

## INTISARI

Perencanaan struktur pondasi pada pembangunan storage tank kapasitas 900 liter, Tanki adalah sebuah penumpukan benda cair atau padat yang memiliki beban begitu besar, oleh karena itu untuk pembuatan atau pengerjaan pondasi itu harus disikapi dengan serius, karena struktur pondasi menentukan kekuatan dari beban yang di bawa oleh isi tangki tersebut.

Perencanaan pondasi konstruksi ini melalui tahapan-tahapan seperti, pengumpulan data actual lapangan (data topografi dan data penyelidikan tanah sampai pada analisa dimensi dan stabilitas konstruksi.

Konstruksi ini yang nantinya akan menerima beban dari tangki yang berada diatasnya, sehingga kerawanan akan penurunan pondasi dapat diatasi dengan menggunakan struktur pondasi yang kuat.

Pengamatan di lapangan menunjukan bahwa pengetahuan di bangku kuliah banyak di lengkapi dengan pengetahuan dan wawasan di lapangan, khususnya bidang manajemen lapangan untuk mencapai proyek yang berhasil.

**Kata Kunci** : Struktur Pondasi Struktur Konstruksi Sarang Laba-laba, Pondasi Telapak.

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang.

Selama ini di indonesia khususnya para pekerja konstruksi banyak sekali yang meragukan kekuatan antara pondasi satu dengan pondasi yang lainnya sedangkan setiap pondasi memiliki kekuatan yang sama kuat apabila di analisa dengan baik, perbedaan dari semua pondasi tersebut adalah metode pelaksanaan dan rencana anggaran biaya oleh sebab itu penulis akan menganalisa dari segi kekuatan dan rencana anggaran biaya.

Pondasi merupakan Struktur Pokok Pada Suatu Konstruksi untuk itu, pada dasarnya upaya perencanaan suatu bangunan berkaitan erat dengan struktur pondasi untuk menjadi pemikul beban pada suatu bangunan.

Salasatu cara untuk mendapatkan suatu struktur pondasi yang baik, maka salasatu perusahaan swasta daerah yang ada di samarinda melakukan perencanaan struktur pondasi bawah untuk pembangunan proyek storage tank didaerah jalan Emboen Suyana Kel. Sungai Kapih Kec. Sambutan..

### Rumusan Masalah.

Adapun rumusan masalah dari analisa pondasi yang dilakukan adalah :

1. Analisa Daya Dukung Pondasi Konstruksi Sarang Laba-Laba Dengan Pondasi Konstruksi Telapak ? .
2. Desain Pondasi Konstruksi Sarang Laba-Laba Dan Pondasi konstruksi Telapak ?
3. Menghitung Berbandingan Dari Segi Anggaran Biaya ?

## **Batasan Masalah**

Memperhatikan waktu dan rumusan masalah diatas, maka batasan masalah pada penyusunan Tugas Akhir ini adalah membatasi masalah hanya pada perhitungan Daya Dukung Pondasi, Menentukan Dimensi Pondasi dan Menghitung Anggaran Biaya yang diperlukan.

## **Maksud Dan Tujuan**

1. Maksud
2. Maksud dari penulisan skripsi ini untuk Menganalisa perbandingan pondasi konstruksi sarang laba-laba dengan pondasi telapak pada proyek pembangunan storage tank kapasitas 900.000 liter.
3. Tujuan
4. Tujuannya adalah untuk mendapatkan struktur pondasi yang kuat sehingga tidak terjadi penurunan tanah akibat beban tanki.
5. Untuk mengetahui lebih ekonomis mana pada menggunakan pondasi dan aman dari segi struktur.

## **Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian yang dilakukan terhadap analisa perbandingan pondasi konstruksi sarang laba-laba dengan pondasi telapak pada proyek pembangunan storage tank kapasitas 900.000 liter Adalah :

Diharapkan dapat menjadi sumbangsih ilmiah dalam memperbanyak ilmu pengetahuan serta dapat menjadi bahan acuan bagi para perencana pembuatan proyek Storege Tank.

Menambah wawasan ilmiah dan pengetahuan secara khusus di bidang penanganan pondasi yang baik dan ekonomis..

Untuk mengetahui perhitungan perbandingan antara pondasi konstruksi laba-laba dengan pondasi konstruksi telapak.

## **Sistematika Penulisan**

Untuk memudahkan pembahasan serta para pembaca dapat memahami isi dari Tugas Akhir ini, maka dibuat sistematika penulisan sebagai berikut :

### **BAB I Pendahuluan**

Pada Bab Pendahuluan berisikan uraian tentang Latar belakang, Rumusan Masalah, Tujuan, Batasan Masalah, dan Manfaat Penelitian.

### **BAB II Tinjauan Pustaka**

Pada Bab Tinjauan Pustaka Berisikan uraian tentang sistematis dasar teori yang ada hubungannya dengan Tugas Akhir yang dilakukan.

### **BAB III Metodologi Penelitian**

Pada Bab Metodologi Penelitian Berisikan uraian tentang penjelasan penelitian cara pengumpulan data dan cara menganalisisnya, serta berikan data-data.

## **LANDASAN TEORI**

### **Tanah**

Tanah adalah merupakan sekumpulan bahan yang terdiri dari lempung, lanau, pasir, kerikil dan batu-batu yang besar. Sedangkan tanah secara umum adalah merupakan tanah yang kohesif dan tidak kohesif atau tanah yang mempunyai butiran halus/lembut dan kasar. Klasifikasi tanah akan sangat membantu bagi perencana untuk memberikan pengarahannya secara detail tentang pengalaman-pengalaman masa lalu.

