

## Analisis kinerja Geser pada Gedung U2C Universitas Teuku Umar (Studi analisis menggunakan software Stera 3d)

Andi Mustafa<sup>1)</sup>, Andi Yusra<sup>2)</sup>, Meidia Refiyanni<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup>Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar,  
Meulaboh, 23615, Indonesia

Email : [andymustafa@gmail.com](mailto:andymustafa@gmail.com), [andiyusra@utu.ac.id](mailto:andiyusra@utu.ac.id) , [meidirefiyanni@utu.ac.id](mailto:meidirefiyanni@utu.ac.id)

### Abstrak

Perencanaan infrastruktur di daerah Indonesia harus di rencanakan dengan sangat baik karena ada beberapa bagian wilayah Indonesia yang rawan terjadinya bencana alam misalnya gempa bumi, dan tsunami. Salah satu provinsi Indonesia yang telah terjadinya bencana alam tsunami adalah nagroe aceh darusalam. Maka sebelum mendirikan bangunan dilakukan analisis terlebih dahulu, tujuan dilakukan penelitian ini untuk evaluasi kinerja struktur terhadap perencanaan untuk tes daya tahan konstruksi dengan metode menganalisis gaya geser yang terjadi pada bangunan saat terjadinya gempa. Dengan menggunakan *software stera 3d* dengan metode *nonlinear earthquake respons analysis ( respon spektrum )* kita dapat melihat besarnya tingkatan bahaya yang akan timbul pada bangunan yang kita analisis tersebut. *Spectrum respons* digunakan untuk menentukan gaya horizontal atau simpangan struktur MDOF. *spektrum respons* di buat antara periode getaran struktur T, biasanya dalam bentuk grafik atau bagan. Tanggapan terbesar mungkin juga merupakan keberangkatan terbesar. (*spectrum displacement, SD* ) kecepatan maksimum (*spectrum colocity, SV* ) massa struktur. Analisis menggunakan *software stera 3d* Ini dilakukan dengan cukup indah. bangunan lokasi konstruksi yang mau dibangun ataupun yang sudah di bangun. Dalam analisis ini penulis menganalisis gaya geser pada gedung terintegrasi universitas teuku umar yang memiliki luas ±5025.0084 dan memiliki empat lantai yang berlokasi di jl. Alue penyareng, gunung kleng, kabupaten aceh barat. *Software stera* ini dikembangkan untuk menganalisis struktur bangunan terhadap bencana alam gempa bumi.

