

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada masa Pembangunan Jangka Panjang Tahap II ini, Indonesia telah memasuki babak kemajuan di bidang perekonomian yang cukup berarti. Perkembangan ini menuntut antisipasi dalam penyediaan sarana dan prasarana yang mendukung pertumbuhan perekonomian, berupa perkantoran, pertokoan, perumahan dalam skala besar dan bangunan-bangunan utilitas lainnya.

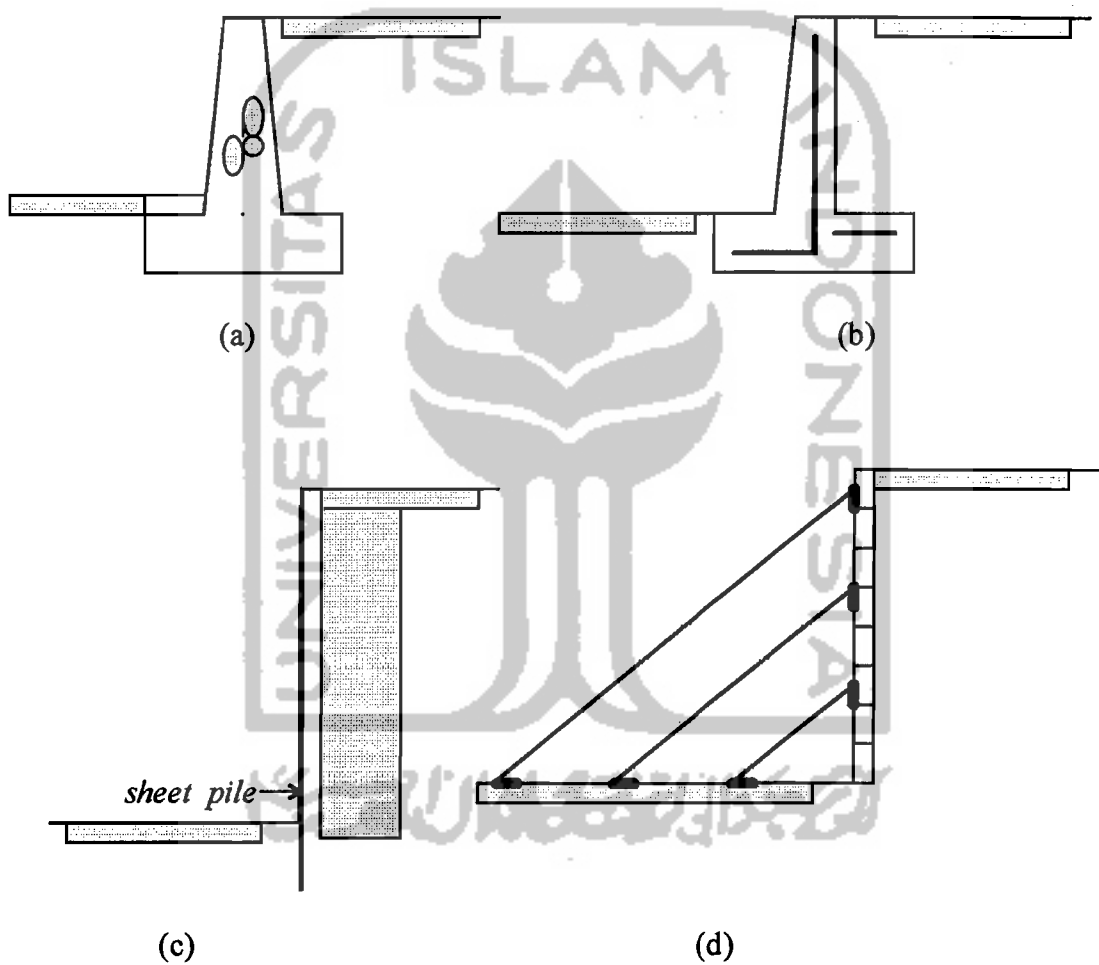
Memenuhi tuntutan tersebut terutama di daerah-daerah perkotaan, tempat kegiatan ekonomi berpusat, dengan karakteristik keterbatasan lahan dan daerah antar bangunan padat maka timbul suatu kecenderungan dibangunnya gedung-gedung bertingkat banyak ("multistorey building"). Pembangunan gedung-gedung tersebut menjadi tantangan tersendiri bagi kalangan ilmuwan, praktisi dan teknisi di bidang konstruksi, karena menuntut pengetahuan struktur yang pelik. Dengan makin tingginya bangunan diatas tanah, untuk kestabilan mekanika suatu bangunan maka diperlukan pula pembangunan bertingkat banyak di bawah tanah (basemen).

