

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tenaga listrik telah menjadi kebutuhan dasar dalam kehidupan manusia. Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan pertumbuhan perekonomian di suatu wilayah, tingkat konsumsi energi listrik juga terus mengalami peningkatan. Kondisi ini menuntut agar penyaluran energi listrik dapat terjamin secara berkelanjutan, dengan harga yang wajar serta mutu pelayanan yang baik. Ketentuan tersebut telah diatur dalam Kebijakan Energi Nasional melalui Peraturan Pemerintah Nomor 5 Tahun 2006. Dalam konteks ini, PT PLN (Persero) sebagai penyedia tenaga listrik nasional dituntut untuk mampu memberikan pelayanan yang optimal, mulai dari proses pembangkitan, penyaluran melalui jaringan transmisi, hingga distribusi energi listrik kepada konsumen. (Guton and Widodo 2017).

Distribusi tenaga listrik merupakan proses penyaluran energi listrik dari sistem transmisi atau langsung dari pembangkit menuju konsumen. Secara umum, jaringan distribusi terbagi menjadi dua bagian utama. Pertama, jaringan tegangan menengah atau jaringan primer (JTM), yang berfungsi menyalurkan daya listrik dari gardu induk subtransmisi ke gardu distribusi. Kedua, jaringan tegangan rendah (JTR), yang bertugas menyalurkan energi listrik dari gardu distribusi langsung kepada konsumen akhir (Manalu et al. 2023).

Dalam jaringan distribusi, berbagai permasalahan teknis kerap muncul, di antaranya rugi-rugi daya dan jatuh tegangan. Salah satu penyebab utama terjadinya kondisi tersebut adalah jarak yang relatif jauh antara saluran distribusi dan beban.

Rugi daya dan jatuh tegangan pada saluran distribusi perlu mendapat perhatian serius karena dapat menyebabkan kehilangan energi listrik dalam jumlah yang signifikan. Meskipun kondisi ini tidak dapat sepenuhnya dihindari—mengingat peralatan pada sistem kelistrikan tidak memiliki efisiensi sempurna—upaya yang perlu dilakukan adalah memastikan bahwa besarnya rugi daya dan jatuh tegangan tetap berada dalam batas toleransi yang telah ditetapkan. (Suardika, Arjana, and Pemayun 2018).

Berdasarkan SPLN Nomor 72 Tahun 1987, besarnya rugi daya digunakan sebagai salah satu parameter dalam menentukan tingkat keandalan sistem tenaga listrik. Standar tersebut menetapkan bahwa nilai jatuh tegangan tidak boleh melebihi 5%, sedangkan rugi daya dibatasi maksimal sebesar 10%. Apabila nilai-nilai tersebut melampaui batas yang diizinkan, kondisi ini dapat menimbulkan dampak negatif, baik bagi konsumen maupun bagi penyedia tenaga listrik. (Marsudi 2006).

Penyaluran daya listrik melalui saluran distribusi yang memiliki panjang hingga puluhan kilometer dari pusat pembangkit menuju pusat beban berpotensi menyebabkan penurunan tegangan operasi serta meningkatnya rugi-rugi daya. Akibatnya, tegangan operasi dapat berada di luar batas standar yang telah ditetapkan terhadap tegangan nominal. Salah satu strategi yang dapat diterapkan untuk memperbaiki kondisi tegangan tersebut adalah pembangunan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) tersebar skala kecil yang terhubung langsung ke jaringan listrik PLN (on-grid). PLTS on-grid berbasis energi terbarukan dinilai ramah lingkungan, ekonomis, berkelanjutan, serta relatif mudah diimplementasikan

secara teknis. Oleh karena itu, diperlukan analisis mengenai pengaruh integrasi pembangkit on-grid terhadap kualitas daya listrik pada jaringan distribusi 20 kV (Zainuddin 2017).

Teknologi *Distributed Generation* (DG) merupakan pengembangan sistem tenaga listrik berskala kecil yang menekankan pemanfaatan sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan, berkelanjutan, dan ekonomis. Sumber energi yang digunakan dalam sistem DG antara lain energi angin, air, laut, biomassa, dan biogas. Teknologi ini menghasilkan energi listrik dengan kapasitas daya yang umumnya berada pada kisaran 1 kW hingga 10 MW (Artawa, Sukerayasa, and Dwi Giriantari 2017).

