

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 TINJAUAN UMUM

Dinding penahan tanah (*retaining wall*) dan stabilitas lereng merupakan salah satu komponen yang harus di perhatikan dalam sektor pembangunan kontruksi dalam hal apa pun apalagi dalam kawasan tersebut terdapat lereng yang curam dan dapat mengakibatkan kelongsoran dan mengakibatkan bangunan di sekitarnya akan mengalami efek yang besar dari perubahan tanah tersebut.

Bangunan dinding penahan tanah digunakan untuk menahan tanah tekanan lateral yang di timbulkan oleh tanah urug atau tanah asli yang labil. Bangunan ini banyak digunakan pada proyek-proyek irigasi, jalan raya, pelabuhan, seperti elemen-elemen bangunan bawah tanah (*basment*), pangkal jembatan (*abutment*), selain berfungsi sebagai bagian bawah dari struktur, berfungsi juga sebagai penahan tanah di sekitarnya (Hardiyatmo, 2010)

Purwanto (2009) mengatakan Struktur dinding penahan tanah harus cukup kuat/aman untuk menahan gaya yang terjadi, sehingga tidak akan rusak dan perekayasaan tercapai. Dinding penahan tanah di katakan stabil bila:

1. struktur tidak mengguling,
2. struktur tidak menggeser,
3. tegangan/kapasitas dukung tanah di bawah dinding penahan tanah tidak terlampaui, dan
4. struktur tidak pecah (tegangan bahan struktur tidak terlampaui).

Pada permukaan tanah yang tidak horizontal atau miring, komponen *graviti* cenderung untuk menggerakkan tanah kebawah. Jika komponen gravitasi sedemikian besar perlawanan terhadap geseran yang di kerahkan oleh tanah pada bidang longsor terlampaui, maka akan terjadi kelongsoroan lereng. Analisis stabilitas pada permukaan tanah yang miring ini, disebut analisis stabilitas lereng. Analisi ini sering digunakan dalam perancangan bangunan seperti: jalan raya, jalan kereta api, bandara, bendungan urugan tanah, saluran, dan lain sebagainya.

Umumnya, analisis stabilitas dilakukan untuk mengecek keamanan dari lereng alam, lereng galian, dan lereng urugan tanah (Hardiyatmo, 2010).

2.2 STABILITAS DINDING PENAHAN TANAH

Didik Yulianto (2013) melakukan penelitian dengan judul Analisis Dinding Penahan Tanah dan Stabilitas Lereng dengan Struktur Counter Weight Menggunakan program Plaxis 8.5.

Dari hasil analisis dinding penahan tanah dengan dimensi lebar 5,50 m dan tinggi 7,00 m berdasarkan pada tinjauan eksternal didapat stabilitas terhadap gaya guling sebesar 4,574, stabilitas terhadap gaya geser $2,288 \geq$ dari SF 1,50 maka kondisi dari gaya guling dan geser aman. Untuk stabilitas terhadap kuat dukung tanah $\sigma_{maks} 172.328 \text{ kN/m}^2 < \sigma_{ijin} 557,905 \text{ kN/m}^2$ (aman). $\sigma_{min} 66.661 \text{ kN/m}^2 > 0$ (aman). Untuk tinjauan stabilitas internal terhadap pada potongan A-A' didapat tegangan desak $\sigma_{desak} 427,560 \text{ kN/m}^2 < \text{desak beton } 1500 \text{ kN/m}^2$ (aman). tegangan geser $\tau 35,206 \text{ kN/m}^2 < \text{geser beton } 150 \text{ kN/m}^2$ (aman). Tinjauan terhadap potongan B-C didapat tegangan desak $\sigma_{desak} 1474,112 \text{ kN/m}^2 < \text{desak beton } 1500 \text{ kN/m}^2$ (aman). tegangan tarik $\sigma_{tarik} -1213,051 \text{ kN/m}^2 < \text{tarik beton } 300 \text{ kN/m}^2$ (aman). Tegangan geser $\tau 78,660 \text{ kN/m}^2 < \text{geser beton } 150 \text{ kN/m}^2$ (aman). Tinjauan terhadap potongan C-C' didapat tegangan desak $\sigma_{desak} 1048,161 \text{ kN/m}^2 < \text{desak beton } 1500 \text{ kN/m}^2$ (aman). Tegangan geser $\tau 69,916 \text{ kN/m}^2 < \text{geser beton } 150 \text{ kN/m}^2$ (aman). Selanjutnya hasil analisis stabilitas lereng kondisi DPT berdiri di tanah asli dengan menggunakan program Plaxis 8.5, hasil analisis stabilitas lereng tanpa gempa diperoleh angka aman sebesar 1,251 dan dengan gempa sebesar 1,249 nilai ini tidak memenuhi syarat yang disepakati di lokasi proyek sebesar 1,30 maka kondisi lereng ini rawan terjadi bahaya longsor. Pada kondisi DPT berdiri di lereng asli yang diperbaiki dengan dua *Counter Weight* didapat hasil angka aman tanpa gempa sebesar 1,435 dan dengan gempa sebesar 1,428 kemudian dengan di beri tiga *Counter Weight* maka didapat angka aman tanpa gempa 1,439 dengan gempa 1,430, nilai ini telah memenuhi syarat yang disepakati di lokasi proyek sebesar 1,30 dengan demikian kondisi lereng diperbaiki akan lebih baik untuk jangka panjang dari bahaya longsor karna dapat melindungi struktur bangunan di atas lereng tersebut.

