

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Dasar-Dasar Perencanaan

2.1.1 Uraian Umum

Konstruksi suatu bangunan adalah suatu kesatuan dan rangkaian dari beberapa elemen yang direncanakan agar mampu menerima beban dari luar maupun berat sendiri tanpa mengalami perubahan bentuk yang melampaui batas persyaratan.

Pada perencanaan suatu konstruksi bangunan gudang diperlukan beberapa landasan teori berupa analisa struktur, ilmu tentang kekuatan bahan serta hal lain yang berpedoman pada peraturan-peraturan yang berlaku di Indonesia. Ilmu teoritis di atas tidaklah cukup karena analisa secara teoritis tersebut hanya berlaku pada kondisi struktur ideal sedangkan gaya-gaya yang dihitung hanya merupakan pendekatan dari keadaan yang sebenarnya atau yang diharapkan terjadi.

Perencanaan merupakan bagian yang terpenting dari pembangunan suatu gudang atau bangunan lainnya. Perencanaan suatu konstruksi harus memenuhi berbagai syarat konstruksi yang telah ditentukan, yaitu kuat, kaku, dan dapat dilaksanakan dengan biaya yang ekonomis tapi tidak mengurangi mutu bangunan tersebut, sehingga dapat digunakan sesuai dengan fungsi utama yang diinginkan oleh perencana.

2.1.2 Dasar Perencanaan

Pada penyelesaian perhitungan bangunan Gudang ini perencana berpedoman pada peraturan-peraturan yang berlaku di Indonesia diantaranya :

1. Tata cara perhitungan Struktur baja untuk bangunan (SNI 03-1729-2002)

Pedoman ini memuat mengenai persyaratan-persyaratan umum serta ketentuan teknis perencanaan dan pelaksanaan struktur baja.

2. Tata cara pembebanan (SNI 03-1727-1987)

Peraturan ini digunakan untuk menentukan beban yang diijinkan untuk merencanakan suatu bangunan. Pedoman ini memuat ketentuan beban yang harus diperhitungkan dalam perencanaan suatu bangunan.

3. Peraturan pembebanan Indonesia untuk gedung (PPIUG 1983)

Peraturan ini digunakan untuk menentukan beban yang diijinkan untuk merancang suatu bangunan. Peraturan ini memuat dan menjelaskan ketentuan mengenai beban-beban yang harus diperhitungkan dalam perencanaan suatu bangunan.

4. Tabel Konstruksi Baja Ir. Rudy Gunawan

Memuat spesifikasi dan dimensi dari profil-profil baja yang digunakan dalam konstruksi baja.

2.1.3 Perencanaan Konstruksi

Struktur adalah satu kesatuan dan rangkaian dari beberapa elemen yang direncanakan agar mampu menerima beban dari luar maupun berat sendiri tanpa mengalami perubahan bentuk yang melampaui batas persyaratan.

Ada dua struktur pendukung, yaitu :

1. Struktur bangunan atas

Sanggup mewujudkan perencanaan arsitektur dan harus sanggup menjamin segi keamanan dan kenyamanan. Untuk itu bahan yang digunakan untuk bangunan dengan kriteria perencanaan antara lain :

- a. Tahan api
- b. Kuat dan kokoh.

Struktur gedung harus direncanakan kekuatan batasnya terhadap pembebanan.

c. Ekonomis

Setiap konstruksi yang dibangun harus semurah mungkin dan disesuaikan dengan biaya yang ada tanpa mengurangi mutu dan kekuatan bangunan.

d. Aman dan nyaman.

Setiap bangunan yang dibangun harus memperhatikan aspek-aspek kenyamanan serta orang-orang yang menghuni merasa nyaman.

