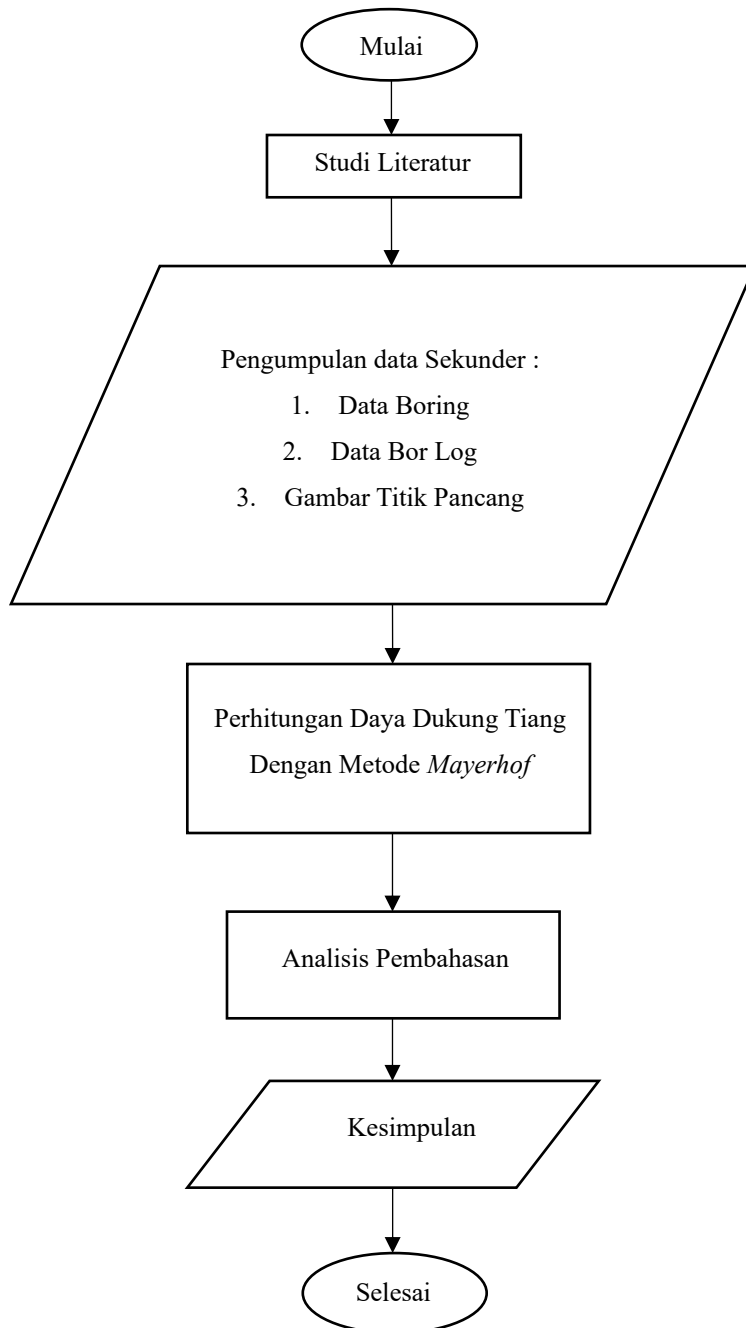


BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Bagan Alir Penelitian



Gambar 2. 1 Bagan Alir Penelitian

2.2 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian "Analisis daya dukung pondasi dengan menggunakan data boring berdasarkan metode *Mayerhof*" mencakup serangkaian langkah-langkah yang dirancang untuk memahami dan mengevaluasi kapasitas dukung tanah di lokasi penelitian dengan menggunakan data dari uji boring dan merujuk pada rumus yang dikembangkan oleh *Mayerhof*. Berikut adalah penjelasan dan jabaran lebih rinci dari prosedur penelitian ini:

2.2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini berada di PT. PELINDO SAMARINDA, yang terletak di Jalan Niaga Timur No. 130, Pelabuhan Kota Samarinda. PT. PELINDO SAMARINDA merupakan perusahaan yang bergerak dalam sektor logistik dan pengelolaan pelabuhan di wilayah Samarinda. Lokasi ini memiliki pentingnya strategis karena merupakan akses utama untuk distribusi dan pengiriman barang di wilayah tersebut. Lokasi ini memiliki karakteristik unik karena terletak di daerah dengan tanah yang memiliki kondisi geoteknik yang bervariasi. Kompleks gedung PT. PELINDO SAMARINDA hanya terdiri dari satu bangunan utama. Bangunan ini pertama kali didirikan beberapa tahun yang lalu dan telah mengalami perluasan dan perbaikan seiring berjalannya waktu. Selama periode pembangunan dan perbaikan ini, berbagai metode konstruksi pondasi telah digunakan, termasuk metode tiang pancang, *mini pile*, dan pondasi dangkal.

