

BAB 9

TEKNOLOGI PERBAIKAN TANAH

9.1 Penjelasan Umum

Dalam upaya memperkuat struktur jalan, teknologi perbaikan tanah memiliki peran krusial. Metode seperti stabilisasi tanah, penggunaan geogrid, atau teknik lainnya digunakan untuk memperbaiki kondisi tanah atau struktur di bawah jalan. Penggunaan teknologi perbaikan tanah ini mendukung usaha preservasi jalan dengan memperpanjang umur pakai infrastruktur.

Perbaikan tanah adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam stabilisasi tanah dengan cara memperbaiki karakteristik tanah asli dengan menambahkan material timbunan dan material pelapis. Perbaikan tanah tersebut berfungsi untuk mendukung kuat geser tanah, penurunan kompresibilitas tanah, peningkatan atau penurunan permeabilitas tanah dan beberapa syarat teknis lainnya. Berikut adalah beberapa tujuan spesifik dari perbaikan tanah pada proyek jalan:

1. Meningkatkan daya dukung tanah dasar

Perbaikan tanah dapat meningkatkan daya dukung tanah dasar dengan cara meningkatkan kekuatan tanah, mengurangi pemampatan tanah, atau meningkatkan permeabilitas tanah.

2. Mengurangi pemampatan tanah

Perbaikan tanah dapat mengurangi pemampatan tanah dengan cara mengurangi kadar air tanah, meningkatkan kepadatan tanah, atau menggunakan material yang memiliki daya dukung yang tinggi.

3. Meningkatkan permeabilitas tanah

Perbaikan tanah dapat meningkatkan permeabilitas tanah dengan cara mengurangi kadar air tanah, memecahkan agregat tanah, atau menggunakan material yang memiliki permeabilitas yang tinggi.

4. Meningkatkan stabilitas tanah

Perbaikan tanah dapat meningkatkan stabilitas tanah dengan cara meningkatkan kekuatan tanah, mengurangi pemampatan tanah, atau menggunakan material yang memiliki daya dukung yang tinggi.

9.2 Metode dan Jenis Perbaikan Tanah

Dikutip dari dasar-dasar teknik perbaikan tanah oleh Prof. Darwis Panguriseng, proses stabilisasi tanah terdapat beragam metode alternatif yang bisa dilakukan, berikut penjelasan macam-macam perbaikan tanah:

1. Menaburkan semen di Tanah (*Soil Cement*)

Caranya yaitu dengan mencampur tanah asli dengan semen, kemudian dipadatkan. Namun karena metode ini membutuhkan banyak sekali pencampuran semen yang juga mahal, cara ini jarang dilakukan saat ini.

2. Pencampuran Tanah dengan Kapur (*Soil Lime*)

Cara ini dilakukan pada jenis tanah lunak, dengan mencampur bubuk kapur dengan tujuan untuk stabilisasi tanah yang lebih baik. Karena keterbatasan material kapur saat ini, metode ini tidak direkomendasikan.

3. Mencampur Tanah dengan Abu (*Soil Ash*)

Metode ini digunakan dengan mencampur tanah dengan material beragam jenis abu antara lain abu sekam, abu terbang dan abu batu. Kekurangan metode ini yaitu sangat sulit untuk mencari material abu bahkan jarang sekali produsen abu saat ini

4. Pencampuran Larutan Kimia (*Solvent Stabilization*)

Mencampurkan cairan kimia merupakan salah satu metode untuk meningkatkan parameter tanah. Laitan kimia yang biasa digunakan antara lain soda kaustik, asam sulfat dan lainnya. Penggunaan bahan kimia ini terlalu berisiko terhadap bahaya pencemaran lingkungan.

5. Stabilisasi Tanah dengan Pelapisan dan Pemadatan

Metode pelapisan dan pemadatan tanah merupakan solusi yang paling mudah dilakukan dan ekonomis. Pada proses pemadatan tanah dasar (subgrade) dan tanah timbunan diperlukan material pelapis yaitu berbagai jenis material geosintetik diantaranya *geotextile woven* dan *non woven*, *geomembrane*, *geogrid*, *geocell* dan lainnya.

