Analisis Struktur Bangunan Gedung Asrama 3 Lantai Jati Agung Lampung Selatan dengan Menggunakan Aplikasi SAP 2000

Wayan Martayase[1)]
[1]Teknik Sipil
*) wayanmartayase27@gmail.com

Abstrak

Pada perencanaan bangunan Gedung asrama 3 lantai jati agung lampung selatan pengujian gedung ini menggunakan pemodelan struktur 3D dengan bantuan software SAP 2000 Versi 20 dengan tujuan untuk mengetahui kekuatan struktur bangunan. Pengujian ini diperlukan guna mengetahui dimensi dari struktur bangunan. Model 3 dimensi elemen struktural dimodelkan dengan menggunakan software analisis struktur SAP 2000.Untuk pemodelan tersebut digunakan menu Draw. Metode analisis pembebanan pada struktur dilakukan dengan menggunakan alat bantu (software) program komputer dengan asumsi pembebanan yang mengacu pada Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung (PPIUG) tahun 1987 sebagai berikut : Beban Mati, Beban Hidup, Beban Angin dan Beban Gempa. Sehingga rekomendasi untuk bangunan struktur aman untuk dilaksanakan

Kata Kunci: gedung asrama, analisis struktur, SAP 2000

PENDAHULUAN

Tingkat pertumbuhan penduduk yang semakin tinggi mengakibatkan munculnya tuntutan akan peningkatan ketersediaan sarana yang dibutuhkan manusia (Phelia & Damanhuri, 2019). Peningkatan dalam bidang pendidikan mengakibatkan kebutuhan akan bangunan gedung sekolah semakin bertambah (Study & Main, 2013). Oleh karena itu, perancangan suatu bangunan gedung yang tepat sangat diperlukan. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan bangunan-bangunan tersebut, ketersediaan lahan yang ada menjadi semakin sedikit (LESTARI, 2018).

Salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan melakukan pembangunan secara vertikal, yakni dengan pembangunan gedung bertingkat (Prasetio et al., 2020). Dalam perencanaan bangunan bertingkat harus memperhatikan beberapa faktor yang penting, antara lain fungsi, kekuatan, keamanan, kestabialn, keindahan serta keekonomisan. Didalam perencanaan suatu bangunan dapat diharapkan bangunan tersebut dapat aman, kuat dan ekonomis (Kusuma & Lestari, 2021).

Gaya lateral maupun gaya aksial harus diperhitungkan agar struktur memiliki kemampuan untuk dapat menahan gaya-gaya tersebut (Lestari, Purba, et al., 2018). Sehingga di dalam

perencanaan suatu struktur gedung, perlu dilakukan analisis terhadap reaksi yang ditimbulkan oleh gaya-gaya yang bekerja terhadap struktur gedung (Dewantoro et al., 2019).

Struktur suatu bangunan secara umum dapat dibedakan menjadi dua bagian utama yaitu stuktur atas dan struktur bawah (Lestari, Setiawan, et al., 2018). Struktur atas terdiri atas atap, balok, kolom, dan pelat lantai yang berfungsi untuk mendukung beban yang bekerja pada suatu bangunan (Huang & Fitri, 2019). Sedangkan struktur bawah terdiri atas pondasi yang berfungsi untuk menahan dan menyalurkan beban dari struktur atas ke tanah keras (Science, 2019).

Gedung Asrama merupakan salah satu sarana yang disediakan oleh Institut Agama Islam (IAI) An Nur Lampung untuk tempat tinggal santri agar lebih memudahkan santri untuk melakukan aktivitasnya di pondok pesantren. Pada Gedung asrama ini kegiatan yang dilakukan para santri biasanya melakukan kegiatan seperti mengaji bersama, belajar kelompok, musyawarah dan lain sebagainya. Dengan adanya fasilitas ini kegiatan-kegiatan itu nantinya yang menjadi penunjang untuk meningkatkan kualitas pembelajaran para santri pada IAI An Nur Lampung.

Pada proyek pembangunan gedung asrama ini dipercayakan kepada PT Mandala Konstruksi Natar Abadi yang berperan sebagai kontraktor dan sekaligus konsultan, dan gedung asrama ini direncanakan akan memiliki 3 lantai dengan total 16 kamar per lantai. Tujuan awal dari pengujian ini adalah untuk mengetahui kekuatan struktur bangunan Perencanaan Pembangunan Gedung asrama 3 lantai jati agung lampung selatan. Pengujian ini diperlukan guna mengetahui dimensi dari struktur bangunan. Model 3 dimensi elemen struktural dimodelkan dengan menggunakan software analisis struktur SAP2000. Untuk pemodelan tersebut digunakan menu Draw. Ekspresi bentuk arsitektur dengan pendekatan aspek struktur akan memberikan cerminan kekuatan, kestabilan dan keseimbangan struktur.

