

**PEMBUATAN PROGRAM APLIKASI DRAINASE VERTIKAL DENGAN  
MENGUNAKAN  
VISUAL BASIC 6.0**

**TUGAS AKHIR**

Oleh:

**RIZKO  
07 172 065**



**JURUSAN TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2011**

## **ABSTRAK**

Pembangunan konstruksi diatas tanah lunak akan mendapat beberapa masalah Geoteknik. Salah satunya adalah terjadinya penurunan (Konsolidasi) tanah yang apabila mengalami pembebanan diatasnya maka tekanan air pori akan naik sehingga air pori keluar yang menyebabkan berkurangnya volume tanah, oleh karena itu akan terjadi penurunan pada tanah. Penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu Program Aplikasi Drainase Vertikal dengan menggunakan Visual Basic 6.0.

Program Aplikasi yang akan dibuat adalah suatu program aplikasi Drainase Vertikal dengan Visual Basic 6.0, dengan menggunakan Metode Numerik dengan Finite Different. Dengan Metode Finite different kita dapat menghitung derajat konsolidasi dan penurunan pada waktu yang diinginkan, dengan hasil yang akurat, lebih efisien dan perhitungan lebih cepat.

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan Drainase Vertikal diperoleh bahwa semakin besar jarak dari Drainase Vertikal maka waktu penurunan konsolidasi akan semakin lama. Waktu penurunan konsolidasi tanpa drainase vertikal lebih lama dibandingkan dengan menggunakan Drainase Vertikal, derajat konsolidasi yang terjadi tanpa Drainase Vertikal sangat kecil dan berlangsung sangat lama.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Later Belakang

Pembangunan jalan diatas tanah lunak akan menghadapi beberapa masalah Geoteknik. Salah satunya adalah timbunan badan jalan, masalah yang muncul adalah stabilitas timbunan dan penurunan timbunan (penurunan elastik dan penurunan konsolidasi) yang besar dan berlangsung dalam jangka waktu yang lama. Keadaan tanah dasar yang demikian apabila tidak ditangani dengan baik akan mempengaruhi kondisi badan jalan diatasnya dan akan mempercepat kerusakan jalan tersebut. Untuk timbunan badan jalan perlu dilakukan analisa stabilitas dan penurunan sehingga tinggi timbunan yang dikehendaki untuk badan jalan tidak akan mengalami penurunan lagi setelah konstruksi selesai dan kestabilan dari lereng timbunan dapat terpenuhi.

Pelaksanaan pembangunan jalan dengan melakukan penimbunan diatas tanah lunak akan menghadapi masalah geoteknik yaitu karena kekuatan geser tanah yang sangat rendah maka stabilitas timbunan diatas tanah lunak tersebut hanya biasa dicapai dengan tinggi maksimum timbunan tersebut, maka timbunan diatas tanah tersebut akan mengalami penurunan yang besar dan berlangsung lama.

Pada umumnya cara yang digunakan untuk menghitung konsolidasi arah vertikal dan radial biasanya menggunakan cara analitik dengan menggunakan persamaan- persamaan sederhana yang ada dibuku- buku mekanika tanah. Persamaan ini sangat terbatas untuk menghitung derajat konsolidasi dan penurunan pada waktu tertentu saja yaitu pada saat  $t_{90}$ . Kemudian ada cara lain untuk menghitung derajat konsolidasi dan penurunan yaitu dengan cara numerik menggunakan Metode Finite Different dengan bantuan Aplikasi Microsoft Excell. Cara ini dapat menghitung derajat konsolidasi dan penurunan pada waktu yang diinginkan tapi membutuhkan waktu yang sangat lama, terutama bagi mereka yang belum berpengalaman.

Oleh karena itu perlu dikembangkan suatu program komputer yang dapat membantu proses perhitungan, dengan harapan waktu dan tenaga yang dibutuhkan

akan lebih efisien karena segala perhitungan akan dilakukan oleh komputer dan tentu saja akan menghasilkan tingkat akurasi dan ketelitian yang lebih tinggi dibandingkan perhitungan secara manual. Program Aplikasi yang akan dibuat adalah suatu Program Aplikasi Drainase Vertikal dengan menggunakan Visual Basic 6.0, metode yang digunakan adalah Metode Numerik dengan Finite Different. Dengan Metode Finite Different kita dapat menghitung derajat konsolidasi dan penurunan pada waktu yang diinginkan dan perhitungan lebih cepat.