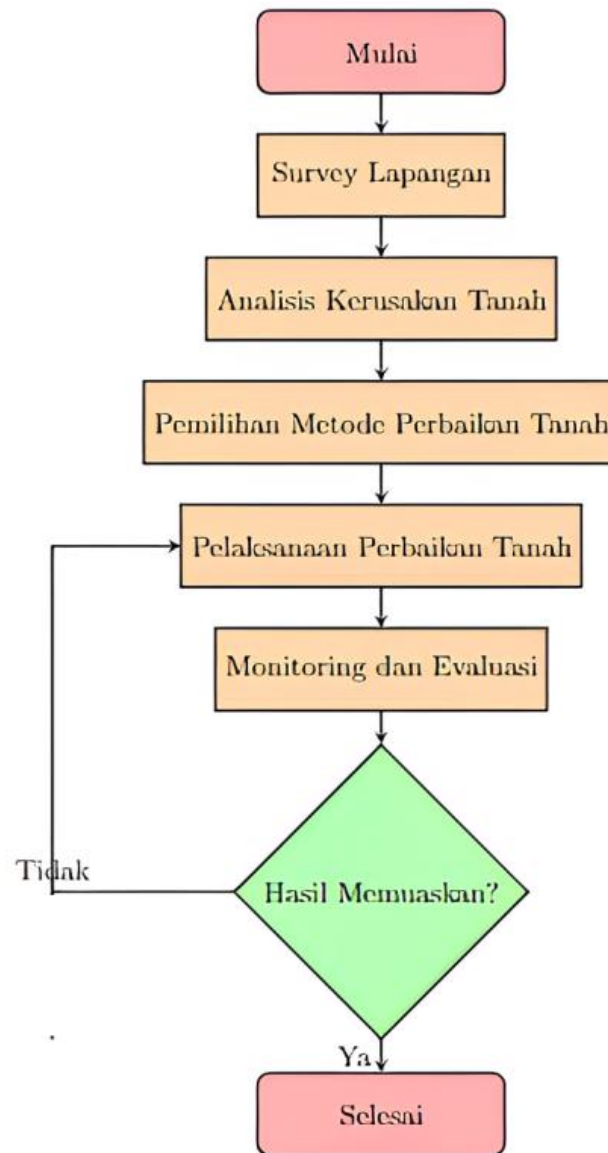
6. Metode Konsolidasi untuk Stabilisasi

Konsolidasi merupakan metode yang dilakukan guna mendapatkan stabilisasi tanah dengan cara memberikan beban statis diatas lapisan tanah. Namun metode ini memerlukan biaya yang besar dan proses yang lama.

7. Metode Perbaikan Dengan Dewatering

Dewatering merupakan metode stabilisasi tanah dengan cara pengeringan tanah atau pengurangan kadar air di dalam tanah. Jenis perbaikan ini membutuhkan biaya dan peralatan yang mahal dan prosesnya juga lama.

9.3 Pelaksanaan Perbaikan Tanah



Gambar 9. 1 *Flowchart* Pekerjaan Perbaikan Tanah

(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023)

1. Survei Lapangan

Para pihak yang terlibat dalam proyek Preservasi Jalan Ruas Jalan Pagerwojo - Gambiran, Gambiran - Penampean, dan Sendang - Penampean (Kab.

Tulungagung) melakukan survei lapangan untuk menentukan titik – titik lokasi yang akan dilakukan pekerjaan perbaikan tanah

2. Analisis Kerusakan Tanah

Setelah dilakukan survei lapangan, langkah selanjutnya adalah menganalisis hasil survei tersebut, apakah kerusakan tanah tergolong parah, ringan, atau bahkan tidak memerlukan perbaikan.

