

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Bahan atau Materi Penelitian

Bahan atau materi dalam penelitian ini adalah struktur dengan model *frame* dan kantilever dari baja tulangan dengan tumpuan pada struktur *frame* berupa jepit - jepit. Baja tulangan yang digunakan berupa baja tulangan BJ-37 polos diameter 8 mm dimana f_y (tegangan leleh minimum) = 240 MPa, f_u (tegangan putus minimum) = 370 MPa, Modulus elastisitas (E) = 200.000 MPa dan massa jenis (ρ) = 7850 kg/m³.

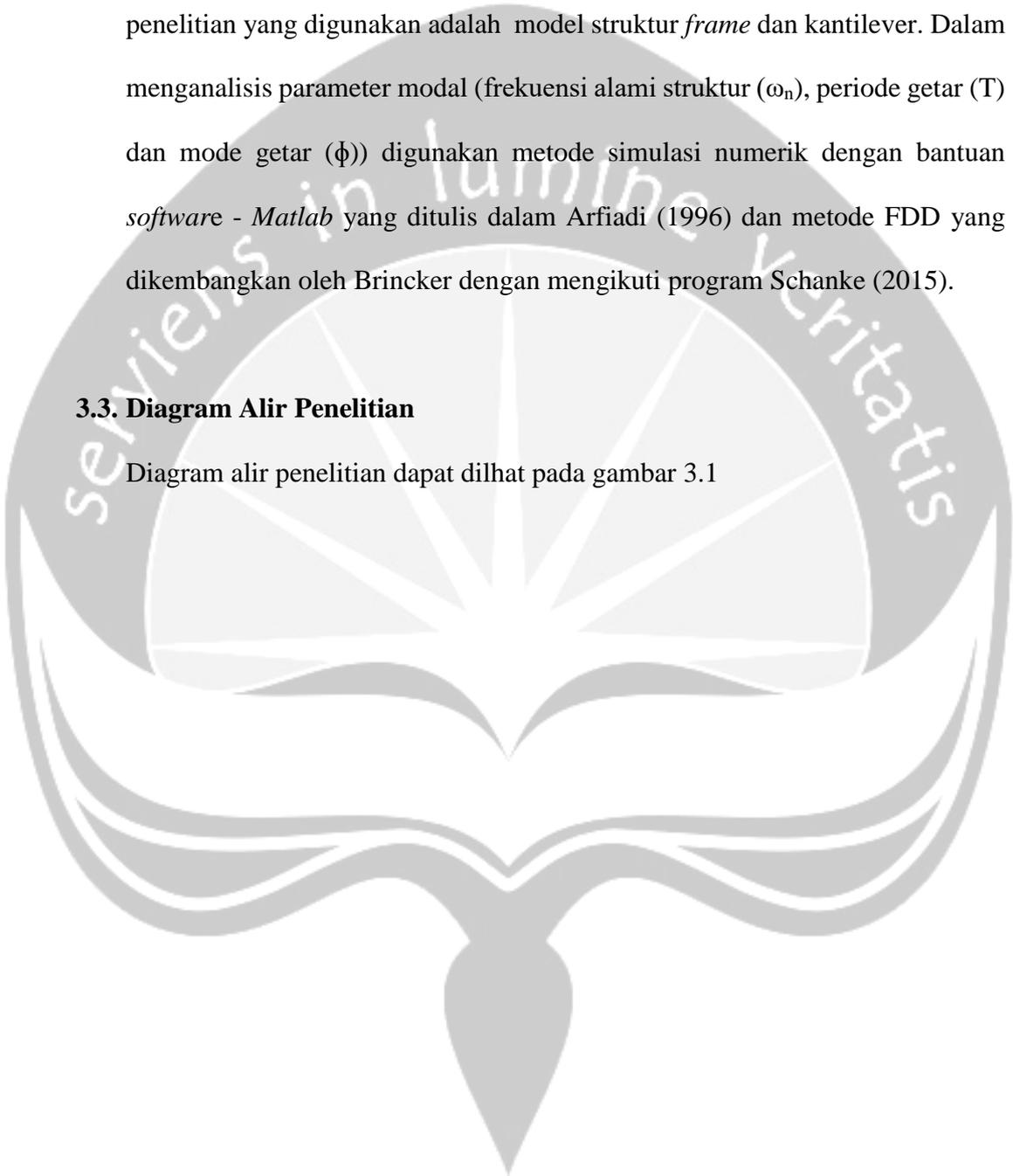
Model *frame* dan kantilever tersebut kemudian dianalisis untuk mendapatkan parameter modal (frekuensi alami struktur (ω_n), periode getar (T) dan mode getar (ϕ)) dengan menggunakan metode simulasi numerik dan metode FDD. Secara Numerik, data yang diperlukan berupa data koordinat struktur, modulus elastisitas bahan, luas penampang pada kolom dan balok, momen inersia dan massa jenis bahan untuk mendapatkan massa dan kekakuan struktur. Berdasarkan massa dan kekakuan struktur tersebut maka diperoleh parameter modal. Sedangkan metode FDD, bahan atau materi yang diperlukan berupa data respon percepatan struktur dari hasil simulasi numerik. Metode FDD yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode FDD yang dikembangkan oleh Brincker dengan mengikuti program Schanke (2015).

