PERENCANAAN FONDASI PLAT LAJUR PADA GEDUNG AUDITORIUM UNIVERSITAS WAHIDIYAH KEDIRI

M. Humam Alif Haidar Islam
Universitas Wahidiyah, Alamat e-mail: alif.haidar990@gmail.com

Dedi Supriadi
Universitas Wahidiyah, Alamat e-mail: dedi_supriadi@uniwa.ac.id

Abstrak

Skripsi ini membahas perhitungan perencanaan fondasi plat lajur yang meliputi perhitungan daya dukung, dimensi fondasi, penulangan fondasi beban yang bekerja pada fondasi serta rencana anggaran biaya yang di perlukan dalam perencanaan. Fondasi plat lajur adalah fondasi jenis beton bertulang yang membentuk memanjang sepanjang dinding yang ditumpunya. Seperti halnya fondasi batu kali namun perbedaan terletak pada penggunanaan material dari pasangan batu kali. Fondasi plat lajur dalam perencanaan ini menyerupai fondasi telapak hanya saja fondasi ini membentuk memanjang sepanjang dinding yang ditumpunya, pada alas fondasi lebar alas 100 cm dengan daya dukung tanah dari hasil data sondir yang didapat 3,33 kg/cm2 dengan kedalaman -1,5 meter. Gaya aksial pada tiap titik yang diperoleh antara lain A1 = 23000 kg/m3, A2 = 14000 kg/m3, B1 = 20000 kg/m3, B2 = 11000 kg/m3, C1 = 18000 kg/m3, C2 = 9000 kg/m3 dibagi dengan panjang fondasi plat lajur maka masing – masing hasil dari semua titik kurang dari angka 3,33 kg/m itu artinya beban fondasi pada tiap – tiap titik tidak melebihi dari daya dukung tanah. Penulangan pada tapak fondasi menggunakan besi D13 – 180 untuk tulangan utama dan tulangan bagi ϕ12 – 180. Sedangkan balok RIB type A1,A2 dan C1 = 4 D22, type B1 = 6 D16, type B2 dan C2= 4 D16 pada tumpuan dan untuk lapangan type A1,A2,C1 = 2 D22, type B1 = 4 D16, type B2,C2 = 2 D 12, dengan masing – masing sengkang ϕ10 – 150. Dari hasil analisa perhitungan yang telah di paparkan diatas kemudian di hitung pembiayaan material yang di butuhkan dengan menganalisa kebutuhan tiap material serta harga setiap material maka di dapatkan biaya sebesar Rp 765.511.313.
Kata kunci : Fondasi Plat Lajur, Daya Dukung Tanah, Penulangan, Rencana anggaran biayas

Abstract

This thesis discusses the calculation of lane plate foundation planning which includes the calculation of bearing capacity, foundation dimensions, reinforcement of the load foundation that works on the foundation as well as the budget plan needed in planning. Lane plate foundation is a type of reinforced concrete foundation that extends along the wall it supports. Like the foundation stone, but the difference lies in the use of material from stone pairs. The lane plate foundation in this plan resembles the foundation of the palm, only that this foundation forms lengthwise along the wall it supports, on a foundation base with a width of 100 cm with a carrying capacity of soil from the results of the founding data obtained 3.33 kg / cm2 with a depth of -1.5 meters. Axial forces at each point obtained include A1 = 23000 kg / m3, A2 = 14000 kg / m3, B1 = 20000 kg / m3, B2 = 11000 kg / m3, C1 = 18000 kg / m3, C2 = 9000 kg / m3 divided by the length of the foundation plate lane, then each result from all points is less than 3.33 kg / m, it means that the foundation load at each point does not exceed the carrying capacity of the soil. Reinforcement on the foundation site using iron D13 - 180 for the main reinforcement and reinforcement for ϕ12 – 180 While the RIB beam types A1, A2 and C1 = 4 D22, type B1 = 6 D16, type B2 and C2 = 4 D16 on the pedestal and for the field type A1, A2, C1 = 2 D22, type B1 = 4 D16, type B2, C2 = 2 D 12, with each stirrups ϕ10 - 150. From the analysis results of the calculations that have been described above then calculate the material financing needed by analyzing the needs of each material and the price of each material then get a fee of Rp. 765,511,313 ..
Kata kunci : *Fondasi Plat Lajur, Daya Dukung Tanah, Penulangan, Rencana anggaran biaya*

PENDAHULUAN

Fondasi merupakan bagian dari suatu bangunan yang terletak di bagian paling bawah dari struktur bangunan (FAUZI, LUTFY AHMAD1, 2016).

Fondasi berperan penting pada struktur bangunan hal ini di sebabkan karena fungsi fondasi sebagai pemikul struktur bangunan (Tarigan & Sitanggeng, 2019).

Sistem pembebanan yang di salurkan ke fondasi melalui beban – beban serta gaya – gaya yang bekerja pada struktur bangunan kemudian di terima oleh fondasi. Dengan demikian fondasi yang di rancang harus sesuai dengan beban yang di terima oleh fondasi melalui analisis pembebanan maupun daya dukung tanah untuk menopang suatu fondasi.

