

JURNAL KONSTRUKSI

ANALISIS STRUKTUR PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR PT. KAWASAN BERIKAT NUSANTARA (PERSERO) JAKARTA UTARA

Fathurohman*, Arief Firmanto**

*) Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UGJ Universitas Swadaya Gunung Jati

***) Staff Pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UGJ Universitas Swadaya Gunung Jati

ABSTRAK

Pembangunan gedung kantor PT. Kawasan Berikat Nusantara (Persero) Jakarta Utara, adalah untuk meningkatkan suatu kinerja dan kualitas pekerja di kantor PT. Kawasan Berikat Nusantara (Persero) serta akan menjadi kantor pusat. Untuk keselamatan pekerja proses perencanaan harus sesuai SNI yang terbaru yakni SNI 2847:2013 tentang persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung SNI 1727:2013 tentang pembebanan minimum, selain itu untuk rekayasa gempa menggunakan SNI 1726:2012.

Penelitian ini di fokuskan pada kelayakan struktur gedung PT. Kawasan berikat nusantara (persero) dengan tinggi 17 m dan luas bangunan 7.200 m². Perhitungan analisa struktur menggunakan *software Etabs v.9.6.0* dan perhitungan manual. Dari hasil analisa dimensi penampang struktur yang di gunakan di PT. kawasan berikat nusantara (persero) jakarta utara di simpulkan layak.

Kata kunci : SNI 2847:2013, SNI 1727:2013, SNI 1726:2012, *Etabs v 9.6.0*

ABSTRACT

Construction of PT. Kawasan Berikat Nusantara (Persero) North Jakarta, is to improve the performance and quality of workers in the office of PT. Kawasan Berikat Nusantara (Persero) and will become the head office. For the safety of workers the planning process must comply with the latest SNI namely SNI 2847: 2013 concerning structural concrete requirements for buildings SNI 1727: 2013 concerning minimum loading, in addition to earthquake engineering using SNI 1726: 2012.

This research is focused on the feasibility of PT. Nusantara bonded zone (Persero) with a height of 17 m and a building area of 7,200 m². Calculation of structural analysis using *Etabs software v.9.6.0* and manual calculations. From the results of the analysis of the structural dimensions used in PT. the archipelago bonded area (persero) of north jakarta is concluded to be feasible.

Keywords: SNI 2847: 2013, SNI 1727: 2013, SNI 1726: 2012, *Etabs v 9.6*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

PT. Kawasan Berikat Nusantara (Persero) atau disingkat KBN adalah perusahaan pengelola kawasan industri yang berkantor pusat di Cilincing, Jakarta utara. Saham perusahaan ini dimiliki pemerintah Republik Indonesia dan Pemprov DKI Jakarta.

PT. Kawasan Berikat Nusantara (persero) didirikan berdasarkan PP no. 23 tahun 1986 yang merupakan hasil penggabungan antara PT Bonded Warehouse Indonesia dan PT Sasana Bhandra

Pada tahun 1990 melalui PP No. 31 tahun 1990 pemerintah melikuidasi PT. Pusat Perkayuan Marunda (persero) dan digabungkan dengan PTKBN, sejak saat itu pemegang saham PT KBN terdiri dari pemerintah pusat (88,7%) dan pemerintah daerah provinsi DKI Jakarta (11,3%) Tahun 1994 melalui PP No. 38 Tahun 1994 menerima hasil likuidasi PT. Pengelola Kawasan Berikat Indonesia (PKKBI) ke dalam PT KBN. Pembangunan gedung kantor PT. Kawasan Berikat Nusantara (persero) untuk meningkatkan suatu kinerja dan kualitas pekerja. Serta digunakan sebagai kantor pusat PT. Kawasan Berikat Nusantara (persero)

B. Fokus Masalah

Pada penelitian ini difokuskan untuk menganalisis beton bertulang pembangunan gedung kantor PT. Kawasan Berikat Nusantara (persero) Jakarta Utara

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat diidentifikasi rumusan masalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana kelayakan struktur beton bertulang pembangunan gedung kantor PT. Kawasan Berikat Nusantara (persero) Jakarta Utara ?
- b. Bagaimana analisis dimensi maupun penulangan plat, balok, kolom dan pondasi pembangunan gedung kantor PT. Kawasan Berikat Nusantara (persero) Jakarta Utara ?
- c. Bagaimana analisis Gaya Gempa pembangunan gedung kantor PT. Kawasan Berikat Nusantara (persero) Jakarta Utara ?

