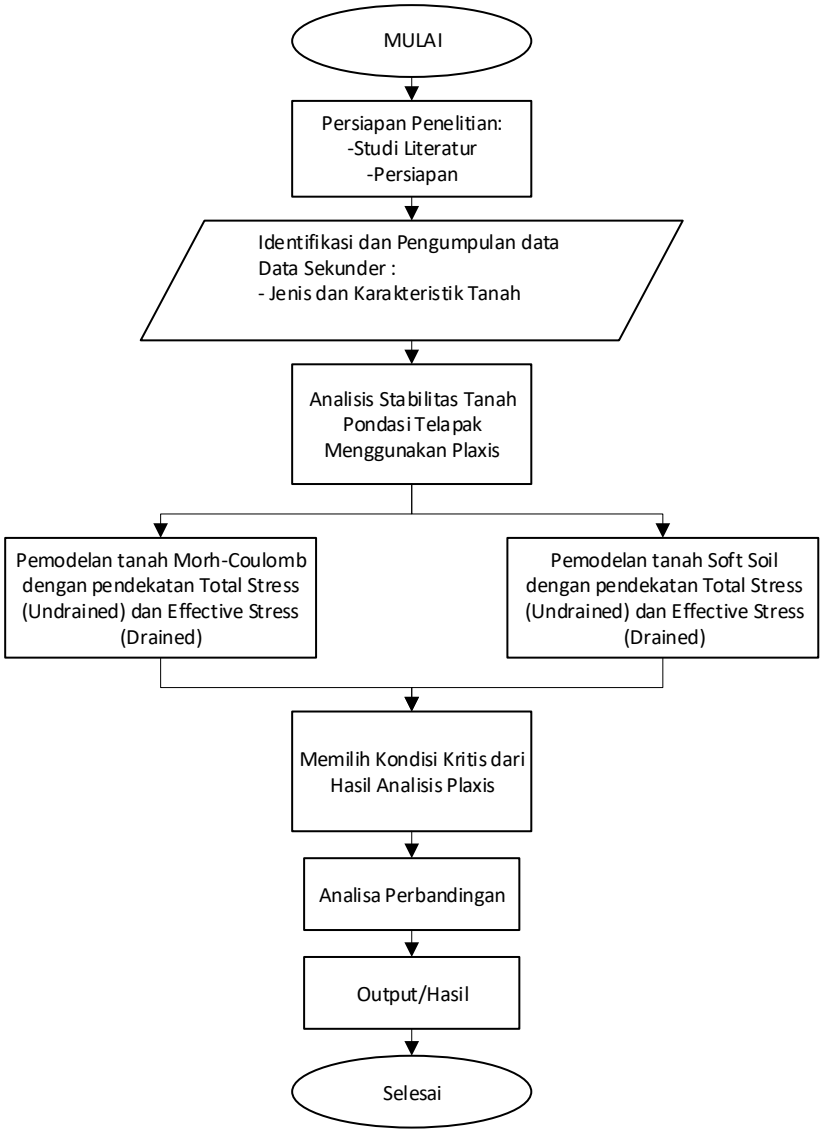
BAB 3
METODOLOGI

3.1 Penyajian Laporan

Dalam penyajian bab ini dibuat kerangka agar memudahkan dalam pengerjaan laporan. Berikut ini adalah diagram alir tersebut:



Gambar 3-1 Bagan Alur Penelitian

(sumber : Dokumentasi pribadi, 2017)

Rancangan tahap penelitian ini dimulai dengan mengidentifikasi suatu masalah, kemudian menemukan data yang diperlukan. yaitu segala jenis data yang dibutuhkan untuk mendukung proses penelitian. Data ini termasuk data uji dan geometri konstruksi tanah dan pondasi, data akan dijadikan masukan untuk analisis. Setelah ini dilakukan literatur, yang kemudian dianalisis dengan program bantu Plaxis V8.2.

Hasil dari analisa menggunakan *Plaxis V8.2* untuk stabilitas tanah dibawah pondasi adalah *Safety Factor, Effective Stress, Total Stress,dan Displacement.* Kemudian dari hasil tersebut dianalisa perbandingan selisih dalam bentuk persen, setelah itu dapat ditaris kesimpulan dari hasil analisa tersebut.

3.2 Studi Literatur

Dalam penelitian ini Studi Literatur dimaksudkan agar dapat memperoleh hasil tinjauan yang diinginkan. Pada tahapan ini dimulai dengan pengumpulan referensi-referensi tentang pondasi dangkal telapak, meninjau perilaku gaya gaya yang terjadi pada tanah dan pondasi tersebut. Serta referensi software Plaxis untuk stabilitas tanah dan penurunan.

3.3 Identifikasi dan Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan sarana pokok untuk menemukan penyelesaian suatu masalah secara ilmiah. Dalam pengumpulan data, peranan instansi yang terkait sangat diperlukan sebagai pendukung dalam memperoleh data-data yang diperlukan. Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengumpulan data adalah :

a. Jenis data dan tempat diperolehnya data.
b. Jumlah data yang harus dikumpulkan agar diperoleh data yang memadai (cukup, seimbang dan tepat/akurat)

Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut :

a. Metode Literatur.

   Yaitu mengumpulkan, mengidentifikasikan dan mengolah data tertulis dan metode kerja yang digunakan.

b. Metode Observasi

   Dengan survei langsung ke lapangan, agar dapat diketahui kondisi riil di lapangan sehingga dapat diperoleh gambaran sebagai pertimbangan dalam perencanaan desain struktur.

Metode pengumpulan data merupakan salah satu aspek yang berperan dalam kelancaran dan keberhasilan suatu penelitian. Dalam penelitian ini metode pengumpulan data yang digunakan adalah berupa data sekunder.

3.3.1 Data Sekuder

Dari data sekunder yang digunakan, penelitian ini berasal dari data penyelidikan tanah, diantaranya :

1. Data hasil pengujian labolatorium pada UDS sampel untuk memperoleh parameter-parameter *index properties dan Engineering properties* yang meliputi pengujian:
   a. *Index Properties Parameter*
      - *Moisture Content*
      - *Unit Weight*
      - *Specific Gravity*
      - *Atterberg Limits (Plastic Limit, Liquid Limit, dan Plasticity Limit)*
      - *Grain Size Analize (Menchanical Method dan Hydrometer Method)*
   b. *Engineering Properties Parameter*
      - *1-D Consolidation Test*
      - *Triaxial UU*
2. Data hasil analisa lapisan tanah yang telah diselidiki, termasuk data hasil *Boring log.*

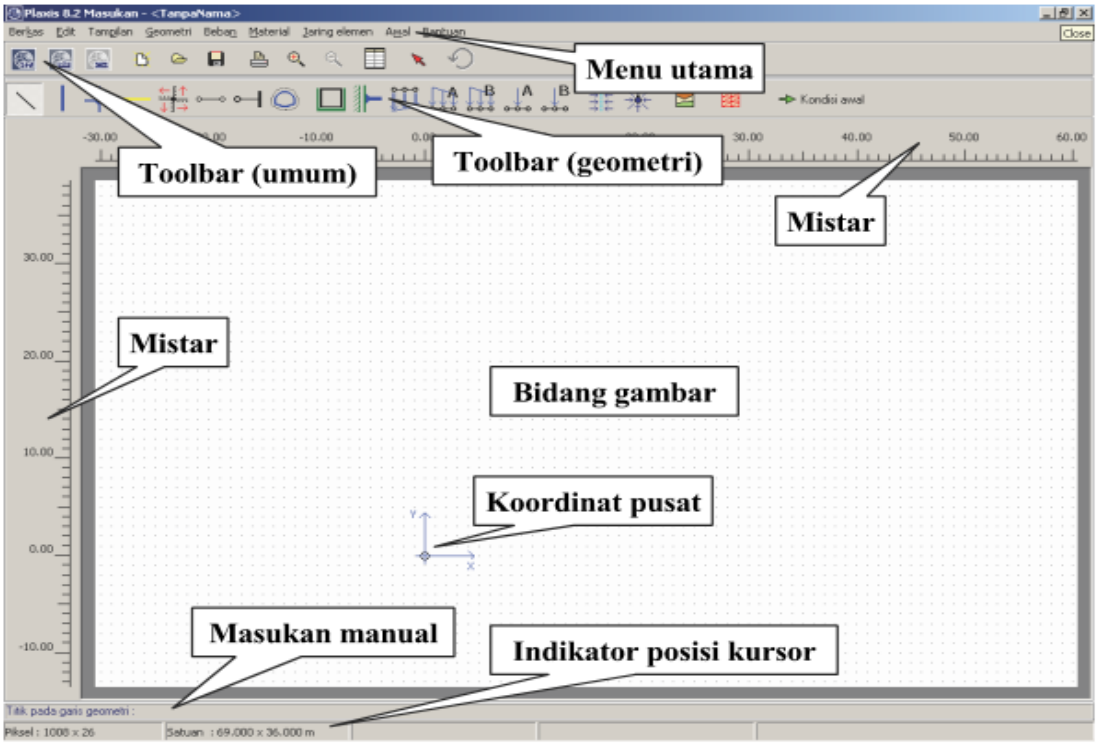
Data penyelidikan ini di dapat dari konsultan geoteknik yang menangani proyek perumahan ini.