Pada umumnya tanah akan mempunyai sifat yang lebih baik apabila lebih padat, baik untuk tanah lempung maupun tanah pasir. Hal ini disebabkan karena pada tanah yang lebih padat akan bersifat lebih kuat, lebih stabil, tidak mudah longsor, penurunan kecil dll. Tetapi baik buruknya suatu tanah akan tergantung dari kegunaan/keperluannya.

### **Pondasi**

Pondasi merupakan bagian dari struktur yang berfungsi meneruskan beban menuju lapisan tanah pendukung dibawahnya. Dalam struktur apapun, beban yang terjadi baik yang disebabkan oleh berat sendiri ataupun akibat beban rencana harus disalurkan ke dalam suatu lapisan pendukung dalam hal ini adalah tanah yang ada dibawah struktur tersebut. Banyak faktor dalam pemilihan jenis pondasi, faktor tersebut antara lain beban yang direncanakan bekerja, jenis lapisan tanah dan faktor non teknis seperti biaya konstruksi, waktu konstruksi. Pemilihan jenis pondasi sangat berpengaruh kepada keamanan struktur yang berada diatas pondasi tersebut. Jenis pondasi yang dipilih harus mampu menjamin kedudukan struktur terhadap semua gaya yang bekerja. Selain itu, tanah pendukungnya harus mempunyai kapasitas daya dukung yang cukup untuk memikul beban yang bekerja sehingga tidak terjadi keruntuhan. Dalam kasus tertentu, apabila sudah tidak memungkinkan untuk menggunakan pondasi dangkal, maka digunakan pondasi dalam. Pondasi dalam yang sering dipakai adalah pondasi tiang pancang. Menurut *Bowles* (1984), pondasi tiang pancang banyak digunakan pada struktur gedung tinggi yang mendapat beban lateral dan aksial. Pondasi jenis ini juga banyak digunakan pada struktur yang dibangun ada tanah mengembang (*expansive soil*). Daya dukung tiang pancang yang diperoleh dari skin friction dapat diaplikasikan untuk menahan gaya uplift yang terjadi. Faktor erosi pada sungai juga menjadi pertimbangan penggunaan tiang pancang pada jembatan.

### **Pondasi Dangkal**

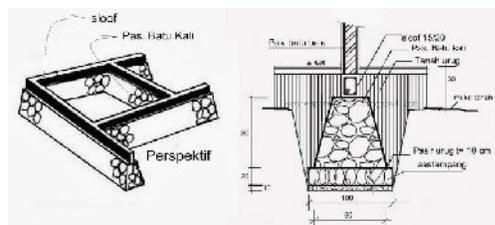
Pondasi jenis ini biasanya dilaksanakan pada tanah dengan kedalaman tanah tidak lebih dari 3 meter atau sepertiga dari lebar alas pondasi. Dengan kata lain, pondasi ini diterapkan pada tanah yang keras atau stabil yang mendukung struktur bangunan yang tidak terlalu berat dan tinggi, dengan kedalaman tanah keras kurang dari 3 meter. Pondasi dangkal tidak disarankan untuk dilaksanakan pada jenis tanah yang kurang stabil atau memiliki kepadatan tanah yang buruk, seperti

tanah bekas rawa/gambut. Bila kondisi memaksa untuk dilaksanakan pada tanah yang kurang stabil, harus diadakan perbaikan tanah terlebih dahulu, dengan sistem memakai cerucuk/tiang pancang yang tertanam dibawah pondasi.

Pondasi dangkal terbagi menjadi beberapa jenis pondasi, yaitu :

a. Pondasi Menerus

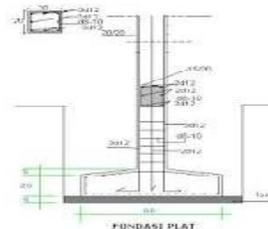
Pondasi Menerus biasanya digunakan untuk mendukung beban memanjang atau beban garis, baik untuk mendukung beban dinsiping atau kolom dengan jarak dekat dan fungsional kolom tidak terlalu mendukung beban berat.



**Gambar 2.1** Gambar pondasi menerus

b. Pondasi Telapak/Footplat

Pondasi ini dilaksanakan untuk mendukung beban titik seperti kolom praktis, tiang kayu ada rumah sederhana atau pada titik kolom struktural.



**Gambar 2.2** Gambar pondasi telapak/footplat

c. Pondasi Konstruksi sarang laba-laba

Pondasi ini merupakan pondasi dangkal konvensional, kombinasi antara sistem pondasi plat beton pipih menerus dengan sistem perbaikan tanah. Pondasi ini memanfaatkan tanah sebagai bagian dari struktur pondasi itu sendiri. Pondasi sarang laba-laba dapat dilaksanakan pada bangunan 2 hingga 8 lantai yang didirikan diatas tanah dengan daya dukung rendah. Sedangkan pada tanah dengan daya dukung tinggi, bisa digunakan pada bangunan lebih dari 8 lantai. Plat beton tipis menerus itu dibagian bawahnya dilakukan oleh rib-rib tegak tipis yang relatif tinggi, sehingga secara menyeluruh berbentuk kotak terbalik. Rib-rib tegak dan kaku tersebut diatur membentuk petak-petak segitiga dengan hubungan kaku (rigid). Rib-rib tersebut terbuat dari beton bertulang. Sementara rongga yang ada dibawah plat diantara rib-rib diisi dengan perbaikan tanah/pasir yang dipadatkan dengan baik lapis demi lapis per 20cm.