Oscar Fithrah Nur dan Abdul Hakam (2010) melakukan penelitian dengan judul Analisa Stabilitas Dinding Penahan Tanah (*Retaining Wall*) Akibat Beban Dinamis dengan Simulasi Numerik

Penggunaan simulasi numerik dalam menganalisa beban dinamis pada struktur dinding penahan tanah diperkenalkan disini. Analisa yang dilakukan didasarkan pada rumusan konvensional dan simulasi dengan menggunakan *software* komputer. Dinding penahan tanah diberikan perpindahan dan frekuensi getaran, sebagai simulasi dari beban dinamis di lapangan. Pada tahap awal, dihitung stabilitas dinding penahan tanah (*retaining wall*) dalam kondisi statis dengan menggunakan metode perhitungan stabilitas dinding penahan tanah yang biasa digunakan. Dinding penahan tanah dapat dikatakan stabil, apabila angka keamanan yang diperoleh di atas batas yang diambil. Selanjutnya dilakukan simulasi dengan menggunakan program Plaxis. Dari simulasi ini diperoleh grafik perpindahan terhadap waktu, kecepatan terhadap waktu dan percepatan terhadap waktu. Kemudian perhitungan dilanjutkan dengan menganalisa stabilitas dinamis dinding penahan dengan dua variasi sudut keruntuhan, yaitu $\alpha = 45 + \varphi/2$ dan $\alpha = \varphi$. Terakhir analisa dilakukan dengan menggunakan metode *Mononobe-Okabe* untuk mengetahui stabilitas dinamis dinding penahan.

2.3 PENGARUH KENAIKAN MUKA AIR TANAH

Musta'in arif dan amin widodo (2008) melakukan penelitian analisa kelongsoran (deformasi yang terjadi) dalam model 3D, dengan Program Plaxis 3D Foundation, dengan meninjau kondisi pelapukan tanahnya yang terbaca dari data tanah hasil bor dalam berupa data properties tanah dan variasi naiknya tinggi muka air tanah.

Dari hasil penelitian tersebut didapatkan hasil analisa plaxis menunjukkan saat tidak hujan (muka air tanah) jauh dari permukaan bidang tanah angka keamanan (*safety faktor*) nya lebih dari satu yaitu SF sebesar 1,063, tetapi harga ini mengindikasikan bahwa kondisi tanah yang ada sudah kritis, dengan memperhatikan SF nya yang mendekati nilai 1, ketika muka air tanah naik dengan anggapan terjadi hujan yang mengakibatkan kondisi tanah menjadi semakin jenuh *safety faktor* nya berkurang, SF menjadi 0.873 yang mengakibatkan terjadi

longsor. Terlihat juga bahwa tanah yang cenderung longsor adalah tanah pada lapisan 1 (dengan bidang longsor antara lapisan 1 dan lapisan 2) yaitu lapisan tanah yang mengalami pelapukan (tanah residual), sedang lapisan 2 maupun lapisan 3 tidak terdeformasi.

