
*ANALISIS PENGARUH PENYISIPAN PENYIMPANAN KAPASITOR
MENGUNAKAN METODE FUZZY*

Hafizh Tamara Yudistira

Program Studi Teknik Elektro, Universitas Panca Budi, Indonesia

e-mail: elvira@gmail.com

ABSTRAK

Pada paper ini dibahas penempatan penyimpanan kapasitor menggunakan metode fuzzy logic pada aturan mamdani dengan input profil tegangan dan rugi-rugi daya dan perhitungan aliran daya yang dijalankan dengan software ETAP 12.6.0. Pada feeder MR4 tegangan di ujung pengiriman sebesar 0,8908 p.u yang mana telah melewati batasan yang ditetapkan oleh PLN yaitu 0,9 – 1,05 p.u serta mempunyai total rugi-rugi daya sebesar 0,656 MW dan faktor daya 0,7494. Dengan menggunakan metode fuzzy logic maka didapat titik optimum dalam peletakan penyimpanan kapasitor untuk mendapatkan jatuh tegangan, total rugi-rugi daya, serta faktor daya yang lebih baik dari sebelumnya. Dari hasil simulasi, diperoleh tegangan di ujung pengiriman menjadi 0,96035 p.u dan total rugi rugi daya menjadi 0,362 MW serta faktor daya menjadi 0,9838.

Kata kunci: logic fuzzy, power losses

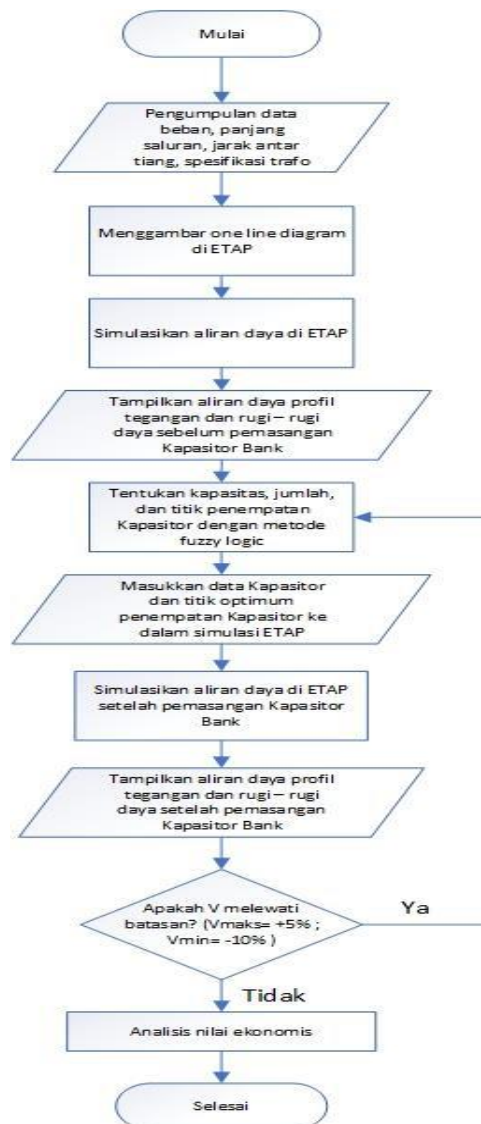
1. PENDAHULUAN

Dalam sistem distribusi yang baik, menjaga kualitas daya sangat perlu diperhatikan agar sesuai yang diharapkan. Hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain : masalah frekuensi, harmonisa, fluktasi tegangan, faktor daya, jatuh tegangan dan beberapa faktor lainnya. Selain masalah tersebut, faktor lain yang juga mempengaruhi adalah rugi daya yang disebabkan adanya impedansi seri penghantar saluran yang mengakibatkan jatuh tegangan. Sehingga tegangan di ujung penyulang akan lebih rendah dibandingkan di pangkal penyulang.

Dalam hal ini yang akan dibahas adalah penempatan penyimpanan kapasitor menggunakan fuzzy logic untuk perbaikan faktor daya dan jatuh tegangan. Lokasi yang menjadi objek penelitian berada di feeder MR 4, dimana mempunyai faktor daya yang buruk dan jatuh tegangan yang besar akibat panjang saluran sistem distribusi tersebut.

