



**STUDI ANALISIS PEMILIHAN PERKERASAN LENTUR DAN
KAKU (*FLEXIBLE AND RIGID PAVEMENT*) BERDASARKAN
LIFE CYCLE COST ANALYSIS (LCCA) DI JALAN LINTAS
SELATAN (JLS) KABUPATEN TULUNGAGUNG**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar
Strata Satu (S1) Teknik Sipil**



Disusun Oleh :

Viola Florensi Sunaryo

219.0105.1.073

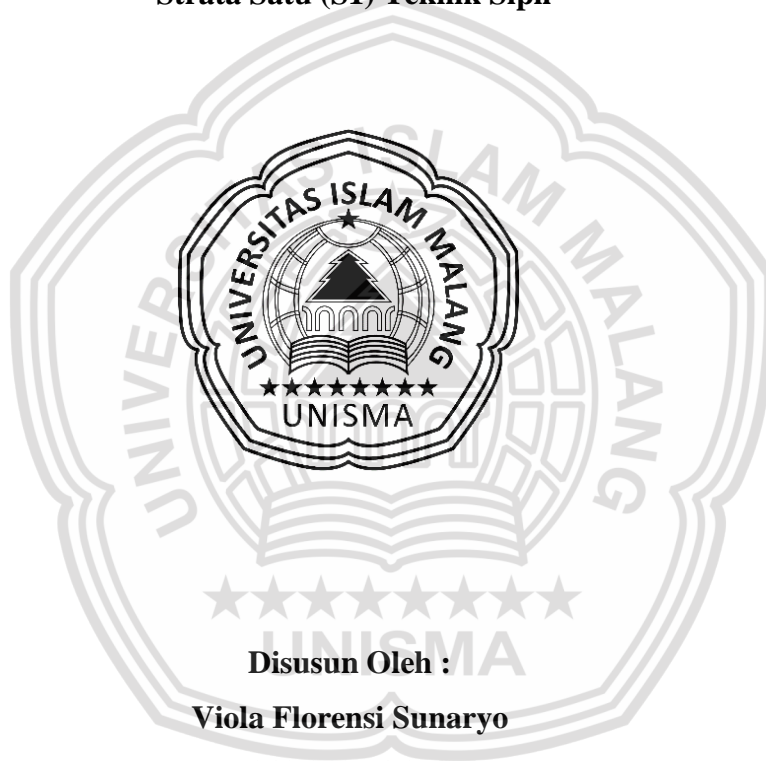
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2023**



**STUDI ANALISIS PEMILIHAN PERKERASAN LENTUR DAN
KAKU perkerasaBERDASARKAN *LIFE CYCLE COST ANALYSIS*
(LCCA) DI JALAN LINTAS SELATAN (JLS) KABUPATEN
TULUNGAGUNG**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar
Strata Satu (S1) Teknik Sipil**



Disusun Oleh :

Viola Florensi Sunaryo

219.0105.1.073

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2023**

RINGKASAN

Viola Florensi Sunaryo, 219.010.510.73. Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Studi Analisis Pemilihan Perkerasan Lentur Dan Kaku (*Flexible and Rigid Pavement*) Berdasarkan *Life Cycle Cost Analysis* (LCCA) Di Jalan Lintas Selatan (JLS) Kabupaten Tulungagung, Dosen Pembimbing: **Ir. Bambang Suprpto, M.T.** Dan **Anang Bakhtiar, S.T., M.T.**

