

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur jalan merupakan salah satu elemen penting dalam mendukung peningkatan konektivitas wilayah, pertumbuhan ekonomi, serta pemerataan pembangunan di Indonesia, khususnya di daerah terpencil dan berkembang. Jalan yang memadai akan memperlancar distribusi barang dan jasa, meningkatkan akses masyarakat terhadap fasilitas pendidikan, kesehatan, dan pusat ekonomi, serta mempercepat mobilitas penduduk. Oleh sebab itu, keberadaan jaringan jalan yang berkualitas menjadi kebutuhan mendasar dalam pengembangan wilayah.

Kabupaten Sorong Selatan sebagai salah satu wilayah strategis di Provinsi Papua Barat Daya masih menghadapi tantangan dalam pembangunan prasarana transportasi, terutama pada ruas-ruas jalan penghubung antar distrik seperti di daerah Kambuaya. Kondisi geografis yang didominasi kawasan rawa, perbukitan, serta akses logistik yang terbatas menyebabkan pembangunan jalan memerlukan perencanaan teknis yang lebih spesifik dibandingkan wilayah lain. Selain itu, curah hujan yang tinggi juga memperbesar risiko terjadinya kerusakan dini pada perkerasan jalan apabila struktur pondasi tidak direncanakan dengan baik.

Pada konstruksi perkerasan jalan, lapisan pondasi memiliki fungsi utama untuk menyebarkan beban lalu lintas dari permukaan jalan ke tanah

dasar. Kualitas lapisan pondasi sangat menentukan umur layanan perkerasan. Material pondasi yang digunakan harus memenuhi persyaratan teknis tertentu, seperti stabilitas tinggi, daya dukung yang cukup, serta ketahanan terhadap pengaruh air. Namun, kenyataannya, pembangunan jalan di Sorong Selatan sering menghadapi kendala berupa keterbatasan material agregat berkualitas yang sesuai dengan ketentuan **Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Revisi 2**.

Material pondasi standar seperti agregat kelas A atau batu pecah umumnya harus didatangkan dari lokasi yang jauh, sehingga menimbulkan biaya transportasi yang tinggi dan waktu pelaksanaan yang lebih lama. Kondisi ini menyebabkan biaya konstruksi jalan menjadi sangat mahal dan kurang efisien apabila hanya bergantung pada material konvensional dari luar daerah. Oleh karena itu, diperlukan alternatif pemanfaatan sumber daya lokal yang tersedia melimpah di sekitar lokasi proyek sebagai solusi ekonomis dan berkelanjutan.

Salah satu material lokal yang banyak ditemukan di wilayah Sorong Selatan, khususnya daerah Kambuaya, adalah **tanah kapur (calcareous soil)**. Tanah kapur merupakan jenis tanah yang mengandung kadar kalsium karbonat (CaCO_3) tinggi dan berasal dari proses pelapukan batuan kapur. Material ini umumnya tersedia dalam jumlah besar dan mudah diperoleh di area sekitar lokasi pembangunan jalan. Pemanfaatan tanah kapur sebagai material lapisan pondasi jalan menjadi potensi yang sangat besar untuk mengurangi ketergantungan terhadap material impor dari luar daerah.

Namun demikian, penggunaan tanah kapur secara langsung sebagai material konstruksi jalan memiliki berbagai keterbatasan teknis. Tanah kapur umumnya memiliki struktur butiran rapuh, daya ikat antarpartikel rendah, serta sensitivitas tinggi terhadap perubahan kadar air. Dalam kondisi basah, tanah kapur mudah mengalami penurunan daya dukung dan disintegrasi, sehingga berpotensi menyebabkan kerusakan pada lapisan pondasi maupun permukaan jalan. Nilai **California Bearing Ratio (CBR)** tanah kapur alami seringkali berada di bawah standar minimal sebagai material pondasi, sehingga diperlukan upaya perbaikan kualitas material sebelum digunakan.