3.4 Analisis Stabilitas Pondasi Telapak Menggunakan Plaxis

Software PLAXIS V.6 digunakan untuk mengetahui sejauh mana pondasi tersebut menahan beban yang terjadi, dengan melihat stabilitas dan penurunan yang terjadi. Perhitungan dengan mempergunakan PLAXIS V8.6 dimulai dengan menggambarkan model geometris, memasukan kondisi batas, memasukan pembebanan pada pusat titik berat pondasi, memasukan nilai parameter tanah, memasukan material concrete, pembuatan mesh (finite element model), pengaturan initial conditions, input kedalaman m.a.t, lalu input pembebanan, dan output kurva load-displacement.

3.4.1 Program Komputer Plaxis V8.6

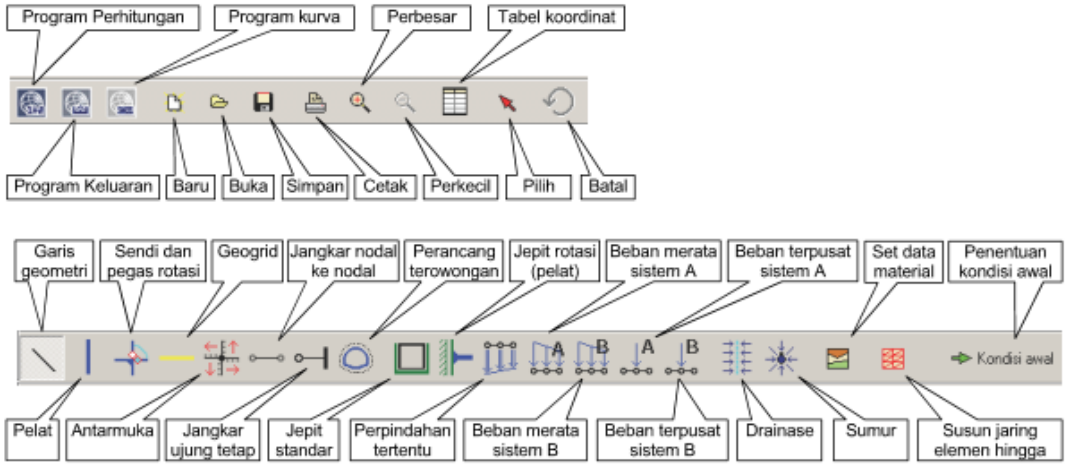
Saat pengaturan global telah diisi dan tombol <OK> di-klik, maka jendela *Masukan* utama akan muncul. Jendela utama ini ditunjukan pada gambar dibawah. Bagiani bagian terpenting dari jendela utama ditunjukan dan dibahas secara singkat dibawah ini.



Gambar 3-2 Tampilan lembar kerja Plaxis

(sumber: Dokumentasi Pribadi 2017)

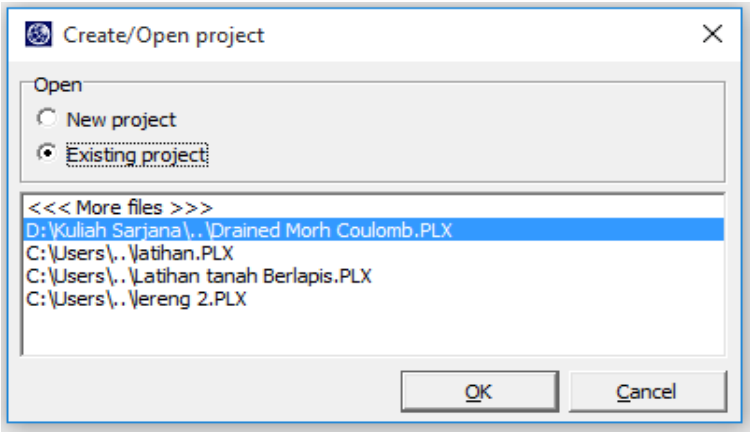
Untuk kedua toolbar, nama dan fungsi dari tiap tombol akan ditampilan setelah meletakan posisi kursor pada tombol tertentu selama kurang-lebih satu detik; sebuah petunjuk akan muncul dala kotak berwarna kuning dibawah tombol yang bersangkutan. Petunjuk-petunjuk yang tersedia untuk kedua Tollbar ditunjukan dalam gambar dibawah.



Gambar 3-3 Toolbar
(sumber: Dokumentasi Pribadi 2017)

3.4.1.1 Create New Project

Jalankan Plaxis dengan Klik ganda pada ikon program masukan. Sebuah kotak dialog Buat/Buka proyek akan muncul dimana pengguna dapat memilih proyek yang telah ada atau membuat proyek yang baru. Pilih proyek baru dan klik tombol <OK>.

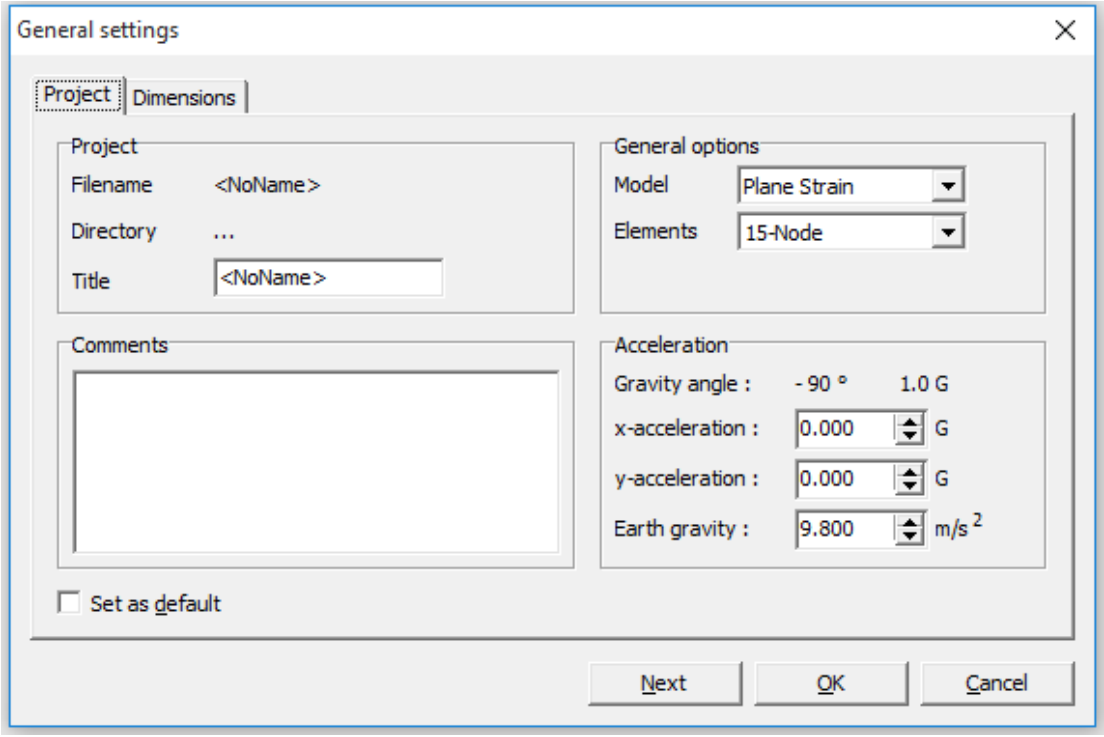


Gambar 3-4 Create Project
(sumber: Dokumentasi Pribadi 2017)

Kemudian jendela *General Setting* akan muncul, berisi dua buah lembar tab, yaitu proyek dan dimensi (lihat gambar dibawah ini).