Dengan adanya bangunan basemen maka diperlukan suatu struktur perkuatan dinding galian. Struktur perkuatan dinding galian yang telah kita kenal seperti dinding

penahan tanah dari pasangan batu , beton bertulang, “sheet pile”, dan “soldier pile”. Kehadiran beberapa metode struktur dinding penahan tanah di atas tidak lagi menjadi efisien untuk bangunan “multistorey” karena sifatnya dengan prinsip kantilever sehingga akan menjadi sulit dan mahal untuk bangunan di atasnya. Selain itu kekurangan kekurangan yang dihadapi seperti pada dinding penahan tanah dari pasangan batu kali atau batu bata (gambar 1.1a) , memerlukan dimensi yang relatif besar sehingga memerlukan pembebasan areal yang luas pula. Jika dibuat dari beton bertulang (gambar 1.1 b) memerlukan kecermatan dalam pekerjaan penulangan dan pengecoran. Serta jika dengan “sheet pile” dan “soldier pile” (gambar 1.1c & d) terpaku pada keterbatasan panjang pile dan memerlukan teknologi yang tidak sederhana. Berdasarkan kenyataan-kenyataan tersebut, metode “soil nailing” diperkenalkan dengan menawarkan nilai solusi teknis yang cukup efisien dalam pelaksanaan struktur perkuatan dinding galian.

Metode “soil nailing” diperkenalkan pertama kali di Versailles Perancis tahun 1972 sebagai struktur dinding penahan tanah dengan kemiringan lereng 70 derajat dan kedalaman 18 meter. Metode ini makin berkembang terutama di Perancis, Jerman dan Amerika sebagai struktur perkuatan dinding galian dan stabilitas lereng. Seperti di Amerika pertama kali menggunakan “soil nailing” sebagai perkuatan dinding galian untuk proyek pembangunan hotel Good Samaritan (Portland, Oregon, 1976) dengan ketinggian 14 meter dan tahun 1993 di Seattle digunakan sebagai perkuatan dinding

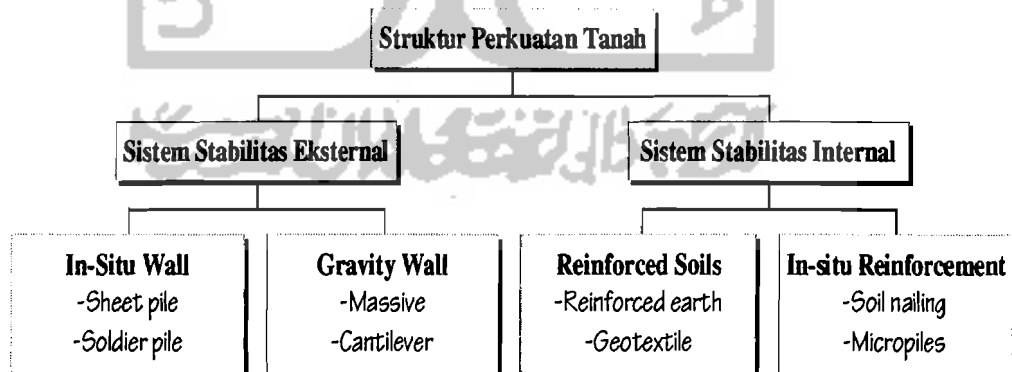
galian dengan ketinggian mencapai 23 meter. Selain itu di Perancis juga digunakan sebagai struktur perkuatan dinding galian permanen dengan ketinggian 28 meter di Lyon (1984).



Gambar 1.1 Metode struktur penahan tanah konvensional (a) pasangan batu, (b) beton bertulang, (c) sheet pile, (d) soldier pile

Konsep dasar “soil nailing” adalah perkuatan tanah dengan memberi inklusi-inklusi pasif dengan jarak tertentu sehingga meningkatkan kuat geser tanah pada bidang longsor dengan adanya tambahan komponen gaya geser dan tambahan tahanan normal, menahan terjadinya pergerakan tanah serta membatasi penurunan tanah selama dan setelah penggalian.

