

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Bangunan dinding penahan tanah digunakan untuk menahan tekanan tanah lateral yang ditimbulkan oleh tanah urug atau tanah asli yang labil. Bangunan ini banyak digunakan pada proyek-proyek: irigasi, jalan raya, pelabuhan, dan lain-lainnya. Elemen-elemen fondasi, seperti bangunan ruang bawah tanah (*basement*), pangkal jembatan (*abutment*), selain berfungsi sebagai bagian bawah dari struktur, berfungsi juga sebagai penahan tanah di sekitarnya.

Kestabilan dinding penahan tanah diperoleh terutama dari berat sendiri struktur dan berat tanah yang berada di atas pelat fondasi. Besar dan distribusi tekanan tanah pada dinding penahan tanah, sangat bergantung pada gerakan ke arah lateral tanah relatif terhadap dinding (Hardiyatmo, 2010).

2.2 Penelitian Terdahulu

2.2.1 Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah dengan Pengaruh Muka Air Tanah

Kalalo (2017) melakukan penelitian mengenai Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah (Studi Kasus: Sekitar Areal PT. Trakindo, Desa Maumbi, Kabupaten Minahasa Utara). Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui nilai faktor keamanan dinding penahan tanah tersebut, dengan fluktuasi muka air tanah dan beban gempa sebagai variabel. Metode penelitian dengan menganalisis secara manual dan dengan program bantu *Plaxis V.8.2* sebagai pembandingnya.

Dari analisis stabilitas dinding penahan tanah akibat pengaruh muka air tanah pada puncak pondasi untuk 2 kondisi yaitu kondisi 1, kondisi rencana awal dinding penahan tanah yang ada di lokasi (kondisi normal), dan kondisi 2, (kondisi eksisting) menunjukkan bahwa dinding penahan tanah pada kondisi 2 sudah tidak stabil dengan angka faktor keamanan daya dukung tanah 1.848 dan 1.031. Dari hasil analisis stabilitas dinding penahan tanah dengan pengaruh beban gempa (zona 5) untuk kondisi 2 menunjukkan kondisi sudah tidak stabil dan dengan program bantu

Plaxis untuk muka air tanah pada puncak pondasi, menunjukkan dinding penahan tanah yang tidak stabil dengan angka faktor keamanan 1.0.

2.2.2 Analisa Ulang Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever Sebagai Penyangga

Alhadi dkk. (2014) melakukan penelitian mengenai Analisa Ulang Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever Sebagai Penyangga pada Dinding Penahan Tanah Pada Proyek Jembatan Lingkar Unand. Tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk mengetahui keruntuhan dinding penahan tanah tipe kantilever pada proyek tersebut. Metode penelitian menggunakan Teori Rankine untuk akibat tekanan tanah lateral, serta persamaan terzaghi untuk menghitung stabilitas terhadap keruntuhan kapasitas dukung tanah.

Dari hasil analisis diperoleh stabilitas dinding penahan tanah tipe kantilever tidak aman dari stabilitas terhadap geser ($1,8 < 2$) dan guling ($1,49 < 2$), dengan tanah yang digunakan di proyek merupakan tanah berkohesi ($f_s=2$). Sehingga peneliti menghitung kembali agar dinding penahan tanah aman terhadap keruntuhan stabilitas geser dan guling, dengan merubah memperpanjang dimensi alas menjadi 3,5 meter untuk memenuhi angka keamanan.

2.2.3 Analisis Pergerakan Dinding Penahan Tanah

Hidayat (2014) melakukan penelitian mengenai Analisis Pergerakan Dinding Penahan Tanah pada Plaza Andrawina, Komplek Situs Ratu Boko, Yogyakarta. Tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk mengetahui stabilitas dan deformasi struktur dinding penahan tanah bawah Plaza Andrawina akibat gaya luar yang bekerja. Metode penelitian dengan menggunakan metode elemen hingga dengan bantuan *software Plaxis V8.6*, model keruntuhan material tanah dan batuan adalah Mohr-Coulomb dari data-data yang telah didapatkan. Data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder.

Dari penelitian ini diketahui bahwa stabilitas dinding penahan tanah 5, 6, dan 7 telah memenuhi faktor aman penggeseran dan penggulingan tetapi belum memenuhi faktor aman daya dukung tanah dasar sedangkan dinding penahan tanah 8 belum memenuhi seluruh angka aman stabilitas. Dari hasil yang diperoleh

diberikan rekomendasi perbaikan dengan dinding *counterfort*. *Total displacement* maksimum terletak pada dinding penahan tanah 8 sebesar 3,495 cm dan berkurang dengan adanya perkuatan dinding *counterfort* menjadi 3,452 cm. Hasil tersebut dapat dikatakan relatif aman terhadap bahaya longsor.

2.2.4 Perencanaan Konstruksi *Sheet Pile Wall* sebagai Alternatif Pengganti *Gravity Wall*

Hertiany dan Asyifa (2014) melakukan penelitian mengenai Perencanaan Konstruksi *Sheet Pile Wall* sebagai Alternatif Pengganti *Gravity Wall* pada proyek Sindu Kusuma Edupark, Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan hasil perhitungan stabilitas *gravity wall* dengan *sheet pile* dan keamanan *sheet pile* sebagai alternatif desain konstruksi penahan tanah pada proyek Sindu Kusuma Edupark, Jambon, Yogyakarta. Metode penelitian dengan menganalisis stabilitas dinding penahan tanah dan *sheet pile* secara manual. Data yang dikumpulkan berupa data primer dan sekunder.

Dari penelitian ini diketahui bahwa nilai stabilitas *gravity wall* bervariasi dan tidak aman terhadap beberapa parameter beban statis namun masih aman menanggung beban dinamis, sedangkan *sheet pile wall* mendapat nilai $SF = 2$. Hasil stabilitas *gravity wall* dan *sheet pile wall* menunjukkan bahwa *sheet pile wall* tipe W-325 A 1000 – *length*: 8 m lebih aman dilihat dari nilai SF yang memenuhi syarat.

2.2.5 Analisis Dinding Penahan Tanah dan Stabilitas Lereng dengan Struktur *Counter Weight*

Yulianto (2013) melakukan penelitian mengenai Analisis Dinding Penahan Tanah dan Stabilitas Lereng dengan Struktur *counter weight* menggunakan program *Plaxis 8.5* (Studi Kasus Pada Jembatan Lemah Ireng II Paket VI Sta. 22+125, Proyek Jalan Tol Semarang – Solo). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui stabilitas struktur DPT dari beton bertulang, mengetahui angka aman kondisi lereng asli, mengetahui angka aman stabilitas struktur *counter weight* dengan dan tanpa beban gempa di sisi kanan *abutment* A2 pada Jembatan Lemah Ireng II. Metode penelitian dengan menganalisis stabilitas dinding penahan tanah secara manual dan

analisis stabilitas lereng dengan program *Plaxis* .8.5. Data yang dikumpulkan berupa data sekunder.

Dari analisis stabilitas dinding penahan tanah telah memenuhi faktor aman penggeseran, penggulingan dan kuat dukung tanah. Hasil analisis stabilitas lereng kondisi DPT berdiri di tanah asli dengan menggunakan program *Plaxis* 8.5 diperoleh dengan kondisi tanpa gempa angka aman sebesar 1,251 dan dengan gempa sebesar 1,249. Nilai ini tidak memenuhi syarat yang disepakati di lokasi proyek sebesar 1,30. 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 tiga *counter weight* didapat angka aman tanpa gempa sebesar 1,439 dan dengan gempa sebesar 1,430. Nilai ini memenuhi syarat angka aman yang disepakati di lokasi proyek sebesar 1,30.

2.3 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Akan Dilakukan

Perbandingan penelitian atau tugas akhir ini dengan beberapa penelitian diatas disajikan dalam bentuk tabel, yang dapat dilihat pada Tabel 2.1 sebagai berikut.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Akan Dilakukan

Penelitian Terdahulu						Penelitian yang Dilakukan
Peneliti	Kalalo (2017)	Alhadi dkk. (2014)	Hidayat (2014)	Hertiany dan Asyifa (2014)	Yulianto (2013)	Putri Anggarini (2018)
Judul Penelitian	Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah (Studi Kasus: Sekitar Areal PT. Trakindo, Desa Maumbi, Kabupaten Minahasa Utara).	Analisa Ulang Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever Sebagai Penyangga (Studi Kasus: Dinding Penahan Tanah Pada Proyek Jembatan Lingkar Unand).	Analisis Pergerakan Dinding Penahan Tanah pada Plaza Andrawina, Komplek Situs Ratu Boko, Yogyakarta.	Perencanaan Konstruksi <i>Sheet Pile Wall</i> sebagai Alternatif Pengganti <i>Gravity Wall</i> (Studi Kasus Proyek Sindu Kusuma Edupark, Yogyakarta).	Analisis Dinding Penahan Tanah dan Stabilitas Lereng dengan Struktur Counter Weight menggunakan program Plaxis 8.5 (Studi Kasus Pada Jembatan Lemah Ireng II Paket VI Sta. 22+125, Proyek Jalan Tol Semarang – Solo).	Analisis Pergerakan Dinding Penahan Tanah pada Sungai Gajah Putih.
Tujuan Penelitian	Mengetahui nilai faktor keamanan dinding penahan tanah tersebut dengan fluktuasi muka air tanah dan beban gempa sebagai variabel.	Mengetahui keruntuhan dinding penahan tanah tipe kantilever pada proyek tersebut dan merencanakan kembali agar dinding penahan tanah agar aman.	Mengetahui stabilitas dan deformasi struktur dinding penahan tanah bawah akibat gaya luar yang bekerja.	Mengetahui perbandingan hasil perhitungan stabilitas <i>gravity wall</i> dengan <i>sheet pile</i> dan keamanan <i>sheet pile</i> sebagai alternatif desain konstruksi penahan tanah.	Mengetahui stabilitas struktur DPT dari beton bertulang, angka aman kondisi lereng asli dan mengetahui angka aman stabilitas struktur <i>counter weight</i> dengan dan tanpa beban gempa di sisi kanan <i>abutment</i> A2 pada Jembatan.	Mengetahui stabilitas DPT, pengaruh pergerakan DPT dengan beban luar dan beban gempa pada muka air yang bervariasi, dan perbandingan pergerakan dinding penahan tanah dengan <i>sheet pile</i> menggunakan <i>Plaxis</i> .