3.4.1.2 General Setting

Langkah pertama dalam setiap analisis adalah mengatur parameter dasar dari model elemen hingga. Hal ini dilakukan di dalam jendela *General Setting.* Pengaturan ini meliputi deskripsi permasalahan, jenis analisis, jenis elemen, satuan dasar dan ukuran bidang gambar.



Gambar 3-5 Tampilan-tab project dari jendela General Setting

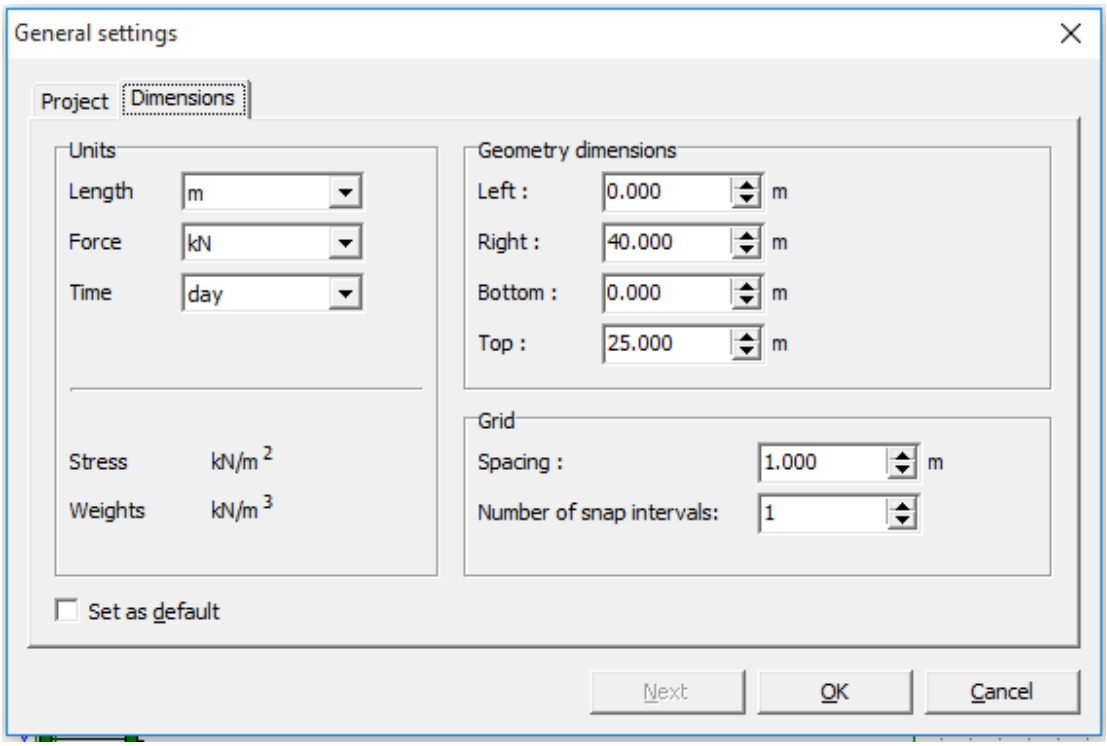
(sumber: Dokumentasi Pribadi 2017)

Yang harus dilakukan pada bagian tabsheet project adalah:

- Langkah pertama dalam menggambar geometri adalah dengan memberi nama terlebih dahulu.
- Kemudian karena Pondasi Telapak adalah struktur persegi, sehingga

  sebagai model dipilih “plain strain”.

- Pilih juga 15-node agar analisa elemen yang lebih detail.



Gambar 3-6 Tampilan-tab dimensions dari jendela General Setting

(sumber: Dokumentasi Pribadi 2017)

Yang harus dilakukan pada bagian tabsheet dimensions adalah:

- Menentukan standar unit yang digunakan untuk panjang, gaya, dan waktu.
- Menentukan batas ruang kerja dalam menggambar geometri untuk mempermudah penggambaran. Dan juga, menentukan spasi grid & interval yang ingin digunakan. Semakin kecil spasi, maka titik bantu akan semakin banyak.
- Pada contoh ini, satuan panjang = meter, gaya = kN, waktu = hari. Kemudian spasi grid = 1 m, dengan interval 1.
- Klik OK.

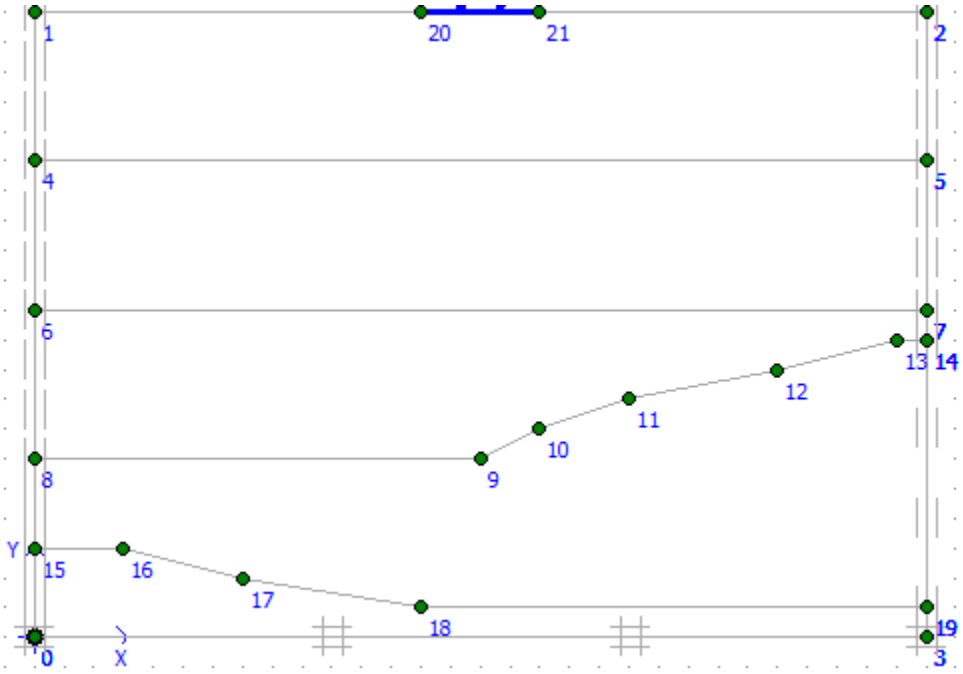
3.4.1.3 Input geometri

Setelah pengaturan global diatas selesai dilengkapi, bidang gambar beserta indicator sumbu koordinat akan muncul. Sumbu x akan menunjukan ke kanan dan sumbu y menunjukan ke atas. Geometri dapat digambarkan dimana saja di dalam bidang gambar. Untuk membentuk objek objek tertentu, anda dapat menggunakan tombol

pada toolbar atau dengan memilihnya dari menu geometri. Untuk proyek baru, tombol garis geometri akan langsung diakifkan.

3.4.1.4 Boundary Condition

Pilih jepit standar adalah kondisi batas untuk pemodelan sederhana. Tombol kondisi batas terletak di bagian tengah *toolbar* kedua dan dalam menu *beban.* Untuk masalah deformasi terdapat dua jenis kondisi batas, yaitu perpindahan tertentu dan gaya tertentu (beban). Dapat dilihat pada gambar dibawah kondisi batas dan pembebanan.