Metode “soil nailing” termasuk jenis perkuatan tanah sistim stabilitas internal, yaitu sistim yang elemen strukturnya berada di dalam tanah. Elemen struktur tersebut menambah kuat geser tanah pada bidang kelongsoran dan kestabilan tanah sehingga struktur tersebut dapat menahan gaya yang bersifat meruntuhkan tanah. Sistim ini berbeda dengan sistim stabilitas eksternal yang menggunakan berat strukturnya untuk melawan beban luar yang meruntuhkan tanah. Pengelompokan jenis-jenis struktur perkuatan tanah ke dalam sistim stabilitas internal dan eksternal dilakukan oleh O’Rourke & Jones (1990), seperti tercantum pada gambar 1.2.



Gambar 1.2 Klasifikasi jenis-jenis struktur perkuatan tanah (O’Rourke&Jones,1990)

“Soil nailing” pada aplikasinya dapat digunakan sebagai perkuatan lereng dan perkuatan dinding galian. Sebagai perkuatan lereng “soil nailing” merupakan metode “low-cost” yang tidak membutuhkan banyak peralatan berat dan ketrampilan kerja yang tinggi dibandingkan dengan metode perkuatan lereng yang lain (Hausmann,1990). Sedangkan sebagai perkuatan dinding galian “soil nailing” memiliki keuntungan-keuntungan utama sebagai berikut (Ilan Juran ,1990.) :

1. Material yang digunakan untuk melaksanakan metode “soil nailing”, seperti baja tulangan, material grout (air dan semen) dan perlengkapan facing mudah diperoleh tanpa harus melalui pemesanan khusus.
2. Pelaksanaan konstruksi “soil nailing” tidak membutuhkan teknologi tinggi dan banyak peralatan berat. Misalnya, pemasukan baja tulangan ke dalam lubang bor dilakukan secara manual dengan tenaga manusia (kecuali untuk “driven nail”), pelaksanaan “grouting” dan “shotcrete” dapat dilakukan dengan bantuan peralatan sederhana (pipa tremie) serta pemasangan baut pengunci dilakukan dengan manual.
3. Struktur “soil nailing” bersifat fleksibel, disainnya mudah dimodifikasi ataupun dioptimasi sekalipun pada saat konstruksi berlangsung. Misalnya, apabila pada saat pengeboran menemui hambatan (dapat berupa bongkahan batu yang sangat keras, pipa ataupun saluran umum), maka disain titik “nail” khusus pada lokasi tersebut dapat digeser atau mengubah sudut inklinasi “nail” titik tersebut.

4. "Soil nailing" menggunakan material "nail" dalam jumlah banyak, sehingga jika terjadi kegagalan pada salah satu "nail"-nya, tidak akan mengganggu kestabilan struktur secara umum.
5. Dari keempat hal di atas, dapat dikatakan bahwa metode "soil nailing" relatif ekonomis dalam hal pembiayaan dan pelaksanaan.

Meskipun demikian, seperti pada struktur perkuatan tanah yang lain, "soil nailing" juga mempunyai kerugian serta keterbatasan penerapan. Kerugian dan keterbatasan tersebut diantaranya adalah :

1. Metode ini tidak begitu cocok untuk tanah "very soft cohesive soil" karena tanah tersebut umumnya mempunyai koefisien permeabilitas yang kecil sehingga air tanah akan lama mengalirnya yang akhirnya akan menyebabkan korosi bagi inklusi baja.
2. "Soil nailing" tidak efisien jika digunakan untuk galian yang tidak dalam karena dengan pertimbangan penggalian dan pelaksanaannya akan lebih efisien jika digunakan metode lain, seperti dinding penahan tanah dengan pasangan batu dan beton bertulang ataupun kantilever.
3. "Soil nailing" membutuhkan area bebas di belakang dinding galian untuk menempatkan "nail", sehingga keberadaan "existing material" seperti pondasi bangunan tetangga, pipa PAM, saluran drainasi kota dan kabel-kabel utilitas harus dideteksi sejak awal agar tidak terganggu oleh pemasangan "soil nailing".

4. Beberapa jenis “nail” (“driven nail” dan “grouted nail”) hanya dapat digunakan untuk “temporary retaining wall” yaitu dinding perkuatan yang difungsikan untuk sementara (biasanya memiliki usia kerja sekitar 2 tahun) mengingat faktor usia ketahanan baja tulangan di dalam tanah. Untuk penggunaan “permanent retaining wall” yaitu dinding perkuatan yang difungsikan terus menerus harus digunakan nail yang tahan karat dan lapis permukaan “prefabricated concrete” atau “steel panels”.