**Kata kunci:** Analisis Struktur, Kinerja Geser Gedung, Beban Gempa Kobe.

### 1. Pendahuluan

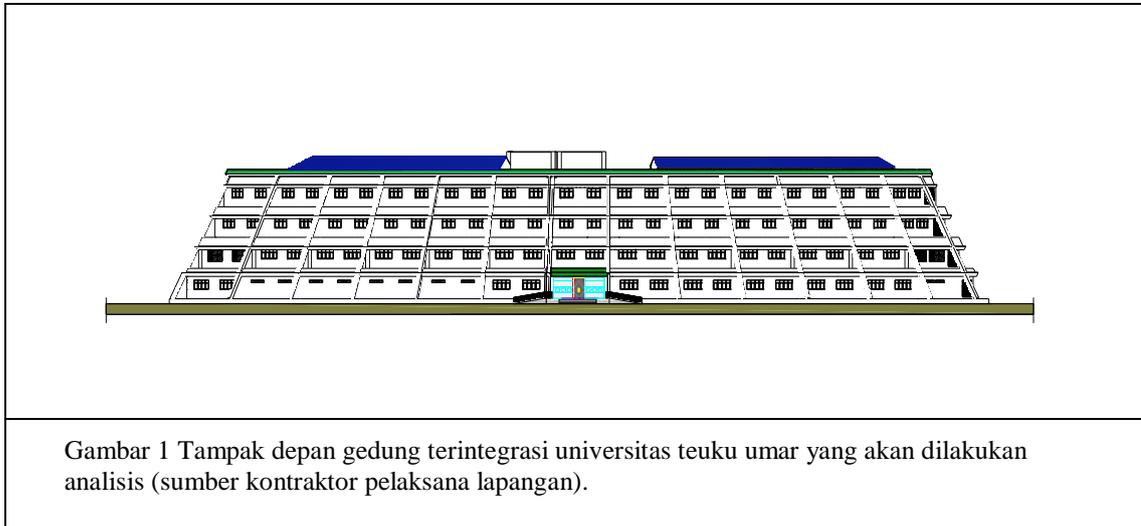
#### 1.1. Latar Belakang

Indonesia ialah negara yang rawan terjadinya gempa. Hal ini dikarena lokasi Indonesia adalah salah satu negara di Asia Tenggara dekat tempat bertemu empat lempeng tektonik terbesar yaitu lempeng Filipina, Eurasia, Indo-Australia, dan Eurasia. getaran telah Kejadian ini menunjukkan bahwa banyak struktur mengalami kerusakan ringan hingga besar. kerusakan berat bahkan ada yang runtuh yang mengakibatkan terjadinya korban jiwa. Peristiwa gempa tidak mungkin bisa dicegah karena faktor alam dan juga sangat sulit untuk diprediksi kapan akan terjadinya gempa, dimana lokasinya, dan berapa kekuatan gempunya. Oleh karena itu, infastruktur yang ada di Indonesia sangatlah perlu direncanakan untuk mampu menahan pergeseran yang terjadi akibat gempa.

Lokasi titik pertemuan lempeng didasar laut demikian ketika itu terjadi bencana gempa kedalaman besar yang dangkal akan memicu terjadinya gelombang tsunami. belajar dari pengalaman gempa yang sudah terjadi di aceh yang berkekuatan skala 9,2 Moment magnitude(mw), yang berpusat di samudera hindia dengan kedalaman sekitar 10 kilometer di dasar laut, sehingga terjadinya tsunami yang mengakibatkan banyak bangunan yang hancur bahkan banyak memakan korban jiwa. Maka dari pengalaman

yang sudah terjadi di aceh sangatlah perlu upaya-upaya persiapan bencana baik dari pemerintah maupun di kalangan masyarakat untuk mengurangi resiko akibat terjadinya gempa bumi dan tsunami (Yusra, A., Rahman, A., & Musliadi, F. 2018).

Dalam analisis ini gedung yang akan penulis analisis gaya geser strukturnya yaitu gedung terintegrasi universitas teuku umar, jl. Alue penyareng, gunung kleng, kabupaten aceh barat. Aplikasi yang digunakan Program *stera 3d* dirancang untuk menilai struktur bangunan terhadap gempa yang digunakan dalam penyelidikan ini.



## 1.2. Pengertian Gempa

Gempa bumi adalah getaran atau guncangan yang terjadi di permukaan bumi sebagai akibat pelepasan energi yang cepat dari dasar permukaan, sehingga menciptakan gempa bumi. Gempa bumi sering dipicu sebagai akibat dari pergerakan kerak atau lempeng bumi. Selain itu, letusan gunung berapi dapat menyebabkan gempa bumi (Yusra, A., Rahman, A., & Musliadi, F. 2018).

Jenis-jenis gempa

- Gempa bumi yang disebabkan oleh gunung berapi (volcano). Gempa ini disebabkan oleh migrasi magma yang biasanya terjadi sebelum gunung berapi meletus. Gempa akan terjadi jika kekuatan letusan lebih besar.
- Gempa bumi tektonik. Gempa ini disebabkan oleh gerakan tektonik, yaitu pergeseran cepat lempeng-lempeng di dasar laut dengan intensitas sangat kecil hingga sangat tinggi. Banyak bencana alam yang ditimbulkan oleh gempa bumi tektonik, dan getaran dari gempa bumi tektonik ini dapat menyebar sangat jauh.

## 1.3. Deskripsi Gempa El-Centro

Salah satu gempa tersebut adalah El-Centro di California, Amerika Serikat, adalah salah satu gempa terkuat di planet ini, dengan kekuatan 7,1, dan hampir 80% struktur di Imperial Street di California utara rusak parah (Wiryadi, I. G. G., Wibawa, I. M. S., & Kusuma, P. J. 2022).

## 1.4. Deskripsi Gempa Kobe

Gempa Kobe adalah gempa bertenaga 7,2 skala richter (SR) yang melanda Jepang 27 tahun lalu, tepatnya pada 17 Januari 1995. Menurut Tempo.co, pusat gempa ini berada 24 kilometer di bawah Pulau Awajisima, 32 kilometer dari Kobe. Hasil penyelidikan pemerintah Jepang setelah bencana tersebut menemukan bahwa gempa Kobe menewaskan lebih dari 5.000 orang selain korban luka. (Munandar, A. 2018).

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Aplikasi Yang Digunakan

Aplikasi pilihan penulis pada analisa ini adalah *stera 3d* yang dimana *stera 3d* itu perangkat lunak bisa untuk menganalisis Struktur beton bertulang gempa yang dirancang khusus dalam tiga dimensi perencanaan dan pendidikan. *Stera 3d* memiliki ilustrasi dari membuat model bangunan dan menunjukkan Hasil diperoleh dengan cepat dan mudah.