KAJIAN PUSTAKA

Analisis Pembetonan

Struktur Portal memiliki syarat minimum yang digunakan untuk desain dan konstruksi komponen struktur menurut persyaratan peraturan bangunan gedung secara umum yang diadopsi secara ilegal, dan untuk beton struktur kuat tekan beton nya tidak boleh kurang dari 17 MPa (Abdul Maulud et al., 2021). Kekuatan beton yang digunakan dalam desain dan dievaluasi sesuai dengan persyaratan, beton yang dirancang sedemikian hingga menghasilkan kekuatan tekan rata – rata f’cr (Purba et al., 2019).

Pembebanan

Merencanakan sebuah struktur gedung seharusnya berpedoman berdasarkan peraturan-peraturan terbaru yang berlaku agar konstruksi yang dihasilkan memiliki kekuatan struktur yang baik dan mampu menahan beban-beban yang bekerja pada struktur tersebut. Beban-beban yang bekerja pada struktur meliputi beban statis maupun beban dinamis (Pratiwi, 2020). Beban statis merupakan beban yang memiliki perubahan intensitas beban terhadap waktu berjalan lambat atau konstan, seperti beban mati, beban hidup dan beban hujan, sedangkan beban dinamik merupakan beban yang bergerak dengan variasi perubahan intensitas beban terhadap waktu yang cepat. Beban dinamis ini terdiri dari beban gempa dan beban angina (Arniza Fitri et al., 2021).

1. **Beban Mati**
   Beban mati merupakan berat seluruh bahan konstruksi bangunan gedung yang terpasang, termasuk lantai, plafon, dinding, atap, tangga, dinding partisi tetap, finishing, klading gedung dan komponen arsitektural dan struktural lainnya serta peralatan layan terpasang lain termasuk berat keran (Kasus et al., 2017). Kemudian harus digunakan berat bahan dan konstruksi yang sebenarnya dalam penentuan beban mati untuk perancangan, dan jika tidak ada informasi yang jelas mengenai hal tersebut, nilai yang digunakan yaitu nilai yang disetujui oleh pihak yang berwenang (A. Fitri et al., 2019).

2. **Beban Hidup**
   Beban hidup merupakan beban yang berasal dari penggunaan bangunan gedung seperti aktivitas manusia, kendaraan, maupun barang-barang yang dapat berpindah-pindah selama masa operasional bangunan (A. Fitri et al., 2017). Beban hidup merupakan beban yang ditimbulkan oleh penghuni dan pengguna bangunan gedung atau struktur lain yang tidak termasuk beban lingkungan dan beban konstruksi seperti beban gempa, beban banjir, beban hujan, beban angin dan beban mati. Beban hidup yang digunakan dalam perancangan struktur gedung dan struktur lain merupakan beban maksimum yang diharapkan terjadi akibat 20 penghunian dan penggunaan bangunan gedung, namun tidak boleh kurang dari beban merata minimum (Arniza Fitri et al., 2019).

3. **Beban Angin**
   Bangunan gedung dan struktur lain termasuk kedalam Sistem Penahan Beban Angin Utama (SPBAU) dan seluruh komponen gedung harus dilaksanakan dan dirancang agar dapat menahan beban angin yang ditetapkan menurut BSN (2013) Pasal 26 sampai Pasal 31 (Phelia & Sinia, 2021). Beban angin merupakan semua beban yang bekerja pada gedung atau bagian gedung yang disebabkan oleh selisih dalam tekanan udara. Penentuan beban angin ditentukan dengan mengganggap adanya tekanan positif dan tekanan negatif (isapan), yang bekerja tegak lurus pada bidang – bidang yang ditinjau (A. Fitri & Yao, 2019).

Konsep Pemilihan Jenis Struktur

Pemilihan jenis struktur mempunyai hubungan yang erat dengan sistem fungsional gedung (Dewantoro, 2021). Struktur yang direncanakan harus mampu menerima kombinasi pembebanan, yaitu beban mati, beban hidup, dan beban lainnya yang direncanakan (Lestari, 2020). Adapun faktor yang menentukan dalam pemilihan jenis struktur sebagai berikut (Pramita et al., n.d.):

