

Nahdah Dzafirah 1

54. Jurnal Rahmat Hidayat - Nahdah Dzafirah Izdiyar H.docx

Sources Overview

24%

OVERALL SIMILARITY

1	repository.its.ac.id	6%
2	123dok.com	2%
3	pt.scribd.com	2%
4	www.scribd.com	2%
5	lib.unnes.ac.id	2%
6	krismetpolska.pl	1%
7	Institut Teknologi Kalimantan on 2021-06-29	<1%
8	dspace.uui.ac.id	<1%
9	repository.untag-sby.ac.id	<1%
10	eprints.umm.ac.id	<1%
11	www.digilib.its.ac.id	<1%
12	www.slideshare.net	<1%
13	digilib.unimed.ac.id	<1%
14	eprints.ums.ac.id	<1%
15	digilib.its.ac.id	<1%
16	jurnal.untan.ac.id	<1%

17	repository.poltekeskupang.ac.id	INTERNET	<1%
18	repository.ub.ac.id	INTERNET	<1%
19	repository.warmadewa.ac.id	INTERNET	<1%
20	Universitas Merdeka Malang on 2021-01-25	SUBMITTED WORKS	<1%
21	download.garuda.ristekdikti.go.id	INTERNET	<1%
22	media.neliti.com	INTERNET	<1%
23	Universitas Mercu Buana on 2018-01-15	SUBMITTED WORKS	<1%
24	ejurnal.its.ac.id	INTERNET	<1%
25	sipil.studentjournal.ub.ac.id	INTERNET	<1%
26	text-id.123dok.com	INTERNET	<1%
27	zombiedoc.com	INTERNET	<1%
28	Udayana University on 2016-02-23	SUBMITTED WORKS	<1%

Excluded search repositories:

- None

Excluded from Similarity Report:

- None

Excluded sources:

- None



Efisiensi Penggunaan Sistem Komposit Gedung Rektorat Universitas Islam Makassar

Rahmat Hidayat¹, Nahdah Dzafirah Izdihar H², Hanafi Ashad³,
Arsyad Fadhil⁴, Zaifuddin⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia

Jl. Urip Sumoharjo Km 05 Panaikang, Kec. Panakkukang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90231

¹milasyadillahr@gmail.com; ²ndzhfrh15@gmail.com; ³hanafi.ashad@umi.ac.id ⁴arsyad.fadhil@umi.ac.id
⁵zaifuddin.zaifuddin@umi.ac.id

ABSTRAK

Seiring dengan berkembangnya sistem struktur bangunan, saat ini sistem struktur baja dan beton digunakan secara menyatu dimana dikenal dengan sistem struktur komposit. Sistem struktur komposit menjadikan profil lebih langsing dibandingkan dengan beton konvensional. Apabila konstruksinya bermodel langsing, maka beban Super Strukturnya akan lebih kecil dan berpengaruh pada Sub Strukturnya. Selain itu konstruksi komposit pengerjaannya lebih mudah dibandingkan dengan konstruksi konvensional. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar efisiensi yang ditimbulkan akibat penerapan sistem komposit dan mengetahui kinerja sistem komposit pada elemen struktur. Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis struktur gedung menggunakan software bantu yaitu ETABS V18.2.1. Berdasarkan hasil analisis dan desain Struktur Komposit Gedung Rektorat Universitas Islam Makassar, menunjukkan bahwa sebesar 25,84% efisiensi berat struktur yang ditimbulkan dari penggunaan sistem komposit. Ditinjau dari berat struktur awal dengan menggunakan sistem konvensional hasil yang diperoleh yaitu 3217,930 kN sedangkan berat struktur baru dengan menggunakan sistem komposit hasil yang diperoleh yaitu 2557,106 kN. Kinerja sistem komposit pada elemen struktur lebih baik dibandingkan dengan sistem konvensional, dilihat dari hasil output gaya-gaya dalam pada perencanaan.

