



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah jenis penelitian kuantitatif. Adapun aspek kuantitatif pada penelitian ini untuk mengetahui dan menghitung susut daya dan jatuh tegangan pada jaringan. Dengan pengumpulan data beban trafo yang ada di penyulang Jati di PT. PLN (Persero) Rayon Pekanbaru Kota Timur dengan menggunakan metode analisis dan perhitungan susut daya dan jatuh tegangan dari hasil pengukuran beban yang ada di penyulang Jati dan dengan membuat rekonfigurasi beban sistem distribusi pada *line* di penyulang tersebut.

Pada penelitian ini menggunakan metode pendekatan langsung untuk melihat keadaan beban secara *real time*.

3.1.1 Metode Pendekatan Langsung

Tujuan metode aliran daya pendekatan langsung berdasarkan konfigurasi yang sudah dan dengan melihat keadaan beban secara *real time*. Metode pendekatan langsung merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui kondisi atau keadaan beban secara *real time* dengan mengacu pada landasan teori. Pada kasus ini, untuk merekonfigurasi jaringan pada penyulang, dilakukan secara berkala dengan melihat langsung keadaan beban pada penyulang, studi kasus pada penyulang Jati di PT. PLN (Persero) Rayon Pekanbaru Kota Timur.

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Penyulang Jati PT. PLN (Persero) Rayon Pekanbaru Kota Timur. Pemilihan lokasi ini dengan alasan sebagai berikut:

1. Penyulang Jati pada PT. PLN (Persero) Rayon Pekanbaru Kota Timur merupakan pelanggan yang termasuk kategori terbanyak dari beberapa penyulang dalam cakupan PT. PLN (Persero) Rayon Pekanbaru Kota Timur dengan jumlah pelanggan 2.486.
2. Penyulang Jati terdiri dari pelanggan besar dan pelanggan kecil, pada penyulang jati lebih banyak pelanggan besar yaitu beban industri. Sedangkan untuk pelanggan kecil hanya beban rumah tangga.



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Jalur Penyulang Jati dimulai dari Gardu Induk Teluk Lembu Pekanbaru dengan *outgoing* busbar 1 60 MVA.
4. Penyulang jati merupakan penyulang ketiga yang sering mengalami trip atau gangguan

3.3 Data yang Dibutuhkan dan Sumber Data

Data yang dibutuhkan ini merupakan data pendukung untuk melakukan rekonfigurasi sistem di penyulang Jati. Data pendukung merupakan data penyulang Jati yang meliputi data beban, *single line* diagram serta pertumbuhan pelanggan PT.PLN (Persero) Rayon Pekanbaru Kota Timur dalam 3 tahun terakhir.

3.4 Prosedur Penelitian

Sebelum melakukan penelitian, peneliti meninjau penyulang yang terdapat banyak pelanggan dan lokasi yang menjadi pilihan dalam penelitian ini didasari oleh beberapa alasan yang telah dijelaskan pada Sub Bab 3.2. Setelah menentukan lokasi penelitian, ada lima tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini. Dimana lima tahap tersebut, yaitu: tahap perencanaan, pengambilan data, studi beban trafo untuk mengetahui profil beban, data saluran dan juga untuk mendapatkan beban puncak, kemudian memodelkan bentuk alternatif perbaikan pada Penyulang, serta analisis beban puncak untuk membuat rekonfigurasi sistem. Adapun lima tahapan ini digambarkan oleh diagram pada Gambar 3.1 berikut.