Adapun beban – beban yang di terima oleh fondasi yakni beban vertikal dengan arah dari atas ke bawah termasuk beban dari dalam struktur bangunan berupa (berat sendiri bangunan) maupun beban hidup (orang dan peralatan di dalam bangunan) yang di sebut sebagai beban gravitasi. Sedangkan beban horizontal adalah beban yang di terima

dari arah kiri maupun arah kanan yang di sebut beban lateral (Saruni, Dapas, & Manalip, 2017).

Struktur fondasi dari suatu bangunan harus direncanakan sesuai dengan analisa pembebanan yang di peroleh serta gaya – gaya yang bekerja pada struktur atas maupun gaya yang berasal dari tanah sehingga proses pemindahan beban bangunan ke tanah dasar dapat berlangsung dengan baik dan aman. Untuk keperluan tersebut, pada perencanaan fondasi harus mempertimbangkan beberapa persyaratan yaitu, fondasi harus cukup kuat untuk mencegah terjadinya penurunan *(satlement)* dan perputaran *(rotasi)*(Hardyatmo, 2011)

Universitas Wahidiyah yang saat ini sedang tahap perencanaan pembangunan khususnya gedung auditorium yang akan di gunakan sebagai gedung pertemuan, pertunjukkan dan acara seminar maupun kegiatan – kegiatan lainnya yang berhubungan dengan kampus oleh sebab itu fondasi yang direncanakan harus mampu menahan beban hidup maupun beban mati pada struktur bangunan.

Pada perencanaan fondasi plat lajur ini membahas perhitungan perencanaan fondasi plat lajur yang meliputi perhitungan daya dukung, dimensi fondasi, penulangan fondasi beban yang bekerja pada fondasi serta rencana anggaran biaya yang di perlukan dalam perencanaan.

Fondasi plat lajur adalah fondasi jenis beton bertulang yang membentuk memanjang sepanjang dinding yang ditumpunya, berada di atas tanah keras pada kedalaman 2 – 3 meter. Seperti halnya fondasi batu kali namun perbedaan terletak pada penggunanaan material dari pasangan batu kali.(Horionti, 2013)

Fondasi plat lajur dalam perencanaan ini menyerupai fondasi telapak hanya saja fondasi ini membentuk memanjang sepanjang dinding yang ditumpunya, pada alas fondasi lebar alas 100 cm dengan daya dukung tanah dari hasil data sondir yang didapat 3,33 kg/cm2 dengan kedalaman -1,5 meter.

Gaya aksial pada tiap titik yang diperoleh antara lain A1 = 23000 kg/m3, A2 = 14000 kg/m3, B1 = 20000 kg/m3, B2 = 11000 kg/m3, C1 = 18000 kg/m3,

C2 = 9000 kg/m3 dibagi dengan panjang fondasi plat lajur maka masing – masing hasil dari semua titik kurang dari angka 3,33 kg/m itu artinya beban fondasi pada tiap – tiap titik tidak melebihi dari daya dukung tanah.

Penulangan pada tapak fondasi menggunakan besi D13 – 180 untuk tulangan utama dan tulangan bagi ϕ12 – 180

Sedangkan balok RIB type A1,A2 dan C1 = 4 D22, type B1 = 6 D16, type B2 dan C2 = 4 D16 pada tumpuan dan untuk lapangan type A1,A2,C1 = 2 D22, type B1 = 4 D16, type B2,C2 = 2 D 12,

dengan masing – masing sengkang ϕ10 – 150.

Selain itu rencana anggaran biaya (RAB) juga diuraikan dalam perencanaan fondasi ini, dengan tujuan menambah nilai kualitas dalam perencanaan sehingga fondasi yang direncanakan tidak hanya kuat dalam segi kontruksi namun dari segi biaya agar efesien, untuk mencapai keoptimalan dalam perencanaan ini

a. Fondasi

Fondasi di definisikan bagian dari struktur bangunan yang merupakan struktur penopang terletak di bangian paling bawah dan berada diatas tanah yang keras dan mampu memikul suatu bangunan, atau dapat dikatakan tanah pendukung (Kusumawati, 2016).

Fondasi menumpu beban – beban struktur bangunan ada dua jenis beban yang diterima oleh fondasi yaitu beban mati (death load) dan beban mati (live load). Beban mati (death load) yaitu Beban – beban yang terjadi pada struktur bangunan yang disebabkan oleh berat sendiri. Beban hidup (live load) merupakan beban dari luar bangunan seperti beban orang, dan peralatan kerja, beban angin, beban air hujan.(FAUZI, LUTFY AHMAD1, 2016).

Beban yang diterima bangunan harus disalurkan ke dalam suatu lapisan pendukung, dalam hal ini adalah tanah yang berada dibawah struktur lapisan tersebut. (FAUZI, LUTFY AHMAD1, 2016).