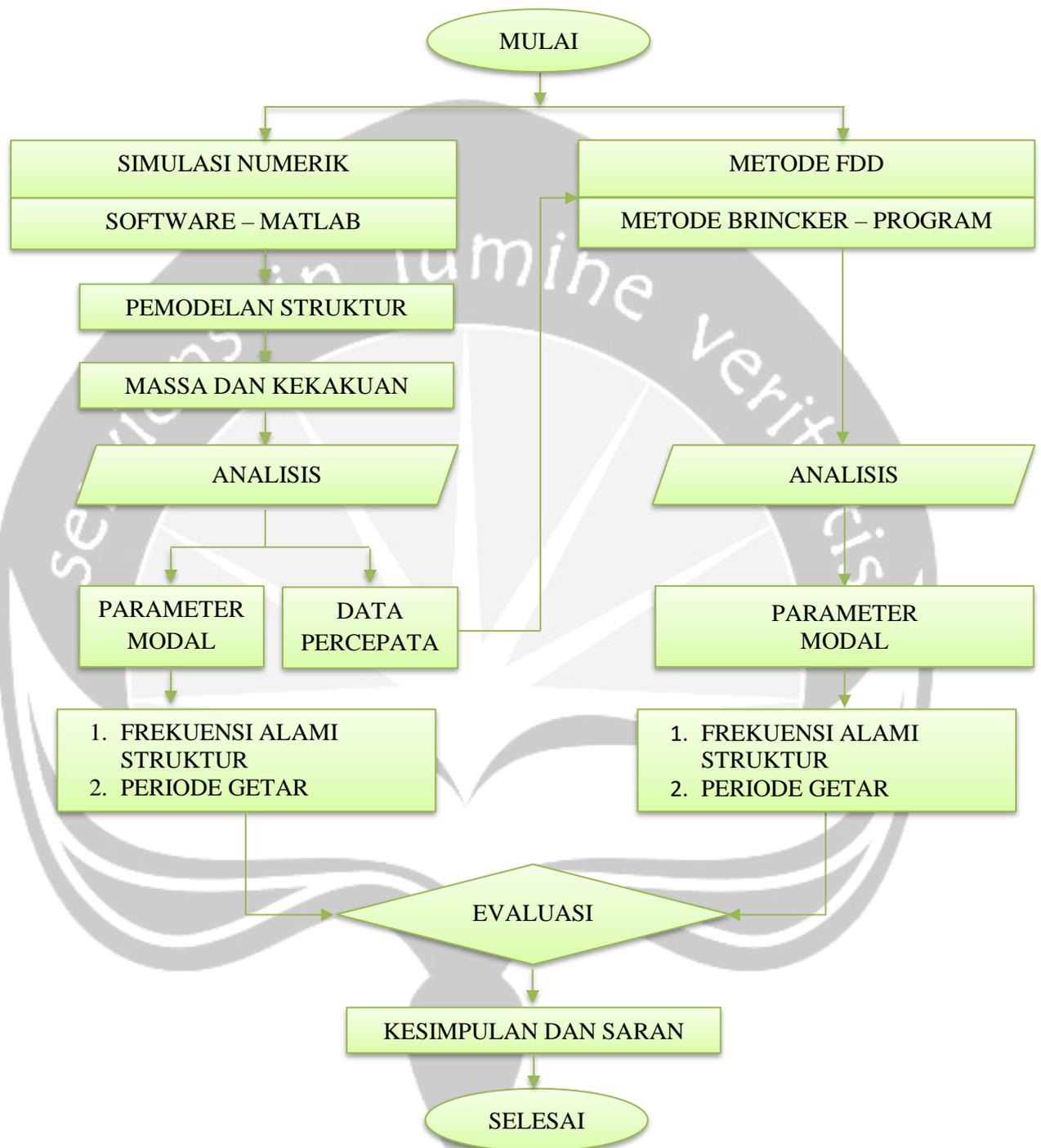
3.2. Alat Penelitian

Mengacu pada bahan atau materi penelitian tersebut diatas, maka alat penelitian yang digunakan adalah model struktur *frame* dan kantilever. Dalam menganalisis parameter modal (frekuensi alami struktur (ω_n), periode getar (T) dan mode getar (ϕ)) digunakan metode simulasi numerik dengan bantuan *software - Matlab* yang ditulis dalam Arfiadi (1996) dan metode FDD yang dikembangkan oleh Brincker dengan mengikuti program Schanke (2015).

3.3. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1





Gambar 3.1. Diagram alir penelitian

3.4. Penjelasan Diagram Alir

Berdasarkan diagram alir diatas maka penelitian ini dimulai dengan melakukan simulasi numerik. Pada Tahap simulasi numerik, pemodelan struktur *frame* dan kantilever menggunakan bantuan *software - Matlab* yang ditulis dalam Arfiadi (1996). Mengacu pada koordinat struktur, modulus elastisitas bahan, luas penampang pada kolom dan balok, momen inersia dan massa jenis bahan maka diperoleh matriks massa dan matriks kekakuan struktur. Matriks massa dan matriks kekakuan struktur kemudian dianalisis untuk mendapatkan parameter modal (frekuensi alami struktur (ω_n), periode getar (T) dan mode getar (ϕ)) dan percepatan .

