

**Perancangan Struktur Bangunan Gedung Kantor Sewa Borneo Land
4 Lantai Jalan Parit Bugis Kecamatan Sungai Raya
Kabupaten Kubu Raya**
***STRUCTURAL DESIGN THE BORNEO LAND RENT OFFICE 4
FLOORS IN PARIT BUGIS STREET SUNGAI RAYA DISTRICT
KUBU RAYA REGENCY***

Rizky Adhitya¹⁾, Suhendra Junaidi²⁾, Indah Rosanti³⁾, Randy Setiawan⁴⁾

¹⁾Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Pontianak, Pontianak, Kalimantan Barat

E-mail: rizkyadhitya0505@gmail.com

²⁾Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Pontianak, Pontianak, Kalimantan Barat

E-mail: suhendraglxjunaidi@gmail.com

³⁾Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Pontianak, Pontianak, Kalimantan Barat

E-mail: in_dahrosa@gmail.com

⁴⁾Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Pontianak, Pontianak, Kalimantan Barat

E-mail: raindiwawan90@gmail.com

ABSTRAK

Kantor Sewa Borneo Land merupakan salah satu prasarana pendukung bagi perusahaan yang belum memiliki kantor untuk mengembangkan investasinya di Kabupaten Kubu Raya. Dalam merancang Kantor Sewa ini menggunakan struktur beton bertulang. Perancangan Kantor Sewa sudah disesuaikan dengan Kebutuhan Ruang yang digunakan. Perancangan beban Kantor Sewa berdasarkan SNI 1727-2013 dan PPPURG 1987 untuk menganalisa beban yang bekerja pada gedung, dan SNI 2847-2019 dan untuk perhitungan struktur beton bertulang menggunakan standar SNI 2847-2013. Untuk menganalisa gaya dalam pada struktur menggunakan program SAP 2000. Dalam perancangan struktur Kantor Sewa menggunakan mutu beton f_c' 30 Mpa dan mutu baja f_y 420 Mpa. Berdasarkan hasil perhitungan struktur didapat struktur pelat lantai beton bertulang dengan tebal pelat 120 mm menggunakan tulangan pokok Ø10-115 mm, dan tulangan bagi Ø6-65 mm. Struktur balok induk berukuran sebesar 300 x 400 mm dengan tulangan pokok tumpuan 6D-19, tulangan pokok lapangan 3D19, tulangan geser balok induk yaitu Ø8-150 mm, tulangan torsi pokok balok induk 4D19, dan tulangan torsi transversal Ø6-55 mm. Struktur balok anak berukuran sebesar 250 x 300 mm dengan tulangan pokok tumpuan 3D-19, tulangan pokok lapangan 2D19, tulangan geser balok induk yaitu Ø8-105 mm, tulangan torsi pokok balok induk 4D19, dan tulangan torsi transversal Ø8-40 mm. Struktur kolom berukuran sebesar 400 x 400 mm, tulangan pokok 12D19, tulangan geser Ø10-300 mm. Pondasi menggunakan tiang pancang spun pile dengan diameter 750 mm, dengan kedalaman 20 m. Ukuran pile cap yaitu 200 x 300 x 75 cm dengan tulangan D40-125 mm

Kata Kunci: Perancangan Kantor Sewa, Beton Bertulang, Pelat Lantai, Balok, Kolom, Pondasi.

ABSTRACT

The Borneo Land rent office supports companies that do not yet have an office to develop their investment in Kubu Raya Regency. In designing this rental office using a reinforced concrete structure. The Rent Office designer is adjusted to the Space Needs used. The design of rent office loads based on SNI 1727-2013 and PPPURG 1987 to analyze the load acting on the building, and SNI 2847-2019 and for the calculation of reinforced concrete structures using the standard of SNI 2847-2013. To analyze the internal force on the structure using SAP 2000. In designing the structure of the Rental Office using concrete quality face (F_c') 30 Mpa and steel quality (F_y) 420 Mpa. Based on the structural calculations, the reinforced concrete floor slab structure with a plate thickness of 120 mm uses 10-115 mm primary reinforcement and 6-65 mm reinforcement. Main beam structure measuring 300 x 400 mm with 6D-19 primary beam reinforcement, 3D19 field reinforcement, main beam shear reinforcement, 8-150 mm, 4D19 primary beam torsion reinforcement, and 6-55 mm transverse torsion reinforcement. The structure of the sub-beams measuring 250 x 300 mm with 3D-19 direct support, 2D19 field reinforcement, 8-105 mm shear reinforcement for main beam, 4D19 primary torsion reinforcement, and 8-40 mm transverse torsion reinforcement. Column structure measuring 400 x 400 mm, 12D19 primary reinforcement, 10-