1. Aspek arsitektural Aspek arsitektural dipertimbangkan berdasarkan kebutuhan jiwa manusia akan sesuatu yang indah. Bentuk-bentuk struktur yang direncanakan sudah semestinya mengacu pada pemenuhan kebutuhan yang dimaksud.
2. Aspek fungsional Perencanaan struktur yang baik sangat memperhatikan fungsi dari bangunan tersebut. Dalam kaitannya dengan penggunaan ruang, aspek fungsional sangat mempengaruhi besarnya dimensi bangunan atau kebutuhan ruang yang direncanakan.
3. Kekuatan dan kestabilan struktur Kekuatan dan kestabilan struktur mempunyai kaitan yang erat dengan kemampuan struktur untuk menerima beban-beban yang bekerja, baik beban vertikal maupun beban lateral dan kestabilan struktur baik arah vertikal maupun lateral. Perencanaan struktur harus benar-benar optimal, sehingga keseimbangan struktur secara keseluruhan dapat terjamin dengan baik dan sekaligus ekonomis. Selain itu beban seluruh struktur harus dapat ditahan oleh lapisan tanah yang kuat agar tidak terjadi

penurunan di luar batas ketentuan, yang dapat menyebabkan kehancuran atau kegagalan struktur (Arniza Fitri et al., 2011).

4. Faktor ekonomi dan kemudahan pelaksanaan Biasanya dari suatu gedung dapat digunakan beberapa sistem struktur yang bisa digunakan, maka faktor ekonomi dan kemudahan pelaksanaan pengerjaan merupakan faktor yang mempengaruhi sistem struktur yang dipilih (Setiawan et al., 2017).
5. Faktor kemampuan struktur mengakomodasi sistem layan gedung Struktur harus mampu mendukung beban rancang secara aman tanpa kelebihan tegangan ataupun deformasi yang dalam batas yang dijinkan (Lestari et al., 2021). Keselamatan adalah hal penting dalam perencanaan struktur gedung terutama dalam penanggulangan bahaya kebakaran, maka dilakukan usaha-usaha sebagai berikut (Safuan, 2014):
   - Perencanaan ruang yang memenuhi persyaratan
   - Penggunaan material tahan api terutama untuk instalasi-instalasi penting • Fasilitas penanggulangan api di setiap lantai
   - Warning system terhadap api dan asap
   - Pengaturan ventilasi yang memadai
6. Aspek lingkungan Aspek lain yang ikut menentukan dalam perancangan dan pelaksanaan suatu pekerjaan adalah aspek lingkungan (Alfian & Phelia, 2021). Dengan adanya suatu pekerjaan yang diharapkan akan memperbaiki kondisi lingkungan dan kemasyarakatan (Lestari, 2015).

Konsep Desain Struktur dengan Pengaruh Beban Lateral (Gempa)
Desain Struktur Terhadap Beban Lateral (Gempa)

Dalam mendesain struktur, kestabilan lateral adalah hal terpenting karena gaya lateral mempengaruhi desain elemen-elemen vertikal dan horisontal struktur (Chen et al., 2019). Mekanisme dasar untuk menjamin kestabilan lateral diperoleh dengan menggunakan hubungan kaku untuk memperoleh bidang geser kaku yang dapat memikul beban lateral (Pratiwi & Fitri, 2021). Beban lateral yang paling berpengaruh terhadap struktur adalah beban gempa di mana efek dinamisnya menjadikan analisisnya lebih kompleks (Lestari & Aldino, 2020). Tinjauan ini dilakukan untuk mengetahui metode analisis, pemilihan metode dan kritena dasar perancangannya (Hashim et al., 2016).

Metode Analisis Struktur Terhadap Beban Gempa

Metode analisis yang dapat digunakan untuk memperhitungkan pengaruh beban gempa terhadap struktur adalah sebagai berikut (Pramita & Sari, 2020):

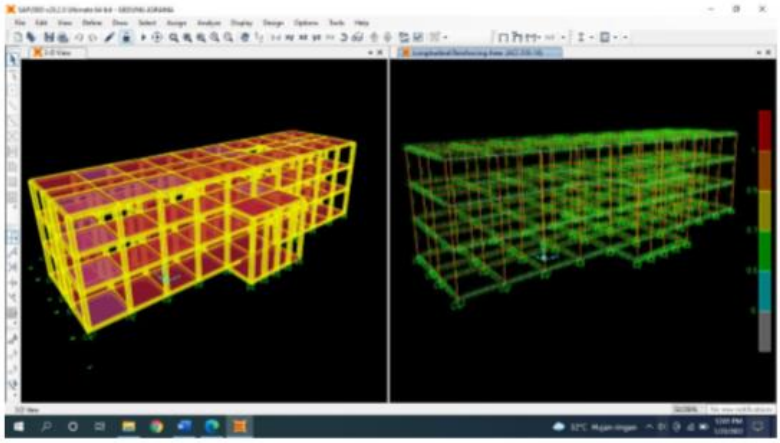
a. Metode Analisis Statis
   Merupakan analisis sederhana untuk menentukan pengaruh gempa tetapi hanya digunakan pada bangunan sederhana dan simetris, penyebaran kekakuan massa menerus dan ketinggian tingkat kurang dari 40 meter (Pratiwi et al., 2020). Analisis statis prinsipnya menggantikan beban gempa dengan gaya-gaya statis ekivalen bertujuan menyederhankan dan memudahkan perhitungan dan disebut Metode Gaya Lateral Ekivalen (Equivalent Lateral Force Method), yang mengasumsikan gaya gempa besarnya berdasarkan hasil perkalian suatu konstanta/massa dan elemen struktur tersebut (Pramita, 2019) (Lestari & Puspaningrum, 2021).
b. Metode Analisis Dinamis
   Analisis dinamis dilakukan untuk evaluasi yang akurat dan mengetahui perilaku struktur akibat pengaruh gempa yang sifatnya berulang (Arniza Fitri et al., 2020). Analisis dinamik perlu dilakukan pada struktur-struktur bangunan dengan karakteristik sebagai berikut (Adma et al., 2020):

