

SKRIPSI

**ANALISIS PERHITUNGAN DAYA DUKUNG TANAH MENGGUNAKAN
METODE VAN DER WEEN, DAN MEYERHOF**

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S1
Pada Program Studi Teknik Sipil



Disusun oleh:

MUH. FAHMI
D01 16 3616

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT
MAJENE
2023**



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT
FAKULTAS TEKNIK

Alamat Jl. Prof. Dr. Baharuddin Lopa, SH, Lutang, Majene, Sulawesi Barat
Telp Fax (0422) 22559, 270059. Website <http://unsulbar.ac.id>

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS PERHITUNGAN DAYA DUKUNG TANAH MENGGUNAKAN
METODE VAN DER WEEN, DAN MEYERHOF
SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST)
Pada program Strata Satu (S1) Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Universitas Sulawesi Barat

Oleh:

MUH. FAHMI
D01 16 316

*Telah diperiksa dan memenuhi syarat
untuk melaksanakan penelitian.*

Disetujui Oleh:

Pembimbing I

Nur Okviani, S.Si., MT
NIP.19901022 202205 2 012

Pembimbing II

Abdi Manaf, ST, MT
NIP. 19700421 200312 1 009

Diketahui Oleh:

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Hafsah Nirwana, MT
NIP: 19640405 199003 2 002

Ketua Prodi Teknik Sipil

Amalia Nurdin, ST, MT
NIP / 19871212 201903 2 017

ABSTRAK

MUH.FAHMI. *Analisis perhitungan Daya Dukung Tanah Menggunakan Metode Van Der Ween dan Mayerhof (dibimbing oleh Nur Ocviani, S.Si., MT dan Abdi Manaf, ST., MT).* Skripsi. Majene: Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Barat, 2023.

Pekerjaan penyelidikan tanah merupakan salah satu pekerjaan yang menghasilkan data-data penunjang dalam pekerjaan perencanaan suatu bangunan. Sehingga perlu mengetahui analisis struktur tanah dan daya dukung tanah melalui metode Meyerhof, dan VAN DER WEEN. Tujuan dari alat sondir ini, yaitu untuk mengetahui lapisan tanah keras, karakteristik lapisan tanah dan daya dukung tanah berdasarkan tanah yang ada di Kabupaten Majene tepatnya di Parang-Parang, Tande Kec. Banggae Timur. Berdasarkan dari pengolahan data diperoleh daya dukung ultimate (Qult) dengan Metode VAN DER WEEN sebesar 110565 Kg = 110,565 Ton. Dan daya dukung ultimate (Qult) dengan Metode Meyerhoff adalah 46740 Kg = 46,74 Ton, dengan klasifikasi tanah berdasarkan nilai qc 27-46 kpas sebagai tanah lempas hingga kedalaman 0,4 m dan 46-151 kpas sebagai tanah padat hingga kedalaman hingga 3,4 m.

Kata kunci : Olah data, Uji Sondir, Metode VAN DER WEEN & Mayerhof

ABSTRACT

MUH.FAHMI. *Calculation analysis of Soil Bearing Capacity Using the Van Der Ween and Mayerhof Method (supervised by Nur Ocviani, S.Si., MT and Abdi Manaf, ST., MT). Thesis. Majene: Faculty of Engineering, University of West Sulawesi, 2023.*

Soil investigation work is one of the jobs that produce supporting data in the planning work of a building. So it is necessary to know the analysis of soil structure and soil carrying capacity through the Meyerhof and VAN DER WEEN methods. The purpose of this sondir tool is to find out the hard soil layer, the characteristics of the soil layer and the soil carrying capacity based on the existing soil in Majene Regency, precisely in Parang-Parang, Tande Kec. East Proud. The ultimate bearing capacity (Qult) with the VAN DER WEEN method is 110565 Kg = 110.565 tons. And the ultimate carrying capacity (Qult) with the Meyerhoff Method is 46740 Kg = 46.74 tons.

Keywords: Data Processing, Sondir Test, VAN DER WEEN & Mayerhof Method

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pekerjaan penyelidikan tanah merupakan salah satu pekerjaan yang menghasilkan data-data penunjang dalam pekerjaan perencanaan suatu bangunan. Di dalam kegiatan perencanaan, penyelidikan tanah harus dilakukan secara baik sehingga dihasilkan gambaran yang jelas mengenai *index properties* dan *engineering properties* dari tanah. Penyelidikan tanah dari suatu daerah dapat dilakukan dengan baik apabila mengikuti prosedur yang baik dan benar sehingga data-data yang diperoleh dari hasil penyelidikan geoteknik merupakan data-data yang akurat dan dapat dipercaya.

Daya dukung tanah perlu diketahui untuk menghitung dan merencanakan sebuah dimensi beban struktur yang akan dibangun. Apabila daya dukung tanah tidak mampu menerima beban dari struktur yang direncanakan, dengan data daya dukung tanah yang telah diketahui kita dapat melakukan perlakuan tertentu agar nilai daya dukung tanah dapat mencapai nilai yang diinginkan. Penimbunan dan pemadatan merupakan salah satu perlakuan tertentu untuk mendapatkan nilai daya dukung tanah.

Penyelidikan kondisi dibawah tanah merupakan prasyarat bagi perencanaan dari elemen konstruksi bawah tanah. Perlu juga untuk mendapatkan informasi yang mencukupi untuk desain yang ekonomis untuk sebuah proyek yang diusulkan. Salah satu percobaan yang digunakan dalam mengetahui daya dukung suatu tanah yaitu dengan menggunakan percobaan, CPT (*Cone Penetration Test*).

Cone Penetration Test (CPT) atau lebih sering disebut sondir merupakan salah satu survey lapangan yang berguna untuk memperkirakan letak lapisan tanah keras. Tes ini baik dilakukan pada tanah lempung. Dari tes ini didapatkan nilai perlawanan penetrasi konus. Perlawanan penetrasi konus adalah perlawanan

tanah terhadap ujung konus yang dinyatakan dalam gaya persatuan luas. Sedangkan hambatan lekat adalah perlawanan geser tanah terhadap selubung bikonus dalam gaya persatuan panjang. Nilai perlawananan penetrasi konus dan hambatan lekat bisa diketahui dari pembacaan manometer.

Tujuan dari alat sondir ini, yaitu untuk mengetahui lapisan tanah keras, karakteristik lapisan tanah dan daya dukung tanah berdasarkan tanah yang ada di Kabupaten Majene tepatnya di Parang-Parang, Tande Kec. Banggae Timur. Maka dari itu sangat diperlukan untuk mengetahui susunan lapisan tanah keras, karakter tanah dan daya dukung yang dihasilkan dari percobaan tersebut.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana mengetahui nilai daya dukung tanah menggunakan metode Meyerhof, dan VAN DER WEEN
2. Bagaimana mengetahui nilai klasifikasi tanah berdasarkan uji sondir

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui nilai tanah dan daya dukung tanah melalui metode Meyerhof, dan VAN DER WEEN
2. Untuk mengetahui klasifikasi tanah berdasarkan data uji sondir

D. Batasan Masalah

Masalah yang dirumuskan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Metode yang digunakan dalam menganalisis yaitu metode Meyerhof dan VAN DER WEEN
2. Lokasi penelitian berlokasi di Parang-Parang Tande Kec. Banggae Timur Kabupaten Majene

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanah

Tanah adalah lapisan hitam tipis yang menutupi bahan padat bumi dan merupakan partikel-partikel remah sisah vegetasi dan hewan. Tanah memiliki peranan penting bagi kehidupan di bumi karena tanah mendukung kehidupan tumbuhan dengan menyediakan hara dan air sekaligus sebagai penopang akar. Tanah juga menjadi tempat tinggal hewan, manusia dan mikroorganisme.

