

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan adalah komponen dasar dalam sistem transportasi yang tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan sehari-hari manusia dan memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung perkembangan bermacam sektor di suatu negara, seperti ekonomi, budaya, sosial, politik, industri, pariwisata, pertahanan, dan keamanan. Ada beberapa pendapat menurut para ahli dan undang-undang tentang jalan yang ada di Indonesia diantaranya adalah sebagai berikut, Dalam Undang-Undang Republik Indonesia No. 38 Tahun 2004, jalan dijelaskan sebagai bagian dari infrastruktur transportasi darat yang termasuk semua komponen jalan, termasuk struktur pendukung dan peralatan yang digunakan untuk pergerakan, baik yang berada di atas permukaan tanah, di bawah tanah, maupun di atas air, dengan pengecualian sistem jalur kereta api dan jaringan kabel. Sedangkan Dalam ketentuan yang tertulis dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan, jalan dijelaskan sebagai seluruh bagian dari infrastruktur jalan yang melibatkan elemen-elemen seperti struktur pendukung yang terletak di atas tanah, di bawah tanah, serta peralatan yang digunakan untuk transportasi umum, baik itu di atas permukaan air atau di bawah permukaan air, kecuali jalur kereta api dan sistem kabel. Dalam ketetapan yang tertulis dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan, jalan dijelaskan sebagai seluruh bagian dari infrastruktur jalan yang melibatkan elemen-elemen seperti struktur pendukung yang terletak di atas tanah, di bawah tanah, serta peralatan yang digunakan untuk transportasi umum, baik itu di atas permukaan air atau di bawah permukaan air, kecuali jalur kereta api dan sistem kabel. Dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 13 Tahun 2011, jalan dijabarkan sebagai bagian dari infrastruktur transportasi darat yang melibatkan semua elemen jalan, termasuk gedung dan fasilitas tambahan yang dipakai untuk mengatur lalu lintas, baik berada di atas tanah, di bawah tanah, atau di atas permukaan air, dengan pengecualian bagi rel kereta api dan jalur kabel.

Indonesia memiliki beberapa ruas jalan yang berdekatan dengan daerah yang berpapasan langsung dengan pesisir pantai yang menyebabkan genangan air yang diakibatkan oleh air laut pasang. Salah satu contoh daerah yang berdekatan langsung dengan pesisir pantai adalah Jalan Hj. Junudi yang terletak di Sebatik, Nunukan, Kalimantan Utara. Jalan ini menjadi salah satu jalan yang mengalami kerusakan yang diakibatkan oleh air laut yang pasang sehingga terjadi genangan air. Jalan ini juga menjadi salah satu alternatif jalan untuk ke daerah pelabuhan penyeberangan masyarakat untuk keluar daerah baik itu keluar Nunukan maupun ke negeri tetangga Malaysia. Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan dan Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 mengenai jalan, kewenangan dalam mengatur jalan raya dibagi menjadi beberapa macam, yaitu jalan nasional, jalan provinsi, jalan kabupaten, jalan kota, dan jalan desa.

Menurut H. Muhammad Pandi, yang merupakan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kalimantan Utara, peningkatan tinggi air laut yang terjadi akibat dari pengaruh fenomena *supermoon* yang memengaruhi tinggi maksimum permukaan laut. Efek yang dihasilkan dari fenomena *supermoon* ini adalah kerusakan yang dialami oleh rumah-rumah dan fasilitas umum. Contohnya, jalan-jalan tergenang oleh air pasang, posyandu, dan terjadi abrasi pantai sepanjang Jalan Sebatik (PROKAL.co, 2019). Dalam ilustrasi yang terlihat pada Gambar 1.1, terdapat dua area yang menggambarkan kerusakan yang terjadi di Jalan Hj. Junudi, Sebatik, Nunukan, Kalimantan Utara. Kerusakan ini disebabkan oleh air pasang dan mencakup genangan air laut serta abrasi pantai, seperti yang terlihat pada nomor 1 dan 2 pada gambar tersebut.



Gambar 1.1 Lokasi Kerusakan Akibat Air Laut Pasang Di Pesisir Pantai.
(Sumber: *Google Maps*, 2023)