- Gedung-gedung dengan konfigurasi struktur sangat tidak beraturan.
- Gedung-gedung dengan loncatan-loncatan bidang muka yang besar.
- Gedung-gedung dengan kekakuan tingkat yang tidak merata.
- Gedung-gedung dengan ketinggian 40 m atau lebih. Metode ini ada dua jenis yaitu Analisis Respon Dinamik Riwayat Waktu (Time History Analysis) yang memerlukan rekaman percepatan gempa rencana dan Analisis Ragam Spektrum Respon (Spectrum Modal Analysis) di mana respon maksimum dan tiap ragam getar yang terjadi didapat dari Spektrum Respon Rencana (Design Spectra).

METODE PENELITIAN

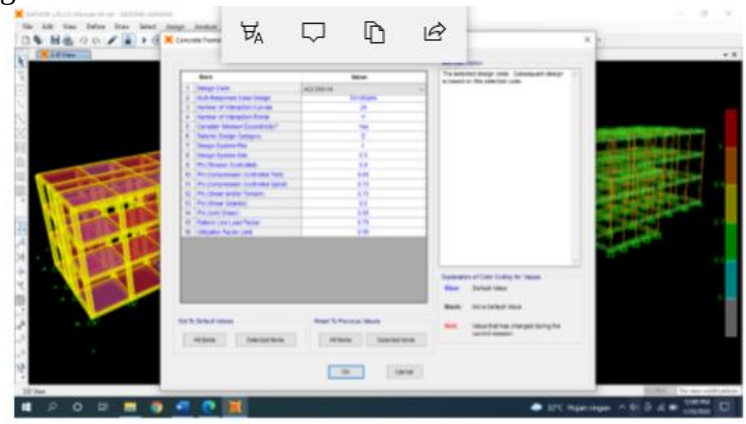
Metode analisa pembebanan pada struktur dilakukan dengan menggunakan alat bantu (software) program komputer dengan asumsi pembebanan yang mengacu pada Beban minimum untuk perancangan bangunan gedung SNI 1727 Tahun 2013 dengan beberapa tahap (Rosmalasari et al., 2020), tahap awal menganalisa beban hidup yaitu sesuai dengan fungsi bangunan yakni Gedung Asrama adalah 250 kg/m2 dimana yang diperhitungkan adalah beban pelat lantai dan pelat atap. Beban mati adalah beban yang berasal dari material yang digunakan pada struktur dan beban mati tambahan yang bekerja pada struktur. Dalam pembahasan ini dengan menggunakan bantuan software SAP 2000 versi 20, beban mati dari material bangunan akan dihitung secara otomatis berdasarkan input data material dan dimensi material yang digunakan. Adapun beban mati tambahan yang diperhitungkan adalah beban dinding pasangan ½ bata sebesar 250 kg/m2. Dalam menginput beban mati dan beban hidup pada pelat lantai, tandai semua pelat lantai dan kemudian dipilih menu assign>Area loads>uniform(shell), kemudian isi nilai beban dalam kotak dialog yang tersedia. Pastikan satuan yang digunakan adalah kg/m2. Setelah itu, dilakukan penginputan nilai beban dinding yang dianggap bekerja pada elemen balok. Nilai beban mati dinding sebesar 250 kg/m2 dikalikan dengan tinggi dinding, maka didapatkan nilai beban dalam satuan kg/m'.Karena pada dasarnya beban pada elemen balok satuannya adalah kg/m'. Untuk menginput beban dinding, tandai semua elemen balok yang akan memikul beban diiding lalu pilih menu assign> frame load> distributed. Beban mati dan beban hidup telah diaktivasi. Tahapan yang selanjutnya mengkombinasikan beban beban yang bekerja. Pilih menu define>load combinations>add default design combos>concrete frame design.