Perhitungan perencanaan bangunan atas untuk bangunan berupa gudang konstruksi baja meliputi :

- a Perhitungan Gording
- b Perhitungan Trekstang
- c Perhitungan Portal
- d Perhitungan Ikatan Angin
- e Perhitungan Kontrol Penampang
- f Perhitungan Single Beam
- g Perhitungan Plat Lantai

2. Struktur bangunan bawah

Struktur bangunan bawah adalah sistem pendukung bangunan yang menerima beban struktur atas untuk meneruskan ke tanah di bawahnya

Perhitungan perencanaan bangunan bawah meliputi :

- a Perhitungan Sloof
- b Perhitungan Pondasi

2.1.4 Klasifikasi Pembebanan

Suatu struktur bangunan gudang juga harus direncanakan kekuatannya terhadap suatu beban. Adapun jenis penbebanan antara lain:

1. Beban mati

Adalah semua muatan yang berasal dari berat sendiri bangunan dan unsur bangunan termasuk segala unsur tambahan yang merupakan suatu kesatuan dengannya.

(Peraturan pembebanan Indonesia untuk gedung 1983 hal. 10 pasal 2.2)

2. Beban hidup

Beban hidup pada atap

(Peraturan pembebanan Indonesia untuk gedung 1983)

- 1) Beban hidup pada atap atau bagian atap serta pada struktur tudung (canopy) yang dapat dicapai dan dibebani oleh orang harus diambil minimum 100 kg/m^2 bidang datar.
- 2) Beban hidup pada atap atau bagian atap yang tidak dapat dicapai dibebani oleh orang, harus diambil yang paling menentukan diantara 2 macam berikut :
 - a) Beban terbagi rata/ m^2 berasal dari beban air hujan sebesar $(40 - 0,8 \alpha) \text{ kg/m}^2$. Dimana α adalah sudut kemiringan atap dalam derajat, dengan ketentuan bahwa beban tersebut tidak perlu diambil lebih besar dari 20 kg/m^2 dan tidak perlu ditinjau bila kemiringan atapnya adalah lebih besar dari 50 derajat.
 - b) Beban terpusat dari seorang pekerja atau seorang pemadam kebakaran dengan peralatannya diambil sebesar minimum 100 kg.

Baja

Baja adalah salah satu dari bahan konstruksi yang penting dan mempunyai sifat utama dalam penggunaan konstruksi yang berkekuatan

tinggi dibandingkan terhadap setiap bahan lainnya dan juga memiliki sifat keliatan (*ductility*) yang mempunyai kemampuan untuk berfermormasi secara nyata, baik dalam tegangan maupun dalam kompresi.

Karakteristik Baja Struktur

1. Modulus Elastisitas baja struktur
 $E_s = 2 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$
 $E_s = 2 \times 10^5 \text{ Mpa}$
2. Sifat – sifat Mekanis lainnya
 Modulus Geser = 80.000 Mpa
3. Harga tegang batas dan tegangan leleh baja struktur. Tegangan leleh untuk perencanaan (f_y) tidak boleh diambil melebihi nilai pada tabel berikut.

Tabel 2.1 Sifat Mekanis Baja Struktural

| Macam Baja | Tegangan Batas (f_u) | | Tegangan Leleh (f_y) | | Peregangan Minimum |
|------------|--------------------------|-----|--------------------------|-----|--------------------|
| | kg/cm ² | Mpa | kg/cm ² | Mpa | (%) |
| BJ 34 | 3400 | 340 | 2100 | 210 | 22 |
| BJ 37 | 3700 | 370 | 2400 | 240 | 20 |
| BJ 41 | 4100 | 410 | 2500 | 250 | 18 |
| BJ 50 | 5000 | 500 | 2900 | 290 | 16 |
| BJ 55 | 5500 | 550 | 4100 | 410 | 13 |

4. Tegangan putus untuk perencanaan (f_u) tidak boleh diambil melebihi nilai pada tabel 2.1

Keuntungan dari Konstruksi Baja

1. Modulus Elastisitas baja tinggi, maka tegangan tinggi

2. Tegangan tarik sama dengan tegangan tekan
3. Ada beberapa alat sambung (baut, keling, las)
4. Bisa memberikan bentang besar (konstruksi rangka bentang)
5. Bisa dikerjakan secara pabrikasi (bisa bongkar pasang)