Provinsi Jawa Timur memiliki jaringan jalan di utara dan selatan yang biasa disebut Pantai Lintas Utara (Pantura) dan Pantai Lintas Selatan (Pansela) atau yang lebih sering disebut jalan Lintas Selatan (JLS). Jalur Lintas Selatan (JLS) merupakan jaringan jalan yang melintasi pesisir pantai di Pulau Jawa untuk menghubungkan rute yang sejajar dengan Jalur Pantura yaitu Cilegon-Anyer-Pangandaran-Yogyakarta-Banyuwangi. Jalur Lintas Selatan sejajar dengan garis pantai selatan yang melintasi 5 (lima) provinsi di pesisir selatan Pulau Jawa. Salah satu proyek JLS yang berjalan adalah proyek JLS Tulungagung yang menghubungkan 2 Kabupaten yaitu Tulungagung dan Trenggalek, Panjang total jalan adalah 14 km, Perkerasan jalan ini dilakukan di lokasi STA 0+0.00 sampai STA 18+800 di daerah Prigi, Kabupaten Trenggalek sampai Klathak, Kabupaten Tulungagung. Proyek Jalur Lintas Selatan (JLS) Lot 6 yang berada di Kabupaten Tulungagung merupakan jalan kelas 1 (arteri dan kolektor) dan termasuk jalan nasional. Proyek Lot 6 ini ditargetkan akan selesai pada awal tahun 2023. Proyek ini bertujuan untuk membangun jalan nasional penghubung daerah Prigi, Kabupaten Trenggalek dengan daerah Klathak, Kabupaten Tulungagung.

Dalam perencanaan perkerasan jalan diperlukanya analisis biaya hidup sebagai salah satu kriteria yang harus dipenuhi dalam perencanaan jalan selama umur rencana 20 tahun. Analisis biaya hidup atau *Life Cycle Cost Analysis* (LCCA) dilakukan dengan menghitung analisis biaya yaitu biaya pra-konstruksi, konstruksi dan pasca-konstruksi, komponen biaya sebagai pembanding adalah biaya selama perawatan dan rehabilitasi. Dalam perencanaan tebal perkerasan lentur metode yang digunakan adalah Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) 2017 diperoleh tebal perkerasan lentur yaitu LPA kelas A 30 cm, AC base 8 cm, AC-BC 6 cm dan AC-WC 4 cm. Sedangkan perkerasan kaku menggunakan metode Pd t-14-2003 dan diperoleh tebal LPA kelas A 30 cm, Beton kurus 10 cm dan pelat beton 22 cm. Selain menghitung rencana Anggaran Biaya (RAB), LCCA juga menghitung future value atau prediksi inflasi pada selama umur rencana yaitu sebesar 2,80 % yang dihitung dari rata-rata 5 tahun kebelakang

Hasil dari perhitungan biaya menunjukkan selisih harga perencanaan dimana perkerasan kaku, yaitu Rp 37.774.439.920 untuk perkerasan lentur dan Rp 108.912.592.320 untuk perkerasan kaku. Dan juga perkerasan lentur lebih murah dalam perawatan dan rehabilitasi selama umur rencana 20 tahun yaitu Rp 37.692.880.262 untuk perkerasan lentur dan Rp 52.329.090.645 untuk perkerasan kaku. Maka dari hasil perhitungan, biaya perkerasan lentur jauh lebih hemat dari perkerasan kaku, hal ini karena ada beberapa faktor yaitu perbedaan material yang digunakan, nilai inflasi yang digunakan dan lain-lain

Kata kunci: Perencanaan Perkerasan, *Life Cycle Cost Analysis* (LCCA), RAB.

SUMMARY

Viola Florensi Sunaryo, 219.010.510.73. *Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University Islam of Malang, Analysis Study of Flexible and Rigid Pavement Based on Life Cycle Cost Analysis (LCCA) in the Southern Cross Country (JLS) of Tulungagung District, Supervisor: Ir. Bambang Suprpto, M.T. And Anang Bakhtiar, S.T., M.T.*

