

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur jalan memiliki peran penting dalam mendukung konektivitas dan pertumbuhan ekonomi di suatu wilayah. Jalan yang andal dan tahan lama mampu menunjang mobilitas masyarakat, memperlancar distribusi logistik, dan meningkatkan efisiensi waktu serta biaya perjalanan. Oleh karena itu, pemilihan jenis perkerasan jalan yang tepat merupakan salah satu keputusan strategis dalam perencanaan dan pelaksanaan konstruksi jalan.

Secara umum, terdapat tiga jenis konstruksi perkerasan jalan yang sering digunakan di Indonesia, yaitu perkerasan lentur (*flexible pavement*), perkerasan kaku (*rigid pavement*) dan perkerasan komposit. Masing-masing jenis memiliki karakteristik teknis, umur layan, dan biaya pelaksanaan yang berbeda. Perkerasan lentur (*Flexible pavement*) lebih populer karena biaya awal yang lebih rendah dan pengerjaan yang relatif cepat. Namun, perkerasan kaku (*rigid pavement*) memiliki keunggulan dalam daya tahan terhadap beban berat dan cuaca ekstrem, serta umur layanan yang lebih panjang.

Fenomena kerusakan jalan yang sering terjadi, khususnya di Kabupaten Rokan Hulu, sebagian besar disebabkan oleh tingginya beban kendaraan yang melebihi kapasitas jalan (ODOL). Kondisi ini menuntut kajian lebih lanjut terhadap efisiensi dan efektivitas biaya konstruksi berdasarkan jenis perkerasan yang digunakan. Sebagai contoh, pada proyek peningkatan Jalan Lingkar Dalu-Dalu yang menghubungkan Kecamatan Tambusai dan Tambusai Utara, digunakan dua jenis konstruksi perkerasan yang berbeda, sehingga menjadi objek yang ideal untuk penelitian perbandingan biaya.

Penelitian ini penting dilakukan untuk memberikan gambaran yang komprehensif mengenai biaya konstruksi antara perkerasan lentur (*flexible pavement*) dan perkerasan kaku (*rigid pavement*), serta membantu pihak terkait dalam pengambilan keputusan yang tepat dalam pembangunan jalan. Kajian ini juga didukung oleh berbagai penelitian sebelumnya seperti yang dilakukan oleh (Ramdhani, 2016), (Mantiri et al., 2019), dan (Dewi, 2023), yang menunjukkan

adanya perbedaan signifikan dalam efisiensi biaya dan umur layanan antara kedua jenis perkerasan jalan. Selain itu, (Nurahmi & Kartika, 2012), menekankan pentingnya pertimbangan user cost dalam menentukan jenis perkerasan yang paling efisien secara keseluruhan. Dengan pendekatan analisis biaya yang mendalam dan studi literatur yang memadai, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi nyata dalam praktek perencanaan infrastruktur jalan di daerah.

Dalam proses pembangunan jalan, pemilihan jenis perkerasan menjadi hal yang sangat krusial karena berkaitan langsung dengan aspek teknis maupun ekonomis suatu proyek. Dua jenis perkerasan yang umum digunakan di Indonesia adalah perkerasan Aspal (*flexible pavement*) dan perkerasan Beton (*rigid pavement*). Keduanya memiliki karakteristik yang berbeda, baik dari segi biaya konstruksi, umur layan, dan metode pelaksanaan.

Di Kabupaten Rokan Hulu, salah satu kegiatan peningkatan jalan yang menarik untuk dikaji adalah pembangunan ruas Jalan Lingkar Dalu-Dalu. Kegiatan ini dilaksanakan menggunakan dua jenis perkerasan berbeda pada segmen jalan yang berdekatan, yaitu perkerasan lentur dan perkerasan kaku. Kondisi ini menjadi kesempatan yang baik untuk melakukan analisis perbandingan biaya antara kedua jenis perkerasan tersebut secara langsung di lokasi dan kondisi yang relatif sama. penelitian semacam ini sangat penting sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan teknis dan perencanaan anggaran bagi instansi pemerintah daerah maupun pihak swasta.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis dan membandingkan biaya konstruksi perkerasan Aspal (*flexible pavement*) dan perkerasan Beton (*rigid pavement*) berdasarkan studi kasus di Kabupaten Rokan Hulu. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih konkret mengenai efisiensi biaya dari masing-masing jenis perkerasan, serta menjadi acuan dalam menentukan pilihan perkerasan jalan yang tepat guna dan berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan judul, pendahuluan dan wilayah studi yang dikemukakan, maka dapat ditarik rumusan masalah yaitu sebagai berikut :