*Stera 3d* memungkinkan pengguna untuk melakukan analisis bangunan sebagai berikut :

- Analisis modal dalam tiga dimensi,
- Analisis *push-over* statis *nonlinier* dalam tiga dimensi,
- Kajian respon *seismik nonlinier* dalam tiga dimensi.

Terdapat beberapa model yang bisa dilakukan dengan *software stera 3d* ini, akan tetapi pada analisa ini penulis hanya melakukan beberapa pemodelan saja diantaranya yaitu :

- Balok
- Kolom
- Dinding
- Sloof

### 2.2 Sumber Data

Data yang digunakan penulis pada pemeriksaan ini didapatkan dari data baik dari sumber primer maupun sekunder, Pengumpulan data diawali dengan pengumpulan data-data dan pengolahan data.

### 2.3 Pengumpulan Data

Dalam tahap Penulis ini mengumpulkan data primer dan sekunder dari pihak-pihak yang bersangkutan dan dilapangan yang bersangkutan tentang informasi bangunan, analisis, kondisi tanah, dan deskripsi gempa, hal ini penulis lakukan agar memudahkan penulis dalam menyelesaikan tahapan-tahapan tersebut analisis data.

### 2.4 Tahapan Perencanaan

Tahap perencanaan ini diawali dengan langkah-langkah antara lain adalah:

1. Perhitungan pemuatan konstruksi bangunan ,
2. Medesain denah di *software stera 3d*,
3. Memasukan data-data elemen struktur
4. Memasukan informasi elemen ,

5. Melakukan analisis,
6. Pembacaan hasil,
7. Menyusun hasil dan ,
8. Pengambilan kesimpulan.

## 2.5 Perhitungan Pembebanan Bangunan

Ada Beberapa tindakan diambil dalam menghitung pembebanan pada lantai-lantai konstruksi ini yaitu, perhitungan beban hidup dan beban mati pada konstruksi atap, konstruksi lantai satu, konstruksi lantai dua, konstruksi lantai tiga dan, konstruksi lantai empat. Hasil dari perhitungan pembebanan dari aplikasi *exsel* kemudian di masukan ke aplikasi *stera 3d* untuk dilakukan analisis.

## 2.6 Memasukan Informasi Element Struktur Bangunan

Pada tahap ini penulis menggunakan pemodelan memasukan data/ informasi dari setiap item pekerjaan struktur menggabungkan yaitu sloof, kolom, balok, dan dinding. Data informasi yang dimasukan dalam melakukan analisis meliputi :

- a. Ukuran sloof, diameter tulangan, jarak antara selimut beton, jarak sengkang, kuantitas penguatan, jarak tulangan, mutu beto, dan berat jenis.
- b. Ukura kolom, diameter tulangan, jarak antara selimut beton, jarak sengkang, kuantitas penguatan, berat jenis, jarak tulangan, dan mutu beton.
- c. Ukuran balok, diameter tulangan, jarak antara selimut beton, jarak tulangan, kuantitas penguatan, berat jenis, jarak sengkang, dan mutu beton
- d. Lebar dinding, tebal bata, lebar bata, panjang bata dan, ketebalan spasi.

## 2.7 Pembacaan Hasil

Dalam tahapan ini penulis melakukan pembacaan dari hasil analisis aplikasi *stera 3d* ke pogram *Microsoft exsel* supaya lebih mudah untuk memproses informasi.

## 3. Hasil Dan Pembahasan

### 3.1 Pembebanan Pada Konstruksi Bangunan

Pembebanan pada konstruksi ini terdiri dari pembebanan atap dan pembebanan lantai yang di hitung beban mati dan beban hidup di hitung melalui *microsof exsel* kemudian selanjutnya hasil dari perhitungan ini di kombinasikan dalam kaitannya dengan berat konstruksi keseluruhan tersebut. Hasil perhitungan loading dapat dilihat disini. dilihat pada table 1

1. Tabel pembebanan

No	nomor	pembebanan BF	pembebanan lantai 1	pembebanan lantai 2	pembebanan lantai 3	pembebanan lantai 4	pembebanan atap	Total
1	Total lantai (kg)	1275573,6	2553193,5	4209310,8	3078742,1	2657219,4	2169181,2	15943220,7
2	Total lantai (ton)	1276	2553	4209	3079	2657	2169	15943,2
3	Total lantai (new ton)	12756	25532	42093	30787	26572	21692	159432

