

### III. METODE PERHITUNGAN

#### A. Perencanaan Pondasi *footplate*

Pondasi merupakan bagian yang penting pada bangunan. Fungsi utamanya adalah untuk meneruskan beban dari struktur bangunan ke tanah. Pondasi banyak sekali macamnya, tergantung dari fungsi bangunan, bentuk bangunan, serta kondisi tanah. Salah satunya adalah Pondasi Telapak atau *Foot Plate*. Pondasi Telapak berfungsi memperkuat struktur bangunan, memikul vertical seperti beban mati dan beban hidup, serta beban horizontal gempa dan angin. Dalam mendesain pondasi telapak, perencanaan pondasi harus mencakup segala aspek agar terjamin keamanan sesuai dengan persyaratan yang berlaku, misalnya, penentuan dimensi pondasi yang meliputi panjang, lebar dan ketebalan pondasi, kemudian jumlah dan jarak tulangan yang harus dipasang pada pondasi. Adapun peraturan untuk perencanaan pondasi telapak tercantum pada SNI 03-2847-2002 merujuk pada pasal 13.12 dan pasal 17 langkah – langkah menentukan desain pondasi adalah sebagai berikut :

1. Menghitung Daya Dukung Tanah Dengan metode terzaghi

Analisis daya dukung bertujuan mempelajari kemampuan tanah dalam mendukung beban pondasi struktur yang terletak di atasnya. Daya dukung menyatakan tahanan geser tanah untuk melawan penurunan akibat pembebanan, yaitu tahanan geser yang dapat dikerahkan oleh tanah disepanjang bidang-bidang gesernya. Menurut karl von terzaghi ada analisis dengan beberapa asumsi yaitu:

- a. Pondasi memanjang tak terhingga
- b. Tanah di dasar pondasi homogen
- c. Berat tanah di atas dasar pondasi dapat digantikan dengan beban terbagi merata
- d. Tahanan geser tanah di atas dasar pondasi diabaikan
- e. Dasar pondasi kasar
- f. Bidang keruntuhan terdiri dari lengkung spiral log-arithmik dan linier
- g. Baji tanah yang terbentuk di dasar pondasi dalam kedudukan elastis dan dinamis bersama-sama dengan dasar pondasi.
- h. Pertemuan antara sisi baji dan dasar pondasi membentuk sudut sebesar sudut geser dalam tanah.
- i. Berlaku prinsip superposisi.
- j. Kapasitas dukung ultimit ( $q_u$ ) didefinisikan sebagai beban maksimum per satuan luas dimana tanah masih dapat mendukung beban tanpa mengalami keruntuhan.

Dimana daya dukung ultimate :

$$q_{ult} = C.N_c + \gamma_b.N_q.D_f + 0,5.\gamma_b.B.N_\gamma$$

Dan daya dukung ijin :

$$q = q_{ult} / S_f$$

dimana :

$q_{ult}$  = Daya Dukung Ultimit Pondasi

$C$  = Cohesi Tanah

$\gamma_b$  = Berat Volume Tanah

$D_f$  = Kedalaman Dasar Pondasi

$B$  = Lebar Pondasi

$S_f$  = Safety Factor

$N_c, N_q, N_\gamma$  = Faktor daya dukung Terzaghi ditentukan oleh besar sudut geser dalam (dari tabel 1)

**Tabel 1:** Nilai Faktor Daya Dukung Terzaghi

$\Phi$	$N_c$	$N_q$	$N_\gamma$	$N_c'$	$N_q'$	$N_\gamma'$
0	5,7	1,0	0,0	5,7	1	0
5	7,3	1,6	0,5	6,7	1,4	0,2
10	9,6	2,7	1,2	8	1,9	0,5
15	12,9	4,4	2,5	9,7	2,7	0,9
20	17,7	7,4	5,0	11,8	3,9	1,7
25	25,1	12,7	9,7	14,8	5,6	3,2
30	37,2	22,5	19,7	19	8,3	5,7
34	52,6	36,5	35,0	23,7	11,7	9
35	57,8	41,4	42,4	25,2	12,6	10,1
40	95,7	81,3	100,4	34,9	20,5	18,8
45	172,3	173,3	297,5	51,2	35,1	37,7
48	258,3	287,9	780,1	66,8	50,5	60,4
50	347,6	415,1	1153,2	81,3	65,6	87,1

2. Menentukan Dimensi pondasi :

Dimensi dari pondasi telapak di tentukan oleh tegangan ijin pada tanah dimana pondasi tersebut diletakkan. Dimensi ini meliputi: panjang, lebar dan ketebalan telapak pondasi. Semuanya harus di desain sedemikian rupa, sehingga tegangan yang terjadi pada dasar pondasi tidak melebihi daya dukung tanah dibawahnya. Atau dengan kata lain tegangan yang terjadi pada tanah harus lebih kecil dari tegangan ijin pada tanah didasar pondasi tersebut.

$$q_{\max} \leq q_{\text{ijin}}$$

Jika berdasarkan hasil pengecekan tegangan diketahui bahwa tegangan yang terjadi lebih besar dari tegangan ijin yang bisa diterima tanah, maka dimensi pondasi perlu diperbesar. Karena pelat pondasi adalah beton bertulang, maka diijinkan terjadinya tegangan tarik pada tanah dasar.

