

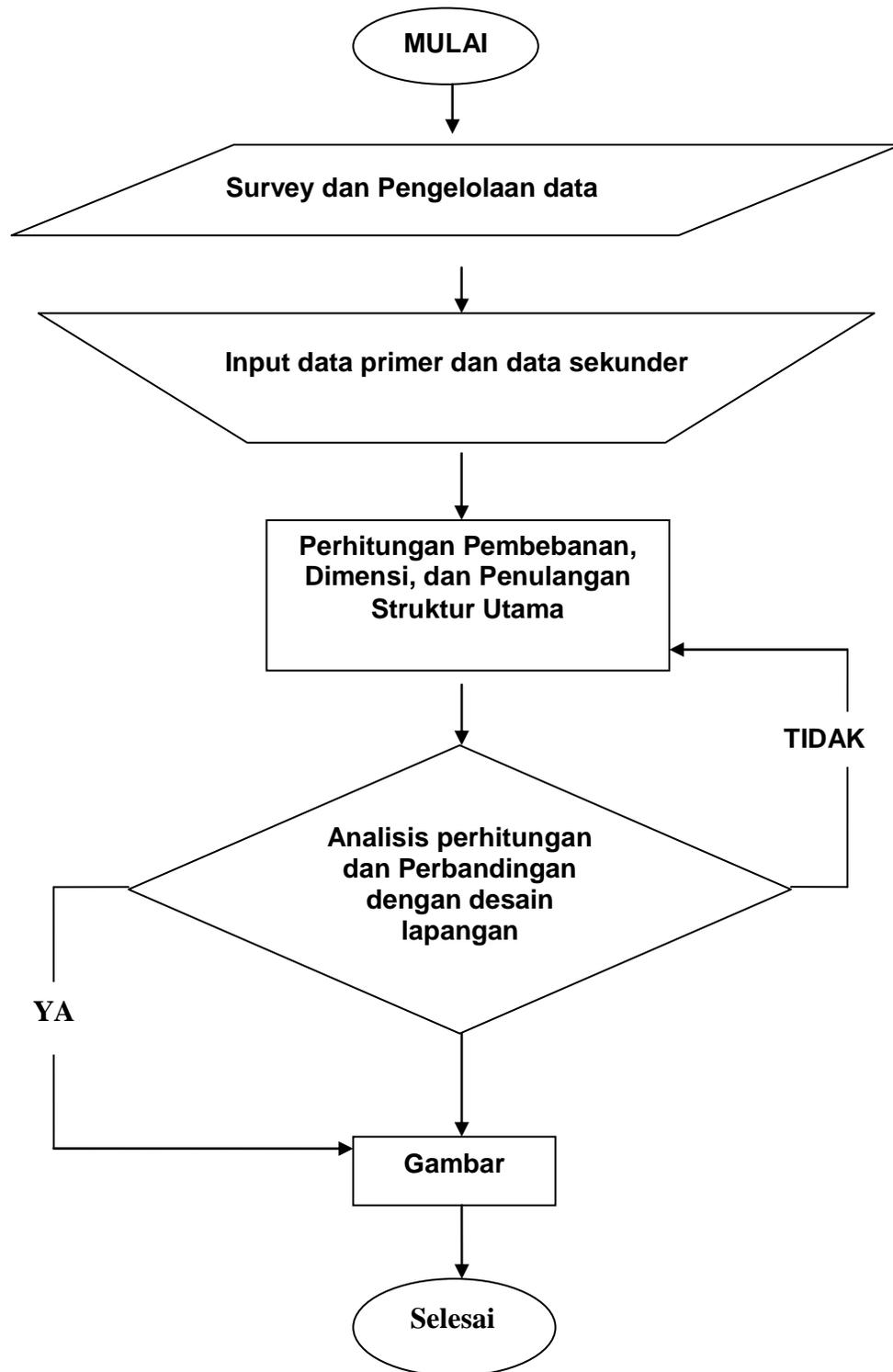
## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