The East Java Province has a road network in the north and south commonly referred to as the North Coast Road (Pantura) and the South Coast Road (Pansela) or more commonly known as the South Coast Route (JLS). The South Coast Route (JLS) is a road network that traverses the coastal areas of Java Island, connecting routes parallel to the North Coast Route, namely Cilegon-Anyer-Pangandaran-Yogyakarta-Banyuwangi. The South Coast Route runs parallel to the southern coastline, spanning five provinces along the southern coast of Java Island. One of the ongoing projects within the South Coast Route is the Tulungagung section, connecting two regencies, Tulungagung and Trenggalek. The total length of the road is 14 km, with road construction carried out from STA 0+0.00 to STA 18+800 in the Prigi area, Trenggalek Regency, to Klathak, Tulungagung Regency. The Lot 6 project of the South Coast Route (JLS) in Tulungagung Regency is classified as a Class 1 road (arterial and collector) and is part of the national road network. The Lot 6 project is targeted to be completed in early 2023 and aims to build a national road connecting the Prigi area in Trenggalek Regency to Klathak in Tulungagung Regency.

In the road pavement planning, the analysis of the cost of living is essential as one of the criteria to be met during the 20-year planning period. Life Cycle Cost Analysis (LCCA) involves calculating the cost analysis, including pre-construction, construction, and post-construction costs, with a comparison of costs during maintenance and rehabilitation. For flexible pavement design, the method used is the Road Pavement Design Manual (MDP) 2017, resulting in a flexible pavement thickness of LPA class A 30 cm, AC base 8 cm, AC-BC 6 cm, and AC-WC 4 cm. Meanwhile, rigid pavement design uses the Pd t-14-2003 method, resulting in a thickness of LPA class A 30 cm, thin concrete 10 cm, and concrete slab 22 cm. In addition to calculating the Budget Plan (RAB), LCCA also considers the future value or inflation prediction over the planning period, which is 2.80%, calculated from the average of the past 5 years.

The result of cost calculation shows a price difference in the planning where the rigid pavement costs Rp 37,774,439,920, while the flexible pavement costs Rp 108,912,592,320. Additionally, flexible pavement is cheaper in terms of maintenance and rehabilitation over the 20-year planning period, costing Rp 37,692,880,262 compared to Rp 52,329,090,645 for rigid pavement. Therefore, based on the calculations, flexible pavement is significantly more cost-effective than rigid pavement, mainly due to differences in the materials used, the inflation rate applied, and other factors.

Keywords: *Pavement Design, Life Cycle Cost Analysis (LCCA), RAB.*

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jejak pembangunan jalan darat di nusantara berjalan panjang. Awalnya jalan darat untuk kebutuhan pertahanan dan dibangun jalan pos sejauh 1.000 km oleh Herman Willem Deandels untuk mengantisipasi serbuan inggris ke tanah Jawa. Jalan Pos atau dikenal Jalan Deandels menjadi perintis bagi pembangunan jalan lainnya di Indonesia. Kemudian jalan tersebut dikembangkan, diperluas dan disambungkan ke daerah lain oleh tiap pemimpin di masing- masing daerah dan ditetapkan menjadi Jalan Nasional 1 (Ainun, Suprpto & Bakhtiar 2023).

Seiring dengan berjalannya waktu jalan sebagai bagian sistem transportasi nasional mempunyai peranan penting terutama dalam mendukung bidang ekonomi, sosial dan budaya serta lingkungan dan dikembangkan melalui pendekatan pengembangan wilayah agar tercapai keseimbangan dan pemerataan pembangunan antar daerah, membentuk dan memperkuat kesatuan nasional untuk memantapkan pertahanan dan keamanan nasional, serta membentuk struktur ruang dalam rangka mewujudkan sasaran pembangunan nasional (Lukmana, Suprpto & Bakhtiar 2018).

Berdasarkan UU RI No 22 Tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan yang diundangkan setelah UU No 38 tahun 2004 mendefinisikan bahwa jalan raya adalah seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel. (IPW Bappeda, 2017)

Transportasi darat mempunyai peranan penting dalam pembangunan dan perkembangan suatu daerah, baik itu dalam skala kota maupun skala provinsi. Prasarana transportasi darat yang berfungsi untuk melayani pergerakan manusia dari suatu wilayah ke wilayah lain secara aman, nyaman serta ekonomis yang ditujukan untuk menghubungkan dan mengangkat eksistensi suatu wilayah adalah jalan. Oleh karena itu jalan memegang peranan penting untuk meningkatkan distribusi barang dan jasa guna menunjang terciptanya pemerataan hasil pembangunan dan keadilan di setiap wilayah (Saleh, 2019).