Kekurangan dari Konstruksi Baja

1. Mahal (bahan, perencanaan, perawatan)
2. Tidak tahan terhadap bahaya kebakaran
3. Mudah korosi, dll

2.2.1 Perencanaan Atap

1. Gording

Struktur gording direncanakan kekuatannya berdasarkan pembebanan dari beban mati, dan beban hidup.

a. Pembebanan

Adapun beban yang bekerja pada gording sebagai berikut :

1) Beban mati (q_D)

Terdiri dari :

- a) Berat sendiri gording
- b) Berat atap

2) Beban hidup (q_L)

Terdiri dari

- a) Beban air hujan
- b) Beban pekerja

b. Kombinasi pembebanan :

Kuat perlu (U) yang menahan beban mati (D) dan beban hidup (L) paling tidak harus sama dengan :

$$U = 1,2 D + 1,6 L$$

- Kontrol kekuatan

$$\frac{M_{ux}}{\phi \cdot b \cdot M_{nx}} + \frac{M_{uy}}{\phi \cdot M_{nx}} \leq 1$$

- Kontrol kekakuan

$$\Delta = \frac{1}{48} \left(\frac{P \cdot L^3}{E \cdot I} \right) \longrightarrow \text{untuk beban terpusat di tengah bentang}$$

(Beban Pekerja)

$$\Delta = \frac{5 \cdot q \cdot l^4}{348 \cdot E \cdot I} \longrightarrow \text{untuk beban merata}$$

Untuk beban merata apabila menggunakan trekstang berjumlah 1 buah maka panjangnya dibagi untuk gaya yang sejajar dengan kemiringan atap.

$$\Delta = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2} \leq \frac{L}{240}$$

2.2.2 Trekstang

Cara perhitungan diambil dari kombinasi pembebanan gording dan menggunakan beban terfaktor.

V yang diambil adalah yang terbesar untuk menentukan luas dan diameter trekstang tersebut.

$$V = f_y \cdot A_{\text{Trekstang}}$$

$$V = f_y \cdot \frac{1}{4} \pi \cdot d^2$$

$$D_{\text{Trekstang}} = \sqrt{\frac{4 \cdot V}{f_y \cdot \pi}}$$

2.2.3 Perencanaan Portal

Portal adalah suatu sistem yang terdiri dari bagian-bagian struktur yang berhubungan dan berfungsi menahan beban sebagai suatu kesatuan

lengkap yang terdiri dari berat sendiri, peralatan beban gording, beban hidup, dan beban mati. Dalam menanalisa portal pada laporan akhir ini metode yang dipakai adalah metode Momen Plastis.

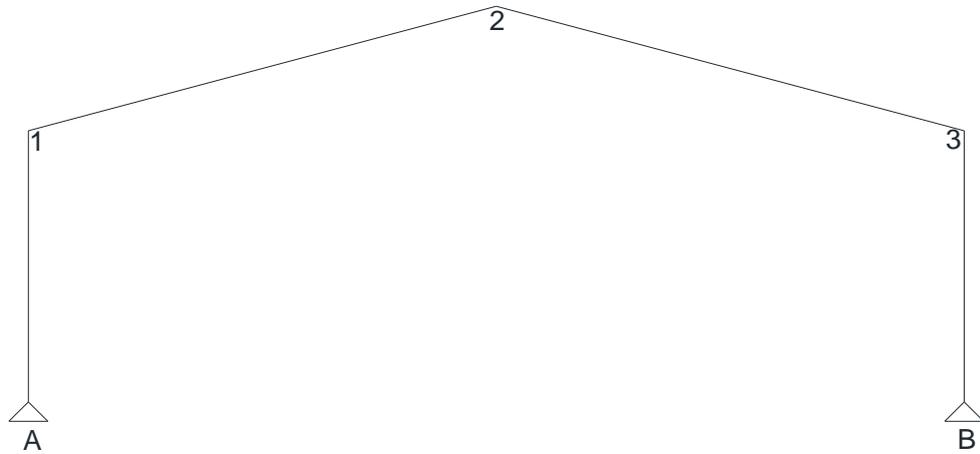
Pembebanan pada portal :

