

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Masalah kerusakan jalan dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, yaitu material konstruksi, lalu lintas, iklim, dan air. Salah satu faktor yang paling sering terjadi dalam kerusakan jalan adalah genangan air saat hujan. Air yang menggenang dapat menyebabkan kerusakan pada jalan karena ia dapat melemahkan ikatan antara agregat dan aspal.(Ramdani Rahmad, 2022).

Cuaca dengan curah hujan yang cukup tinggi sering kali menyebabkan terjadinya genangan pada permukaan perkerasan jalan. Selain berpengaruh terhadap kerusakan jalan, genangan air dapat mengakibatkan terjadinya *aquaplaning*. *Aquaplaning* merupakan suatu fenomena yang terjadi ketika kendaraan kehilangan *traksi* dengan permukaan jalan akibat adanya genangan air pada permukaan jalan. Genangan air pada permukaan jalan juga dapat menyebabkan pengkabutan bagi pengguna jalan yang berada di belakang. Hal ini tentu saja dapat membahayakan keselamatan pengguna jalan.

Kinerja perkerasan jalan merujuk pada kondisi lapisan jalan yang dapat memberikan pelayanan kepada pengguna selama periode perencanaan yang ditentukan. Kinerja fungsional jalan adalah sejauh mana jalan tersebut dapat memenuhi fungsinya dengan memberikan pelayanan transportasi yang aman dan nyaman. Aspek kinerja perkerasan jalan mencakup tingkat kerataan dan kekesatan permukaan jalan.(Sasuwuk et al., 2019). Serta mampu menyerap limpasan dan genangan air pada permukaan jalan.

Perkerasan jalan terbagi ke dalam beberapa jenis perkerasan yaitu perkerasan lentur (*flexible pavement*), perkerasan kaku (*rigid pavement*), perkerasan komposit (*composit pavement*). Perkerasan lentur (*flexible pavement*) yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikatnya, Perkerasan kaku (*rigid pavement*) adalah perkerasan yang menggunakan semen (beton), perkerasan komposit (*composit pavement*) merupakan gabungan antara perkerasan lentur dan perkerasan kaku.

Aspal porus merupakan inovasi dalam perkerasan lentur yang mampu menyerap limpasan dan genangan air dengan lebih efektif dibandingkan dengan jenis perkerasan lainnya. Ciri porus pada aspal ini diperoleh karena campurannya mengandung agregat halus dalam jumlah yang lebih sedikit dibandingkan campuran lainnya, sehingga menghasilkan lebih banyak rongga atau pori. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan kekesatan permukaan.(Amiruddin, 2018).

Lapisan aspal porus ini secara efektif dapat memberikan tingkat keselamatan yang lebih, terutama di waktu hujan agar tidak terjadi *aquaplaning* sehingga menghasilkan kekesatan permukaan yang lebih kasar, dan dapat mengurangi kebisingan (*noise reduction*). (Setyawan, 2018).

Fungsi aspal porus biasanya digunakan pada jalan yang memiliki beban lalu lintas yang rendah seperti tempat parkir, lapangan tenis, lorong-lorong kecil yang hanya dilalui kendaraan ringan, aspal porus merupakan campuran bergradasi terbuka dengan persentase agregat kasar yang besar, persentase agregat halus yang kecil, sehingga menyediakan rongga udara yang besar. Rongga udara ini diharapkan dapat meloloskan air yang berada di lapis permukaan untuk dapat di alirkan ke dalam rongga aspal secara vertikal dan horizontal serta menyalurkannya dalam sistem drainase perkerasan. menurut Ghulam (2007) dalam (Sembung dkk., 2020).

Teknologi aspal porus dianggap efektif untuk mengatasi masalah tersebut karena air dapat meresap ke dalam lapisan pondasi atas baik secara vertikal maupun horizontal. Sebagai generasi baru dalam perkerasan lentur, aspal porus memiliki sifat porus berkat penggunaan agregat halus yang lebih sedikit dibandingkan campuran standar, sehingga menciptakan rongga atau pori yang lebih besar. Rongga ini diharapkan memberikan kekesatan yang tinggi dan berfungsi sebagai saluran drainase di dalam campuran. (Amiruddin, 2018).