Provinsi Jawa Timur memiliki jaringan jalan di utara dan selatan. Keberadaan jaringan jalan antara keduanya tidaklah sama, baik dari segi volume lalu lintas maupun kapasitas jalan. Perbedaan yang paling jelas adalah bahwa pergerakan barang dan orang lebih cepat di utara daripada di selatan. Kondisi yang demikian akan menimbulkan pengaruh yang kurang baik bagi pertumbuhan wilayah selatan. Dan apabila dilihat dari potensinya, wilayah selatan lebih potensial dan kelestarian lingkungannya masih terjaga dengan baik. Namun menurunnya tingkat pelayanan jalan ditandai dengan adanya kerusakan pada lapisan perkerasan jalan. Kerusakan yang terjadi juga bervariasi dalam jangka waktu yang lama, maka dapat memperburuk lapisan perkerasan jalan yang menyebabkan keamanan, kenyamanan dan kelancaran pengguna terganggu.

Dengan kondisi ekonomi nasional yang sedang bangkit, maka kawasan Jawa Timur bagian selatan cukup prospektif untuk dikembangkan sebagai motor penggerak perekonomian. Didukung juga dengan sektor wisata dan kekayaan hasil lautnya pada wilayah khususnya Kab. Tulungagung – Kab. Trenggalek yang membutuhkan sarana transportasi yang memadai untuk akses wisata maupun pendistribusian hasil laut daerah tersebut.

Kabupaten Tulungagung menjadi kota penghasil marmer terbesar di Indonesia, maka dari itu di kota ini banyak sektor industri hal ini membutuhkan jalan raya untuk kelancaran dan pendistribusian barang. Pada umumnya dalam perencanaan konstruksi jalan memiliki masa layanan tertentu sesuai dengan kebutuhan dan kondisi lalu-lintas semisal 10 sampai 20 tahun (Pemerintah Kabupaten Tulungagung, 2021)

Jalur Lintas Selatan (JLS) merupakan jaringan jalan yang melintasi pesisir pantai di Pulau Jawa untuk menghubungkan rute yang sejajar dengan Jalur Pantura yaitu Cilegon-Anyer-Pangandaran-Yogyakarta-Banyuwangi. Jalur Lintas Selatan sejajar dengan garis pantai selatan yang melintasi 5 (lima) provinsi di pesisir selatan Pulau Jawa. Provinsi tersebut meliputi Banten, Jawa Barat, Jawa Tengah, Daerah Istimewa Yogyakarta, dan Jawa Timur.

Pembangunan Jalur Lintas Selatan (JLS) terbagi menjadi 4 Lot, yaitu Lot 6 Prigi – BTS Tulungagung – Klatak – Brumbun sepanjang 18,8 km, Lot 7 yang berada di BTS Kabupaten Tulungagung – Serang – BTS Kabupaten Malang sepanjang 12,85 km, Lot

8 Jarit – Puger sepanjang 23,185 km, dan Lot 9 yang berada di Balekambang – Kedungsalam dengan panjang 18,062 km.

Proyek Jalur Lintas Selatan (JLS) Lot 6 yang berada di Kabupaten Tulungagung merupakan jalan kelas 1 (arteri dan kolektor) dan termasuk jalan nasional. Proyek Lot 6 ini berada di ruas Klathak – Prigi – Brumbun sejauh 18,8 km dan ditargetkan akan selesai pada awal tahun 2023. Proyek ini bertujuan untuk membangun jalan nasional penghubung daerah Prigi, Kabupaten Trenggalek dengan daerah Klathak, Kabupaten Tulungagung. (Lestari, Noerhayati & Bakhtiar 2022)

Pekerjaan yang sedang dikerjakan dalam proyek ini adalah perkerasan tahap awal. Perkerasan jalan ini dilakukan di lokasi STA 0+0.00 sampai STA 18+800 di daerah Prigi, Kabupaten Trenggalek sampai Klathak, Kabupaten Tulungagung.