D. Batasan Masalah

1. Hanya menganalisis konstruksi pembangunan Gedung Kantor PT. Kawasan Berikat Nusantara (persero) Jakarta Utara sesuai dengan SNI 2847 : 2013 tentang Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung, PPPURG 1987 dan SNI 1727 : 2013 tentang Beban minimum untuk perencanaan bangunan gedung dan struktur lain.
2. Untuk ketahanan gempa menggunakan metode dinamik respon spectrum yang mengacu kepada SNI 1726 : 2012 tentang tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung.
3. Akan dianalisa menggunakan software ETABS dan manual
4. Mengvisualisasikan melalui penggambaran 2D dan 3D.

5. Tidak menghitung rancangan anggaran biaya (RAB)

E. Maksud dan Tujuan

1. Maksud

- a. Untuk mengetahui pembebanan pada pembangunan gedung kantor PT. Kawasan Berikat Nusantara (persero) Jakarta Utara
- b. Untuk mengetahui detail dimensi plat, balok, kolom, dan pondasi yang akan digunakan dalam perencanaan pembangunan gedung kantor PT. Kawasan Berikat Nusantara (persero) Jakarta Utara
- c. Memberikan gambaran pada Pembangunan Gedung Kantor PT. Kawasan Berikat Nusantara (persero) Jakarta Utara yang baru setelah dilakukan analisis.

2. Tujuan

- a. Dapat menganalisis pembebanan pada Pembangunan Gedung Kantor PT. Kawasan Berikat Nusantara (persero) Jakarta Utara dengan menggunakan peraturan SNI 2847 : 2013, SNI 1727 : 2013.
- b. Dapat menghitung detail dimensi, plat, balok, kolom dan pondasi yang akan digunakan dalam perencanaan

Pembangunan Gedung Kantor PT. Kawasan Berikat Nusantara (persero) Jakarta Utara.

- c. Dapat menganalisis gaya gempa yang terjadi sesuai SNI 1726 : 2012.
- d. Dapat menganalisis gambar struktur pada Pembangunan Gedung Kantor PT. Kawasan Berikat Nusantara (persero) Jakarta Utara.

II. KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

A. Kajian Pustaka

1. Penelitian Sebelumnya

Pertama, Perencanaan yang dilakukan oleh Zaenal Bustomi (2017) melakukan Analisis Perencanaan Struktur Ruko Soho Park Cirebon Menggunakan Struktur Beton SNI 2013. Judul buku yaitu **Analisis Perencanaan Struktur Ruko Soho Park Cirebon Menggunakan Struktur Beton SNI 2013**. Permasalahan yang dihadapi berupa sebuah gedung perkantoran 3 lantai yang digunakan struktur beton dalam perencanaannya.

Kedua, Perencanaan yang dilakukan oleh Aries Saputra (2017) melakukan Analisis Perencanaan Pembangunan Struktur Rumah Sakit Permata Cirebon. Judul buku yaitu **Analisis Struktur Rumah Sakit Permata Cirebon**. Permasalahan

yang dihadapi berupa sebuah gedung rumah sakit 3 lantai yang akan direncanakan dengan struktur beton.

B. Landasan Teori

1. Bangunan Gedung

Bangunan gedung adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada di atas dan/atau di dalam tanah dan/atau air, yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya, baik untuk hunian atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus. (*Undang-Undang Republik Indonesia No. 28 tahun 2002 Pasal 1 Ayat 1 tentang Bangunan Gedung*).

2. Dasar perencanaan

Perencanaan adalah keseluruhan proses pemikiran dan penentuan secara matang dari hal-hal yang akan dikerjakan di masa yang akan datang dalam rangka pencapaian yang telah ditentukan.

a. Dasar-dasar peraturan perencanaan gedung

- SNI 1727 : 2013 Tentang Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain.
- SNI 2847 : 2013 Tentang Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung.