2.2 Pengertian Tanah

Tanah dalam pandangan teknik sipil adalah himpunan mineral, bahan organik dan endapan – endapan yang relatif lepas (*loose*) yang terletak di atas batuan dasar (*bedrock*) (Yatmo, H.C. 2010). Tanah merupakan material yang terdiri dari agregat (butiran) padat yang tersementasi (terikat secara kimia) satu sama lain dan dari bahan – bahan organik yang telah melapuk (yang berpartikel padat) disertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang – ruang kosong diantara partikel – partikel padat tersebut. (Das, 2002).

Bagian ini disebut sebagai tanah sisa. Hasil pelapukan terangkut ke tempat lain Tanah juga didefinisikan sebagai akumulasi partikel mineral yang tidak mempunyai atau yang lemah ikatan partikelnya, yang terbentuk karena pelapukan dari batuan. Diantara partikel – partikel tanah terdapat tanah ruang kosong yang disebut pori – pori yang berisi air dan udara. Ikatan yang lemah antara partikel – partikel tanah disebabkan oleh karbonat dan oksida tersenyawa diantara partikel – partikel tersebut, atau dapat juga disebabkan oleh adanya material organik. Bila hasil dari pelapukan tersebut berada pada tempat semula maka dan mengendap di beberapa tempat yang berlainan disebut tanah bawaan (*transportation soil*). Media pengangkut tanah berupa gravitasi, angin, air, dan gletsyer. Pada saat akan berpindah tempat, ukuran dan bentuk partikel – partikel dapat berubah dan terbagi dalam beberapa rentang ukuran.

Proses penghancuran dalam pembentukan tanah dari batuan terjadi secara fisis atau kimiawi. Proses fisis antara lain berupa erosi akibat tiupan angin, pengikisan oleh air dan *glasyer*, atau perpecahan akibat pembekuan dan pencairan es dalam batuan sedangkan proses kimiawi menghasilkan perubahan pada susunan mineral batuan asalnya. Salah satu penyebabnya adalah air yang mengandung asam alkali, oksigen dan karbondioksida. Pelapukan kimiawi menghasilkan pembentukan kelompok-kelompok partikel yang berukuran koloid ($<0,002$ mm) yang dikenal sebagai mineral lempung.

Tanah lempung terdiri dari butir – butir yang sangat kecil (< 0.002 mm) dan menunjukkan sifat – sifat plastisitas dan kohesi. Kohesi menunjukkan kenyataan bahwa bagian – bagian itu melekat satu sama lainnya, sedangkan plastisitas adalah sifat yang memungkinkan bentuk bahan itu dirubah – rubah tanpa perubahan isi atau tanpa kembali ke bentuk aslinya, dan tanpa terjadi retakan – retakan atau terpecah – pecah (Wesley, 1977).

Partikel lempung dapat berbentuk seperti lembaran yang mempunyai permukaan khusus. Karena itu, tanah lempung mempunyai sifat sangat dipengaruhi oleh gaya-gaya permukaan. Umumnya, terdapat kira-kira 15 macam mineral yang diklasifikasikan sebagai mineral lempung. Beberapa mineral yang diklasifikasikan sebagai mineral lempung yakni : *montmorillonite*, *illite*, *kaolinite*, dan *polygorskite* (Yatmo.H.C. 1992). Semua macam tanah secara umum terdiri dari tiga bahan, yaitu butiran tanahnya sendiri, serta air dan udara yang terdapat dalam ruangan antara butir - butir tersebut. Ruangan ini disebut pori (*voids*). Apabila tanah sudah benar - benar kering maka tidak akan ada air sama sekali dalam porinya, keadaan semacam ini jarang ditemukan pada tanah yang masih dalam keadaan asli di lapangan. Air hanya dapat dihilangkan sama sekali dari tanah apabila kita ambil tindakan khusus untuk maksud itu, misalnya dengan memanaskan di dalam oven (Wesley. 1977).

Peranan tanah ini sangat penting dalam perencanaan atau pelaksanaan bangunan karena tanah tersebut berfungsi untuk mendukung beban yang ada di atasnya, oleh karena itu tanah yang akan dipergunakan untuk mendukung

konstruksi harus dipersiapkan terlebih dahulu sebelum dipergunakan sebagai tanah dasar (*Subgrade*).

2.2.1 Sifat Fisik Tanah

Tanah dalam keadaan alami atau asli memiliki beberapa sifat-sifat dasar. Sifat-sifat dasar tersebut berupa sifat fisik yang berhubungan dengan tampilan dan ciri-ciri umum dari tanah. Sifat fisik tanah berguna untuk mengetahui jenis tanah tersebut. Berikut adalah macam-macam sifat fisik tanah :

2.2.2 Ukuran Butiran (Analisa Saringan)

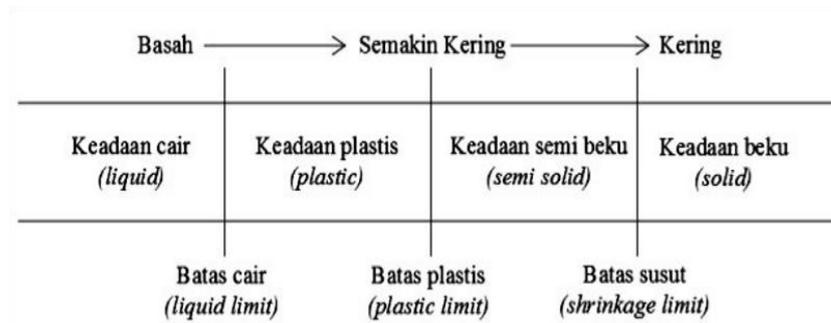
Ukuran partikel ditentukan dengan melakukan uji saringan dengan saringan yang disusun dengan lubang yang terbesar berada paling di atas dan lubang yang semakin kecil berada paling bawah. Metode yang digunakan dapat untuk mengetahui jenis tanah berdasarkan tekstur adalah metode grafik segitiga yang dikembangkan oleh *Mississippi River Comission*

2.2.3 Berat Jenis

Berat Jenis (G_s) didefinisikan sebagai perbandingan antar berat butir tanah dengan berat air suling dengan volume yang sama pada suhu tertentu. Berat butir tanah adalah perbandingan antara berat butir dan isi butir.