Kompleks Gedung PT. PELINDO SAMARINDA ini juga memiliki latar belakang tanah yang bervariasi, termasuk tanah lempung, tanah pasir, dan lapisan tanah lunak lainnya. Penelitian ini akan memfokuskan pada analisis daya dukung pondasi tiang pancang yang ada di dalam kompleks bangunan Gedung Kantor PT. PELINDO SAMARINDA ini dengan menggunakan metode *Mayerhof*. Selain itu, dalam lokasi penelitian ini, penulis juga akan memeriksa penggunaan metode pengujian boring untuk mengumpulkan data geoteknik yang diperlukan untuk analisis daya dukung. Hasil analisis ini akan memberikan wawasan yang lebih baik tentang kapasitas dukung aktual pondasi tiang pancang yang ada dan akan membantu dalam perencanaan dan manajemen infrastruktur Gedung PT. PELINDO SAMARINDA ini yang krusial. Penelitian ini akan mencakup pengumpulan data lapangan, analisis laboratorium, dan pengolahan data untuk menghasilkan temuan yang relevan dan dapat diaplikasikan dalam praktek konstruksi dan rekayasa geoteknik.

Pelabuhan Kota Samarinda memiliki fasilitas yang beragam, termasuk dermaga untuk bongkar muat kapal, area penyimpanan barang, fasilitas pergudangan, serta infrastruktur jalan raya dan akses transportasi yang baik. Keberadaan infrastruktur ini menjadikan pelabuhan ini sebagai pusat logistik penting yang melayani berbagai industri di sekitarnya.



Gambar 2. 2 Lokasi Penelitian

2.2.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian yang dilakukan dalam kerangka proyek ini telah dimulai sejak bulan September 2023 dan diperkirakan akan berlangsung hingga bulan Januari 2024. Rentang waktu yang mencakup periode selama lima bulan ini dirancang untuk memungkinkan pelaksanaan semua tahap penelitian yang meliputi perencanaan, pengumpulan data, analisis, interpretasi, serta penyusunan laporan hasil penelitian secara cermat dan komprehensif.

2.2.3 Pengumpulan Data

Dalam rangka penelitian ini, pengumpulan data dilakukan sebagai tahap awal yang penting untuk memperoleh data teknis yang diperlukan dalam perhitungan perbandingan daya dukung pondasi. Data teknis yang diperlukan meliputi data tanah lapangan yang diperoleh melalui uji *Standart Penetration Test* (SPT) dan juga data dalam bentuk gambar kerja yang menggambarkan karakteristik geoteknik lokasi penelitian. Selain itu, penulis juga melaksanakan pengumpulan data pendukung dengan menggunakan metode studi literatur.

Proses studi literatur dilakukan penulis dengan maksud untuk merujuk sumber informasi yang relevan dan terpercaya yang dapat memperkaya pemahaman tentang pondasi. Penulis melakukan pencarian sumber literatur dari berbagai jurnal ilmiah dan buku-buku terkait dengan teknik pondasi. Pencarian ini dilakukan guna memastikan bahwa penelitian ini didukung oleh dasar teoritis yang kuat dan mengintegrasikan pengetahuan yang ada dalam analisis daya dukung pondasi. Dengan kombinasi data lapangan dan data literatur, penelitian ini akan mencapai tingkat keakuratan dan validitas yang lebih tinggi dalam menghitung daya dukung pondasi dan dalam memahami permasalahan geoteknik yang dihadapi di lokasi penelitian.

Tahap pertama dalam penelitian ini adalah pengumpulan data dari uji boring. Uji boring melibatkan pengeboran lubang-lubang di lokasi penelitian untuk mengambil contoh tanah dari berbagai kedalaman. Contoh-contoh tanah ini akan digunakan untuk menganalisis karakteristik tanah di bawah permukaan tanah.