Kata Kunci: Struktur komposit, Efisiensi, Kinerja

ABSTRACT

Along with the development of building structural systems, currently steel and concrete structural systems are used together which are known as composite structural systems. The composite structural system makes the profile slimmer than conventional concrete. If the construction is a slender model, the superstructure load will be smaller and affect the sub structure. In addition, the composite construction process is easier than conventional construction. The purpose of this study was to determine how much efficiency is caused by the application of the composite system and to determine the performance of the composite system on structural elements. The method used in this study is the method of building structure analysis using auxiliary software, namely ETABS V18.2.1. Based on the results of the analysis and design of the Composite Structure of the Makassar Islamic University Rectorate Building, it shows that 25,84% of the structural weight efficiency is caused by the use of the composite system. Judging from the weight of the initial structure using the conventional system the results obtained are 3217,930 kN while the weight of the new structure using the composite system the results obtained are 2557,106 kN. The performance of the composite system on the structural elements is better than the conventional system, seen from the results of the output forces in the design.

Keywords: Composite structure, Efficiency, Performance

Efisiensi Penggunaan Sistem Komposit Gedung Rektorat Universitas Islam Makassar

1. Pendahuluan

Latar Belakang

Perencanaan struktur adalah bertujuan untuk menghasilkan suatu struktur yang stabil, kuat dan awet. Salah satu faktor yang paling berpengaruh dalam perencanaan struktur bangunan bertingkat tinggi adalah kekuatan struktur bangunan, dimana faktor ini sangat terkait dengan keamanan dan ketahanan bangunan dalam menahan dan memikul beban yang bekerja pada struktur. Oleh karena itu dalam perencanaan gedung bertingkat tinggi harus direncanakan dan di desain sedemikian rupa agar dapat digunakan sebaik-baiknya, nyaman, dan aman.

Seiring dengan berkembangnya sistem struktur bangunan, saat ini sistem struktur baja dan beton digunakan secara menyatu dimana dikenal dengan sistem struktur komposit. Kelebihan dari sistem komposit adalah penghematan berat konstruksi, penampang profil baja yang digunakan lebih kecil, kekakuan menahan beban lebih besar, dan panjang bentang untuk batang tertentu dapat lebih besar. Penampang komposit mempunyai kekakuan yang lebih besar dibandingkan dengan penampang beton dan baja yang bekerja sendiri-sendiri dan dengan demikian dapat menahan beban yang lebih besar atau beban yang sama dengan lenturan yang lebih kecil pada bentang yang lebih panjang.

Konstruksi komposit bekerja pada batang-batang struktural yang merupakan gabungan dari dua material yaitu baja struktural dan beton bertulang. Dengan kata lain, batang struktural yang dibentuk dari dua atau lebih material disebut komposit.

Metode konvensional konstruksi beton bertulang masih mendominasi perencanaan gedung, namun seiring dengan perkembangan zaman dan arsitektur yang menghendaki ruangan yang luas maka metode konvensional ini tidak lagi ekonomis karena panjang

bentang yang terbatas. Untuk mengatasi hal ini, maka digunakan struktur baja komposit.

Sistem struktur komposit menjadikan profil lebih langsing dibandingkan dengan beton konvensional. Apabila konstruksinya bermodel langsing, maka beban Super Strukturnya akan lebih kecil dan berpengaruh pada Sub Strukturnya. Selain itu konstruksi komposit pengerjaannya lebih mudah dibandingkan dengan konstruksi konvensional.

Dalam konstruksi komposit, profil baja akan memikul beban awal termasuk berat sendiri struktur, beban gravitasi dan beban lateral selama konstruksi, selanjutnya beton dicor disekeliling profil atau di bagian dalamnya. Beton dan baja akan bersatu sehingga keduanya dapat dimanfaatkan penuh sebagai penampang komposit. Dari perbandingan-perbandingan tersebut dan melihat beberapa kelebihan komposit yang bisa dipergunakan tanpa mengabaikan kekurangan yang ada, sehingga penulis mengangkat judul mengenai **“Efisiensi Penggunaan Sistem Komposit Gedung Rektorat Universitas Islam Makassar”** yang mana pada awalnya menggunakan sistem struktur beton bertulang.

Rumusan Masalah

Permasalahan-permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Seberapa besar efisiensi yang ditimbulkan akibat penerapan sistem komposit pada Gedung Rektorat Universitas Islam Makassar ?
2. Bagaimana kinerja sistem komposit pada elemen struktur Gedung Rektorat Universitas Islam Makassar ?

Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk merencanakan struktur Gedung Rektorat

Rahmat Hidayat, Nahdah Dzafirah Izdiyar H, Hanafi Ashad, Arsyad Fadhil,
Zaifuddin

Universitas Islam Makassar dengan menggunakan sistem komposit. Adapun tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Untuk mengetahui seberapa besar efisiensi yang ditimbulkan akibat penerapan sistem komposit pada Gedung Rektorat Universitas Islam Makassar.
2. Untuk mengetahui kinerja sistem komposit pada elemen struktur Gedung Rektorat Universitas Islam Makassar.

2. Metodologi Penelitian

2.1 Data Dasar Penelitian

Mempelajari gambar eksisting sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan perencanaan. Mempelajari data-data perencanaan secara keseluruhan yang mencakup:

Data umum bangunan

- Nama bangunan : Gedung Rektorat Universitas Islam Makassar
- Sistem struktur : Beton Konvensional
- Fungsi : Gedung Rektorat
- Lokasi bangunan : Jl. Perintis Kemerdekaan KM.9 No. 29
- Jumlah lantai : 6 Lantai
- Tinggi lantai tipikal :
 - Lantai 1 : 3,85 m
 - Lantai 2 : 4,00 m
 - Lantai 3 : 4,10 m
 - Lantai 4 : 3,35 m
 - Lantai 5 : 4,00 m
 - Lantai 6 : 4,00 m
 - Atap : 4,85 m
- Tinggi bangunan : 28,15 m
- Luas total gedung : 16.330 m²
- Lantai bangunan : Plat dua arah dengan balok
- Mutu bahan :
- Mutu beton (f'_c) : 30 Mpa
- Mutu tulangan (f'_y) : 400 Mpa

2.2 Tahapan Perencanaan

Analisa pemodelan dan desain struktur gedung menggunakan Software *ETABS V18.2.1*.

Suatu perencanaan harus dilakukan

dengan sistematika yang jelas dan teratur sehingga hasilnya dapat dipertanggung jawabkan. Oleh karena itu, perencanaan ini dibagi dalam beberapa tahap sebagai berikut.

2.2.1 Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data. Pengumpulan data dilakukan untuk mencari data dan informasi yang mendukung perencanaan struktur. Data yang di kumpulkan pada penelitian ini yaitu data sekunder. Data sekunder ini meliputi data gambar bangunan, spesifikasi material, data elemen struktur, data gempa dan literatur-literatur penunjang yang diperlukan dalam perhitungan perencanaan Gedung Rektorat Universitas Islam Makassar.

2.2.2 Menggambar Model Struktur

Menggambar model struktur Gedung Rektorat Universitas Islam Makassar kedalam program *ETABS V18.2.1*, dimana pada tahap ini langkah yang harus dilakukan yaitu menentukan satuan dan peraturan yang akan digunakan serta memilih objek grid only.

2.2.3 Define

Define dimana pada tahap ini kita akan mendefinisikan material, mendefinisikan beban gravitasi, beban gempa, dan membuat penampang struktur. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat sebagai berikut:

- Mendefinisikan material yaitu menginput material yang terdapat pada perencanaan Gedung Rektorat Universitas Islam Makassar meliputi material beton, besi tulangan, dan baja tulangan.
- Mendefinisikan beban gravitasi yaitu menginput beban gravitasi yang terdapat pada perencanaan Gedung Rektorat Universitas Islam Makassar meliputi beban mati, beban hidup, dan beban mati tambahan.
- Mendefinisikan beban gempa yaitu menginput nilai S_s , S_1 , modifikasi respons, klasifikasi tanah dan periode.