Dari segi kekuatan, campuran perkerasan aspal porus umumnya lebih rendah dibandingkan dengan aspal konvensional yang bergradasi. Aspal porus memiliki stabilitas yang lebih rendah, sehingga lebih rentan terhadap deformasi. Tingginya kadar rongga dalam campuran menyebabkan aspal ini mengalami tekanan yang lebih besar, yang dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya kerusakan. (mayuni dkk., 2018). Kinerja struktural perkerasan jalan mengukur seberapa baik lapisan

perkerasan dapat menahan dan mendistribusikan beban lalu lintas tanpa mengalami deformasi atau kerusakan yang dapat mempengaruhi fungsi jalan. Kondisi struktural terkait dengan kekuatan atau daya dukung perkerasan, dan informasi ini digunakan untuk menentukan cara penanganan yang tepat dalam pengelolaan jalan berdasarkan beban dan volume lalu lintas. (Sasuwuk dkk., 2019).

Pada penelitian ini akan dilakukan pengujian dengan menggunakan aluminium oksida sebagai bahan tambahan pada *filler* dalam campuran aspal porus. Aluminium oksida adalah sebuah senyawa kimia dari aluminium dan oksigen, dengan nama mineralnya adalah alumina. Aluminium oksida umum digunakan dalam industri abrasif, industri keramik, industri kaca, dan industri logam. Aluminium oksida juga dikenal sebagai senyawa berpori sehingga dimanfaatkan sebagai *adsorben* menurut Ghababazade, dkk., 2007 dalam (Aghazi, 2020). Aluminium oksida adalah senyawa kimia berwujud padatan, berwarna putih, tidak berbau, tidak larut dalam air. Aluminium oksida atau yang lebih dikenal dengan alumina atau korundum, yaitu senyawa yang terbentuk dari aluminium dan oksida dengan rumus kimia Al_2O_3 Menurut Devi, 2016 dalam (Ariyanto, 2020).

Aluminium oksida memiliki kemampuan yang sangat mendukung aplikasinya adalah daya tahan terhadap titik lebur yang tinggi, yakni mencapai $2072^{\circ}C - 2977^{\circ}C$ menurut Khamirul Amin Matori dkk, 2012 dalam (Aghazi, 2020). Sifat dari Aluminium oksida yang memiliki daya tahan yang baik terhadap abrasi, dapat bekerja di medan kerja yang memiliki temperature tinggi, dan keras (Aghazi, 2020).

Penambahan material nano aluminium oksida pada campuran aspal beton mampu memperbaiki sifat fisik dan reologi sifat pengikat aspal secara signifikan. Besaran penambahan material aluminium oksida yang paling optimal pada campuran aspal beton adalah sebesar 5% (S. Ali dkk., 2016). Pengaruh penambahan material nano aluminium oksida dengan konsentrasi sebesar 3%, 5%, dan 7% dapat memberikan pengaruh yang signifikan mengenai karakteristik aspal beton. Evaluasi sifat *reologi* aspal beton menunjukkan bahwa kekakuan sampel yang dimodifikasi dapat meningkat seiring dengan peningkatan tambahan dengan konsentrasi hingga 5% yang menunjukkan ketahanan yang lebih baik untuk efek rutting (S. I. A. Ali dkk., 2017).

Berdasarkan latar belakang diatas, sebagai pembaharuan maka pada penelitian ini akan dilakukan penambahan material aluminium oksida sebagai *filler* pada campuran perkerasan aspal porus dengan menggunakan gradasi *Australian Asphalt Pavement Asociation* (AAPA).

