahulu harus diketahui nilai LHR untuk menentukan nilai kelas jalan.

Data LHR yang digunakan yaitu data hasil *survey*, yang dilakukan selama 3 hari yaitu hari Senin, Selasa dan Rabu, dan lamanya

waktu *survey* yaitu 8 jam dari pukul 07.00 – 16.00 WITA dengan *interval* waktu 1 jam.

Keterangan :

- 1) Kendaraan Berat (HV) : *Truck*, dan lain – lain.
- 2) Kendaraan Ringan (LV) : *Pick Up*, Mobil Pribadi, dan lain-lain.
- 3) Sepeda Motor (MC)
- 4) Pejalan Kaki dan Kendaraan Bermotor
- 5) Dari data yang diperoleh dari hasil *survey* selama tiga hari, hari senin merupakan hari tersibuk yang melayani arus lalu lintas.

Berdasarkan hasil dari menganalisis kepadatan tanah di lokasi penelitian yaitu dengan metode zig-zag dan setiap segmen diberi jarak 100 m, sepanjang 1 km dengan jumlah titik uji sebanyak 10, sehingga dapat diperoleh nilai CBR untuk tiap STA yaitu seperti pada Tabel 2 berikut :

**Tabel 2.** Nilai CBR lapangan hasil pengujian dengan alat DCP

| Nomor | Stasiun (STA) | Nilai CBR (%) |
|-------|---------------|---------------|
| 1     | 0+000         | 15,77         |
| 2     | 0+100         | 20,06         |
| 3     | 0+200         | 14,81         |
| 4     | 0+300         | 15,43         |
| 5     | 0+400         | 15,77         |
| 6     | 0+500         | 15,77         |
| 7     | 0+600         | 12,95         |
| 8     | 0+700         | 16,48         |
| 9     | 0+800         | 13,24         |
| 10    | 0+900         | 15,43         |
| 11    | 0+100         | 14,51         |

Sumber : Analisa Data

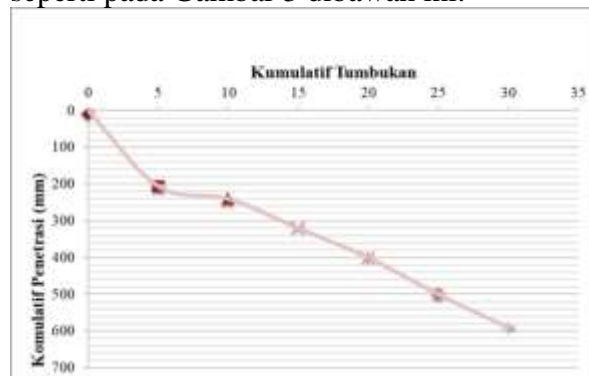
Dari hasil Tabel 2 diatas dapat dilihat untuk nilai CBR terendah adalah 12,95% pada titik uji STA 0+600 dengan penjeleasan seperti pada Tabel 3 berikut:

**Tabel 3.** Formulir Pengujian *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP)

| Sta   | Banyak Tumbukan | Kumulatif Tumbukan | Penetrasi (mm) | Kumulatif penetrasi (mm) | DCP (mm/tumbukan) | Log (CBR) | CBR (%) |
|-------|-----------------|--------------------|----------------|--------------------------|-------------------|-----------|---------|
| 0+600 | 0               | 0                  | 20             | 0                        | 19,67             | 1,11253   | 12,95   |
|       | 5               | 5                  | 226            | 206                      |                   |           |         |
|       | 5               | 10                 | 260            | 240                      |                   |           |         |
|       | 5               | 15                 | 340            | 320                      |                   |           |         |
|       | 5               | 20                 | 420            | 400                      |                   |           |         |
|       | 5               | 25                 | 520            | 500                      |                   |           |         |
|       | 5               | 30                 | 610            | 590                      |                   |           |         |

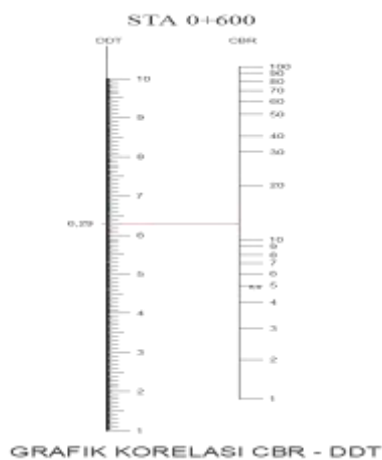
Sumber : Analisa Data

Dari hasil Tabel pengujian *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP) kemudian dimasukkan ke Grafik Kumulatif Penetrasi Tumbukan seperti pada Gambar 3 dibawah ini.