- a. Beban hidup
- b. Beban mati
- c. Beban penutup lantai dan aduan
- d. Beban balok
- e. Beban dari pasangan dinding

Prosedur perhitungannya adalah sebagai berikut :

- a. Menentukan letak sendi-sendi plastis yang mungkin terjadi.
- b. Pilih mekanisme yang mungkin, baik mekanisme tunggal maupun mekanisme gabungan atau kombinasi.
- c. Pecahkan persamaan kesetimbangan dengan prinsip kerja virtual untuk beban terendah atau M_p yang tertinggi.
- d. Periksa apakah dipenuhi $M \leq M_p$ pada semua penampang

Perhitungan portal juga dapat dilakukan dengan menggunakan metode Takabeya.



Faktor Kekakuan (K)

- Untuk batang dengan ujung batang sendi – jepit :

$$K_1 = \frac{3.EI}{L}$$

- Untuk batang dengan ujung batang jepit – jepit :

$$K_1 = \frac{4.EI}{L}$$

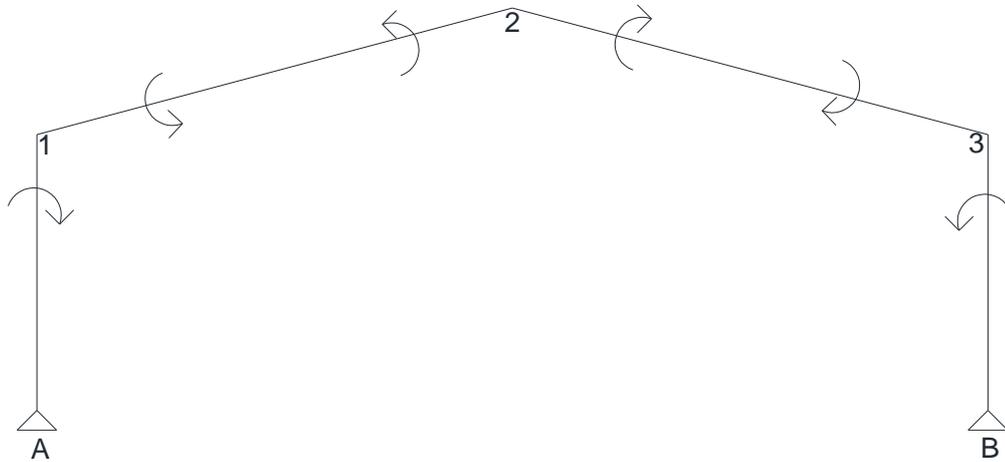
- Koefisien distribusi (μ)

$$\mu = \frac{K}{\sum K}$$

- Faktor distribusi (γ)

$$\gamma = \frac{K_{ij}}{\rho_i}$$

Momen primer



- Momen primer akibat balok jepit – jepit

$$M_a = \frac{6 \cdot EI \cdot \delta}{L^2}$$

- Momen primer akibat pergeseran ujung balok sendi - jepit

$$M_b = \frac{3 \cdot EI \cdot \delta}{L^2}$$

- Momen primer akibat beban momen (M)

Ujung balok jepit-jepit

$$M_A = M_B$$

$$M_A = \frac{M}{4}$$

$$M_B = \frac{M}{4}$$

2.2.4 Perhitungan Kontrol Penampang Single Beam

Momen nominal arah x dan arah y

- $M_{nx} = Z_x \cdot f_y$
- $M_{ny} = Z_y \cdot f_y$

Kontrol tegangan penampang balok

$$\begin{aligned}
 - L_k &= L \cdot kc \\
 - \Lambda_c &= \frac{i L_k}{\pi r} \sqrt{\frac{f_y}{E_s}}
 \end{aligned}$$

(SNI 03-1729-2002 baja, hal 32)

Keterangan :

f_y = Tegangan leleh baja

E_s = Modulus elastisitas baja (2×10^6 kg/cm²)

$r = i$ = Jari-jari kelembaman (jari-jari girasi)

L_k = Panjang tekuk

Gaya tekan nominal = N_n , dapat ditentukan sebagai berikut :

$$N_n = \frac{A_g \cdot f_y}{\omega}$$

Keterangan :