A. Pengumpulan Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder dalam penelitian "Analisis daya dukung pondasi dengan menggunakan data boring berdasarkan metode *Mayerhof*" merujuk pada informasi atau data yang diperoleh dari sumber-sumber yang telah ada sebelumnya, seperti literatur ilmiah, laporan penelitian sebelumnya, atau catatan-catatan teknis terkait dengan lokasi penelitian. Berikut adalah jabaran langkah-langkah pengumpulan data sekunder dalam konteks penelitian ini:

1. Tahapan awal dalam proses pengumpulan data melibatkan perencanaan uji boring untuk mendapatkan informasi geoteknik yang diperlukan.
2. Lokasi-lokasi di lokasi penelitian dipilih berdasarkan pertimbangan geologis dan geoteknik serta kebutuhan data yang diperlukan untuk analisis pondasi.
3. Setelah perencanaan selesai, langkah selanjutnya adalah pelaksanaan uji boring, di mana tim ahli geoteknik menggunakan peralatan bor untuk mengebor lubang-lubang di lokasi yang telah ditentukan.
4. Sampel tanah diambil dari berbagai kedalaman selama proses bor, dan kemudian sifat-sifat tanah diukur di laboratorium.

Pengumpulan data sekunder ini merupakan komponen penting dalam memperkaya penelitian geoteknik dan dapat membantu dalam menguatkan analisis dan rekomendasi yang dihasilkan. Data sekunder dapat memberikan wawasan tambahan dan pemahaman yang lebih lengkap tentang kondisi tanah di lokasi penelitian, yang pada gilirannya akan mendukung perencanaan pondasi yang lebih akurat dan efektif (Rahman, Cahyadi, & Fathurrahman, 2021).

B. Identifikasi Sumber

1. Dalam proses identifikasi sumber data sekunder, tahap pertama adalah mengidentifikasi sumber-sumber data yang relevan.
2. Ini mencakup pencarian literatur ilmiah, laporan geoteknik sebelumnya di lokasi yang sama, data historis tentang kondisi tanah, dan informasi sejarah pembangunan di lokasi tersebut.
3. Data sekunder ini penting untuk memberikan konteks tambahan dalam pemahaman kondisi tanah dan permasalahan geoteknik yang mungkin dihadapi.
4. Semua data sekunder yang ditemukan didokumentasikan secara cermat untuk referensi selanjutnya dan harus diintegrasikan dengan data primer yang diperoleh dari uji boring dan analisis laboratorium untuk mendukung analisis pondasi dengan menggunakan metode *Mayerhof*.

Identifikasi sumber data sekunder ini merupakan tahapan kritis dalam proses penelitian geoteknik yang bertujuan untuk menggali serta memanfaatkan informasi yang telah ada. Dalam konteks ini, data sekunder menghadirkan sebuah kesempatan untuk mengakumulasi pengetahuan dari berbagai sumber yang telah menggambarkan kondisi geoteknik, historisitas pembangunan, dan karakteristik tanah di lokasi penelitian. Pentingnya sumber data sekunder tidak dapat diabaikan, karena data ini berperan dalam memperkaya dan memvalidasi hasil penelitian, menciptakan dasar yang kuat untuk analisis yang lebih mendalam, dan memungkinkan penyusunan rekomendasi yang lebih cerdas dan efektif dalam merencanakan pondasi dan struktur bangunan. Oleh karena itu, pengidentifikasian dan penggunaan data sekunder yang tepat merupakan langkah kunci dalam menghasilkan penelitian geoteknik yang andal, relevan, dan bermanfaat bagi perencanaan dan konstruksi infrastruktur yang aman dan kokoh.

2.2.4 Analisa dan Pembahasan

Metode *Mayerhof* adalah rumus empiris yang digunakan dalam rekayasa geoteknik untuk mengestimasi kapasitas dukung pondasi berdasarkan data geoteknik tertentu. Dalam tahap ini, metode *Mayerhof* akan digunakan untuk menghitung kapasitas dukung pondasi berdasarkan data yang diperoleh dari uji boring dan analisis laboratorium. Rumus ini mencakup faktor-faktor seperti kekuatan tanah, diameter pondasi, dan faktor koreksi lainnya yang relevan dengan kondisi tanah di lokasi penelitian (Surbakti, 2021). Setelah perhitungan menggunakan metode *Mayerhof* selesai, hasil perhitungan akan dianalisis. Ini mencakup pemahaman tentang kapasitas dukung yang diperkirakan untuk pondasi di lokasi penelitian. Hasil ini akan menjadi dasar untuk mengevaluasi apakah kapasitas dukung tanah di lokasi tersebut memadai untuk mendukung pondasi yang direncanakan.

