

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Identifikasi Masalah

Metode penelitian merujuk pada prosedur ilmiah yang digunakan untuk memperoleh data dengan tujuan dan manfaat tertentu. Data yang diperoleh melalui penelitian ini digunakan untuk memahami, memecahkan, serta mengantisipasi masalah (Nizar et al., 2022). Metode penelitian merupakan salah satu elemen yang sangat penting, karena secara mendasar memberikan pedoman mengenai bagaimana peneliti melaksanakan penelitian agar memperoleh hasil yang sah dan dapat dipertanggungjawabkan di masa depan. Metode penelitian mencakup kegiatan yang berlandaskan pada karakteristik keilmuan, yaitu rasional, empiris, dan sistematis. Rasional mengacu pada kegiatan yang dilakukan dengan cara yang logis dan sesuai dengan akal sehat, sehingga dapat dipahami oleh nalar manusia. Empiris berarti bahwa metode yang digunakan dapat diamati dengan indera manusia, memungkinkan observasi terhadap proses yang dilakukan. Sementara itu, sistematis merujuk pada kegiatan yang dilaksanakan secara terstruktur dan terencana dengan urutan yang jelas.

3.2 Data

Dalam melaksanakan suatu penelitian yang pada akhirnya menghasilkan hasil atau output dari proses analisis, diperlukan data-data pendukung yang relevan untuk memastikan kelancaran dan keberlangsungan penelitian sesuai dengan objek yang sedang diteliti.

3.2.1 Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder, yaitu:

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh melalui pengamatan langsung di lapangan, hasil perhitungan, dan pengolahan data di Laboratorium Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional Jawa Timur Bali. Jenis-jenis data primer yang digunakan antara lain:

- a. Material Asbuton yang bersumber dari PT.
- b. Agregat (Material Baru) dari AMP (*Asphalt Mixing Plant*).

2. Data Sekunder

Data sekunder dalam penelitian ini berupa rumus-rumus dan teori-teori yang berkaitan dengan parameter pengujian, yang diperoleh dari instansi terkait dan studi literatur. Jenis-jenis data sekunder yang digunakan antara lain:

- a. Data Pengujian Fisik RAP (*Reclaimed Asphalt Pavement*)
- b. Data Pengujian Komposisi RAP.

3.2.2 Sumber Data

Untuk memperoleh data yang mendukung proses penelitian ini, data yang diperlukan bersumber dari Quarry, serta hasil penelitian yang dilakukan di Laboratorium. Selain itu, referensi yang digunakan dalam penelitian ini mencakup buku-buku Spesifikasi Umum Bidang Jalan 2018, Standar Nasional Indonesia (SNI) mengenai pengujian material, AASHTO, ASTM, dan referensi lainnya yang relevan dengan topik penelitian.

3.2.3 Jumlah Data

Terdapat dua jenis data yang dibutuhkan agar analisis dapat memberikan hasil yang baik dan tepat, yaitu data berupa sampel dari lapangan dan data jumlah benda uji. Data tersebut diprediksikan sebagai berikut:

1. Jumlah Sampel dari Lapangan

Sampel merupakan sebagian atau wakil dari populasi yang akan diteliti. Berikut adalah tabel 3.1 serta 3.2 yang menggambarkan jumlah dan ukuran contoh yang digunakan dalam penelitian.

Tabel 3.1 Jumlah dan Ukuran Contoh Agregat Baru

Ukuran Nominal Agregat Maksimum	Prakiraan Jumlah Minimum Contoh dari Lapangan (kg)
Agregat Halus	
No. 8 (2,36 mm)	10
No. 4 (4,75 mm)	10
Agregat Kasar	
3/8 Inchi (9,5 mm)	10
½ Inchi (12,5 mm)	15
¾ Inchi (19,0 mm)	25
1 Inchi (25,0 mm)	50
1 ½ Inchi (37,5 mm)	75
2 Inchi (50,0 mm)	100
2 ½ Inchi (63 mm)	125
3 Inchi (75 mm)	150
3 ½ Inchi (90 mm)	175

Sumber: (Naikofi et al., 2024)

Cara Pengambilan Sampel Agregat Kasar dan Agregat Halus

Sebagai data primer, sampel agregat kasar dan agregat halus diambil dari hasil produksi mesin Pemecah Batu (*Stone Crusher*) Quarry. Pengambilan dilakukan dari tumpukan material dengan menggunakan alat bantu sekop, dengan arah berputar mengelilingi tumpukan material hingga mencapai puncaknya. Sampel yang diambil kemudian dimasukkan ke dalam karung dan dibawa ke Laboratorium Pengujian dan Bina Teknik Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Jawa Timur untuk diuji menggunakan metode *Quartering* (perempatan). Metode ini diharapkan dapat menghasilkan sampel yang representatif dari keseluruhan material yang ada.