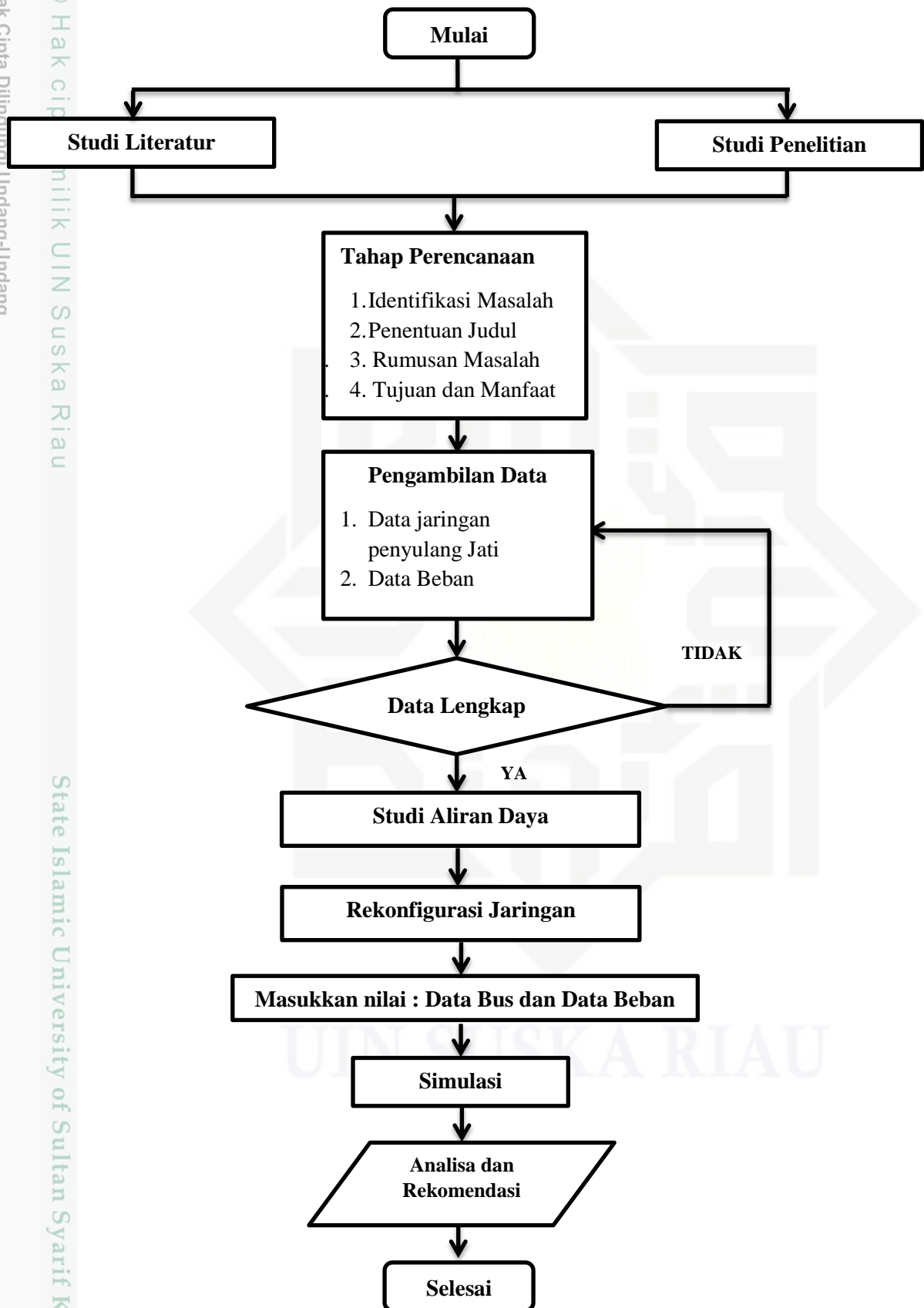
3.4.1 Flowchart Prosedur Penelitian

Hak Cipta Diinanggr Undang-Undang

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.1. Diagram tahapan penelitian



3.4.2 Tahap Perencanaan

Dalam melakukan penelitian, tahap perencanaan merupakan hal pertama yang dipersiapkan. Dimana pada tahap perencanan, semua hal teknis yang akan dilaksanakan disusun dengan jelas untuk memudahkan penelitian berjalan sesuai rencana. Adapun perencanaan yang di susun dalam penelitian ini yaitu:

1. Identifikasi Masalah

Penelitian ini dimulai dengan identifikasi masalah yang diangkat sebagai latar belakang dalam penelitian ini. Sebagai langkah awal dalam penentuan permasalahan, adapun masalah utama yang diangkat dalam penelitian ini adalah tidak seimbangnya beban pada sistem distribusi di penyulang jati PT. PLN (Perseo) Rayon Pekanbaru Kota Timur. Oleh sebab itu perlu adanya perbaikan dan alternatif pemodelan pada penyulang jati tersebut, dengan memindahkan trafo yang kelebihan beban ke *line* terdekat. Dengan adanya masalah tersebut dinilai kebutuhan akan daya listrik pada penyulang jati tersebut dapat terdistribusi dengan baik. Penyusunan identifikasi masalah dilakukan dengan berbagai metode, antara lain:

- a. Identifikasi kondisi lapangan dengan metode pendekatan langsung, yaitu dengan melakukan pengukuran pada gardu-gardu distribusi pada penyulang jati.
- b. Menganalisis data-data hasil pengukuran dari penyulang jati.
- c. Menganalisis data saluran pada sisitem distribusi

2. Penentuan Judul

Pada tahap ini judul yang di angkat berdasarkan permasalahan dan kerangka pemikiran penulis untuk sebuah solusi dari permasalahan tersebut. Judul pada penelitian ini, yaitu “Upaya Penekanan Susut Daya dan Jatuh Tegangan dengan Rekonfigurasi Jaringan di Penyulang Jati PT. PLN Rayon Pekanbaru Kota Timur”

3. Rumusan Masalah

Pada tahap ini, akan disusun beberapa hal yang menjadi pertanyaan dalam melaksanakan penelitian ini, yang meliputi pertanyaan bagaimana menyeimbangkan beban dengan penekanan susut daya dan jatuh tegangan dengan cara rekonfigurasi beban pada sistem distribusi.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Tujuan dan Manfaat

Penyusunan tujuan dalam penelitian ini mencakup tiga hal penting, yaitu menghitung komposisi susut dan jatuh tegangan, membuat hubungan antara besarnya susut dan jatuh tegangan dan menyeimbangkan beban dengan menghitung susut dan drop tegangan sehingga bisa direkomendasikan rekonfigurasi sistem dengan menggunakan ETAP 12.6. Sedangkan manfaat dari penelitian ini yaitu, dihasilkannya rekonfigurasi beban pada sistem distribusi, mendapatkan gambaran bentuk rekonfigurasi beban dari komposisi susut daya dan jatuh tegangan serta alternatif perbaikan pada penyulang. Dan juga bias dijadikan sebagai rujukan dalam menentukan konfigurasi dan panjang jaringan TM berdasarkan pertimbangan susut daya dan jatuh tegangan pada sistem distribusi.

3.4.3 Studi Literatur

Studi literatur merupakan pengumpulan refresi yang terkait dengan penelitian yang bersumber dari buku, penelitian sebelumnya dan jurnal-jurnal yang mempelajari tentang rekonfigurasi sistem distribusi. Selanjutnya, studi literatur tersebut digunakan untuk dasar dalam mengerjakan tugas akhir ini.

3.4.4 Pengolahan Data

Tahapan yang dilakukan pada pengolahan data yaitu menghitung beban puncak dan menghitung susut daya dan jatuh tegangan pada jaringan distribusi 20 kV di penyulang Jati dengan metode pendekatan langsung dan membuat rekonfigurasi jaringan yang baru dengan menganalisa dari konfigurasi yang sudah ada menggunakan *software* ETAP 12.6.