Dalam definisi lain mengatakan fondasi berperan sebagai penyalur beban struktur bangunan yang di salurkan ke tanah, fondasi tidak hanya sebagai ujung tombak struktur bangunan namun, fondasi sebagai salah satu penyalur beban struktur bangunan yang di tumpunya ke tanah.(Widagda, 2016)

b. Klasifikasi Fondasi

Terdapat 2 klasifikasi fondasi antara lain fondasi dangkal dan fondasi dalam.Fondasi dangkal adalah fondasi yang terletak pada galian tanah yang tidak terlalu dalam hal ini di sebabkan karena fondasi hanya memikul bangunan yang tidak terlalu sebesar bebannya seperti halnya gedung 2 lantai serta daya dukung tanah yang cukup kuat dan aman sehingga tidak terjadinya indikasi keruntuhan tanah.

c. Fondasi Dangkal

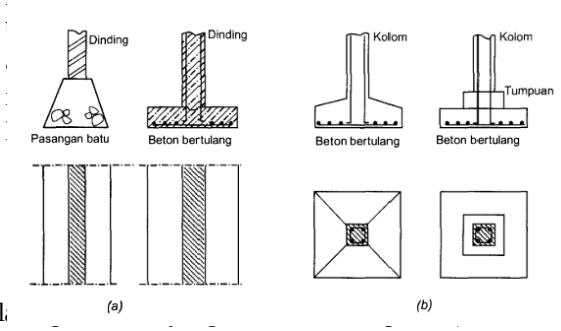
Pada fondasi dangkal, alas sebagai tumpuan utama yang berhubungan langsung dengan tanah menjadi daya dukungnya, karena fondasi ini sebagai penerus beban – beban sekaligus meratakan beban yang di terima oleh tanah. Maka keruntuhan yang terjadi di bawah fondasi ini di sebabkan oleh kedalaman dan kondisi tanah. (FAUZI, LUTFY AHMAD1, 2016).

d. Fondasi Dalam

fondasi dalam merupakan fondasi yang letak ujungnya berada di dalam tanah yang dalam hal ini disebabkan lapisan tanah yang keras sebagai daya dukung tanah agar

dapat menopang kekuatan fondasi sebagai pemikul beban – beban struktur di atasnya
seperti halnya bangunan
bertingkat 4
4. Pada tulangan dalam arah pendek,

lantai atau lebih (Usman, 2014).
sebagian tulangan total harus
didistribusikan merata sepanjang
Berikut adalah gambar
penampang
suatu lebar jalur (band) (dipusatkan
dan gambar tampak depan fondasi dangkal
pada garis pusat kolom atau pedestal) sama dengan panjang sisi
pendek fondasi telapak. Sisa



Dal 3) tentang syarat – syarat penulangan fondasi adalah sebagai berikut :

1. Untuk fondasi telapak satu arah dan pada fondasi telapak bujursangkar dua arah, pada luasan fondasi telapak tulangan harus didistribusikan merata.

f. Pembebanan

Beban di definisikan sebagai gaya luar pada suatu struktur. Yang umumnya terjadi apabila besarnya suatu beban hanya sebagai estimasi saja (Saruni et al., 2017).
Distribusi dari elemen ke elemen suatu struktur umumnya memerlukan asumsi dan pendekatan, walaupun dalam kenyatannya beban yang bekerja pada
suatu lokasi sari struktur dapat diketahui

2. Untuk fondasi telapak persegi dua arah, pada momen luar dan momen terfaktor tulangan
harus didistribusikan sesuai dengan

momen luar dan momen terfaktor.
secara pasti. Beban mati diartikan sebagai beban gravitasi yang bersal dari semua berat komponen gedung yang sifatnya permanen selama memiliki masa

3. Tulangan dalam arah yang panjang harus didistribusikan merata melintasi lebar keseluruhan fondasi telapak.

layan pada struktur tersebut. Beban di

bagi menjadi 2 jenis dalam struktur bangunan menurut (Saruni et al., 2017).
beban mati merupakan
beban gravitasi yang berasal dari
semua
komponen gedung / bangunan
yang

bersifat permanen, Beban hidup termasuk dalam kategori beban gravitasi namun dikatakan beban hidup ketika beban yang timbul akibat penggunaan suatu gedung selama masa layan gedung tersebut.
Dalam peraturan pembebanan yang tertera pada (SNI 1727:2013, 2013) yaitu beban mati adalah beban berat dari bahan yang digunakan pada suatu struktur bangunan, termasuk dinding, lantai, atap, plafon, tangga, dinding partisi tetap, *finishing*, klading gedung dan komponen arsitektural dan struktural lainnya serta peralatan layan terpasang lain termasuk berat keran. dalam lingkup penjelasan peraturan ini bahwasanya bahan dari suatu kontruksi penentu utama dari berat suatu kontruksi seperti halnya dalam pembuatan beton, beton yang di gunakan berbahan semen, kerikil air dan masing – msing bahan memiliki berat jenis yang berbeda – beda. yang kemudian dari bahan – bahan tersebut di mix sehingga menjadi suatu campuran dan di cetak tergantung pada kebutukan yang akan di rencanakan.
Dalam ketentuan lain, menurut peraturan (SNI, 2013) dijelaskan bahwa ketentuan desain standart ini didasarkan pada asumsi bahwa struktur harus dirancang untuk memikul semua beban yang dapat diterapkan. Beban lain yang harus sesuai dengan tata cara bangunan

umum dimana merupakan bagian standart ini, dengan reduksi beban hidup seperti yang diizinkan dalam tata cara bangunan umum. Pada perancangan beban angin dan gempa, bagian struktur yang terintregrasi harus dirancang untuk menahan beban lateral total.