3. Mengontrol Kuat Geser 1 Arah

Kerusakan akibat gaya geser 1 arah terjadi pada keadaan dimana mula-mula terjadi retak miring pada daerah beton tarik (seperti creep), akibat distribusi beban vertikal dari kolom (Pu kolom) yang diteruskan ke pondasi sehingga menyebabkan bagian dasar pondasi mengalami tegangan. Akibat tegangan ini, tanah memberikan respon berupa gaya reaksi vertikal ke atas (gaya geser) sebagai akibat dari adanya gaya aksi tersebut. Kombinasi beban vertikal Pu kolom (ke bawah) dan gaya geser tekanan tanah ke atas berlangsung sedemikian rupa hingga sedikit demi sedikit membuat retak miring tadi

semakin menjalar keatas dan membuat daerah beton tekan semakin mengecil. Dengan semakin mengecilnya daerah beton tekan ini, maka mengakibatkan beton tidak mampu menahan beban geser tanah yang mendorong ke atas, akibatnya beton tekan akan mengalami keruntuhan. Kerusakan pondasi yang diakibatkan oleh gaya geser 1 arah ini biasanya terjadi jika nilai perbandingan antara nilai  $a$  dan nilai  $d$  cukup kecil, dan karena mutu beton yang digunakan juga kurang baik, sehingga mengurangi kemampuan beton dalam menahan beban tekan. Menetapkan ukuran agregat maksimum sesuai dengan persyaratan berdasarkan dimensi penampang dan jarak tulangan.

#### 4. Mengontrol Kuat Geser 2 Arah (*Punching Shear*)

Kuat geser 2 arah atau biasa disebut juga dengan *geser pons*, dimana akibat gaya geser ini pondasi mengalami kerusakan di sekeliling kolom dengan jarak kurang lebih  $d/2$ .

#### 5. Menghitung Tulangan Pondasi

Beban yang bekerja pada pondasi adalah beban dari reaksi tegangan tanah yang bergerak vertikal ke atas akibat adanya gaya aksi vertikal kebawah ( $P_u$ ) yang disalurkan oleh kolom. Tulangan pondasi dihitung berdasarkan momen maksimal yang terjadi pada pondasi dengan asumsi bahwa pondasi dianggap pelat yang terjepit dibagian tepi- tepi kolom. Menurut SNI 03-2847-2002, tulangan pondasi telapak berbentuk bujur sangkar harus disebar merata pada seluruh lebar pondasi

## 6. Mengontrol Daya Dukung Pondasi

Pondasi sebagai struktur bangunan bawah yang menyangga kolom memikul beban-beban diatasnya (bangunan atas), harus mampu menahan beban axial terfaktor ( $P_u$ ) dari kolom tersebut. Maka dari itu menurut bowles J,E 1997 beban dari  $P_u$  diisyaratkan tidak boleh melebihi daya dukung dari pondasi ( $P_{up}$ ) yang dirumuskan sebagai berikut:

$$P_u < P_{up}$$

$$P_{up} = 0,85 \times f_c' \times A$$

Dimana:

$P_u$  = Gaya aksial terfaktor kolom (N)

$P_{up}$  = Daya dukung pondasi yang dibebani (N)

$f_c'$  = Mutu beton yang diisyaratkan (Mpa)

$A$  = Luas daerah yang dibebani ( $\text{mm}^2$ )

## B. Alat dan Bahan

### 1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a. Materi mengenai contoh perhitungan dan rumus perencanaan Pondasi foot plate

- b. Bahasa Pemograman PHP
- c. Buku Bahan Bangunan dan Pemograman PHP

## 2. Alat

Alat- alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Komputer atau Laptop
- b. *Mouse, Modem dan Keyboard*
- c. Perangkat lunak

Perangkat lunak atau *software* yang dipakai dalam perancangan program perhitungan Perencanaan pondasi *foot plate*, meliputi:

- 1) Program PHP
- 2) *Wamp Server*
- 3) *Web Browser Mozilla Firefox*
- 4) *Notepad ++*
- 5) *Xampp*
- 6) *Dreamweaver*

## C. Metode Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini menggunakan dua metode yaitu metode studi pustaka dan metode pengembangan perangkat lunak.

### 1. Metode Studi Pustaka

Melakukan kajian teori yang mendukung pelaksanaan penelitian ini, yaitu dengan membaca buku yang berkaitan dengan program perhitungan pondasi *foot plate* dan pemograman PHP.

## 2. Metode pengembangan perangkat lunak

Metode yang digunakan untuk membangun *system* aplikasi pengolahan *log acces web server* ini yaitu "*classic life cycle*" atau model *waterfall* yang dikembangkan oleh Roger S. Pressman, proses model *waterfall* tersebut meliputi *analysis, design, coding, testing*.