1. Pengujian Marshall

Pemeriksaan terhadap campuran dilakukan dengan uji Marshall, yang bertujuan untuk menentukan ketahanan (*stability*) dan kelelahan (*flow*) campuran aspal yang direncanakan, serta untuk menentukan kadar aspal optimum untuk pengujian selanjutnya. Alat uji Marshall dilengkapi dengan *proving ring* (cincin penguji) berkapasitas 22,2 kN (= 5000 lb/ft).

Metode yang digunakan untuk pembuatan aspal beton geopolimer akan mengikuti tahapan pelaksanaan metode Marshall (SNI-06-2489-1991, AASHTO T 245-90, atau ASTM D 1559-76). Berat total agregat

campuran adalah berat agregat yang dapat menghasilkan satu benda uji padat setinggi 6,35 cm (2,5 inch) dengan diameter 10,2 cm. Umumnya, berat agregat campuran adalah ± 1200 gram. Pemadatan untuk uji Marshall dilakukan dengan penumbukan sebanyak 75 kali per bidang, sesuai dengan persyaratan untuk lalu lintas berat, menggunakan penumbuk. Kebutuhan benda uji campuran aspal beton akan diuraikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kebutuhan Benda Uji untuk Pengujian Marshall

No	Sampel RAP	Komposisi Campuran RAP %	Uji Marshall
1	Bangkalan	25	3x5 = 15
2	—	30	3x5 = 15
3	Sampang	35	3x5 = 15

Sumber: Hasil Perhitungan Peneliti

2. Pengujian Perendaman (Durabilitas)

Pengujian perendaman Marshall dilakukan untuk menilai ketahanan campuran terhadap pengaruh kerusakan yang disebabkan oleh air. Air yang terkandung dalam campuran beraspal dapat mengurangi daya lekat aspal terhadap agregat, yang pada akhirnya melemahkan ikatan antar agregat. Menurut spesifikasi Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, untuk mengevaluasi keawetan campuran, dilakukan pengujian Marshall perendaman dalam air pada suhu 60°C selama 24 jam. Kebutuhan benda uji campuran aspal beton pada kadar aspal optimum akan dijelaskan lebih lanjut pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kebutuhan Benda Uji Untuk Pengujian Perendaman

No	Sampel RAP	Komposisi Campuran RAP %	Uji Perendaman Marshall KAO
1	Bangkalan	25	2x3 = 6
2	Pamekasan	30	2x3 = 6
3	Sampang	35	2x3 = 6

Sumber: Hasil Perhitungan Peneliti

Perbandingan stabilitas yang direndam dengan stabilitas standar, dinyatakan sebagai persen, dan disebut Indeks Stabilitas Sisa (IRS), dan dihitung sebagai berikut :

$$IRS = \frac{MSi}{MSs} \times 100\% \quad (3.1)$$

Keterangan:

- a) IRS: Indeks Kekuatan Sisa (*Index of Retained Strength*) (%).
- b) MSi: Stabilitas Marshall setelah perendaman selama 24 jam pada suhu $60 \pm 1^\circ\text{C}$ (kg).
- c) MSs: Stabilitas Marshall standar perendaman selama 30 ± 1 menit pada suhu 60°C (kg).

Berikut ini adalah tabel yang menunjukkan jumlah total benda uji yang akan dibuat, yang tercantum pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Rekapitulasi Perhitungan Kebutuhan Benda Uji

No.	Uraian	Jumlah
1	Benda uji untuk penentuan kadar aspal optimum (KAO)	45 buah
2	Benda Uji Untuk Uji Marshall KAO + Perendaman	18 buah
Jumlah Total Benda Uji Penelitian		63 buah

Sumber: (Hasil Perhitungan Peneliti, 2025)

3.2.4 Waktu dan Tempat Pengambilan Data

1. Pengambilan Data di Lapangan
 - a) Waktu: Bulan April 2025
 - b) Tempat: Quarry *Asphalt Mixing Plant*
2. Pengambilan Data di Laboratorium
 - a) Waktu: Bulan Juli 2025
 - b) Tempat: Laboratorium AMP Dua Putri Kedaton Dasok, Kecamatan Pandemawu, Kabupaten Pamekasan, Jawa Timur 69323

3.2.5 Proses Pengambil Data

Langkah-langkah pengambilan data untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengajukan Surat Izin Penelitian