300 mm shear reinforcement. The foundation uses spun pile poles with a diameter of 750 mm, with a depth of 20 m. The size of the pile cap is 200 x 300 x 75 cm with D40-125 mm reinforcement.

Keywords: Office Rent Design, Reinforced Concrete, Floor Plates, Beams, Columns, Foundations.

PENDAHULUAN

Kalimantan Barat saat ini merupakan salah satu Provinsi di Indonesia yang sedang berkembang dari segi ekonomi, infrastruktur, industri, dan lainnya. Untuk mendukung realisasi kemajuan dari beberapa hal yang telah dijelaskan di atas, maka banyak perusahaan baik itu perusahaan lokal maupun mancanegara yang melakukan investasi di Kalimantan Barat ini terkhusus Kabupaten Kubu Raya, yang dimana Kabupaten Kubu Raya saat ini lagi maju terhadap perkembangan daerahnya.

Dikarenakan banyaknya perusahaan yang akan berinvestasi atau membuka cabang perusahaannya, diperlukan tempat yang akan dijadikan Kantor untuk perusahaan yang dimana untuk mencari tempat / membuat kantor tersebut bagi perusahaan kecil maupun menengah saat ini masih sulit, untuk memfasilitasi hal tersebut, maka akan ada perancangan pembangunan Kantor Sewa yang nantinya beberapa perusahaan yang masih belum mempunyai tempat untuk menjadi lokasi kantornya bisa menempatkan Kantor Sewa ini sebagai kantor mereka.

Untuk memenuhi kebutuhan gedung difungsikan sebagai Kantor Sewa, Adapun beberapa hal yang harus diperhatikan dalam perancangan Kantor Sewa ini, seperti kebutuhan ruangan, beban yang bekerja pada gedung, serta struktur yang akan digunakan dalam perancangan pembangunan Kantor Sewa ini.

Adapun untuk struktur konstruksi bangunan menggunakan struktur konstruksi beton bertulang yang merupakan salah satu jenis konstruksi yang biasa digunakan dalam pembangunan sebuah konstruksi bangunan dipilih untuk struktur gedung, hal ini dikarenakan konstruksi beton bertulang mempunyai daya tahan terhadap air dan api, memiliki durabilitas tinggi, dan memiliki fleksibilitas dalam desain sebuah bangunan.

METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam perancangan struktur gedung Kantor Sewa Borneo Land adalah sebagai berikut. Perancangan struktur bangunan tidak meliputi perancangan tangga. Perancangan berfokus pada fondasi, kolom, balok, dan pelat dihitung sesuai dengan peraturan SNI 2847:2013 dan SNI 2847:2019. Perancangan kebutuhan ruang pada kantor sewa. Menghitung dan menganalisa gaya – gaya yang bekerja pada struktur bangunan Kantor Sewa Borneo Land berdasarkan PPPURG 1987 dan SNI 1747-2013. Berikut data-data yang

diperlukan untuk Struktur Gedung Kantor Sewa Borneo Land:

1. Data Bangunan

| | |
|--------------------|--|
| Nama Gedung Bangsa | = Kantor Sewa Borneo Land |
| Lokasi | = Jl. Parit Bugis, Kabupaten Kubu Raya |
| Jumlah Lantai | = 4 Lantai |
| Tinggi Bangunan | = 22,8 m |
| Luas Lahan | = 2208 m ² |
| Luas Bangunan | = 576 m ² |

2. Data Bahan

| | |
|---------------------------------|-----------|
| Kekuatan tekan beton (f'_c) | = 30 Mpa |
| Tegangan leleh baja (f_y) | = 420 Mpa |

