

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kalimantan Selatan atau yang biasa disingkat Kalsel merupakan salah satu provinsi yang ada di Indonesia yang terletak di pulau Kalimantan. Beribu kota di kota Banjarbaru setelah 16 Maret 2022, menggantikan kota Banjarmasin. Provinsi ini memiliki luas 38.744 km² dengan jumlah populasi pada tahun 2020 sebanyak 4.087.894 jiwa. Provinsi Kalimantan Selatan memiliki wilayah administrasi yang terbagi menjadi 11 kabupaten dan 2 kota.

Secara geografis, provinsi Kalimantan Selatan terletak di bagian tenggara pulau Kalimantan serta memiliki Kawasan dataran rendah di bagian barat dan pantai timur dan juga dataran tinggi yang dibentuk oleh pegunungan Meratus di tengah. Kalimantan Selatan terdiri atas dua ciri geografi utama, yaitu dataran tinggi dan dataran rendah. Daerah dataran tinggi Sebagian masih hutan tropis alami dan dilindungi oleh pemerintah sedangkan dataran rendah kebanyakan berupa lahan gambut hingga rawa-rawa.

Banjarmasin merupakan kota terbesar di Kalimantan Selatan. Kota ini pernah menjadi ibu kota Kalimantan Selatan sebelum kota Banjarbaru. Kota Banjarmasin memiliki luas wilayah sebesar 98,46 km² dengan jumlah penduduk sebanyak 672.343 jiwa dengan kepadatan penduduk 6.829 jiwa/km².

Kota Banjarmasin Banjarmasin secara geografis terletak antara 3°16'46" sampai 3°22'54" Lintang Selatan dan 114°31'40" sampai 114°39'55" Bujur Timur. Dengan ketinggian rata-rata 0,16 mdpl, kondisi daerahnya relatif datar dan berlumpur. Sedangkan secara topografis, Kota Banjarmasin sebagian besar merupakan dataran berawa dan relatif datar. Saat pasang, hampir seluruh wilayah terendam. Kota Banjarmasin terletak di dekat muara Sungai Barito dan dibelah oleh Sungai Martapura. Sehingga seolah-olah kota Banjarmasin terbagi dua. Kemiringan tanah 0,13% disebabkan komposisi geologi terutama bagian bawah didominasi oleh lempung berpasir halus, dan tanah aluvial yang didominasi oleh struktur lempung

merupakan jenis tanah yang mendominasi kota Banjarmasin. Batuan dasar yang terbentuk di cekungan daerah tersebut berasal dari batuan metamorf yang permukaannya tertutup kerikil, kerikil, pasir dan lempung, mengendap di lingkungan sungai dan rawa.

Penggunaan tanah di Kota Banjarmasin tahun 2003 untuk lahan pertanian seluas 2.962,6 ha, industri 278,6 ha, perusahaan 337,3 ha, jasa 486,4 ha dan tanah perumahan 3.135,1 ha. Dibandingkan dengan data tahun-tahun sebelumnya lahan pertanian cenderung menurun, sementara untuk lahan perumahan mengalami perluasan sejalan dengan peningkatan kegiatan ekonomi dan pertumbuhan penduduk. Luas optimal Ruang Terbuka Hijau (RTH) sebuah kota adalah 30% dari luas kota, sedangkan kota Banjarmasin hanya memiliki 10 sampai 12% RTH saja.

Tanah selalu memiliki peran penting di lokasi konstruksi. Tanah juga dapat menjadi penopang pondasi suatu bangunan, atau bahan bangunan itu sendiri, seperti tanggul dan bendungan, atau sumber gaya luar pada bangunan, seperti tembok atau dinding penahan tanah. Oleh karena itu, Tanah selalu berperan dalam setiap proyek teknik sipil. (Suyono Sosrodarsono lazuto Nakazawa, 2000)

Berdasarkan asal mula penyusunannya, tanah dapat dibedakan ke dalam dua kelompok besar, yaitu sebagai hasil pelapukan (*weathering*) secara fisis dan kimia, dan yang berasal dari bahan organik. Jika hasil pelapukan masih berada di tempat asalnya, ia disebut dengan tanah residual, apabila sudah berpindah tempat, disebut dengan tanah terangkut (*transported soil*) tanpa mempersoalkan pelaku angkutan tersebut.