1. Berapa Perbandingan dari Biaya Konstruksi antara Perkerasan Aspal (*Flexible Pavement*) dan Perkerasan Rigid (*Rigid Pavement*)
2. Jenis Perkerasan Jalan Apakah yang Lebih Efisien jika ditinjau dari Aspek Biaya awal Pembangunan

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui dan membandingkan biaya konstruksi antara perkerasan aspal (*flexible pavement*) dan perkerasan beton (*rigid pavement*) berdasarkan data kegiatan di Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Rokan Hulu, khususnya pada ruas Jalan Lingkar Dalu-Dalu.
2. Menganalisis efisiensi biaya dari kedua jenis perkerasan jalan, dari segi biaya awal pembangunan,

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Mendapatkan Pengetahuan perbandingan biaya konstruksi antara perkerasan aspal (*flexible pavement*) dan perkerasan beton (*rigid pavement*) berdasarkan data.
2. Mendapat hasil analisis efisiensi biaya dari kedua jenis perkerasan jalan, dari segi biaya awal pembangunan.

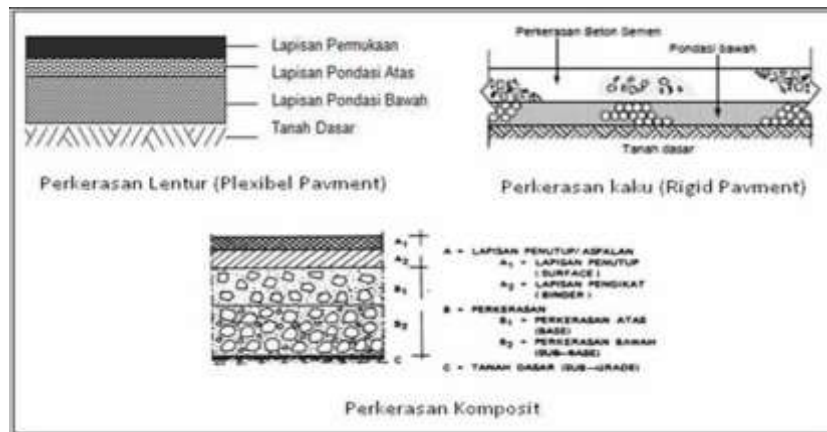
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Perkerasan Lentur atau perkerasan aspal (*Flexible Pavement*) adalah perkerasan menggunakan bahan ikat aspal yang sifatnya lentur terutama pada saat panas. Aspal dan Agregat ditebar di jalan pada suhu tinggi sekitar 100° C, perkerasan lentur menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar yang dipadatkan melalui beberapa lapisan antara lain lapisan permukaan, lapisan pondasi atas, lapisan pondasi bawah dan lapisan tanah dasar. Konstruksi Jalan Aspal (*Flexible Pavement*) pada perencanaan jalan untuk jalan baru memiliki umur rencana 20 Tahun (Marga DJB, 2024).

Berdasarkan analisa Fitra Ramadhani biaya pemeliharaan rutin dan berkala untuk kedua jenis konstruksi perkerasan sampai dengan umur 20 tahun, diperoleh biaya konstruksi jalan perkerasan kaku lebih hemat (Ramdhani, 2016)



Gambar 2.1 Jenis Perkerasan

Metode perhitungan merupakan salah satu faktor dalam mendesain tebal perkerasan lentur jalan baru, dengan menggunakan dua metode mendesain tebal perkerasan lentur yaitu metode yang disediakan oleh *America Asociation of State Highway Traffic Officials* (AASHTO) dan metode untuk Indonesia sendiri ditetapkan oleh Kemetrian Pekerjaan Umum melalui Direktorat Jendral Bina Marga. Kedua metode tersebut memiliki parameter-parameter data yang sama yaitu beban lalu lintas, CBR tanah dasar (Mantiri et al., 2019).

