

## **REDESIGN STRUKTUR PADA BANGUNAN GEDUNG POLDA SULAWESI SELATAN DENGAN BEBAN HELIPAD**

**Bunga Saraswati Tamang Panji<sup>1,\*</sup>, Sudarmanto<sup>2</sup>, Sugiharti**

Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang<sup>1</sup>, Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang<sup>2</sup>, Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang<sup>3</sup>

Email: [bungasaraswati97@gmail.com](mailto:bungasaraswati97@gmail.com), [sudarmanto@polinema.ac.id](mailto:sudarmanto@polinema.ac.id), [sugiharti@polinema.ac.id](mailto:sugiharti@polinema.ac.id).

### **ABSTRAK**

Bangunan Gedung Polda Sulawesi Selatan akan direncanakan ulang dengan melakukan perbesaran kolom dengan tujuan untuk mendapatkan perencanaan bangunan yang baik, aman, kuat, serta tahan terhadap gempa untuk memperkecil kemungkinan runtuhnya bangunan akibat beban Helipad yang cukup besar. Perencanaan yang dilakukan adalah perencanaan pelat lantai, tangga, balok, kolom, dan pondasi. Perencanaan menggunakan metode LRFD (*Load Resistance Factors Design*) dengan pembebanan berdasarkan SNI 1727-2013. Analisis momen dilakukan dengan bantuan program RSAP 2019 sedangkan penggambaran desain menggunakan program AutoCAD 2017. Dari hasil pembahasan, didapatkan pelat lantai menggunakan tulangan utama D13-250 dan D13150, tulangan bagi D10-150. Dimensi balok tipikal dengan ukuran 30/40 dengan menggunakan tulangan utama D16 dan sengkang D10. Dimensi kolom digunakan tipikal dengan ukuran 45/55 dengan menggunakan tulangan utama 10D16 dan sengkang D10-100mm. Struktur tangga menggunakan tebal pelat 15 cm, tulangan bawah menggunakan D13 - 150, dan tulangan bagi menggunakan Ø8-150. Pondasi menggunakan Bored Pile memakai 2 tiang dengan kedalaman tiang 4,8 m dan diameter tiang Ø40cm, kemudian tebal pile cap dipakai 1 m dan dimensi pile cap 2 x 1,2 m dengan penulangan pile cap memakai tulangan D22 - 100 dan untuk borpile menggunakan tulangan 8 D16 dan sengkang spiral.

**Kata kunci :** Struktur Gedung, Beton Bertulang, *Helipad*

### **ABSTRACT**

*The building of Polda Sulawesi Selatan will be re-Design with enlargement the dimension of column to get a good, save, strong and earthquake resistant building planning and also to minimize the possibility of collapse from the building due to the considerable weight of the helipad.. Planning carried out includes floor slabs, stairs, beams, columns, and foundations. Planning uses the LRFD (Load Resistance Factors Design) method with loading based on SNI 1727-2013. Moment analysis was carried out with the software named RSAP 2019 while for the design depiction using AutoCAD 2017. From the results of the discussion, it is found that the floor slabs use the main reinforcement D13-250 and D13150, the reinforcement for D10-150. Typical beam dimensions with a size of 30/40 using D16 mains and D10 studs. Column dimensions are typically used with a size of 45/55 using 10D16 main reinforcement and D10-100mm stirrups. The ladder structure uses a 15 cm plate thickness, the lower reinforcement uses D13 - 150, and the dividing reinforcement uses Ø8-150. The foundation uses Bored Pile using 2 piles with a pile depth of 4.8 m and a pile diameter of Ø40cm, then the thickness of the pile cap is used 1 m and the dimensions of the pile cap are 2m x 1.2 m with the reinforcement of the pile cap using D22-100 reinforcement and for borpile reinforcement uses 8 D16 and spiral stirrups.*

**Keywords :** Building Structures, Reinforced Concrete, *Helipad*

### **1. PENDAHULUAN**

Seiring dengan makin pesatnya pertumbuhan penduduk menuntut adanya ketersediaan fasilitas bangunan baru untuk para narapidana dikarenakan penuhnya ruang tahanan lama. Oleh karena itu, perlu adanya penambahan bangunan baru untuk menambah fasilitas ruang tahanan.