HASIL DAN PEMBAHASAN



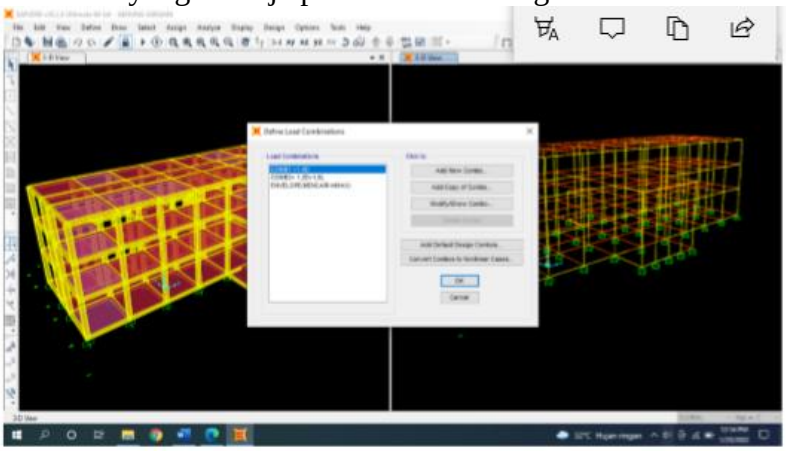
Gambar 1. Concrete Frame Design (Longitidinal Reinforcing)

Analisa struktur acuan perencanaan yang digunakan adalah ACI 318-14 yang telah disesuaikan dengan SNI 03-2847-2019



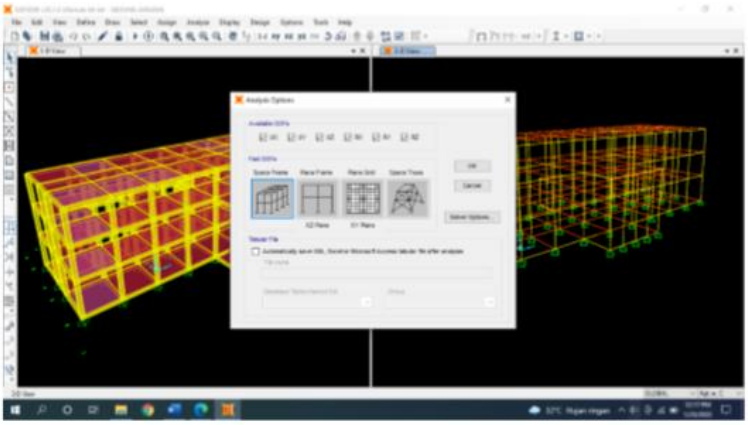
Gambar 2. Concrete Frame Design berdasarkan ACI 318-14

Kombinasi pembebanan yang bekerja pada struktur sebagai berikut:



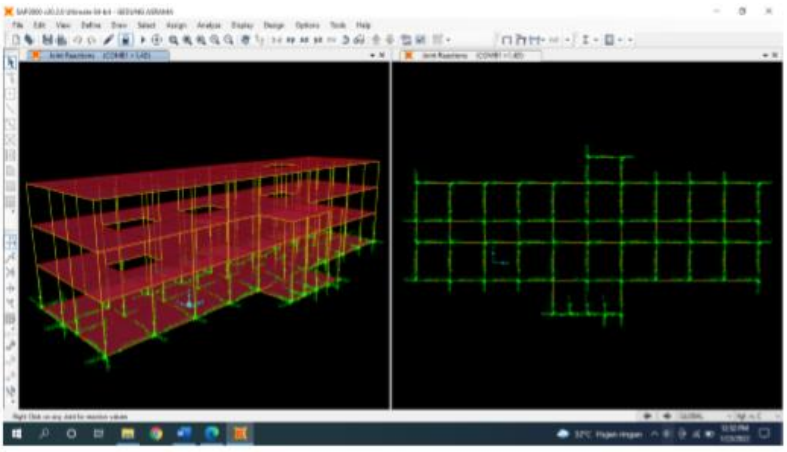
Gambar 3. Define Load Combination Selection

Pemilihan kombinasi yang bekerja pada struktur. Analisis Option yang digunakan adalah,