**Gambar 2.3** Gambar Struktur pondasi Sarang Laba-laba

### **2.2.2 Pondasi Dalam**

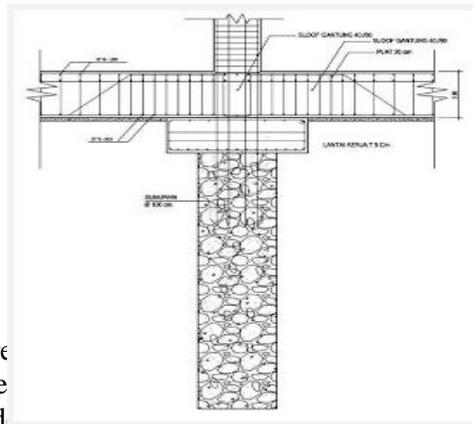
Pondasi dalam adalah pondasi yang didirikan permukaan tanah dengan kedalaman tertentu dimana daya dukung dasar pondasi dipengaruhi oleh beban struktural dan kondisi permukaan tanah. Pondasi dalam biasanya dipasang pada kedalaman lebih dari 3 meter dibawah elevasi permukaan tanah. Pondasi dalam dapat dijumpai dalam bentuk pondasi tiang pancang, dinding pancang dan caissons atau pondasi kompensasi. Pondasi dalam dapat digunakan untuk mentransfer beban ke lapisan yang lebih dalam untuk mencapai kedalaman yang tertentu sampai didapat jenis tanah yang mendukung daya beban struktur bangunan sehingga jenis tanah yang tidak cocok didekat permukaan tanah dapat dihindari.

Pondasi dalam terbagi menjadi beberapa jenis pondasi, yaitu :

#### **a. Pondasi Sumuran**

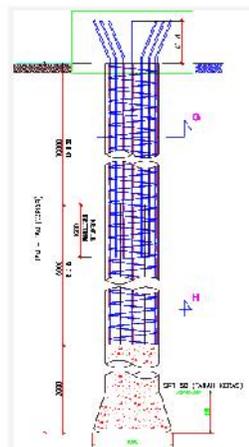
Pondasi sumuran adalah suatu bentuk peralihan antara pondasi dangkal dan pondasi tiang. Pondasi sumuran sangat tepat digunakan ada tanah kurang baik

dan lapisan tanah kerasnya berada pada kedalaman lebih dari 3 meter. Diameter sumuran biasanya antara 0.80-1.00 meter dan ada kemungkinan dalam satu bangunan diameternya berbeda-beda, ini dikarenakan masing-masing kolom berbeda bebannya. Disebut pondasi sumuran, karena dalam pengerjaannya membuat lubang-lubang berbentuk sumur. Lobang ini digali hingga mencapai tanah keras atau stabil. Sumur-sumur ini diberi buid beton dengan ketebalan kurang dari 10 cm dengan pembesian. Dasar dari sumur dicor dengan ketebalan 40 cm sampai 1,00 meter, diatas coran tersebut disusun batu kali sampai dibawah 1,00 meter buis beton teratas. Ruang kosong paling atas dicor kembali dan diberi angker besi, yang gunanya untuk mengikat plat beton diatasnya. Plat beton ini mirip dengan pondasi plat setempat, yang fungsinya untuk mengikat antara kolom yang disatukan oleh Sloof beton.



b. Pondasi Bore  
 Pondasi Bord Pile  
 permukaan tanah d

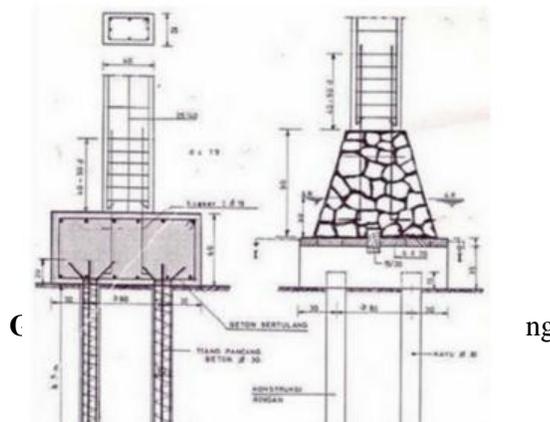
; dibangun didalam  
 empatkan sampai ke  
 dalam yang dibutuhkan dengan cara membuat lobang yang dibor dengan alat khusus. Setelah mencapai kedalaman yang diisyaratkan, kemudian dilakukan pemasangan kesing/bekisting yang terbuat dari plat besi, kemudian dimasukkan rangka besi pondasi yang telah dirakit sebelumnya, lalu dilakukan pengecoran terhadap lobang yang sudah dibor tersebut. Pekerjaan pondasi ini tentunya dibantu dengan alat khusus, untuk mengangkat kesing dan rangka besi. Setelah dilakukan pengecoran kesing tersebut dikeluarkan kembali.



**Gamba**  
 c. Pondasi Tiang Panca

red Pile

Pondasi tiang pancang dipergunakan pada tanah-tanah lembek, tanah berawa, dengan kondisi daya dukung tanah ( $\sigma$  tanah) kecil, kondisi air tanah tinggi dan tanah keras pada posisi sangat dalam.