- SNI 1726 : 2012 Tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung.

b. Pembebanan Struktur

• Beban hidup

Beban hidup yang diperlukan sesuai SNI 1727:2013 Pasal. 4.3.1 yakni Beban hidup yang digunakan dalam perancangan bangunan gedung dan struktur lain harus beban maksimum yang diharapkan terjadi akibat penghunian dan penggunaan bangunan gedung, akan tetapi tidak boleh kurang dari beban merata minimum yang ditetapkan

• Beban mati

Beban mati merupakan berat seluruh bahan konstruksi bangunan gedung yang terpasang, termasuk dinding, lantai, atap, plafon, tangga, dinding partisi tetap, finishing, kladding gedung dan komponen arsitektural dan struktural lainnya serta peralatan layan terpasang lain termasuk berat keran.

(SNI 1727:2013 pasal 3.1.1).

- **Beban angin**

Besarnya beban angin yang bekerja pada struktur bangunan tergantung dari kecepatan angin, rapat massa udara, letak geografis, bentuk dan ketinggian bangunan, serta kekakuan struktur.

- **Beban gempa**

Suatu bangunan gedung harus direncanakan tahan terhadap gempa sesuai dengan peraturan yang ada yaitu SNI 1726:2012. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam perencanaan gempa yaitu wilayah gempa, kategori gedung, jenis sistem struktur gedung, dan daktilitas.

c. **Kombinasi pembebanan**

Struktur dan komponen struktur harus didesain agar mempunyai kekuatan desain disemua penampang paling sedikit sama dengan kekuatan perlu yang dihitung untuk beban dan gaya terfaktor dalam kombinasi sedemikian rupa seperti ditetapkan dalam standar ini. (SNI 2847 : 2013 Pasal 9.1.1) .

$$U = 1,4 D$$

$$U = 1,2 D + 1,6 L + 0,5 (Lr / R)$$

$$U = 1,2 D + 1,6 L (Lr/R) + (1,0L / 0,5W)$$

$$U = 1,2 D + 1,0 W + 1,0L + 0,5 (Lr/R)$$

$$U = 1,2 D + 1,0 E + 1,0 L$$

$$U = 0,9 D + 1,0 W$$

$$U = 0,9 D + 1,0 E$$

III. METODE DAN OBYEK PENELITIAN

A. Metode Penelitian Data

1. Desain Penelitian

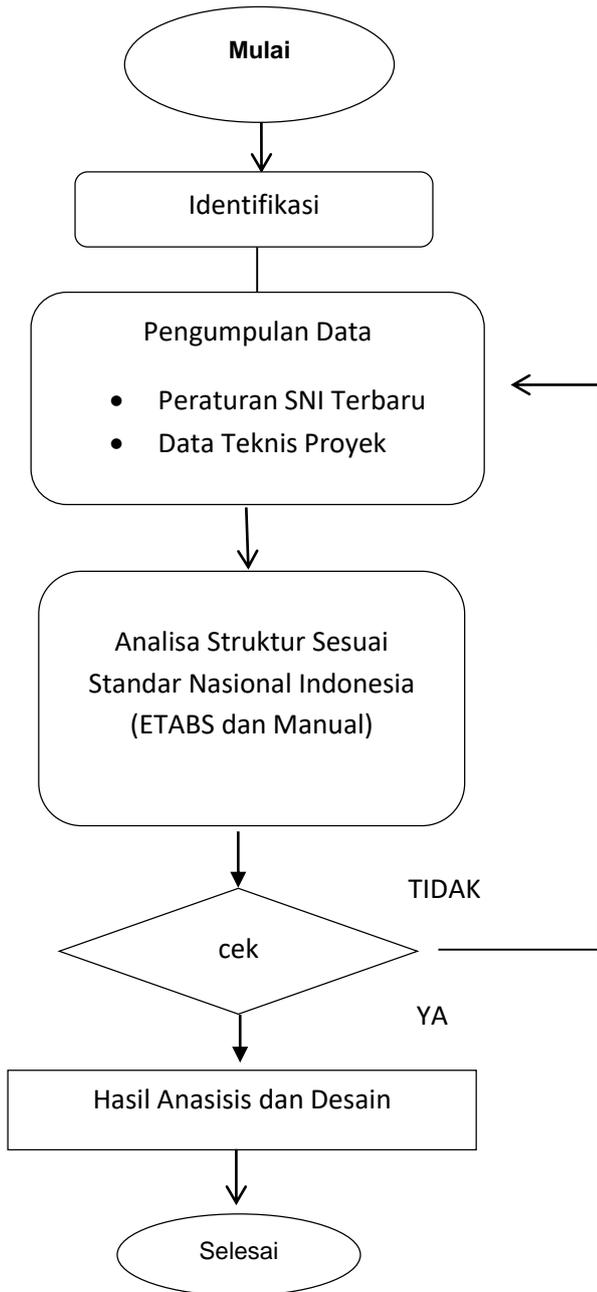
Desain penelitian dimulai dengan mengumpulkan dan mempelajari literatur yang berkaitan dengan perencanaan. Mengumpulkan data yang akan digunakan sebagai data dalam obyek.