Metode *Mayerhof* memiliki peran penting dalam berbagai aspek perencanaan konstruksi dan analisis geoteknik (Surbakti & Wulandari, 2023). Dalam teori perhitungan kapasitas beban pondasi, metode *Mayerhof* digunakan untuk menentukan berapa beban maksimum yang dapat ditanggung oleh pondasi dalam berbagai situasi (Munirwansyah, Munirwan, & Mufid, 2022). Di samping itu, dalam teori stabilitas lereng, metode ini berguna untuk mengevaluasi faktor keamanan dan kemungkinan pergeseran tanah di daerah lereng (Fadilla & Prapditya, 2022). Selain itu, dalam konteks perhitungan kapasitas tiang pancang, metode *Mayerhof* digunakan untuk menghitung beban vertikal yang dapat ditopang oleh tiang pancang (Yelvi, Geralldo, & Hakim, 2023). Ketika kita membahas analisis *pile group*, metode *Mayerhof* membantu dalam memperkirakan kapasitas total *pile group* yang terdiri dari beberapa tiang pancang yang dikelompokkan bersama (Mahmudi, 2023). Terkait tahanan geser tanah, metode *Mayerhof* sangat relevan dan diterapkan dalam perhitungan yang penting untuk analisis stabilitas pondasi dan lereng. Di sisi konstruksi, metode ini digunakan untuk perencanaan dukungan sementara seperti *sheet pile* atau *soldier pile* yang menjaga stabilitas sisi lubang atau tembok penahan tanah (Fakhrudin, Hidayat, & Sari, 2022). Ketika berbicara tentang pondasi dangkal seperti pondasi strip atau pondasi plat, metode *Mayerhof* digunakan untuk memverifikasi apakah pondasi tersebut memiliki kapasitas beban yang

memadai (D. Ramadhan, Solin, & Astawa, 2022). Analisis beban dinamis dan respons terhadap gempa bumi atau getaran juga memanfaatkan metode *Mayerhof* (Nurinayah, Aguswiana, & Chrisnawati, 2021). Selanjutnya, dalam perencanaan dinding penahan tanah, metode ini digunakan untuk menghitung tekanan tanah yang bekerja pada dinding tersebut. Akhirnya, dalam perencanaan struktur bangunan di atas tanah, seperti memastikan pondasi dan tiang pancang memiliki kapasitas beban yang sesuai, metode *Mayerhof* juga memberikan kontribusi penting. Dengan demikian, metode *Mayerhof* menjadi pondasi yang kuat dalam aspek geoteknik yang beragam dalam perencanaan dan analisis struktural (Irma & Sudirja, 2022).

Berdasarkan hasil analisis, penelitian ini akan menghasilkan rekomendasi perencanaan pondasi yang sesuai dengan kondisi tanah di lokasi penelitian. Rekomendasi ini dapat mencakup jenis pondasi yang optimal, kedalaman pondasi, diameter pondasi, dan faktor-faktor lain yang memengaruhi perencanaan pondasi.

A. Pengujian penetrasi standar atau uji SPT (*Standard penetration test*)

Uji penetrasi standar atau SPT (*Standard Penetration Test*) dilakukan di lapangan dengan tujuan untuk memperoleh parameter resistansi penetrasi dari lapisan tanah. Nilai-nilai ini diperoleh melalui penghitungan jumlah pukulan yang diperlukan untuk mendorong konus penetrasi ke dalam tanah. Fungsi utama parameter tersebut adalah untuk mengidentifikasi karakteristik lapisan tanah. Selain itu, pengujian SPT juga berguna dalam menentukan kedalaman lapisan tanah keras, memilih jenis pondasi yang paling sesuai, dan mengevaluasi daya dukung tanah atau pondasi yang akan digunakan.