g. Berat Bahan dan Kontruksi

Dalam perencanaan fondasi kualitas suatu fondasi agar dapat mampu menumpu bangunan yang berada diatasnya di tentukan dari seberapa besar beban yang ditumpunya, beban – beban ini di dapatkan dari berat jenis suatu bahan kontruksi yang di gunakan dalam pembangunan.
Seperti halnya menentukan beban mati untuk perancangan, harus digunakan berat bahan dan kontruksi yang sebenarnya, dengan ketentuan bahwa jika tidak ada informasi yang jelas, nilai yang harus digunakan adalah nilai yang disetujui oleh pihak yang berwenang menurut peraturan pembebanan (SNI 1727:2013, 2013)

h. Berat Peralatan Layan Tetap

Untuk merencanakan beban mati yang direncanakan, harus diperhitungkan berat peralatan layan yang digunakan dalam bangunan gedung seperti plambing, mekanikal elektrikal, dan alat

pemanas, ventilasi,dan sistem pengondisian udara(SNI 1727:2013, 2013).

i. Tekanan Tanah dan Gaya Hidrostatis

1. Tekanan lateral

Dalam perencanaan struktur di bawah tanah, harus diperhatikan tekanan lateral tanah di sampingnya. Perhitungan harus di lakukan apabila dalam laporan penyelidikan tanah tidak ada keterangan beban tanah dan seluruh tanah atau sebagian tanah di sampingya berada di bawah permukaan air, maka perhitungan tersebut harus berdasarkan pada berat tanah yang berkurang karena gaya apung, ditambah dengan tekanan hidrostatis penuh. Tekanan lateral harus ditambah jika tanah tersebut memiliki potensi mengambang seperti yang ditentukan dalam penyelidikan tanah(SNI 1727:2013, 2013).

2. Gaya angkat pada lantai dan fondasi

Dalam perancangan lantai dan elemen – elemen yang hampir horizontal sejenis lainnya yang berada di bawah permukaan tanah, tekanan air ke atas, bila ada harus diambil sebesar tekanan hidrostatis penuh dan diterapkan di seluruh luasan.

Bila terdapat di bawah fondasi atau pelat yang tertumpu langsung di atas

tanah terdapat tanah yang mengambang, fondasi, atau pelat maupun komponen lain tersebut harus dirancang sedemikian rupa hingga dapat mengikuti pergerakan atau dapat menahan tekanan ke atas yang disebabkan oleh tanah yang mengembang tersebut, jika tidak, tanah yang mengembang itu harus diganti, atau harus dilakukan stabilitas tanah di sekitar maupun di bawah struktur (SNI 1727:2013, 2013)

j. Beban Hidup

Terdapat beberapa istilah dan definisi menurut peraturan pembebanan (SNI 1727:2013, 2013) antara lain ;

a. Beban hidup merupakan beban yang terjadi karena pengguna maupun penghuni suatu bangunan / gedung dan segala struktur yang tidak termasuk beban kontruksi antara lain (beban angin, beban manusia yang menghuni, beban air hujan dan beban gempa), bisa dikatakan beban hidup ini adalah selain beban mati (beban struktur bangunan).

b. Beban hidup atap antara lain beban pelaksanaan dan pemeliharaan bagi pekerja, peralatan dam material. Kemudian selama masa layan struktur yang diakibatkan oleh benda bergerak, seperti tanaman

atau benda dekorasi kecil yang tidak berhubungan dengan penghunian.

k. Kombinasi Beban Nominal yang Menggunakan Desain Tegangan Izin

Dalam peraturan pembebanan (SNI 1727:2013, 2013) menyatakan bahwa beban kombinasi harus berada pada beban yang menghasilkan efek yang paling tidak baik pada bangunan. gedung, fondasi, ataupun komponen struktural yang diperhitungkan. Perlu dipertimbangkan dampak dari satu atau lebih beban yang tidak bekerja. Berikut rumusan mengenai pembebanan kombinasi

1. D

2. $D + L$

3. D + (L_1 atau S atau R)

4. $D + 0{,}75L + 0{,}75($ L, atau S atau R) 5. D + ($0{,}6W$ atau $0{,}7\ E$)

6a. $D + 0{,}75 + 0{,}75(0{,}6\ W)$ + (L, atau S atau R)

6b. $D + 0{,}75L + 0{,}75(0{,}7E) + 0{,}75S$

7. $0{,}6D + 0{,}6W$

8. $0{,}6D + 0{,}7E$

Pengecualian ;

a. Pada kombinasi 4 dan 6, beban pendamping S harus diambil salah

satu beban atap rata salju (p_t) atau beban atap miring bersalju (p_s).

b. Untuk struktur nonbangunan, di mana beban angin ditentukan dari koefisien gaya, C_f diidentifikasikan dalam area terproyeksi memberikan kontribusi gaya angin untuk elemen fondasi melebihi 1000 feet persegi di kedua bidang vertikal atau horizontal, harus diizinkan untuk mengganti W dengan $0{,}9W$ dalam kombinasi 7 untuk desain fondasi, tidak termasuk angkur struktur kefondasi.

c. Pada kombinasi urutan ke 8 angka 0,6 D dapat digunakan angka 0,9 D untuk desain dari dinding geser Masonry Bertulang khusus, di mana dinding memenuhi persyaratan , dapat

dilihat pada SNI 1726 atau pasal 14.4.2ASCE/SEI.

