

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Tahun 2016 PT PLN (PERSERO) distribusi Jawa Barat dan Banten area Bandung mengeluarkan data arus gangguan pada penyulang, data tersebut menunjukkan bahwa arus gangguan paling banyak terjadi pada penyulang *Nort Dago Jingga* (NDJ) yang berasal dari Gardu Induk Bandung Utara. Total terdapat arus gangguan sebanyak 18 kali. Gangguan pada penyulang NDJ diprediksi akan terus bertambah seiring dengan penambahan beban dan kapasitas energi listrik. (Indhumathi & Rani, 2015 : Mustafa, 2013)

SCADA mengirimkan informasi berupa nilai arus, tegangan, serta OCR/GFR yang trip, tetapi tidak bisa mengirimkan informasi dimana letak arus gangguan, sehingga waktu normalisasi gangguan berlangsung lama dan hal ini akan berdampak negatif terhadap kualitas pelayanan PLN kepada konsumen listrik. (W. Chen, Liu, et al., 2000 : Chin & Lin, 2002)

Terdapat beberapa penelitian yang membahas indikasi tipe arus gangguan menggunakan metode *Artificial Intelligence*. Metode *Artificial Intelligence* memiliki keunggulan dalam tingkat keakuratan dan kecepatan yang tinggi, tetapi metode *Artificial Intelligence* memiliki kelemahan. Penggunaan metode sistem pakar (*expert system*) mempunyai kelemahan dikarenakan memerlukan pengalaman ahli, sehingga sulit dalam melakukan *maintenance*. Kemudian jaringan saraf tiruan (*artificial neural networks*) memiliki kekurangan dikarenakan sulitnya menentukan pola yang cocok sehingga proses *training data* cenderung lama. Selanjutnya *algorithm genetic* dan *particle swarm optimization* memiliki kelemahan dikarenakan sulitnya menentukan model matematika yang tepat. (Ranjbar, 1997 : C. S. Chen, Lin, et al., 2012 : Ferdowsi, Zargar, et al., 2014 : El-mohandes & Shaker, 2016 : Zhang, 2016)

Fuzzy Logic merupakan metode *Artificial Intelligence* yang tepat dalam mengindikasikan tipe arus gangguan dan lokasi arus gangguan pada penyulang,

keunggulan fuzzy logic antara lain cepat dalam pengambilan keputusan, mudah dalam mengimplementasikan data, dan mudah dalam pemeliharaan. (Takacs &

Hocsik, 2016). Oleh karena itu penulis menggunakan metode Fuzzy Rule Based untuk indikasi tipe arus dan lokasi gangguan pada penyulang NDJ.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Rumusan masalah yang akan dikaji pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana jumlah arus gangguan hubung singkat pada penyulang *North Dago Jingga* ?
2. Bagaimana *Fuzzy Ruled-Based* dapat mengindikasikan tipe arus gangguan dan lokasi arus gangguan pada penyulang *North Dago Jingga* ?
3. Bagaimana analisis hasil dari metode *Fuzzy Ruled-Based* dalam mengindikasikan tipe arus gangguan dan lokasi arus gangguan pada penyulang *North Dago Jingga* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui hasil perhitungan arus gangguan hubung singkat pada penyulang NDJ.
2. Mengetahui bagaimana mengidentifikasi tipe arus dan lokasi gangguan pada penyulang NDJ.
3. Mengetahui hasil dari indikasi tipe arus dan lokasi gangguan menggunakan perhitungan manual dan metode *Fuzzy Rule-Based*.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui tingkat akurasi dalam mengindikasikan tipe arus dan lokasi gangguan pada penyulang NDJ.
2. Menambah referensi dalam pengembangan metoda *Fuzzy-Ruled Based* dalam mengindikasikan tipe arus dan lokasi gangguan pada penyulang NDJ.