A_g = Luas penampang kotor

f_y = Tegangan leleh material baja, Mpa

ω = Faktor tekuk

Cek Terhadap Tarik dan Lentur

Komponen struktur yang mengalami momen lentur dan gaya aksial tarik harus direncanakan memenuhi ketentuan sebagai berikut :

$$\text{Untuk } \frac{N_u}{\phi N_n} < 0,2$$

$$\frac{N_u}{2\phi N_n} + \frac{M_u}{\phi b \times M_{nx}} \leq 1,0$$

Keterangan :

- N_u = Gaya aksial terfaktor
 N_n = Kuat nominal penampang untuk N_u gaya aksial tarik
 Φ = Faktor reduksi kekuatan
 $M_{ux}=M_{uy}$ = Momen lentur terfaktor terhadap sumbu x dan sumbu y
 $M_{nx}=M_{ny}$ = Kuat nominal lentur penampang terhadap sumbu x dan y
 Φ_b = Faktor reduksi kuat lentur

Cek Terhadap Geser

Kuat geser nominal plat badan harus dihitung sebagai berikut :

- $V_n = 0,6 \times f_y \times A_w$
- $V_u \leq \phi V_n$

Keterangan :

- V_n = Kuat geser nominal
- F_y = Tegangan leleh baja
- V_u = Gaya geser perlu
- A_w = Luas kotor pelat badan
- Φ = Faktor reduksi sesuai

2.2.5 Perencanaan Sambungan

Penggunaan baja pada proyek ini adalah IWF 250.125.6.9 untuk kolom dan balok. Didalam pelaksanaan kerja proyek ini menggunakan 2 macam sambungan yaitu dengan cara menggunakan baut dan las. Pemilihan cara tersebut dikarenakan logam baja mudah untuk pelaksanaan pengelasan, teguh dan liat terhadap struktur yang berbutir halus yang dapat memikul beban baik dalam keadaan angin maupun panas. Tebal pelat

dicoba-coba disesuaikan dengan diameter baut yang akan digunakan. Pelat ini digunakan sebagai pelat pembantu dalam penyambungan antara profil sehingga profil tersebut menjadi satu kesatuan dengan baut dan las.

1. Sambungan Baut

Langkah - langkah perhitungan

Jarak minimum:

$$S1 > 1,75mm$$

$$S > 3d$$

Jarak maksimum:

$$S1 < 150mm$$

$$S1 < (4tp + 100mm)$$

$$S < 200mm$$

Di Pakai Baja Bj. 37

$$Fy = 240 \text{ MPa}$$

$$Fu = 370 \text{ MPa}$$

a. Kuat gesek baut

$$Rn = 0,5.Fu.Ab \text{ (Rnv)}$$

b. Kuat tarik baut

$$Rn = 0,75 .fu.Ab \text{ (Rnv)}$$

c. Lintang dipikul bersama oleh baut

$$Vi = \frac{V}{n} \Rightarrow (Ruv)$$

d. Momen didistribusikan

Sesuai pengisian baut

$$T_i = \frac{M \cdot y_i}{\sum y_i^2} \rightarrow (R_{vt})$$

$$\left(\frac{R_{uv}}{\phi_v \cdot R_{nv}} \right)^2 + \left(\frac{R_{vt}}{\phi_t \cdot R_{nt}} \right)^2 \leq 1 \Rightarrow \phi_v = \phi_t = 0,75$$

ϕ = Faktor reduksi (0,75)

R_{nv} = kuat geser nominal baut

R_{nt} = kuat tarik nominal baut

R_{uv} = gaya gesek terfaktor terencana

R_{ut} = gaya tarik terfaktor terencana

2. Sambungan dengan las.

Langkah-langkah perhitungan

$$\phi R_n = \sqrt{R_{nv}^2 + R_{nt}^2}$$

Dengan menggunakan elektroda

$$\phi R_{nw} = \phi_t (0,6 \cdot F_{EX})$$

a yang dibutuhkan

$$a = \frac{\phi R_n}{\phi R_{nw}}$$

3. Sambungan Pelat Dasar Kolom

Syarat :

$$P_u \leq \phi P_n$$

$$\phi P_n = \phi 0,85 f_c' A_g$$

Menentukan nilai N (lebar plat) & B (panjang pelat)

$$\text{Menentukan tebal pelat dengan rumus : } t = \sqrt{\frac{2 \cdot P_u \cdot n^2}{BN \cdot (0,9) \cdot f_y}}$$