3. Data Kebutuhan Ruang

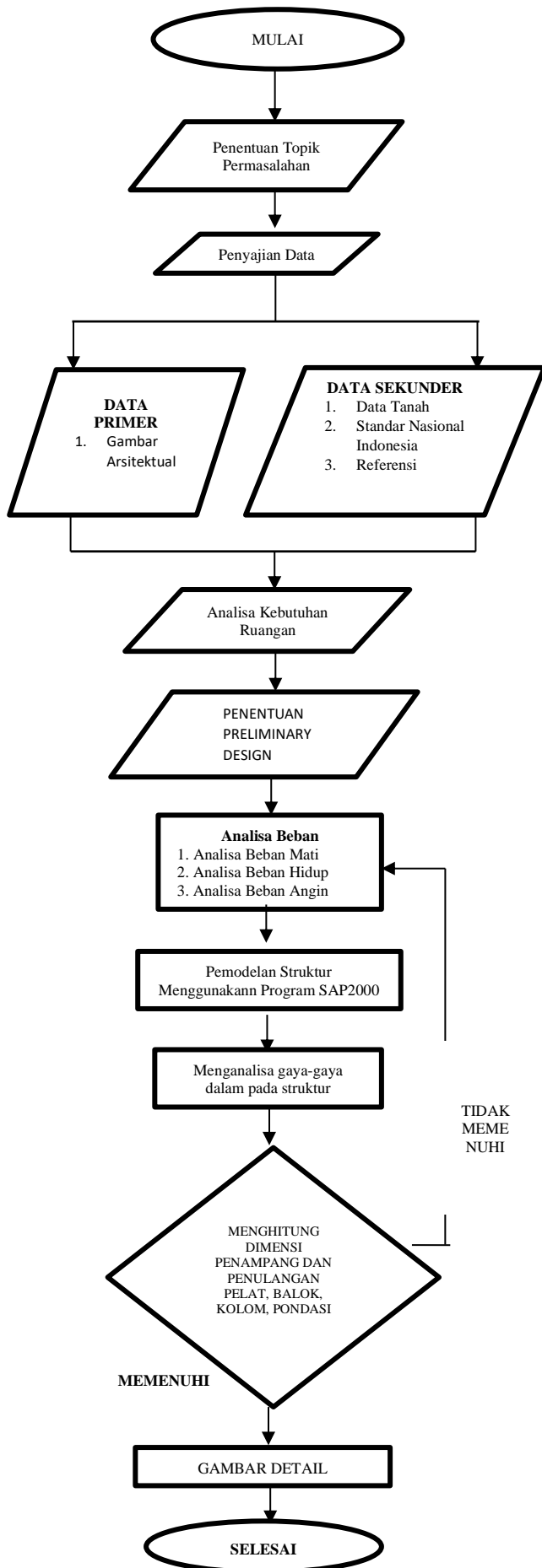
| | |
|------------------|------------------------|
| Ruang Lantai 1 | = 348 m ² |
| Ruang Lantai 2-4 | = 950,4 m ² |

4. Data Tanah

Data tanah yang digunakan adalah data tanah dari laboratorium teknik sipil Politeknik Negeri Pontianak. Data tanah berupa data sondir daerah Jl. A.Yani 2, Kabupaten Kubu Raya.

Setelah analisis dilakukan apabila persyaratan tidak terpenuhi maka harus melakukan *preliminary design* kembali namun jika telah memenuhi langsung revisi gambar detail setelah itu beri saran dan kesimpulan.

Garis besar langkah-langkah dalam perhitungan struktur dapat dilihat pada diagram alir gambar 1.



Sumber: Data Penulis

Gambar 1. Diagram Alir

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Pembebanan Pada Struktur Bangunan Kantor Sewa

Beban yang dihitung pada struktur pelat lantai adalah beban mati, beban angin, beban hidup, beban air hujan, dan beban dinding. Nilai dari beban-beban yang bekerja adalah sebagai berikut:

1. Beban Mati

Tabel 1. Beban Mati

| No | Item | Berat Sendiri (kg/m ²) |
|----|-----------------------------|------------------------------------|
| 1 | Beton Bertulang | 2400 kg/m ² |
| 2 | Adukan semen, per cm tebal | 21 kg/m ² |
| 3 | Langit-langit + Penggantung | 10 kg/m ² |
| 4 | ME | 20 kg/m ² |
| 5 | Keramik | 24 kg/m ² |
| 6 | Aspal | 14 kg/m ² |