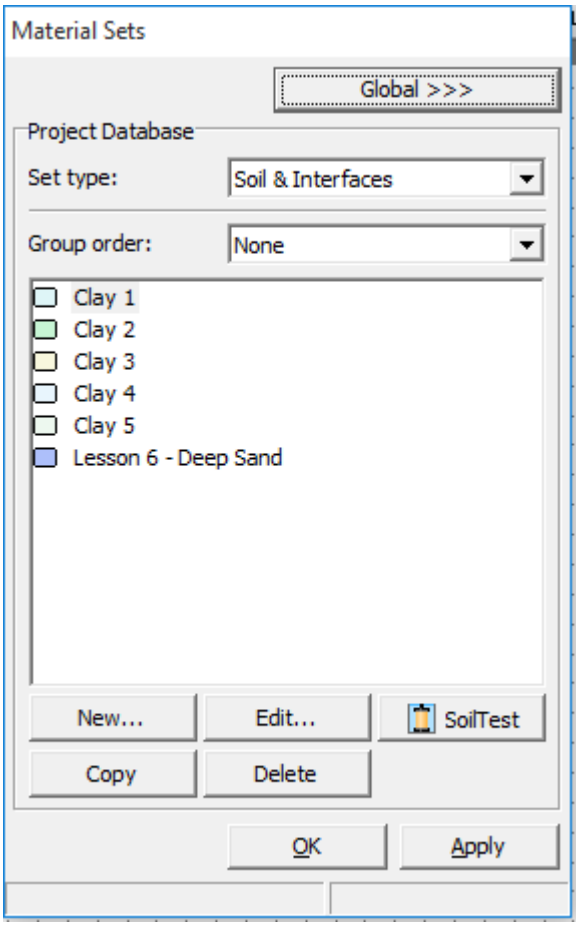
Gambar 3-7 Boundary Condition dan Load

(sumber: Dokumentasi Pribadi 2017)

3.4.1.5 Input Materials

Untuk memodelkan perilaku dari tanah, model tanah yang tepat dan parameter material yang sesuai harus diterapkan pada geometri. Dalam Plaxis, sifat-sifat dari tanah dikumpulkan dalam kumpulan dalam data material dan berbagai kumpulai data disimpan dalam sebuah basis data material. Dari basis data, sebuah kumpulan data

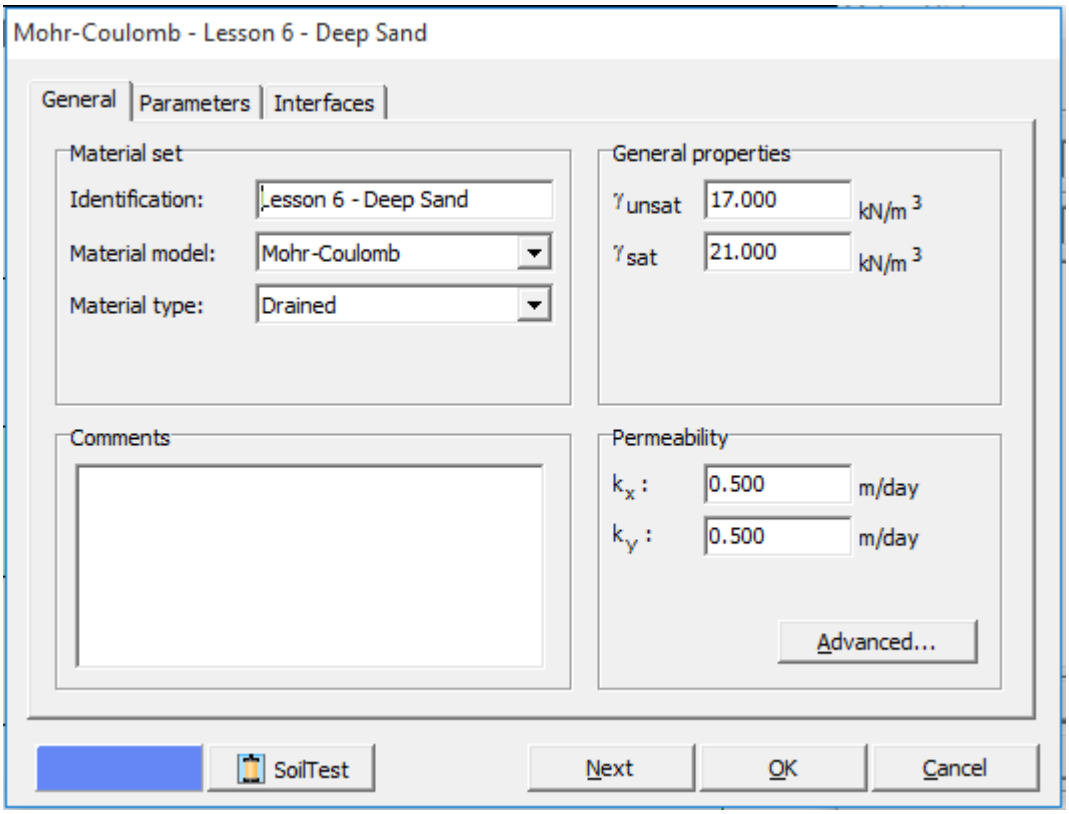
dapat diterapkan pada satu atau beberapa klaster. System serupa juga berlaku untuk objek structural (seperti dinding, plat jangkar, geogrid, dan lain-lain), tetapi jenis struktur yang berbeda akan memiliki parameter yang berbeda, sehingga menjadi kumpulan dara yang berbeda pula.



Gambar 3-8 Tampilan material set

(sumber: Dokumentasi Pribadi 2017)

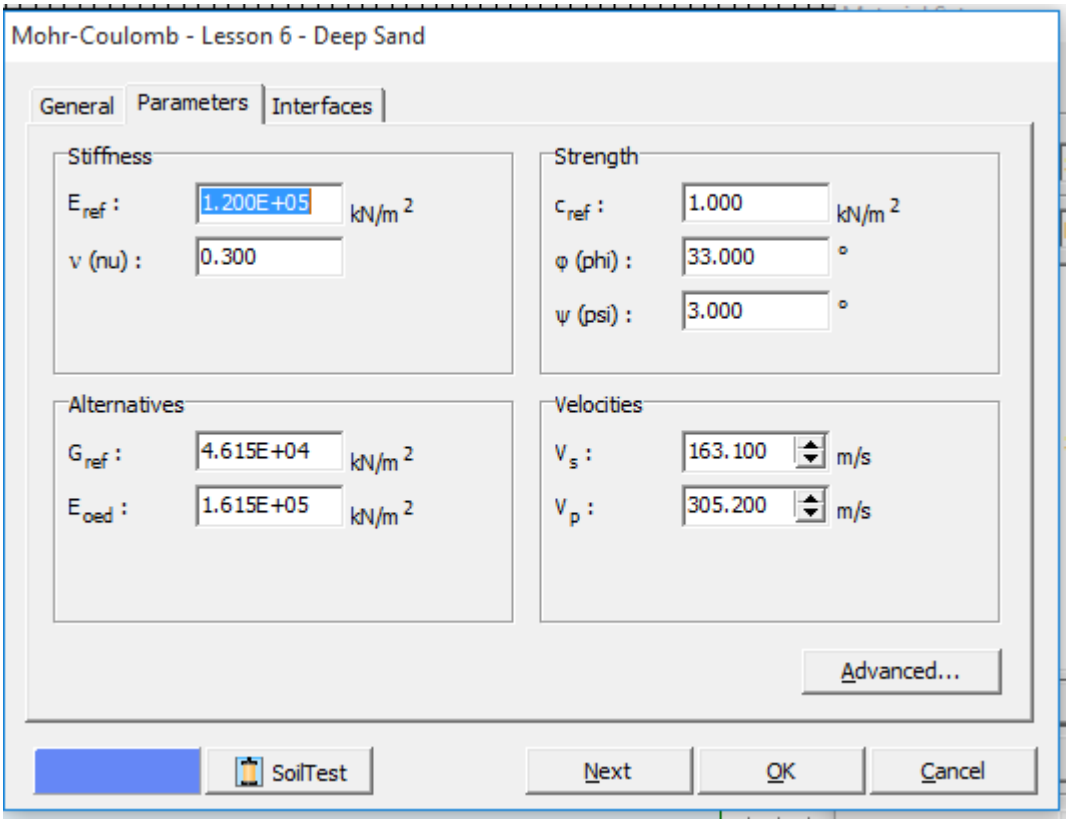
Tampilan material set akan muncul, setelah itu klik new untuk membuat soil & Interfaces yang baru. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3-9 Tampilan-tab general dari jendela kumpulan data tanah dan antarmuka

(sumber: Dokumentasi Pribadi 2017)

Pada tampilan tab-general dapat dilihat bahwa terdapat material set untuk tipe tanah, jenis tanah, dan kondisi tanah yang akan digunakan untuk analisis dan terdapat parameter yang akan dimodelkan dalam plaxis diantaranya untuk mengisi nilai $\gamma unsat, \gamma sat, kx, dan\ ky$. Setelah itu klik next untuk menlanjutkan pengisian parameter tanah, seperti pada gambar dibawah ini.