### Uraian Umum Pondasi Konstruksi Sarang Laba – Laba

Konstruksi yang direkayasa untuk bertumpu pada tanah harus didukung oleh suatu pondasi, karena pondasi merupakan bagian dari rekayasa untuk meneruskan beban yang ditopang oleh beratnya sendiri pada kedalaman tanah atau batuan yang terletak dibawahnya. Sulit ditemukan dua buah pondasi bahkan pada tapak konstruksi yang berbatasan akan bersifat sama, karena sifat dari tanah ataupun batuan itu heterogen. Dimana pondasi merupakan suatu bagian tertentu dari sistem rekayasa komponen pendukung beban yang mempunyai bidang antara ( *interfacing* ) terhadap tanah. Mendirikan suatu konstruksi bangunan yang relatif cukup berat diatas tanah yang daya dukungnya rendah serta rawan terhadap getaran atau guncangan gempa, jelas akan menjadi suatu tantangan yang harus diatasi. Tantangan ini melahirkan suatu ide baru yaitu Pondasi dengan konstruksi Sarang Laba – Laba, yang kemudian diangkat namanya menjadi **KSL**. Pondasi sistem konstruksi sarang laba – laba, merupakan pondasi konvensional yang cukup

sederhana dan praktis karena tidak lagi dilakukan pemancangan seperti konstruksi lainnya dan juga efektif serta ekonomis, 30-50 % dari konstruksi konvensional lainnya. Dimana sistem ini merupakan kombinasi antara sistem pondasi plat beton pipih menerus dengan sistem perbaikan tanah, kombinasi berakibat adanya kerja sama timbal balik saling menguntungkan. Pondasi sistem KSSL ini ditemukan oleh Ir. Ryiantori dan Ir. Sutjipto pada tahun 1975, dengan paten nomor 7191, diterapkan diproyek sejak tahun 1978 oleh PT. DASAGUNA yang kemudian dikembangkan oleh PT. KATAMA SURYABUMI sebagai pemegang lisensi sampai saat ini, dan telah digunakan 1000 lebih bangunan. Sistem pondasi ini memiliki kekakuan ( Rigidity ) jauh lebih tinggi/ baik dan bersifat monolit bila dibandingkan dengan sistem pondasi dangkal lainnya. Karena plat konstruksi pada sarang laba – laba didesain berfungsi ganda untuk Septic tank, Bak reservoir, lantai, pondasi tangga, kolom praktis dan dinding. Selain sistem ini dapat bekerja dengan baik terhadap beban – beban vertikal kolom bila ditinjau dari perbandingan penurunan dan pola keruntuhan. Susunan rib – rib diatur supaya titik pertemuannya berimpit dengan titik beban kolom, karena KSSL berfungsi memikul beban secara merata. Rib juga berfungsi sebagai penyebar tegangan atau gaya yang bekerja pada kolom, dimana pasir, tanah, sebagai pengisi dipadatkan dan berfungsi untuk menjepit rib – rib konstruksi terhadap lipatan dan puntir. Rib tepi keliling (Sattlement) biasanya dibuat lebih dalam, karena kemungkinan terjadinya pemanfaatan akibat beban yang ada di atasnya bisa direduksi dan untuk menjaga kestabilan terhadap kemungkinan terjadinya kemiringan. Sistem ini dalam pelaksanaannya memerlukan waktu yang relatif singkat, dimana menggunakan sistem ban berjalan dan padat karya serta menuntut keahlian yang tinggi dan pengembangannya dapat dilaksanakan dengan pricast/ pracetak. Prinsip dari sistem hubungan pembebanan pada pertemuan antara rib konstruksi, rib sattlement, maupun rib pembagi, rib dengan kolom, rib dengan plat penutup seluruhnya harus bersifat jepitan sempurna, karena harus ada panjang penyaluran pada hubungan pertemuan tersebut.

### **Pengertian Pondasi Konstruksi Sarang Laba – Laba**

Konstruksi sarang laba – laba adalah sistem konstruksi bangunan bawah yang memadukan antara kekuatan beton dengan sistem konstruksi perbaikan tanah yang digunakan pada daerah yang daya dukungnya berkisar 0.15-0.4 Kg/ Cm<sup>2</sup>. dengan bentuk sistem konstruksinya yang sedemikian itu, maka KSSL boleh digambarkan sebagai suatu lapisan batu karang yang cukup tebal, sehingga memiliki kekekalan dan daya dukung yang cukup tinggi.

Sesuai dengan definisinya, maka konstruksi sarang laba – laba terdiri dari dua bagian konstruksi, yaitu :

1. Konstruksi Beton

- a. Konstruksi beton plat pipih menerus yang dibawahnya yang terdiri dari rib – rib yang pipih, namun dimensinya cukup tinggi.
  - b. Penempatan susunan rib - rib tersebut sedemikian rupa sehingga denah/ tampak atasnya membentuk petak – petak segi tiga dengan hubungan yang kaku.- Ditinjau dari segi fungsinya rib – rib tersebut terdiri atas tiga macam, yaitu :
    - Rib Konstruksi, yaitu rib yang berfungsi sebagai penyebar beban dari struktur bangunan.
    - Rib Sattlement, yaitu rib yang berfungsi sebagai tumpuan utama beban bangunan.
    - Rib Pembagi, yaitu rib yang berfungsi sebagai pembagi dan pengikat/ pengaku terhadap rib – rib yang lain.
  - c. Dengan bentuknya seperti itu, dapat digambarkan seperti bentuk kotak raksasa yang terbalik ( menghadap kebawah ).
2. Perbaikan Tanah
- a. Rongga yang ada diantara rib – rib/ bawah plat, diisi dengan lapisan tanah/ pasir yang memungkinkan untuk dipadatkan dengan sempurna.
  - b. Untuk memperoleh hasil yang optimal, maka pemadatan dilakukan lapis demi lapis dengan tebal tiap lapis lebih 20cm, sedangkan pada umumnya 2-3 lapis teratas harus melampaui batas teratas 90% atau 95 % kepadatan maksimum (Standart Proctor Test).