Menurut Djalante (2011), potensi kerusakan jalan akibat kurang optimalnya stabilitas perkerasan dan penggunaan jenis agregat yang rendah dapat menyebabkan kerusakan pada jalan dan membuatnya sulit untuk dijelaskan bagaimana kerusakan tersebut menyebar. Ketika lalu lintas melebihi kapasitas rencana awal dan terjadi kerusakan, kemungkinan besar akan timbul keretakan atau retakan pada permukaan jalan yang awalnya berlubang dan kemudian terisi dengan air. Kerusakan pada jalan dapat terjadi akibat penggunaan berulang atau beban berlebihan dari lalu lintas, cuaca yang ekstrem seperti hujan maupun panas. Oleh karena itu, selain merencanakan pendekatan yang benar harus dijaga dengan baik untuk melayani pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana. Pentingnya untuk melakukan pemeliharaan jalan secara teratur dan berkala guna memastikan keselamatan dan kenyamanan bagi para pengguna serta untuk menjaga daya tahan jalan agar sesuai dengan rencana usianya (Suwardo dan Sugiharto, 2020). Menurut Suripin (2004), menjaga keberlangsungan umur suatu jalan raya sangat bergantung pada upaya untuk melindungi sumber air dengan cermat. Ketika aspal terendam oleh air secara berkepanjangan akan menyebabkan adanya retakan yang kemudian berkembang menjadi lubang yang diakibatkan oleh terlepasnya butiran yang mengikat agregat tersebut. Sedangkan Nurhudayah (2009) berpendapat bahwa kerusakan jalan disebabkan oleh faktor-faktor seperti karakteristik topografi, kontur, pasang surut laut, aliran sungai yang berlebihan, dan rusaknya saluran drainase yang sesuai. Banyak kejadian yang memicu kerusakan pada konstruksi jalan, yaitu akibat beban lalu lintas yang berlebihan, suhu yang sering berubah-ubah, genangan air, dan konstruksi jalan yang tidak memenuhi syarat teknis. Pada penelitiannya, Muaya (2015), mengutarakan bahwa setelah melakukan serangkaian pengujian, penilaian, dan menguraikan hasil uji *marshall* pada perendaman aspal dengan air laut yang memiliki variasi suhu, kadar garam, dan durasi perendaman, dia menemukan bahwa air laut memiliki dampak penting terhadap stabilitas dan perilaku kelelahan (*flow*) dari aspal.

Menurut Bina Marga (2010), aspal beton dapat dikategorikan berdasarkan temperatur pencampuran serta tujuannya. Aspal beton dapat berdasarkan temperatur percampuran terbagi menjadi tiga tipe, yaitu aspal beton panas (*hot mix*), aspal beton campuran sedang (*warm mix*), dan aspal campuran dingin (*cold mix*). Berdasarkan tugas atau fungsi yang dimilikinya, aspal beton dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis, yakni aspal beton untuk lapisan permukaan yang aus (*wearing course*), aspal beton yang

digunakan dalam lapisan pondasi (*binder course*), dan aspal beton yang digunakan dalam proses pembentukan dan perataan pada lapisan aspal beton yang sudah ada sebelumnya (Fadhilah, 2018). Sedangkan menurut spesifikasi Bina Marga (2010), dalam pengelompokkan aspal beton campuran panas (*hot mix*), diperoleh jenis lapisan tipis aspal pasir (*latasir*) yang digunakan untuk jalan dengan lalu lintas ringan. Lapisan ini secara khusus dirancang dengan ketahanan alur (*rutting*) yang rendah, sehingga tidak disarankan untuk dipakai di daerah yang memiliki lalu lintas berat atau daerah dengan tanjakan. Lapisan tipis aspal beton (*lastaston*), ialah aspal beton bergradasi senjang. *Lastaston* sering juga dikenal sebagai HRS (*Hot Rolled Sheet*). Hal yang paling penting dalam karakteristik aspal beton pada campuran ini ialah daya tahan yang tinggi terhadap keadaan lingkungan dan kemampuan untuk fleksibel terhadap kondisinya. Aspal jenis terakhir yang disebutkan ialah lapisan aspal beton (*laston*), yaitu jenis aspal beton dengan gradasi berkelanjutan yang sering digunakan pada jalan dengan kapasitas lalu lintas yang tinggi. *Laston* terdiri dari tiga jenis lapisan, termasuk lapis AC-WC (*Asphalt Concrete-Wearing Course*), lapis AC-BC (*Asphalt Concrete-Binder Course*), dan lapis AC-Base (*Asphalt Concrete-Base*). Sifat utama yang paling penting dari aspal beton dalam campuran ini adalah stabilitas (Alexander, 2016).

Aspal adalah sebuah perekat lengket berwarna hitam gelap atau coklat tua yang bahan utamanya dari bitumen, yang dihasilkan dari hasil penyulingan minyak bumi. Fungsinya adalah untuk berperan sebagai bahan pengikat agregat dalam pembangunan jalan. Aspal dipakai dalam pembuatan jalan karena memiliki sifat-sifat seperti kekentalan (viskositas) yang tinggi, ketahanan terhadap perubahan cuaca yang tidak stabil, tingkat pengerasan, dan daya tahan terhadap air (PROGO, 2022). Aspal minyak ialah sisa bahan yang dianggap tidak ekonomis untuk diolah lebih lanjut setelah proses ekstraksi minyak bumi di pabrik kilang minyak. Jenis aspal ini dikenal dengan tiga kelas penetrasi yang berbeda, yaitu pen 40/50, pen 60/70, dan 80/100. Dalam penelitian ini, digunakan aspal dengan kelas penetrasi pen 60/70, yang biasanya digunakan secara umum dalam pembuatan perkerasan jalan di Indonesia.

