

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gencarnya Pemerintah Indonesia dalam menerapkan era revolusi industri 4.0 dimaksudkan untuk mewujudkan visi nasional yaitu menjadikan Indonesia sebagai negara perekonomian terkuat di dunia pada tahun 2030 (Satya, 2018). Dalam mencapai hal tersebut perlu adanya sistem industrialisasi. Industrialisasi dapat mendorong perubahan ekonomi masyarakat dalam mengembangkan beberapa aspek yaitu teknologi, inovasi dan perdagangan antarnegara (Hilman & Ester, 2018) . Menurut Menteri Perindustrian Agus Gumiwang Kartasasmita dalam Konferensi Pers di Jakarta, kontributor utama dalam pertumbuhan ekonomi nasional adalah sektor industri manufaktur dengan persentase sebesar 16,77 % pada triwulan pertama tahun 2023. Hal ini akan mengakibatkan pelonjakan nilai *demand* pada sektor-sektor industri.

Pada masa kini, industri pertambangan menjadi salah satu penyumbang devisa negara terbesar pada sektor industri. Industri pertambangan di Indonesia terdiri dari pertambangan mineral dan batu bara yang dihasilkan dari masing-masing daerah (Iqbal & Kamaludin, 2021). Salah satu perusahaan pertambangan mineral terbesar di Indonesia adalah PT Freeport Indonesia. PT Freeport Indonesia merupakan perusahaan afiliasi dari *Freeport – McMoRan Copper & Gold Inc.* Perusahaan ini melakukan kegiatan eksplorasi, penambangan, dan pemrosesan bijih yang mengandung tembaga, emas, dan perak di dataran tinggi Kabupaten Mimika, Provinsi Papua (Yoesry, 2019). Dikutip dari postingan media sosial PTFI, pada akhir tahun 2023, Perusahaan tersebut menghasilkan produksi bijih sebanyak 289.000 ton dari penambangan bawah tanah (*underground*) yang terdiri dari *Grasberg Block Cave* (GBC), *Deep Mill Level Zone* (DMLZ), dan *Big Gossan*.

Pencapaian terbesar dalam penambangan PT Freeport Indonesia kerap dikaitkan terhadap faktor lingkungan. Aktivitas penambangan yang dilakukan oleh Perusahaan tersebut menghasilkan limbah yang bernama *tailing* (Astuti, 2018). *Tailing* atau sirsat adalah pasir sisa dari hasil pengolahan batuan bijih yang merupakan bagian dari sisa konsentrat tidak bernilai ekonomis (Website PTFI, 2015). Beberapa media

menyebutkan bahwa Perusahaan mengelola limbah ini dengan cara mendeposisikan ke Sungai Aikwa atau *Modified Aikwa Deposition Area* (ModADA) (Prakoso et al., 2023). Pada tahun 2023, PT Freeport Indonesia menghasilkan sekitar 300.000 ton tailing/hari (Napitupulu & Purwanti, 2022). Dalam hal ini Perusahaan melakukan evaluasi dan kajian pada sisten pengelolaan limbah *tailing*. Bentuk tanggung jawab yang dilakukan diantaranya membuat reklamasi dari daerah pengendapan menjadi daerah penghijauan. Tidak hanya itu, PT Freeport Indonesia juga bekerja sama dengan Pemerintahan Provinsi untuk memanfaatkan limbah *tailing* sebagai komponen utama pada infrastruktur jalan. Bentuk fisik dari pemanfaatan limbah *tailing* ini adalah *paving block* pada area Taman Bunaken di Grasberg dan campuran aspal kadar 10% pada area kerja Perusahaan di Kuala Kencana (Luhukay, 2016). Pada percobaan (I. Susanto et al., 2021), sifat kimia *tailing* memiliki kandungan silika sebesar 43,21%, besi oksida 10,17% dan senyawa yang lain, sementara sifat fisik *tailing* diperoleh hasil analisis gradasi material lolos nomer 4 yang membuktikan apabila *tailing* ini termasuk material agregat halus.