### **Keistimewaan Yang Dimiliki Oleh Sistem Konstruksi KSSL**

Dengan bentuk dan sistem sebagaimana yang telah diuraikan sebelumnya, tergambar bahwa KSSL merupakan suatu konstruksi bangunan bawah yang amat sederhana. Namun apabila dikaji secara lebih mendalam, ternyata didalam bentuk dan sistem konstruksinya yang amat sederhana tersebut, sebenarnya terkandung banyak keistimewaan yangakhirnya, didalam pemanfaatanya sebagai suatu sistem konstruksi bangunan bawah yang mampu melahirkan berbagai kelebihan atau keuntungan teknis maupun ekonomis dibandingkan dengan sistem – sistem konstruksi bangunan bawah yang lain, sebagaimana akan diuraikan secara jelas, baik sistem konstruksi maupun bentuknya. Uraian tersebut adalah sebagai berikut :

1. Suatu bentuk plat pipih menerus dan bagian dari plat beton dikakukan oleh rib –rib tegak yang pipih tepi tertinggi pada bagian bawahnya dengan tujuan agar sistem ini mampu mereduksi kemungkinan terjadinya perbedaan penurunan (*Diferensial Sattlement*)

### **Ruang Lingkup Pekerjaan Pondasi KSSL**

Ruang lingkup dari pelaksanaan pondasi KSSL terbagi dalam beberapa pekerjaan, yaitu:

1. Pekerjaan galian tanah
2. Pekerjaan rantai kerja untuk rib
3. Pekerjaan acuan untuk rib
4. Pekerjaan pembesian untuk rib
5. Pekerjaan pengecoran beton untuk rib
6. Pekerjaan urugan tanah dan pemadatan
7. Pekerjaan urugan pasir dan pemadatan
8. Pekerjaan rantai kerja untuk rantai penutup
9. Pekerjaan pembesian untuk plat penutup

#### **2.3.4 Keuntungan Sistem Pelaksanaan Pondasi KSSL**

Keistimewaan bentuk dan sistem konstrksinya yang timbul karena bentuk lahiriah yang amat sederhana, maka bila dibandingkan dengan sistem – sistem pondasi yang lain, sistem KSSL memiliki berbagai keuntungan, baik ditinjau dari segi efisiensi pelaksanaan, Teknik konstruksi, keamanan, , maupun dari segi ekonomis.

#### 1. Keuntungan Dari Segi Pelaksanaan

- a. Karena bentuk dan sistem konstruksinya yang sederhana, maka memungkinkan untuk dilaksanakan dengan peralatan yang sederhana dan tidak menuntut tingkat keahlian yang tinggi.
- b. Memungkinkan untuk dilaksanakan dengan cepat jika dibandingkan dengan sistem pondasi lain.
- c. Untuk konstruksi bangunan bertingkat, maka pembiayaan konstruksi perancah(Scaffolding) untuk plat dan balok lantai 2 (tingkat1) akan berkurang, sehingga sehingga menjadi sama dengan perancah dan acuan untuk lantai 3 dan seterusnya.

#### 2. Keuntungan Teknik Konstruksi

Pembesian pada rib dan plat, cukup dengan pembesian minimum.

- a. Bertolak dari dasar pengertian yang terkandung dalam uraian mengenai kebawah dari sistem KSSL, maka sekalipun untuk beban titik atau kolom yang cukup besar selalu akan dihasilkan konstruksi beton untuk rib dan plat KSSL, dengan dimensi pembesian yang minimum yang pada umumnya, hanya diperlukan volume beton rata – rata  $0.20 - 0.45 \text{ m}^3$ , dan untuk pembesian Rib dan plat cukup dengan pembesian minimum  $100 - 150 \text{ kg/m}^3$ .
- b. Ketahanan terhadap differnsial sattlement yang tinggi karena :
  - Bekerjanya tegangan akibat beban, sudah merata pada lapisan tanah.
  - Penyusunan Rib sattlemnet sedemikian rupa, sehingga membagi luasan KSSL menjadi petak – petak yang tidak lebih dari  $200 \text{ m}^2$ , menjadikan KSSL memiliki ketahan yang tinggi terhadap differensial sattlement.
- c. Total Sattlement menjadi lebih kecil karena :
  - Meningkatkan kepadatan tanah pada lapisan tanah pendukung dibawah KSSL akibat pemadatan yang efektif pada lapisan tanah perbaikan didalam KSSL.

- Bekerjanya tegangan geser pada Rib keliling terluar dari KSSL.
- d. Ketahanan terhadap gempa menjadi lebih tinggi sebab :
  - KSSL merupakan suatu konstruksi yang mononlit dan kaku
  - Adanya rib – rib diagonal, disamping rib – rib arah melintang dan membujur.
- e. Perbaikan tanah KSSL memiliki kestabilan yang bersifat permanen karena adanya perlindungan dari rib KSSL
- f. KSSL memiliki berbagai fungsi.

Dalam fungsinya sebagai pondasi bangunan gedung, KSSL merupakan sistem konstruksi bangunan bawah yang mampu menggantikan fungsi dari berbagai konstruksi, antara lain sebagai :

- sebagai pondasi kolom, dinding dan tangga
- Sebagai sloof / balok pengaku
- Sebagai konstruksi pelat lantai dasar
- Urugan / perbaikan tanah dengan pemadatan tanah
- Dinding penahan urugan dibawah lantai
- Konstruksi pengamanan terhadap kestabilan ( kepadatan ) perbaikan tanah yang ada dibawah lantai
- Pasangan dan plesteran tembok dibawah lantai dasar
- Kolom dibawah peil lantai dasar
- Septictank dan Resapan
- Bak Reservoir ( bila diperlukan )
- Pelabaran KSSL terhadap luas lantai dasar dapat diatur sedemikian rupa, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai trotoar atau tempat parkir.