Bangunan gedung merupakan suatu sarana infrastruktur yang berfungsi sebagai tempat penunjang manusia dalam aktifitas kesehariannya.pada suatu perencanaan konstruksi gedung terdiri atas struktur bawah (*lower structure*),dan struktur atas (*upper structure*). Struktur bawah (*lower structure*) merupakan komponen suatu bangunan yang berada dibawah permukaan seperti Pondasi dan struktur bangunan lainnya yang ada dibawah. Sedangkan, Struktur atas (*upper structure*) sendiri merupakan komponen suatu bangunan dimana berada diatas permukaan tanah seperti kolom, balok, palt, dan tangga.

PT. Bank Pembangunan Daerah Kalimantan Selatan atau biasa dikenal dengan PT. Bank Kalsel adalah salah satu bank di Indonesia tepatnya di provinsi Kalimantan Selatan yang berdiri pada tanggal 25 Maret 1964. Tujuan didirikannya Bank Kalsel adalah untuk mendukung dan mendorong pertumbuhan ekonomi dan pembangunan daerah, serta sebagai sumber pendapatan daerah untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat melalui perbankan yang berdasarkan prinsip tradisional. Bank Kalsel memiliki kantor pusat atau kantor cabang utama (KCU) di Jl. Lambung Mangkurat No.7 Kota Banjarmasin.

Pengertian Bank menurut Undang-undang Negara Republik Indonesia nomor 10 tahun 1998 tanggal 10 November 1998 tentang perbankan, yang dimaksud dengan bank adalah badan usaha yang menghimpun dana dari masyarakat dalam bentuk simpanan dan menyalurkan kembali dalam bentuk kredit dan atau bentuk-bentuk yang lain dalam rangka meningkatkan taraf hidup rakyat banyak.

Proyek pembangunan Gedung Bank Kalsel ini merupakan salah satu Langkah untuk memperkuat pertumbuhan ekonomi di kota Banjarmasin. Perbankan sebagai motor penggerak ekonomi mempunyai beberapa peranan, yakni menumbuhkan sektor usaha kerakyatan, meningkatkan kemampuan ekonomi pengusaha & UMKM, dan sebagai sumber pendanaan.

Karena hampir semua bangunan dibangun di atas atau di bawah permukaan bumi, maka perlu dibuat pondasi yang dapat menopang beban dan gaya yang bekerja pada bangunan tersebut. Misalnya, jika tanah cukup keras untuk menopang sebuah jembatan, maka pondasi jembatan dapat dibangun di atas tanah tersebut. Jika ada kekhawatiran bahwa gaya yang bekerja melalui kepala tempat berpijak akan merusak atau menggerus tanah, alat/struktur seperti tiang pancang atau caison akan diperlukan untuk memindahkan gaya ke tanah di mana alat/struktur dapat mengerahkan gaya secara penuh. . (Suyono Sosrodarsono lazuto Nakazawa, 2000)

Melihat dari kondisi tanah yang ada di kota Banjarmasin, kondisi tanah menjadi salah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam melakukan suatu pembangunan, karena stabilitas tanah sangat penting dalam pembangunan gedung bertingkat. Satu hal yang perlu diperhatikan dalam menjaga kestabilan tanah adalah

desain pondasi. Oleh karena itu, pembangunan substruktur harus didukung oleh konstruksi pondasi yang kuat.