Bangunan ini terdiri dari 5 lantai dengan fasilitas *helipad* pada atapnya dengan luas bangunan 2808 m<sup>2</sup>. Mengingat adanya fasilitas *helipad* pada bangunan ini perencanaannya di rencanakan dengan baik, aman, kuat, kokoh serta tahan terhadap gempa. Terdapat perubahan desain yaitu dengan perbesaran kolom untuk memperkecil kemungkinan runtuhnya bangunan yang di harapkan dapat menahan beban-beban yang ada pada bangunan.

Dengan latar belakang diatas maka permasalahan tersebut akan pembahasan tentang resign struktur pada bangunan Gedung polda Sulawesi Selatan dengan beban *helipad*.

**2. METODE**

Untuk menyelesaikan penulisan ini diperlukan beberapa tahapan yaitu:

- a. Studi Literatur
 

Studi literature seperti mempelajari teori-teori yang menunjang tentang perencanaan struktur gedung tahan gempa dan standar yang digunakan seperti Tata cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung (SNI 1726:2012), Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung (SNI 2847:2013) dan pembebanan berdasarkan SNI 1727:2013.
- b. Pengumpulan Data
 

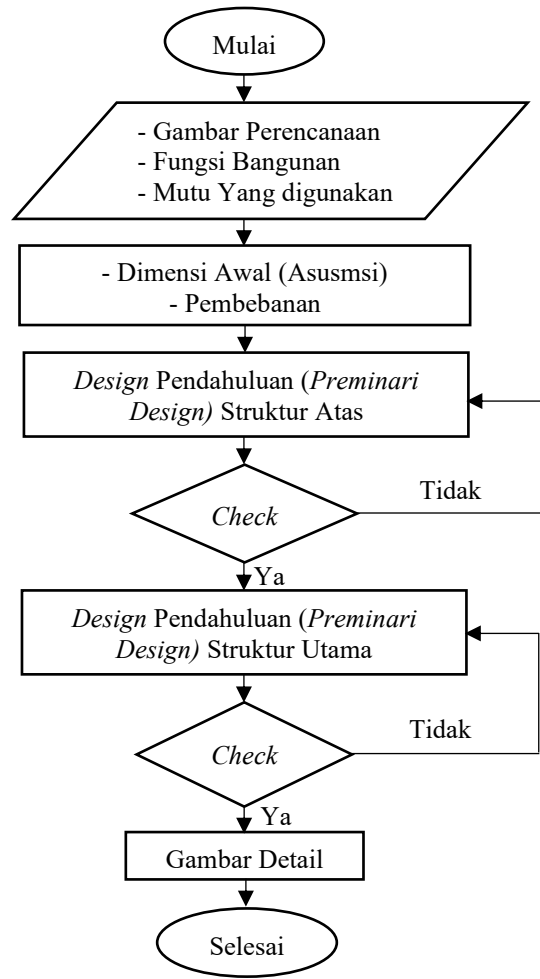
Data-data yang dibutuhkan adalah data tanah dari daerah setempat, gambar perencanaan dan spesifikasi teknis seperti mutu beton ( $f_c'$ ) dan mutu baja tulangan ( $f_y$ ).  
 Pembebanan yang digunakan pada perencanaan ini adalah sebagai berikut:

  - a. Beban Mati ini meliputi berat seluruh bahan konstruksi bagunan gedung yang terpasang. Beban mati ini mengacu pada SNI 1727-2013 dan PPIUG 1987.
  - b. Beban Hidup adalah besaran beban yang mengacu pada SNI 1727-2013 dan PPIUG 1987.
  - c. Beban angin adalah beban yang bekerja pada struktur akibat dari tekanan dan Gerakan angin
  - d. Beban gempa adalah beban dalam arah horizontal dari strukrur yang ditimbulkan dari gerakan tanah akibat gempa bumi, arah beban gempa yaitu arah vertical maupun horizontal.

Untuk menentukan kombinasi beban terdapat pada SNI 1727-2013 sebagai berikut:

- a. 1,4 D
- b. 1,2 D + 1,6 L + 0,5 (La atau H)
- c. 1,2 D + 1,0 L + 1,6 (La atau H)
- d. 1,2 D + 1,0 W + 1,0 L + 0,5 (La atau H)
- e. 1,2 D + 1,0 E + 1,0 L
- f. 1,2 D - 1,0 E + 1,0 L
- g. 0,9 D + 1,0 W
- h. 0,9 D - 1,0 W
- i. 0,9 D + 1,0 E
- j. 0,9 D - 1,0 E