2.2.4 Atterberg.

Batas-batas konsisten tanah tersebut adalah batas cair (LL), batas plastis (PL) dan batas susut (SL). Batas-batas ini di kenal juga sebagai batas *Atterberg*.



Gambar 2.1 Batas Cair Atterberg

Batas cair (LL) adalah kadar air batas dimana suatu tanah berubah dan keadaan cair menjadi keadaan plastis. Pendekatan yang digunakan untuk menentukan batas cair, dapat digunakan data jumlah pukulan dan kadar air.

Batas plastis didefinisikan sebagai kadar air, dinyatakan dalam persen, dimana tanah apabila digulung sampai dengan 1/8 in (3,2 mm) menjadi retak-retak karena batas plastis merupakan batas terendah dari tingkat keplastisan tanah. Cara pengujiannya adalah sangat sederhana yaitu dengan cara menggulung massa tanah berukuran elipsoida dengan telapak tangan diatas kaca hingga terlihat retak-retak rambut. Indeks Plastisitas (*Plasticity Index*) adalah perbedaan antara batas cair dan batas plastis suatu tanah (Das, 2002).

Pemadatan Tanah, Pengujian ini dimaksud untuk menentukan hubungan kadar air tanah dan berat isi tanah dengan memadatkan di dalam selinder dengan volume 939,22 dan menggunakan alat penumbuk 2.5 kg dengan tinggi jatuh 30 cm.

Secara teoritis berat volume kering maksimum pada suatu kadar air tertentu dengan pori-pori tanah tidak mengandung udara sama sekali

2.2.5 Mekanis Tanah

Sifat mekanis tanah adalah sifat-sifat tanah yang mengalami perubahan setelah diberikan gaya-gaya tambahan atau pembebanan dengan tujuan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah.

CBR laboratorium ini perbandingan antara beban penetrasi suatu bahan terhadap bahan standar dengan kedalaman dan kecepatan penetrasi yang sama. Pengujian ini bertujuan untuk menentukan CBR tanah dan campuran tanah agregat yang dipadatkan di laboratorium pada kadar air tertentu. Perhitungan CBR 0,1” adalah dengan bacaan $((0.1”) / (3 \times 1000)) \times 100$ dan 0.2” dengan bacaan 0.2” adalah $((0.2”)/(3 \times 1500)) \times 100$.

2.3 Daya Dukung Tanah

Dalam perencanaan konstruksi bangunan sipil, daya dukung tanah mempunyai peranan yang sangat penting. Daya dukung tanah merupakan kemampuan tanah untuk menahan beban pondasi tanpa mengalami keruntuhan akibat geser yang juga ditentukan oleh kekuatan geser tanah. Tanah mempunyai sifat untuk meningkatkan kepadatan dan kekuatan gesernya apabila menerima tekanan. Apabila beban yang bekerja pada tanah pondasi telah melampaui daya dukung batasnya, tegangan geser yang ditimbulkan dalam tanah pondasi melampaui kekuatan geser tanah maka akan mengakibatkan keruntuhan geser tanah tersebut.

Daya dukung yang aman terhadap keruntuhan tidak berarti bahwa penurunan pondasi akan berada dalam batas - batas yang diizinkan. Oleh karena itu, analisis penurunan harus dilakukan karena umumnya bangunan peka terhadap penurunan yang berlebihan. Kapasitas nilai daya dukung dari suatu tanah didasarkan pada karakteristik tanah dasar dan dipertimbangkan terhadap kriteria penurunan dan stabilitas yang diisyaratkan, termasuk faktor aman terhadap keruntuhan. Secara umum analisis daya dukung tanah ditentukan dari daya dukung ultimate dibagi faktor aman yang sesuai dan dilakukan dengan cara pendekatan empiris untuk memudahkan perhitungan (Najoan, 2002).

2.3.1 Penyelidikan Tanah di Laboratorium

Selain penyelidikan tanah di lapangan juga perlu dilakukan penelitian tanah di laboratorium untuk menghitung daya dukung tanah yang meliputi uji fisik tanah dan uji mekanik. Uji fisik tujuannya untuk mengetahui sifat-sifat fisik tanah dan uji mekanik untuk memperoleh nilai sudut geser dan kohesi tanah.

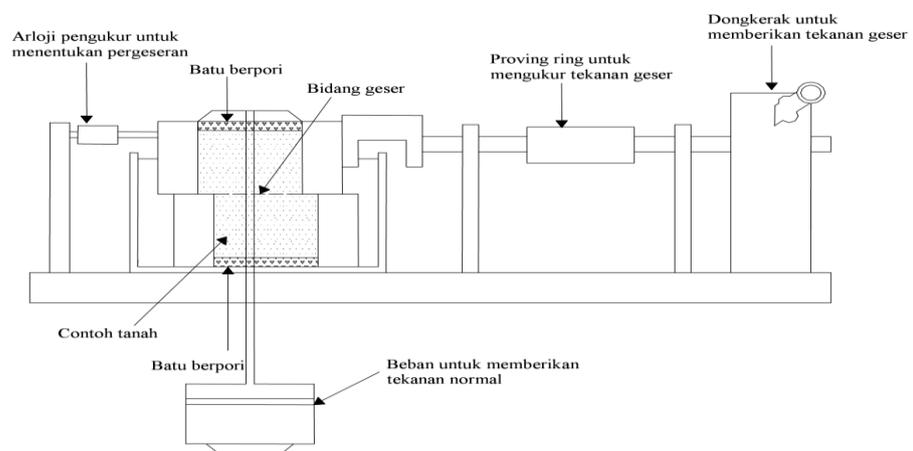
Uji fisik tanah terdiri dari:

- (a) kadar air (water content),
- (b) berat jenis (specific gravity),
- (c) batas-batas Atterberg yang terdiri dari penelitian batas cair (liquid limit), batas plastis (plastic limit) untuk memperoleh indeks plastisitas (plasticity index), serta batas susut (shrinkage limit)
- (d) berat volume tanah
- (e) analisis ayakan (sieve analysis)

Uji mekanik yang terdiri dari:

1. Uji geser langsung (direct shear test)

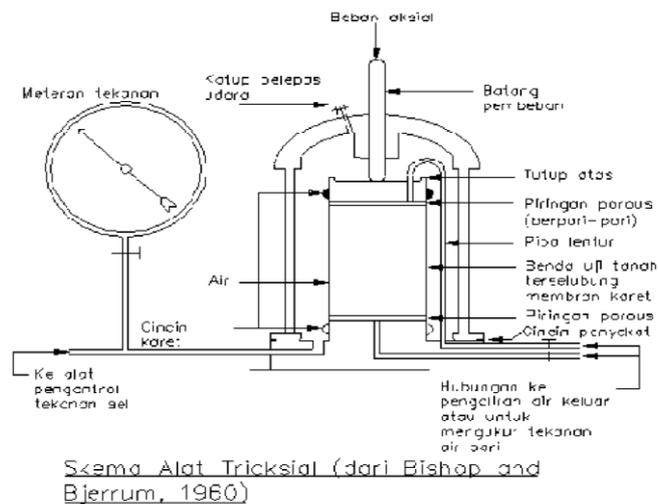
Uji Geser langsung merupakan salah satu cara penyelidikan tanah yang dilakukan di laboratorium dengan maksud untuk mengetahui kekuatan tanah terhadap gaya horisontal. Melalui uji geser langsung ini akan didapatkan besarnya nilai kohesi (c) dan sudut gesek dalam tanah (ϕ) dari contoh tanah yang diuji.