**Gambar 3.** Grafik Kumulatif Penetrasi Tumbukan STA 0+600

Dari hasil Tabel pengujian *Dinamis Cone Penetrometer* (DCP) kemudian disesuaikan ke Grafik Kolerasi CBR-DDT. Nilai DDT didapatkan dari hasil konversi nilai CBR tanah dasar yang menggunakan persamaan 3.6 ( Bina Marga 1987 ) seperti gambar dibawah ini



**Gambar 4.** Grafik Korelasi CBR-DDT pada STA 0+600

Beban sumbu standar kumulatif atau *Cumulative Equivalent Single Axle Load* (CESA5) merupakan jumlah kumulatif beban sumbu lalu lintas desain pada lajur desain selama umur rencana, yang ditentukan sebagai berikut :

Menggunakan VDF masing-masing kendaraan niaga

$$ESATH-1 = (\sum LHR_{JK} \times VDF_{JK}) \times 365 \times DD \times DL \times R \dots \dots \dots (1)$$

Dengan ESATH-1 : Kumulatif lintasan sumbu standar ekuivalen (*Equivalent*

- Standard Axle*) pada tahun pertama.
- $(\Sigma LHR_{JK})$  : Lalu lintas harian rata – rata tiap jenis kendaraan niaga (satuan kendaraan per hari).
- $VDF_{JK}$  : Faktor Ekuivalen Beban (*Vehicle Damage Factor*) tiap jenis kendaraan niaga Tabel 4. dan Tabel 5.
- D : Faktor distribusi arah.
- DL : Faktor distribusi lajur (Tabel 6)
- CESA5 : Kumulatif beban sumbu standar ekuivalen selama umur rencana.
- R : Faktor pengali lalu lintas pertumbuhan kumulatif

Untuk data beban sumbu standar kumulatif perlu diperbarui secara berkala sekurang-kurangnya setiap 5 tahun Seperti pada Tabel 4 berikut :

**Tabel 4.** Nilai VDF Masing – Masing Jenis Kendaraan Niaga

| Sulawesi        |              |       |        |       |
|-----------------|--------------|-------|--------|-------|
| Jenis kendaraan | Beban aktual |       | Normal |       |
|                 | VDF 4        | VDF 5 | VDF 4  | VDF 5 |
| 5B              | 1            | 1     | 1      | 1     |
| 6A              | 0,55         | 0,5   | 0,55   | 0,5   |
| 6B              | 4,9          | 9     | 2,9    | 4     |
| 7A1             | 7,2          | 11,4  | 4,9    | 6,7   |
| 7A2             | 9,4          | 19,1  | 3,8    | 4,8   |
| 7B1             | -            | -     | -      | -     |
| 7B2             | -            | -     | -      | -     |
| 7C1             | 13,2         | 25,5  | 6,5    | 8,8   |
| 7C2A            | 20,2         | 42    | 6,6    | 8,5   |
| 7C2B            | 17           | 28,8  | 9,3    | 13,5  |
| 7C3             | 28,7         | 59,6  | 6,9    | 8,8   |

Sumber : Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 02/M/BM/2017

Dan untuk faktor distribusi lajur bisa dilihat pada Tabel 5 dibawah ini.