Dengan ketentuan : $\phi M_n \geq M_u$

$$M_u = \frac{P_u}{BN} \cdot \left(\frac{N \cdot n^2}{2} \right)$$

$$\phi Mn = \phi.Mp = \phi . z . fy = 0,9 . \left(\frac{N.t^2}{4} \right) . fy$$

2.2.6 Perencanaan Plat Lantai

Perhitungan plat lantai dapat menggunakan cara perhitungan perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) dengan memperhitungkan berat operasional *Fork Lift* . Berdasarkan berat *Fork Lift* yang sudah ditentukan dapat direncanakan ketebalan plat lantai tersebut.

2.2.7 Perencanaan Sloof

Sloof adalah suatu konstruksi yang menerima beban dari dinding dan meneruskan beban tersebut ke pondasi yang melalui kolom yang berfungsi sebagai pengaku struktur.

1. Langkah-langkah perencanaan sloof :
 - a. Menentukan dimensi sloof, tulangan pakai, sengkang, penutup beton, mutu baja dan beton yang digunakan.
 - b. Menentukan beban-beban pada sloof.
 - 1) Berat sendiri sloof
 - 2) Berat dinding
 - 3) Berat plesteran

Kemudian semua beban dikalikan dengan faktor beban

$$Wu = 1,4 Qd \text{ (SNI 03-1729-2002 hal 13)}$$

- c. Menghitung nilai momen pada tumpuan dan lapangan
- d. Nilai K dan ρ didapat

$$k = \frac{Mu}{\phi . b . d^2} \rightarrow \text{Syarat : } \rho_{min} < \rho_{diperoleh} < \rho_{maks}$$

- e. Menghitung luas tulangan, sehingga diperoleh jumlah diameter tulangan.

$$(As = \rho . b . d)$$

- f. Cek tulangan terhadap geser.

g. Menentukan jarak dan diameter tulangan setiap titik

2. Langkah-langkah perhitungan tulangan geser :

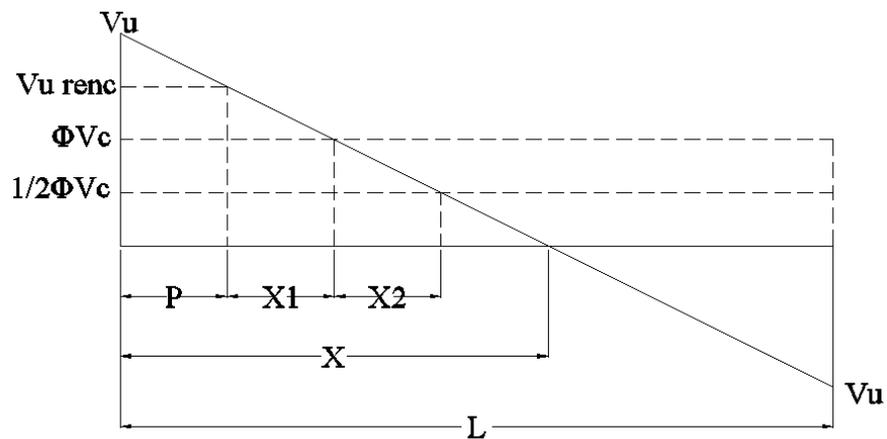
- a. Menentukan V_u rencana
- b. Menentukan V_c dengan cara