Sumber: PPPURG 1987

2. Beban Hidup

Tabel 2. Beban Hidup

| Hunian atau Penggunaan | Berat Merata Psf (kN/m ²) | Berat Terpusat Ib (kN) |
|---|---|------------------------|
| Sistem lantai akses ruang kantor | 50(2,4) | 2000(8,90) |
| Ruang pertemuan kursi dapat dipindahkan panggung pertemuan | 100 (4,79) ^a 100 (4,79) ^a | |
| Balkon dan dek | 1,5 kali beban hidup untuk daerah yang dilayani. Tidak perlu melebihi 100 psf (4,79 kN/m ²) | |
| Ruang mesin elevator (pada daerah 2 in.x 2 in [50 mm x 50 mm]) | | 200 (0,89) |
| Tangga permanen | | 300 (1,33) |
| Gedung perkantoran : | | |
| Ruang arsip dan komputer harus dirancang untuk beban yang lebih berat berdasarkan pada perkiraan hunian | 100 (4,79) | 2000 (8,90) |
| lobi dan koridor lantai pertama kantor | 50 (2,40) | 2000 (8,90) |
| koridor di atas lantai pertama | 80 (3,43) | 2000 (8,90) |

Sumber: SNI 1727-2013

3. Beban Angin

Tabel 3. Beban Angin Arah X

| | Tinggi lantai (m) | Tinggi Bangunan (m) | qz (N/m ²) | qh (N/m ²) | Pengaruh beban angin | | |
|-----------|-------------------|---------------------|------------------------|------------------------|----------------------|------------------|------------|
| | | | | | Angin datang | Angin pergi | Angin tepi |
| | | | | n/m ² | n/m ² | n/m ² | |
| Lt. Dasar | 0 | 0 | | | 0 | 0 | 0 |
| Lt. 1 | 4 | 4 | 27,54 | 28,37 | 13,82 | -1,62 | -11,28 |
| Lt. 2 | 4 | 8 | 33,57 | 33,39 | 16,82 | -2,19 | -13,96 |
| Lt. 3 | 4 | 12 | 37,69 | 37,64 | 18,86 | -2,44 | -15,6 |
| Lt. dak | 4 | 16 | 40,92 | 40,89 | 20,47 | -2,64 | -16,69 |

Sumber: Data Penulis

Tabel 4. Beban Angin Arah Y

| | Tinggi lantai (m) | Tinggi Bangunan (m) | qz (N/m ²) | qh (N/m ²) | Pengaruh beban angin | | |
|-----------|-------------------|---------------------|------------------------|------------------------|----------------------|------------------|------------|
| | | | | | Angin datang | Angin pergi | Angin tepi |
| | | | | n/m ² | n/m ² | n/m ² | |
| Lt. Dasar | 0 | 0 | | | 0 | 0 | 0 |
| Lt. 1 | 4 | 4 | 27,54 | 28,37 | 13,62 | -6,6 | -11,28 |
| Lt. 2 | 4 | 8 | 33,57 | 33,39 | 16,82 | -8,26 | -13,96 |
| Lt. 3 | 4 | 12 | 37,69 | 37,64 | 18,86 | -9,24 | -15,65 |
| Lt. dak | 4 | 16 | 40,92 | 40,89 | 20,47 | -10,03 | -16,69 |

Sumber: Data Penulis

4. Beban Air Hujan

Untuk beban air hujan dipakai aturan yang mengacu pada PPPURG 1987 pasal 2.1.2.2 . Adapun beban air hujan sebesar 40 kg/m².

5. Beban Dinding

Beban Dinding merupakan beban distribusi pada bangunan. Untuk beban dinding yang digunakan yaitu beban dinding tanpa lubang dengan tebal dinding 15cm sebesar **300 kg/m²** berdasarkan dari PPPURG 1987.