Gambar 2. 3 Uji SPT

B. Pengujian boring dan sampling

Menentukan dan mengklasifikasikan tanah di lapangan memerlukan kehati-hatian dengan melaksanakan pengujian bor dan pengambilan sampel. Tujuan dari proses pengujian ini adalah untuk memperoleh contoh tanah yang tidak terganggu dari suatu lokasi proyek konstruksi, yang akan digunakan untuk menyelidiki sifat-sifat dan ciri-ciri lapisan tanah dalam area tersebut. Tujuan dari eksperimen bor dan pengambilan sampel adalah untuk mengidentifikasi karakteristik setiap lapisan tanah pada kedalaman tertentu secara visual (melalui persepsi dan pengamatan), serta mengetahui sifat-sifat teknis tanah di lapangan. Pengambilan sampel tanah dilakukan baik dalam kondisi terganggu maupun tidak terganggu pada kedalaman tertentu, dengan tujuan untuk menyelidiki lebih lanjut di laboratorium.

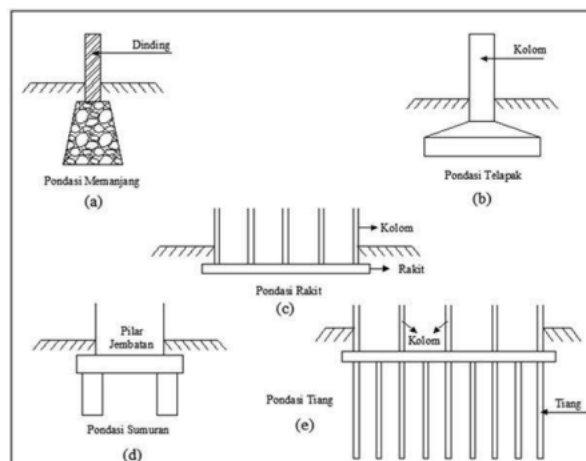


Gambar 2. 4 Uji Boring dan Sampling

C. Pondasi

Pondasi merupakan elemen terendah bangunan yang berfungsi mentransfer beban struktural ke lapisan tanah yang keras atau batuan di bawahnya. Dua jenis utama pondasi adalah dangkal dan dalam. Pondasi dangkal melibatkan pondasi telapak, pondasi memanjang, dan pondasi rakit. Pondasi dalam, terletak jauh di bawah permukaan tanah, melibatkan pondasi tiang pancang, pondasi borepile, dan pondasi sumuran. Pondasi dalam mendukung beban dengan tahanan ujung pada tiang dan tahanan gesek pada dinding tiang. Sementara itu, pondasi dangkal hanya mengandalkan tahanan ujung karena tahanan geseknya relatif kecil. Tahapan keruntuhan pondasi pada pembebanan bertahap melibatkan beberapa langkah tertentu yaitu:

1. Pada tahap awal, terjadi penurunan pada tanah di bawah pondasi seiring dengan deformasi lateral dan vertikal ke arah bawah. Tingkat penurunan ini bergantung pada besarnya beban; jika beban relatif kecil, penurunan akan proporsional dengan besarnya beban yang diterapkan, dan pada tahap ini tanah masih dalam keadaan seimbang atau elastis.
2. Tahap berikutnya muncul saat penambahan beban menyebabkan deformasi plastis pada tanah menjadi lebih nyata.
3. Tahap ketiga dicirikan oleh peningkatan kecepatan deformasi yang disebabkan oleh peningkatan beban. Deformasi ini diikuti oleh gerakan tanah keluar yang disertai dengan pembentukan gelembung di sekitar permukaan pondasi, menyebabkan keruntuhan pada tanah pendukung pondasi.



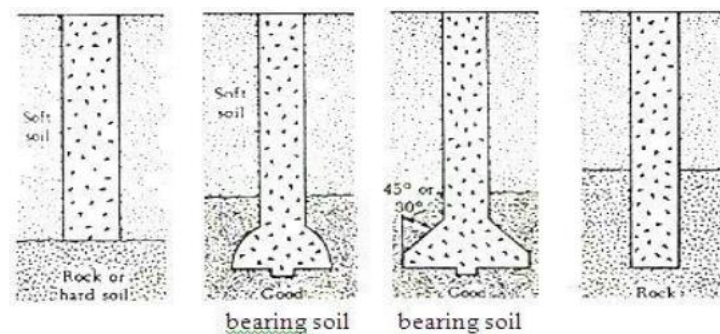
Gambar 2. 5 Macam-macam Tipe Pondasi

D. Pondasi *borepile*

Borepile merupakan konstruksi yang dibuat dengan melakukan pengeboran pada tanah hingga mencapai kedalaman yang diinginkan. Setelah pengeboran selesai, lubang silindris tersebut diisi dengan beton. Lubang silindris atau sumur bor ini dapat berbentuk lurus atau memiliki bagian dasar