**Tabel 5.** Faktor Distribusi Lajur (DL)

| Jumlah Lajur | Kendaraan niaga pada lajur desain (% setiap arah terhadap populasi kendaraan niaga) |
|--------------|---|
| 1            | 100   |
| 2            | 80  |
| 3            | 60  |
| 4            | 50  |

Sumber : Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jendral Bina Marga

Hitung kumulatif beban (ESA5) untuk umur rencana 20 tahun (2020 – 2040) dan Perkiraan Kumulatif Beban Lalu Lintas seperti pada Tabel 6 berikut ini

**Tabel 6.** Perkiraan Kumulatif Beban Lalu Lintas ESA5

| Jenis kendaraan                           | Lintas Harian Rata-rata (2 arah) 2020 | LHR 2023 | VDF5    | VDF5   | ESA5                                | ESA5                                |
|---|---------------------------------------|----------|---------|--------|-------------------------------------|-------------------------------------|
|   |                                       |          | faktual | normal | ( <sup>'20</sup> - <sup>'23</sup> ) | ( <sup>'22</sup> - <sup>'40</sup> ) |
| -1  | -2                                    | -3       | -4      | 5      | 6                                   | 7                                   |
| Mobil penumpang dan kendaraan ringan lain | 79                                    | 87,589   | -       | -      | -                                   | -                                   |
| 6a1                                       | 1                                     | 1,1087   | 0,5     | 0,5    | 1,00E+02                            | 2,10E+03                            |
| Jumlah ESA                                |                                       |          |         |        | 2,20E+03                            |                                     |
| CESA5                                     |                                       |          |         |        |                                     |                                     |

Karena nilai CESA5 adalah 2,2E+03 yaitu < 2.E+06 maka didapatkan hasil perkerasan sebagai berikut :

AC-WC = 40 mm → 4 cm

AC-BC = 60 mm → 6 cm

LPA = 400 mm → 40 cm

Untuk tebal lapisan perkerasan lentur dapat dilihat pada Tabel 7 berikut ini:

**Tabel 7.** Chart Desain Lapisan Perkerasan Lentur

|  | STRUKTUR PERKERASAN             |       |       |        |                 |         |         |          |           |
|--|---------------------------------|-------|-------|--------|-----------------|---------|---------|----------|-----------|
|  | FFF1                            | FFF2  | FFF3  | FFF4   | FFF5            | FFF6    | FFF7    | FFF8     | FFF9      |
|  | Solusi yang dipilih             |       |       |        | Lihat Catatan 2 |         |         |          |           |
| Kumulatif beban sumbu 20 tahun pada lajur rencana(10-ESA5) | < 2                             | ≥ 2-4 | > 4-7 | > 7-10 | > 10-20         | > 20-30 | > 30-50 | > 50-100 | > 100-200 |
|  | KETEBALAN LAPIS PERKERASAN (mm) |       |       |        |                 |         |         |          |           |
| AC WC  | 40                              | 40    | 40    | 40     | 40              | 40      | 40      | 40       | 40        |
| AC BC  | 60                              | 60    | 60    | 60     | 60              | 60      | 60      | 60       | 60        |
| AC Base  | 0                               | 70    | 80    | 105    | 145             | 160     | 180     | 210      | 245       |
| LPA Kelas A  | 400                             | 300   | 300   | 300    | 300             | 300     | 300     | 300      | 300       |
| Catatan  | 1                               |       | 2     |        |                 | 3       |         |          |           |

Sumber : Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017

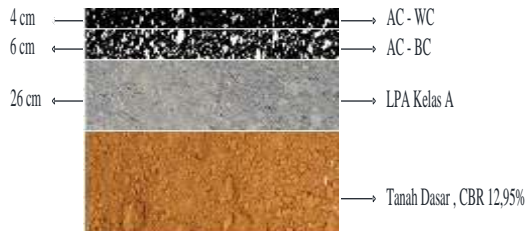
Nilai tebal perkerasan lentur diatas bisa disesuaikan dengan tebal lapis pondasi agregat kelas A (LPA), dapat dilihat pada Tabel 8 berikut.