Maka dari itu Pembangunan dan Pemeliharaan jalan memerlukan biaya yang tidak sedikit. Oleh karena itu diperlukan analisis biaya perencanaan jalan untuk menentukan jenis perencanaan dan penanganan perkerasan jalan apa yang tepat untuk dilaksanakan yang sesuai dengan biaya hidup Kabupaten Tulungagung. Ada dua jenis perkerasan jalan yang bisa dilakukan, yaitu perkerasan lentur dan perkerasan kaku (*flexible and rigid pavement*). Perkerasan lentur berupa elemen perkerasan dengan lapisan aspal dan butiran pondasi jalan. Sedangkan perkerasan kaku merupakan elemen perkerasan berupa lapisan pondasi bawah beton dan semen.

Salah satu kriteria yang harus dipenuhi dalam mendesain perkerasan jalan merupakan *Life Cycle Cost Analysis* (LCCA), LCCA sendiri artinya adalah Analisa biaya siklus hidup menggunakan parameter antara lain biaya konstruksi (*initial cost*), dan pemeliharaan atau biaya yang mulai dari pra konstruksi, konstruksi dan pasca konstruksi.

1.2 Identifikasi Masalah

Dalam penelitian ini terdapat beberapa identifikasi masalah yaitu:

1. Dalam pembangunan dan pemeliharaan jalan baru yaitu pada Jalan Lintas Selatan (JLS) kabupaten Tulungagung diperlukan analisis biaya yang sesuai dengan analisis biaya hidup Kabupaten Tulungagung.
2. Perhitungan RAB hanya meliputi pekerjaan pra-konstruksi, konstruksi dan pasca konstruksi.
3. Perhitungan RAB hanya meliputi badan jalan.

4. Perhitungan tebal LPA dianggap sama.
5. Analisis biaya hidup yang tepat dapat sebagai acuan pemilihan perkerasan jalan yang akan digunakan
6. Salah satu kriteria dalam mendesain perkerasan jalan yaitu dengan *life cycle cost* (LCCA)
7. Metode yang digunakan untuk merencanakan perkerasan lentur adalah Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) Bina Marga 2017 dan kaku adalah Pd-t-14-2003.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, dapat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa tebal rencana perkerasan lentur dan kaku (*flexible and rigid pavement*) yang direncanakan ?
2. Berapa total biaya yang harus dikeluarkan pada perkerasan lentur (*flexible pavement*) yang sesuai dengan LCCA?
3. Berapa total biaya yang harus dikeluarkan pada perkerasan kaku (*rigid pavement*) yang sesuai dengan LCCA?
4. Pemilihan perkerasan apa yang tepat sesuai dengan LCCA?

1.4 Tujuan

Berikut ini adalah beberapa tujuan dari penelitian adalah:

1. Untuk mengetahui tebal rencana aspal yang akan digunakan dalam perencanaan jalan sesuai dengan LCCA
2. Untuk mengetahui total biaya LCCA perkerasan lentur pada Jalan Lintas Selatan Kabupaten Tulungagung
3. Untuk mengetahui total biaya LCCA perkerasan kaku Jalan Lintas Selatan Kabupaten Tulungagung
4. Untuk mengetahui pemilihan perkerasan lentur dan kaku yang sesuai dengan LCCA pada Jalan Lintas Selatan Kabupaten Tulungagung.

1.5 Manfaat

Beberapa manfaat yang didapat dalam melakukan penelitian ini adalah:

1. Mahasiswa dapat menambah wawasan baru di dunia ketekniksipilan dari studi analisis biaya siklus hidup untuk jalan Lintas Selatan Kabupaten Tulungagung sesuai LCCA.