Gambar 2.2 Alat geser langsung

2. Tes triaksial (triaxial test)

Tujuan tes triaksial sama dengan uji geser langsung, tetapi pada tes triaksial mempunyai kelebihan yaitu kondisi pengaliran dapat dikontrol, tekanan air pori dapat dihitung, dapat dihitung konsolidasi yang terjadi pada contoh tanah.



Gamabr 2.3 Skema alat tes traksial

Pada tes triaksial ada tiga jenis pengujian pokok:

- Tak terkonsolidasi tak terdrainase (unconsolidated undrained) yaitu pengujian tanpa adanya drainase air pori. Kontrol drainase diperoleh dari dari pemakaian suatu system tertutup ataupun dari tingkat regangan yang tinggi, sehingga kerutuhan yang terjadi lebih cepat dari yang terdrainase.
- Terkonsolidasi tak terdrainase (consolidated undrained) yaitu pengujian contoh tanah dengan tegangan-tegangan yang terdapat kesegala arah denagn drainase diperbolehkan terjadi. Apabila perubahan volume telah selesai yang diketahui dari pengukuran volume ataupun pengukuran drainase pori, lalu saluran keluar untuk drainase ditutup dan contoh dibebani sampai runtuh. Kadang-kadang tekanan pori juga diukur.

- c) Terkonsolidasi terdrainase (consolidated drained) yaitu pengujian yang hampir sama dengan uji CU, kecuali bahwa sesudah konsolidasi drainase diperbolehkan terjadi selama pembebanan. Tingkat pembebanan cukup lambat sehingga tekanan pori yang besar tidak akan terjadi.

2.3.2 Penyelidikan Tanah di Lapangan

Penyelidikan lapangan yang sering dilakukan adalah:

1) Pemboran (drilling)

Pemboran sangat penting dalam penyelidikan tanah karena dengan membor dapat diketahui lapisan – lapisan tanah yang berada di bawah lokasi tempat berdirinya bangunan. Melalui pemboran ini juga diperoleh contoh tanah pada setiap lapisan yang selanjutnya akan diuji di laboratorium.

2) Pengambilan contoh tanah (soil sampling)

Pengambilan contoh tanah dilakukan untuk selanjutnya dilakukan pengujian di laboratorium. Ada dua macam contoh tanah untuk dilakukan pengujian di laboratorium

- a) Contoh tanah yang tidak terganggu (undisturb sample), yaitu contoh tanah yang mempunyai sifat-sifat aslinya sesuai dengan kondisi tanah di tempat pengambilan contoh tanah. Sifat aslinya meliputi kondisi struktur tanah, kepadatan tanah, kadar air dan kondisi ikatan kimianya. Contoh tanah yang tidak terganggu sangat penting untuk melakukan pengujian kekuatan butir tanah yang berhubungan dengan sudut geser tanah dan nilai kohesi antar butiran tanah, nilai kompresibilitas dan permeabilitas.
- b) Contoh tanah yang terganggu (disturb sample), yaitu contoh tanah yang diambil tanpa harus mempertahankan sifat-sifat aslinya. Contoh tanah terganggu biasanya digunakan untuk analisis ukuran

butiran, batas-batas Atterberg (meliputi batas cair dan indeks plastisitas), klasifikasi tanah serta uji pemadatan.

2.3.3 Pengujian penetrasi (penetration test) dilakukan untuk mengetahui daya dukung tanah secara langsung dilapangan. Pengujian penetrasi ini dilakukan dengan dua metode yaitu:

a) Metode pengujian statis,

Metode pengujian statis umumnya dilakukan dengan alat sondir (Dutch Static Penetrometer) yaitu berupa konus pada ujung alat sondir yang ditekan masuk kedalam lapisan tanah. Besar gaya yang diperoleh diukur dengan alat pengukur tekanan (manometer gauge) yang menunjukkan nilai tahanan konus dalam kg/cm². Nilai konus yang diperoleh adalah nilai dari kepadatan relatif (relative density) dari lapisan-lapisan tanah yang diukur.

b) Metode pengujian dinamis,

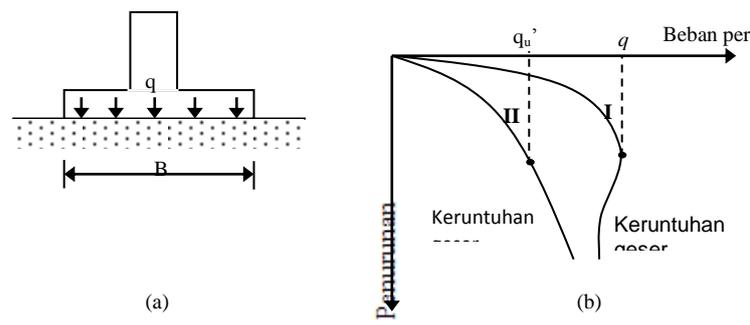
Metode pengujian dinamis dilakukan dengan alat SPT (Standard Penetration Test), cara kerjanya adalah tabung silinder contoh standar dipukul masuk ke dalam tanah menggunakan alat penumbuk seberat 140 pound (63,5 kg) yang dijatuhkan dari ketinggian 30 inchi (76 cm) yang dihitung sebagai nilai N dengan satuan pukulan per kaki (blows per foot). Pengujian dengan metode penetrasi statis lebih sesuai digunakan di Indonesia yang kondisi tanahnya terdiri dari lapisan tanah pasir/lanau atau lempung lunak. Hasil metode penetrasi statis biasanya hasilnya lebih tepat daripada hasil pengujian penetrasi dinamis (SPT).

2.4 Kapasitas Daya Dukung Tanah

Kapasitas/daya dukung tanah (*bearing capacity*) adalah kekuatan tanah untuk menahan suatu beban yang bekerja padanya yang biasanya disalurkan melalui pondasi. Kapasitas/daya dukung tanah batas ($q_u = q_{ult} = \textit{ultimate bearing capacity}$) adalah tekanan maksimum yang dapat diterima oleh tanah akibat beban

yang bekerja tanpa menimbulkan kelongsoran geser pada tanah pendukung tepat di bawah dan sekeliling pondasi.