Salah satu metode yang umum digunakan dalam peningkatan kualitas tanah adalah teknik stabilisasi. Stabilitas tanah dapat ditingkatkan dengan menambahkan bahan pengikat (binder) seperti semen, kapur, atau fly ash. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah **stabilisasi semen (soil-cement stabilization)**, yaitu pencampuran tanah dengan semen pada kadar tertentu sehingga terjadi reaksi hidrasi dan proses sementasi antar partikel tanah.

Stabilisasi menggunakan semen mampu meningkatkan kekuatan tanah secara signifikan melalui pembentukan ikatan yang lebih kuat antar butiran, memperbaiki kepadatan maksimum, menurunkan nilai plastisitas, serta meningkatkan daya dukung tanah. Dengan demikian, tanah kapur yang distabilisasi semen diharapkan dapat memenuhi persyaratan sebagai material lapisan pondasi jalan sesuai standar teknis yang berlaku, baik

berdasarkan ketentuan **SNI**, **AASHTO**, maupun **Spesifikasi Bina Marga**. Walaupun metode soil-cement telah banyak diterapkan pada berbagai jenis tanah, karakteristik material lokal sangat mempengaruhi hasil stabilisasi. Tanah kapur di Sorong Selatan memiliki sifat geologi dan mineralogi yang khas, sehingga responnya terhadap penambahan semen perlu dikaji lebih lanjut secara spesifik. Penelitian mengenai pemanfaatan tanah kapur lokal Sorong Selatan sebagai pondasi jalan masih terbatas, sehingga diperlukan kajian laboratorium untuk mengevaluasi pengaruh variasi kadar semen terhadap parameter pemadatan serta nilai CBR tanah. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini menjadi penting untuk menganalisis potensi tanah kapur lokal yang distabilisasi semen sebagai alternatif material pondasi jalan pada ruas jalan di wilayah Sorong Selatan – Kambuaya. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam penyediaan material konstruksi jalan yang lebih ekonomis, efisien, dan sesuai dengan kondisi wilayah setempat, sekaligus mendukung pembangunan infrastruktur berkelanjutan di Papua Barat Daya.

Harapan dari penelitian ini adalah agar pekerjaan pembangunan jalan maupun preservasi jalan dan jembatan di Sorong Selatan - Kambuaya Provinsi Papua Barat Daya dapat menerapkan hal yang serupa, sehingga proses pembangunan dapat berjalan dengan ekonomis dan efisien.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik fisik dan mekanik material tanah kapur lokal dari wilayah Sorong Selatan – Kambuaya?
2. Bagaimana pengaruh penambahan semen dengan variasi kadar tertentu terhadap peningkatan daya dukung tanah kapur, seperti nilai CBR dan kuat tekan bebas (UCS), sebagai material lapisan pondasi jalan?
3. Apakah material tanah kapur lokal yang distabilisasi semen layak Digunakan sebagai alternatif material lapisan pondasi jalan di daerah Sorong Selatan – Kambuaya?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui karakteristik sifat fisik dan mekanik tanah kapur lokal dari wilayah Sorong Selatan – Kambuaya.
2. Menganalisis pengaruh penambahan semen tipe PCC ((Portland Composite Cement) dengan variasi (3%, 5%,6% dan7%) terhadap peningkatan daya dukung tanah kapur, berdasarkan hasil pengujian CBR dan kuat tekan bebas (UCS).
3. Menilai kelayakan penggunaan tanah kapur lokal yang distabilisasi semen sebagai alternatif material lapisan pondasi jalan di daerah Sorong Selatan – Kambuaya sesuai persyaratan teknis (Spesifikasi Umum Bina Marga).

1.4. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teknis

Meningkatkan daya dukung tanah (CBR lebih tinggi): campuran

kapur + semen membentuk ikatan yang lebih kuat sehingga

Mengurangi plastisitas tanah: tanah tidak mudah mengembang atau menyusut akibat perubahan kadar air.