Menurut Sukirman (2010), lapisan perkerasan aspal beton (*Laston*) merupakan struktur jalan yang terbuat dari gabungan aspal keras dan agregat yang disiapkan dalam keadaan panas dan ditempatkan pada temperatur tertentu, kemudian dipadatkan. Salah satu sifatnya adalah bahwa struktur agregat dalam aspal ini memiliki sedikit pori-pori, sehingga agregat saling mengunci satu sama lain. Akibatnya, aspal beton memiliki stabilitas yang tinggi dan cenderung kaku. Dalam pandangan Riyadi (2011) menjelaskan bahwa tingginya angka *flow*, VMA (*Void in Mineral Aggregate*), dan VIM (*Void In The Mix*) dapat mengakibatkan penurunan angka stabilitas dan MQ (*Marshall Quotient*) dalam perkerasan aspal. Penurunan ini disebabkan oleh masalah genangan air. Sedangkan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Desmawan dan Sukamdi (2012), dampak yang disebabkan air laut termasuk korosi pada struktur bangunan dan rumah-rumah warga serta kerusakan kendaraan. Selain itu, lahan milik warga menjadi tidak dapat digunakan akibat tingginya kadar garam dalam air laut yang meresap dan menyebar ke permukaan tanah, menyebabkan berkurangnya ketersediaan air minum. Air laut juga memiliki kandungan natrium klorida yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan mineral lainnya. Kandungan kimia dalam air laut terdiri dari 55% klorida, 31% natrium, dengan persentase yang lebih rendah untuk sulfat, magnesium, kalsium, dan terakhir potasium. Zat-zat kimia ini berasal dari proses pelapukan batuan, aktivitas lubang hidro termal, dan emisi gas vulkanik (Sulistyo, 2020). Sedangkan Adriani (2020) menerangkan bahwa air laut memiliki kandungan garam yang berdampak pada sifat-sifat fisiknya, seperti kepadatan, kompresibilitas, titik beku, dan suhu. Kandungan kimia dalam air laut terbentuk dari klorida sekitar 55%, natrium 31%, sulfat 8%, magnesium 4%, kalsium 1%, dan beberapa zat lainnya seperti bikarbonat, bromida, asam boraks, strontium, dan fluor yang jumlahnya kurang dari 1%.

Pada penelitian ini peneliti mengangkat judul “Pengaruh Lama Rendaman Air Laut Sebatik Pada Perkerasan AC-WC dengan Menggunakan Aspal Pen 60/70 Terhadap Uji *Marshall*”. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Lutfiyah dan Nisa (2021), mengatakan bahwa variasi lama waktu

rendaman air laut pasang yang menyebabkan tingkat penurunan durabilitas AC-WC semakin menurun. Rentang waktu yang digunakan adalah 6 jam, 12 jam, 24 jam, dan 48.

Berdasarkan pada studi kasus rusaknya lapisan aspal yang disebabkan air laut pasang yang menyebabkan terjadinya genangan air di jalan H.Junudi Desa Sungai Taiwan, Kecamatan Sebatik Induk, Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang dampak lama rendaman air laut menggunakan aspal pen 60/70 berdasarkan uji *marshall*. Jenis campuran yang digunakan pada penelitian ini adalah aspal AC-WC (*Asphalt Concrete-Wearing Course*) dengan menggunakan variasi lama rendaman air laut antara lain 6 jam, 12 jam dan 24 jam. Bisa kita lihat pada Gambar 1.2 dan Gambar 1.3 adalah jalan yang mengalami genangan air dan korosi yang terjadi akibat air laut terhadap perkerasan jalan.



Gambar 1.2 Jalan Hj. Junudi Yang Mengalami Genangan Air Laut.
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)



Gambar 1.3 Perkerasan Mengalami Korosi Akibat Genangan Air Laut.
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023).

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang ada dalam penulisan Skripsi ini adalah bagaimana pengaruh aspal pen 60/70 terhadap variasi waktu rendaman air laut dengan pengujian *marshall* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah disajikan, tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi dampak dari aspal jenis 60/70 terhadap berbagai waktu perendaman dalam air laut dengan menggunakan pengujian *marshall*.

1.4 Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengetahuan dan menjadi sumber referensi bagi mereka yang tertarik dalam melakukan penelitian terkait perkerasan jalan yang melibatkan penggunaan aspal pen 60/70 pada kondisi rendaman air laut terhadap uji marshall. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan memiliki manfaat yang signifikan bagi bidang Teknik Sipil, terutama dalam konteks konstruksi perkerasan jalan. Kedua mengurangi kerusakan jalan dengan memahami pengaruh rendaman air laut terhadap perkerasan jalan, pemerintah dan badan jalan dapat merancang perkerasan yang lebih tahan lama di daerah-daerah yang rentan terhadap air laut sehingga dapat mengurangi kerusakan akibat korosi dan erosi yang disebabkan oleh air laut. Semoga penelitian ini dapat menjadi landasan bagi penelitian-penelitian berikutnya dalam bidang ini.