Adapun data masukan yang dibutuhkan dalam perhitungan aliran daya menggunakan Gauss-Seidel dengan *software* ETAP 12.6 adalah :

1. Nama Busbar

Untuk mengidentifikasi bus yang terinterkoneksi

2. Tipe Busbar

- a. Bus beban
- b. Bus Generator

3. Tegangan Bus Bar

- a. Bus beban
- b. Bus generator



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Data Penghantar
 - a. Jarak Penghantar
 - b. Impedansi Penghantar

Setelah diuraikan data masukan untuk membuat rekonfigurasi, berikut merupakan penjelasan mengenai pengolahan data yang dilakukan :

3.4.4.1 Pengambilan Data

Dalam penelitian ini, penulis melakukan pengambilan data di PT.PLN (Persero) Rayon Pekanbaru Kota Timur. Pengambilan data dilakukan dengan meminta data yang sudah ada pada PT. PLN (Persero) tersebut. Data yang akan diambil adalah :

1. Data Jaringan Distribusi pada penyulang Jati meliputi :
 - a. Panjang Lintasan Penyulang
 - b. Panjang Kawat Penghantar
 - c. Jumlah Trafo
2. Data Beban meliputi :
 - a. Beban Penyulang
 - b. Daya Aktif
 - c. Daya Reaktif

3.4.4.2 Rekonfigurasi Jaringan

Pada tahap ini akan dilakukan desain sistem menggunakan perangkat lunak ETAP 12.6 untuk simulasi beserta analisis teknis, dan Perbandingan serta penentuan spesifikasi sistem. Agar didapatkan rekonfigurasi sistem yang diinginkan sehingga kapasitas pada trafo tersebut dapat sesuai dengan standar dari sistem distribusi.

Dalam rekonfigurasi jaringan perlu diperhatikan batasan-batasan arus yang mengalir disaluran dan tegangan pada jaringan. Rekonfigurasi dilakukan dengan memutus saluran yang ada kemudian menggantinya dengan saluran yang baru. Tujuannya adalah menekan susut daya dan jatuh tegangan.

Hal yang perlu diperhatikan sebelum membuat rekonfigurasi yaitu yaitu [2]

- a. Jatuh Tegangan pada penerimaan ujung masih dalam batastoleransi sesuai SPLN No. 72 tahun 1987, yaitu +5% dan -10%

**Hak Cipta Diindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- b. Kondisi pembeban pada line jaringan yang akan direkonfigurasi di trafo sebesar 80% untuk kondisi marginal dan lebih dari 80% untuk kondisi kritikal.

3.4.4.3 Simulasi Aliran Daya

Penelitian pada tahap ini membuat simulasi dengan data-data yang telah terkumpul, sebelumnya dilakukan perhitungan dengan menggunakan perangkat lunak ETAP 12.6. Perhitungan dengan menganalisa data beban dan data jaringan distribusi pada penyulang Jati. Setelah didapat hasil perhitungan, dilanjutkan dengan membuat aliran daya pada jaringan di penyulang Jati dengan *software* ETAP tersebut.

Sebelum membuat rekonfigurasi dengan simulasi yang baru, perlu memperhatikan konfigurasi yang sudah ada. (Lihat Lampiran A1).

3.4.5 Analisis dan Rekomendasi

Analisis pada penelitian ini mengenai rekonfigurasi jaringan yang di pilih dan perhitungan beban puncak untuk mengitung susut dan jatuh tegangan. Analisis rekonfigurasi jaringan yang akan dipilih yaitu dengan melakukan analisis berdasarkan aliran daya metode pendekatan langsung dengan metode Gauss-Seidel, kemudian membuat simulasi menggunakan perangkat lunak ETAP 12.6. Analisis yang akan dilakukan, yaitu analisis teknis, mencakup analisis data beban pada penyulang dan pada saluran sistem distribusi. Serta kondisi beban pada saluran dan pada trafo distribusi yang ada di penyulang.

Setelah didapatkan dari hasil analisa susut daya dan jatuh tegangan pada jaringan dengan susut daya dan jatuh tegangan yang lebih kecil, kemudian dibuat simulasi dari hasil analisa tersebut. Dari hasil simulasi rekonfigurasi jaringan tersebut bisa diijadikan rekomendasi untuk menjadi pertimbangan.