## **1.2 Tujuan dan Manfaat**

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat suatu program perhitungan yang dapat dioperasikan dengan mudah. Hasil yang didapat berupa data lengkap dan benar, berupa ketinggian dari timbunan badan jalan diatas tanah lunak, dimensi PVD, jarak antar PVD ( Spasi ) sehingga kita dapat mengetahui derajat konsolidasi dan penurunan yang terjadi pada badan jalan tersebut. Lamanya waktu yang dibutuhkan untuk mencapai derajat konsolidasi 90% (  $U_{90}$  ) juga dapat dihitung.

Penelitian ini juga bertujuan untuk membandingkan lamanya waktu yang dibutuhkan untuk mencapai konsolidasi 90% pada timbunan tanpa vertikal drain dengan timbunan menggunakan vertikal drain Grafik *Excess Pure Water Pressure* juga dibuat pada perhitungan ini.

Manfaat dari penelitian ini adalah penelitian harus mempunyai nilai sosial yang dapat dimanfaatkan oleh semua kalangan baik civitas akademik pada khususnya maupun pada masyarakat luas pada umumnya.

## **1.3 Batasan Masalah**

Dalam perencanaan program ini terdapat beberapa batasan perencanaan. Batasan tersebut dibuat untuk mempermudah dan memperjelas perencanaan dan alur program. Batasan tersebut antara lain:

- Program ini hanya khusus untuk timbunan badan jalan diatas tanah lempung lunak dengan pola pemasangan Drainase Vertikal adalah pola segitiga.

- Lapisan tanah lempung lunak hanya satu lapis (Lapisan tanah jenuh air).
- Perhitungan derajat konsolidasi radial ( $u_r$ ) dilakukan dengan menganggap hanya ada drainase dalam arah radial.
- Perhitungan derajat konsolidasi vertikal ( $u_v$ ) dilakukan dengan menganggap hanya ada drainase dalam arah vertikal. Sehingga derajat konsolidasi efektif ( $U_{eff}$ ) dapat dihitung.
- Grafik *Excess Pure Water Pressure* dibuat dengan Microsoft Excel.

#### **1.4 Sistematika Penulisan**

Adapun Sistematika Penulisan adalah sebagai berikut :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Terdiri dari Latar Belakang Penelitian, Tujuan dan Manfaat Penelitian, Batasan Masalah serta Sistematika Pembahasan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berisikan tentang hasil-hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya dan pengertian drainase vertikal, tipe drainase vertikal, solusi analitik untuk konsolidasi vertikal, konsolidasi dengan Prefabrication Vertikal Drain (PVD), solusi analitik untuk konsolidasi radial, perhitungan derajat konsolidasi dengan drainase vertikal dan radial, penentuan parameter desain, metode beda hingga eksplisit untuk konsolidasi radial, kondisi batas (*boundary condition*), pemodelan masalah, kriteria kestabilan, kriteria pemberhentian program.

#### **BAB III METODOLOGI**

Berisikan tentang metode penelitian, rencana penelitian, identifikasi masalah, persiapan penelitian, pemahaman dasar-dasar teori dan perhitungan, perhitungan penurunan yang disebabkan oleh konsolidasi primer satu dimensi, teori konsolidasi satu dimensi, konsolidasi dengan Prefabrication Vertikal Drain, perhitungan derajat konsolidasi

dengan drainase vertikal dan radial, penentuan parameter desain, metode beda hingga eksplisit untuk konsolidasi radial, kondisi batas (*boundary condition*), dan mengenai Program Visual Basic 6.0 tentang pemahaman Program Aplikasi Visual Basic 6.0. mengenal visual basic 6.0, mengenal integrated development environment (IDE) Visual Basic 6.0, memahami istilah object, property, method dan event, menggunakan event dan property, penggunaan data dan variable, penggunaan operator, penggunaan struktur control pengulangan mengenal struktur control, permodelan masalah, kriteria kestabilan, kriteria pemberhentian program, hasil dan analisa penelitian, kesimpulan dan saran.