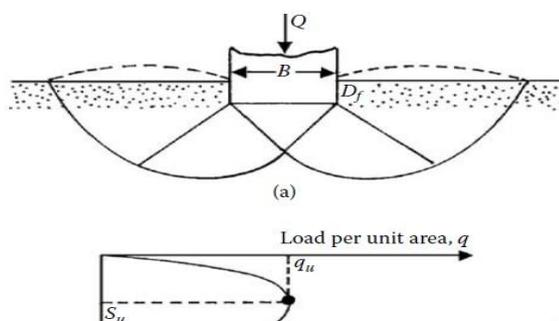
Konsep perhitungan daya dukung batas tanah dan bentuk keruntuhan geser dalam tanah dapat dilihat dalam model pondasi menerus dengan lebar (B) yang diletakkan pada permukaan lapisan tanah pasir padat (tanah yang kaku) seperti pada Gambar 2.1. Apabila beban terbagi rata (q) tersebut ditambah, maka penurunan pondasi akan bertambah pula. Bila besar beban terbagi rata $q = q_u$ (q_u = daya dukung tanah batas) telah dicapai, maka keruntuhan daya dukung akan terjadi, yang berarti pondasi akan mengalami penurunan yang sangat besar tanpa penambahan beban q lebih lanjut seperti Gambar 2.1 Hubungan antara beban dan penurunan ditunjukkan pada kurva I. Untuk keadaan ini, q_u didefinisikan sebagai daya dukung batas dari tanah



Gambar 2.4 Daya dukung batas tanah untuk kondisi dangkal.
 (a) Model pondasi
 (b) Grafik hubungan antara beban dan penurunan

Terdapat 3 kemungkinan pola keruntuhan kapasitas dukung tanah, yaitu :

- 2.4.1 Keruntuhan geser umum (*General Shear Failure*), Gambar 2
- (a) Kondisi kesetimbangan plastis terjadi penuh diatas *failure plane*
 - (b) Muka tanah di sekitarnya mengembang (naik)
 - (c) Keruntuhan terjadi di satu sisi sehingga pondasi miring
 - (d) Terjadi pada tanah dengan kompresibilitas rendah (padat dan kaku)
 - (e) Kapasitas dukung batas (q_u) bisa diamati dengan baik



Gambar 2.5 Pola keruntuhan geser umum (*General Shear Failure*).

2.4.2 Keruntuhan geser setempat (*Local Shear Failure*),

- (a) Muka tanah disekitar pondasi tidak terlalu mengembang, karena dorongan kebawah dasar pondasi lebih besar
- (b) Kondisi kesetimbangan plastis hanya terjadi pada sebagian tanah saja
- (c) Miring yang terjadi pada pondasi tidak terlalu besar terjadi
- (d) Terjadi pada tanah dengan kompresibilitas tinggi yang ditunjukkan dengan penurunan yang relatif besar
- (e) Kapasitas dukung batas (q_u) sulit dipastikan sulit dianalisis, hanya bisa diamati penurunannya saja.

2.5 Uji Sondir

Pengujian sondir merupakan salah satu pengujian penetrasi yang bertujuan untuk mengetahui daya dukung tanah pada setiap lapisan serta mengetahui kedalaman lapisan pendukung yaitu lapisan tanah keras. Hal ini dimaksudkan agar dalam mendesain Pondasi yang akan digunakan sebagai penyokong kolom bangunan di atasnya memiliki faktor Keamanan (*safety factor*) yang tinggi sehingga bangunan di atasnya tetap kuat dan tidak mengalami penurunan atau *settlement* yang dapat membahayakan dari sisi keselamatan akan bangunan dan penghuni didalamnya.

Banyak terjadi kegagalan struktur (bangunan roboh/ runtuh) akibat tidak diperhatikan pentingnya Pengujian Soil Test ini, untuk itu sangat di sarankan untuk melakukan pengujian tanah (sondir) ini, sehingga dapat didesain jenis

pondasi yang aman dan efektif sesuai dengan karakteristik tanah dari bangunan yang akan dibangun.

Sondir adalah alat berbentuk silindris dengan ujungnya berupa konus. Biasanya dipakai adalah bi-conus type *Begemann* yang dilengkapi dengan selimut/jacket untuk mengukur hambatan pelekak lokal (side friction) dengan dimensi sebagai berikut :

- Sudut kerucut konus : 60°
- Luas penampang konus : 10.00cm^2
- Luas selimut/jacket : 150cm^2 .

Dalam uji sondir, stang alat ini ditekan ke dalam tanah dan kemudian perlawanan tanah terhadap ujung sondir (tahanan ujung) dan gesekan pada silinder silinder diukur. Alat ini telah lama di Indonesia dan telah digunakan hampir pada setiap penyelidikan tanah pada pekerjaan teknik sipil karena relatif mudah pemakaiannya, cepat dan amat ekonomis.

Sesungguhnya alat uji sondir ini merupakan representasi atau model dari pondasi tiang dalam skala kecil. Teknik pendugaan lokasi atau kedalaman tanah keras dengan suatu batang telah lama dipraktikkan sejak zaman dulu. Versi mula-mula dari teknik pendugaan ini telah dikembangkan di Swedia pada tahun 1917 oleh *Swedish State Railways* dan kemudian oleh *Danish Railways* tahun 1927. Karena kondisi tanah lembek dan banyaknya penggunaan pondasi tiang, pada tahun 1934 orang-orang Belanda memperkenalkan alat sondir sebagaimana yang kita kenal sekarang (Barentseen, 1936).

Metode ini kemudian dikenal dengan berbagai nama seperti: "*Static Penetration Test*" atau, *Duch Cone Static Penetration Test* dan secara singkat disebut sounding saja yang berarti pendugaan. Di Indonesia kemudian dinamakan sondir yang diambil dari bahasa Belanda.

Uji sondir saat ini merupakan salah satu uji lapangan yang telah diterima oleh para praktisi dan pakar geoteknik. Uji sondir ini telah menunjukkan manfaat untuk pendugaan profil atau pelapisan (stratifikasi) tanah terhadap kedalaman

karena jenis perilaku tanah telah dapat diidentifikasi dari kombinasi hasil pembacaan tahanan ujung dan gesekan selimutnya.

Besaran penting yg diukur pada uji sondir adalah perlawanan ujung yg diambil sebagai gaya penetrasi per satuan luas penampang ujung sondir (q_c). Besarnya gaya ini seringkali menunjukkan identifikasi dari jenis tanah dan konsistensinya. Pada tanah pasiran, tahanan ujung jauh lebih besar daripada tanah butiran halus.

Apa hubungan kuat dukung tanah dengan data sondir (q_c). Anda dapat melihat hubungan nilai tahanan konus (q_c) terhadap konsistensi tanah, sebagai berikut :

Untuk hasil pengujian sondir (q_c) dapat di tentukan jenis tanahnya pada tabel 2.1 sehingga dapat di dapatkan karakteristik tanahnya.

Tabel 2.1 karakteristik jenis tanah

No	Tanah	Q_c (kg/cm^2)
1	Lunak	5-10 kg/cm^2 ,
2	Teguh	10-20 kg/cm^2 ,
3	Kenyal	20-40 kg/cm^2 ,
4	Sangat kenyal	40-80 kg/cm^2 ,
5	Keras	80-150 kg/cm^2 ,
6	Sangat keras	150 kg/cm^2 ,

Pelaksanaan test sondir ini mengacu pada prosedur **ASTM.D.3441**, dimana nilai perlawanan conus (q_c) dan nilai hambatan pelekat lokal atau side friction (f_s) diamati setiap interval kedalaman 20cm dengan kecepatan penetrasi saat pembacaan nilai q_c dan f_s , diusahakan konstan yaitu kurang lebih 2cm/detik.