2. Metode Penelitian

Metode Penelitian yang digunakan yaitu metode kuantitatif dan kualitatif, pengertiannya sebagai berikut :

a. Metode kuantitatif yaitu metode yang dilakukan dengan mengumpulkan dan mempelajari literatur yang berkaitan dengan perencanaan

b. Metode kualitatif adalah metode yang dilakukan dengan mengumpulkan data yang akan digunakan sebagai data dalam obyek.



Gambar 3.1 Kerangka Alur Pemikiran

3. Teknik Pengumpulan Data

a. Literature

Literatur yaitu mengumpulkan, mengidentifikasi, dan mengolah data – data tertulis.

b. Observasi

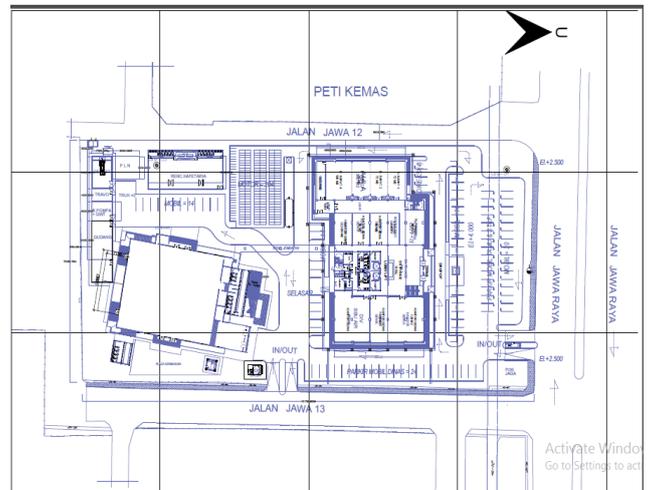
Observasi yaitu data yang diperoleh dari hasil survei langsung ke lokasi.

c. Wawancara

Wawancara yaitu data yang diperoleh dengan mewawancarai narasumber seperti kontraktor atau konsultan pembangunan.

B. Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian Pembangunan gedung kantor PT. Kawasan Berikat Nusantara (persero) Jakarta Utara.

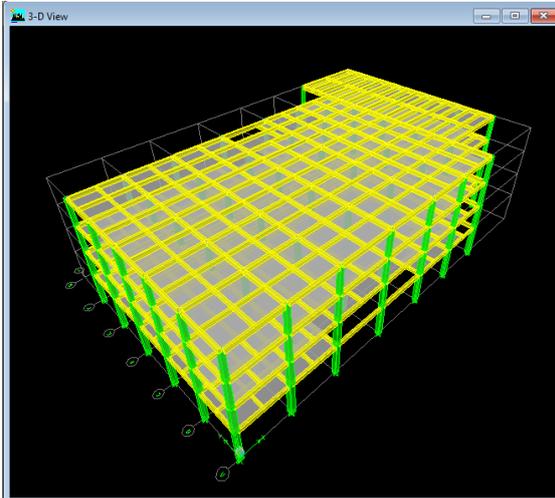


Gambar 3.2 Lokasi Proyek

IV. PEMBAHASAN

A. Permodelan Struktur

1. Permodelan struktur yang dilakukan dengan program ETABS v.9.6.0 dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4.1 Model Struktur Gedung kantor PT. Kawasan Berikat Nusantara