I. Daya Dukung Tanah

Daya dukung tanah merupakan kemampuan suatu tanah untuk menopang atau memikul tekanan, tekanan tersebut berupa tekanan maksimum yang di ijinkan dan tekanan tersebut bekerja pada tanah yang berada di atas fondasi. (Pamungkas, A & Harianti, 2013)

Daya dukung tanah dan penuruna fondasi sangat berpengaruh pada beban struktur bangunan yang di bangun di

atasnya. Hal ini disebabkan karena beban

– beban struktur yang di terima fondasi kemudian di salurkan ke tanah sebagai

sebagian *(partially saturated).*

(Hardyatmo, 2011).

Tanah kering merupakan tanah yang

ujung tombak pertahanan beban struktur

memiliki kadar air

nol artinya tidak

bangunan.(Fahriani & Aprianti, 2015)

memiliki kadar air sama sekali.

Dalam penelitian daya

dukung pada

(Hardyatmo, 2011)

menggambarkan

tanah pantai, Tanah pada kedalaman lebih dari 2m termasuk dalam kategori

suatu hubungan antar kadar air, angka pori, porositas, berat volume dan lainnya

tanah dengan daya dukung

tanah kaku

sangat diperlukan dalam praktek pada

dan sangat kaku, sementara pada tanah gambar ini memperlihatkan diagram fase

yang memiliki kedalaman

4 – 5 m

tanah beserta komponen – komponennya.

termasuk kategori daya dukung tanah

sangat kaku dan keras Aprianti, 2015). (Fahriani &

Asal muasal tanah berupa hasil dari

pelapukan batuan, melalui proses secara

fisik maupun kimiawi. istilah yang di

Dari hasil analisa

oleh (Hardyatmo,

gunakan pada teknik sipil seperti kerikil, pasir, lanau dan lempung untuk membedakan jenis – jenis tanah. Artinya

2011) didapatkan rumus adalah sebagai berikut :

Angka pori *(e)*, didefinisikan sebagai :

setiap tanah memiliki unsur.(Hardyatmo, 2011).

perbedaan

e = Vv

Vc

(1.1)

Tanah memiliki 3 komponen yaitu : udara, air dan bahan. Sedangkan udara tidak dianggap karena tidak mempunyai

dan porositas *(n)*, didefinisikan sebagai:

n = Vv

V

pengaruh teknis, air

sangatlah

(1.2)

berpengaruh terhadap sifat – sifat teknis tanah, sebagian atau seluruhnya terdiri dari air dan udara. Bila terisi udara dan air pada rongga tanah, maka di katakan tanah tersebut mengalami kondisi jenuh,

Hubungan antara *e* dan *n*, adalah

$n = \frac{e}{1+e}$

(1.3)

atau

$e = \frac{n}{}$

pada tanah yang kondisi jenuhnya hanya

1–n

(1.4)

keterangan :

Va = volume udara

*V*w = volume air

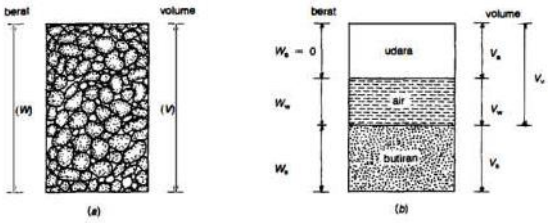
*V*s = volume butiran padat

Vv = volume rongga pori =

Va + *Vw*

V = volume total = *Va* + *Vs*

Kadar air (w) :



(1.7)

(wa) dilambangkan sebagai Berat udara, dianggap sama dengan nol

Berat volume butiran padat (y_s):

yb = Mc

Vc

perbandingan volume air, (V_v) diartikan sebagai volume rongga pori tanah, atau

$S = \frac{V_w}{V_v} \times 100\ \%$

(1.10a)

Hubungan *w*, G_s dan *e* adalah :

$S = \frac{wGc}{e}$

(1.10b)

Bila tanah dalam keadaan jenuh air (S = 1) maka berlaku :

$e = wGs$

(1.10c)

dari persamaan di atas di dapatlah suatu bentuk hubungan berikut :

$yb = \frac{Gc\ yw\ (1+w)}{1+e}$

(1.8)

Berat jenis atau berat spesifik *(specific gravity)* (G_s) : yc

(1.11a)

(y_b) di artikan sebagai berat volume basah, dapat dinyatakan dalam

$G_s = \frac{}{yw}$

(1.9)

hubungannya dengan berat volume kering (y_d) dan kadar air (*w*):

Keterangan :

W = $W_s + W_w + W_a + W_s + W_w$ W_s = berat butiran padat W_w = berat air W_a = berat udara, dianggap sama dengan nol

y_w = berat volume air

(*S*) dilambangkan sebagai derajat kejenuhan, (V_w) diartikan sebagai

$y_b = y_d\ (1+w)$ (1.11b)

Hubungan antara y_b, *n*, G_s dan *w* :

$y_b = G_s\ y_w\ (1- n)(1+ w)$ (1.11c)

Berat volume jenuh (S – 1):

$ysat = \frac{yw(Gc+e)}{1+e}$

(1.12)

Berat volume kering (dalam pekerjaan di lapangan disebut kepadatan):

$\frac{}{Gwyw}$

Titik leleh besi (Fy) : 400 Mpa (diatas 13 ulir)

Berat beton bertulang : 2400 kg/m2

$y_d = \frac{}{1+ e}$

Kuat tekan beton (Fc') : 25 (k-300)