Penelitian yang dilakukan oleh Sony Pramusandi, Ahmad Rifa'i dan Suryolelono (2011) yang bertujuan untuk menentukan sifat teknis tanah jenuh sebagian dengan prediksi berdasarkan sifat fisik tanah dasar (distribusi gradasi butiran dan hubungan berat-volume tanah) dan meneliti deformasi lereng yang terjadi akibat pengaruh variasi hujan. Batasan yang digunakan dalam ruang lingkup penelitian ini adalah analisis tegangan dan regangan pada lereng ditinjau secara dua dimensi (*plane strain*) dan tanah dimodelkan sebagai *elastic-plastic* dengan tipe parameter tegangan efektif serta menggunakan kriteria keruntuhan *Mohr-Coloumb extended*.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah koefisien permeabilitas untuk MH sebesar 3.86×10^{-4} cm/sec dan merupakan lapisan semi kedap air, kohesi efektif untuk MH adalah 4 kPa dan CH sebesar 15.39 kPa. Sedangkan sudut gesek dalam efektif untuk MH sebesar 32 derajat dan CH sebesar 15.63 derajat, perubahan tekanan air pori dan deformasi terbesar terjadi pada kondisi hujan model V dan pada potongan B-B, yaitu berturut-turut sebesar 33,2 kPa dan 25,1 mm untuk tekanan air pori dan deformasi horizontal, dengan usaha penanganan longsor berupa penempatan *counterweight* dan subdrain, terlihat hasil *countermeasures* yang dilakukan menunjukkan peningkatan faktor aman (*safety factor*) yang signifikan dari 1,085 pada kondisi tanpa penanganan menjadi 1,417 pada kondisi dengan penanganan.

2.4 PERBEDAAN DENGAN PENELITIAN TERDAHULU

Perbandingan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan oleh penyusun dapat dilihat pada Tabel 2.1 dibawah ini.

Tabel 2.1 Perbandingann Penelitian Terdahulu dengan Sekarang

No	Nama	Penelitian Terdahulu	Penelitian Sekarang
1	Didik Yulianto (2013)	<ul style="list-style-type: none"> - Analisis Stabilitas Lereng Menggunakan Plaxis 8.5 dengan beban gempa wilayah semarang - Analisis Stabilitas Internal dan Eksternal Dinding Penahan Tanah - Redesain Dinding Penahan Tanah dengan <i>Counter Weight</i>. - Menggunakan Program Plaxis 8.5. 	<ul style="list-style-type: none"> - Analisis Stabilitas Lereng Menggunakan Plaxis 8.2 dengan Beban Kendaraan dan Beban Gempa Wilayah Gunung Kidul - Analisis Stabilitas Internal dan Eksternal Dinding Penahan Tanah pada Dua Kondisi Muka Air yaitu Muka Air Normal dan Muka Air Ekstrim - Menggunakan Program Plaxis 8.2.
2	Oscar Fithrah Nur dan Abdul Hakam (2010)	<ul style="list-style-type: none"> - Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah akibat Beban Dinamis dengan Metode Numerik - Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah akibat Beban Dinamis dengan Metode Empiris - Menggunakan Program Plaxis 	<ul style="list-style-type: none"> - Analisis Stabilitas Lereng Menggunakan Plaxis 8.2 dengan Beban Kendaraan dan Beban Gempa Wilayah Gunung Kidul - Analisis Stabilitas Internal dan Eksternal Dinding Penahan Tanah pada Dua Kondisi Muka Air yaitu Muka Air Normal dan Muka Air Ekstrim - Menggunakan Program Plaxis 8.2

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingann Penelitian Terdahulu dengan Sekarang

2	Musta'in arif dan amin widodo (2008)	<ul style="list-style-type: none"> - Perbaikan Alternatif Perkuatan Lereng Longsor Menggunakan Gabion dan Minipile - Perbaikan Alternatif Perkuatan Lereng Longsor Menggunakan Geotekstil 	<ul style="list-style-type: none"> - Analisis Stabilitas Lereng Menggunakan Plaxis 8.2 dengan Beban Kendaraan dan Beban Gempa Wilayah Gunung Kidul - Analisis Stabilitas Internal dan Eksternal Dinding Penahan Tanah pada Dua Kondisi Muka Air yaitu Muka Air Normal dan Muka Air Ekstrim - Menggunakan Program Plaxis 8.2.
3	Sony Pramusandi, Ahmad Rifa'i dan Suryolelono (2011)	<ul style="list-style-type: none"> - Meneliti Deformasi Lereng yang terjadi Akibat Pengaruh Variasi Hujan - Menentukan Sifat Teknis Tanah Jenuh Sebagian - Menggunakan Program Plaxis 	<ul style="list-style-type: none"> - Analisis Stabilitas Lereng Menggunakan Plaxis 8.2 dengan Beban Kendaraan dan Beban Gempa Wilayah Gunung Kidul - Analisis Stabilitas Internal dan Eksternal Dinding Penahan Tanah pada Dua Kondisi Muka Air yaitu Muka Air Normal dan Muka Air Ekstrim - Menggunakan Program Plaxis 8.2