### 3. Keuntungan Dari Segi Keamanan.

Pondasi konstruksi sarang laba – laba akan menjadi suatu sistem struktur bawah sangat kaku dan kokoh serta aman terhadap penurunan dan gempa, juga mampu menjawab dilema yang timbul pada pondasi untuk gedung – gedung yang bertingkat tanggung antara dua sampai delapan lantai yang didirikan diatas tanah dengan daya dukung rendah  $0.2 \text{ kg/cm}^2$  sampai dengan  $0.5 \text{ kg/cm}^2$ , sehingga KSSL bukan sekedar pondasi, tapi sistem konstruksi bangunan bawah / sub struktur yang kokoh dan ekonomis.

#### 4. Keuntungan Dari Segi Ekonomis.

*”Dengan memanfaatkan tanah hingga mampu berfungsi sebagai struktur dengan komposisi sekitar 85 % tanah dan 15 % beton, maka sistem ini lebih murah dari pada pondasi lainnya,”* tutur Ir.Kris Suyanto.JF selaku Direktur Utama PT Katama Suryabumi. Berbagai kelebihan dan kemampuan seperti yang telah digambarkan diatas, membuat sistem ini mampu menekan biaya bangunan konstruksi pada bangunan bawah pada jumlah yang cukup besar bila dibandingkan dengan bangunan dengan sistem pondasi lainnya.

Pada umumnya diperoleh penghematan sebesar :

- $\pm 30 \%$  untuk bangunan 3 sampai 8 lantai
- $\pm 20 \%$  untuk bangunan 2 lantai
- $\pm 30 \%$  untuk bangunan gedung kelas satu

#### **2.3.5 Dimensi Tulangan KSSL**

Perencanaan dimensi dan mutu besi beton konstruksi sarang laba – laba menggunakan 3 dimensi khusus, yaitu :

- Tulangan polos diameter 8 dan 10 mm dengan mutu BJTP 30
- Tulangan deform diameter 19 mm dengan mutu BJTP 50

Dalam perencanaan KSSL jumlah besi yang digunakan untuk rib dan plat adalah berkisar antara  $100 \text{ kg/m}^3 - 150 \text{ kg/m}^3$

#### **2.3.6 Membandingkan Konsep Pondasi KSSL Dengan Telapak.**

Pondasi telapak (Spread Footing) merupakan pondasi yang berdiri sendiri dalam mendukung kolom. Untuk pondasi telapak, ada yang disebut dengan pondasi telapak terpisah dan pondasi telapak gabungan. Pondasi telapak terpisah pada umumnya digunakan untuk mendukung sebuah kolom, sedangkan pondasi

telapak gabungan untuk mendukung dinding tembok memanjang. Hal inilah yang menjadi perbedaan yang sangat mendasar antara pondasi telapak dengan pondasi KSSL, karena pondasi KSSL mendukung seluruh beban struktur secara merata. Sehingga kapasitas dukung kedua pondasi tersebut pun berbeda. Untuk menghitung kapasitas dukung izin ( $q_a$ ) pada pondasi telapak berdasarkan hasil uji kerucut statis menurut Bowles (1968) menyarankan menggunakan persamaan sederhana ( 2.2 ):

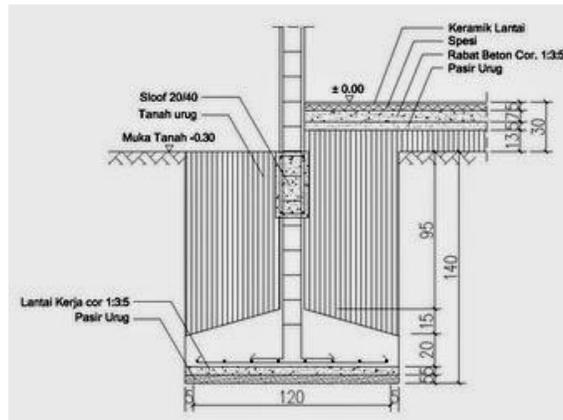
1.  $q_a = q_c B + 0,30 K_d$  ( kg/ cm )
2.  $50 B$
3. Dimana  $K_d = 1+0,33 D/B$
4. Dengan lebar pondasi ( $B$ ) 1,2 m,  $D$  adalah kedalaman dasar pondasi dan  $q_c$  adalah hambatan konus rata – rata pada tes Sondir dilapangan.

#### **2.4 Uraian Umum Pondasi Konstruksi Telapak atau Setempat**

Faktor utama yang menentukan nilai suatu bangunan atau rumah strukturnya, baik struktur yang ada dibawah maupun atas. Struktur itu sendiri mengandung arti bagian yang berada dibagian paling bawah suatu bangunan dan terletak didalam tanah. Struktur ini juga sering dinamakan pondasi. Fungsi dari pondasi adalah untuk menahan beban bagian bangunan yang ada di atasnya.

Pondasi tersebut terdiri dari beberapa jenis. Pada umumnya penggunaan serta sistem aplikasinya disesuaikan dengan kontur dan kondisi tanah, berat beban yang diterima atau besarnya bangunan dan ketinggian serta beberapa pertimbangan yang lain. Salah satu jenis pondasi tersebut ada yang dinamakan dengan pondasi telapak.

Karena pondasi telapak pada umumnya adalah pondasi yang terbuat dari beton bertulang yang dibentuk papan/ telapak. Pondasi ini biasanya digunakan sebagai tumpuan struktur kolom, khususnya untuk bangunan bertingkat. Agar bisa meneruskan beban ke lapisan tanah keras dibawahnya dengan baik, dimensi pondasi tapak sengaja dibuat lebih besar dari pada ukuran kolom diatasnya. Bahan yang digunakan untuk membuat pondasi tapak terdiri dari agregat kasar, agregat halus, perekat, dan air. Diantaranya pasir, kerikil, semen, dan air. Untuk beberapa kasus anda bisa mengganti kerikil dengan batu split yang memiliki diameter 2-3 cm. Jangan lupa sediakan pula besi beton sebagai tulangan dan papan kayu sebagai bekisting.