(1.13a)

Dari Persamaan (1.11c), bila w = 0 (tanah kering)

$y_d = G_s\ y_w\ (1 – n)$ (1.13b)

Sumber : (Hardyatmo, 2011)

m. Metode

Untuk membuat perencanaan struktur pondasi diperlukan data – data sebagai bahan acuan. Data – data tersebut dapat diklasifikasikan dalam dua jenis data, yaitu :

- Data primer
- Data sekunder

n. Data Premier

Data premier adalah data yang diperoleh dari lokasi rencana pembangunan maupun hasil survey yang dapat langsung dipergunakan sebagai sumber dalam perencangan pondasi. Maka di dapatlah data sebagai berikut :

1). Data Mutu Bahan

Mutu beton : k-300

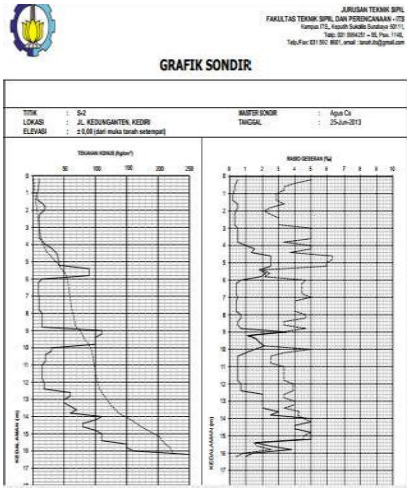
2). Data Perencaan

Merupakan data – data yang di analisa untuk keperluan perencanaan seperti data pembebanan struktur antara lain berat kolom, berat balok, berat plat dan berat atap struktur bangunan.

3). Data Penyelidikan Tanah

Pada tahap ini dilakukan penyelidikan tanah menggunakan teknik sondir (Static Cone Penetrometer Test) dengan mengambil sample tanah dari 5 titik yang berbeda dengan kedalaman 6 – 15 meter. Pada perencanaan ini digunakan kedalaman 2 meter. Kemudian di dapatlah angka keamanan kekuatan tanah untuk menumpu fondasi yakni 30 kg / cm^2.

Berikut adalah gambar grafik dari hasil sondir yang telah didapatkan.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Pembebanan

- Beban hidup = 28434,375 kg/m3

II. Beban Pelat lantai tribun

- Bebanmati = 32584,0355 kg/m3
- Beban hidup = 62753,4 kg/m^3

Diketahui :

Luas Pelat Lantai Tribun Depan : 10,931 + 10,79 + 8,4 = 21,721 m^2

Luas Trap Tribun depan : 135,1625 m^2

Untuk merencanakan suatu fondasi perlu adanya analisa pembebanan yang di

Luas Pelat Lantai

: 22,5 m^2

Tribun Samping

terima oleh fondasi. pembebanan hanya sebatas

Menghitung mengetahui

Luas Trap Tribun Samping

: 75,75 m^2

seberapa besar beban yang di pikul fondasi. Pembebanan yang di analisa, yakni babanm struktur atap, pelat lantai tribun, kolom, balok, sloof, pelat lantai panggung, tangga bordes dan dinding.

Untuk menentukan berat seluruh struktur pertama tama mencari luasan atap yang di perlukan dalam perencanaan, kemudian dikali dengan berat jenis (beban hidup dan beban mati)

o. Berat Tribun = A X H X Bj Beton Bertulang

Dimana :

A = Luasan tribun (m^2) H = Tebal (m)

Bj = Berat Volume beton bertulang (2400 kg/m^3)

Total Beban tribun depan Beban mati

Plat lantai = (21,721+22,5) x 0,13

x 2400 = 6776,952 kg/m^3

untuk detail perhitungan dapat dilihat

pada lampiran 1, dari perhitungan yang dilakukan dapatkan :

I. Beban Struktur atap

- Beban mati = 12371,70971 kg/m3

Trap = (1,1 x 0,6 x 0,5 x 2400)

x 21,721 =17203,032 kg/m^3

AC + Pipa = 135,1625 x 25

= 3379,06 kg/m^3

ME = 135,1625 x 53

= 4703,6875 kg/m^3

Keramik = 21,721 x 24

= 521,304 kg/m^3

Total Beban Mati

= 32584,0355 kg/m^3

Beban Hidup

Kegunaan = (21,721 + 135,1625) x 400 kg/m^2 = 62753,4 kg/m^3

Total Beban Hidup

= 62753,4 kg/m^3

III. Beban Pelat lantai panggung

- Beban mati = 573890,4 kg/m^3
- Beban hidup = 12205,44 kg/m^3

IV. Beban kolom

- Total beban = 342640,32 kg/m^2

V. Beban balok

- Total beban = 53486,4 kg/m^2

VI. Beban tangga dan bordes

- Beban mati = 12286,3344 kg/m^3
- Beban hidup = 1535,7918 kg/m^3 Total beban = 840405,28 kg / m^3

p. Menghitung Gaya Aksial

Untuk menentukan dimensi dan kebutuhan tulangan pada fondasi plat lajur maka dibutuhkan analisa gaya aksial yang

Vol. 1, No.1, Juli 2020
E-ISSN :