Meningkatkan kekuatan dan kekakuan lapisan pondasi: jalan lebih tahan terhadap beban lalu lintas.

Ketahanan terhadap erosi dan air: lapisan soil cement lebih resisten terhadap rembesan air sehingga mengurangi kerusakan dini.

Memberikan referensi nilai penambahan material tanah kapur, berapa kadar semen, berapa batas kadar air dan bagaimana kepadatan yang diperlukan untuk mencapai syarat minimal CBR untuk lapis fondasi tanah semen (siol cement) sebesar 20 % (sesuai dgn spesifikasi bina marga 2018 Rev 2 pada Devisi 5.4)

Menambah wawasan dan pengetahuan tentang pemanfaatan tanah kapur di daerah penelitian.

2. Manfaat Praktis

Menghemat biaya transportasi material: karena batu kapur berasal dari sumber lokal, biaya proyek lebih efisien.

Memanfaatkan sumber daya lokal: mendukung kemandirian daerah dan mengurangi ketergantungan material luar.

Pengerjaan relatif mudah: pencampuran tanah, kapur, dan semen dapat dilakukan di lokasi proyek dengan peralatan standar.

Meningkatkan umur rencana jalan: secara keseluruhan, jalan lebih awet sehingga biaya pemeliharaan berkurang.

1.5. Batasan Masalah

Agar penelitian ini terarah dan fokus, maka perlu ditetapkan batasan masalah sebagai berikut :

1. Material yang diteliti dibatasi pada tanah kapur lokal yang berasal dari wilayah Sorong Selatan – Kambuaya, **tanpa** campuran material lain selain semen dan air.
2. Stabilisasi tanah hanya menggunakan semen Portland dengan variasi kadar tertentu (misalnya **3%, 5%, 6% dan 7%**), serta tidak membahas penggunaan bahan stabilisasi alternatif lainnya.
3. Evaluasi kelayakan material dibatasi pada pengujian laboratorium, yaitu sifat fisik tanah, pemadatan (Proctor), serta parameter daya dukung utama berupa nilai CBR dan kuat tekan bebas (UCS) sebagai material lapisan pondasi jalan.

1.6. Sistematika Penelitian

Agar lebih terarah tulisan ini, sistematika penulisan disertasi yang akan dilakukan sesuai tahapan-tahapan yang dipersyaratkan sehingga produk yang dihasilkan lebih sistematis sehingga susunan disertasi ini dapat diurutkan yaitu :

BAB I : Pendahuluan

Bab ini berisi tentang Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian dan Sistematika Penelitian.

BAB II : Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi tentang Landasan Teori, Tinjauan Teori dan konsep, Klasifikasi Tanah, Stabilisasi Tanah, Pengujian Sifat-sifat Fisik Tanah, Penelitian Terdahulu, Kerangka Pemikiran,

BAB III : Metodologi Penelitian

Bab ini berisi tentang Jenis dan Pendekatan Penelitian, Lokasi dan Waktu Penelitian, Teknik Pengumpulan data, Bahan dan Alat Penelitian, Variabel Penelitian, Prosedur Penelitian, Metode Analisis Data, Bagan Alur Penelitian, Rencana Jadwal Penelitian

BAB IV : Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bab ini Terisi penyajian hasil penelitian dan pembahasan teknis berdasarkan data yang diperoleh dari pengujian laboratorium dan menguraikan hal-hal seperti gambaran singkat tujuan analisis, Pengujian fisik dan mekanik tanah kapur, Analisa dan pembahasan hasil pengujian dan rekapitulasi hasil pengujian.

BAB V : Kesimpulan dan Saran

Bab ini menyimpulkan apakah material lokal tanah kapur + semen diwilayah Sorong Selatan - Kambuaya dapat di jadikan

sebagai Siol semen untuk lapis pindasi jalan sesuai dengan kadar semen tertentu, apakahkah memenuhi spesifikasi teknik atau tidak, dan memuat tentang saran teknik penerapan dilapangan dan saran untuk penelitian berkelanjutan.