Di lain sisi, Pemerintahan era Presiden Jokowi mengupayakan *Indonesiasentris* supaya tidak ada kesenjangan infrastruktur di Papua sehingga Pemerintah melakukan Pembangunan Jalan Trans Papua dalam rangka pemerataan infrastruktur (Pambudi & Sahadewa, 2020). Namun, Provinsi Papua masih memiliki persentase tertinggi pada kategori jalan rusak berat sebesar 20,55 % pada tahun 2022 (Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan, 2023). Salah satu faktor yang menyebabkan jalan rusak adalah pelaksanaan pada lapisan perkerasan jalan khususnya lapisan aus (Betaubun & Paresa, 2019). Lapisan aus (AC-WC) merupakan lapisan perkerasan aspal yang rentan mengalami kerusakan jalan akibat suhu tinggi dan beban lalu lintas yang berat (Yosevina, 2022). Penelitian pada lapisan aspal telah banyak dilakukan dengan substitusi material menggunakan limbah salah satunya pemanfaatan limbah plastik yang mengandung *Polyethylene Terephthalate* (PET) pada Lapis *Aspal Concrete Binder Course* (AC-BC) sebagai bahan aditif bitumen (Usman & Kunlin, 2024). Penelitian (Choudhary et al., 2020) juga membuktikan bahwa tailing tembaga dapat digunakan sebagai filler pada campuran aspal dan memenuhi spesifikasi marshall. Namun, faktanya pemanfaatan limbah *tailing* dari aktivitas *mining* lebih banyak dilakukan oleh peneliti dari luar negeri.

Berdasarkan (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2020), limbah *Tailing* PT Freeport Indonesia ternyata dapat digunakan untuk campuran beraspal panas yang disesuaikan dengan spesifikasinya. Penelitian lain juga telah membuktikan bahwa penambahan limbah *tailing* PT Freeport Indonesia dapat meningkatkan nilai stabilitas marshall mencapai 788 kg pada Lapis Aspal Base (I. Susanto et al., 2021). Pemanfaatan limbah ini juga dapat menekan angka pencemaran lingkungan serta menyelaraskan dengan nilai dari Perusahaan yaitu SINCERE (*Safety, Integrity, Commitment, Respect* dan *Excellent*) (PTFI, 2021). Pada dasarnya, pemanfaatan limbah telah diuji coba oleh Perusahaan dengan mensubstitusikan agregat halus pada Lapis Aus sebesar 10% dari berat total agregat namun pihak Perusahaan ingin meningkatkan kadar *tailing* secara maksimal yang memenuhi semua aspek parameter *marshall*. Terlebih limbah *Tailing* bukan merupakan limbah B3 sehingga dinilai ramah lingkungan untuk dikelola menjadi pemanfaatan material (I. Susanto et al., 2021). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan kadar limbah *tailing* pada campuran aspal sehingga menghasilkan lapisan perkerasan yang ramah lingkungan, kuat, dan ekonomis.

1.2 Identifikasi Masalah

- a. Terjadi peningkatan skala *demand* pada sektor industri dalam memenuhi perekonomian negara sehingga menyebabkan adanya peningkatan limbah industri.
- b. Sektor industri pertambangan menjadi salah satu sektor industri terbesar di Indonesia dalam menopang perekonomian negara.
- c. Pemerataan dan penerapan infrastruktur jalan di wilayah Papua dan sekitarnya dinilai kurang maksimal sehingga berpengaruh pada transportasi masyarakat dan akses pertumbuhan ekonomi daerah.
- d. Lapis Aus (AC-WC) yang merupakan lapisan teratas dan terluar dari *flexible pavement* sangat rentan terhadap kerusakan jalan sehingga perlu diperhatikan saat proses pembuatan dan pelaksanaannya.
- e. Kebermanfaatan dari limbah *tailing* PT Freeport Indonesia sebagai bahan material konstruksi jalan dapat menjadi alternatif mengurangi pencemaran lingkungan.

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Mengetahui pengaruh penambahan limbah *tailing* dari PT Freeport Indonesia sebagai campuran lapis AC-WC pada kadar aspal optimum dan parameter marshall dalam pengujiannya sehingga menghasilkan perkerasan jalan yang ramah lingkungan, kuat, dan ekonomis.

- a. Menganalisis kadar aspal optimum terhadap penambahan limbah *tailing* PT Freeport Indonesia sebagai campuran lapis AC-WC.
- b. Menganalisis limbah *tailing* PT Freeport Indonesia sebagai campuran lapis AC-WC terhadap tinjauan parameter pengujian marshall.
- c. Menganalisis pengaruh dampak lingkungan penggunaan limbah *tailing* sebagai substitusi pasir pada campuran lapis AC-WC modifikasi berdasarkan penilaian aspek ramah lingkungan atau *eco-friendly*..
- d. Menganalisis perbandingan harga antara campuran lapis AC-WC konvensional dengan lapis AC-WC modifikasi menggunakan limbah *tailing* berdasarkan analisa SNI dan harga satuan daerah Papua Tengah, Timika.