3. Pemilihan Metode Perbaikan Tanah

Setelah didapatkan hasil analisis kerusakan tanah, maka pihak terkait memutuskan apa metode perbaikan tanah yang akan diterapkan. Dalam proyek Preservasi Jalan Ruas Jalan Pagerwojo - Gambiran, Gambiran - Penampean, dan Sendang - Penampean (Kab. Tulungagung), diberlakukan dua metode perbaikan tanah, yaitu dengan lapis pondasi Agregat Kelas A dan beton kurus $F'c' 10$ MPa. Jika kerusakan dinilai parah, maka metode perbaikan tanah yang dilakukan adalah dengan penghamparan lapis pondasi Agregat Kelas A. Jika kerusakan dinilai ringan atau tidak parah, maka metode perbaikan tanah yang dilakukan adalah dengan pekerjaan lapis pondasi bawah beton kurus $F'c' 10$ MPa.

4. Pelaksanaan Perbaikan Tanah

- Perbaikan Tanah dengan Lapis Pondasi Atas (LPA) Agregat Kelas A

1.) Pengajuan contoh bahan material pengujian dan melakukan pengetesan laboratorium agar bahan material yang digunakan sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan

2.) Pengujian yang biasanya dilakukan adalah uji gradasi, uji kepadatan (*sand cone*) dan uji cbr lapangan

- 3.) Setelah material disetujui oleh direksi maka dilakukan proses pengangkutan material agregat kelas A menggunakan *dump truck* ke lokasi pekerjaan
- 4.) Material agregat dituang pada lokasi yang telah ditentukan
- 5.) Selanjutnya dilakukan proses penghamparan agregat kelas A. Tebal dan lebar penghamparan material agregat kelas A disesuaikan dengan rencana yang telah ditentukan. Penghamparan agregat menggunakan motor *grader*
- 6.) Selanjutnya dilakukan proses pemadatan material agregat kelas A menggunakan *vibratory roller* hingga mencapai kepadatan dan elevasi sesuai spesifikasi. Berikut adalah ketentuan dari lapis pondasi agregat kelas A:

Lebar penghamparan : 4,5 meter

Tebal lapis pondasi atas : 15 cm

Tes Kepadatan : min. 96%

- Perbaiki Tanah dengan Lapis Pondasi Bawah Beton Kuru $F'c' 10$ MPa

- 1.) Dilakukan pengukuran lokasi yang akan dilapisi beton kuru dengan menggunakan meteran ataupun *waterpass*
- 2.) Pasang benangan atau patok sebagai acuan ketebalan
- 3.) Pasang bekisting di lokasi / di titik yang telah ditandai. Bekisting dapat terbuat dari baja ataupun kayu yang dapat mempertahankan posisi pada saat pengecoran dan pada saat pembongkaran tidak merusak beton
- 4.) Setelah bekisting dipasang dengan baik dan benar selanjutnya dilakukan proses pengecoran
- 5.) Sebelum proses penuangan beton dilakukan pengetesan slump sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan

- 6.) Setelah hasil pengetesan slump disetujui oleh direksi maka dilanjutkan dengan proses pengecoran (penuangan beton)
 - 7.) Selama proses pengecoran dilakukan pemadatan beton menggunakan *concrete vibrator*
 - 8.) Setelah pengecoran selesai dilakukan perapian pekerjaan agar hasil pengecoran lebih bagus
5. Monitoring dan Evaluasi

Pada saat proses perbaikan tanah, kegiatan monitoring wajib dilakukan agar pekerjaan perbaikan tanah sesuai dengan rencana awal. Setelah pelaksanaan pekerjaan perbaikan tanah, dilakukan evaluasi untuk menilai apakah pekerjaan tersebut sudah sesuai dengan hasil yang diinginkan.

Dari penjelasan tersebut, perbaikan tanah pada proyek ini terdiri dari dua metode pekerjaan, yaitu dengan penghamparan lapis pondasi Agregat Kelas A atau dengan lapis pondasi bawah beton F'c' 10 MPa. Pekerjaan pondasi bawah beton F'c' 10 MPa maupun lapis pondasi Agregat Kelas A yang dilakukan di atas beton *existing* bertujuan untuk normalisasi dan leveling jalan



Gambar 9. 2 Pekerjaan Perbaikan Tanah dengan LPA

(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023)