2. Spesifikasi Bangunan

- Fungsi bangunan : Gedung Kantor
- Luas bangunan : 7.200 m²
- Tinggi bangunan : 17 m
- Jumlah lantai : 4 lantai

3. Dimensi Struktur

Tabel 4.1 Dimensi struktur

Struktur	Tipe	Dimensi (mm)
Plat	Atap	100
	Lantai	120
Balok Lantai 2-3	B1	300x600
	B2	350x500
	B3	500x600
Balok Lantai 4	B1	300x600
	B2	350x500
	B3	500x600
Balok Atap	B1	300x600
	B2	350x500

	B3	500x600
Kolom	K1	600x600
	K2	500x500

B. Bahan Struktur

1. Beton

Struktur seperti kolom, balok, plat lantai menggunakan kuat tekan beton sebagai berikut:

Tabel 4.2 Mutu beton

struktur	Kuat tekan
Balok	Fc' 28,7 Mpa
Kolom	Fc' 28,7 Mpa
Plat Lantai	Fc' 28,7 Mpa

4. Baja Tulangan

Penggunaan baja tulangan utama dan tulangan sengkang pada proyek sebagai berikut :

Tabel 4.3 Mutu Baja Tulangan

Tulangan Utama		
Dimensi	Fy	jenis
< 10 mm	240 Mpa	BJTP
≥ 10 mm	400 Mpa	BJTD
Tulangan Sengkang		
Dimensi	Fy	Jenis
< 10 mm	240 Mpa	BJTP
≥ 10 mm	400 Mpa	BJTD

C. Pembebanan

1. Beban mati

Perhitungan beban mati pada balok sebagai berikut :

Beban pas. bata hebel (tinggi 4m) = $4 \times 300 \times 0,15 = 180 \text{ kg/m}^2 = 1,8 \text{ kN/m}^2$
 Beban spaci 3cm = $0,03 \times 21 = 0,63 \text{ kg/m}^2 = 0,0063 \text{ kN/m}^2$
 Beban keramik 1cm = $0,01 \times 24 = 0,24 \text{ kg/m}^2 = 0,0024 \text{ kN/m}^2$
 Beban plafond dan penggantung = $0,18 \text{ kN/m}^2$
 Beban instalasi ME = $0,25 \text{ kN/m}^2$
 Beban mati pada balok induk = $2,24 \text{ kN/m}^2$

Gambar 4.2 perhitungan beban mati

2. Beban hidup

Beban hidup yang bekerja pada lantai bangunan tergantung dari fungsi ruang yang digunakan. Besarnya beban hidup lantai bangunan menurut tabel 4-1 SNI 1727:2013

Tabel 4.4 penggunaan beban hidup

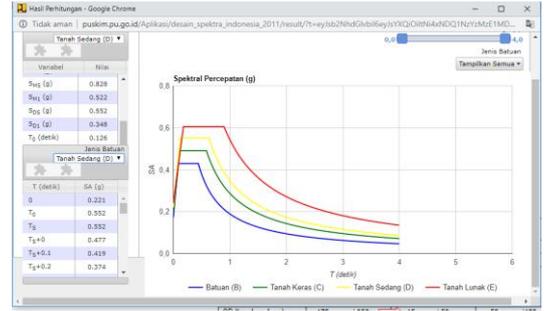
Pabrik Ringan	125 (6,00) ^a	2 000 (8,90)
Berat	250 (11,97) ^a	3 000 (13,40)
Gedung perkantoran:		
Ruang arsip dan komputer harus dirancang untuk beban yang lebih berat berdasarkan pada perkiraan hunian		
Lobi dan koridor lantai pertama	100 (4,79)	2 000 (8,90)
Kantor	50 (2,40)	2 000 (8,90)
Koridor di atas lantai pertama	80 (3,83)	2 000 (8,90)
Lembaga hukum		
Blok sel	40 (1,92)	
Koridor	100 (4,79)	

3. Beban Gempa

Berdasarkan Pasal 4.1.2 SNI 1726:2012 disebutkan bahwa gedung perkantoran termasuk dalam katagori resiko II.