Analisa perbandingan perencanaan perkerasan jalan dengan dua metode perkerasan yaitu perkerasan lentur metode Bina Marga 2017 dan perkerasan kaku metode Bina Marga 2017, Perencanaan tersebut meliputi perencanaan kelas jalan dengan menghitung kapasitas jalan untuk umur rencana 20 tahun dengan data LHR. Biaya lapis perkerasan lentur dengan metode Bina Marga 2017 memiliki harga lebih murah dari perkerasan kaku metode Bina Marga 2017 (Dewi, 2023).

Perkerasan Kaku Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 Dan Pd T-14-2003, Setelah dilakukan perhitungan biaya perkerasan kaku yang diperoleh dari metode Manual Desain Perkerasan Jalan Revisi September 2017 dan metode Pd T-14-2003, maka didapat biaya perkerasan kaku untuk Manual Desain Perkerasan Jalan Revisi September 2017 lebih murah dari Perhitungan biaya perkerasan kaku metode Pd T-14-2003 (Kurniawan & Sastra, 2021).

Berdasarkan analisis teknis dan ekonomi, perkerasan kaku dipilih karena lebih ekonomis dibandingkan perkerasan lentur, baik dari segi biaya konstruksi, biaya pemeliharaan, maupun user cost (Nurahmi & Kartika, 2012).

Didalam pelaksanaan Pekerjaan Aspal (*Flexible Pavement*) tahapan pelaksanaan pekerjaan nya dimulai dari penghamparan agregat base B dengan ketebalan 15 sampai dengan 20 Cm (SNI 03-6388-2000 Spesifikasi Agregat LPA, LPB dan Lapis Permukaan), kemudian penghamparan agregat base A dengan ketebalan 15 sampai dengan 20 Cm (SNI 03-6388-2000 Spesifikasi Agregat LPA, LPB dan Lapis Permukaan), dilanjutkan dengan penghamparan aspal AC-BC dengan ketebalan 6 – 8 Cm (Manual Desain Perkerasan Jalan No. 03/M/BM/2024), dilanjutkan dengan penghamparan aspal AC-WC dengan ketebalan 4 – 7 Cm (Marga DJB, 2024).

Biaya perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) lebih mahal dari Biaya perkerasan lentur (*Flexible Pavement*), namun memiliki umur rencana dua kali lipat umur rencana perkerasan lentur (*Flexible Pavement*) (Bantul et al., 2017)

Perkerasan Kaku atau pekerjaan rigid (*Rigid Pavement*) adalah perkerasan menggunakan bahan ikat semen yang sifatnya kaku, Pekerjaan rigid (*Rigid*

Pavement) berupa plat beton tanpa tulangan diatas tanah dengan atau pondasi bawah. Beban lalu lintas diteruskan keatas plat beton. Konstruksi Jalan Rigid (*Rigid Pavement*) pada perencanaan jalan untuk jalan baru memiliki umur rencana 40 Tahun (Marga DJB, 2024).

Perkerasan Kaku atau pekerjaan rigid (*Rigid Pavement*) yang mana tahapan pelaksanaan pekerjaannya dimulai dari Lantai Kerja (*Lean Concrete*) dengan ketebalan 10–15 Cm (Manual Desain Perkerasan Jalan No. 03/M/BM/2024), Kemudian dilanjutkan dengan pengecoran Rigid dengan ketebalan 30 Cm dengan mutu beton Fc 30 (Jenderal et al., 2024)

Pemeliharaan jalan dilakukan bertujuan untuk mempertahankan kondisi jalan agar jalan tetap berfungsi, mengurangi tingkat kerusakan jalan dan memperkecil biaya operasional kendaraan (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor : 5 Tahun 2023 tentang Persyaratan teknis jalan dan perencanaan teknis jalan) (Kementerian PUPR, 2023) Kegiatan pemeliharaan ini dilakukan baik untuk menambah nilai structural ataupun memperbaiki nilai fungsional yang meliputi kegiatan-kegiatan yang bersifat pencegahan (*preventive*), pelaburan (*resurfacing*), Pelapisan tambah (*overlay*) dan rekonstruksi perkerasan (*rehabilitation*).