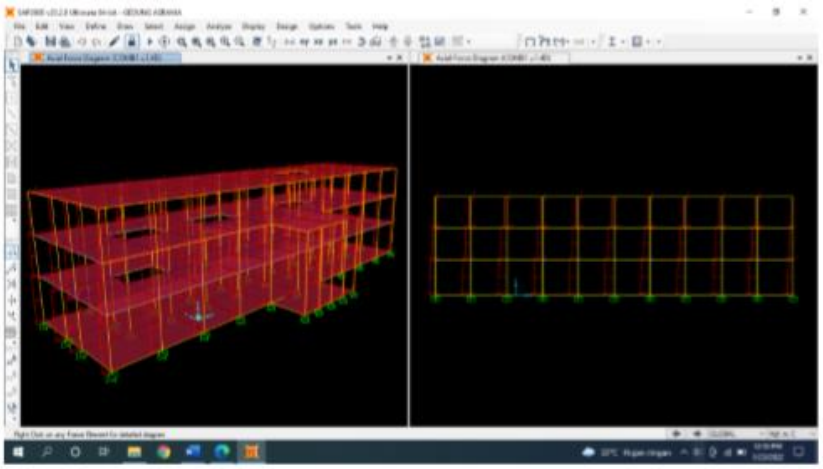


Gambar 4. Set Analisis option, Space Frame

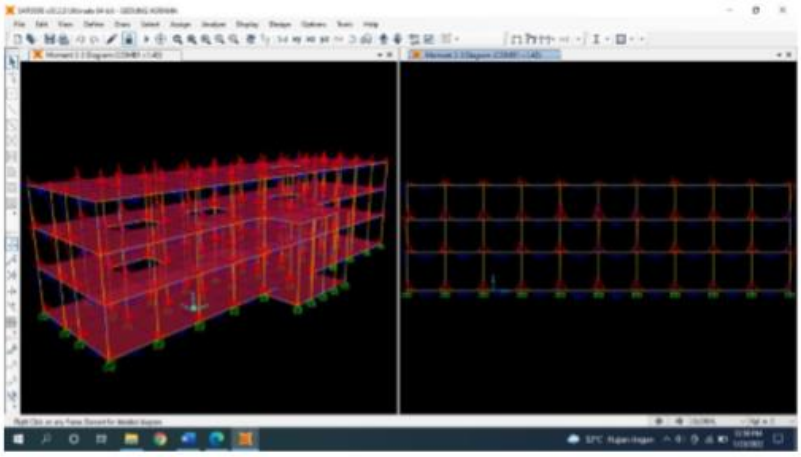
Kemampuan struktur menerima beban dapat dilihat pada gambar berikut ini



Gambar 5. Joint Reaction (comb 1)



Gambar 6. Axial Force Diagram



Gambar 7. Momen Diagram

KESIMPULAN

Dari hasil analisis yang telah dilakukan, bahwa struktur dengan dimensi profil yang telah direncanakan pada Proyek Pembangunan Gedung asrama Jati Agung Lampung Selatan aman dan mampu menerima kombinasi pembebanan yang meliputi: beban mati dan beban hidup, sehingga rekomendasi desain struktur aman untuk dilaksanakan

REFERENSI

Abdul Maulud, K. N., Fitri, A., Wan Mohtar, W. H. M., Wan Mohd Jaafar, W. S., Zuhairi, N. Z., & Kamarudin, M. K. A. (2021). A study of spatial and water quality index during dry and rainy seasons at Kelantan River Basin, Peninsular Malaysia. *Arabian Journal of Geosciences*, *14*(2). https://doi.org/10.1007/s12517-020-06382-8

Adma, N. A. A., Ahmad, F., & Phelia, A. (2020). EVALUASI DAYA DUKUNG TIANG PANCANG PADA PEMBANGUNAN JETTY. *Jurnal Teknik Sipil*, *1*(1), 7–14.

Alfian, R., & Phelia, A. (2021). EVALUASI EFEKTIFITAS SISTEM PENGANGKUTAN DAN PENGELOLAAN SAMPAH DI TPA SARIMUKTI KOTA BANDUNG. *JICE (Journal of Infrastructural in Civil Engineering)*, *2*(01), 16–22.

Chen, H., Yao, L., & Fitri, A. (2019). The influence mechanism research of inflow temperature in different time scale on the water temperature structure. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *365*(1). https://doi.org/10.1088/1755-1315/365/1/012058

Dewantoro, F. (2021). Kajian Pencahayaan dan Penghawaan Alami Desain Hotel Resort Kota Batu Pada Iklim Tropis. *JICE (Journal of Infrastructural in Civil Engineering)*, *2*(01), 1–7.

Dewantoro, F., Budi, W. S., & Prianto, E. (2019). Kajian Pencahayaan Alami Ruang Baca Perpustakaan Universitas Indonesia. *Jurnal Arsitektur ARCADE*, *3*(1), 94–99.

Fitri, A., Hashim, R., & Motamedi, S. (2017). Estimation and validation of nearshore current at the coast of Carey Island, Malaysia. *Pertanika Journal of Science and Technology*, *25*(3), 1009–1018.