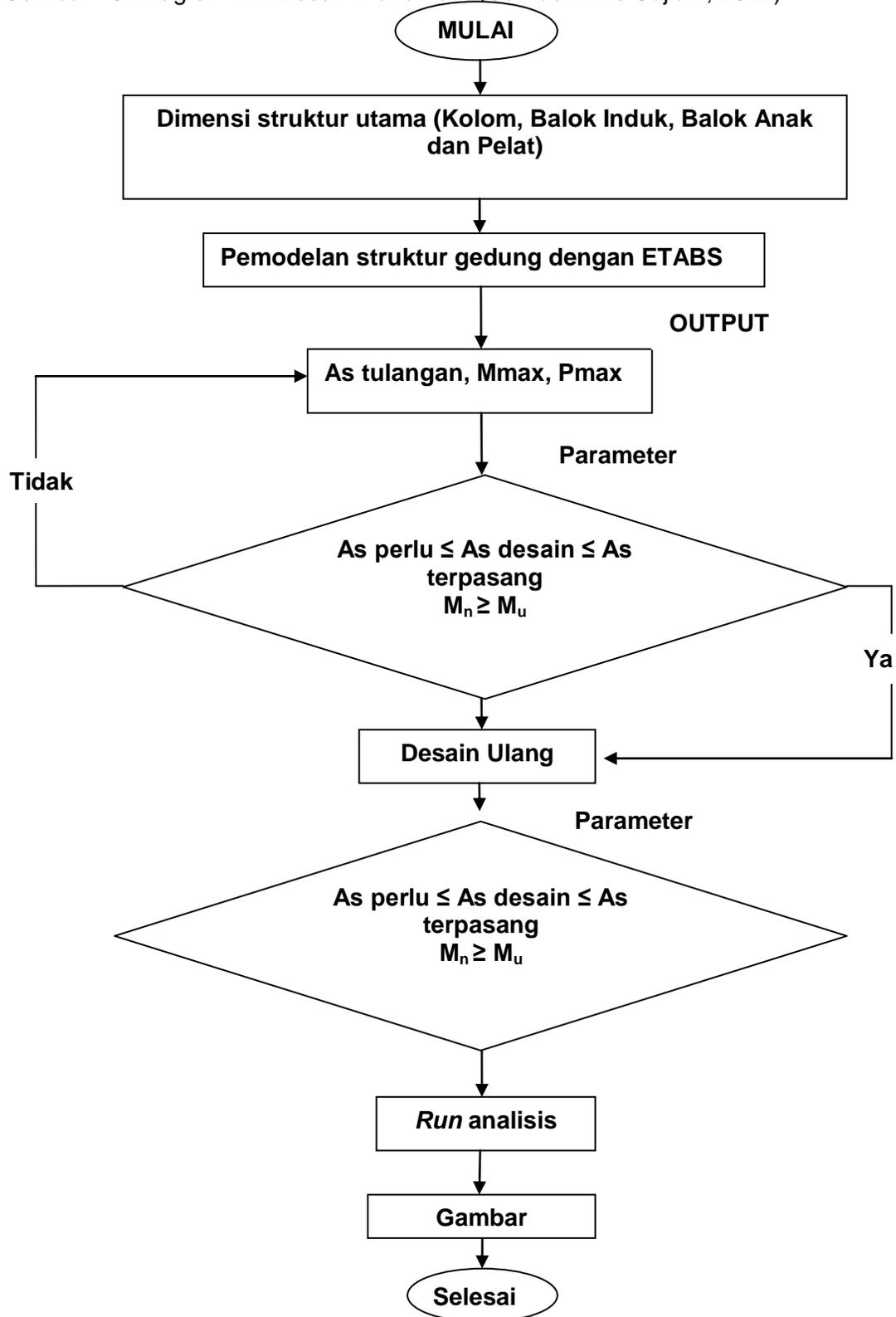
#### **A. Desain Penelitian**

Desain penelitian dilakukan untuk memberikan gambaran langkah-langkah dalam penelitian. Desain penelitian adalah kerangka metode dan teknik penelitian yang dipilih oleh peneliti yang nantinya dapat diperoleh jawaban dari pertanyaan-pertanyaan dalam penelitian. Dalam menyelesaikan penelitian tugas akhir ini, peneliti menggunakan pendekatan kuantitatif yakni dengan mengumpulkan data-data terkait penelitian dari berbagai sumber maupun data yang dikumpulkan langsung oleh peneliti dengan terjun ke lapangan.

