

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur jalan di Indonesia mengalami peningkatan signifikan dalam beberapa tahun terakhir seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan mobilitas masyarakat. Jalan dengan perkerasan lentur (aspal) menjadi pilihan utama karena fleksibilitas dan kemudahan konstruksinya. Namun, peningkatan volume lalu lintas dan beban kendaraan berat menyebabkan penurunan kinerja perkerasan jalan, yang ditandai dengan kerusakan seperti retak, alur (*rutting*), dan deformasi permanen. (Taurina Jemmy Irwanto et al., 2023)

kerusakan dini pada perkerasan jalan menjadi masalah yang sering terjadi di berbagai daerah di Indonesia. Hal ini tidak hanya disebabkan oleh beban lalu lintas, tetapi juga oleh kualitas material dan desain campuran aspal yang belum optimal. Parameter Marshall seperti stabilitas, *Flow*, dan *Marshall Quotient* menjadi indikator penting dalam menilai kualitas campuran aspal, khususnya pada lapisan *Asphalt Concrete – Binder Course* (AC-BC). (Akbar et al., 2019)

Seiring dengan meningkatnya urbanisasi, pertumbuhan sektor industri di Indonesia mengalami kemajuan yang signifikan dan berperan penting dalam mendukung perekonomian nasional. Salah satu sektor yang berkembang pesat adalah industri alas kaki. Berdasarkan laporan Kementerian Perindustrian (2018), Indonesia termasuk salah satu produsen alas kaki terbesar di dunia. Menurut (Machrus et al., 2025) Indonesia menempati peringkat ketiga sebagai eksportir alas kaki global pada tahun 2022, setelah Tiongkok dan Vietnam, dengan total ekspor mencapai 535 juta pasang atau sekitar 3,5% dari pangsa ekspor dunia. Di balik pencapaian tersebut, aktivitas industri ini turut menghasilkan limbah, salah satunya adalah limbah spons sandal berbahan dasar *Ethylene Vinyl Acetate* (EVA), yang berpotensi mencemari lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, berbagai inovasi dalam teknologi perkerasan jalan terus dikembangkan, salah satunya melalui pemanfaatan bahan pengganti sebagian aspal dalam campuran. Penggunaan bahan pengganti ini bertujuan untuk meningkatkan kinerja campuran aspal, khususnya dalam hal

stabilitas, ketahanan terhadap deformasi, dan daya tahan terhadap beban berulang. Selain meningkatkan performa teknis, substitusi sebagian aspal dengan bahan seperti limbah juga memberikan manfaat dari sisi efisiensi penggunaan bahan serta mendukung konsep pembangunan berkelanjutan melalui pemanfaatan limbah.

Beberapa penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa penggunaan limbah sebagai bahan tambah dalam campuran aspal dapat meningkatkan nilai stabilitas dan memenuhi spesifikasi *Marshall*. Misalnya, penggunaan limbah karet atau plastik sebagai bahan tambah terbukti mampu meningkatkan kekuatan campuran aspal serta memperbaiki karakteristik deformasi. (Haziri, 2025)

Selain bahan tambah, komponen *filler* dalam campuran aspal juga memiliki peran penting dalam menentukan kinerja campuran. *Filler* berfungsi untuk mengisi rongga antar agregat dan meningkatkan ikatan antara aspal dan agregat. Variasi jenis dan kadar *filler* dapat mempengaruhi parameter Marshall seperti stabilitas, VIM, VMA, dan MQ secara signifikan. Salah satu material yang berpotensi digunakan sebagai *filler* adalah batu kapur. Batu kapur memiliki kandungan kalsium karbonat yang tinggi sehingga mampu meningkatkan adhesi antara agregat dan aspal. Selain itu, batu kapur juga mudah diperoleh di Indonesia sehingga ekonomis dan berkelanjutan. (Budiman & Sukirman, 2018)

Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan batu kapur sebagai *filler* dalam campuran aspal dapat meningkatkan nilai stabilitas Marshall serta memenuhi spesifikasi teknis yang ditetapkan. Hal ini menjadikan batu kapur sebagai alternatif *filler* yang efektif dalam meningkatkan performa campuran AC-BC. (Budiman & Sukirman, 2018)

Meskipun berbagai penelitian telah dilakukan terkait penggunaan bahan campuran dan *filler* alternatif, masih terdapat kesenjangan penelitian terutama terkait kombinasi dalam campuran AC-BC. Variasi kadar bahan tambah dapat memberikan pengaruh yang berbeda terhadap parameter Marshall, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menentukan kadar optimum yang menghasilkan kinerja terbaik. (Anggraini et al., 2025)

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh penggunaan limbah *Sponge* EVA terhadap karakteristik Marshall pada campuran AC-BC menggunakan *filler* batu kapur, serta menjadi salah satu alternatif inovasi dalam pemanfaatan limbah yang ramah lingkungan sekaligus meningkatkan kinerja perkerasan jalan.

1.2 Perumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan, rumusan masalah yang didapat ialah sebagai berikut.

1. Berapa proporsi kadar aspal optimum yang dipergunakan dalam eksperimen ini?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan *filler* batu kapur kadar 0%, 5%, dan 8% terhadap karakteristik rongga udara (VIM, VMA, VFA) pada campuran AC-BC?
3. Bagaimana pengaruh variasi *Sponge* EVA 0%, 3%, dan 5% pada karakteristik aspal AC-BC dalam pengujian marshall?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih fokus dan tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditetapkan, maka diperlukan batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini merupakan penelitian Laboratorium
2. Jenis campuran aspal yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Asphalt Concrete – Binder Course* (AC-BC).
3. Bahan pengisi (*filler*) yang digunakan dalam penelitian ini adalah batu kapur variasi 0%, 5% dan 8%
4. Bahan pengganti yang digunakan adalah limbah *Sponge Ethylene Vinyl Acetate* (EVA) variasi 0%, 3% dan 5%.
5. Benda uji 6 sampel setiap variasi
6. Pengujian dilakukan dengan menggunakan Metode Marshall Test.
7. Tidak meneliti lebih dalam tentang sifat kimia aspal dan *Sponge Ethylene Vinyl Acetate* (EVA).
8. Tidak menghitung biaya produksi.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Menentukan kadar aspal optimum (KAO) yang digunakan pada campuran *Asphalt Concrete – Binder Course* (AC-BC) dalam penelitian ini.
2. Menganalisis pengaruh penggunaan *filler* batu kapur kadar 0%, 5%, dan 8% terhadap karakteristik rongga udara pada campuran AC-BC modifikasi, yang meliputi (VIM,VMA,VFA).
3. Mengetahui pengaruh kombinasi limbah *Sponge* EVA dengan variasi kadar 0%, 3%, dan 5% terhadap karakteristik campuran aspal AC-BC berdasarkan hasil pengujian Marshall.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah diuraikan, maka manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat dari penelitian ini salah satunya adalah untuk kontribusi pada ilmu material dan lingkungan, khususnya untuk bahan material aspal yang berkelanjutan dan ramah lingkungan
2. Penelitian diharapkan dapat menambah wawasan dan pengetahuan mengenai karakteristik campuran *Asphalt Concrete – Binder Course* (AC-BC) serta pengaruh penggunaan *filler* batu kapur dan bahan pengganti *Sponge* EVA terhadap parameter Marshall.
3. Sebagai sumber informasi dan bahan referensi untuk peneliti lain.
4. Penggunaan limbah *Sponge* EVA diharapkan dapat menjadi opsi alternatif dalam campuran aspal untuk perkerasan jalan raya.
5. Pemanfaatan limbah *Sponge* EVA untuk mengurangi jumlah limbah yang sulit terurai di lingkungan.