Test ini dilaksanakan hingga mencapai kemampuan maksimum alat, yakni nilai tekanan total atau $q_c = 250kg/cm^2$ atau hingga mencapai kedalaman maksimum dibawah permukaan tanah setempat. Hasil test sondir ini disajikan

berupa diagram atau grafik hubungan antara kedalaman dengan q_c f_s , total friction dan friction ratio.

2.6 Teori yang Digunakan

Adapun teori yang digunakan sebagai berikut;

2.6.1 Metode VAN DER WEEN

VAN DER WEEN (1980) mencoba untuk mengembangkan sebuah metode langsung sederhana berbasis CPT untuk mengestimasi kapasitas daya dukung tiang untuk kondisi tanah yang berbeda. Nilai dipengaruhi oleh jenis tiang dan tanah. Adapun tiang, VAN DER WEEN menyarankan nilai rata-rata yang diperoleh dari jarak 3D ke atas dan ke bawah dari dasar tiang.

Mencari daya dukung ujung tiang (Q_p):

$$Q_p = \frac{q_c}{3\alpha} \times A_p$$

Dimana:

q_c = harga rata-rata conus disepanjang 3.5B di atas dasar pondasi sampai 1B dibawah dasar pondasi
 α = koefisien
 β = angka keamanan unsur Q_p
 α = koefisien tergantung pada jenis tanah dan tiang Tabel 1. Harga koefisien α dan β

Jenis tanah	Qc (kpa)	$\frac{H}{B}$ α untuk ≥ 5		β
		Tiang Pancang	Tiang Bor	
Very soft - Medium Clay	0 - 5000	1.5	1.7	40
Stiff - Hard Clay	5000	1.1	1.25	100
Silt - Loose Sand	0 - 2500	0.6	0.6	10-20
Medium Sand	2500 - 10.000	1.15	1.3	100
Dense - Very Dense Sand	10.000	1.1	1.4	300

(Sumber: Herman 1999)

Mencari daya dukung selimut (Q_s):

$$Q_s = \frac{1}{2} P \times JHP$$

p = keliling tiang

2 = angka keamanan

❖ Daya Dukung Ujung Tiang (Q_p):

$$Q_p = q_p \times A / 2 \dots \dots \dots \text{(Pers.1)}$$

$$q_p = \alpha_p \times q_c \dots \dots \dots \text{(Pers.2)}$$

Keterangan :

Q_p = Daya Dukung Ujung Tiang (Kg)

q_c = harga rata-rata conus disepanjang 3.5B diatas dasar pondasi sampai 1B dibawah dasar pondasi

A = Luas Penampang Ujung Tiang

α_p = koefisien tergantung pada jenis tanah dan tiang

❖ Daya Dukung Selimut Tiang (Q_s):

$$Q_s = P \times JHP / 2 \dots \dots \dots \text{(Pers.3)}$$

Keterangan :

Q_s = Daya Dukung Ujung Tiang (Kg)

P = Keliling Tiang (cm)

JHP = Jumlah Hambatan Pelekat

❖ Daya Dukung Ultimit Pondasi (Q_{ult})

$$Q_{ult} = Q_p + Q_s \dots \dots \dots \text{(Pers.4)}$$

Keterangan :

Q_p = Daya Dukung Ujung Tiang (Kg)

Q_s = Daya Dukung Selimut Tiang (Kg)

2.6.2 Metode Mayerhoff

Meyerhof (1956) menemukan metode empiris berdasarkan korelasi antara Standard Penetration Test (SPT) dan Cone Penetration Test (CPT), analisa dilakukan dari hasil loading test dan uji CPT. Meyerhof menemukan sebuah metode untuk mengestimasi komponen daya dukung (dan) untuk tiang pancang dari dan

❖ Mencari daya dukung ujung tiang (Q_p):

$$Q_p = \frac{Q_c \cdot A}{F} \dots\dots\dots(Pers.5)$$

Dimana :

q_c = harga rata-rata conus disepanjang 3.5B diatas dasar pondasi sampai 1B dibawah dasar pondasi

A = luas penampang ujung tiang

F = angka keamanan

❖ Mencari daya dukung selimut (Q_s):

$$Q_s = \frac{JHP \cdot P}{F} \dots\dots\dots(Pers.6)$$

Dimana:

JHP = jumlah hambatan pelekat pada kedalaman yang ditinjau

P = keliling tiang

F = angka keamanan

❖ Daya Dukung Ultimit Pondasi (Q_{ult})

$$Q_{ult} = Q_p + Q_s \dots\dots\dots(Pers.7)$$

Keterangan :

Q_p = Daya Dukung Ujung Tiang (Kg)

Q_s = Daya Dukung Selimut Tiang (Kg)

2.7 Penelitian Terdahulu

Studi analisis daya dukung tanah berdasarkan data sondir di Kampus Padhang-Padhang Universitas Sulawesi Barat. Penelitian ini adalah untuk mengetahui daya dukung yang dihasilkan serta mengetahui lapisan tanah keras yang ada di kampus Padhang-Padhang Universitas Sulawesi Barat dengan menggunakan alat pengujian lapangan Cone Penetration Test (CPT) atau Sondir. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode studi pustaka dan pengujian langsung dilapangan. Dari hasil pengujian ini data Cone Penetration Test (CPT) dari 5 titik pengujian diolah dan dianalisis dengan menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel 2007, Irma Ridhayani, 2021.

Analisis daya dukung tanah tiang pancang dengan menggunakan metode statik dan calendring studi kasus : Proyek pembangunan Manado Town Square 3. Bertujuan untuk mencari daya dukung tiang, dengan menggunakan berbagai metode data parameter tanah. Dengan menggunakan metode perhitungan daya dukung tiang dengan cara statik dan calendring, untuk metode statik menggunakan data triaxial, N-SPT dan Sondir. Rumus umum yang digunakan untuk mencari daya dukung dengan metode statik yaitu $Q_u = Q_b + Q_s$ dengan menjumlahkan tahanan ujung (Q_b) dan tahanan samping (Q_s). Pengujian calendring didasarkan atas perlawanan tanah terhadap tumbukan tiang. Hasil daya dukung antara cara statik akan dibandingkan dengan pengujian calendring, Eko Seftian Randyanto, 2015.

Hubungan daya dukung tanah berdasarkan hasil sondir, spt dan laboratorium pada rencana pembangunan gedung multi lantai di lokasi balige. Penelitian ini dilakukan pada Rencana Pembangunan Gedung Multi Lantai di lokasi Desa Seribu Raja Tampubolon – Kec. Balige, Kab. Toba Samosir, Sumatera Utara. Penelitian tersebut diperoleh data CPT dan SPT, sampel tanah diantar ke laboratorium uji tanah untuk dilakukan pengujian laboratorium. Uji Laboratorium Tanah menghasilkan properti indeks dan properti teknik yang kemudian dapat dipergunakan untuk menghitung daya dukung pondasi dan cara perbaikan tanah, Nova Juliana, 2019.