**Tabel 8.** Penyesuaian Tebal Lapis Fondasi Agregat A Untuk Tanah Dasar CBR  $\geq 7\%$

|   | STRUKTUR PERKERASAN |      |      |       |        |        |        |         |          |
|---|---------------------|------|------|-------|--------|--------|--------|---------|----------|
|   | FFF1                | FFF2 | FFF3 | FFF4  | FFF5   | FFF6   | FFF7   | FFF8    | FFF9     |
| Kumulatif beban sumbu 20 tahun pada lajur rencana ( $10^6$ CESA5) | >2                  | >2-4 | >4-7 | >7-10 | >10-20 | >20-30 | >30-50 | >50-100 | >100-200 |
| TEBAL LFA A (mm) PENYESUAIAN TERHADAP BAGAN DESAIN 3B             |                     |      |      |       |        |        |        |         |          |
| Subgrade CBR $\geq 5,5-7$   | 400                 | 300  | 300  | 300   | 300    | 300    | 300    | 300     | 300      |
| Subgrade CBR > 7-10   | 330                 | 220  | 215  | 210   | 205    | 200    | 200    | 200     | 200      |
| Subgrade CBR $\geq 10$  | 260                 | 150  | 150  | 150   | 150    | 150    | 150    | 150     | 150      |
| Subgrade CBR $\geq 15$  | 200                 | 150  | 150  | 150   | 150    | 150    | 150    | 150     | 150      |

Sumber : Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017

Nilai ESA5 pada hasil penelitian ini sebesar  $< 2.E+06$  (didapat dari hitungan beban LHR) dan nilai CBR 12,95%, bisa dilakukan penyesuaian tebal LPA kelas A untuk tanah dasar CBR  $>10\%$  sehingga tebal LPA yang semula 400 mm menjadi 260 mm. Tebal perkerasan setelah mengalami penyesuaian lapis pondasi agregat dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.



**Gambar 5.** Struktur Perkerasan Lentur Jalan

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian untuk menentukan tebal perkerasan lentur pada ruas jalan lingkungan pasar baru Kecamatan Batauga dengan menggunakan metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017, dapat diambil kesimpulan yaitu nilai LHR yaitu 80 kendaraan perhari, untuk nilai total CESA5 yaitu  $2,2E+03$ , dan untuk CBR tanah dasar  $>6$  atau SG6 yaitu dengan nilai 12,95%. Dari hasil desain didapatkan tebal lapisan permukaan atas (*surface*) yaitu 4 cm, untuk tebal lapisan pondasi atas (*base course*) adalah 6 cm, dan untuk LPA Kelas A adalah 26 cm setelah dilakukan penyesuaian.

### Daftar Pustaka

- Bina Marga. (2004). *Survei Pencacahan Lalu Lintas dengan cara Manual Pd. T-19-2004-B*, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta. <http://sni.litbang.pu.go.id/image/sni/isi/pd-t-19-2004-b.pdf>, diakses pada 13 Mei 2020 pukul 22.00
- Bina Marga. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta, <http://jurnal.pusjatan.pu.go.id/index.php/jurnaljalanjembatan/article/download/292/192>, diakses pada 14 Mei 2020 pukul 20.27
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. (2002). *Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Pt T-01-2002-B*. Jakarta. Departemen Pekerjaan Umum. (2012). *Perancangan Tebal Perkerasan Lentur*, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Bandung.
- Listyaningrum. (2014). Perbandingan Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Analisis Komponen SKBI 1987 Dengan Manual Desain Perkerasan Jalan 2013 Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Serta Perhitungan Rencana Anggaran Biaya dan Time Schedule. *Tugas Akhir*, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan”, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, 2006.
- Putri. (2015). Analisis Tebal Perkerasan Lentur dengan Menggunakan Metode Bina Marga dan AASHTO 1993 pada Proyek Peningkatan Jalan DR.Sutomo Cilacap. *Tugas Akhir*, Universitas Gadjah Mada.
- Sadli, Muhammad, (2015), Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Bina Marga Pd T 01-2002-B, Metode Manual Desain Perkerasan dan Metode Nottingham (Studi Kasus Jalan I Gusti Ngurah Rai), *Skripsi*, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako.
- Sarika, Hardiyanti, (2014), Evaluasi Tebal lapis Tambah *Overlay* Pada Ruas Jalan I Gusti Ngurah Rai, *Skripsi*, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako.
- Suriyatno, N., (2016). *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Bandung.