Pondasi merupakan elemen terpenting dari setiap bangunan karena tanpa pondasi, bangunan tidak akan cukup kuat untuk menahan beban. Bukan hanya sebagai pondasi bangunan, tetapi juga berfungsi untuk memecah beban atas tanah. Pondasi yang digunakan berbeda-beda tergantung dari bentuk bangunannya, bangunan bertingkat biasanya menggunakan pondasi dalam sedangkan bangunan sederhana menggunakan pondasi dangkal. Sebelum didirikan, laporan properti biasanya disiapkan, serta laporan profitabilitas dan uji kelayakan properti. Pondasi yang tepat kemudian ditentukan untuk mendukung bangunan.

Syarat umum dalam pembuatan pondasi antara lain yaitu, kedalaman pondasi harus memadai dan mampu menghindarkan pergerakan tanah lateral dari bawah pondasi. Sistem pondasi juga harus aman terhadap penggulingan, rotasi, penggelinciran atau pergeseran tanah, selain itu harus aman terhadap korosi atau kerusakan yang disebabkan oleh bahan berbahaya yang terdapat di dalam tanah. Pondasi harus mampu beradaptasi terhadap beberapa perubahan geometri konstruksi atau lapangan selama proses pelaksanaan.

Menurut (Bowles, 2005) pemilihan pondasi juga dipengaruhi oleh besar daya dukung tanahnya, apabila letak tanah keras berada pada permukaan tanah atau terletak pada 2 sampai 3 meter dibawah permukaan tanah maka jenis pondasinya adalah pondasi dangkal, seperti: pondasi telapak, pondasi jalur, 5 pondasi strauss. Apabila tanah keras terletak pada kedalaman 10 meter atau lebih maka jenis pondasi yang sesuai untuk digunakan adalah pondasi tiang minipile maupun pondasi sumuran. Apabila letak tanah keras berada pada kedalaman 20 meter atau lebih maka pondasi yang cocok digunakan adalah pondasi tiang pancang atau bored pile.

Pondasi dangkal didefinisikan sebagai pondasi yang mendukung bebannya secara langsung, seperti: pondasi telapak, pondasi memanjang dan pondasi rakit (Hardiyatmo, 1996) Jenis pondasi ini digunakan apabila lapisan tanah pada dasar pondasi yang mampu mendukung beban yang dilimpahkan terletak tidak dalam. Pondasi dangkal umumnya digunakan pada tanah yang cukup keras dan kaku untuk menahan beban yang relatif ringan dan juga bangunan yang relatif rendah. Pondasi

dalam didefinisikan sebagai pondasi yang meneruskan beban bangunan ke tanah keras atau batuan yang terletak relatif jauh dari permukaan, contohnya pondasi sumuran dan pondasi tiang (Hardiyatmo, 1996). Pondasi dalam digunakan apabila tanah dasar sebagai tempat perletakan pondasi tidak mempunyai daya dukung yang cukup untuk menahan beban yang bekerja di atas, atau apabila tanah dasar tersebut letaknya sangat dalam. Pondasi dalam juga biasa digunakan pada bangunan yang memiliki bentang panjang maupun jarak antar kolom yang cukup lebar.

(Gunawan, 1983) Agar bangunan dapat berdiri dengan stabil dan tidak timbul penurunan (*settlement*) yang terlalu besar, maka pondasi bangunan harus mencapai lapisan tanah yang cukup padat, untuk mengetahui letak/kedalaman lapisan tanah padat dan kapasitas daya dukung tanah (*bearing capacity*) yang diizinkan, maka perlu dilakukan penyelidikan mekanika tanah yang mencakup penyelidikan di lapangan (lokasi rencana bangunan baru) dan penelitian di laboratorium.

Penyelidikan lapangan yang paling umum dilaksanakan adalah :

1. Pemboran (*drilling*)

Pemboran merupakan bagian yang penting dari penyelidikan tanah, dari pemboran dapat diketahui lapisan-lapisan tanah dibawah lokasi rencana bangunan, dan dari lubang bor dapat diperoleh contoh-contoh tanah yang diperlukan untuk penyelidikan tanah selanjutnya di laboratorium mekanika tanah.