Analisa perhitungan daya dukung pondasi tiang pancang dibandingkan dengan daya dukung *hydraulik jacking system* dan *pile driving analyzer (pda) test* pada proyek pembangunan gedung perpustakaan sekolah tinggi agama islam negeri kediri. Bertujuan untuk mengetahui metode perhitungan daya dukung pondasi tiang pancang berdasarkan data sondir yang mendekati daya dukung Hydraulik Jacking System dan daya dukung Pile Driving Analyzer Test. Hasil dari penelitian ini berdasarkan data sondir yang mendekati daya dukung Hydraulik Jacking System dan daya dukung Pile Driving Analyzer Test khususnya di daerah Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri (STAIN) Kota Kediri dan sekitarnya dan memberikan pengetahuan bagi pembaca dalam bidang ilmu

pondasi khususnya mengenai perhitungan daya dukung pondasi tiang pancang, Agil Faruha, 2019.

Analisis daya dukung pondasi bore pile berdasarkan data sondir pada proyek pembangunan instalasi ibu kota kecamatan (ikk) perusahaan daerah air minum (pdam) kabupaten tanah laut. Untuk mengetahui struktur tanah dan daya dukung tanah di lokasi perencanaan proyek pembangunan Instalasi Ibu Kota Kecamatan (IKK). Dilakukan analisis perhitungan daya dukung tanah menggunakan data sondir dari dua titik sondir dengan menggunakan tiga metode yaitu metode Van Der Ween, metode VAN DER WEEN, dan metode Mayerhoff. . Berdasarkan hasil perhitungan nilai daya dukung pondasi *bore pile* dengan menggunakan tiga metode dihasilkan nilai daya dukung yang berbeda – beda, Akhmad Gazali, 2020.

Tabel 2.2 Teori Jurnal

No.	NAMA DAN TAHUN	KESIMPULAN	PERSAMAAN/ PERBEDAAN
1	Irma Ridhayani Irfan saputra (2021) Studi analisis daya dukung tanah berdasarkan data sondir di kampus padhang-padhang universitas 21ulawesi barat	Berdasarkan hasil pengujian maka nilai dari hasil pengujian sondir dapat diketahui melalui grafik hubungan komulatif perlawanan konus dan didapat data sondir dari ke 5 titik data sondir titik terendah didapat pada titik 2 yaitu 2,20 m dengan nilai konus sebesar 155 kg/cm ² dengan geseran totalnya sebesar 248,00 kg/cm ² dan titik terbesar didapat pada titik 5 yaitu 4,40 m dengan nilai konus sebesar 150 kg/cm ² dengan	Sama sama menggunakan data sondir, akan tetapi data sondir yang digunakan dalam jurnal ini menggunakan data sondir 1 sedangkan dalam penelitian saya menggunakan titik sondir 2

No.	NAMA DAN TAHUN	KESIMPULAN	PERSAMAAN/ PERBEDAAN
		<p>geseran totalnya 269,33 kg/cm. Jenis tanah yang ada pada lokasi atau tempat penelitian termasuk jenis tanah berkoheisi (lempung, lanau), karna lapisan tanah atas mempunyai daya dukung yang besar (qc besar) sehingga pondasi cukup pada kedalaman 2-4 m, maka jenis pondasi menggunakan pondasi dangkal. Bila dilakukan pembangunan dengan konstruksi besar atau berat maka perlu melakukan perkuatan tanah sehingga bisa menggunakan pondasi dala</p>	
2	<p>Eko Seftian Randyanto 2015 Josef. E. R. Sumampouw Sjachrul Balamba Analisis daya dukung tiang pancang dengan menggunakan</p>	<p>Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, ada beberapa hal yang disimpulkan berdasarkan tujuan penelitian. Adapun kesimpulan yang diperoleh dapat dijabarkan sbb: 1. Akibat pemancangan dapat mempengaruhi nilai daya dukung tiang. Pada metode Meyerhof daya dukung mengalami kenaikan dari</p>	<p>Pada penelitian jurnal ini berfokus pada penggunaan metode statik dan calendrin untuk studi kasusnya, sementara pada metode penelitian ini pokos pada perbandingan dari</p>

No.	NAMA DAN TAHUN	KESIMPULAN	PERSAMAAN/ PERBEDAAN
	metode statik dan calendring studi kasus : proyek pembangunan manado town square 3	<p>38,76 ton menjadi 74,17 ton sedangkan metode U.S. Army Corps daya dukung berubah, semula 59,27 ton menjadi 105,90 ton,</p> <p>2. Penurunan nilai daya dukung tiang terjadi pada sondir titik S1 sampai S9 kedalaman 8,0-8,8 m. Hal ini diakibatkan penurunan hambatan konus pada kedalaman tersebut, sedangkan untuk titik sondir S10 sampai S14 nilai daya dukung mengalami kenaikan yang linear disetiap kedalaman,</p> <p>3. Daya dukung tertinggi dengan menggunakan data SPT terdapat pada metode Briaud et al (1985) yaitu sebesar 124,99 ton sedangkan metode Meyerhof sebesar 69,90 ton,</p> <p>4. Penggunaan data sondir dalam mencari nilai daya dukung disetiap metode hasilnya berbeda-beda, pada</p>	beberapa metode menurut para ahli.

No.	NAMA DAN TAHUN	KESIMPULAN	PERSAMAAN/ PERBEDAAN
		<p>metode Meyerhof nilai daya dukungnya sebesar 96,21 ton sedangkan Schmertmaann & Nottingham sebesar 90,13 ton. Selisih kedua metode tersebut ≤ 6 ton di kedalaman 8,25 m,</p> <p>5. Daya dukung tertinggi terdapat pada uji calendring dengan metode hiley sebesar 272,83 ton (dengan kapasitas hammer 3,5 ton, tinggi pemukul jatuh 1,4 m dan besar penetrasi 1,3 cm/ 10 pukulan),</p> <p>6. Besar penurunan tertinggi terdapat pada metode hiley yaitu 1,01 cm = 0,40 inch dengan daya dukung sebesar 272,83 ton,</p>	
3	Nova Juliana Tarbiyatno ² 2019 Hubungan daya dukung tanah berdasarkan hasil sondir, spt dan	<p>Dari hasil pengujian sondir dan pengujian pengeboran dengan bor mesin, pengujian standard penetration test (SPT) serta pengujian laboratorium dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :</p>	<p>Pada penelitian jurnal ini itu sangat sulit dan ada beberapa hambatan dikarenakan hasil sondir dan SPT</p>