Manajemen biaya proyek (*Project Cost Management*) adalah pengendalian proyek untuk memastikan penyelesaian proyek sesuai dengan anggaran biaya yang telah disetujui. Hal-hal utama yang perlu diperhatikan dalam manajemen biaya proyek adalah sebagai berikut: perencanaan sumber daya, estimasi biaya, penganggaran biaya, dan pengendalian biaya (Alwie et al., 2020). Efisiensi biaya membantu mengurangi pengeluaran proyek tanpa mengorbankan kualitas, efisiensi biaya juga dapat membantu memastikan proyek diselesaikan tepat waktu dan sesuai dengan kualitas yang diharapkan.

Tingginya tingkat kerusakan jalan di Kabupaten Rokan Hulu diakibatkan oleh banyaknya kendaraan *Over Dimension dan Over Load* (ODOL) yang melintasi jalan – jalan tersebut. Mengacu kepada Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan, dimana pada pasal 19 ayat 2c menyebutkan jalan kelas III yaitu jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan

yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.100 (dua ribu seratus) millimeter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 (sembilan ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 3.500 (tiga ribu lima ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat 8 (delapan) ton. Oleh karena itu jalan di Kabupaten Rokan Hulu membutuhkan pemeliharaan berkala setiap tahunnya.

Melihat fenomena diatas, pemilihan tipe perkerasan jalan di Kabupaten Rokan hulu harus memperhitungkan kondisi tanah, kapasitas beban kendaraan, LHR dan biaya yang ekonomis. Tipe perkerasan lentur memiliki kelebihan biaya lebih rendah, waktu pengerjaan lebih cepat, mudah dan murah dalam pemeliharaan, dan memiliki kekurangan diantaranya umur layan lebih pendek, rentan terhadap suhu dan cuaca, mudah terkena kerusakan akibat beban berat. Sedangkan perkerasan kaku memiliki kelebihan diantaranya tahan terhadap beban berat, biaya pemeliharaan rendah, Lebih Tahan Terhadap Genangan Air dan Kondisi Cuaca Ekstrem dan memiliki kekurangan biaya awal lebih tinggi, waktu pengerjaan lebih lama, perbaikan lebih sulit dan mahal. Maka dari itu untuk menganalisa biaya pelaksanaan perkerasan jalan tersebut merujuk pada Surat Edaran Dirjen Bina Konstruksi Nomor 68/SE/Dk/2024 tentang Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) bidang bina marga (Anonim, 2023).

Penelitian mengenai perbandingan biaya konstruksi jalan antara perkerasan lentur (*flexible pavement*) dan perkerasan kaku (*rigid pavement*) telah banyak dilakukan dalam ranah teknik sipil, khususnya yang membahas efisiensi biaya, umur layanan, serta aspek teknis dan lingkungan. Beberapa studi sebelumnya (Ramdhani, 2016), (Mantiri et al., 2019), (Dewi, 2023) telah menyimpulkan bahwa pemilihan jenis perkerasan sangat dipengaruhi oleh faktor kondisi lalu lintas, jenis tanah dasar, serta umur rencana jalan.

(Ramdhani, 2016) dan (Nurahmi & Kartika, 2012) menunjukkan bahwa meskipun perkerasan kaku memiliki biaya awal yang lebih tinggi, namun dari aspek umur layanan dan biaya pemeliharaan, jenis ini cenderung lebih ekonomis dalam jangka panjang. Sementara itu, studi oleh (Dewi, 2023) menegaskan bahwa perkerasan lentur sering kali lebih murah secara biaya awal, tetapi memerlukan pemeliharaan berkala yang lebih intensif.