Tabel 4.5 kategori resiko struktur bangunan

Jenis pemanfaatan	Kategori resiko
Gedung dan non gedung yang memiliki risiko rendah terhadap jiwa manusia pada saat terjadi kegagalan, termasuk, tapi tidak dibatasi untuk, antara lain: <ul style="list-style-type: none"> - Fasilitas pertanian, perkebunan, perternakan, dan perikanan - Fasilitas sementara - Gudang penyimpanan - Rumah jaga dan struktur kecil lainnya 	I
Semua gedung dan struktur lain, kecuali yang termasuk dalam kategori risiko I,III,IV, termasuk, tapi tidak dibatasi untuk: <ul style="list-style-type: none"> - Perumahan - Rumah toko dan rumah kantor - Pasar - Gedung perkantoran - Gedung apartemen/ rumah susun - Pusat perbelanjaan/ mall - Bangunan industri - Fasilitas manufaktur - Pabrik 	II



Gambar 4.3 Output Desain

Spektra pada Website

puskim.pu.go.id

- Desain seismik = D
- Sistem struktur = SRMK
- Periode struktur = 0,596 detik

4. Beban angin

Dalam menentukan beban angin SPBAU untuk bangunan gedung dapat mengikuti langkah-langkah yang dijelaskan pada Tabel 27.2-1 SNI 1727:2013

Dalam menentukan langkah langkah beban angin sesuai yang di atas sebagai berikut :

- kecepatan angin (V) = 1,456 m/d
- faktor arah angin (Kd) = 0,85
- kategori eksporsur = B
- faktor topografi (Kzt) = 1.0
- faktor efek tiupan angin (G) = 0,85
- klasifikasi ketertutupan
- koef. tekanan internal (Gcpi) = +0,18 / -0,18
- koef. Eksporsur tekanan velositas = (kz & Kh) = 0,85
- tekanan velositas (qz) = 0,9389 N/m²
- koef. Tekanan eksternal (Cp) = 0,2
- tekanan angin (P) = 1,78 kN/m²

D. Hasil analisis

1. Analisis struktur

Dari hasil analisis struktur di dapat perbandingan tulangan, sebagai berikut :

Tabel 4.6 perbandingan tulangan balok

Tipe Balok	Lokasi	Analisa Etabs				Analisa Perhitungan Manual				Aktual Proyek				
		Atas	Bawah	D	10 - 100	4	D 22	10 - 100	5	D 22	10 - 100	6	D 22	10 - 100
A (350 x 500)	Tumpuan	Atas	2	D 22	10 - 100	4	D 22	10 - 100	5	D 22	10 - 100	6	D 22	10 - 100
		Bawah	2	D 22	10 - 100	2	D 22	10 - 100	2	D 22	10 - 100	2	D 22	10 - 100
	Lapangan	Atas	2	D 22	10 - 150	2	D 22	10 - 120	3	D 22	10 - 120	3	D 22	10 - 120
		Bawah	3	D 22	10 - 150	4	D 22	10 - 120	5	D 22	10 - 120	5	D 22	10 - 120
B (300 x 600)	Tumpuan	Atas	3	D 22	10 - 100	2	D 22	10 - 100	5	D 22	10 - 100	5	D 22	10 - 100
		Bawah	2	D 22	10 - 100	2	D 22	10 - 100	3	D 22	10 - 100	3	D 22	10 - 100
	Lapangan	Atas	2	D 22	10 - 150	2	D 22	10 - 120	3	D 22	10 - 120	3	D 22	10 - 120
		Bawah	2	D 22	10 - 150	2	D 22	10 - 120	4	D 22	10 - 120	4	D 22	10 - 120
C (500 x 600)	Tumpuan	Atas	4	D 22	10 - 100	3	D 22	10 - 100	7	D 22	10 - 100	7	D 22	10 - 100
		Bawah	3	D 22	10 - 100	2	D 22	10 - 100	4	D 22	10 - 100	4	D 22	10 - 100
	Lapangan	Atas	2	D 22	10 - 150	2	D 22	10 - 120	3	D 22	10 - 120	3	D 22	10 - 120
		Bawah	3	D 22	10 - 150	3	D 22	10 - 120	6	D 22	10 - 120	6	D 22	10 - 120