No.	NAMA DAN TAHUN	KESIMPULAN	PERSAMAAN/ PERBEDAAN
	laboratorium pada rencana pembangunan gedung multi lantai di lokasi balige	<p>Pertama, perhitungan daya dukung dari hasil SPT – BH.4 dengan tiang berdiameter 300 mm diperoleh daya dukung rata-rata Rencana pondasi $Q_a = 53,91$ ton/tiang tunggal, sedangkan untuk tiang berdiameter 400 mm diperoleh $Q_a = 90,98$ ton/ tiang tunggal. Dari hasil sondir (CPT – 4) dengan tiang berpenampang bulat dengan diameter 300 mm diperoleh daya dukung pondasi $Q_a = 51,91$ ton/tiang tunggal, sedangkan untuk tiang berdiameter 400 mm diperoleh $Q_a = 88,07$ ton/ tiang tunggal. Dari hasil laboratorium (BH – 4) dengan tiang berpenampang bulat dengan diameter 300 mm diperoleh daya dukung tanah pondasi $Q_a = 42,04$ ton/tiang tunggal, sedangkan untuk tiang berdiameter 400 mm diperoleh $Q_a = 74,74$ ton/ tiang tunggal. Kedua, Dari hasil perhitungan daya dukung yang diperoleh, dapat dilihat hasil</p>	<p>dan Sondir (CPT) hampir sama besarnya, sedangkan pada hasil perhitungan daya dukung dari hasil laboratorium terdapat perbedaan yang cukup signifikan, sedangkan pada penelitian ini cukup pada perbandingan metode yang telah di tentukan.</p>

No.	NAMA DAN TAHUN	KESIMPULAN	PERSAMAAN/ PERBEDAAN
		<p>antara SPT dan Sondir (CPT) hampir sama besarnya, sedangkan pada hasil perhitungan daya dukung dari hasil laboratorium terdapat perbedaan yang cukup signifikan, hal ini kemungkinan disebabkan oleh jenis tanah yang terdapat pada meter tersebut merupakan tanah granular, sehingga dalam pengambilan sampelnya sangat sulit dan cenderung terganggu.</p>	
4	<p>Agil Faruha 2019 Analisa perhitungan daya dukung pondasi tiang pancang dibandingkan dengan daya dukung <i>hidraulik jacking system</i> dan <i>pile driving analyzer</i> (pda)</p>	<p>Perhitungan daya dukung pondasi tiang pancang dari lima metode menghasilkan nilai yang berbedabeda. Pada penetrasi ujung yaitu 4 meter menunjukkan bahwa Metode Philipphonant memiliki selisih terkecil pertama dengan nilai 21,73% dan Metode Andina memiliki selisih terkecil kedua dengan nilai 23,36% terhadap <i>Hydraulic Jacking System</i>. Sedangkan perhitungan rata-</p>	<p>Pada penelitian jurnal ini hampir sama persis dengan proposal yang saya kerjakan. Hanya saja itu mencari perbandingan menggunakan daya dukung hidraulik jacking dan file driving analyzer (PDA)</p>

No.	NAMA DAN TAHUN	KESIMPULAN	PERSAMAAN/ PERBEDAAN
	<i>test</i> pada proyek pembangunan gedung perpustakaan sekolah tinggi	rata seluruh kedalaman dari setiap metode menunjukkan bahwa Metode Andina memiliki selisih terkecil dengan nilai 26,05% terhadap <i>Hydraulic Jacking System</i> . Adapun perhitungan antara lima metode pada kedalaman 4 meter menunjukkan bahwa Metode Andina	
5	Hendra Cahyadi Akhmad Gazali Firman Al Hakim 2019 · Analisis daya dukung pondasi bore pile berdasarkan data sondir padap royek pembangunan instalasi ibu kota kecamatan (ikk) perusahaan daerah air minum (pdam) kabupaten tanah	Dari analisis yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: 1. Daya dukung ultimit (Q_{ult}) pondasi <i>bore pile</i> dengan metode Van Der Ween adalah 213,20 ton dengan daya dukung izin (Q_{izin}) 71,06 ton untuk titik kedua (S02) dan 193,52 ton dengan daya dukung izin (Q_{izin}) 64,50 ton untuk titik ketiga (S03). 2. Daya dukung ultimit (Q_{ult}) pondasi <i>bore</i>	Sama sama menggunakan tiga metode yang sama, dan dari jurnal ini contoh perhitungannya yang saya akan ambil contoh untuk menyelesaikan tugas penelitian saya.

No.	NAMA DAN TAHUN	KESIMPULAN	PERSAMAAN/ PERBEDAAN
	laut	<p><i>pile</i> dengan metode VAN DER WEEN adalah 136,51 ton dengan daya dukung izin (Q_{izin}) 45,50 ton untuk titik kedua (S02) dan 135,06 ton dengan daya dukung izin (Q_{izin}) 45,02 ton untuk titik ketiga (S03).</p>	

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari analisis yang dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Daya dukung ultimate (Qult) dengan Metode VAN DER WEEN Sebesar 33383,32 Kg = 33,38332 Ton Dan daya dukung ultimate (Qult) dengan Metode Meyerhoff adalah 33383,32 Kg = 33,38332 Ton.
2. Dari hasil uji sondir terhadap nilai qc 42 Kpa, diidentifikasi sebagai lanau berpasir hingga kedalaman 0,4 cm, dan nilai qc sebesar 10 - 42 Kpa, pada kedalaman 0,4 qc > 42 KPa hingga 0,6 cm diidentifikasi sebagai tanah berpasir.

B. Saran

Dari hasil kesimpulan diatas saran yang dapat diberikan untuk hasil yang lebih baik adalah sebagai berikut:

1. Dalam melakukan uji sondir diharapkan melakukan pengujian lebih dari satu titik sondir pada lokasi yang sama.
2. Pada pengolahan data sondir, dapat menggunakan metode lain sebelum mencari nilai daya dukung tanah sebagai perbandingan.

DAFTAR PUSTAKA

- Barenfren (1936). *Jurnal teknik sipil*.
- Das (2002). *Analisa perhitungan daya dukung tanah menggunakan metode Meyerhof*.
- Jusi, U. (2015). *Analisa Kuat Dukung Pondasi Bored Pile Berdasarkan Data Pengujian Lapangan (Cone Dan N-Standard Penetration Test)*. SIKLUS: Jurnal Teknik Sipil, 1(2), 50-82.
- Najum (2002). *Metode VAN DER WEEN pada perhitungan daya dukung tanah*.
- Phihpsaral (1950). *Analisis perhitungan daya dukung tanah, Jurnal teknika*
- Randyanto, E. S., Sumampouw, J. E., & Balamba, S. (2015). *Analisis Daya Dukung Tiang Pancang Dengan Menggunakan Metode Statik Dan Calendring Studi Kasus: Proyek Pembangunan Manado Town Square 3*. Jurnal Sipil Statik, 3(9).
- Ridhayani, i. (2021). *studi analisis daya dukung tanah berdasarkan data sondir di kampus padhang-padhang universitas sulawesi barat*. bandar: journal of civil engineering, 3(2), 37-42.
- Romadhoni, A. S. (2017). *Analisa Perhitungan Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Dibandingkan dengan Daya Dukung Hydraulic Jacking System pada Proyek Pembangunan Gedung B LPMP Provinsi JATIM*. Rekayasa Teknik Sipil, 2(2/REKAT/17).
- Wismantarharjo, . *Jurnal Teknika: Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Keteknikan*, 3(2), 198-207.