

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

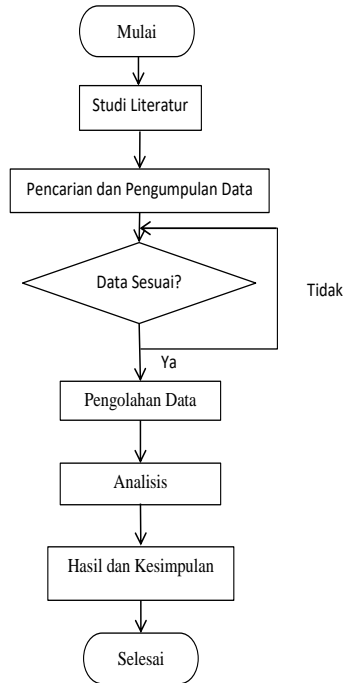
Pada penelitian ini akan dilakukan simulasi gangguan hubung singkat dengan jarak yang berbeda-beda serta resistansi yang berbeda-beda dengan tujuan untuk mengetahui apakah jarak lokasi gangguan dan besar resistansi gangguan berpengaruh terhadap hasil dari estimasi lokasi gangguan dan hasil dari transformasi Clarke. Gangguan hubung singkat yang disimulasikan adalah gangguan tiga fasa, tiga fasa ke tanah, fasa-fasa, dua fasa ke tanah serta satu fasa ke tanah. Lokasi gangguan pada simulasi gangguan adalah 2 km, 13.82 km, 34.55 km dan 62.1 km dari sisi Cigareleng. Resistansi gangguan yang diterapkan pada masing-masing simulasi adalah sebesar 0 ohm dan 1000 ohm. Objek pada penelitian ini adalah saluran transmisi 150 kV CGRLG I – CNJUR I.

Terdapat dua tahapan utama dalam penelitian ini, pertama adalah simulasi gangguan dengan menggunakan *software* ATPDraw dengan output berupa sinyal transien yang terukur pada kedua ujung saluran, yaitu sisi Cigareleng dan sisi Cianjur. Tahap yang kedua adalah analisis sinyal transien pada kedua ujung saluran tersebut untuk mendapatkan waktu kedatangan dari sinyal transien pada kedua ujung saluran secara detail, serta mendeteksi apakah gangguan tersebut melibatkan tanah atau tidak. Pada tahap ini digunakan *software* MATLAB 2017b.

3.2 Alur Penelitian

Alur yang sistematis dalam penelitian harus diperhatikan. Hal tersebut berguna untuk memberikan arahan untuk mempermudah pemahaman serta tujuan yang ingin dicapai dalam proses penelitian. Alur penelitian tersebut diperlihatkan pada gambar bagan alir penelitian berikut.

M. Dzul Fikri. A, 2018
ESTIMASI LOKASI GANGGUAN HUBUNG SINGKAT PADA SALURAN TRANSMISI 150 KV MENGGUNAKAN TRANSFORMASI WAVELET
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu



Gambar 3.1. Diagram alir penelitian secara umum

Berdasarkan diagram alir pada gambar 3.1, maka langkah-langkah penelitian skripsi dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Studi literatur, dalam skripsi yang membahas tentang estimasi lokasi gangguan hubung singkat pada saluran transmisi 150 kv menggunakan transformasi *wavelet* ini maka terlebih dulu dipelajari teori-teori tentang parameter saluran transmisi, gangguan hubung singkat, gelombang berjalan, transformasi Clarke, dan transformasi *wavelet*.
2. Langkah berikutnya adalah mengumpulkan data yang akan digunakan. Adapun data yang diperlukan adalah data pada kedua ujung saluran berupa tegangan dan sudut fasanya serta data

M. Dzul Fikri. A, 2018

ESTIMASI LOKASI GANGGUAN HUBUNG SINGKAT PADA SALURAN TRANSMISI 150 KV MENGGUNAKAN TRANSFORMASI WAVELET

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

mengenai saluran transmisi berupa panjang saluran, resistansi dan spesifikasi kabel yang digunakan pada saluran transmisi 150 kV CGRLG I – CNJUR I.

3. Langkah ketiga adalah mengolah data-data tersebut menjadi parameter yang bisa digunakan untuk *input* simulasi gangguan hubung singkat menggunakan ATPDraw serta estimasi lokasi gangguan hubung singkat menggunakan Transformasi Clarke dan transformasi *wavelet*.
4. Menjalankan algoritma dalam menemukan lokasi gangguan hubung singkat.
5. Perbandingan lokasi gangguan yang telah ditentukan dengan hasil perhitungan dan kesimpulan.
6. Selesai.