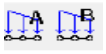
Gambar 3-10 Tampilan-tab parameter dari jendela kumpulan data tanah dan antarmuka

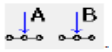
(sumber: Dokumentasi Pribadi 2017)

Pada tampilan tab parameter, terdapat parameter-parameter yang harus diisi untuk memodelkan kondisi tanah dilapangan. Parameter yang harus diisikan diantaranya nilai Eref(Modulus Young), v (nu) (Poisson ratio), Cref (kohesi), dan $\emptyset\ (phi)(sudut\ geser)$.

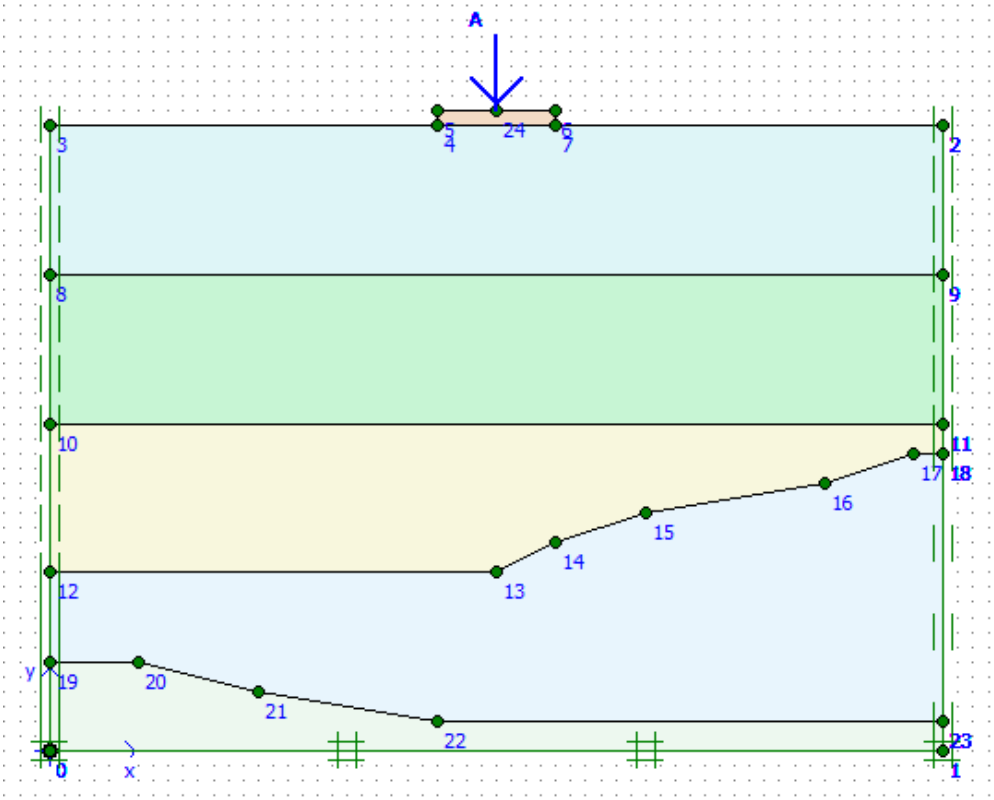
3.4.1.6 Input Pembebanan

Langkah-langkah yang dilakukan pada saat input pembebanan adalah sebagai berikut:

- Setelah terlebih dulu menggambar geometri pembebanan pada langkah sebelumnya. Selanjutnya adalah memberi keterangan jenis pembebanan dan besarnya. Pembebanan merata menggunakan distributed load – load system A/distributed load – load system B 

. Sedangkan pembebanan terpusat menggunakan point loads – load system A/point loads – load system B 

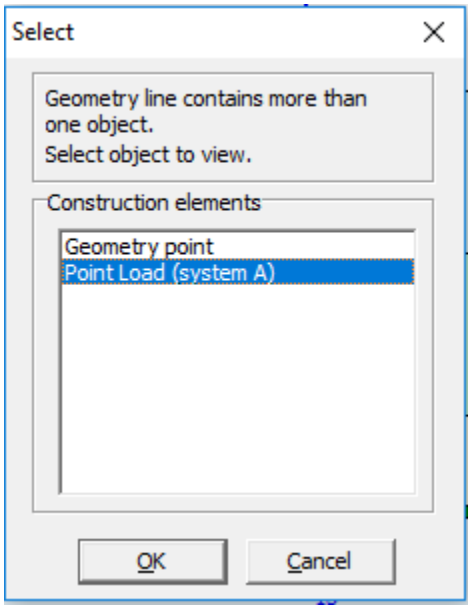
. Karena pada kasus ini hanya ada satu pembebanan terpusat, maka yang digunakan cukup Point load – load system A. Posisikan pembebanan seperti menggambar geometri. Atau bisa juga dengan memasukkan koordinat pembebanannya.



Gambar 3-11 Posisi pembebanan Point Load- Load System A

(sumber: Dokumentasi Pribadi Plaxis 2017)

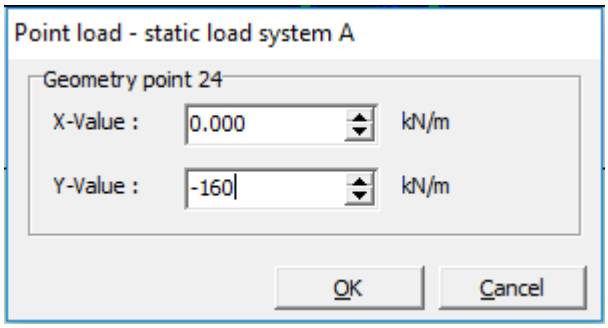
- Untuk memberi nilai besarnya pembebanan, maka dapat meng-klik pada garis beban.
- Setelah didobel klik akan muncul dialog seperti di bawah ini:



Gambar 3-12 Tampilan input nilai pembebanan

(sumber: Dokumentasi Pribadi Plaxis 2017)

- Pilih Point load (system A), klik OK, sehingga akan muncul dialog seperti berikut ini:

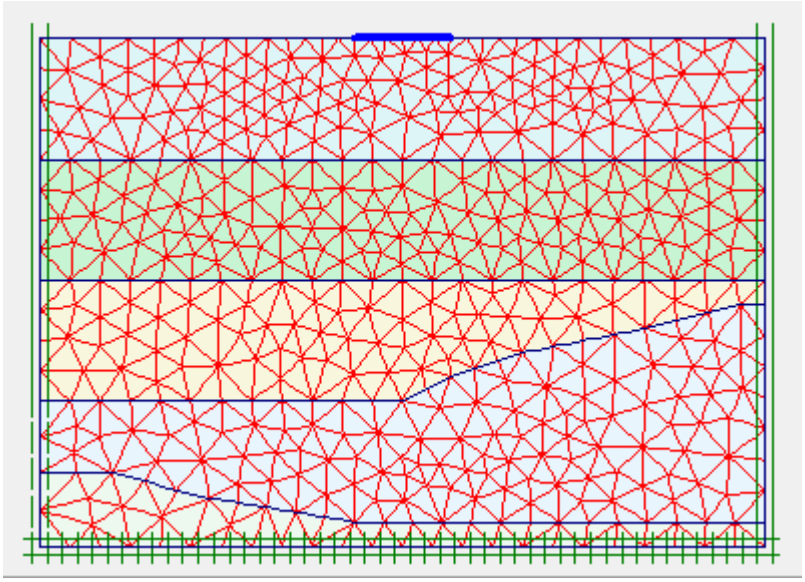


Gambar 3-13 Input nilai beban

(sumber: Dokumentasi Pribadi Plaxis 2017)

3.4.1.7 Draw mesh generation

Setelah model geometri lengkap selesai, model (atau jaring) elemen hingga dapat disusun. Plaxis menyediakan prosedur penyusunan jaring elemen yang sepenuhnya dilakukan secara otomatis, dimana geometri dari model dibagi menjadi elemen-elemen dasar dan elemen akan mengikutsertakan seluruh titik dan garis yang ada dalam model geometri, sehingga posisi yang tepat dari seluruh lapisan, beban dan struktur ikut diperhitungkan dalam jaringan elemen hingga seperti pada gambar dibawah ini.