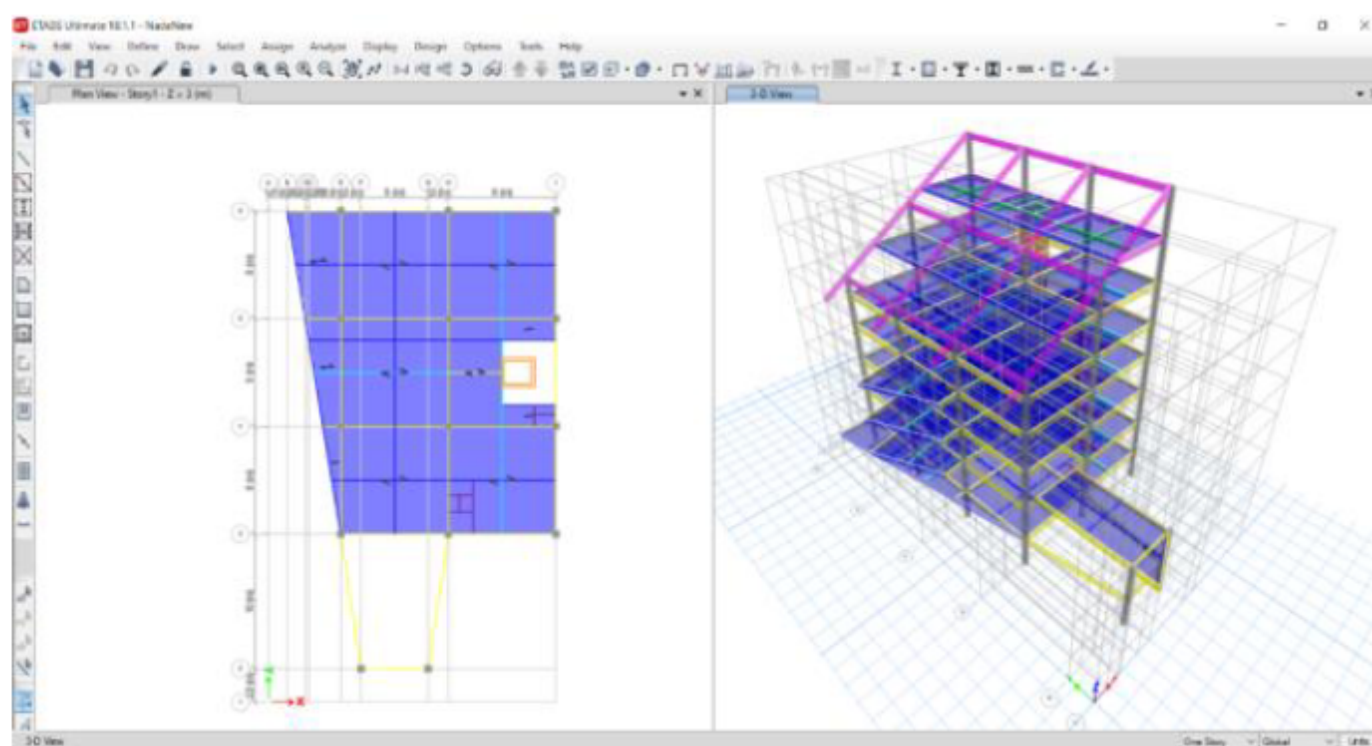
Efisiensi Penggunaan Sistem Komposit Gedung Rektorat Universitas Islam Makassar

- Membuat penampang struktur Gedung Rektorat Universitas Islam Makassar kedalam program *ETABS V18.2.1* yaitu penampang profil balok, kolom, dan slab. Dimana profil yang digunakan pada balok yaitu profil WFI sedangkan profil yang digunakan pada kolom yaitu profil WFH serta jenis pelat yang

digunakan yaitu *floor deck W1000*.

2.2.4 Draw

Draw yaitu Menggambar struktur balok, kolom, dan slab Gedung Rektorat Universitas Islam Makassar ke dalam program *ETABS V18.2.1* yang disesuaikan dengan permodelan struktur.



Gambar 1 Pemodelan 3D gedung rektorat Universitas Islam Makassar

2.2.5 Assign

Assign dimana pada tahap ini kita akan menetapkan jenis perletakan, dan penginputan beban gravitasi pada slab dan balok Gedung Rektorat Universitas Islam Makassar kedalam program *ETABS V18.2.1*.

- Jenis perletakan dipilih berdasarkan pondasi yang kita gunakan, pada perencanaan kali ini penulis memilih jepit sebagai reaksi perletakan.
- Selanjutnya yaitu penginputan beban gravitasi pada slab dan balok yang di peroleh berdasarkan fungsi dan jenis material yang digunakan pada gedung.