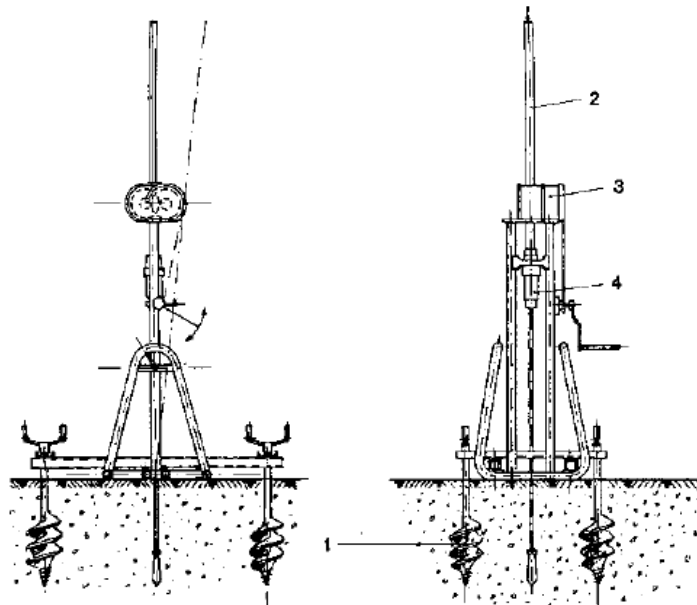
2. Pengambilan contoh bahan tanah (*soil sampling*)

Pengambilan contoh bahan tanah dilaksanakan untuk mendapatkan contoh tanah tidak terusik (*undisturbed soil sample*) dan contoh tanah terusik (*disturbed soil sample*). Contoh tanah tidak terusik adalah contoh tanah yang masih menunjukkan sifat asli (alamiah) dari tanah di tempat asalnya, jadi belum mengalami perubahan struktur, kepadatan / ikatan antar butiran tanah, kadar air atau susunan kimianya. Contoh tanah tidak terusik dari tanah kohesif sangat berguna untuk penelitian kekuatan (kuat geser dan kohesi), kompresibilitas dan permeabilitas. Sedangkan contoh tanah terusik adalah contoh tanah yang diambil tanpa usaha mempertahankan sifat-sifat

asli tanah, dan biasa hanya digunakan untuk penelitian/Analisa distribusi ukuran butiran, batas Atterberg (batas cair dan indeks plastisitas), klasifikasi tanah dan pengujian pemadatan di laboratorium.

3. Pengujian penetrasi (*penetration test*)

Pengujian penetrasi yang dilaksanakan dapat dibagi menjadi pengujian penetrasi statis dan pengujian penetrasi dinamis. Pengujian penetrasi statis yang umum dilaksanakan di Indonesia dengan menggunakan alat sondir yang berupa konus ditekan masuk kedalam tanah, gaya yang digunakan untuk menekan konus sondir kebawah diukur dengan suatu alat pengukur tekanan (manometer gauge) yang menunjukkan nilai tahanan konus dalam kg/cm^2 , nilai tahanan konus-sondir yang terbaca di manometer menunjukkan kepadatan relative (relative density) dari lapisan-lapisan tanah yang di jumpai. Pengujian penetrasi dinamis banyak di kerjakan di amerika serikat dan terkenal dengan sebutan SPT (*Standard Penetration Test*), prinsip cara kerjanya ialah tabung silinder contoh standar (*Standard split spoon sampler*) dipukul masuk ke dalam tanah dengan menggunakan alat penumbuk seberat 140 pound (63,5 kg) yang dijatuhkan dari ketinggian 30 inch (76 cm), dan dihitung banyak pukulan yang diperlukan untuk menumbuk masuk tabung silinder sedalam 1 foot (30,5 cm) yang ditentukan sebagai nilai N dengan satuan pukulan / kaki (blows per foot). Pengujian penetrasi statis sesuai digunakan di Indonesia dengan kondisi lapisan tanah pasir / lanau atau lempung lunak (soft to medium) dan hasil pengujian penetrasi statis (sondir) biasanya lebih tepat dibanding hasil pengujian dinamis SPT. (Gunawan, 1983)



