BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemerintah Indonesia sedang memprioritaskan pembangunan infrastruktur dalam rangka meningkatkan daya saing nasional, pemerataan hasil pembangunan, dan mengurangi disparitas antar wilayah. Pembangunan infrastruktur dilakukan merata di seluruh Indonesia untuk meningkatkan konektivitas dan membuka daerah terisolir. Perkembangan pembangunan tersebut dapat dilihat dari pembangunan jalan baru sepanjang 2621 km pada tahun 2015-2017, terus bertambah sepanjang 811 km pada tahun 2018, dan sepanjang 556 km pada tahun 2019 (Liputan6, 2018). Pembangunan infrastruktur juga dapat dilihat dari perkembangan pembangunan jalan tol, jalan rel, jembatan, bandar udara, dan pelabuhan di berbagai wilayah di Indonesia. Pembangunan infrastruktur dalam Rencana Panjang Jangka Menengah (RPJM) tersebut membutuhkan dana sebesar Rp. 4700 Triliun dengan pemerintah yang hanya mampu membiayai 33% dari total anggaran atau sekitar Rp. 1551 Triliun (Kompas, 2017).

Pembangunan jalan di Indonesia merupakan salah satu pembangunan infrastruktur yang membutuhkan banyak biaya dan cenderung dapat merusak lingkungan bila tidak direncanakan dengan baik. Perencanaan jalan harus dilakukan dengan baik agar jalan dapat menahan seluruh beban lalu lintas di atasnya, tahan lama, biaya murah, dan tidak merusak lingkungan disekitarnya. Terdapat beberapa kendala yang dapat menghambat pembangunan jalan di

Indonesia, salah satunya kondisi tanah di Indonesia kurang baik untuk dijadikan tanah dasar. Jenis tanah bermasalah yang sering dijumpai di Indonesia adalah tanah lempung. Tanah lempung sendiri merupakan jenis tanah berbutir halus yang menyebabkan berbagai permasalahan untuk keperluan pembangunan karena sifat kembang-susutnya, daya dukung rendah, dan penurunannya (Sargent, dkk., 2016).

Salah satu solusi untuk mengatasi kendala di atas adalah dengan memperbaiki tanah dasar untuk meningkatkan daya dukung tanah (DDT) yang berkorelasi dengan nilai *california bearing ratio* (CBR) dan dapat menghemat penggunaan perkerasan jalan di atasnya. Metode perbaikan tanah sudah banyak dilakukan saat ini, salah satunya perkuatan tanah dengan bahan kimia. Perkuatan kimia dilakukan dengan cara mencampurkan tanah dengan bahan aditif, baik bahan aditif tradisional maupun non-tradisional. Bahan aditif tradisional seperti kapur, *fly ash*, gipsum, semen dan sisa industri lainnya memberikan lebih banyak manfaat dalam upaya meningkatkan kekuatan tanah (Abbawi, 2015; Cepuritis dan Mørtsell, 2016; Kim, dkk., 2015; Latifi, dkk., 2015), tetapi banyak dari bahan-bahan tersebut yang dengan mudah meningkatkan nilai PH tanah dan menyebabkan masalah lingkungan seperti mencemari air tanah dan menghambat pertumbuhan tumbuhan (Chang dan Cho, 2012; Joel dan Agbede, 2011). Oleh karena itu, saat ini mulai banyak bahan aditif non-tradisional yang diteliti seperti polimer, enzim, ion, dan lignin (Latifi, dkk., 2015; Mousavi, dkk., 2014; Shrivastava, dkk., 2016). Polimer sebagai bahan penstabil tanah non-tradisional telah dikembangkan untuk meningkatkan sifat fisik dan mekanik tanah sehingga memenuhi persyaratan metode perbaikan yang berbeda (Jin Liu, dkk., 2018).

Penggunaan polimer untuk perbaikan tanah dasar sudah banyak digunakan dan diteliti di negara lain, salah satunya Qatar. Pengaruh polimer sebagai bahan penstabil didasarkan pada perbandingan sifat fisik, kimia, mekanik, dan mikroskopik dengan tanah asli dan tanah yang distabilisasi semen. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa polimer menghasilkan modifikasi sifat tanah dasar yang lebih menguntungkan. Hasil analisis lebih lanjut menunjukkan manfaat penggunaan tanah dasar yang telah distabilisasi polimer dalam meningkatkan kinerja perkerasan jalan di atasnya (Iyengar, dkk., 2013).

1.2 Rumusan Masalah

Penggunaan semen yang berlebihan pada stabilisasi tanah dasar dapat menimbulkan permasalahan lingkungan di sekitarnya. Oleh karena itu, mulai dikembangkanlah bahan aditif polimer yang dapat meningkatkan kekuatan tanah dasar tanpa menimbulkan permasalahan lingkungan. Pengaruh penambahan polimer pada tanah dasar di Indonesia belum banyak diteliti sebelumnya. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilihat pengaruh penambahan polimer terhadap nilai *california bearing ratio* (CBR) yang dibandingkan dengan tanah asli, tanah yang distabilisasi semen serta tanah yang distabilisasi polimer dan semen berkadar rendah (*low cement content*). Kenaikan nilai CBR berbanding lurus dengan kenaikan nilai daya dukung tanah (DDT). Kenaikan nilai daya dukung tanah (DDT) menghasilkan tebal lapisan perkerasan jalan yang semakin tipis. Hal tersebut dapat menghemat penggunaan material lapis perkerasan jalan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan polimer terhadap nilai *california bearing ratio* (CBR) dan tebal perkerasan jalan yang dibandingkan dengan tanah asli, tanah yang distabilisasi semen serta tanah yang distabilisasi polimer dan semen berkadar rendah (*low cement content*).