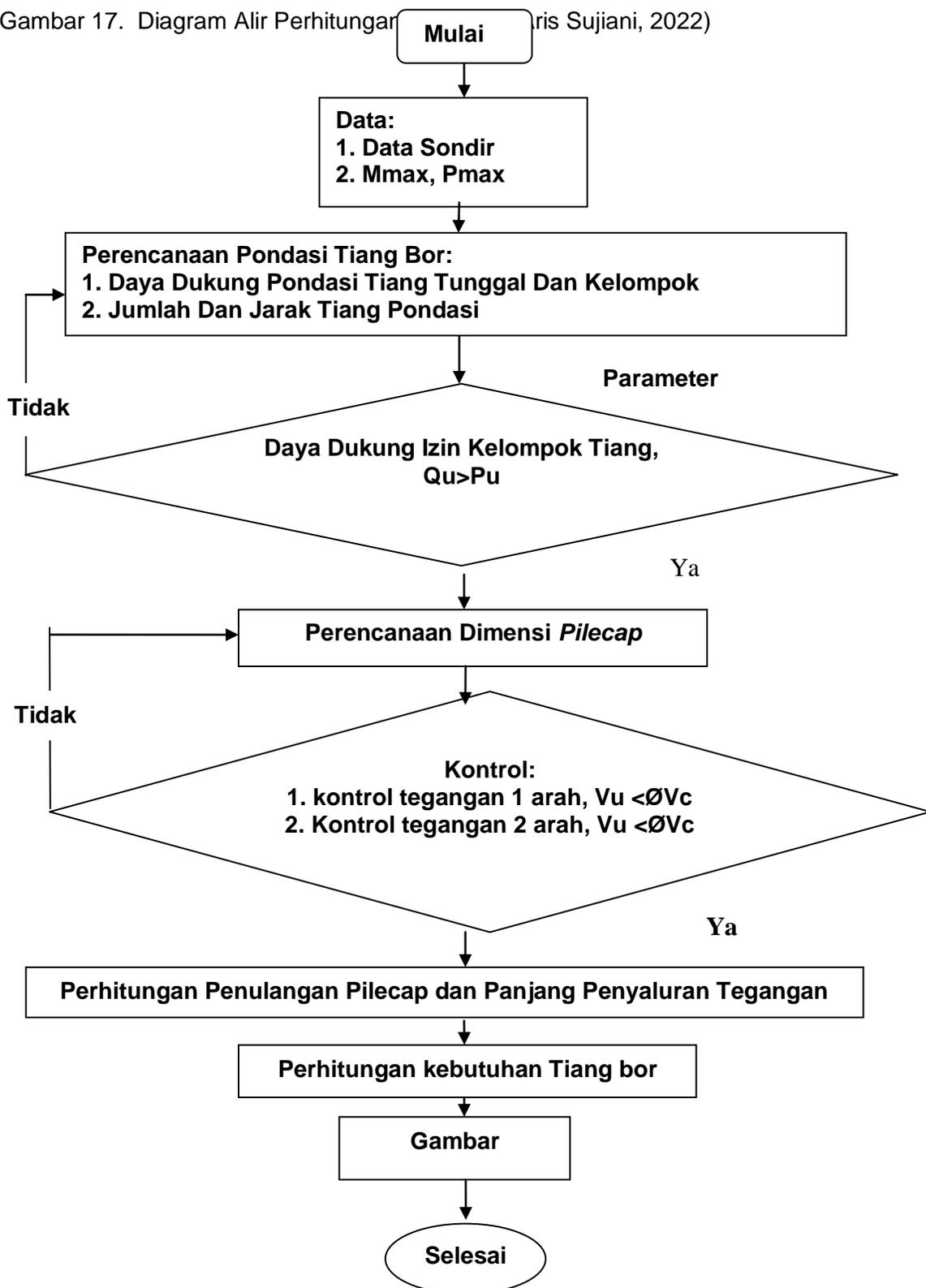
Penelitian ini dimulai dari pengumpulan data yang terdiri dari data primer dan data sekunder kemudian dilakukan pemodelan dengan menerapkan data-data yang telah ada selanjutnya memasukan beban yang bekerja pada objek penelitian bangunan gedung dalam program ETABS dengan beban-beban dan kombinasi-kombinasi sesuai ketentuan. Dari hasil perhitungan beban struktur bangunan gedung berdasarkan pemograman komputerisasi dan peraturan-peraturan di atas, didapat hasil berupa momen, lintang, aksial yang digunakan dalam menentukan dimensi dan tulangan struktur beton. Hasil akhir dari perencanaan ini berupa gambar kerja. Berikut merupakan diagram alir desain penelitian :