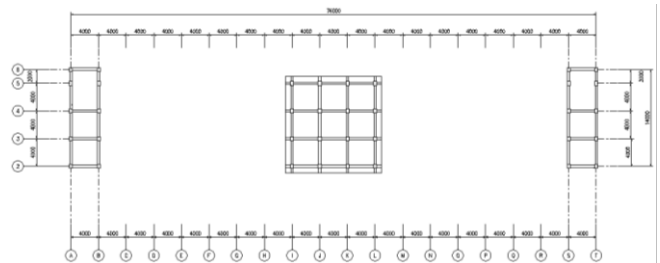
Diagram alur perencanaan ulang struktur rumah susun pada bangunan Gedung polda Sulawesi Selatan dengan beban *helipad*.



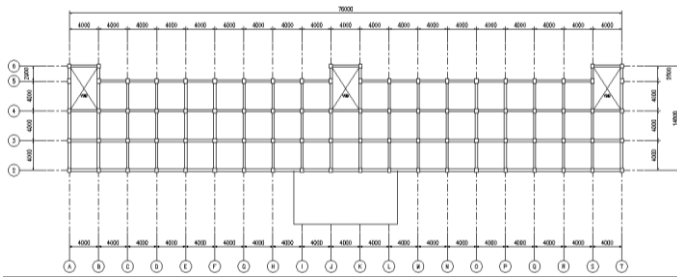
**Gambar 1** Diagram Alur Perencanaan Ulang

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

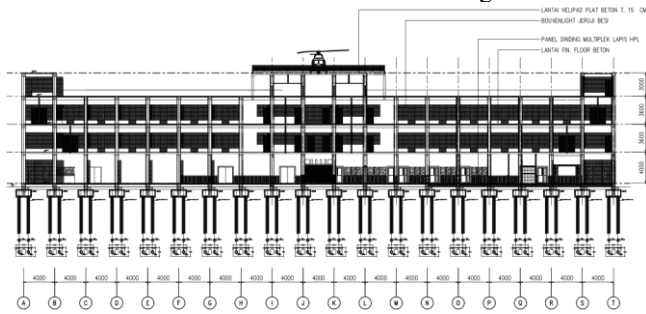
Perencanaan ulang struktur bangunan gedung polda Sulawesi Selatan dengan beban *helipad* di susun sesuai dengan SNI-03-2847-2013 dan perencanaan gempa SNI 03-1726-2012. Pembebanan yang diperoleh pada atap sebagai berikut:



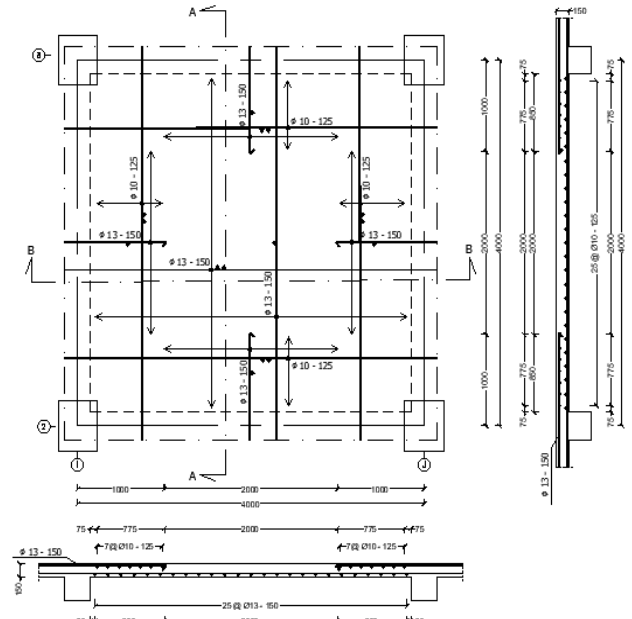
**Gambar 2** Denah Perencanaan Ulang Lantai *Helipad*



Gambar 3 Denah Perencanaan Ulang Lantai



Gambar 4 Potongan Perencanaan Ulang



Gambar 5 Detail Penulangan Pelat Lantai Helipad

**Pelat**

Denah pelat lantai *helipad* pada bangunan Gedung polda Sulawesi Selatan dengan beban *helipad* ditunjukkan pada **Gambar 2**.

Pelat lantai *helipad* menggunakan tebal 15 cm dan pelat lantai menggunakan tebal 12 cm.