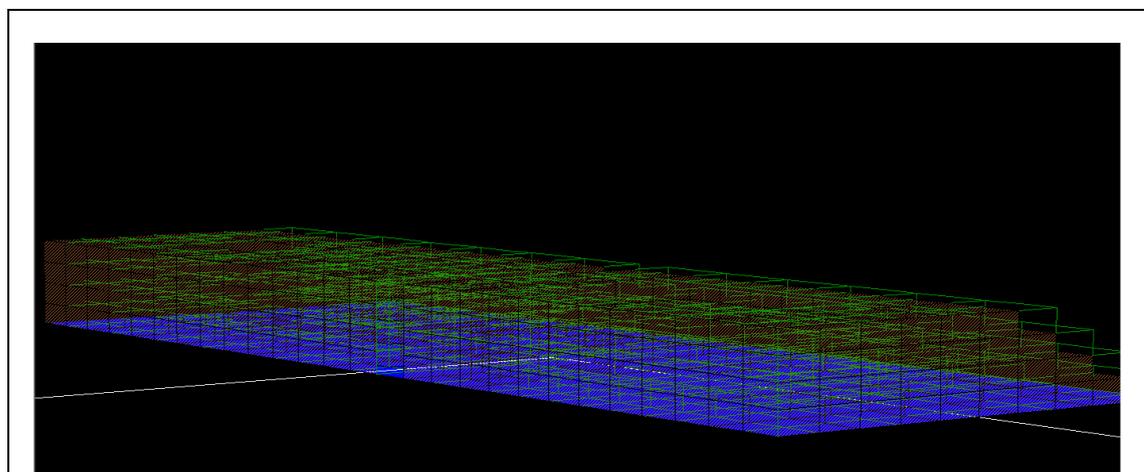
3.2 Gaya Geser

Gaya geser adalah gaya yang beroperasi tegak lurus terhadap bidang struktur, Peningkatan kekuatan geser dasar menunjukkan struktur bangunan yang lebih kaku (Saputro, Y. A. 2020). Adapun gaya geser yang sudah penulis analisis terhadap gedung terintegrasi universitas teuku umar melalui *software stera 3d* dan kemudian hasil analisis di dimasukkan ke *Microsoft excel* guna untuk memudahkan penulis melakukan perhitungan dan penyusunan data. Hasil analisis dapat di lihat pada tabel 2

2) Tabel Pergeseran

Pergeseran Horizontal Degan Beban Gempa Kobe					
No	Lantai	Pergeseran Arah x (m)	Pergeseran Arah y (m)	Pergeseran antar tingkat Arah x (m)	Pergeseran antar tingkat Arah y (m)
1	4	0,010	0,014	0,006	0,008
2	3	0,004	0,006	0,001	0,002
3	2	0,003	0,004	0,001	0,002
4	1	0,001	0,002	0,000	0,000

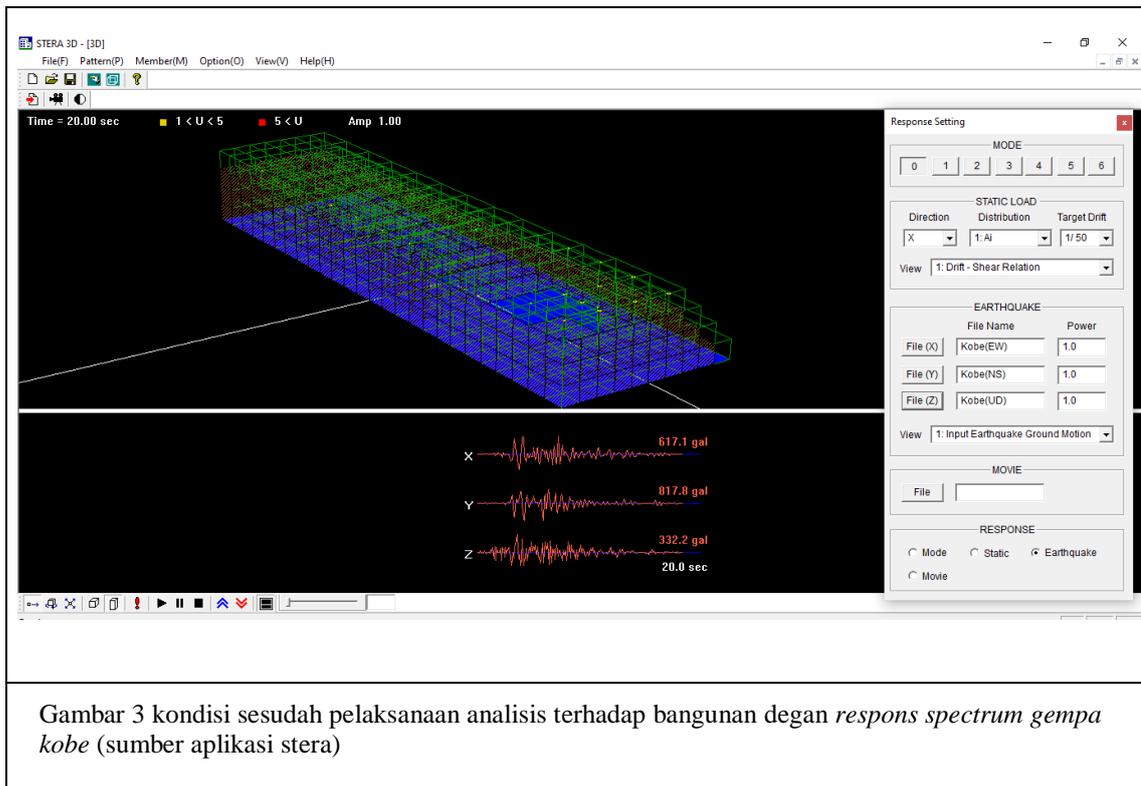
Kondisi Fisik Sebelum Dilakukan Analisis