I.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Aspal porus cenderung memiliki kekuatan struktural yang lebih rendah dibandingkan dengan perkerasan aspal konvensional karena memiliki porositas yang tinggi.
2. Perkerasan aspal porus kurang mampu menerima beban lalu lintas yang tinggi dan dapat menyebabkan deformasi atau kerusakan pada perkerasan aspal porus.
3. Penambahan aluminium oksida terhadap campuran perkerasan aspal porus berpengaruh terhadap kinerja struktural dan fungsional perkerasan aspal porus.

I.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh penambahan material aluminium oksida pada campuran aspal porus.

Adapun tujuan dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh bahan tambahan aluminium oksida terhadap campuran perkerasan aspal porus.
2. Untuk mengetahui nilai optimum bahan tambahan aluminium oksida terhadap campuran perkerasan aspal porus.
3. Untuk meningkatkan kinerja struktural dan fungsional dengan penambahan aluminium oksida pada *filler*.

I.4 Lingkup Penelitian

Adapun lingkup penelitian pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengujian dilakukan di laboratorium rekayasa jalan dan lalu lintas Institut Teknologi Bandung.
2. Penambahan aluminium oksida sebesar 0%, 5%, 7%, dan 9%.

3. Penelitian dilakukan pada campuran perkerasan aspal porus dengan bahan tambahan aluminium oksida pada *filler* yang didapat dari PT SUKSES MULIA SEIMBANG.
4. Penelitian menggunakan gradasi *Australian Asphalt Pavement Association* (AAPA).
5. Menggunakan aspal yang berasal dari Pertamina Penetrasi 60/70.
6. Menggunakan agregat yang berasal dari Karawang.
7. Pengujian yang akan dilakukan adalah pengujian *marshall*, *Cantabro*, Aspal *Drain Down*, dan Permeabilitas.

I.5 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah penambahan aluminium oksida sebagai *filler* mampu meningkatkan kinerja fungsional dan struktural pada perkerasan aspal porus berdasarkan nilai Permeabilitas dan stabilitas *marshall*.

I.6 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan referensi material tambahan yang dapat digunakan pada campuran perkerasan aspal dan diharapkan dapat dikembangkan dengan temuan yang lebih baru.

I.7 Jadwal Rencana Penelitian

Penulis membuat perencanaan jadwal penelitian supaya penelitian ini terarah dan terstruktur pada penelitian ini. Berikut merupakan tabel perencanaan jadwal penelitian:

Tabel 1.1 Jadwal Rencana Penelitian

No	Kegiatan	Waktu penelitian																											
		Maret				April				Mei				Juni				Juli				Agustus				September			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengajuan Judul																												
2	Penulisan BAB 1 s/d BAB 3																												
3	Pengumpulan Data																												
4	Analisis Data																												
5	Seminar Judul																												
6	Perbaikan Hasil Seminar Judul																												
7	Pengujian Laboratorium																												
8	Penulisan BAB 4 s/d BAB 5																												
9	Seminar Isi																												
10	Perbaikan Seminar Isi																												
11	Sidang Akhir																												
12	Perbaikan Sidang Akhir																												

I.8 Sistematika Penulisan

Metode penulisan pada penelitian ini dibagi menjadi 5 bab, diantaranya adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai latar belakang permasalahan yang dipilih, rumusan masalah, lingkup penelitian, hipotesis, manfaat penelitian, jadwal rencana penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II STUDI PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan mengenai informasi, landasan teori, dan metode pengujian yang relevan dengan topik permasalahan yang dipilih menjadi objek penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Menjelaskan menggunakan kalimat atau *flowchart* mengenai tahapan-tahapan yang akan dilakukan pada saat proses penelitian. Tahapan analisis umumnya menjelaskan mengenai prosedur penulisan agar dapat memecahkan permasalahan yang ada sehingga dapat menghasilkan suatu kesimpulan dan saran pada penelitian ini.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisikan pengolahan serta pembahasan data yang didapatkan setelah melakukan proses penelitian sehingga dapat menyimpulkan suatu kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilaksanakan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan tentang penjelasan mengenai saran dan kesimpulan yang didapatkan setelah melakukan pengujian dan penelitian yang berdasarkan pada hasil analisis dan pembahasan pada bab sebelumnya.