3.3 Partisipan dan tempat Penelitian

Penelitian ini bekerjasama dengan PT. PLN (PERSERO) Area Pengaturan Beban (APB) Jawa Barat. Pemilihan APB Jawa Barat sebagai bagian dari penelitian ini adalah karena seluruh data yang digunakan untuk penelitian hanya dimiliki oleh APB Jawa Barat yang beralamat di Jl. Mochamad Toha KM 4 Komplek PLN Cigareleng, Bandung.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Terdapat beberapa data yang dibutuhkan untuk menunjang penelitian ini, diantaranya adalah :

1. Panjang saluran.
2. Jenis kabel penghantar.
3. Induktansi serta kapasitansi saluran.
4. Tegangan serta daya pada kedua ujung saluran.
5. Impedansi sumber.
6. Konfigurasi menara transmisi

Data-data diatas diperlukan untuk pembuatan *single line* diagram, simulasi gangguan hubung singkat serta menentukan kecepatan rambat gelombang. Untuk mendapatkan data tersebut, perlu kerjasama

M. Dzul Fikri. A, 2018

ESTIMASI LOKASI GANGGUAN HUBUNG SINGKAT PADA SALURAN TRANSMISI 150 KV MENGGUNAKAN TRANSFORMASI WAVELET

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

antara pihak universitas dengan PLN. Adapun tahapan-tahapan pengumpulan data tersebut dimulai dengan mengajukan proposal lamaran observasi kepada dengan PT. PLN (PERSERO) Area Pengaturan Beban (APB) Jawa Barat, melakukan diskusi sebelum meminta data yang diperlukan dan sesekali melakukan wawancara langsung ataupun melalui telepon dengan beberapa karyawan PLN.

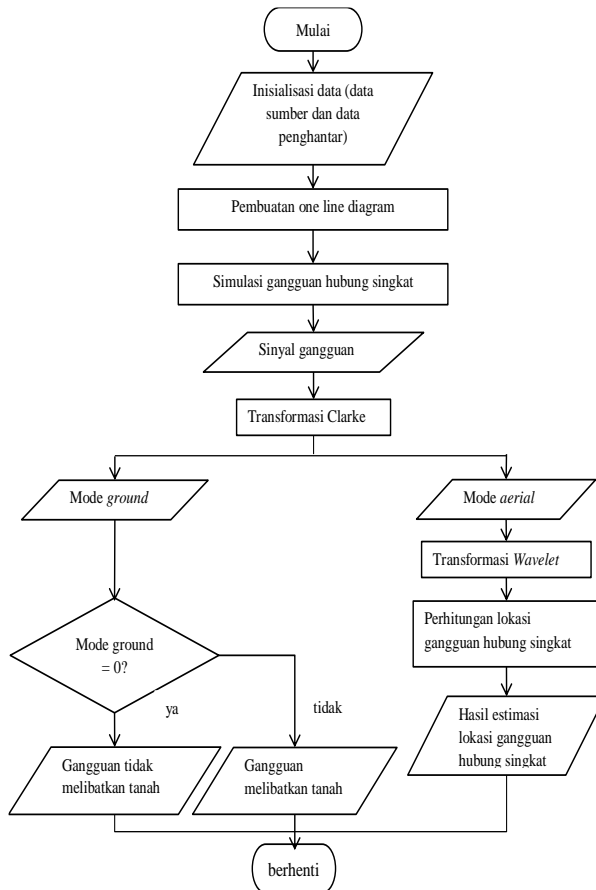
3.5 Analisis Data

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, terdapat dua tahapan penting dalam penelitian ini yaitu simulasi gangguan hubung singkat dan analisis sinyal transien. Berikut adalah diagram alir pengolahan data untuk kebutuhan dua tahapan tersebut.

M. Dzul Fikri. A, 2018

ESTIMASI LOKASI GANGGUAN HUBUNG SINGKAT PADA SALURAN TRANSMISI 150 KV MENGGUNAKAN TRANSFORMASI WAVELET

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



Gambar 3.2. Diagram alir algoritma pengujian

Adapun penjelasan gambar 3.2 yang berisi tentang diagram alir algoritma pengujian adalah sebagai berikut :