Penulangan Plat Lantai

Data Perencanaan Plat Lantai

- o Mutu Beton ($f'c$) = 30 MPa
- o Mutu Baja (f_y) = 420 MPa
- o Tebal Pelat Lantai = 120 mm
- o Tebal Selimut Beton = 20 mm
- o Tulangan Lentur = S10
- o Tulangan Geser = P 8
- o Faktor Reduksi kekuatan lentur (ϕ) = 0,9
- o Faktor Reduksi kekuatan geser (ϕ) = 0,85

Berdasarkan hasil perhitungan struktur plat lantai, didapat hasil kebutuhan tulangan pelat dari tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Tulangan Plat Lantai

| Kode Plat | Dimensi | | Kebutuhan Tulangan | |
|-----------|---------|-----|--------------------|---------|
| | X | Y | Pok | Bag |
| | Cm | Cm | | |
| P1 | 500 | 400 | P10-115 | P6 – 65 |
| P2 | 600 | 400 | P10-115 | P6 – 65 |
| P3 | 500 | 400 | P10-115 | P6 – 65 |
| P4 | 600 | 400 | P10-115 | P6 – 65 |

Sumber: Data Penulis

Penulangan Balok

Data Perencanaan Balok Induk dan Balok Anak

- Dimensi = 300 mm x 400 mm
- Mutu Beton ($f'c$) = 30 MPa
- Mutu Baja (f_y) = 420 MPa
- Tulangan Lentur = S19
- Tulangan Geser = P8
- Tebal Selimut Beton = 40 mm (SNI 2847:2013)

Faktor Reduksi kekuatan lentur (ϕ) = 0,9(SNI 2847:2013)Faktor Reduksi kekuatan geser (ϕ) = 0,85 (SNI 2847:2013)Faktor Reduksi kekuatan torsi (ϕ) = 0,85 (SNI 2847:2013)

Berdasarkan hasil perhitungan struktur balok, didapat hasil kebutuhan tulangan balok dari tabel 6 berikut ini.

Tabel 6. Tulangan Balok

| Kode Balok | Tul. Tum | Tul. Lap | Tul. Ges | Tul. Torsi | Tul. Torsi Longi. |
|------------|----------|----------|----------|------------|-------------------|
| BI | 6S19 | 3S19 | P8-150 | 4S19 | P8-55 |
| BA | 6S19 | 3S19 | P8-150 | 4S19 | P8-55 |

Sumber: Data Penulis

Penulangan Kolom

Data Perencanaan

- o Dimensi kolom = 400 mm x 400 mm
- o Luas kolom (A_g) = 360000
- o Dimensi Balok = 400 mm x 400 mm
- o Mutu beton ($f'c$) = 30 Mpa
- o Mutu tulangan (f_y) = 420 Mpa
- o Selimut beton = 40 mm
- o Tinggi kolom = 4000 mm
- o Tulangan lentur = S19
- o Tulangan geser = P10

Berdasarkan hasil perhitungan struktur kolom, didapat hasil kebutuhan tulangan kolom dari tabel 7 berikut ini.

Tabel 7. Tulangan Kolom

| Kode Kolom | Tul. Pokok | Tul. Geser |
|------------|------------|------------|
| K1 | 12S19 | P10-500 |

Sumber: Data Penulis

Penulangan Pondasi

1. Perancangan Tiang Pancang Dengan Data Sondir

Data Perencanaan

- o Diameter Tiang Pancang (D) = 45 cm
- o Perlawanan Ujung Konus (P_k) = 60 kg/cm²
- o Jumlah Hambatan Lekat (c) = 436 kg/cm

- Allowable Compression (P_{bahan}) = 149,5 Ton
(dari brosur PT.WIKA BETON)
- Beban Axial Rencana (P_{max}) = 2040,16 kN
= 229,314 Ton
- Momen arah X (M_x) = 85,0682 kN-m
= 9,562 Ton-m
- Momen arah Y (M_y) = 64,5132 kN-m
= 7,251 Ton-m

Dari Perhitungan Kapasitas Tiang Pancang dengan data sondir, didapat asil daya dukung tiang kelompok $Q_g = 258,666 \text{ Ton} > P_{\text{max}} = 229,314 \text{ Ton}$.