Sebagian besar studi terdahulu menggunakan pendekatan teoretis, permodelan, atau studi simulasi dalam membandingkan dua jenis perkerasan ini, dan belum banyak yang berbasis pada data aktual lapangan secara langsung, khususnya dalam konteks lokal seperti Kabupaten Rokan Hulu.

2.2 State Of The Art dan Keterbaruan

1. Konteks Lokal Berdasarkan Data Aktual Lapangan :

Penelitian ini menggunakan data riil dari proyek peningkatan Jalan Lingkar Dalu-Dalu di Kabupaten Rokan Hulu, di mana kedua jenis perkerasan (aspal dan beton) diterapkan pada ruas jalan yang sama. Ini memungkinkan perbandingan yang lebih valid karena kondisi geografis, lalu lintas, dan struktur tanah relatif seragam.

2. Analisis Biaya Berdasarkan RAB :

Berbeda dari studi sebelumnya yang banyak mengandalkan asumsi atau pendekatan simulatif, penelitian ini menganalisis efisiensi biaya berdasarkan Rencana Anggaran Biaya (RAB) aktual dari dinas terkait,

3. Validasi Terhadap Studi Sebelumnya dengan Pendekatan Praktis :

Penelitian ini tidak hanya memperkuat temuan studi sebelumnya, namun juga menguji ulang efisiensi biaya konstruksi jalan aspal dan beton dalam praktik di lapangan. Ini menjadikan penelitian tidak hanya bersifat teoritis, melainkan aplikatif dan dapat langsung dijadikan dasar pengambilan keputusan teknis oleh pemerintah daerah.

4. Relevansi terhadap Isu ODOL dan Ketahanan Jalan di Daerah :

Penelitian ini mempertimbangkan isu penting yang relevan dengan kondisi jalan di Rokan Hulu, yaitu tingginya kerusakan jalan akibat kendaraan ODOL. Ini menjadi nilai tambah karena perbandingan biaya juga dilihat dari perspektif ketahanan terhadap beban lalu lintas berat yang umum terjadi di wilayah tersebut.

State of the art dan keterbaruan dari penelitian ini seperti ditunjukkan Gambar 2.

STATE OF THE ART		
Peneliti	Metode	Hasil Temuan
(Ramdhani, 2016)	Studi kasus, analisis RAB jalan Maredan	Perkerasan kaku lebih hemat dalam jangka panjang
(Nurahmi & Kartika, 2012)	Analisis ekonomi proyek jalan lingkar Mojoagung	Rigid lebih ekonomis bila mempertimbangkan user cost
(Dewi, 2023)	Simulasi metode Bina Marga 2017	Flexible lebih murah dari segi biaya awal
(Kurniawan & Sastra, 2021)	Perbandingan dua metode perencanaan rigid	Rigid (Manual 2017) lebih efisien dari Pd T-14-2003



KETERBARUAN PENELITIAN
✓ Studi menggunakan data nyata proyek di lapangan (Jalan Lingkar Dalu-Dalu, Rokan Hulu) ✓ Perbandingan biaya berdasarkan RAB aktual dari Dinas PUPR ✓ Validasi dan penguatan hasil penelitian sebelumnya dalam konteks lokal ✓ Analisis relevan terhadap isu kendaraan ODOL dan umur rencana jalan di daerah

Gambar 2. 2 *State of the art* dan Keterbaruan

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan bulan Januari 2025. dimulai dari tahap persiapan hingga penyusunan laporan akhir. Tahap persiapan meliputi studi literatur, pengumpulan data awal, serta penyusunan proposal penelitian, pengolahan data dan analisis perbandingan biaya konstruksi. Tahap terakhir, yaitu penyusunan laporan hasil penelitian dan persiapan seminar hasil.

10

3.2 Cara Pengumpulan Data

Adapun Langkah-langkah penelitian ini dilakukan dengan Studi Literatur, dengan mengumpulkan berbagai referensi, seperti buku, jurnal, peraturan pemerintah, dan pedoman teknis, yang berkaitan dengan perencanaan dan pelaksanaan konstruksi jalan. Hal ini bertujuan untuk memahami karakteristik masing - masing jenis perkerasan serta metode perhitungan biayanya.