Gambar 16. Diagram Alir Desain Penelitian (Sumber: Aris Sujiani, 2022)



Gambar 17. Diagram Alir Perhitungan (Sujjani, 2022)



Gambar 18. Diagram Alir Perhitungan Perencanaan Pondasi.(Sumber: Aris Sujiani, 2022)

## A. Tahapan Penelitian

### 1. Teknik Sampling

Teknik sampling adalah teknik pengambilan sampel yang sesuai dengan ukuran sampel yang dibutuhkan untuk menjadi sumber data sebenarnya. Teknik ini membantu peneliti dalam mengatasi keterbatasan-keterbatasan yang peneliti jumpai. Oleh karena itu, memperhatikan dan menggunakan sampel serta teknik dalam menentukan sampel adalah penting sebagai subjek penelitian. Sampel berupa data lapangan di dalam penelitian ini diperoleh dari sumber langsung (data primer) dan data dari sumber tidak langsung (data sekunder), sebagai berikut:

#### a. Data Primer

- 1) Luas Bangunan : 564 M<sup>2</sup>
- 2) Jumlah Lantai : 4 Lantai
- 3) Tinggi antar lantai
  - (a) Lantai 1 ke 2 : 4,8 M
  - (b) Lantai 2 ke 3 : 4,25 M
  - (c) Lantai 3 ke 4 : 4,25 M
  - (d) Lantai 4 ke 5 : 3,74 M
- 4) Struktur Atap : Plat beton dan Baja Ringan
- 5) Pondasi : Tiang Pancang dan *Pile Cap*

#### b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data penunjang data primer untuk melengkapi serta mendukung pembahasan penelitian yang dilakukan. Data sekunder didapat dari berbagai sumber diantaranya dari kajian buku referensi dan literatur-literatur skripsi. Data sekunder diantaranya sebagai berikut:

1. Semua beban yang bekerja pada struktur bangunan
2. Mutu beton menggunakan beton dengan kuat tekan ( $f_c'$ ) : 25 Mpa
3. Mutu baja ulir menggunakan beton dengan kuat leleh,  $D (f_y)$  : 420 Mpa
4. Mutu baja polos menggunakan beton dengan kuat leleh,  $\phi (f_c')$  : 280 Mpa

### 2. Tahapan

Penelitian ini dilakukan dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

- a. Konsep desain Dalam penelitian konsep desain untuk perletakan struktur utama sesuai dengan denah gedung sistem ujiani *online* dan UPBJJ Universitas Terbuka Lampung.
- b. Pemodelan 3D  
Pemodelan atau penggambaran 3D seluruh elemen struktur gedung menggunakan program *E-tabs* versi 2018.
- c. Pembebanan statik dan dinamik  
Penerapan pembebanan yang bekerja pada struktur gedung berupa beban statik akibat gedung itu sendiri dan beban dinamik akibat gempa.
- d. Proses Analisis  
Analisis yang dilakukan berupa analisis ragam respon spektrum, partisipasi massa, gaya geser, dan kinerja struktur. Sebelumnya dilakukan kontrol terhadap model dan pembebanan.
- e. Perhitungan struktur  
Perhitungan dilakukan sesuai dengan ketentuan yang dijadikan acuan dalam penelitian ini serta tetap memperhatikan kemampuan struktur yang disederhanakan untuk memikul beban yang sama.
- f. Gambar  
Hasil perhitungan diatas disajikan dalam bentuk gambar yang berisi dimensi dan penulangan baru hasil penyederhanaan.

## **B. Definisi Operasional Variabel**

Variabel operasional dalam penelitian bertujuan untuk menetapkan aturan dan prosedur yang digunakan dalam penelitian, memberikan konsistensi untuk definisi atau variabel sehingga pengumpulan data serta analisa lebih fokus dan efisien. Definisi operasional variabel yang digunakan adalah sebagai berikut:

### **1. Struktur Beton Bertulang**

Beton bertulang diartikan sebagai suatu kombinasi antara beton dan baja dimana tulangan baja berfungsi menyediakan kuat tarik yang tidak dimiliki oleh beton yang tersusun dari berbagai material seperti semen, air, baja tulangan, agregat halus, agregat kasar dan bahan aditif jika diperlukan. Bahan penyusun inilah yang menentukan mutu dari beton bertulang.