Selanjutnya data percepatan yang diperoleh dari simulasi numerik tersebut digunakan sebagai input pada metode FDD yang dikembangkan oleh Brincker dengan mengikuti program Schanke (2015). Dengan menggunakan teknik FFT, data percepatan dalam domain waktu ditransformasi ke fungsi domain frekuensi. Selanjutnya dengan metode *welch*, data percepatan dalam domain frekuensi tersebut di esitimasi menjadi data PSD dan CPSD. PSD merupakan representasi dari kekuatan sinyal yang terdistribusi melalui frekuensi sedangkan CPSD merupakan representasi dari kekuatan kovarians antara 2 (dua) sinyal yang terdistribusi melebihi frekuensinya. Data PSD dan CPSD tersebut, kemudian dianalisis dengan menggunakan metode FDD dan *singular value* dari setiap deret frekuensi terplot maka diperoleh parameter modal berupa frekuensi alami struktur (ω_n) dan periode getar (T).

Setelah parameter modal diperoleh baik dengan menggunakan simulasi numerik maupun metode FDD maka langkah selanjutnya adalah mengevaluasi hasil parameter modal. Hasil evaluasi parameter modal tersebut menjadi acuan dalam membuat kesimpulan dan saran, apakah metode FDD yang dikembangkan oleh Brincker dengan mengikuti program yang digunakan oleh Schanke (2015) layak di gunakan untuk mengidentifikasi parameter modal (frekuensi alami struktur (ω_n) dan periode getar (T)).