Panel PH  $l_x = 4$  m dan  $l_y = 4$  m, Panel A  $l_y = 4$  m dan  $l_x = 4$  m, Panel B  $l_y = 4$  m dan  $l_x = 4$  m, C  $l_y = 4$  m dan  $l_x = 4$  m, D  $l_y = 4$  m dan  $l_x = 4$  m.

Dari hasil perhitungan diperoleh nilai momen berikut ini adalah rekapitulasi penulangan pelat pada **Tabel 1**.

**Tabel 1** Penulangan Pelat

Panel	Tumpuan	Lapangan
PH1	D13 – 250	D13 – 250
A1	D13 – 250	D10 – 250
A2	D13 – 250	D10 – 250
A3	D13 – 150	D10 – 150
B1	D13 – 250	D10 – 250
B2	D13 – 250	D10 – 250
B3	D13 – 250	D10 – 250
B4	D13 – 250	D10 – 250
C1	D13 – 250	D10 – 250
C2	D13 – 250	D10 – 250
C3	D13 – 250	D10 – 250
C4	D13 – 250	D10 – 250
D1	D13 – 250	D10 – 250
D2	D13 – 250	D10 – 250
D3	D13 – 250	D10 – 250
D4	D13 – 250	D10 – 250

Sumber: Hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungan diatas maka penulangan plat lantai terlihat pada **Gambar 5**.

**Balok Induk**

Denah pembalokan Gedung polda Sulawesi Selatan dengan beban *helipad* ditunjukkan pada **Gambar 2**. Balok induk memanjang terdapat pada As 2, As 3, As 4, As dan 5 / I-L.

- Panjang balok induk = 4,00 m
- Tinggi balok (h) = 400 mm
- Lebar balok (b) = 300 mm
- $f_c'$  = 30 MPa
- $f_y$  = 400 MPa

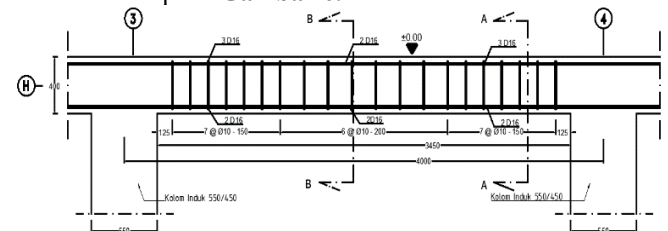
Dari hasil perhitungan didapatkan momen tumpuan, momen lapangan dan gaya geser maka penulangan balok induk terlihat pada **Tabel 2**.

**Tabel 2** Penulangan Balok Induk

	Tul Atas	Tul Bawah	Senggang
Tum	6 D16	2 D16	Ø10-100
Lap	3 D16	2 D16	Ø10-150

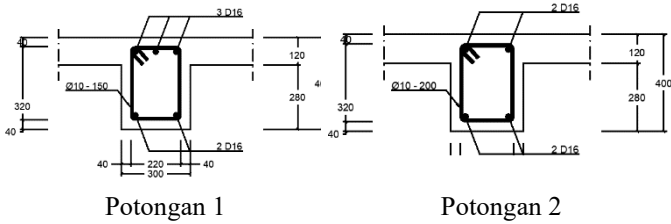
Sumber: Hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungan diatas maka penulangan balok induk terlihat pada **Gambar 6**.



Gambar 6 Detail Balok Induk

Dari gambar detail balok maka didapatkan potongan balok pada **Gambar 7**.



Gambar 7 Potongan Balok Induk

**Kolom**

Denah Gedung polda Sulawesi Selatan dengan beban *helipad* di tunjukkan pada Gambar 4.