**Gambar 2.9** struktur pondasi telapak

**Keuntungan Sistem Pelaksanaan Pondasi Telapak**

1. Biaya pembuatan terbilang cukup murah dibandingkan jenis pondasi lain ( apabila tidak menggunakan pancang).
2. Kebutuhan galian tanahnya tidak terlalu dalam
3. Bisa dipakai untuk menahan bangunan yang mempunyai satu hingga 4 lantai.
4. Proses pengerjaannya relatif sederhana.
5. Daya dukung yang dimilikinya sangat sederhana

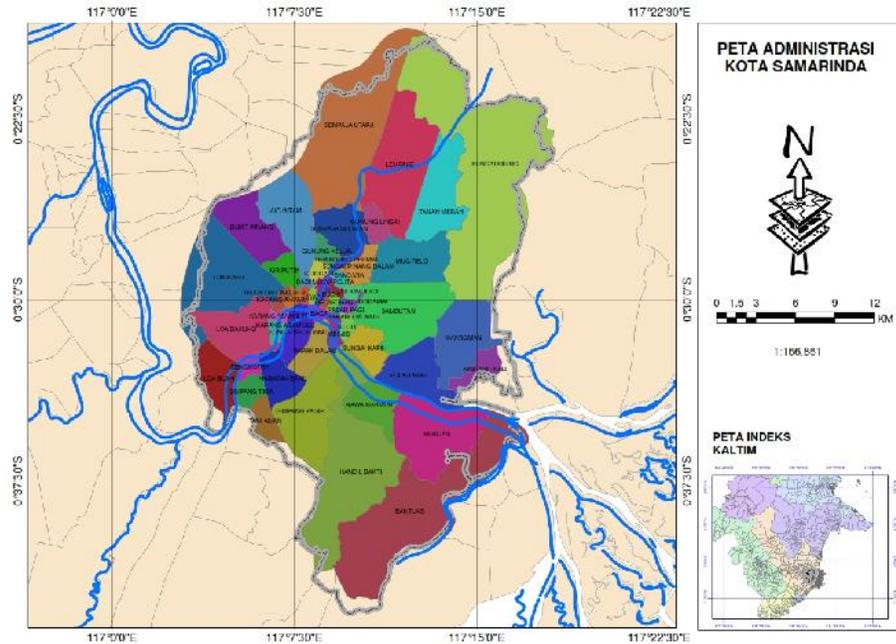
**Kerugian Sistem Pelaksanaan Pondasi Telapak**

1. Waktu pengeringan betonnya cukup lama hingga mencapai 28 hari.
2. Dibutuhkan manajemen waktu yang tepat agar pengerjaan efisien.
- 3 .Rumit dalam merencanakan pembesian dan desain penulangannya.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini berada di Jalan Haji. Emboen Suryana Kelurahan Sungai Kapih, Kecamatan Sambutan, Kota Samarinda Provinsi Kaltim. Lokasi ini dipilih karena pada dasarnya tanah lokasi pembuatan storage tank ini adalah tanah milik pemerintah provinsi kalimantan timur yang di kelola oleh PT. Pertamina (Persero) kemudian di serahkan kepada PT. Migas Mandiri Pratama Kalimantan Timur sebagai pengelola. Dipilihnya lokasi tersebut karena dekat dengan jalur transportasi air.



*Sumber : Penulis 2016*

**Gambar 3.1** Peta Kota Samarinda



*Sumber : Penulis 2016*

**Gambar 3.2** Peta Lokasi Penelitian

### **Populasi Dan Sample**

Pada analisa ini akan dilakukan penelitian tentang pondasi pembangunan proyek Storage tank dengan kapasitas 900,000 Liter dengan diameter tangki 11,2 Meter dan Tinggi tanki tersebut adalah 10 meter, dengan membandingkan dari segi kekuatan dan segi ekonomis dari penggunaan type pondasi antara pondasi konstruksi telapak dengan pondasi konstruksi sarang laba-laba.

### **Teknik Pengumpulan Data**

pengumpulan data yang dilakukan meliputi data primer dan sekunder, dimana data Sekunder didapat hasil survey pengukuran topografi yang dilakukan pada lokasi perencanaan dan foto dokumentasi lokasi penelitian, sedangkan data Primer berupa data tanah yang didapat dari hasil sondir yang dilakukan instansi Dinas Pekerjaan umum dan instansi perusahaan konsultan yang telah melakukan survey sebelumnya dilokasi tersebut.

### **Data Sekunder**

Data Sekunder adalah data yang dikumpulkan secara langsung melalui serangkaian kegiatan tes, kegiatan survei atau pengumpulan data yang dilakukan sendiri dengan mengacu pada petunjuk manual yang ada. Data-data primer yang diperlukan untuk melakukan penelitian ini adalah:

1. Data Perencanaan.
2. Dokumentasi.

### **Data Primer**

Data Primer adalah data yang diperoleh secara tidak langsung. Dalam penelitian ini data sekundernya adalah:

1. Data Sondir.
2. Data Boring.

### **Teknik Analisa Data**

Setelah data-data yang diperlukan diperoleh, kemudian dengan literature yang relevan dan berhubungan dengan pembahasan pada tugas akhir ini serta masukan-

masukan dari dosen pembimbing, maka data tersebut diolah dan dianalisis daya dukung tanahnya dengan menggunakan metode :

- Mayerhof

## **PENUTUP**

### **Kesimpulan**

Dari hasil perhitungan analisis pondasi konstruksi sarang laba-laba dengan pondasi konstruksi telapak pada pembangunan proyek storage tank di Jalan Haji Emboen Suryana, Kel. Sungai Kapih, Kec. Sambutan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