Titik	item	L(cm)	B(cm)	H(cm)
A1	Balok Rib	375	20	50
	Foot Plat	375	100	20
A2	Balok Rib	375	20	50
	Foot Plat	375	100	20
B1	Balok Rib	375	20	50
	Foot Plat	375	100	20
B2	Balok Rib	375	20	50
	Foot Plat	375	100	20
C1	Balok Rib	375	20	50
	Foot Plat	375	100	20
C2	Balok Rib	375	20	50
	Foot Plat	375	100	20

akan diterima oleh fondasi, gaya aksial diambil setengah dari panjang bentang elemen struktur yang berada disekitar kolom – kolom yang terdapat elemen struktur yang berbeda. Langkah – langkah dalam mencari gaya

aksial pada kolom yang terdapat elemen struktur di cari luasan tiap elemen struktur kemudian di kali dengan berat jenis tiap – tiap elemen struktur. Setelah itu di dapatkan (beban mati dan beban hidup) dan di kali kan dengan beban kombinasi (1,0 DL + 1 LL). Untuk detail perhitungan dapat di lihat pada lampiran 2, dari perhitungan yang di lakukan maka di dapatkan.

Kombinasi pembebanan Tribun depan A1 1,0 DL + 1,0 LL

Dimana :

L = Panjang dari tiap elemen struktur yang diperoleh

B = lebar lebar dari tiap elemen struktur yang di peroleh

H = Tinggi / tebal dari tiap elemen struktur yang di peroleh

Untuk mencari jumlah beban, maka luasan elemen struktur yang diperoleh dikalikan dengan berat jenis tiap – tiap elemen struktur beban hidup maupun beban mati.

Maka ditemukan Beban kombinasi dari hasil total beban hidup + beban mati 1,0 DL + 1,0 LL

1,0 x 19 ton + 1,0 x 4 ton = 23 ton Kombinasi pembebanan tribun depan A2 1,0 x 9 ton + 1,0 x 2 ton = 11 ton

Kombinasi pembebanan tribun samping B1

1,0 x 14 ton + 1,0 x 6 ton = 20 ton

Kombinasi pembebanan tribun samping B2

1,0 x 7 ton + 1,0 x 3 ton = 10 ton

Kombinasi pembebanan panggung C1 1,0 x 14 ton + 1,0 x 4 ton = 18 ton Kombinasi pembebanan panggung C2 1,0 x 7 ton + 1,0 x 2 ton = 9 ton

q. Perhitungan Penulangan dan Dimensi Fondasi Plat Lajur

Setelah menemukan pembebanan dan gaya aksial kemudian merencanakan dimensi fondasi plat lajur dan tulangan fondasi. Data – data yang di gunakan dalam perencanaan fondasi antara lain nilai aman daya dukung tanah, analisa pembebanan, gaya aksial yang di cari berdasarkan titik yang telah di tentukan kemudian di dapatkan hasil dari perhitungan, untuk lebih detail perhitungannya terdapat pada lampiran 3, berikut ini adalah tabel rekapitulasi hasil perhitungan.

Rekapitulasi dimensi dan penulangan ini di sajikan dalam bentuk tabel 4.1 dan 4.2

Tabel Rekapitulasi dimensi fondasi Plat Lajur

Keterangan :

L = Panjang Bentang fondasi

B = lebar penampang fondasi H = Tebal Fondasi

r. Rencana Anggaran Biaya Fondasi Plat Lajur

Sebelum merencanakan anggaran biaya, yang harus diperlukan menghitung volume yang di butuhkan pada masing- masing material. Berikut hasil dari rekapitulasi biaya dari tiap titik fondasi plat lajur. Untuk perhitungan lebih rinci tertera pada lampiran 3

s. Total biaya fondasi plat lajur pada titik A1 = Rp225.216.375

t. Total biaya fondasi plat lajur pada titik A2 = Rp149.819.025

u. Total biaya fondasi plat lajur pada titik B1 = Rp 73.940.722

v. Total biaya fondasi plat lajur pada titik B2 = Rp173.366.860

w. Total biaya fondasi plat lajur pada titik C1 = Rp 73.431.805

x. Total biaya fondasi plat lajur pada titik C2 = Rp 69.736.527

Total dari seluruh rencana anggaran biaya pada perencanaan fondasi plat lajur

= Rp 765.511.313

Dari hasil Perhitungan Rencana Anggaran Biaya yang diuraikan pada lampiran 3, di ketahui bahwa dari setiap material volume atau luasan yang di butuhkan dikali dengan masing – masing koefisien material, kemudian dikali dengan harga dari tiap koefisisien yang ada, sehingga mendapatkan harga yang di rencanakan, setelah itu dari masing – masing harga material yang ditemukan dijumlahkan semua, sehingga di dapatlah total rencana biaya pada tiap – tiap titik letak fondasi, yang kemudian di rekapitulasikan dan di jumlahkan untuk menemukan Total seluruh biaya dari perencanaan fondasi plat lajur.

PENUTUP

Simpulan

Dari perhitungan perencanaan pada fondasi plat lajur, dapat disimpulkan bahwa :

1. Gaya aksial yang di peroleh dari perhitungan total beban hidup dan beban mati antara lain titik A1 =
2. Daya dukung fondasi plat lajur pada kedalaman 2 meter dengan qc = 3,33 kg/cm^2. daya dukung fondasi di titik

A1 = 0,61 kg / cm. Di titik A2 = 0,37 kg / cm. di titik B1 = 0,53 kg / cm. di titik B2
= 0,29 kg / cm. Di titik C1 = 0,49 kg / cm
dan di titik C2 = 0,24 kg / cm. Dimensi footplat diasumsikan 100 cm x 375 cm = 37500 cm dan dimensi balok RIB 50 cm x 20 cm.