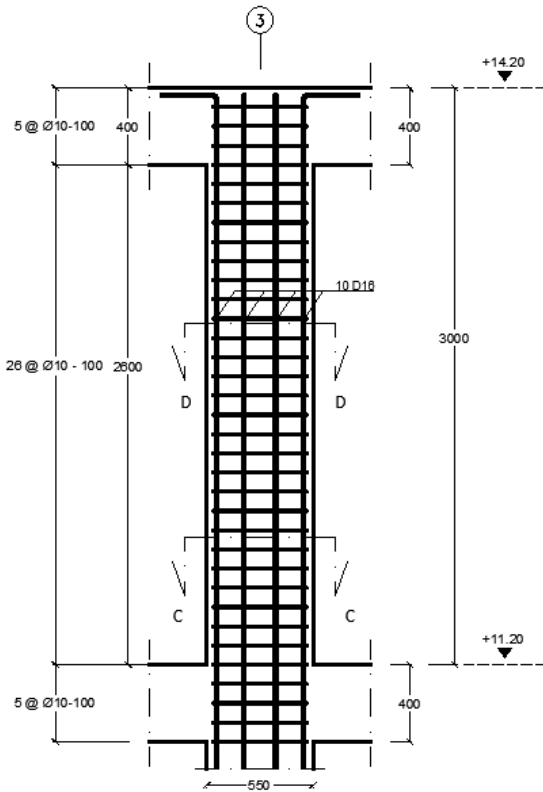
- Panjang kolom It 1 = 4,00 m
- Panjang kolom It 2 dan 3 = 3,60 m
- Panjang kolom It 4 = 3,00 m
- Tinggi kolom (h) = 5,50 mm
- Lebar kolom (b) = 4,50 mm
- fc' = 30 MPa
- fy = 400 MPa

Dari hasil perhitungan didapatkan momen tumpuan, momen lapangan dan gaya geser maka penulangan kolom terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Penulangan Kolom

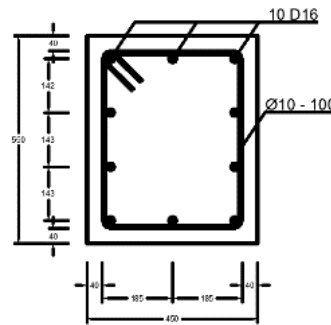
	Tul Utama	Senggang
Kolom 450/550	10 D16	Ø10-100

Dari hasil perhitungan diatas maka penulangan kolom terlihat pada Gambar 8.



Gambar 8 Detail Kolom

Dari gambar detail kolom maka didapatkan potongan kolom pada Gambar 9.



Gambar 9 Potongan Kolom

**Balok Sloof**

Denah sloof pada Gedung polda Sulawesi Selatan dengan beban *helipad* ditunjukkan pada Gambar 3.

- Panjang sloof = 4,00 m
- Tinggi sloof (h) = 400 mm
- Lebar sloof (b) = 300 mm
- fc' = 30 MPa
- fy = 400 MPa

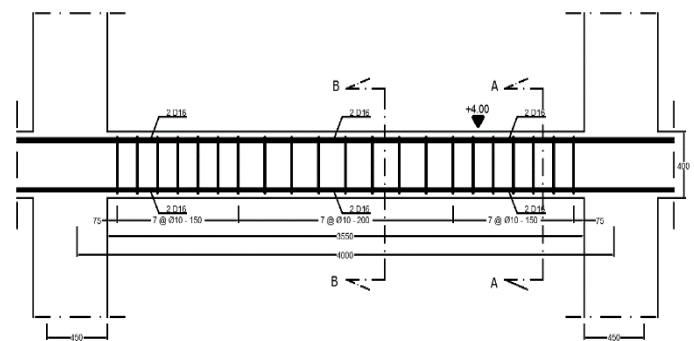
Dari hasil perhitungan didapatkan momen tumpuan, momen lapangan dan gaya geser maka penulangan sloof induk terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Penulangan Sloof

	Tul Atas	Tul Bawah	Senggang
Tum	2 D16	2 D16	Ø10-150
Lap	2 D16	2 D16	Ø10-200

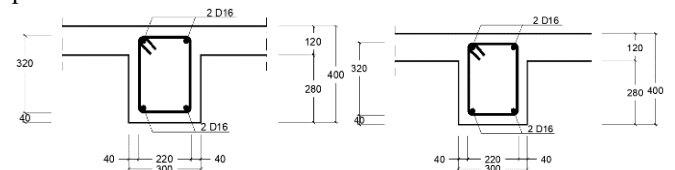
Sumber: Hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungan diatas maka penulangan sloof terlihat pada Gambar 10.



Gambar 10 Detail Sloof

Dari gambar detail balok maka didapatkan potongan sloof pada Gambar 11.

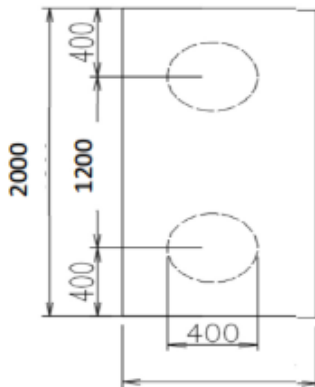


Potongan 1

Potongan 2

Gambar 11 Potongan Sloof

**Bored Pile**



**Gambar 12** Denah Bored Pile

Denah *bored pile* ditunjukkan pada **Gambar 12**.