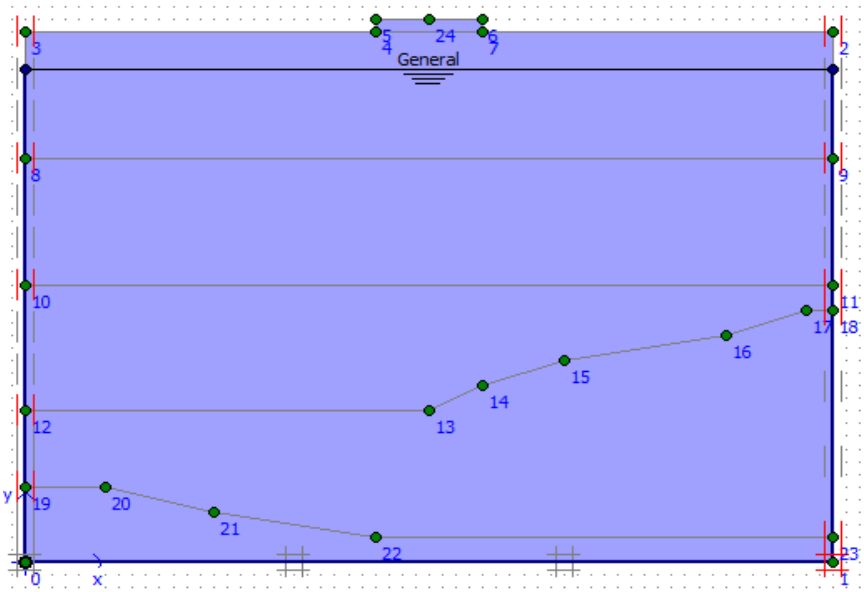
Gambar 3-14 Mesh Generate

(sumber: Dokumentasi Pribadi 2017)

3.4.1.8 Initial Conditions

Dengan terbentuknya jaring elemen, maka model elemen hingga telah selesai dibentuk. Walaupun demikian, kondisi awal harus ditentukan dan dihitung terlebih dahulu sebelum memuai perhitungan. Secara umum, kondisi awal terdiri dari kondisi awal untuk tekanan air, konfigurasi geometri awal dan kondisi tegangan efektif awal.

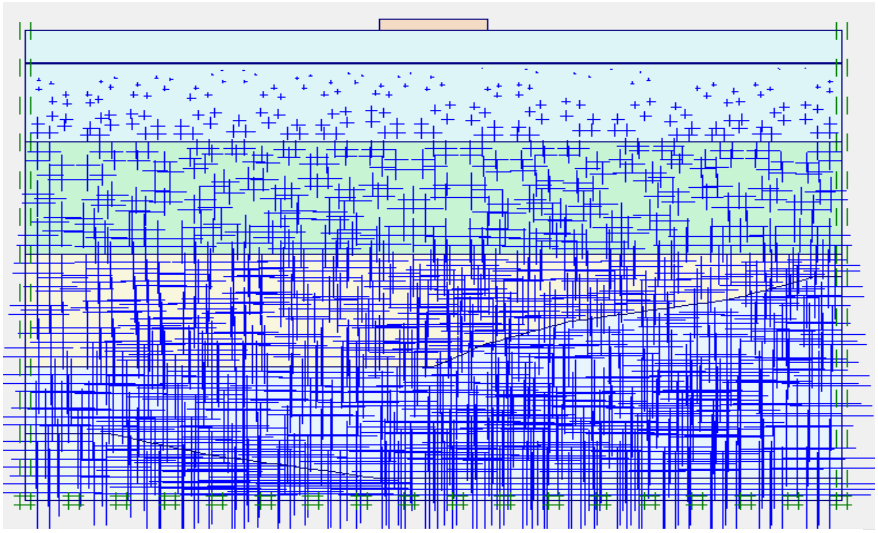
- Klik *initial condition* , sehingga akan muncul seperti gambar di bawah ini:



Gambar 3-15 Initial Condition

(sumber: Dokumentasi Pribadi Plaxis 2017)

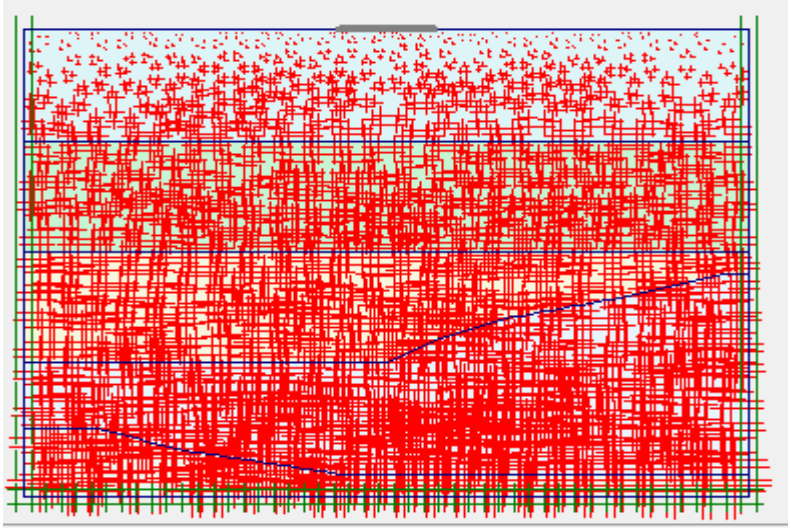
- Gambarkan muka air tanah menggunakan *phreatic level* . Analisa menggunakan *K_o-Procedure* karena air & kontur tanah tidak berbeda elevasi pada awalnya.
- Klik  untuk menghitung tekanan air yang bekerja, sehingga akan muncul besar tekanan air tanah yang bekerja.



Gambar 3-16 Tekanan air tanah

(sumber: Dokumentasi Pribadi Plaxis 2017)

- Non-aktifkan *facing*, pondasi dan beban, karena pada awalnya, tidak ada *facing*, tbeban di atas tanah pondasi. Klik pada *initial pore pressure*  . Menggunakan *select*  , klik pada *facing*, tanah timbunan, beban, sehingga warna menjadi hilang.
- Klik  untuk menghitung tegangan efektif tanah yang bekerja, sehingga akan muncul besar tegangan efektif tanah dasar yang bekerja.



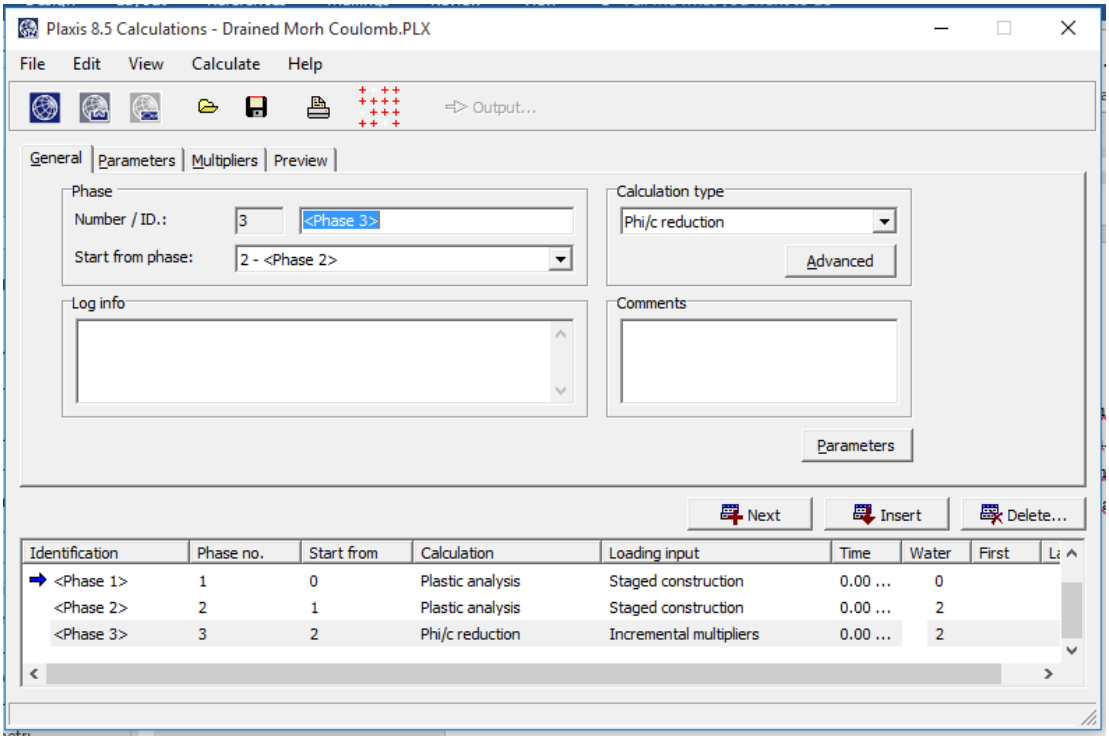
Gambar 3-17 Effective Stress pada geometri disekitar pondasi