Daya dukung tanah Pondasi Konstruksi Sarang Laba-Laba ( $q_a$ ) sebesar 23.1841 ton/m<sup>2</sup>. Dengan luas area 176.62 m<sup>2</sup> Maka,

$$23.1841 \text{ ton/m}^2 \times 176.62 \text{ m}^2 = 4,094.874 \text{ ton}$$

Kontrol : Daya dukung Pondasi > Total beban yang bekerja

$$4,094.874 > 1,110.900 \dots \text{ ( Oke )}$$

Sudah jelas bahwa daya dukung yang dihasilkan KSSL menjadi lebih besar 1,5 Kali daya dukung pada pondasi rakit. Hal ini disebabkan bekerjanya Faktor-faktor yang menuntungkan dari Konstruksi Sarang Laba-Laba (KSSL) :

Memiliki kekakuan lebih tinggi dibandingkan dengan pondasi rakit.

Adana pemadatan tanah yang efektif didalam Konstruksi Sarang Laba-Laba.

Bekerjanya tegangan geser pada rib settlement terluar dari Konstruksi Sarang Laba-Laba.

Penyebaran beban dimlai dari dasar pelat yang terletak dibagian atas rib, sehingga beban yang timbul sudah merata pada lapisan pendukung.

Memiliki kemampuan melindungi secara permanen stabilitas dari perbaikan tanah didalamnya.

Daya dukung Pondasi Telapak sebesar ( $q_a$ ) 15.2873 ton/m<sup>2</sup>, Dengan luas area 176.62 m<sup>2</sup> Maka,

$$15.2873 \text{ ton/m}^2 \times 176.62 \text{ m}^2 = 2,700.119 \text{ ton}$$

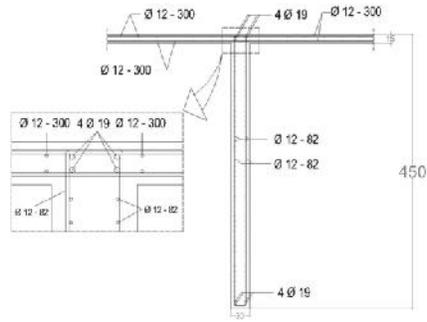
Kontrol : Daya dukung Pondasi > Total beban yang bekerja

$$2,700.119 > 1,110.900 \dots \text{ ( Oke )}$$

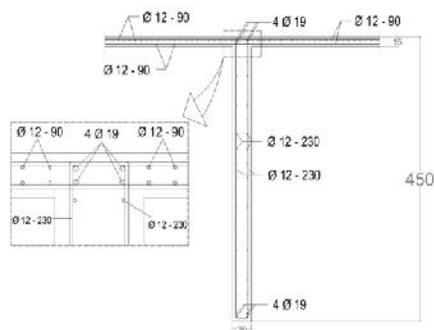
lebih kecil dibandingkan dengan Konstruksi Sarang Laba-Laba

Desain dan dimensi penulangan Pondasi Konstruksi Sarang Laba-Laba ( KSSL ), ditunjukkan pada gambar dibawah ini :

Rib Konstruksi

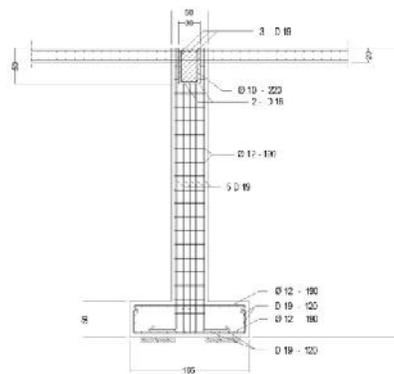


### Rib Settlement



Desain dan dimensi penulangan Pondasi Telapak , ditunjukkan pada gambar dibawah ini :

### Pondasi Telapak



a. Hasil perhitungan Rencana Anggaran Biaya Struktur Pondasi pada Konstruksi Laba-Laba proyek pembangunan storage tank di Jalan Haji Emboen Suryana, Kel. Sungai Kapih, Kec. Sambutan, Sebagai berikut,

Pondasi Konstruksi Sarang Laba-Laba : Rp. 1.669.616.000,00,-

b. Hasil perhitungan Rencana Anggaran Biaya Struktur Pondasi Telapak pada proyek pembangunan storage tank di Jalan Haji Emboen Suryana, Kel. Sungai Kapih, Kec. Sambutan, Sebagai berikut,

Pondasi Telapak : Rp. 1.076.264.000,00,-

### **Saran**

Dari analisis terhadap tugas akhir ini, maka diberikan beberapa saran dan masukan sebagai berikut :

Dalam menganalisis secara manual diperlukan ketelitian dalam menghitung perbandingan terhadap ke dua pondasi Struktur tersebut.

Untuk membangun Storage Tank ( Tangki Penampungan Minyak ) dapat disarankan menggunakan pondasi konstruksi sarang laba-laba, dengan alternatif lain yaitu bisa juga menggunakan pondasi telapak.

Apabila pelaksana melihat dari segi biaya pondasi telapak adalah pondasi yang cocok akan tetapi dari segi kekuatan pondasi telapak tidak sekuat dari pondasi konstruksi sarang laba-laba.

Analisis dimensi pondasi konstruksi sarang laba-laba dengan pondasi telapak ini dihitung hanya untuk keperluan penelitian atau tugas akhir saja.

Untuk hasil dari analisis ini tidak diperkenankan maupun diterapkan oleh pihak-pihak instansi yang terkait maupun kontraktor pelaksana dilokasi proyek tersebut dikarenakan situasi dan kondisi lokasi proyek yang sewaktu-waktu bisa berubah.