- $f_c'$  = 30 MPa
- $f_y$  = 400 MPa
- Dimensi tiang *bored pile* =  $\varnothing$  400mm
- Panjang *bored pile* = 4,8 m

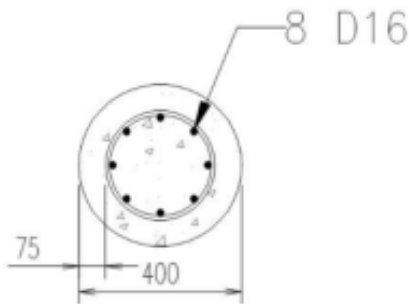
Dari hasil perhitungan didapatkan tulangan terlihat pada **Tabel 5**.

**Tabel 5** Penulangan Bored Pile

Tulangan Utama	Tulangan Sengkang
8D16	D10-60

Sumber: Hasil Perhitungan

Berdasarkan hasil perhitungan penulangan didapatkan potongan penulangan pada **Gambar 13**.



**Gambar 13** Potongan Bored Pile

**Pile Cap**

- Tebal = 1000 mm
- Lebar = 1500 mm
- $f_c'$  = 30 MPa
- $f_y$  = 400 MPa

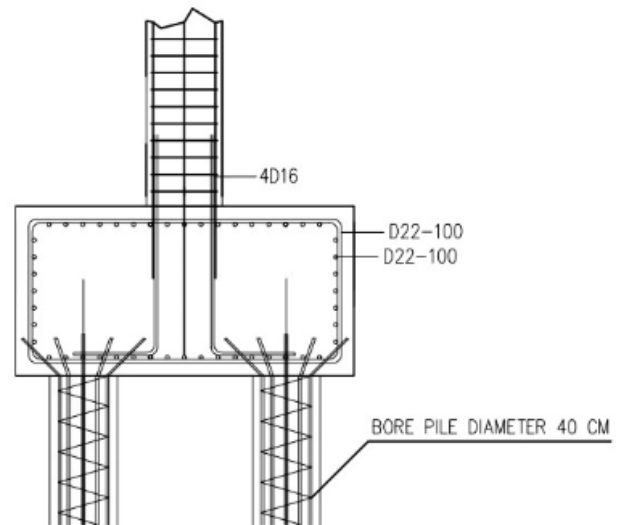
Dari analisis perhitungan untuk *pile cap* dengan rekapitulasi penulangan pada **Tabel 6**.

**Tabel 6** Penulangan Pile Cap

Tulangan Utama	Tulangan Pasak
D22 - 100	4D16

Sumber: Hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungan diatas maka penulangan *pile cap* terlihat pada **Gambar 14**.



**Gambar 14** Potongan Pile Cap

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Badan Standardisasi Nasional 2012, Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung, SNI 03-1726-2012, Jakarta.
- [2] Badan Standardisasi Nasional 2013, Beban Minimum untuk Perencanaan Bangunan Gedung dan Struktur Lain, SNI 03-1727-2013, Jakarta.
- [3] Badan Standardisasi Nasional 2013, Persyaratan Beton Struktur untuk Bangunan Gedung, SNI 03-2847-2013, Jakarta.
- [4] Cahyo, G. H. (2010) Perhitungan perencanaan Struktur Gedung Beton bertulang Di Jalan Ahmad Yani Pontianak (Doctoral dissertation, Tanjungpura University).
- [5] Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan 1987, Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung, Departemen PU, Bandung.
- [6] Kusuma, Gideon dan W.C Vis 1993, Dasar-Dasar Perencanaan Beton Bertulang, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- [7] Nawy, Edward G. 1990. Beton Bertulang. Bandung: P.T Eesco.
- [8] Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara nomor : SKEP/41/III/2010 tentang Persyaratan Standar Teknis dan Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139 (Manual of Standard CASR 139) Volume II Tempat Pendaratan dan Lepas Landas Helikopter (Heliport). Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, Jakarta, 2010.
- [9] Setiawan, Agus 2016, Perencanaan Struktur Beton Bertulang, Penerbit Airlangga, Jakarta.
- [10] Sutehno, Winness 2014, Perencanaan Konstruksi Struktur Atas Serta Struktur Helipad Pada Bangunan Rumah Sakit R K Charitas Palembang.