yang diperluas melalui teknik underreaming (penggerakan dasar lubang). Penggunaan tiang borepile ini memiliki keunggulan, di mana proses pemasangannya tidak menimbulkan kebisingan yang mengganggu lingkungan sekitar. Selain itu, pemasangan tiang borepile juga tidak mengganggu stabilitas tanah sekitarnya. Beberapa varian pondasi borepile meliputi:

1. Borepile dengan desain lurus yang cocok untuk tanah keras.
2. Borepile dengan perluasan ujung berbentuk bel.
3. Borepile dengan perluasan ujung berbentuk trapezium.
4. Borepile lurus yang dirancang khusus untuk tanah yang mengandung batuan.



Gambar 2. 6 Jenis Pondasi Borepile

Beberapa justifikasi penggunaan pondasi borepile dalam konstruksi meliputi:

1. Memiliki kemampuan tinggi dalam menahan beban lateral.
2. Tidak menimbulkan dampak getaran tanah yang dapat merusak bangunan di sekitarnya.
3. Dimungkinkan untuk memperbesar diameter pondasi borepile, meningkatkan daya dukung pondasi secara signifikan.
4. Kedalaman pondasi dapat disesuaikan berdasarkan data sondir yang ada.

Keunggulan penggunaan pondasi borepile dalam proyek konstruksi meliputi:

1. Penetrasi melalui lapisan tanah berkerikil menjadi lebih sederhana.
2. Jumlah tiang bor yang diperlukan dapat berkurang jika diameter tiang bor lebih besar.
3. Ujung pondasi dapat ditempatkan pada tanah keras untuk penopang yang lebih kuat.
4. Pada lapisan tanah lempung, tidak menyebabkan timbulnya permasalahan ekspansi pada permukaan tanah.

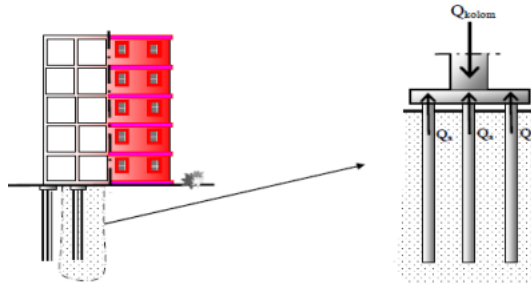
Kekurangan penggunaan pondasi borepile dalam proyek konstruksi meliputi:

1. Pemasangan pondasi borepile dapat dianggap sulit dilaksanakan.
2. Pekerjaan yang kurang baik dalam pemasangan dapat mengakibatkan pondasi menjadi rapuh karena unsur semen dapat larut oleh air tanah.
3. Material yang keluar dari hasil pengeboran dapat menimbulkan gangguan pada lingkungan sekitar selama proses pembuatan lubang bor.
4. Cuaca buruk dapat menjadi kendala dalam proses pengeboran dan pengecoran pondasi borepile.

E. Pondasi tiang kelompok (*Pile Group*)

Dalam penggunaan sehari-hari, pondasi tiang lebih umum direncanakan dalam bentuk kelompok tiang atau pile grup. Dalam satu kelompok tiang, beberapa tiang dihubungkan dengan satu kepala tiang atau pile cap. Contoh yang umum ditemui adalah pada bangunan bertingkat, di mana setiap kolomnya didukung oleh sebuah kelompok tiang.

Ilustrasi di bawah ini memperlihatkan konsep kelompok tiang pada sebuah struktur bertingkat. Dari gambar tersebut terlihat bahwa semua tiang bekerja bersama-sama untuk menahan beban dari kolom (Q_{kolom}).



Gambar 2. 7 Kelompok Tiang Pada Sebuah Bangunan

Dalam susunan grup tiang, setiap tiang ditempatkan pada posisi dan jarak tertentu terhadap tiang-tiang lain di sekitarnya. Bentuk-bentuk susunan tiang dan jarak antar tiang (spasi, diukur dari pusat tiang) dapat dilihat pada gambar dibawah ini dalam konteks praktis, susunan ini sangat tergantung pada kebutuhan jumlah tiang untuk menopang beban, serta jenis dan arah beban yang bekerja. Jarak antar tiang dalam kelompok tiang seringkali ditentukan oleh ukuran area yang tersedia untuk tiang tersebut. Meskipun demikian, biasanya jarak antar tiang dalam grup ditetapkan berdasarkan lebar atau diameter dari masing-masing tiang.