2.2.6 Kombinasi Pembebanan

Mengaplikasikan kombinasi pembebanan pada Gedung Rektorat Universitas Islam Makassar kedalam program *ETABS V18.2.1* berdasarkan SNI 03-1726-2013.

2.2.7 Analyze

Analyze pada tahap ini kita akan menjalankan perintah *Run Analyze*.

2.2.8 Design

Design dimana tahap ini kita akan mengecek tingkat keamanan pada struktur balok dan kolom dimana pada struktur balok menggunakan *Steel Frame Design* sedangkan pada kolom menggunakan *Composite Column Design*.

2.2.9 Kontrol Analisa Struktur

Kontrol analisa struktur terhadap partisipasi massa, periode getar struktur, nilai akhir gempa dinamik respon spektrum, simpangan antar lantai yang diperoleh dari hasil analisis struktur dengan bantuan program *ETABS V18.2.1*.

Rahmat Hidayat, Nahdah Dzafirah Izdiyar H, Hanafi Ashad, Arsyad Fadhil,
Zaifuddin

2.2.10 Output ¹Gaya – Gaya dalam Permodelan

Output gaya – gaya dalam permodelan yaitu menampilkan hasil ²⁸ gaya-gaya dalam pada balok dan kolom yang di peroleh dari *ETABS V18.2.1*.

2.2.11 Desain Super Struktur

Desain super struktur dengan sistem komposit meliputi desain ²³ pelat, balok dan kolom, yang mengacu pada peraturan SNI 03-1729-2002.

2.2.12 Detail Engineering Design

Detail Engineering Design dimana pada tahap ini struktur bangunan di gambarkan secara mendetail berdasarkan hasil desain struktur rencana.

⁵ 2.2.13 Pengambilan Kesimpulan

Pengambilan kesimpulan. Pada tahap ini, dengan berdasarkan hasil desain data dan pembahasan, dibuat suatu kesimpulan yang sesuai dengan tujuan perencanaan.

2.3 Konsep Dasar Analisis Efisiensi

Kriteria ini mencakup tujuan desain struktur yang relatif lebih ekonomis. Ukuran yang sering digunakan adalah banyak material yang diperlukan untuk memikul beban yang diberikan dalam ruang pada kondisi dan kendala yang ditentukan. Mungkin saja terjadi bahwa respons struktur yang berbeda-beda terhadap situasi beban yang diberikan akan mempunyai kemampuan layan yang sama. Akan tetapi, ini tidak akan selalu berarti bahwa setiap struktur akan memerlukan material yang sama untuk memberikan kemampuan layan yang sama. Mungkin terjadi solusi akan memerlukan material lebih sedikit dibandingkan dengan yang lain. Penggunaan volume minimum sebagai kriteria adalah salah satu dari berbagai konsep penting bagi arsitek.

Adapun untuk mengukur tingkat efisiensi dari suatu struktur gedung perlu melakukan perbandingan antara berat material dan dimensi struktur pada perencanaan awal struktur beton dan

perencanaan baru struktur komposit dengan kinerja dan fungsi struktur gedung yang sama.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada perencanaan ¹struktur tahap awal yang dilakukan ¹ adalah menentukan dimensi elemen-elemen struktur. Perencanaan awal dimensi elemen-elemen struktur ini meliputi perencanaan tebal pelat, dimensi balok dan kolom. Perencanaan dimensi awal ini dilakukan dengan cara sederhana yang sifatnya pendekatan, dengan menggunakan data perencanaan.

Setelah dilakukan ¹ pemodelan dan analisis ¹ dengan program bantu *ETABS V18.2.1*, hasil analisis struktur harus di kontrol terhadap suatu batasan-batasan tertentu sesuai dengan peraturan SNI 1726:2012 untuk menentukan kelayakan sistem struktur tersebut. Adapun hal-hal yang harus dikontrol adalah sebagai berikut:

- Kontrol Partisipasi Massa

Menurut SNI 1726:2012 Pasal 7.9.1, bahwa perhitungan respon dinamik struktur harus sedemikian rupa sehingga partisipasi massa ragam terkombinasi paling sedikit sebesar 90% dari massa aktual dari masing-masing arah.