Interkoneksi *Distributed Generation* (DG) ke dalam jaringan distribusi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kualitas sistem distribusi tenaga listrik. Dampak tersebut meliputi perbaikan aliran daya, peningkatan profil tegangan, peningkatan keandalan sistem, serta penurunan rugi-rugi daya. Pada umumnya, jaringan distribusi tenaga listrik dirancang dengan pola aliran daya satu arah, yaitu dari sumber menuju beban. Dengan diterapkannya *Distributed Generation*, jaringan distribusi memperoleh sumber energi tambahan yang beroperasi lebih dekat dengan pusat beban, sehingga kinerja sistem distribusi dapat ditingkatkan secara keseluruhan (Fitrizawati, Suharyanto 2012).

Penyulang RJPL yaitu penyulang yang berada di wilayah kerja Kota Tasikmalaya. Penyulang RJPL memiliki jaringan yang cukup luas dengan 88 trafo distribusi dan memiliki saluran yang cukup panjang ± 18.5 Km dari suplai yang rentan terhadap terjadinya rugi-rugi daya dan jatuh tegangan pada jaringan

penerapan *Distributed Generation* ini diharapkan bisa meminimalisir permasalahan tersebut.

Maka dari itu dilakukanlah penelitian yang berjudul “**ANALISIS DAMPAK INJEKSI PLTS *ON-GRID* DI KANTOR PENGADILAN AGAMA KOTA TASIKMALAYA TERHADAP PENYULANG RJPL**” Guna mencari tahu dampak pemasangan *Distributed Generation* berbasis PLTS terhadap penyulang RJPL yang berada di sekitar Kantor Pengadilan Agama Kota Tasikmalaya.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat diambil berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kinerja jaringan distribusi 20kV penyulang RJPL di PT.PLN (Persero) UP3 Tasikmalaya tanpa pemasangan *Distributed Generation* berbasis sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *On-Grid*
2. Bagaimana kinerja jaringan distribusi 20kV penyulang RJPL di PT.PLN (Persero) UP3 Tasikmalaya dengan pemasangan *Distributed Generation* berbasis sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *On-Grid*

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penulisan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengetahui kondisi sistem jaringan distribusi 20kV penyulang RJPL di PT.PLN (Persero) UP3 Tasikmalaya tanpa *Distributed Generation* berbasis sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *On-Grid*.

2. Mengetahui kondisi sistem jaringan distribusi 20kV penyulang RJPL di PT.PLN (Persero) UP3 Tasikmalaya dengan *Distributed Generation* berbasis sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *On-Grid*.

1.4 Manfaat penelitian

Adapun manfaat penelitian yang didapatkan dari penelitian ini adalah :

1. Manfaat bagi pihak PT.PN (Persero) UP3 Kota Tasikmalaya yang diharapkan bisa menjadi bahan acuan dan pertimbangan dalam pemasangan *Distributed Generation* berbasis Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *On-Grid* terhadap kinerja dan permasalahan pada jaringan distribusi 20kV.
2. Manfaat bagi ilmu pengetahuan diharapkan bisa menjadi landasan dan acuan mengenai penerapan *Distributed Generation*.

1.5 Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang terlalu luas, penelitian ini dibatasi pada beberapa aspek utama. Adapun batasan permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya membahas dampak *Distributed Generation* terhadap rugi-rugi daya dan jatuh tegangan di jaringan distribusi 20kV penyulang RJPL dengan atau tanpa *Distributed Generation* dan penambahan skenario pembebanan.
2. Penelitian ini hanya membahas terkait pengaruh *Distributed Generation* berbasis sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *On-Grid* di Kantor Pengadilan Agama Kota Tasikmalaya terhadap jaringan distribusi 20kV

penyulang RJPL dalam menangani masalah rugi-rugi daya dan jatuh tegangan.

3. Zona pembahasan dalam penelitian ini hanya mencakup penyulang RJPL dan Kantor Pengadilan Agama Kota Tasikmalaya.
4. Simulasi dilakukan dengan bantuan perangkat lunak ETAP 19.0.1 pada Penyulang RJPL PT.PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan (UP3) Tasikmalaya.