F. Kapasitas daya dukung pondasi *borepile*

Daya dukung izin pada pondasi tiang untuk beban aksial Q_a atau Q_{all} diperoleh dengan membagi daya dukung ultimit Q_u atau Q_{ult} dengan suatu faktor keamanan, baik secara keseluruhan maupun dengan memperhatikan selimut tiang dan tahanan ujungnya secara terpisah. Kapasitas dukung tiang merujuk pada kemampuan atau kapasitas tiang dalam menopang beban. Jika satuan tekanan (kPa) digunakan dalam kapasitas dukung pondasi dangkal, maka dalam kapasitas dukung tiang, satuan yang digunakan adalah gaya (kN).

Dalam beberapa literatur, istilah yang umum digunakan adalah "*pile capacity*". Oleh karena itu, kapasitas dukung izin tiang dapat diungkapkan dalam suatu persamaan, khususnya untuk menghitung tahanan ujung ultimit tiang (Q_p), yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Q_p = N_b \times A_p$$

Tahanan gesek dinding (Q_s) dihitung sebagai berikut:

$$Q_s = A_s \times F_s$$

Kapasitas daya dukung ultimatif tiang (Q_u) merupakan hasil penjumlahan dari tahanan ujung ultimatif tiang (Q_b) dan tahanan gesek dinding atau selimut tiang (Q_s) di antara sisi tiang dan tanah di sekitarnya. Hal ini dapat diungkapkan dalam persamaan sebagai berikut:

$$Q_u = Q_b + Q_s = A_b F_b + A_s F_s$$

Keterangan :

Q_u = Kapasitas daya dukung ultimate tiang

Q_b = Tahanan gesek dinding tiang

Q_s = Kapasitas daya dukung selimut tiang

A_b = Luas ujung bawah tiang (cm^2)

A_s = Luas selimut tiang (cm^2)

Daya dukung ijin tiang:

$$Q_a = \frac{Q_u}{F_s}$$

Keterangan :

Q_a = kapasitas dukung ijin tiang (ton)

Qu = kapasitas dukung ultimate tiang (ton)

FS = faktor keamanan

G. Daya dukung pondasi kelompok *borepile*

1. Kapasitas kelompok tiang

Kapasitas dari sebuah kelompok tiang tidak selalu setara dengan jumlah kapasitas dari tiang tunggal yang ada di dalam kelompok tersebut. Pada tiang tunggal, interaksi terbatas pada hubungan antara tiang dan tanah, sedangkan pada kelompok tiang, terdapat interaksi antara tiang dengan tanah dan juga antara tiang satu dengan yang lainnya.

Nilai kapasitas daya dukung ultimit tiang kelompok memperhatikan faktor efisiensi tiang, dinyatakan dalam persamaan :

$$Q_g = E_g \times n \times Q_u$$

Keterangan :

Q_g = daya dukung tiang kelompok

E_g = efisiensi kelompok tiang

n = jumlah tiang dalam kelompok

Q_u = daya dukung tiang Tunggal

Persamaan efisiensi kelompok tiang :

$$E_g = \frac{2(m+n-2)S+4D}{p.m.n}$$

(2.6)

Keterangan:

E_g = efisiensi kelompok tiang

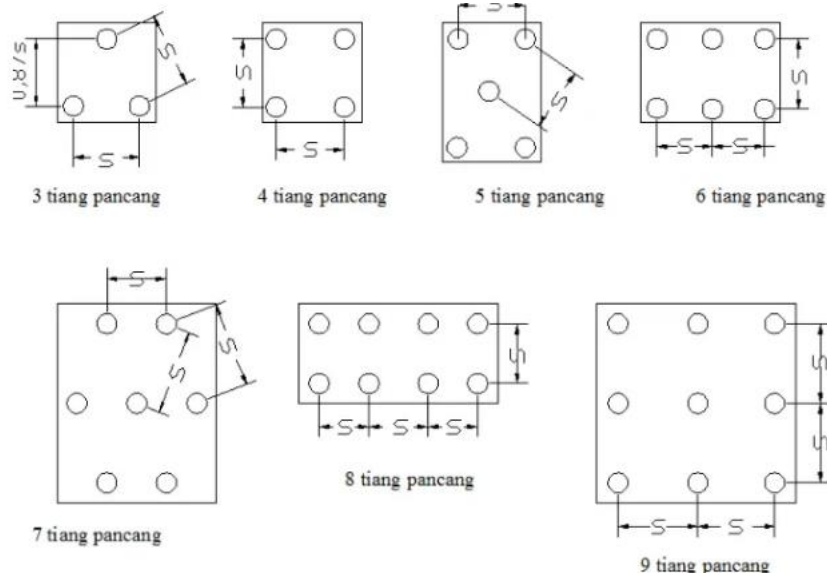
m = jumlah tiang pada deret baris

n = jumlah tiang pada deret kolom

D = diameter penampang tiang

d = diameter tiang (m)

s = jarak pusat ke pusat tiang (m)



Gambar 2. 8 Definisi Jarak S Dalam Hubungan Efesiensnsi Kelompok Tiang

Daya dukung izin pada pondasi diperoleh dengan membagi daya dukung ultimatif pondasi oleh suatu faktor keamanan, yang minimalnya adalah 3 untuk pondasi dangkal dan 2,5 untuk pondasi dalam. Persamaan untuk daya dukung izin pada kelompok tiang dihitung menggunakan rumus:

$$Qga = \frac{Qg}{F}$$

keterangan :

Qga = daya dukung ijin kelompok tiang

Qu = daya dukung tiang tunggal

Qg = daya dukung tiang kelompok

F = nilai faktor aman (3)

H. Faktor aman pondasi

Dalam mendapatkan kapasitas daya dukung ujung izin tiang, langkah yang diperlukan adalah membagi kapasitas daya dukung ultimatif tiang dengan suatu faktor keamanan tertentu. Pemberian faktor keamanan ini bermaksud untuk:

1. Menjamin keamanan terhadap ketidakpastian yang mungkin ada dalam metode perhitungan yang digunakan.
2. Memberikan perlindungan terhadap variasi kuat geser dan kompresibilitas tanah.
3. Memastikan bahwa beban yang diterima oleh tiang cukup aman untuk menopang beban yang bekerja.
4. Menjamin bahwa penurunan total yang terjadi pada tiang tunggal dan kelompok tiang tetap berada dalam batasan toleransi yang dapat diterima.

Berdasarkan hasil berbagai pengujian beban pada tiang, baik itu tiang pancang maupun tiang bor dengan diameter kecil hingga sedang (600 mm), penurunan yang terjadi akibat beban kerja (working load) umumnya kurang dari 10mm dengan faktor keamanan minimal 2,5 (Tomlinson, 1977). Besar dari beban kerja (working load) atau kapasitas dukung izin tiang (Qa) dengan memperhatikan keamanan terhadap keruntuhan adalah nilai kapasitas ultimat (Qu) dibagi dengan faktor keamanan (F) yang sesuai.

Kapasitas izin tiang bor diperoleh dari penjumlahan tahanan ujung dan tahanan gesek dinding, yang kemudian dibagi dengan faktor keamanan tertentu.

1. Untuk klasifikasi kontrol normal bangunan permanen:

$$Q_{ijin} = \frac{Qu}{2,5}$$

2. Untuk klasifikasi kontrol baik bangunan permanen:

$$Q_{ijin} = \frac{Qu}{2}$$

2.2.5 Pembuatan Laporan Penelitian

Hasil penelitian ini akan disusun dalam bentuk laporan penelitian yang komprehensif. Laporan ini akan mencakup semua langkah-langkah yang dilakukan, hasil perhitungan, analisis, rekomendasi, serta interpretasi dari hasil analisis berdasarkan metode *Mayerhof*. Laporan ini akan menjadi referensi penting dalam perencanaan dan rekayasa geoteknik di lokasi penelitian.

Prosedur penelitian ini bertujuan untuk memahami kapasitas dukung tanah di lokasi penelitian secara lebih mendalam dan memberikan informasi yang berguna untuk perencanaan dan konstruksi pondasi yang efektif dan aman (Yatnikasari, Vebrian, Pratiwi, Agustina, & Mufassirin, 2022).