#### **BAB IV PROSEDUR DAN HASIL KERJA**

Berisikan tentang contoh perhitungan untuk mendapatkan perhitungan penurunan konsolidasi, contoh perhitungan dengan Metode Finite Different untuk konsolidasi vertikal, contoh perhitungan derajat konsolidasi dengan Metode Finite Different untuk konsolidasi radial, perhitungan derajat konsolidasi efektif dengan drainase vertikal, penggunaan Program Aplikasi Drainase Vertikal Dengan Visual Basic 6.0

#### **BAB V ANALISIS PEMBAHASAN**

Berisikan analisa dan pembahasan mengenai hasil dari perhitungan.

#### **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Merupakan kesimpulan dan saran dari hasil dan analisa penggunaan drainase vertikal yang dihitung menggunakan Program Aplikasi Visual Basic 6.0, serta masukan untuk pembuatan Tugas Akhir berikutnya agar lebih baik.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

1. Program Program Aplikasi Drainase Vertikal dengan Menggunakan Visual Basic 6.0 yang dibuat sangat memuaskan karena hasil perhitungan Program ini sama dengan hasil perhitungan Analitik.
2. Program yang dibuat ini sangat mempermudah perhitungan, dan membutuhkan waktu yang cepat serta penggunaan yang mudah dimengerti dengan hasil yang lebih akurat dibandingkan dengan cara analitik.
3. Dari hasil contoh perhitungan dengan menggunakan program aplikasi visual basic 6.0 untuk menghitung drainase vertikal diperoleh bahwa semakin besar jarak dari drainase vertikal/ spasi ( $S$ ) maka waktu penurunan konsolidasi akan semakin lama. Apabila jarak dari drainase vertikal digunakan ( $S$ ) = 90 cm, maka diperoleh waktu terkonsolidasi 90% ( $t_{90\%}$ ) pada hari yang ke 50 dengan derajat konsolidasi efektif ( $u_{eff}$ ) adalah 90,0260%. Dan apabila jarak dari drainase vertikal digunakan ( $s$ ) = 140 cm, maka diperoleh waktu terkonsolidasi 90% ( $t_{90\%}$ ) = pada hari yang ke 119,5 dengan derajat konsolidasi efektif ( $u_{eff}$ ) adalah 90,0684822%.
4. Waktu penurunan konsolidasi tanpa drainase vertikal lebih lama dibandingkan dengan menggunakan drainase vertikal, derajat konsolidasi yang terjadi tanpa drainase vertikal sangat kecil dan berlangsung sangat lama.

#### **6.2 Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan kondisi tanah lunak berlapis- lapis.
2. Program ini perlu dilakukan upgrade untuk meningkatkan ketelitian, akurasi, dan tampilan.
3. Diharapkan pada pengembangan program ini kedepannya, agar bisa menampilkan grafik dari Visual Basic 6.0 yang langsung berhubungan dengan data yang diinput.

## DAFTAR KEPUSTAKAAN

- [1] Sebastian. Koko, “Studi Pengaruh Jarak Vertikal Drain Terhadap Waktu Konsolidasi Pada Tanah Lempung Lunak”, Teknik Sipil Universitas Andalas, Padang, 2003
- [2] Yuliet, R, “ Analisa Timbunan Badan Jalan diatas Tanah Lunak” Teknika, 2003
- [3] Soedarmo, G. Djatmiko dan Purnomo, S.J.Edy, “Mekanika Tanah 2”, Penerbit kanisius,1993
- [4] Al- Khafaji, Amir Wadi dan R. Tooley, John, “Numerical Methods in Engineering practice”, Holt, Rinehart and Winston, INC, Canada (p.235-503),1983
- [5] M. Das, Braja, “ Advanced Soil mechanics”, Mc Graw- Hill Book Company, The University of Texas at El paso, New York, USA (p.235-503).1983
- [6] Chandrakant S. Desai and Jhon T. Cristian, “Numerical Methods in geotechnical Engineering”. 1977
- [7] M, Das, Braja, Endah, Noor, B. Mochtarr, Indrasurya, “Mekanika Tanah”, Jilid 1, Penerbit Erlangga, 1955