Kemudian Pengumpulan Data Sekunder, yang dikumpulkn dari Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Rokan Hulu diantaranya Rencana Anggaran Biaya (RAB) dari proyek / Kegiatan Peningkatan jalan lingkardalu-dalu, Daftar harga satuan bahan dan upah, beserta Informasi yang diperlukan dari Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) Kabupaten Rokan Hulu.

Setelah itu Menganalisis Data yang sudah diperoleh untuk mengetahui dan menghitung total biaya konstruksi dari masing-masing jenis perkerasan (aspaldan beton), Perbandingan dilakukan dengan menghitung biaya setiap perkerasan.

3.3 Cara Pengolahan Data

Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis untuk mengetahui dan membandingkan total biaya konstruksi antara jalan aspal (*flexible pavement*) dan jalan beton (*rigid pavement*). Pengolahan data dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Menghitung Total Biaya Konstruksi

Rencana Anggaran Biaya (RAB) dari masing-masing jenis perkerasan dianalisis untuk menghitung total biaya pekerjaan konstruksi. Perhitungan ini mencakup biaya bahan, upah tenaga kerja, serta biaya penggunaan alat.

2. Perhitungan Biaya per Meter Persegi

Dari total biaya konstruksi yang didapat, kemudian dihitung rata-rata biaya per meter persegi untuk masing-masing jenis perkerasan jalan. Hal ini bertujuan untuk memberikan gambaran perbandingan biaya secara proporsional.

3. Analisis Perbandingan Biaya

Biaya konstruksi perkerasan jalan aspal dan perkerasan jalan beton dibandingkan untuk mengetahui jenis perkerasan mana yang lebih efisien secara biaya. Selain itu, juga diperhatikan faktor umur layan/umur rencana.

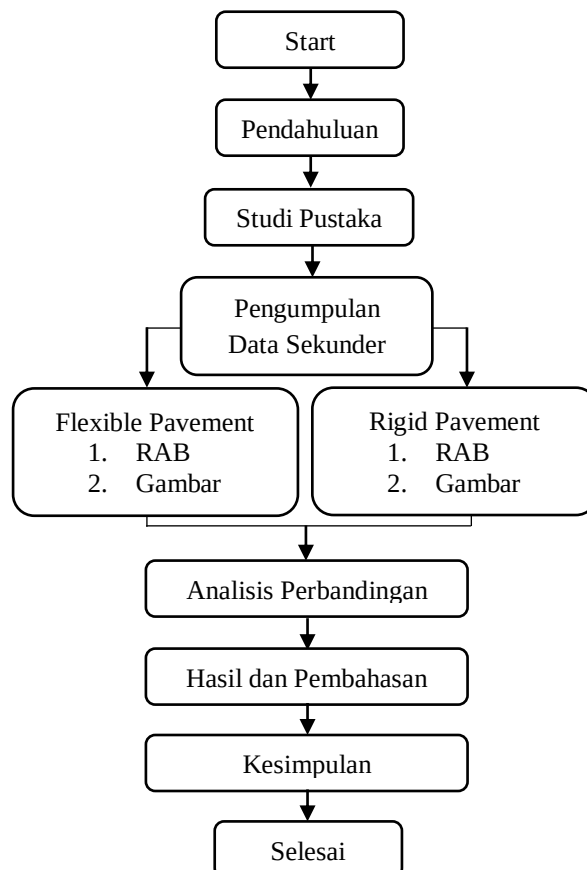
4. Penyajian Data dalam Bentuk Tabel dan Grafik

Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel dan grafik agar lebih mudah dipahami dan dibandingkan secara visual.

Setelah hasil analisis diperoleh, dapat diambil kesimpulan mengenai jenis perkerasan mana yang lebih efisien dan sesuai dengan kondisi di lapangan. Rekomendasi juga akan diberikan sebagai pertimbangan bagi instansi terkait dalam menentukan pilihan konstruksi jalan yang tepat.

3.3 Bagan Alur Penelitian

Tahapan dan langkah-langkah penelitian ini disajikan pada diagram alur berikut ini.



Gambar 3. 2 Bagan Alur Penelitian