### a. *Analysis*

Merupakan tahap menganalisa hal-hal yang diperlukan dalam pelaksanaan pembangunan *system* aplikasi pengolahan *web server*.

### b. *Design*

Tahap penerjemahan dari data yang di analisis kedalam bentuk yang mudah dan dimengerti dan diinginkan oleh *user*.

### c. *Coding*

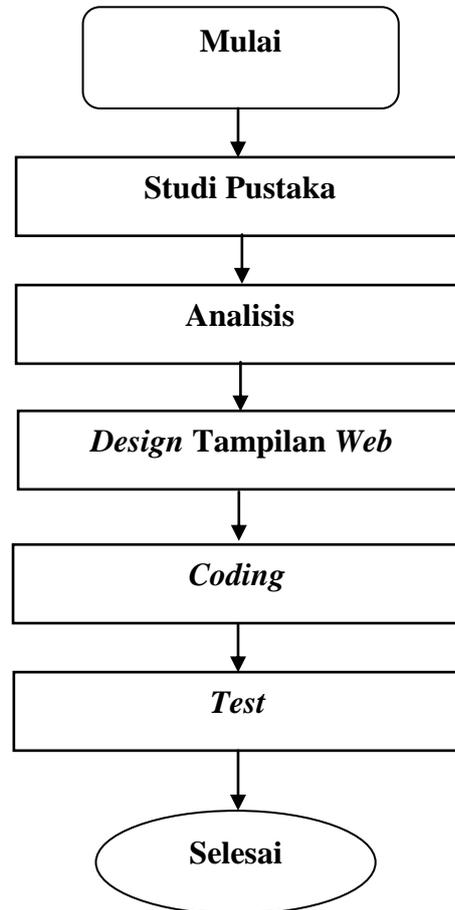
Tahap penerjemahan dari data atau pemecahan masalah yang telah dirancang kedalam bahasa pemograman.

### d. *Testing*

Merupakan tahap pengujian terhadap perangkat lunak yang dibangun

#### D. Diagram Alir Penelitian

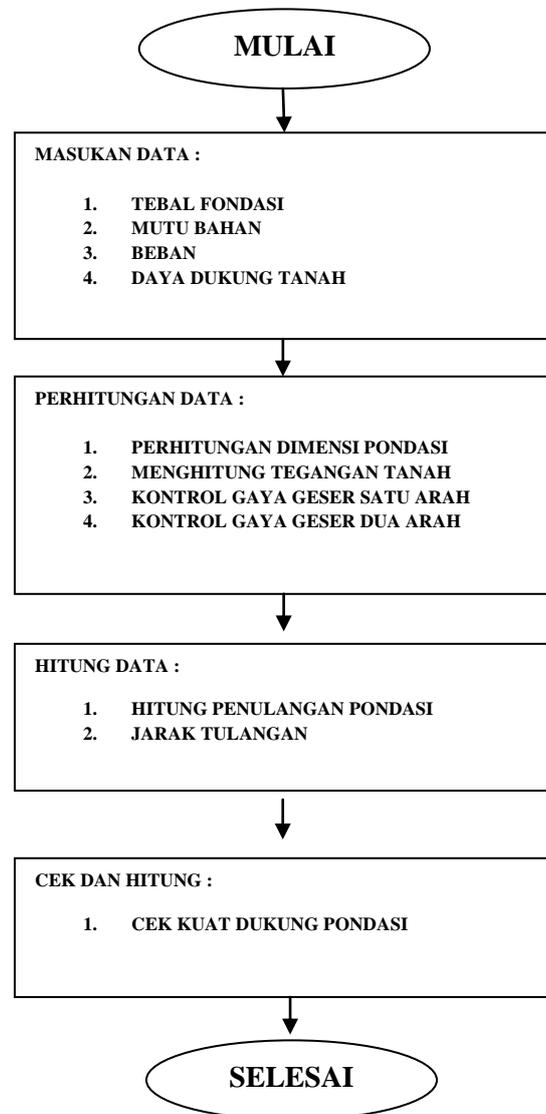
Diagram alir penelitian proses pengolahan PHP dapat dilihat dibawah ini:



**Gambar 8.** Diagram alir pelaksanaan penelitian

### E. Diagram Alir Program

Diagram alir program proses pengolahan PHP dapat dilihat dibawah ini:



**Gambar 9.** Diagram alir pelaksanaan program

## F. Pelaksanaan penelitian

Dalam pelaksanaan pembuatan program ini langkah-langkah pembuatan program dapat dilihat dibawah ini :

1. Buka *Notepad ++* yang telah diinstal pada PC atau laptop.
2. Buat *script* html atau PHP program pada *Notepad* yang telah dibuka.
3. Setelah *script* html atau PHP dibuat, simpan *script* PHP dan html yang telah dibuat pada *folder htdocs* yang ada didalam *folder Xampp*.
4. Jalankan *Xampp* atau *Wamp server*.
5. Jalankan program *Apache* dan *Mysql* pada *Xampp*.
6. Buka program *website* yang telah dibuat dengan *Mozilla*, ketik *localhost file* atau *folder* penyimpanan *script* PHP atau HTML program.