3. Penulangan fondasi pada plat lajur di tentukan menurut titik pada gaya aksial yang di telah di peroleh. Penulangan di titik A1, A2, B2 pada footplat tulangan utama = 6 D13, tulangan susut diambil 10 % dari tulangan utama = 6 D10, tulangan sengkang 12 – 180. Balok rib tulangan tumpuan = 4 D22, tulangan lapangan 2 D22 dan tulangan sengkang = 12 – 180 mm. Fondasi plat lajur di titik B1, C1, C2 pada footplat didapat tulangan utama = 6 D13, tulangan susut diambil 10 % dari ukuran tulangan utama = 6 D10 dan tulangan sengkang 12 – 180 mm. Balok rib pada tulangan tumpuan = 6 D22 dan tulapangan lapangan = 4 D22, sedangkan tulangan sengkang = 12 – 180 mm.

Rencana anggaran biaya pada fondasi plat lajur di tentukan dari kebutuhan bahan yang di gunakan pada perencaan fondasi. Pada tiap titik fondasi yang telah dihitunga dan di peroleh dimensi dan kebutuhan tulangan kemudian di jumlah dengan koefisien dan harga satuan bahan kemudian di jumlahkan di dapatlah biaya fondasi plat

lajur pada tiap titik yang di tentukan, berikut adalah rekapitulasi biaya fondasi plat lajur. Fondasi plat lajur di titik A1 = Rp 225.216.375 , A2 = Rp 149.819.025, B1 = Rp 73.940.722, B2 = Rp 173.366.860, C1 = Rp 73.431.805, C2 =

Rp 69.736.527. dari total rekapitulasi yang ada kemudian dijumlahkan untuk mencari seluruh total pembiayaaan fondasi plat lajur, maka didapatlah biaya sebesar Rp 765.511.313.

y. Saran

Dalam perencanaan fondasi memerlukan analisa penurunan terhadap fondasi walaupun fondasi yang digunakan adalah fondasi dangkal.

Fungsi bangunan menentukan beban bangunan yang digunakan maka dari itu fondasi sebagai pemikul beban struktur atas harus di pertimbangkan.

Fondasi plat lajur dalam pelaksanaannya sangat dianjurkan karena sangat mudah dan tidak memerlukan alat berat maupun alat angkut lainnya karena fondasi plat lajur dapat di buat di lokasi proyek dengan metode beton precast. Selain itu bahan yang digunakan tidak terlalu susah untuk di temukan karena terbuat bahan semen, pasir dan besi tulangan di banding fondasi batu kali yang menggunakan batuan dari alam yang kadang susah untuk di cari ataupun di angkut.

DAFTAR PUSTAKA

Aswin Lim ., ST ., Ms. . E. (2013). *ANTAR PONDASI DAN KONDISI TANAH YANG BERLAPIS*.

Fahriani, F., & Aprianti, Y. (2015). *Analisis daya dukung tanah dan penurunan pondasi pada daerah pesisir pantai utara kabupaten bangka*. *3*, 89–95.

FAUZI, LUTFY AHMAD1, I. (2016). *Analisis Kapasitas Daya Dukung Pondasi Dangkal Tipe Menerus Pengaruh Kedalaman Tanah Keras*. *2*.

Hardyatmo, hary C. (2011). *analisis & perencancangan fondasi*. Horionti, E. (2013). *Desain Pondasi*.

Kusumawati, D. (2016). *ANALISIS PENGGUNAAN FONDASI TELAPAK GABUNGAN*
PADA JEMBATAN BENTANG PENDEK (Studi Kasus Proyek Penggantian Jembatan Secang Kecil).

Lilya Susanti, & Munawir, A. (2013). *Studi Perencanaan Fondasi Pada Pembangunan Ruang VIP RSUD Gambiran Kediri Dengan Alternatif Pemakaian Fondasi Dalam dan Fondasi Dangkal*. (c), 2–6.

Pamungkas, A & Harianti, E. (2013). *Desain Pondasi Tahan Gempa*. 124.

Saruni, C. V., Dapas, S. O., & Manalip, H. (2017). *Evaluasi dan analisis perkuatan bangunan yang bertambah jumlah tingkatnya*. *5*(9), 591–602.

SNI 1727:2013. (2013). Beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan struktur lain. *Bandung: Badan Standardisasi Indonesia*, 196. Retrieved from www.bsn.go.id

SNI, 2847. (2013). *2847 2013*.

Tarigan, R. R., & Sitanggeng, H. (2019). *Analisis Pemilihan Fondasi pada Pembangunan Jembatan "LAE MARSABAN" pada UPTD-SIDIKALANG Wilayah Kabupaten Dairi*. *03*(April), 1–7.

Usman, A. (2014). *BAMBU DAN GRID BAMBU DENGAN VARIASI LEBAR DAN JUMLAH LAPISAN PERKUATAN*. *2*(3).

Widagda, R. P. (2016). *Universitas Brawijaya Fakultas Teknik Malang*.