M. Dzul Fikri. A, 2018

ESTIMASI LOKASI GANGGUAN HUBUNG SINGKAT PADA SALURAN TRANSMISI 150 KV MENGGUNAKAN TRANSFORMASI WAVELET

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

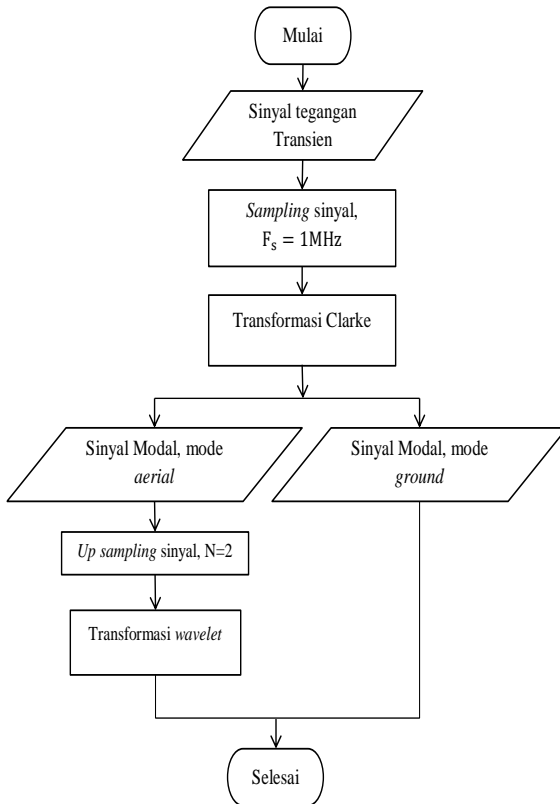
1. simulasi gangguan hubung singkat dimulai dengan menginisialisasi parameter-parameter saluran transmisi berupa tegangan dan impedansi pada setiap busbar, jarak antar penghantar, serta induktansi dan kapasitansi saluran transmisi.
2. Selanjutnya setelah seluruh parameter yang dibutuhkan terinisialisasi adalah pembuatan single line diagram menggunakan *software* ATPDraw Windows *version* 5.8p1
3. Setelah *single line* diagram telah dibuat, langkah selanjutnya adalah simulasi gangguan hubung menggunakan *software* ATPDraw sehingga menghasilkan gelombang hubung singkat dari setiap skema hubung singkat yang disimulasikan.
4. sinyal gangguan ditransformasi menggunakan transformasi Clarke menjadi mode *aerial* dan mode *ground* dengan menggunakan *software* MATLAB 2017b. transformasi Clarke menghasilkan sinyal modal, yaitu dua sinyal mode *aerial* ($V1$ dan $V2$) serta satu sinyal mode *ground* ($V0$). Bentuk sinyal $V0$ dapat menunjukkan apakah suatu gangguan hubung singkat melibatkan tanah atau tidak. Jika sinyal konstan bernilai nol maka gangguan tidak melibatkan tanah. Sebaliknya, jika sinyal memiliki amplitude, maka gangguan melibatkan tanah.
5. Sinyal mode *aerial* kemudian ditransformasikan menggunakan transformasi *wavelet* dengan menggunakan *software* MATLAB untuk mendapatkan awal waktu kedatangan dari gelombang transien pada kedua ujung saluran.
6. Setelah waktu kedatangan dari gelombang transien didapatkan maka lokasi gangguan dapat ditemukan menggunakan persamaan (2.42).
7. Selesai.

Dalam melakukan analisis terhadap sinyal transien pada kedua ujung saluran yang dibangkitkan oleh suatu gangguan digunakan *software* MATLAB, adapun tahapan dalam proses analisis sinyal transien digambarkan dengan diagram alir berikut.

M. Dzul Fikri, A, 2018

ESTIMASI LOKASI GANGGUAN HUBUNG SINGKAT PADA SALURAN TRANSMISI 150 KV MENGGUNAKAN TRANSFORMASI WAVELET

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu



Gambar 3.3. Diagram alir pemrograman MATLAB

Penjelasan gambar 3.3 yang berisi tentang langkah transformasi Clarke dan *wavelet* menggunakan *software* MATLAB adalah sebagai berikut:

1. Mulai.

M. Dzul Fikri, A, 2018

ESTIMASI LOKASI GANGGUAN HUBUNG SINGKAT PADA SALURAN TRANSMISI 150 KV MENGGUNAKAN TRANSFORMASI WAVELET

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

2. Input awal yang dibutuhkan adalah sinyal mentah (*raw signal*) yang berupa sinyal tegangan transien yang diakibatkan oleh gangguan hubung singkat.
3. Selanjutnya sinyal mentah yang masih berbentuk sinyal analog diubah ke dalam bentuk diskrit dengan $F_s = 1$ MHz.
4. Setelah bentuk sinyal menjadi diskrit, tahap selanjutnya mentransformasi sinyal tersebut dengan menggunakan transformasi Clarke.
5. *Output* dari transformasi Clarke adalah *modal signal* yang terdiri dari sinyal tegangan mode *aerial* (V_1, V_2) dan sinyal tegangan mode *ground* (V_0).
6. Selanjutnya *upsampling* diterapkan pada sinyal mode *aerial* (V_1) untuk menyesuaikan nilai matriks terhadap nilai matriks t .
7. Sinyal V_1 (mode *aerial*) ditransformasikan kembali menggunakan transformasi *wavelet* untuk mengetahui awal kedatangan gelombang transien pada kedua ujung saluran.
8. Selesai.

M. Dzul Fikri. A, 2018

ESTIMASI LOKASI GANGGUAN HUBUNG SINGKAT PADA SALURAN TRANSMISI 150 KV MENGGUNAKAN TRANSFORMASI WAVELET

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu