

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Dinding penahan tanah adalah dinding yang memberi tahanan lateral untuk lereng tanah yang vertikal maupun mendekati vertikal. Struktur dinding penahan tanah adalah jenis struktur yang sering digunakan dalam beberapa proyek. Diantara tipe dinding penahan tanah dapat diklasifikasikan menjadi empat, yaitu (Das,1990):

1. Gravitasi,
2. Semi Gravitasi,
3. Cantilever,
4. Counterfort ,

Pada penulisan Tugas Akhir ini dikhususkan pada pembahasan dinding penahan tanah jenis gravitasi. Dinding gravitasi adalah yang tertua dan paling sederhana dari tipe-tipe dinding penahan tanah. Dinding gravitasi dibuat cukup tebal dan kaku agar dinding tidak mengalami lentur sehingga gerakan mereka yang biasanya terjadi adalah *sliding* dan atau guling. *Sliding* dapat terjadi ketika kesetimbangan gaya horizontal tidak dapat dipertahankan seperti ketika tekanan lateral pada belakang dinding menghasilkan dorongan yang melampaui daya tahan terhadap *sliding* pada dasar dinding. Kerusakan guling terjadi ketika kesetimbangan momen tidak memuaskan, kerusakan pada pondasi dinding juga sering terjadi. Dinding gravitasi mungkin dapat rusak juga diakibatkan karena ketidakstabilan tanah dibelakang dan dibawah dinding. (Kramer, 1996)

Kerusakan pada dinding penahan tanah akibat gempa banyak terjadi, Sheed dan Whitman (1970) menduga bahwa kerusakan dimungkinkan terjadi karena :

1. Bertambahnya gaya lateral tanah dibelakang dinding,
2. Berkurangnya tekanan air didepan dinding,
3. Terjadinya likuifaksi pada material pengisi urugan dibelakang dinding .

Pada penulisan Tugas Akhir ini hanya akan dibahas pada point 1 dan 2 saja, yaitu bertambahnya gaya lateral dan tekanan air. Penelitian ini menggunakan tiga teori yaitu teori Coulomb dan Rankine untuk analisis beban statik serta teori Mononobe-Okabe untuk analisis beban gempa.

Konsep keadaan Rankine pada kesetimbangan plastis dapat digunakan untuk memperkirakan besarnya tekanan lateral yang bekerja pada berbagai struktur penahan. Metode Rankine menganggap bahwa tidak ada gesekan atau adhesi antara tanah (tanah belakang) dan struktur penahan. Anggapan ini, tentu saja, tidak benar dan menjurus pada ketidaktepatan metode ini. Hal ini biasanya kecil untuk keadaan aktif dan kebanyakan dari segi konservatif, walaupun tidak semuanya, bagi kondisi-kondisi praktis. Kcsalahan dari mengabaikan gesekan antara dinding dan tanah bagi keadaan pasif bisa sangat besar dan tidak selalu konservatif. Sebelum menggunakan metode Rankine, pengaruh pengabaian gesekan dinding perlu diselidiki (Bowles,1991).

Coulomb (1776) mengembangkan suatu teori mengenai tekanan tanah aktif dan pasif yang bekerja pada tembok penahan. Dalam teorinya, Coulomb menganggap bahwa bidang longsor adalah rata. Geseran antara tembok dengan tanah dibelakang tembok ikut diperhitungkan. Prinsip umum dari penurunan teori

tekanan tanah menurut Coulomb untuk tanah kering tak berkoheesi (kekuatan gesernya dinyatakan dengan persamaan $\tau_f = \sigma \tan \phi$).

Pada umumnya penggunaan metode tekanan tanah Rankine tidak menggunakan gesekan dinding yang cenderung lebih konservatif (tekanan dinding lebih besar) daripada pemecahan harga-harga Coulomb, akan tetapi untuk dinding tinggi atau dinding lentur dengan metode deformasi Coulomb yang baik mungkin lebih realistis dan diperlukan suatu perkiraan untuk δ (sudut gesek dinding). Baik metode Rankine maupun metode Coulomb telah dipakai secara luas. Pemecahan Rankine sering dipakai karena persamaannya sederhana dan agak lebih konservatif daripada persamaan Coulomb (Bowles, 1991).

Persamaan Tekanan Tanah Aktif Coulomb dapat dimodifikasi dengan memperhitungkan perubahan koefisien vertikal dan horisontal akibat gempa yang pada umumnya berdasarkan analisis dari Mononobe-Okabe. Okabe (1926) serta Mononobe-Matsuo (1929) telah mengembangkan dasar analisis pseudostatik pada tekanan tanah saat gempa pada struktur dinding penahan tanah dimana telah menjadi populer dikenal sebagai metode Mononobe-Okabe. Metode Mononobe-Okabe adalah pengembangan langsung dari teori statik Coulomb pada kondisi pseudostatik. Dalam analisis Mononobe-Okabe, percepatan semi statik diterapkan untuk baji aktif/pasif Coulomb.

Studi pustaka yang dilakukan dengan membahas ketiga teori ini diharapkan bermanfaat menambah pemahaman yang lebih menyeluruh dan mendalam tentang teori dinding penahan tanah yang telah diberikan sewaktu perkuliahan, sedangkan

pendekatan umum dalam desain gempa pada dinding penahan tanah meliputi dua tahap:

1. Perkiraan beban yang menimpa dinding sewaktu guncangan gempa,
2. Menjamin bahwa dinding tahan terhadap beban tersebut,

Karena pembebanan gempa pada dinding penahan tanah sewaktu gempa sangat kompleks pada kenyataannya (arahnya tidak bisa diduga) maka tekanan gempa pada dinding penahan tanah adalah selalu diperkirakan menggunakan metode yang disederhanakan (Kramer,1996).

Dinding dapat bergerak karena pergeseran dan/atau rotasi. Kebanyakan rotasi dan translasi tergantung pada desain dinding, salah satu mungkin lebih dominan untuk beberapa dinding (Nadim dan Whitman, 1984) dan dimungkinkan keduanya terjadi secara bersamaan (Sidhartan,1992). Dinding penahan dapat rusak diakibatkan beberapa sebab. Dinding grafitasi rusak oleh sliding / gelincir, guling atau ketidakstabilan kasar.(Kramer,1996)

Bentuk distribusi tekanan tanah pada belakang dinding berubah ketika bergerak. Titik aplikasi dari kekuatan tanah bisa bertambah dan berkurang sepanjang dinding bagian belakang. Posisi dari kekuatan tanah yang tertinggi ketika dinding telah bergerak ke arah tanah dan terendah ketika bergerak ke arah luar (Kramer,1996).