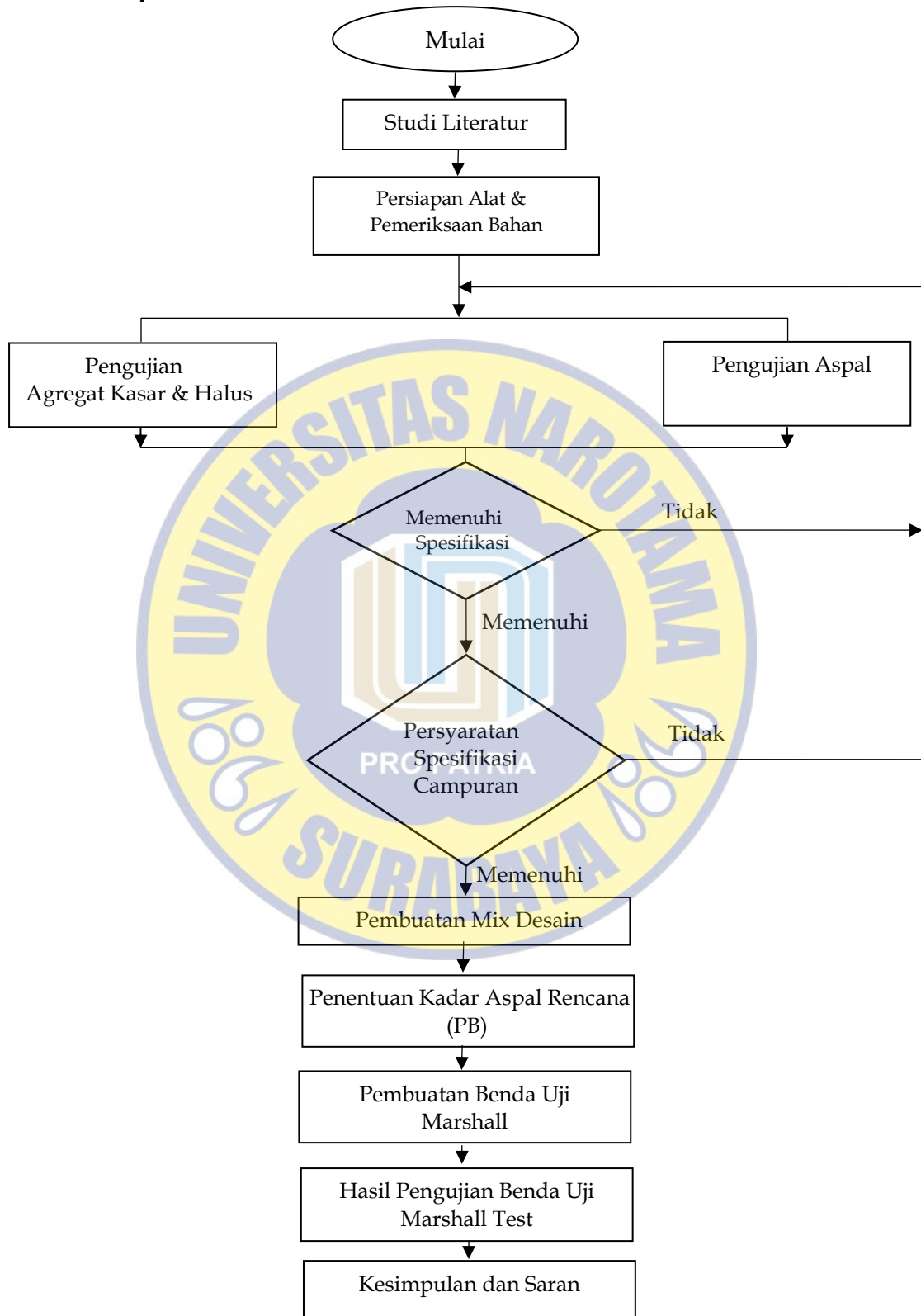
Surat izin penelitian disampaikan kepada Kepala Bidang Laboratorium Pengujian Bahan Jalan dan jembatan , Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional Wilayah Jawa Timur.
2. Pelaksanaan Penelitian di Laboratorium

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pengujian Bahan Jalan dan jembatan, yang dibantu oleh tenaga teknis yang telah diberi kuasa oleh pimpinan laboratorium.
3. Analisis Hasil Pengujian Laboratorium

Hasil pengujian laboratorium dianalisis sesuai dengan parameter yang telah disyaratkan dalam penelitian.
4. Menyimpulkan Data Hasil Penelitian

Data hasil penelitian disimpulkan berdasarkan tujuan penelitian untuk dipertanggungjawabkan dalam seminar hasil.

3.3 Tahapan Penelitian



Gambar 3.1 Flowchart Penelitian