Fitri, A., & Yao, L. (2019). The impact of parameter changes of a detached breakwater on coastal morphodynamic at cohesive shore: A simulation. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *365*(1). https://doi.org/10.1088/1755-1315/365/1/012054

Fitri, A., Yao, L., & Sofawi, B. (2019). Evaluation of mangrove rehabilitation project at

Carey Island coast, Peninsular Malaysia based on long-term geochemical changes. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *365*(1). https://doi.org/10.1088/1755-1315/365/1/012055

Fitri, Arniza, Hasan, Z. A., & Ghani, A. A. (2011). *Determining the Effectiveness of Harapan Lake as Flood Retention Pond in Flood Mitigation Effort Determining the Effectiveness of Harapan Lake as Flood Retention Pond in Flood Mitigation Effort*. *November 2014*.

Fitri, Arniza, Hashim, R., Abolfathi, S., & Maulud, K. N. A. (2019). Dynamics of sediment transport and erosion-deposition patterns in the locality of a detached low-crested breakwater on a cohesive coast. *Water (Switzerland)*, *11*(8). https://doi.org/10.3390/w11081721

Fitri, Arniza, Maulud, K. N. A., Pratiwi, D., Phelia, A., Rossi, F., & Zuhairi, N. Z. (2020). Trend Of Water Quality Status In Kelantan River Downstream, Peninsular Malaysia. *Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-Unand)*, *16*(3), 178–184.

Fitri, Arniza, Maulud, K. N. A., Rossi, F., Dewantoro, F., Harsanto, P., & Zuhairi, N. Z. (2021). Spatial and Temporal Distribution of Dissolved Oxygen and Suspended Sediment in Kelantan River Basin. *4th International Conference on Sustainable Innovation 2020–Technology, Engineering and Agriculture (ICoSITEA 2020)*, 51–54.

Hashim, R., Roy, C., Shamshirband, S., Motamedi, S., Fitri, A., Petković, D., & Song, K. I. I. L. (2016). Estimation of Wind-Driven Coastal Waves Near a Mangrove Forest Using Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System. *Water Resources Management*, *30*(7), 2391–2404. https://doi.org/10.1007/s11269-016-1267-0

Huang, X., & Fitri, A. (2019). *Influence scope of local loss for pipe flow in plane sudden expansions Influence scope of local loss for pipe flow in plane sudden expansions*. https://doi.org/10.1088/1755-1315/365/1/012056

Kasus, S., Jl, P., Agung, S., Pramita, G., Lestari, F., Teknik, F., Studi, P., Sipil, T., & Indonesia, U. T. (2017). *Analisis Kinerja Persimpangan Bersinyal di Kota Bandar Lampung pada Masa Pandemi Covid -19*. *19*.

Kusuma, C. E., & Lestari, F. (2021). PERHITUNGAN DAYA DUKUNG TIANG PANCANG PROYEK PENAMBAHAN LINE CONVEYOR BATUBARA UNIT PELAKSANAAN PEMBANGKITAN SEBALANG. *Jurnal Teknik Sipil*, *2*(01), 44–50.

Lestari, F. (2015). *Studi Karakteristik Perilaku Perjalanan Siswa SMA Negeri di Kota Bandar Lampung*.

Lestari, F. (2020). Identifikasi Fasilitas Pejalan Kaki Di Kota Bandar Lampung. *JICE (Journal of Infrastructural in Civil Engineering)*, *1*(01), 27–32.

LESTARI, F. (2018). *KOMPARASI PEMBANGUNAN KERETA CEPAT INDONESIA MENGGUNAKAN PENGALAMAN KERETA CEPAT NEGARA LAIN DARI SUDUT PANDANG EKONOMI*. UNIVERSITAS LAMPUNG.

Lestari, F., & Aldino, A. A. (2020). Pemilihan Moda Dan Preferensi Angkutan Umum Khusus Perempuan Di Kota Bandar Lampung. *Jurnal Teknik Sipil: Rancang Bangun*, *6*(2), 57–62.

Lestari, F., Purba, A., & Zakaria, A. (2018). Komparasi Pembangunan Kereta Cepat di Indonesia Dengan Kereta Cepat di Negara Lain dari Sudut Pandang Ekonomi. *Prosiding Semnas SINTA FT UNILA Vol. 1 Tahun 2018*, *1*(1), 266–272.

Lestari, F., & Puspaningrum, S. (2021). *Pengembangan Denah Sekolah untuk Peningkatan Nilai Akreditasi pada SMA Tunas Mekar Indonesia*. *2*(2), 1–10.