2. Mahasiswa dapat menganalisis biaya pemeliharaan jalan sesuai LCCA.
3. Bagi instansi terkait dapat dijadikan referensi sebagai bahan alternatif dalam penentuan pemilihan perkerasan jalan berdasarkan biaya yang efisien.

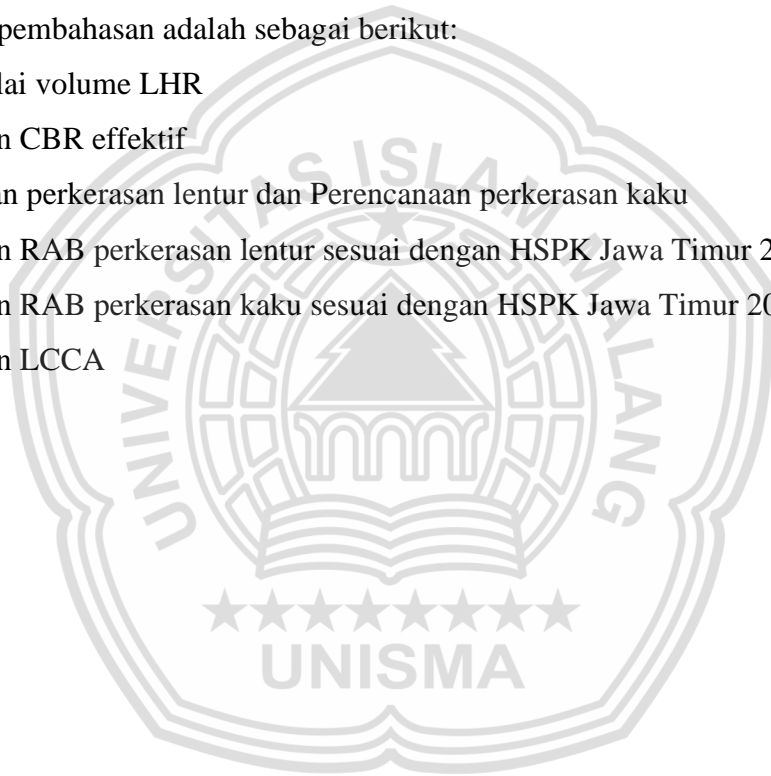
1.6 Batasan Masalah

1. Tidak menghitung perencanaan drainase dalam merencanakan perkerasan jalan kaku dan lentur.
2. Tidak menghitung geometrik jalan dan *compaction* jalan.

1.7 Lingkup Penelitian

Adapun lingkup pembahasan adalah sebagai berikut:

1. Analisis nilai volume LHR
2. Perhitungan CBR efektif
3. Perencanaan perkerasan lentur dan Perencanaan perkerasan kaku
4. Perhitungan RAB perkerasan lentur sesuai dengan HSPK Jawa Timur 2023
5. Perhitungan RAB perkerasan kaku sesuai dengan HSPK Jawa Timur 2023
6. Perhitungan LCCA



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan perhitungan yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu:

1. Dari perhitungan perencanaan tebal perkerasan lentur yaitu dihasilkan tebal LPA kelas A 30 cm, AC base 8 cm, AC-BC 6 cm dan AC-WC 4 cm. Sedangkan dalam perhitungan perencanaan tebal perkerasan kaku didapat LPA kelas A 30 cm, beton kurus 10 cm, pelat beton 30 Mpa 22 cm, dowel Panjang 70 cm dengan jarak 75 cm dan tie bar 45 cm dengan jarak 30 cm.
2. Total biaya yang harus dikeluarkan dalam perkerasan lentur sesuai dengan LCCA yaitu dalam perencanaan sebesar Rp 37.774.439.920, dalam perawatan dan rehabilitasi jalan selama 20 tahun total biaya yang dikeluarkan Rp 37.692.880.262.
3. Total biaya yang harus dikeluarkan dalam perkerasan kaku sesuai dengan LCCA yaitu dalam perencanaan sebesar Rp 108.912.592.320, dalam perawatan dan rehabilitasi jalan selama 20 tahun total biaya yang dikeluarkan Rp 52.329.090.645.
4. Dari hasil perhitungan, biaya perkerasan lentur jauh lebih hemat dari perkerasan kaku, hal ini karena ada beberapa faktor yaitu perbedaan material yang digunakan, nilai inflasi yang digunakan dan lain-lain