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Akan Dilakukan

Peneliti	Kalalo (2017)	Alhadi dkk. (2014)	Hidayat (2014)	Hertiany dan Asyifa (2014)	Yulianto (2013)	Putri Anggarini (2018)
Metode Penelitian	Analisis perhitungan secara manual dan dengan program bantu <i>Plaxis V.8.2</i> .	Analisis perhitungan dengan teori Rankine dan persamaan Terzaghi.	Analisis perhitungan secara manual dan dengan program bantu <i>Plaxis V8.6</i> .	Analisis perhitungan secara manual.	Analisis perhitungan secara manual dan dengan program bantu <i>Plaxis 8.5</i> .	Analisis perhitungan secara manual dan dengan program bantu <i>Plaxis</i> .
Hasil Penelitian	Hasil analisis stabilitas dinding penahan tanah dengan pengaruh beban gempa (zona 5) untuk kondisi 2 menunjukkan kondisi sudah tidak stabil dan dengan program bantu <i>Plaxis</i> untuk muka air tanah pada puncak pondasi, menunjukkan dinding penahan tanah yang tidak stabil dengan angka faktor keamanan 1.0.	Hasil analisis diperoleh stabilitas dinding penahan tanah tipe kantilever tidak aman dari stabilitas terhadap geser ($1,8 < 2$) dan guling ($1,49 < 2$), dengan tanah yang digunakan di proyek merupakan tanah berkohesi ($f_s=2$). Sehingga peneliti menghitung kembali agar dinding penahan tanah aman terhadap keruntuhan stabilitas geser dan guling, dengan	Hasil analisis stabilitas dinding penahan tanah 5, 6, dan 7 telah memenuhi faktor aman penggeseran dan penggulingan sedangkan dinding penahan tanah 8 belum memenuhi seluruh angka aman stabilitas. <i>Total displacement</i> maksimum terletak pada dinding penahan tanah 8 sebesar 3,495 cm dan berkurang dengan adanya	diketahui bahwa nilai stabilitas <i>gravity wall</i> bervariasi dan tidak aman terhadap beberapa parameter beban statis namun masih aman menanggung beban dinamis, sedangkan <i>sheet pile wall</i> mendapat nilai $SF = 2$. Hasil stabilitas <i>gravity wall</i> dan <i>sheet pile wall</i> menunjukkan bahwa <i>sheet pile wall</i> tipe W-325 A 1000 – <i>length</i> : 8 m lebih aman dilihat dari nilai SF yang memenuhi	Dari analisis stabilitas dinding penahan tanah telah memenuhi semua faktor aman. Hasil analisis stabilitas kondisi DPT berdiri di lereng asli dengan menggunakan program <i>Plaxis 8.5</i> diperoleh kondisi tanpa gempa angka aman sebesar 1,251 dan dengan gempa sebesar 1,249. Nilai ini tidak memenuhi syarat yang disepakati di lokasi proyek sebesar 1,30. Pada kondisi DPT berdiri di lereng asli	Hasil analisis menggunakan <i>Plaxis</i> diperoleh besarnya pergerakan dinding penahan tanah dengan beban luar dan beban gempa kondisi muka air normal dan muka air banjir masing-masing sebesar 0,0776 cm, 0,0767 cm, 2,823 cm dan 2,817 cm lebih kecil dari <i>sheet pile</i> dengan beban luar dan beban gempa kondisi yang sama

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Akan Dilakukan

Peneliti	Kalalo (2017)	Alhadi dkk. (2014)	Hidayat (2014)	Hertiany dan Asyifa (2014)	Yulianto (2013)	Putri Anggarini (2018)
Hasil Penelitian		merubah memperpanjang dimensi alas menjadi 3,5 meter untuk memenuhi angka keamanan angka aman.	perkuatan dinding <i>counterfort</i> menjadi 3,452 cm. Hasil tersebut dapat dikatakan relatif aman terhadap bahaya longsor.	syarat.	yang diperbaiki dengan dua <i>counter weight</i> didapat hasil angka aman tanpa gempa sebesar 1,435 dan dengan gempa sebesar 1,428. Kemudian dengan tiga <i>counter weight</i> didapat angka aman tanpa gempa sebesar 1,439 dan dengan gempa sebesar 1,430. Nilai ini memenuhi syarat angka aman yang disepakati di lokasi proyek sebesar 1,30.	masing-masing sebesar 2,674 cm, 2,656 cm, 6,653 cm dan 6,570 cm. Pergerakan dinding penahan tanah juga lebih kecil dari <i>sheet pile</i> diangkur kondisi yang sama dengan beban luar dan beban gempa masing-masing sebesar 2,599 cm, 2,283 cm, 6,096 cm dan 6,085 cm. Hasil tersebut relatif aman terhadap bahaya longsor.