Gambar 1. 1 Sondir Kapasitas 2,5 Ton
Sumber : Gunawan, 1983

Pada proyek pembangunan Gedung Bank Kalsel tahap pertama yang dilakukan adalah penyelidikan tanah. Penyelidikan tanah di lapangan dibutuhkan untuk data perancangan pondasi bangunan-bangunan, seperti; bangunan gedung, dinding penahan tanah, bendungan, jalan, dermaga, dan lain-lain. Bergantung pada maksud dan tujuannya, penyelidikan dapat dilakukan dengan cara-cara menggali lubang uji (test-pit), pengeboran, dan uji secara langsung di lapangan (insitu test). Dari data yang diperoleh, kita dapat mengetahui sifat-sifat teknis tanah dan kemampuan daya dukung tanah pada lokasi yang bersangkutan. Data-data teknis tanah ini selanjutnya digunakan untuk menghitung perencanaan kekuatan pondasi.

(Gunawan, 1983) menyatakan bahwa penyelidikan tanah di lapangan bertujuan untuk mengetahui kondisi tanah dan jenis lapisan agar bangunan dapat berdiri dengan stabil dan tidak timbul penurunan (settlement) yang terlalu besar, maka pondasi bangunan harus mencapai lapisan tanah yang cukup padat (tanah keras). Untuk mengetahui letak/kedalaman lapisan tanah padat dan kapasitas daya dukung tanah (bearing capacity) dan daya dukung pondasi yang diizinkan maka

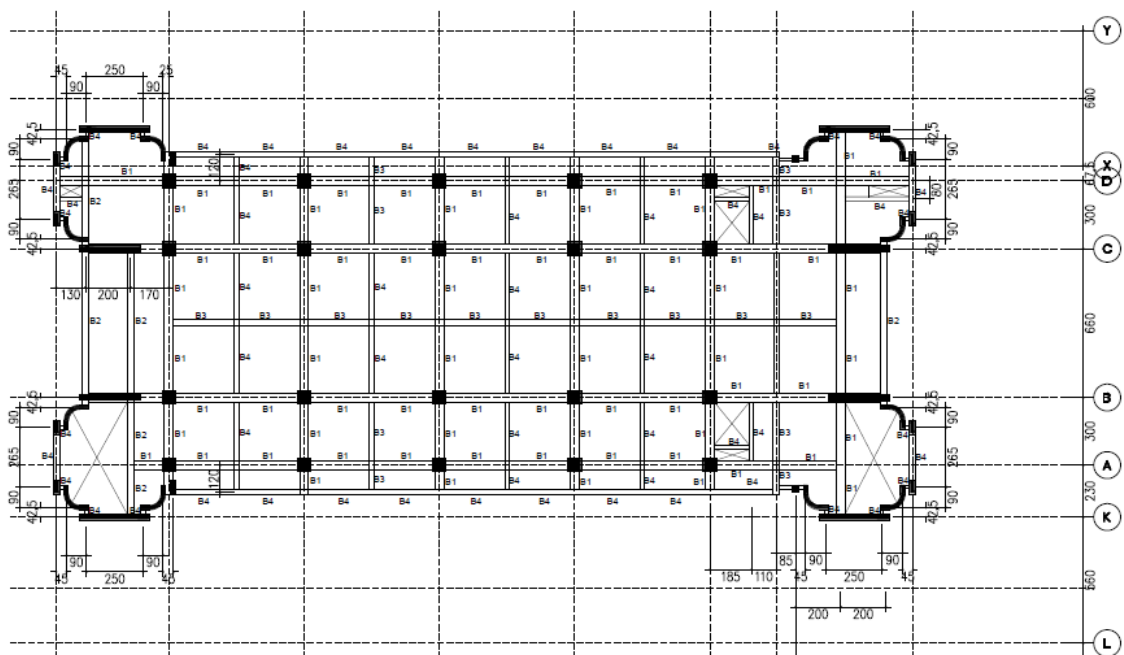
perlu dilakukan penyelidikan tanah yang mencakup penyelidikan baik di lapangan (lokasi/rencana bangunan baru) dan penelitian di laboratorium.