Bentuk asimetris dari struktur beton bertulang mempengaruhi kinerja struktur yang tidak sebaik kinerja struktur bangunan simetris terhadap beban dinamis akibat gempa. Hal ini menimbulkan kerentanan struktur terhadap aksi perpindahan lantai sewaktu dikenai beban gempa. Dalam perencanaannya tentu berbeda baik dimensi maupun penulangan yang perlu mendapat perhatian khusus dengan mempertimbangkan akibat dari bentuk struktur serta beban dari berat beton bertulang itu sendiri sehingga akan didapat struktur yang memadai.

## 2. Dimensi dan penulangan struktur utama

Dimensi dan penulangan struktur yang direncanakan tentu harus memenuhi ketentuan-ketentuan yang telah ditetapkan untuk menjamin struktur tersebut layak. Dimensi struktur yang besar dan penulangan yang baik tentu menjamin bahwa struktur tersebut kuat. Namun hal tersebut jangan sampai membuat struktur mengalami *overdesign* yang memakan waktu dalam pengerjaan dan biaya yang besar. Dimensi dan penulangan struktur harus dibuat seefisien mungkin untuk mendapatkan hasil perencanaan pembangunan yang lebih optimal.

### **C. Teknik Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dengan teknik observasi yakni dengan cara mengamati secara cermat langsung di lokasi penelitian untuk mengetahui kondisi nyata sebenarnya dari penelitian yang dilakukan. Observasi dilakukan untuk mendapatkan data baik data primer maupun data sekunder terkait penelitian. Observasi dilakukan dengan prosedur yang sesuai sehingga data yang dihasilkan dapat diolah menjadi pembahasan yang sesuai untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan dalam penelitian.

### **D. Instrumen Penelitian**

Instrumen dalam penelitian harus mampu memberikan hasil yang sesuai dengan tujuan dari penelitian yang datanya layak dibahas dan ditarik kesimpulan. Selain itu, instrumen penelitian diharapkan mampu mempermudah peneliti dalam melakukan penelitian. Instrumen penelitian yang digunakan oleh peneliti adalah ETABS versi 2018 untuk menggambarkan pemodelan dan melakukan analisis struktur.

## **E. Teknik Analisa Data**

Data yang dikumpulkan selanjutnya dianalisis dengan penyesuaian penerapan ketentuan-ketentuan yang berlaku baik pada proses analisis struktur maupun pada saat mendesain ulang struktur. Teknik analisa data yang pertama dilakukan adalah dengan menggambarkan pemodelan dan menganalisa model tersebut menggunakan program E-tabs selanjutnya dilakukan desain ulang pemodelan struktur yang disajikan dalam bentuk gambar.

### **1. Analisis *Pushover* statis**

Berdasarkan sifat beban dan perilaku struktur yang diharapkan, analisis pushover dapat dilakukan dengan dua cara: pendekatan yang dikontrol gaya dan pendekatan yang dikontrol perpindahan (Ashim Adhikari, K. Rama Mohan Rao, Dipendra Gautam, & Hemchandra Chaulagain, 2019b). Pendekatan yang dikontrol gaya digunakan pada gedung yang dianalisa ketika struktur dianggap mampu menahan beban gravitasi, sedangkan pendekatan yang dikontrol perpindahan digunakan jika batas simpangan diketahui dari tingkat eksitasi seismik yang direncanakan. Menurut (Kamath, Hirannaiah, & Noronha, 2016) dalam analisis pushover, struktur dikenai beban lateral yang meningkat secara monoton hingga target perpindahan tercapai, dilakukan dengan metode kontrol perpindahan dan dalam metode kontrol ini perpindahan lantai atas struktur adalah bertahap sehingga gaya horizontal yang diperlukan mendorong struktur secara lateral.

### **2. Analisis riwayat waktu dinamis**

Menurut (Bagheri, Firoozabad, & Yahyaei, 2012) analisis riwayat waktu adalah alat yang elegan untuk memvisualisasikan tingkat kinerja bangunan di bawah gempa tertentu dimana kinerja seismik struktur dapat diperoleh dengan memilih rekaman gerakan tanah yang memadai untuk analisis riwayat waktu. Analisis ini bertujuan untuk mendapatkan respon struktur ketika rangkaian gerakan tanah akibat gempa diterapkan pada struktur. Permintaan perpindahan maksimum struktur dapat dihitung secara efektif melalui analisis riwayat waktu ketika catatan gerakan tanah lengkap tersedia (Adhikari et al., 2019a)