(sumber: Dokumentasi Pribadi 2017)

- Klik *update* 

3.4.1.9 Calculations

Setelah meng-klik tombol <Calculate> dan menyimpan data masukan, program masukan akan tertutup dan program perhitungan akan berjaan. Program dapat digunakan untuk mendefinisikan dan mengeksekusi tahap-tahap perhitungan. Program ini juga dapat digunakan untuk memilih tahapan perhitungan dimana keluaran dari program ingin ditampilkan seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 3-18 Tampilan tab-calculations

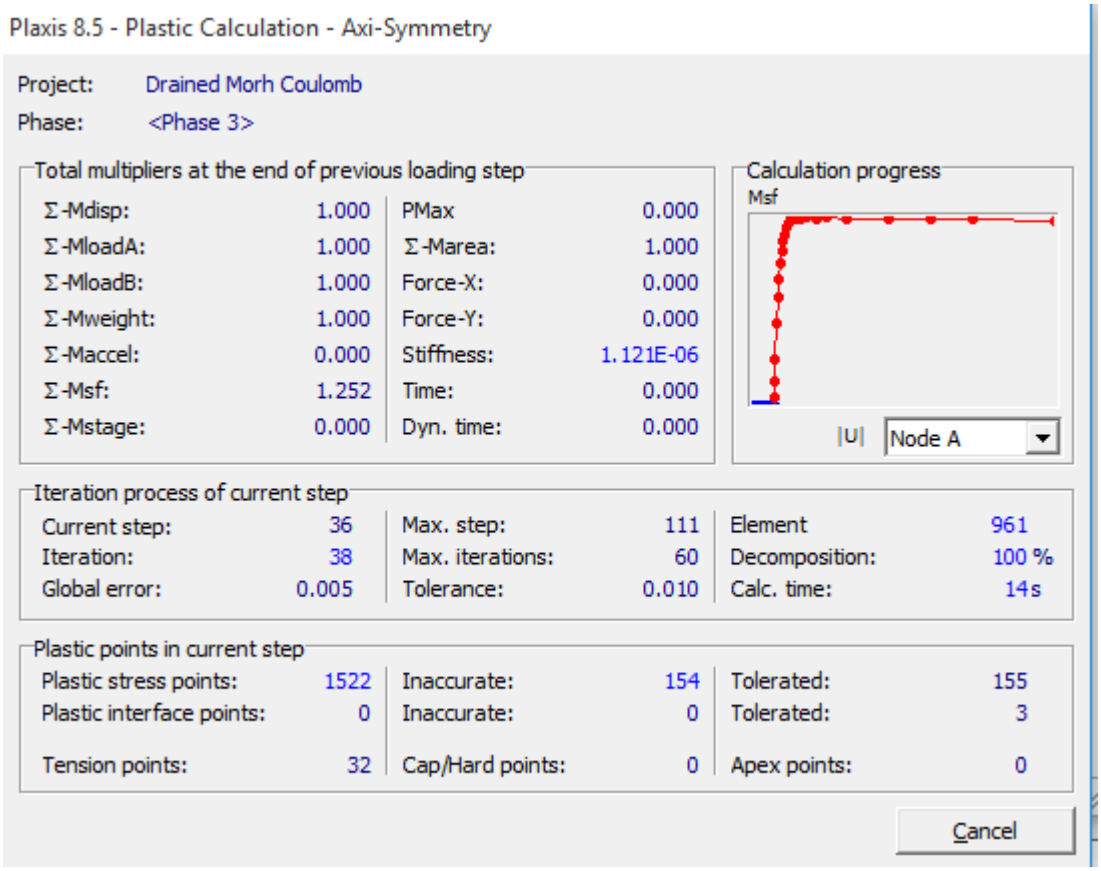
(sumber: Dokumentasi Pribadi 2017)

Jendela perhitungan sebuah menu, sebuah toolbar, satu kumpulan lembar-tab dan sebuah daftar dari tahapan-tahapan perhitungan, seperti gambar di atas.

Tampilan-tab (umum, parameter dan pengali) digunakan untuk mendefinisikan suatu tahapan perhitungan. Tahapan perhitungan ini dapat berupa suatu pembebanan, tahapan kontruksi, tahapan konsolidasi, atau analisis keamanan. Untuk setiap proyek dapat didefinisikan berbagai tahapan perhitungan. Seluruh tahapan perhitungan yang telah didefinisikan akan muncul dalam daftar dibagian bawah jendela. Lembar-tab tampilan dapat digunakan untuk menunjukan kondisi awal actual dari geometri. Tampilan hanya tersedia setelah perhitungan dilakukakn pada tahapan tersebut.

Dalam jendela perhitungan, klik tombol <Hitung>. Hal ini akan memulai proses perhitungan. Seluruh tahapan perhitungan yang dipilih untuk dieksekusi, diindikasi

oleh anak panah berwarna biru (□). secara prinsip akan dieksekusi sesuai dengan urutan yang diatur oleh parameter mulai dari tahap.



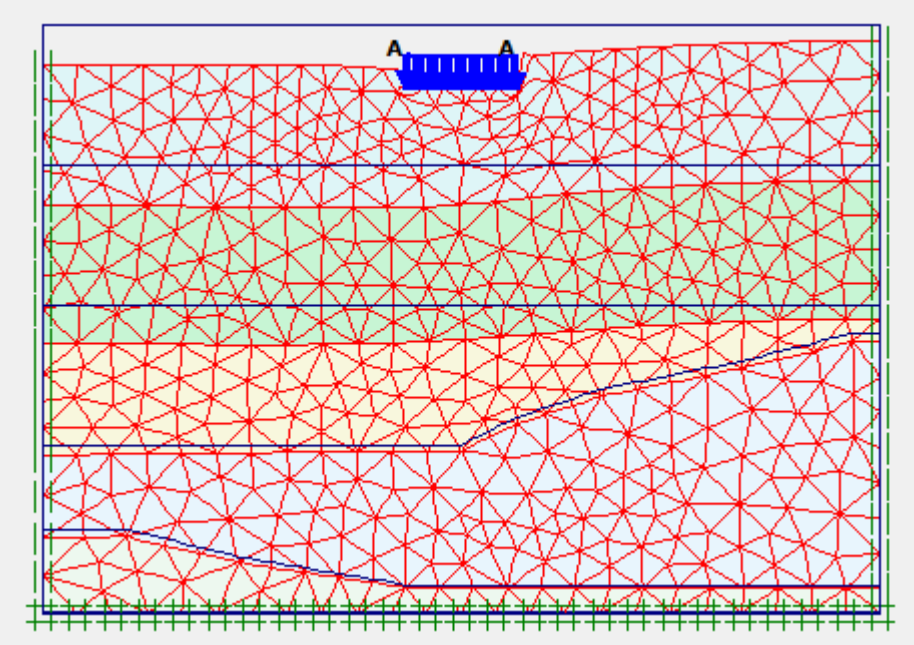
Gambar 3-19 Tampilan tab- plastic Calculations