Tabel 4.7 perbandingan tulangan kolom

KOLOM		ETABS	MANUAL	PROYEK
K1 600X 600	TUL. POKOK	10 D22	10D22	12 D22
	TUL. SENKANG	D10-125	D10-120	D10-125
K2 500X 500	TUL. POKOK	7 D22	8 D22	12 D22
	TUL. SENKANG	D10-100	D10-120	D10-125

Tabel 4.8 perbandingan tulangan plat lantai

PELAT	ETABS	MANUAL	PROYEK
PELAT LANTAI	D 8-200	D 8-150	D 8-150

Tabel 4.9 Kuat Dukung Pondasi Tiang Pancang dengan Berbagai Diameter

D (m)	Ap (m²)	W (ton)	Nb	Nb'	Qd (ton)	Qg (ton)	Qijin ton
0.3	0.071	2.713	40	27.5	77.715	332.64	161.429
0.35	0.096	3.693	40	27.5	105.779	388.08	193.851
0.4	0.126	4.823	40	27.5	138.160	443.52	227.849
0.45	0.159	6.104	40	27.5	174.859	498.96	263.423
0.5	0.196	7.536	40	27.5	215.875	554.40	300.574
0.6	0.283	10.852	40	27.5	310.860	665.28	379.604
0.8	0.502	19.292	40	27.5	552.640	887.04	556.580

V. Kesimpulan dan saran

A. Kesimpulan

Pada analisis yang telah dilakukan dengan berdasarkan Pedoman Perancangan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung (PPURG:1987), Tata Cara Perencanaan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung (SNI 1726:2012), Persyaratan Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain (SNI 1727:2013) dan Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung (SNI 2847:2013), dapat diambil kesimpulan dari hasil analisa sebagai berikut:

1. Penggunaan dimensi penampang seperti pelat, balok, kolom, pilecap dan tie beam dalam perancangan struktur disesuaikan dengan penggunaan dimensi yang dipakai di lapangan. Dari hasil analisa kekuatan dimensi penampang, penggunaan semua dimensi komponen struktur yang dipakai di lapangan disimpulkan layak menerima beban-beban yang bekerja. Untuk daftar dimensi komponen struktur dapat dilihat pada Bab 4.
2. Perhitungan kebutuhan tulangan (As perlu) seperti pada balok, kolom, pilecap, didapat kesimpulan bahwa penggunaan tulangan yang dipakai dilapangan/proyek mampu menahan beban yang direncanakan. Anggapan tersebut dibuktikan oleh hasil dari analisa

yang menunjukkan As perlu hasil perhitungan lebih kecil dari As yang digunakan di lapangan.

3. Pemilihan 2 buah pancang persegi berdimensi 40 x 40 cm dalam satu titik pondasi disimpulkan mampu menahan beban maksimal (Pu) yang dihasilkan dari struktur gedung. Untuk kedalaman tiang pancang direncanakan sesuai dengan kedalaman tanah keras dengan $Q_c > 250 \text{ kg/cm}^2$ sehingga didapat kedalaman 16 meter dari permukaan tanah. Perhitungan pondasi dalam penulisan terdapat pada lampiran serta pada bab 4.

B. Saran

- a. Dalam melakukan input data pada program ETABS hendaknya dilakukan dengan sangat teliti karena perhitungan kekuatan struktur dihasilkan secara otomatis oleh program ETABS. Karena itu jika ada kesalahan dalam hasil output maka sulit untuk dikoreksi penyebab kesalahannya.
- b. Dimensi struktur yang digunakan dalam perancangan harus disesuaikan dengan dimensi struktur yang dipakai dilapangan. Jika dalam analisa, penggunaan dimensi yang dipakai dilapangan penampangnya terlalu kecil atau tidak mampu menopang beban yang bekerja maka dapat di desain ulang dengan memperbesar ukuran dimensi.