$$V_c = \frac{1}{6} \cdot \sqrt{f_c'} \cdot b \cdot d$$

c. Cek apakah sloof memerlukan tulangan geser

$$V_u > \phi \cdot V_c$$

Jika $V_u > \phi \cdot V_c$, maka memerlukan tulangan geser



d. Tentukan Nilai X

$$X = \frac{V_u}{V_u + V_u'} \cdot L$$

e. Tentukan nilai P

$$P = d + \frac{1}{2}b$$

f. Tentukan Nilai V_u rencana

$$V_{u \text{ rencana}} = \frac{V_u(X - P)}{X}$$

$$g. \phi V_c = \phi \frac{1}{6} \sqrt{f_c'} \cdot b \cdot d$$

h. Tentukan nilai X_1

$$X_1 = \frac{(Vu - \phi Vc) \cdot (X - P)}{Vu_{rencana}}$$

i. Tentukan nilai Vs perlu

$$\phi V_{s\text{perlu}} = Vu_{rencana} - \phi Vc$$

j. $\phi V_{s\text{maks}} = 0,75 \frac{2}{3} \sqrt{fc'}$

$$\phi V_{s\text{perlu}} < \phi V_{s\text{maks}} \dots \dots \text{oke}$$

k. Cek nilai Vs :

$$\phi V_s = 0,75 \frac{1}{3} \sqrt{fc'}$$

$$\phi V_s < \phi V_{s\text{maks}}, \text{ maka } S_{\text{maks}} = \frac{d}{2} \text{ atau } 600 \text{ mm}$$

$$S_{\text{maks}} = \frac{339}{2} = 169,5 \text{ mm}$$

l. Tentukan nilai X₂

$$X_2 = \frac{\frac{1}{2} \phi Vc \cdot (X - (P + X_1))}{\phi Vc}$$

$$Av_{\text{min}} = \frac{b \cdot s}{3 \cdot fy} \Rightarrow s = 1000 \text{ karena dibuat permeter}$$

m. Cari Av sepanjang d, X₁, X₂, X₃

$$Av = \frac{\phi V_s \cdot b \cdot d}{\phi \cdot fy} = \text{mm}^2$$

$$Av_{\text{permeter}} = \frac{Av}{d_{\text{meter}}} = \text{mm}^2/\text{M}$$

$$Av_1 = 2 \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d_t^2 = \dots$$

$$S = \frac{Av_1}{Av_{\text{permeter}}} \text{ mm} < S_{\text{maks}} = \frac{d}{2}$$

2.2.8 Perencanaan Pondasi

Pondasi adalah struktur yang paling bawah yang berfungsi sebagai menyalurkan beban bangunan atas ke tanah pendukung. Pada perencanaan ini pondasi yang direncanakan adalah pondasi telapak, berdasarkan data tanah.

Sebuah pondasi haruslah memenuhi beberapa persyaratan stabilitas dan persyaratan deformasi antara lain :

1. Kedalaman haruslah memadai untuk menghindarkan pengeliruan bahan dalam arah lateral dari bawah pondasi khususnya untuk telapak dan pondasi rakit.
2. Kedalaman haruslah berada di bawah daerah perubahan volume musiman yang disebabkan oleh pembekuan, pencairan dan pertumbuhan proyek.
3. Sistem harus aman terhadap penjungkir balikan, rotasi, penyorongan atau perpecahan tanah (kegagalan kekuatan geser)
4. Sistem harus aman terhadap korosi atau kemerosotan yang disebabkan oleh bahan yang berbahaya yang terdapat didalam tanah. Hal ini perlu mendapatkan perhatian khusus didalam mendapat dan memperoleh kembali urugan tanah yang sehat dan kadang-kadang untuk pondasi laut.
5. Sistem harus memadai untuk menahan beberapa perubahan didalam tempat yang terkemudian atau geometri kontruksi dan mudah untuk dimodifikasi seandainya perubahan-perubahan kelak akan meliputi ruang lingkup yang besar.
6. Pondasi haruslah ekonomis didalam metode pemasangan.
7. Pergerakan tanah seluruhnya dan pergerakan differensial harus dapat ditolelir untuk kedua elemen pondasi dan elemen bagian bangunan di atas tanah.