- Kontrol Waktu Getar Alami Fundamental

Untuk mencegah penggunaan struktur gedung yang terlalu fleksibel, nilai waktu getar alami fundamental (*T*) dari struktur gedung harus di batasi.

- Kontrol Nilai Akhir Respons Spektrum

Berdasarkan SNI 1726:2012, nilai akhir respon dinamik struktur gedung dalam arah yang di tetapkan tidak boleh kurang dari 85% nilai respons statik.

- Kontrol Batas Simpangan ¹ Antar Lantai (*Drift*)

Pembatasan simpangan antar lantai suatu struktur bertujuan untuk mencegah kerusakan non-struktur dan ketidak nyamanan penghuni. Dari hasil perencanaan struktur system komposit didapatkan profil yang lebih efisien

Efisiensi Penggunaan Sistem Komposit Gedung Rektorat Universitas Islam Makassar

dibandingkan dengan system konvensional seperti di bawah ini.

Tabel 1 Perbandingan sistem konvensional dan sistem komposit

Sistem Konvensional					Sistem Komposit				
Dimensi Struktur									
Balok Konvensional					Balok Komposit				
Tipe Balok		Dimensi Balok (mm)			Tipe Balok		Dimensi Balok (mm)		
B1		700x350			B1		588x300		
B2		600x300			B2		488x300		
B3		582x300			B3		450x200		
B4		500x200			B4		400x200		
Kolom Konvensional					Kolom Komposit				
Tipe Kolom		Dimensi Kolom (mm)			Tipe Kolom		Dimensi Kolom (mm)		
K1		700x700			K1		600x600		
Plat Konvensional					Plat Komposit				
2	Tipe Pelat	Tebal Pelat (mm)			Tipe Pelat		Tebal Pelat (mm)		
Pelat Lantai		140			Pelat Lantai		150		
Pelat Atap		120			Pelat Atap		130		
Output Gaya – Gaya Dalam pada Balok									
Sistem Konvensional									
No	Tipe	Story	Shear		Torsi		Momen		
			Max	Min	Max	Min	Max	Min	
1	B1	Lt.5	434,329	38,157	0,350	0,105	622,483	63,855	
2	B2	Lt.5	240,095	169,28	16,467	5,826	227,371	10,829	
3	B3	Lt.2	148,352	44,726	0,000	0,000	365,741	14,387	
4	B4	Lt.1	80,910	29,756	0,494	0,093	115,594	8,138	
Sistem Komposit									
No	Tipe	Story	Shear		Torsi		Momen		
			Max	Min	Max	Min	Max	Min	
1	B1	Lt.5	260,456	28,525	0,292	0,001	479,595	50,929	
2	B2	Lt.5	163,481	37,134	0,005	0,002	223,759	7,052	
3	B3	Lt.1	91,534	6,676	0,008	0,001	92,227	0,003	
4	B4	Lt.5	25,774	16,451	0,000	0,000	32,016	1,545	
Output Gaya – Gaya Dalam pada Kolom									
Sistem Konvensional									
Tipe	Story	Max & Min	Axial	Shear		Torsi	Momen		
				2-2	3-3		2-2	3-3	
K1	Lt. 1	Max	3217,930	1,662	622,966	0,837	610,349	8,260	
		Min	1416,187	0,390	82,347	0,094	87,345	0,360	
Sistem Komposit									
Tipe	Story	Max & Min	Axial	Shear		Torsi	Momen		
				2-2	3-3		2-2	3-3	
K1	Lt. 1	Max	2557,106	16,077	463,205	2,217	495,715	172,449	
		Min	944.712	15.986	32.880	1.876	15.732	75.562	

Sumber: Hasil Analisa Program Etabs V18.2.1

Rahmat Hidayat, Nahdah Dzafirah Izdiyar H, Hanafi Ashad, Arsyad Fadhil,
Zaifuddin

4. Penutup

4.1 Kesimpulan

Setelah analisis dan desain Struktur Komposit Gedung Rektorat Universitas Islam Makassar, maka penulis dapat memberikan kesimpulan sebagai berikut:

1. Sebesar 25,84% efisiensi berat struktur yang ditimbulkan dari penggunaan sistem komposit. Ditinjau dari berat struktur awal dengan menggunakan sistem konvensional hasil yang diperoleh yaitu 3217,930 kN sedangkan berat struktur baru dengan menggunakan sistem komposit hasil yang diperoleh yaitu 2557,106 kN.
2. Kinerja sistem komposit pada elemen struktur lebih baik dibandingkan dengan sistem konvensional, dilihat dari hasil output gaya-gaya dalam pada perencanaan.

4.2 Saran

Setelah analisis dan desain Struktur Komposit Gedung Rektorat Universitas Islam Makassar, maka penulis dapat memberikan saran sebagai berikut:

1. Penulis berharap untuk penelitian selanjutnya perlu ditambahkan beberapa hal yaitu perhitungan sub struktur, rencana anggaran biaya, metode pelaksanaan, dan juga manajemen konstruksi seperti manajemen waktu dan manajemen pekerja.
2. Ketelitian dalam penginputan dan pengolahan data dalam perhitungan struktur sangat diperlukan agar output yang diperoleh sesuai dengan keadaan sebenarnya.
3. Untuk memperoleh hasil yang baik dan akurat dalam desain struktur sebaiknya perencana menggunakan alat bantu program computer (SAP 2000 atau ETABS).

Daftar Pustaka

Ade Putra Firdaus, Servie O. Dapas, Banu Dwi Handono 2018. *Evaluasi Teknis Penggunaan Kolom Komposit Baja Beton Pada*

Bangunan Bertingkat. Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Sam Ratulangi Manado

Adnan Fadhlullah Muharam, Endah Wahyuni, dan Data Iranata 2017. *Modifikasi Perencanaan Struktur Apartemen One East Residence Surabaya Dengan Menggunakan Struktur Komposit Baja Beton Dan Base Isolator*. Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh November

Anonymous. 2013. *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*. Badan Standarisasi Nasional. (SNI 2847: 2013)

Anonymous. 2012. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung*. Badan Standarisasi Nasional. (SNI 03-1726-2002)

Anonymous. 2012. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung dan Non Gedung*. Badan Standarisasi Nasional. (SNI 1726: 2012)

Anonymous. 2002. *Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung*. Badan Standarisasi Nasional. (SNI 03-1729-2002)

Anonymous. 2002. *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*. Badan Standarisasi Nasional. (SNI 03-2847-2002)

Domingos Simplicio Sarmiento 2016. *Perencanaan Hotel Holiday Inn Express Tubing-Bali Dengan Menggunakan Baja Komposit*. Fakultas Teknik Universitas Warmadewa

Fahrizal Dwi Cahyo, M. Taufik Hidayat, Lilya Susanti 2018. *Perencanaan Alternatif Struktur Komposit Hotel Neo Condotel Kota Batu*

Ismail, Muhammad. 2014. *Analisis Kinerja Struktur Atas Gedung 7 Lantai Dengan Variasi Dimensi dan Lokasi Shearwall Studi Kasus Konsep Kondominium Hotel*. Jurusan Teknik Sipil, Universitas

*Efisiensi Penggunaan Sistem Komposit Gedung Rektorat Universitas Islam
Makassar*

Sriwijaya. Sumatera Selatan:
Universitas Sriwijaya

22 Kh, V Sunggono. 1995. *Buku Teknik
Sipil*. Bandung: Nova

16 Miftakhur Riza, Muhammad. *Aplikasi
Perencanaan Struktur Gedung
Dengan ETABS: ARS Group*

13 Nawy, Edward G. 1998. *Beton
Bertulang (Suatu Pendekatan
Dasar)*. Bandung: PT. Refika
Aditama

4 Salmon, Charles G dkk. 1995. *Struktur
Baja Disain dan Perilaku Edisi
Kedua Jilid 2*. Jakarta: Erlangga

4 Salmon, Charles G dkk. 1997. *Struktur
Baja Disain dan Perilaku Edisi
Kedua Jilid 1*. Jakarta: Erlangga