- c. Untuk menganalisa kebutuhan tulangan pada komponen struktur, perlu diketahui terlebih dahulu As tulangan yang pakai di lapangan. Dalam perencanaan, As rencana harus lebih besar dari As minimal atau $As_n > As_{min}$.
- d. Jika setelah dianalisa dimensi struktur dan As pakai di lapangan ternyata lebih kecil dari dimensi struktur dan As minimal hasil perhitungan, maka dapat disimpulkan bahwa komponen struktur yang ditinjau mengalami ketidaklayakan struktur.

Daftar pustaka

- Anonim, 2002. *Undang-Undang Republik Indonesia No. 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung*.
- Anonim, 2005. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 36 Tahun 2005 tentang Bangunan Gedung*.
- Asroni, Ali. 2010. *Kolom Fondasi & Balok T Beton Bertulang*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Asroni, Ali. 2014. *Teori dan Desain Balok Plat Beton Bertulang Berdasarkan SNI 2847-2013*. Universitas Muhammadiyah Press, Surakarta.
- Bustomi, Zaenal. 2017. Skripsi, *Analisis Perencanaan Struktur Ruko Soho Park Cirebon Dengan Menggunakan Struktur Beton SNI 2847 2013*. Universitas Swadaya Gunung Jati, Cirebon.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1987. *Pedoman Perencanaan Pembebanan Indonesia Untuk Rumah dan Gedung (PPPURG-1987)*. Yayasan Badan Penerbit PU, Jakarta.
- Dipohusodo, Istimawan. 1996. *Struktur Beton Bertulang*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Harjawinata, Jeffri. 2014, *Teori struktur Atas*
- Hendrik, Fajar I F. 2010, *Perencanaan Struktur Gedung Beton Bertulang Tahan Gempa*. Penerbit ITB, Bandung.
- Himawan Indarto, MS. 2004, *Buku Ajar Rekayasa Gempa Jurusan Teknik Sipil*. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Ilham, Noer M. 2011. *Analisis Struktur Gedung Dengan Software Etabs v9.2.0*. Banda Aceh.
- Jack C, McCormac. 2005. *Desain Beton Bertulang Jilid 1*. Erlangga, Jakarta.
- Juwana, Jimmy S. 2005. *Panduan Sistem Bangunan Tinggi Untuk Arsitek*

- dan Praktisi Bangunan*. Erlangga, Jakarta.
- Nawy, Edward G. 1985. *Terjemahan Beton Bertulang*. Refika, Bandung.
- Riza, Muhammad M. 2011. *Aplikasi Perencanaan Gedung dengan ETABS*.
- Saputra, Aries. 2017. Skripsi, *Analisis Struktur Rumah Sakit Permata Cirebon*. Universitas Swadaya Gunung Jati, Cirebon.
- Setiawan, Agus. 2016. *Perancangan Struktur Beton Bertulang Berdasarkan SNI 2847 : 2013*. Erlangga, Jakarta.
- Soelarso, dkk. 2017. *Analisis Gedung Bertingkat di Lima Wilayah di Indonesia Terhadap Beban Gempa dan Beban Angin Berdasarkan SNI-1726-2012 dan SNI 1727-2013*. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang.
- Sudarmoko. 1994. *Kolom Beton Bertulang*. Biro Yogyakarta, Yogyakarta.
- Susanto, Bambang Agus. 2018. *Kriteria Dasar Perencanaan Struktur Bangunan Tahan Gempa*. Semarang.
- Standar Nasional Indonesia. 2012. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung (SNI 03-1726-2012)*. Bandung.
- Standar Nasional Indonesia. 2013. *Beban Minimum Untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain (SNI 1727-2013)*. Bandung.
- Standar Nasional Indonesia. 2013. *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung (SNI 2847-2013)*. Bandung.