8. Pondasi dan konstruksinya harus memenuhi syarat standar untuk perlindungan lingkungan.(Bowles J.E. *Analisa Desain Pondasi*. Erlangga. Hal 1 dan 6)

2.3 Pengelolaan Proyek

2.3.1 Rencana Kerja dan Syarat Syarat

Rencana kerja dan syarat syarat adalah segala ketentuan dan informasi yang diperlukan terutama hal-hal yang tidak dapat dijelaskan dengan gambar-gambar yang harus dipenuhi oleh para kontraktor pada saat akan mengikuti pelelangan maupun pada saat melaksanakan pekerjaan yang akan dilakukan nantinya.

2.3.2 Daftar Harga Satuan dan Upah

Analisa harga satuan pekerjaan adalah perhitungan biaya-biaya yang berhubungan dengan pekerjaan-pekerjaan yang ada dalam suatu proyek. Guna dari harga satuan ini agar kita dapat mengetahui harga-harga satuan dari tiap-tiap pekerjaan yang ada. Dari harga-harga yang terdapat dalam analisa satuan harga ini nantinya akan didapat harga keseluruhan dari pekerjaan-pekerjaan yang ada yang akan digunakan sebagai dasar pembuatan rencana anggaran biaya.

2.3.3 Perhitungan Volume Pekerjaan

Volume pekerjaan adalah jumlah keseluruhan dari banyaknya (kapasitas) suatu pekerjaan yang ada. Volume pekerjaan berguna untuk menunjukkan banyaknya suatu kuantitas dari suatu pekerjaan agar didapat harga satuan dari pekerjaan-pekerjaan yang ada dalam suatu proyek.

2.3.4 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Rencana Anggaran Biaya (RAB) terdiri dari tiga kata yaitu Rencana, Anggaran, dan Biaya. Dari masing-masing kata tersebut dapat didefinisikan menjadi :

Rencana adalah himpunan rencana termasuk detail/penjelasan dan tata cara pelaksanaan (pembuatan) sebuah bangunan yang terdiri dari bestek dan gambar bestek.

Anggaran adalah perkiraan atau perhitungan biaya suatu bangunan berdasarkan bestek, dan Biaya adalah jenis/besarnya pengeluaran yang ada hubungannya dengan pekerjaan yang tercantum dalam persyaratan yang terlampir.

Jadi, pengertian Rencana Anggaran Biaya (RAB) suatu bangunan atau proyek adalah perhitungan banyaknya biaya yang berhubungan dengan pelaksanaan bangunan atau proyek tersebut.

Anggaran biaya merupakan harga dari bangunan yang dihitung dengan teliti, cermat dan memenuhi syarat. Anggaran biaya pada bangunan yang sama akan berbeda di masing-masing daerah disebabkan karena perbedaan harga bahan upah tenaga kerja. Tujuan dari pembuatan RAB itu sendiri adalah untuk memberikan gambaran yang pasti tentang besarnya biaya.

2.3.5 Rekapitulasi Biaya

Rekapitulasi biaya merupakan bagian dari perhitungan rencana anggaran biaya bangunan yang berfungsi untuk merekap hasil perhitungan analisa harga satuan sehingga mudah dibaca dan dipahami.

2.3.6 Network Planning (NWP)

Dalam menyelesaikan pekerjaan konstruksi dibutuhkan suatu perencanaan waktu yang akan diperlukan untuk menyelesaikan tiap pekerjaan yang akan dilaksanakan. NWP adalah suatu alat pengendalian

pekerjaan lapangan yang ditandai dengan simbol tertentu berupa urutan kegiatan dalam suatu proyek yang berfungsi untuk memperlancar pekerjaan.

2.3.7 Barchart

Barchart menguraikan tentang uraian setiap pekerjaan mulai dari tahap awal sampai berakhirnya pekerjaan, bobot pekerjaan dan pelaksanaan pekerjaan.

2.3.8 Kurva S

Kurva S dibuat berdasarkan bobot setiap pekerjaan dari awal sampai berakhirnya pekerjaan. Bobot pekerjaan merupakan persentase yang didapatkan dari perbandingan harga pekerjaan dan harga total keseluruhan dari jumlah penawaran.