Berdasarkan hasil penyelidikan tanah pada pekerjaan uji kehandalan Kantor Pusat Bank Kalsel kota Banjarmasin menggunakan bor dalam (*Core Drilling* dan SPT), kedalaman akhir penyelidikan berada di 40,45 m dengan nilai NSPT = 33,0 dan klasifikasi tanah di Gedung Kantor Pusat Bank Kalsel kota Banjarmasin didominasi lempung sangat lunak sampai dengan pasir sangat padat. berdasarkan pada klasifikasi jenis tanah sesuai SNI 1726-2019, dimana lapisan tanah yang mempunyai $\bar{N} \leq 15$ termasuk jenis tanah lunak, \bar{N} antara 15-50 merupakan tanah sedang dan $\bar{N} \geq 50$ merupakan tanah keras, sehingga Gedung Kantor Pusat Bank Kalsel kota Banjarmasin termasuk kedalam jenis tanah sedang, dan pada saat ini menggunakan jenis pondasi Tiang Pancang.

Dalam merencanakan jenis pondasi yang akan digunakan untuk pembangunan suatu bangunan, selain jenis tanah yang harus diperhatikan adalah kondisi lingkungan sekitar, Melihat lokasi Kantor Pusat Bank Kalsel kota Banjarmasin berada pada pusat kota, maka dalam tugas akhir ini penggunaan pondasi akan di rencanakan menggunakan pondasi Tiang Bor (*Bored Pile*) dengan judul tugas akhir “Perencanaan Pondasi Tiang Bor (*Bored Pile*) Pada Gedung Kantor Pusat Bank Kalsel Jl. Lambung Mangkurat, Kota Banjarmasin”, Pemilihan jenis pondasi ini adalah sebagai alternatif dan juga acuan untuk perencanaan pondasi *Bored Pile* di konstruksi dikarenakan pondasi tiang bor (*Bored Pile*) memiliki keunggulan dalam beberapa hal dibandingkan dengan pondasi eksistingnya yaitu pondasi tiang pancang, diantaranya adalah getaran dan keriuhan pada saat pelaksanaan sangat kecil sehingga cocok untuk pekerjaan pada daerah yang padat penduduknya, dikarenakan tidak menggunakan sambungan maka dapat dibuat tiang yang lurus dengan diameter yang besar dan Panjang tiang dapat di tetapkan dengan mudah, diameternya yang lebih besar membuat daya dukung setiap tiang juga lebih besar, pengaruh jelek terhadap bangunan disekitarnya relative kecil dan juga dikarenakan cara pengeboran dilakukan berlawanan dengan arah jarum jam maka tanah galian dapat langsung diamati dan sifat sifat tanah antar lapisan dapat langsung diketahui. (Sosrodarsono dan Nakazawa, 2000)

Selain dikarenakan kelebihan dari penggunaan pondasi bored pile, pemilihan jenis pondasi ini juga berdasarkan pada hasil penyelidikan tanah yang sudah disesuaikan dengan ketentuan menurut (Sosrodarsono dan Nakazawa, 2000) yaitu kedalaman akhir tanah pada saat penyelidikan berada di 40,45 meter yang mana pada kedalaman ini dapat digunakan pondasi tiang yang dicor di tempat dengan dalamnya pemancangan berada di 30 – 50 meter, kemudian lapisan tanah kohesif pada lokasi penyelidikan didapatkan $\bar{N} = 33,0$ dan menurut ketentuan nilai \bar{N} yang diizinkan untuk menggunakan pondasi tiang yang dicor di tempat adalah $\bar{N} > 20$.