5.2 Saran

1. Dalam penelitian selanjutnya bisa menyertakan jenis-jenis kerusakan atau perhitungan *compaction*, sehingga untuk perhitungan perawatan jalan bisa lebih detail.
2. Dalam penelitian selanjutnya bisa memecah inflasi pada bahan material sesuai dengan suku bunga pada masing-masing material.
3. Untuk penelitian selanjutnya bisa menambahkan perhitungan perencanaan drainase dan perhitungan menggunakan *software realcost* pada aplikasi *excel* agar biaya perencanaan yang didapatkan bisa lebih detail.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung. (2017). Pembangunan Gedung Gedung Karipka di Mojokerto. *Tugas Akhir S1*.
- Asworth, A. (1994). *Perencanaan Bahan Bangunan*. Jakarta: Gramedia.
- Badan Standarisasi Nasional. (2007). *SNI 8460:2017 Persyaratan Perancangan Geoteknik*. Badan Standarisasi Nasional.
- Faiq, A. (2020). Penentuan Tipe Perkerasan Menggunakan Metode LCCA. *Jurnal Skripsi* , 3.
- Ainun, H. Bakhtiar, A. (2023). Evaluasi Tebal Perkerasan Lentur Dengan Metode Bina Marga 2017 Pada Ruas jalan Waibangga, Nusa Tenggara Timur (STA 0+000- STA10+000). *Jurnal Rekayasa Sipil*.
- Lukmana, D. Suprpto, B. Bakhtiar, A. (2018). Studi Perencanaan Peningkatan Jalan Babat-Batas Jombang (Km 12+800 - Km 20+000) Lamongan jawa timur. *Jurnal Rekayasa Sipil*
- Hendriansyah, G. C. (2022). ANALISIS PEMILIHAN PERKERASAN LENTUR DAN KAKU BERDASARKAN LIFE CYCLE COST. *Jurnal Skripsi* , 9.
- IPW Bappeda. (2017, Juni 22). *JALAN LINGKAR SELATAN TULUNGAGUNG*.
- Pemerintah Kabupaten Tulungagung. (2021). *Pencanangan Pembangunan Jalan Lintas Selatan (JLS/PANSELA) Ruas Brumbun-Sine*.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2006). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 32. Dalam *Jalan*. Jakarta.
- Rayendra. (2019). ANALISIS ALTERNATIF PEMILIHAN BIAYA SIKLUS HIDUP PADA MASA. *Jurnal Skripsi*, 12.
- Aminullah, Bambang Suprpto. (2019). Studi Perencanaan Perkerasan di Kuala Kapuas - Kalimantan Tengah, *Jurnal Teknik Sipil*.
- Lestari, W. Noerhayati, E. Bakhtiar, A (2022). Studi Alternatif Perencanaan Perkerasan Lentur Jalan dengan Metode AASHTO 1993 Dan MDP Bina Marga 2017 Pada Ruas Jalur Lintas Selatan (JLS) Kab. Tulungagung *Jurnal Teknik Sipil*.

- Direktorat Jendral Bina Marga. (2017). Manual Desain Pekerasan Jalan (Revisi 2017) nomor 02/M/BM2017. kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan rakyat.
- Saleh, Bambang Suprpto. (2019). Studi Peningkatan Lapis Tambah Perkerasan Pada Ruas Jalan Pacitan–Ponorogo (STA 0+ 000–10+ 100). *Jurnal Rekayasa Sipil*.
- Transportation, U. D. (1998). Federal Highway Administration, Life- cycle cost analysis in pavement design. FHWA-SA-98-079.