Metode “soil nailing” ini telah berkembang pesat selama dua dekade terakhir ini di seluruh dunia, namun baru dikenal di Indonesia pada awal 1990. Sebagai hal yang baru di Indonesia tentu saja banyak permasalahan yang berhubungan dengan metode “soil nailing” ini dengan berbagai kelebihan dan kekurangannya yang menarik untuk dikupas. Kenyataan seperti inilah yang mendasari dilakukan penelitian berdasarkan studi pustaka terhadap “soil nailing” sebagai struktur perkuatan dinding galian.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian berdasarkan studi pustaka yang disertai studi kasus pada tugas akhir ini bertujuan untuk :

1. Menganalisis mekanisme transfer beban yang terjadi antara “soil nailing” dengan tanah.

2. Mengamati prosedur pelaksanaan “soil nailing”
3. Mencermati aplikasi “soil nailing” di salah satu proyek yang menggunakan metode ini sebagai dinding penahan tanahnya.
4. Melakukan perancangan praktis dengan menjalankan program SNAIL 2.11 dari Caltrans.
5. Melakukan optimasi terhadap pengaruh beberapa elemen struktur dari “soil nailing”.

1.3 Manfaat Penelitian

Diharapkan pada penelitian ini akan memberikan manfaat yang berarti, antara lain :

1. Memberikan wawasan baru untuk mendisain suatu struktur dinding penahan tanah dengan metode “soil nailing”.
2. Memberikan pengetahuan mengenai parameter-parameter disain “soil nailing” sehingga untuk kelanjutannya disain metode ini dapat dioptimalkan.
3. Memberikan pengetahuan mengenai perilaku struktur “soil nailing” sehingga penerapannya pada kondisi lapangan yang berbeda-beda dapat dianalisis sesuai perilakunya.
4. Merangsang penelitian berikutnya tentang “soil nailing” pada mahasiswa Teknik Sipil terutama di Indonesia khususnya bidang Geoteknik.

1.4 Batasan Penelitian

Tinjauan pengupasan pustaka dan studi kasus di lapangan dibatasi oleh hal-hal sebagai berikut :

1. Struktur “soil nailing” yang diteliti merupakan struktur perkuatan dinding basemen bangunan bertingkat banyak.
2. Struktur bersifat “temporary retaining wall”.
3. Struktur menggunakan elemen “grouted nail”.
4. Lapis permukaan dikerjakan dengan metode “shotcrete”.

1.5 Metodologi

Penulisan tugas akhir ini akan dilakukan dengan cara :

1. Studi pustaka dari beberapa buku literatur, jurnal-jurnal dan tulisan-tulisan ilmiah serta manual program SNAIL 2.11.
2. Pengamatan pelaksanaan “soil nailing” di lapangan.
3. Perancangan praktis dengan menggunakan program SNAIL 2.11.
4. Optimasi sederhana terhadap pengaruh beberapa elemen struktur “soil nailing”.

1.6 Kerangka Isi

1. Bab I. PENDAHULUAN, berisi latar belakang, manfaat dan tujuan studi literatur dan metodologi pembahasan.

2. Bab II. ELEMEN-ELEMEN STRUKTUR “SOIL NAILING” SEBAGAI STRUKTUR PERKUATAN DINDING GALIAN, berisi tinjauan aplikasi “soil nailing”, pengupasan elemen struktur dan non struktur secara umum.
3. Bab III. MEKANISME TRANSFER BEBAN PADA “SOIL NAILING”, berisi prosedur perencanaan “soil nailing” beserta metode analisisnya.
4. Bab IV. PERENCANAAN SOIL NAILING PADA SEBUAH PROYEK DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM SNAIL 2.11, berisi penjelasan mengenai program SNAIL 2.11 dan perencanaan dengan menggunakan parameter disain dari hasil studi kasus.
5. Bab V. PELAKSANAAN “SOIL NAILING” PADA PROYEK MENARA DEA JAKARTA, berisi hasil pengamatan studi kasus.
6. Bab VI. PEMBAHASAN, berisi hasil optimasi beberapa elemen struktur beserta pembahasan pengaruhnya.
7. Bab VII. KESIMPULAN DAN SARAN