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian yang dilakukan pada laporan ini, ditetapkan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Bahan dasar yang digunakan adalah tanah lempung yang berasal dari daerah Klaten.
2. Bahan aditif yang digunakan adalah polimer dan semen portland (PC). Polimer (Pol. A dan Pol. B) dilarutkan dalam air dengan perbandingan 1:1:200. Variasi penambahan polimer terhadap kadar air yaitu 18%, 21%, 24%, 27%, 30%, dan 33%. Kadar semen yang digunakan adalah 3% (*low cement content*).
3. Benda uji diletakkan pada ruangan dengan pengaturan suhu kamar.
4. Pengujian *california bearing ratio* (CBR) dilakukan setelah *curing* selama 7 hari dengan perendaman 4 hari..

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian tugas akhir ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai referensi penggunaan polimer dan semen sebagai bahan stabilisasi tanah dasar

yang penggunaannya lebih ramah lingkungan. Penambahan bahan aditif (polimer dan semen) sangat mempengaruhi nilai CBR yang berkaitan dengan nilai daya dukung tanah (DDT) tanah dasar pada perencanaan tebal perkerasan jalan.

1.6 Keaslian Tugas Akhir

Iyengar, dkk. (2013) melakukan penelitian mengenai pengaruh penambahan polimer sebagai bahan penstabilisasi pada tanah lempung yang didasarkan pada sifat geoteknik dan kekuatan tanah bila dibandingkan dengan tanah asli dan tanah yang distabilisasi semen. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa polimer menghasilkan modifikasi sifat tanah dasar yang lebih menguntungkan dan kekuatan tanah yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan tanah asli dan tanah yang distabilisasi semen.

Rohith, dkk. (2018) melakukan penelitian mengenai pengaruh penambahan polimer (*zycobond* dan *terrasil*) pada tanah dasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan polimer lebih dari dosis yang disarankan akan menghasilkan nilai CBR yang semakin menurun dan semakin lama waktu perendaman akan menghasilkan nilai CBR yang semakin meningkat.

Arora dan Jain (2016) melakukan penelitian mengenai pengaruh penambahan nano-polimer dan semen untuk meningkatkan kekuatan tanah pada konstruksi jalan pedesaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel tanah stabilisasi polimer dan semen menghasilkan peningkatan yang signifikan dari nilai CBR tanah asli.

Mousavi, dkk. (2014) melakukan penelitian mengenai pengaruh penambahan polimer *Road Packet Plus* (RPP) sebagai bahan penstabilisasi tanah yang didasarkan pada nilai CBR dan sifat pembengkakannya (*swelling*) pada jalan hutan. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa penambahan polimer RPP sebesar 0,019% dapat meningkatkan nilai CBR sebesar 37% dari nilai CBR tanah asli.

Georgees, dkk. (2016) melakukan penelitian mengenai peningkatan kinerja material perkerasan jalan menggunakan polimer *polyacrylamide* (PAM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai CBR tanpa perendaman mengalami kenaikan dari nilai CBR tanah asli, sedangkan nilai CBR rendaman tidak menghasilkan peningkatan CBR yang signifikan terhadap tiga jenis sampel tanah.

Lotfalian, dkk. (2015) melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh penambahan polimer (CBR PLUS) terhadap tingkat erosi dan biaya perawatan jalan kerikil pada jaringan jalan hutan. Hasil penelitian menunjukkan penambahan polimer sebesar 1% memberikan pengaruh lebih besar bila dibandingkan dengan penambahan kadar polimer lainnya, yaitu dapat menjadikan nilai CBR tanah asli yang sebelumnya 73% meningkat menjadi 88%.

Mousavi dan Karamvand (2017) melakukan penelitian mengenai stabilisasi tanah lempung menggunakan nano polimer (CBR PLUS) dan pasir silika. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa desain campuran yang optimal adalah 90% tanah lempung, 1% CBR PLUS, dan 9% pasir silika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain campuran tersebut menghasilkan nilai CBR 6 kali lipat dan UCS 1,8 kali lipat bila dibandingkan dengan tanah asli.

Berdasarkan beberapa penelitian yang sudah dilakukan belum ada yang melakukan pengujian mengenai pengaruh penambahan bahan aditif polimer dan semen berkadar rendah (*low cement content*) terhadap nilai CBR tanah dasar lempung dan tebal perkerasan jalan, khususnya di Indonesia. Dengan ini, penulis meyakini bahwa penelitian yang dilakukan asli dan bukan merupakan tindak plagiarisme dari beberapa penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya.

1.7 Lokasi Tugas Akhir

Tanah lempung diambil dari Jalan Cawas–Bayat, Klaten. Pengujian *california bearing ratio* (CBR) pada penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Atma Jaya Yogyakarta.