2. METODE PENELITIAN

Adapun prosedur dalam penelitian ini adalah seperti ditunjukkan pada Gambar berikut:



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Berdasarkan diagram alir penelitian pada Gambar 3, langkah-langkah penelitian adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan diambil dari PT. PLN Area Yosudarso, Medan Wilayah Sumatera Utara, data-data yang dibutuhkan seperti data beban trafo, cos phi, dan panjang saluran.

2. Membuat one-line diagram

Setelah data diperoleh, selanjutnya dibuat one-line diagram pada software ETAP 12.6.0 sesuai feeder MR4 pada jaringan distribusi 20 KV yang diteliti pada PT. PLN Area Yosudarso, Medan Wilayah Sumatera Utara

3. Memasukkan data

Data-data yang diperoleh kemudian dimasukkan sesuai dengan kondisi sistem tenaga listrik yang di teliti setelah one line diagram selesai dibuat.

4. Menjalankan simulasi

Setelah one line diagram selesai dibuat dan data-data yang dibutuhkan telah dimasukkan, jalankan simulasi aliran daya.

5. Menampilkan hasil

Setelah menjalankan simulasi aliran daya menggunakan software ETAP, maka akan ditampilkan hasil aliran daya aktif dan reaktif, profil tegangan pada bus jaringan distribusi, dan rugi-rugi daya pada jaringan distribusi 20 kV.

6. Analisis Kapasitas Kapasitor

Analisis kapasitas dan lokasi optimum penempatan Kapasitor Bank menggunakan fuzzy logic toolbox pada software MATLAB 8.1.0.604 (R2013a). Hal ini dapat dilihat dari kondisi bus (profil tegangan dan rugi-rugi daya).

7. Menjalankan simulasi setelah pemasangan kapasitor bank

Setelah mendapatkan titik optimum dan kapasitas kapasitor bank dengan fuzzy logic toolbox, maka jalankan aliran daya kembali dengan meletakkan kapasitor bank pada titik yang sudah di dapat.

8. Menampilkan hasil setelah pemasangan kapasitor bank

Hasil yang diharapkan dari simulasi menggunakan software ETAP adalah aliran daya aktif dan reaktif, profil tegangan pada bus jaringan distribusi, dan rugi-rugi daya pada jaringan distribusi 20 kV yang telah terhubung dengan Kapasitor Bank.

9. Analisis nilai ekonomis dan Kesimpulan

Setelah mendapatkan hasil aliran daya sebelum dan sesudah pemasangan kapasitor bank, maka bandingkan nilai ekonomisnya dan ditarik kesimpulan dari penggunaan kapasitor bank.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil simulasi sistem kelistrikan feeder MR4 sebelum pemasangan penyimpanan kapasitor dan hasil simulasi aliran daya sebelum pemasangan penyimpanan kapasitor ditunjukkan pada Tabel 1, dan Tabel 2.

Tabel 1. Hasil Data Umum Pada Penyulang MR4 Sebelum Pemasangan Penyimpanan Kapasitor

Study ID	Untitled
Studi Case ID	LF
Data Revision	Base
Configuration	Normal
Loading Cat	Design
Generation Cat	Design
Diversity Factor	Normal Loading
Buses	175
Branches	174
Generators	0
Power Grids	1
Loads	151
Load-MW	10,7
Load-Mvar	9,3
Generation-MW	10,7
Generation Mvar	9,3
Loss MW	0,66
Loss Mvar	0,6

Tabel 2. Hasil Aliran Daya Power Grid Sebelum Pemasangan Kapasitor Bank

ID	Type	Rating MVA	Rated kV	P (MW)	Q (Mvar)	Amp	% PF
U1	Power Grid	60	20	10,7	9,45	411,5	74,84

Pada penyulang MR4, yang telah dipasang kapasitor maka akan di analisis kembali tingkat optimum kapasitor tersebut menggunakan ETAP 12.6.0. Gambar model simulasi sistem kelistrikan penyulang MR4 setelah pemasangan penyimpanan Kapasitor dan