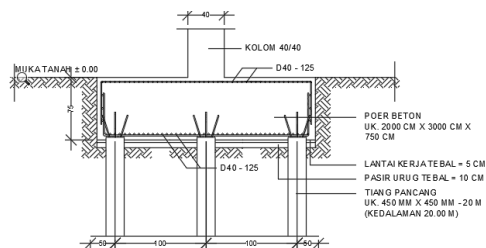
2. Perhitungan Struktur Pile Cap

Data *preliminary pile cap* yaitu :

- Ukuran DiTiang Pancang (c_2) = 450 mm²
- Ukuran Diameter Kolom Struktur (c_1) = 400 mm²
- Ukuran *Pile Cap* (b) = 3000 mm²
- Jumlah Tiang Pancang (n) = 6 buah
- Mutu Beton (f'_c) = 30 MPa
- Mutu Baja (f_y) = 420 MPa
- Jumlah Tulangan Pakai (n_p) = 24 buah
- Ukuran Tulangan = 40 mm
- Faktor Reduksi geser (f) = 0,75
- Faktor Reduksi Tarik (f) = 0,9
- Asumsi Tebal *Pile Cap* (h) = 750 mm
- Tebal Selimut Beton (s) = 70 mm
- Gaya Aksial Kolom (P_u) = 2040,16 kN

Dari Perhitungan Struktur Pile Cap, didapat tulangan pokok untuk pile cap sebesar 24S40 dan tulangan geser pile cap sebesar S40-125.

Gambar 1. Detail Pondasi



KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan struktur bangunan kantor sewa ini, didapat tulangan plat pokok menggunakan tulangan P10 dan tulangan geser plat menggunakan tulangan P8, tulangan balok induk dan anak menggunakan tulangan pokok dan tulangan torsi S19 dan tulangan geser P8, untuk dimensi balok induk yaitu 300mm x 400mm, dan dimensi balok anak yaitu 250mm x 300mm, tulangan kolom pokok menggunakan

tulangan S19 dan tulangan geser kolom menggunakan tulangan P10, untuk dimensi kolom yaitu 400mm x 400mm, tulangan pondasi S40 dengan diameter tiang pancang 450mm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Sebagai wujud penghargaan penulis ucapkan terima kasih kepada pembimbing dan bapak Pramudya Kurniawan atas bimbingan dan arahan serta masukkan kepada penulis selama penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Asroni, Ali. 2017. Teori dan Desain Balok Plat Beton Bertulang Berdasarkan SNI 2847-2013. Surakarta: Muhammadiyah University Press.
- 2) Atmosudirjo, Prajudi. 1982. Administrasi dan Manajemen Umum. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- 3) Badan Standarisasi Nasional. 2013. SNI 1727:2013 Peraturan Beban Minimum untuk Perencanaan Bangunan Gedung dan Struktur lain. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional
- 4) Badan Standarisasi Nasional. 2013. SNI 2847:2013 Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional
- 5) Badan Standardisasi Nasional. 2019. SNI 03-2847-2019, Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung. Jakarta : Badan Standardisasi Nasional.
- 6) Badan Standarisasi Nasional. 2002. Standar Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung (SNI 03-2847-2002). Jakarta, Indonesia.
- 7) Cyrill M Harris, Dictionary of Architecture and Construction, Mc Graw Hill Book Comp, 1975.
- 8) Departemen Pekerjaan Umum. (1987). *Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Rumah Dan Gedung*. Jakarta : Pekerjaan Umum
- 9) Dipohusodo, Istimawan, 1994, Struktur Beton Bertulang (Berdasarkan SK SNI T-15-1991-03), PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- 10) Esthi H.S, Viviana. (2013). *LANDASAN TEORI DAN PROGRAM Pusat Bisnis dan Entertainment di Tanjungpinang Tema Desain Urban Cruise*. Other thesis, Unika Soegijapranata. Diakses dari <http://repository.unika.ac.id/id/eprint/4125> pada tanggal 21 Juli 2021 pukul 16.00WIB.

- 11) Karyono, Tri Harso. 2010. Green Architecture. Penerbit Erlangga Prajudi Atmosudirjo (1982:25).
- 12) Marlina. Endy, 2008, Panduan Perancangan Bangunan Komersial. Andi Offset, Yogyakarta.
- 13) Moekijat (1989), Manajemen Kepegawaian, Bandung: Mandar Maju.
- 14) Sardjono H.S, Ir, Edisi Kedua, 1991. Pondasi Tiang Pancang Jilid I, CV. Sinar Wijaya, Surabaya
- 15) Setiawan A. 2016. Perancangan Struktur Beton Bertulang (Berdasarkan SNI 2847:2013). Erlangga.