Lestari, F., Setiawan, R., & Pratiwi, D. (2018). PERHITUNGAN DIMENSI SEAWALL MENGGUNAKAN LAZARUS. *Jurnal Teknik Sipil*, *9*(1), 1118–1124.

Lestari, F., Susanto, T., & Kastamto, K. (2021). PEMANENAN AIR HUJAN SEBAGAI PENYEDIAAN AIR BERSIH PADA ERA NEW NORMAL DI KELURAHAN SUSUNAN BARU. *SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, *4*(2), 427–434.

Phelia, A., & Damanhuri, E. (2019). *Kajian Evaluasi Tpa Dan Analisis Biaya Manfaat Sistem Pengelolaan Sampah Di Tpa (Studi Kasus TPA Bakung Kota Bandar LPhelia, A., & Damanhuri, E. (2019). Kajian Evaluasi Tpa Dan Analisis Biaya Manfaat Sistem Pengelolaan Sampah Di Tpa (Studi Kasus TPA Bakun*.

Phelia, A., & Sinia, R. O. (2021). Skenario Pengembangan Fasilitas Sistem Pengolahan Sampah Dengan Pendekatan Cost Benefit Analysis Di Kelurahan Kedamaian Kota Bandar Lampung. *Jurnal Serambi Engineering*, *6*(1).

Pramita, G. (2019). *Studi Pengaruh Ruang Henti Khusus (RHK) Sepeda Motor Terhadap Arus Jenuh di Pendekat Simpang Bersinyal*. UNIVERSITAS LAMPUNG.

Pramita, G., Lestari, F., & Bertarina, B. (n.d.). Study on the Performance of Signaled Intersections in the City of Bandar Lampung (Case Study of JL. Sultan Agung-Kimaja Intersection durig Covid-19. *Jurnal Teknik Sipil*, *20*(2).

Pramita, G., & Sari, N. (2020). STUDI WAKTU PELAYANAN KAPAL DI DERMAGA I PELABUHAN BAKAUHENI. *JICE (Journal of Infrastructural in Civil Engineering)*, *1*(01), 14–18.

Prasetio, A., Pangestu, A., Defrindo, Y., & Lestari, F. (2020). RENCANA PEMBANGUNAN SANITASI BERBASIS LINGKUNGAN DI DESA DADISARI KABUPATEN TANGGAMUS. *Jurnal Teknik Sipil*, *1*(1), 26–32.

Pratiwi, D. (2020). Studi Time Series Hidro Oseanografi Untuk Pengembangan Pelabuhan Panjang. *JICE (Journal of Infrastructural in Civil Engineering)*, *1*(01), 1–13.

Pratiwi, D., & Fitri, A. (2021). Analisis Potensial Penjalaran Gelombang Tsunami di Pesisir Barat Lampung, Indonesia. *Jurnal Teknik Sipil*, *8*(1), 29–37.

Pratiwi, D., Sinia, R. O., & Fitri, A. (2020). PENINGKATAN PENGETAHUAN MASYARAKAT TERHADAP DRAINASE BERPORUS YANG DIFUNGSIKAN SEBAGAI TEMPAT PERESAPAN AIR HUJAN. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, *1*(2).

Purba, A., Kustiani, I., & Pramita, G. (2019). A Study on the Influences of Exclusive Stopping Space on Saturation Flow (Case Study: Bandar Lampung). *International Conference on Science, Technology & Environment (ICoSTE)*.

Rosmalasari, T. D., Lestari, M. A., Dewantoro, F., & Russel, E. (2020). Pengembangan E-Marketing Sebagai Sistem Informasi Layanan Pelanggan Pada Mega Florist Bandar Lampung. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, *1*(1), 27–32.

Safuan, A. P. (2014). *REVITALISASI INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH PADA BEBERAPA TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH DI PROVINSI LAMPUNG*.

Science, E. (2019). *The impact of parameter changes of a detached breakwater on coastal morphodynamic at cohesive shore : A simulation The impact of parameter changes of a detached breakwater on coastal morphodynamic at cohesive shore : A simulation*. https://doi.org/10.1088/1755-1315/365/1/012054

Setiawan, R., Lestari, F., & Pratiwi, D. (2017). PENGARUH SULFAT PADA KEKUATAN BETON YANG MENGGUNAKAN LIMBAH BATU BARA SEBAGAI BAHAN PENGGANTI SEMEN. *Jurnal Teknik Sipil*, *8*(2), 1093–1098.

Study, E., & Main, U. S. M. (2013). *Effectiveness of Aman Lake as Flood Retention Ponds in Flood Mitigation Effectiveness of Aman Lake as flood retention ponds in flood mitigation effort : study case at USM Main Campus , Malaysia*. *December*.