Dikarenakan Gedung Kantor Pusat Bank Kalsel ini terdapat dilatasi dan terbagi menjadi 3 bagian yang mana Gedung utama berada di tengah, maka perencanaan yang akan dilakukan hanyalah pada Gedung utama Kantor Pusat Bank Kalsel seperti pada **Gambar 1.2**.



Gambar 1.2 Gedung Utama Kantor Pusat Bank Kalsel

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan di atas, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Berapa besar beban struktur atas Gedung Kantor Pusat Bank Kalsel kota Banjarmasin yang diterima oleh pondasi tiang bor (*Bored Pile*)?

2. Berapa besar dimensi pondasi dan *Pile Cap* pada Gedung Kantor Pusat Bank Kalsel kota Banjarmasin?
3. Berapa besar dimensi tulangan tiang bor (*Bored Pile*) dan *Pile Cap* yang dibutuhkan pada Gedung Kantor Pusat Bank Kalsel kota Banjarmasin?
4. Berapa besar penurunan pondasi (*settlement*) akibat beban struktur atas?

1.3. Tujuan Studi

Adapun tujuan studi ini berdasarkan rumusan masalah yang sudah disebutkan di atas adalah :

1. Mengetahui beban struktur yang bekerja pada Gedung Kantor Pusat Bank Kalsel kota Banjarmasin ini yang akan diterima oleh pondasi tiang bor (*Bored Pile*)
2. Mengetahui dimensi pondasi dan *Pile Cap* pada Gedung Kantor Pusat Bank Kalsel kota Banjarmasin
3. Mengetahui dimensi tulangan pondasi tiang bor (*Bored Pile*) dan *Pile Cap* yang dibutuhkan pada Gedung Kantor Pusat Bank Kalsel kota Banjarmasin
4. Mengetahui besarnya penurunan pondasi (*Settlement*) yang terjadi akibat beban struktur atas Gedung Kantor Pusat Bank Kalsel kota Banjarmasin

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah pada perencanaan ini dibuat agar pembahasan tidak keluar dari tujuan yang telah disebutkan :

1. Perencanaan hanya pada Gedung utama Kantor Pusat Bank Kalsel
2. Perencanaan hanya berpusat pada struktur bawah Gedung berupa perencanaan pondasi Tiang Bor (*Bored Pile*),
3. Data pendukung tanah yang digunakan adalah data hasil uji N-SPT yang dikeluarkan oleh PT. Adalab Fondasi Ideal
4. Tidak mengubah desain struktur atas Gedung Kantor Pusat Bank Kalsel kota Banjarmasin,
5. Mengabaikan control terhadap struktur atas,
6. Titik yang ditinjau adalah beberapa titik pondasi tiang bor (*Bored Pile*) kelompok yang dianggap dapat mewakili keseluruhan titik di dalam perencanaan pondasi,

7. Tidak meninjau dari segi Rencana Anggaran Biaya (RAB), Metode Pelaksanaan, sistem drainase, manajemen konstruksi dan aspek arsitektural,
8. Dalam merencanakan pembebanan Gedung mengacu pada SNI 1727-2020 tentang pembebanan minimum pada bangunan Gedung,
9. Dalam merencanakan pembebanan gempa mengacu pada SNI 1726-2019 tentang tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan Gedung dan non Gedung,
10. Dalam merencanakan desain dan penulangan *Pile Cap* dan Pondasi Tiang Bor (*Bored Pile*) mengacu pada SNI 2847-2019 tentang persyaratan beton struktural untuk bangunan,
11. Dalam menghitung penurunan pondasi mengacu pada SNI 8460-2017