(sumber: Dokumentasi Pribadi 2017)

3.4.1.10 Menampilkan hasil keluaran

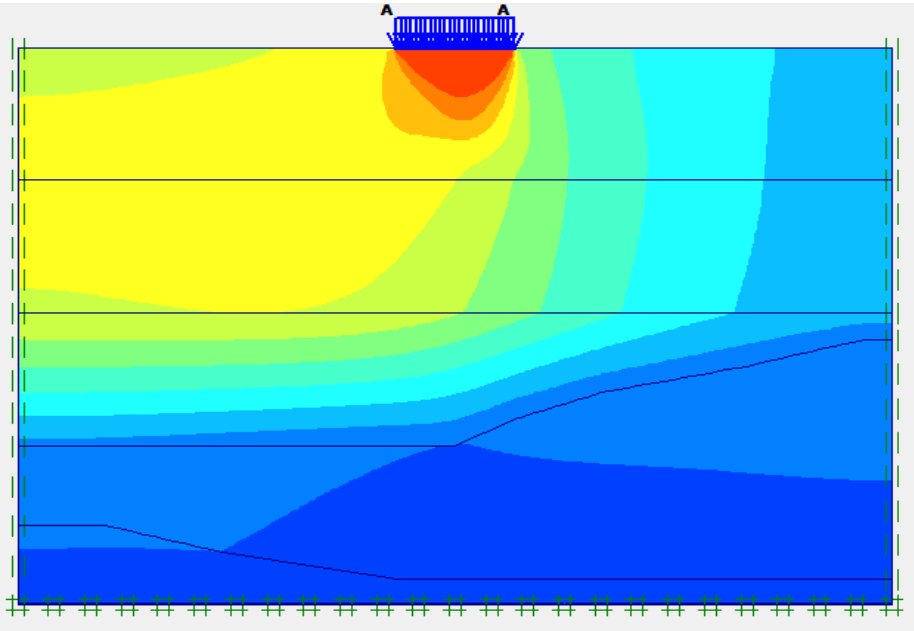
Setelah perhitungan telah selesai dilakukan, hasilnya dapat dievaluasi dalam program keluaran. Dalam jendela keluaran dapat dilihat perpindahan dan tegangan-tegangan yang terjadi di seluruh geometri maupun pada potongan-potongan tertentu serta pada elemen-elemen structural. Klik tahapan perhitungan terakhir dalam jendela

perhitungan kemudian klik tombol <Keluaran> pada toolbar. Pilih perpindahan total dari menu Deformasi.



Gambar 3-20 Deformasi mesh

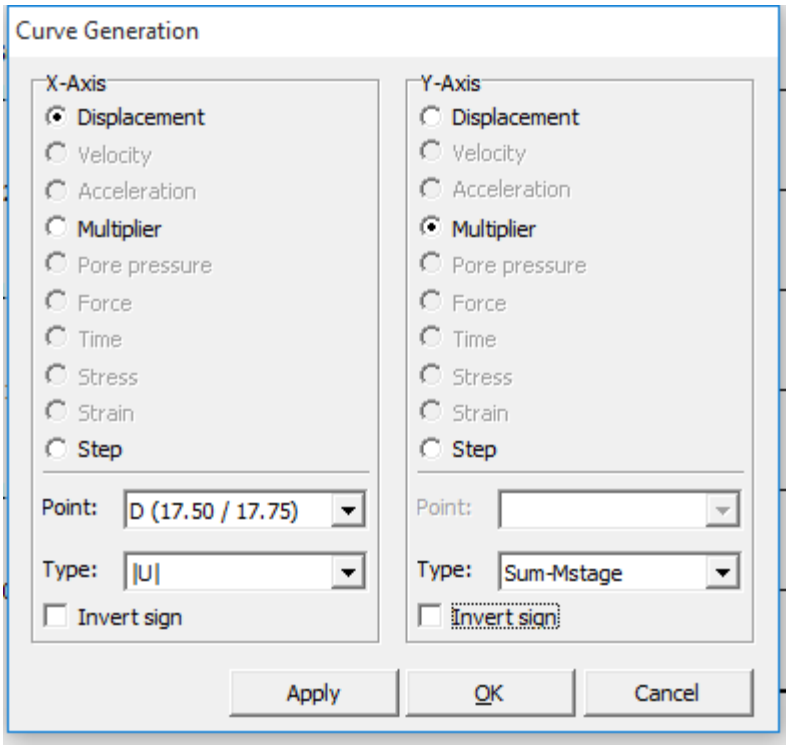
(sumber: Dokumentasi Pribadi 2017)



Gambar 3-21 Displacement Shading contour

(sumber: Dokumentasi Pribadi 2017)

Setelah tampilan kontur, maka tampilan keluaran grafik. Klik  untuk draw grafik, add grafik y-displacement versus distance. Untuk mendapatkan grafik y-displacement dapat dilakukan dengan data from menggunakan nodes lalu klik set location selanjutnya klik lokasi pada pondasi bagian atas . contok draw grafik bisa dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3-22 Tampilan tab-Curve generation
(sumber: Dokumentasi Pribadi 2017)

3.5 Memilih Kondisi Kritis Dari Hasil Analisis Stabilitas Pondasi Telapak Menggunakan Plaxis

Setelah dilakukan analisis penurunan pondasi dangkal dengan menggunakan Plaxis maka dipilih kondisi kritis dari kedua pendekatan yang telah digunakan yaitu total stress dan efektif stress dengan pemodelan tanah morh couloumb dan Soft soil. Kriteria kondisi kritis yang dipilih adalah penurunan pondasi yang paling dalam dengan beban yang sama

3.6 Hipotesa Output/Hasil

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan program bantu Plaxis v8.2. Analisis dilakukan dengan pemodelan tanah Morh Coulomb dan Soft Soil, tanah ditinjau dari dua kondisi yaitu total stress (undrained) dan effective stress (drained). Analisis ini menghasilkan nilai displacement yang berbeda dari setiap kondisi dan pemodelan tanah, factor keamanan, serta perbedaan tegangan tanah yang terjadi dibawah pondasi akibat pemodelan tanah dan kondisi tanah yang berbeda.

Contents

BAB 3 METODOLOGI 3-1

3.1 Penyajian Laporan 3-1

3.2 Studi Literatur 3-2

3.3 Identifikasi dan Pengumpulan Data 3-2

3.3.1 Data Sekuder 3-3

3.4 Analisis Stabilitas Pondasi Telapak Menggunakan Plaxis 3-4

3.4.1 Program Komputer Plaxis V8.6 3-4

3.5 Memilih Kondisi Kritis Dari Hasil Analisis Stabilitas Pondasi Telapak Menggunakan Plaxis 3-21

3.6 Hipotesa Output/Hasil 3-21

Gambar 3-1 Bagan Alur Penelitian 3-1
Gambar 3-2 Tampilan lembar kerja Plaxis 3-4
Gambar 3-3 Toolbar 3-5
Gambar 3-4 Create Project 3-5
Gambar 3-5 Tampilan-tab project dari jendela General Setting 3-6
Gambar 3-6 Tampilan-tab dimensions dari jendela General Setting 3-7
Gambar 3-7 Boundary Condition dan Load 3-8
Gambar 3-8 Tampilan material set 3-9
Gambar 3-9 Tampilan-tab general dari jendela kumpulan data tanah dan antarmuka 3-10
Gambar 3-10 Tampilan-tab parameter dari jendela kumpulan data tanah dan antarmuka 3-11
Gambar 3-11 Posisi pembebanan Point Load- Load System A 3-12
Gambar 3-12 Tampilan input nilai pembebanan 3-13
Gambar 3-13 Input nilai beban 3-13
Gambar 3-14 Mesh Generate 3-14
Gambar 3-15 Initial Condition 3-15
Gambar 3-16 Tekanan air tanah 3-15
Gambar 3-17 Effective Stress pada geometri disekitar pondasi 3-16
Gambar 3-18 Tampilan tab-calculations 3-17
Gambar 3-19 Tampilan tab- plastic Calculations 3-18
Gambar 3-20 Deformasi mesh 3-19
Gambar 3-21 Displacement Shading contour 3-19
Gambar 3-22 Tampilan tab-Curve generation 3-20