Gambar 2 sebelum pelaksanaan analisis terhadap bangunan (sumber aplikasi stera)

Ini adalah kondisi fisik gedung terintegrasi universitas teuku umar yang memiliki luas  $\pm 5025.0084$  dan memiliki empat lantai sebelum dilakukan analisis.

### Kondisi Fisik Sesudah Dilakukan Analisis



Ini adalah kondisi fisik gedung terintegrasi u2 a segmen c universitas teuku umar setelah dilakukan analisis melalui *software stera 3d*, dimana  $1 < U < 5$  ( Analisis AMP (response force) yang memanfaatkan rekaman gempa Kobe yang berlangsung sekitar satu jam analisis ditandai dengan warna kuning, dan  $5 < U$  (menunjukkan kerusakan sedang hingga parah) ditandai dengan warna merah.

## 4. Kesimpulan dan Saran

### 4.1 Kesimpulan

Menurut kesimpulan analisis di *software stera 3d* terhadap gedung terintegrasi u2 a segmen c universitas teuku umar yang menggunakan respon *spectrum gempa kobe* mendapatkan hasil yang memenuhi syarat karena tidak terlalu jauh perselisihan gedung setelah dilakukan analisis gaya geser pada gedung tersebut.

### 4.2 Saran

Harapan bagi pemerintah aceh maupun masyarakat aceh sebelum melakukan pembangunan kostruksi lebih dulu melakukan tahapan-tahapan analisis atau mengecek apakah kondisi di area tersebut layak didirikan suatu kostruksi bangunan supaya ada sedikit pencegahan untuk mengurangi resiko terjadinya korban jiwa akibat bencana alam yang terjadi kedepanya.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis sampaikan banyak terimakasih kepada pihak yang berkaitan dalam penelitian ini, yaitu kepada pihak kontraktor PT, Sumber Alam Sejahtera yang telah membantu dalam melengkapi data-data yang diperlukan untuk menganalisis bangunan ini serta memberikan fasilitas pendukung lainnya, dan kepada alumni dan kawan-kawan sekalian terutama kepada dosen pembimbing yang telah mengarahkan dan memberi informasi dalam penelitian analisis ini sehingga penulisan karya tulis ilmiah ini, dapat mengerjakan karya tulis ilmiah ini dengan baik.

### Daftar Kepustakaan

- [1]. Yusra, A., Rahman, A., & Musliadi, F. (2018). analysis of structural building strength asrama putri aceh barat with use seismic isolation on kobe and el-centro earthquake. *Jurnal Teknik Sipil dan Teknologi Konstruksi*, 1(1)
- [2]. Wiryadi, I. G. G., Wibawa, I. M. S., & Kusuma, P. J. (2022). Analisis dan Perilaku Dinamis Struktur Gedung A Fakultas Ekonomi Universitas Udayana Akibat Beban Gempa Riwayat Waktu. *Jurnal Ilmiah Kurva Teknik*, 11(1), 38-46.
- [3]. Munandar, A. (2018). Analisis Fenomena Kerentanan Rumah Tradisional Masyarakat Kobe Dengan Rumah Tradisional Masyarakat Lombok Terhadap Bencana Gempa Bumi. *Mimbar: Jurnal Penelitian Sosial Dan Politik*, 7(2), 5-11..
- [4]. Saputro, Y. A. (2020). Analisa Gaya Geser Dasar dan Gaya Dalam Pada Kolom terhadap Penambahan Dinding Geser. *Portal: Jurnal Teknik Sipil*, 12(2), 90-99.