*Judul Artikel : ANALISIS PENGARUH PENYISIPAN PENYIMPANAN KAPASITOR
MENGUNAKAN METODE FUZZY*

hasil simulasi aliran daya setelah pemasangan kapasitor bank dapat di lihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3 Hasil Data Umum Pada Penyulang MR4 Setelah Pemasangan Penyimpanan Kapasitor

Study ID	Untitled
Studi Case ID	LF
Data Revision	Base
Configuration	Normal
Loading Cat	Design
Generation Cat	Design
Diversity Factor	Normal Loading
Buses	175
Branches	174
Generators	0
Power Grids	1
Loads	151
Load-MW	10,7
Load-Mvar	10,45
Generation-MW	10,43
Generation Mvar	1,817
Loss MW	0,35
Loss Mvar	0,35

Tabel 4. Hasil Aliran Daya Power Grid Setelah Pemasangan Kapasitor Bank

ID	Type	Rating MVA	Rated kV	P (MW)	Q (Mvar)	Amp	% PF
U1	Power Grid	60	20	10,6	1,8,45	308,1	97,38

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa: Nilai jatuh tegangan sebelum penempatan kapasitor sebesar 0,8908 p.u dapat diperbaiki dengan pemasangan kapasitor pada lokasi yang optimal sehingga nilai jatuh tegangan menjadi 0,96035 p.u Dengan meletakkan kapasitor bank pada titik yang ditentukan, nilai faktor daya ($\cos \phi$) dapat diperbaiki menjadi 0,9838 dari yang sebelumnya 0,7494. Optimasi penempatan kapasitor menggunakan logika fuzzy dapat menentukan beberapa titik optimal peletakan kapasitor bank sehingga dapat memperbaiki total rugi-rugi daya menjadi 0,362 MW dari yang sebelumnya 0,656MW, dimana total rugi-rugi daya yang dapat dihemat sebesar 0,294 MW.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tampubolon, David dan Masykur Sjani. "Optimalisasi Penggunaan Kapasitor Bank Pada Jaringan 20 KV Dengan Simulasi Etap (Studi Kasus Pada Feeder Srikandi Di PLN Rayon Pangkalan Balai, Wilayah Sumatera Selatan)". Konsentrasi Teknik Energi Listrik, Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara (USU).
- [2] Wadu,R.A, Ada,Y.S.B., & Panggalo.I.U, "Rancang Bangun Sistem Sirkulasi Air Pada Akuarium/Bak Ikan Air Tawar Berdasarkan Kekeuhan Air Secara Otomatis", Jurnal Ilmiah Flash, 3(1), hlm.1-10, 2017.
- [3] Muammarul.I., Esa.Apriaskar, Djuaniadi, "Pengendalian Suhu Air Menggunakan Sensor Suhu DS18B20", Journal of Engineering and Sustainable Technology, 6(1), hlm.347-352, 2019.
- [4] Purba, Dina Stefani., Pangaribuan, Porman., & Wibowo, Agung Surya."Pengendalian Suhu Air Berdasarkan Durasi Pemanasan Menggunakan Fuzzy Logic Dan Pi Kontroler". eProceedings of Engineering 5.3, pp. 4011-4017, 2018.
- [5] Iqbal, Muhamad., Pangaribuan, Porman., & Wibowo, Agung Surya. "Perancangan dan Implementasi Alat Pengendali Suhu Air Berbasis Mikrokontroler". eProceedings of Engineering 4.1, hlm. 53-59, 2017.
- [6] R. Pramana, "Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Air dan Suhu Air Pada Kolam Budidaya Ikan," J. Sustain. J. Has. Penelit. dan Ind. Terap., vol. 7, no. 1, pp. 13–23, 2018, doi: 10.31629/sustainable.v7i1.435.
- [7] L. Parra, J. Rocher, J. Escrivá, and J. Lloret, "Design and development of low cost smart turbidity sensor for water quality monitoring in fish farms," Aquac. Eng., vol. 81, pp. 10–18, 2018.
- [8] M. J. Villaseñor-Aguilar et al., "Fuzzy Classification of the Maturity of the Tomato Using a Vision System," J. Sensors, vol. 2019, pp. 1-12, 2019, doi: 10.1155/2019/3175848.