1.5 Struktur Organisasi Penelitian

Struktur organisasi dalam penulisan tugas akhir ini mengacu pada Pedoman Penulisan Karya Ilmiah Universitas Pendidikan Indonesia tahun 2015, yaitu dibagi dalam tiga bab. Bab I berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi proposal penelitian. Pada Bab II menjelaskan teori-teori yang berkaitan dengan penelitian mengacu pada kata kunci dari penelitian ini. Pada Bab III dijelaskan langkah-langkah dalam melakukan penelitian. Pada Bab IV dijelaskan mengenai proses dalam mengindikasikan arus dan lokasi gangguan pada penyulang NDJ serta hasil dari metode *Fuzzy Ruled-Based* dalam mengindikasikan arus dan lokasi gangguan pada penyulang NDJ. Selanjutnya pada Bab V berisi Kesimpulan dan Saran.

DAFTAR PUSTAKA

- Chen, C. S., Lin, C. H., Ku, T. T., Kang, M. S., & Chen, C. F. (2012). Rule-Based Expert System for Service Restoration in Distribution Automation Systems, 1–6.
- Chen, W., Liu, C., & Tsai, M. (2000). On-Line Fault Diagnosis of Distribution Substations Using Hybrid Cause-Effect Network and Fuzzy Rule-Based Method, *15*(2), 710–717.
- Chin, H., & Lin, C. (2002). On-Line Fault Diagnosis of Distribution Substation Using Fuzzy Reasoning, 2086–2090.
- El-mohandes, M. T., & Shaker, E. (2016). PSO-based Performance Improvement of Distribution Systems Using DG Sources, (1), 2–6.
- Ferdowsi, M., Zargar, B., Ponci, F., & Monti, A. (2014). Design Considerations for Artificial Neural Network-based Estimators in Monitoring of Distribution Systems.
- Indhumathi, C., & Rani, S. P. J. V. (2015). A Fuzzy based Fault Type Detector for Remote Fault diagnosis of Distribution Feeders, 1–5.
- Mustafa, M. (2013). A Novel Fuzzy Cause-and-Effect-Networks Based Methodology for a Distribution System 's, 0–5.
- Ranjbar, A. M. (1997). H. Monsef A.M.Ranjbar S. Jadid, *144*(2).
- Takacs, M., & Hocsik, P. (2016). Determination of the fault identification accuracy in L V networks using the Fuzzy method, 2756–2761.
- Zhang, L., Zhang, K., & Zhang, G. (2016). Power Distribution System Reconfiguration based on, (3), 80–84.
- Abdel-fattah, M. F. (2016). Fault Resistance Investigations for Faults in Double-Circuit Double-Fed Transmission Lines.
- Angkiputra, G. (2009). *Bab iii sistem proteksi jaringan distribusi 3.1*.
- Aprilian, E. (2017). *Bab iii perhitungan arus gangguan hubung singkat 3.1*. (pp. 17–28).
- Birajdarl, A., & Tajane, S. (2016). Modelling and Simulation of Transmission Line to Detect Single Line to Ground Fault Location, 1–4.
- Chen, J., & Ieee, M. (1993). A fuzzy expert system for fault diagnosis in electric distribution systems, 2–5.
- Chen, X., Engelmann, A., Jukan, A., & Médard, M. (2017). Linear Network Coding and Parallel Transmission Increase Fault Tolerance and Optical Reach, *9*(4), 244–256.
- Chin, H., & Lin, C. (2002). On-Line Fault Diagnosis of Distribution Substation Using Fuzzy Reasoning, 2086–2090.
- Conditions, F. (1958). Transmission-System Voltages Under Single and Double Line-to -Ground Fault Conditions, (April), 99–103.
- Dong, X., Member, S., Wang, J., Shi, S., Wang, B., Dominik, B., & Redefern, M. (2015). Traveling Wave Based Single-Phase-to-Ground Protection Method for Power Distribution System, *1*(2), 75–82.
- Dumitrescu, M., Zee, M., Munteanu, T., & Ulmeanu, A. P. (2004). Fuzzy Logic in Power System Performability, (June).
- Hallak, G., & Bumiller, G. (2017). Impedance Measurement of Electrical Equipment Loads on the Power Line Network, 1–6.

- Indhumathi, C., & Rani, S. P. J. V. (2015). A Fuzzy based Fault Type Detector for Remote Fault diagnosis of Distribution Feeders, 1–5.
- Jain, D. K., Gupta, P., & Singh, M. (n.d.). Overcurrent Protection of Distribution Network with Distributed Generation.
- Jianyuan, X., Liang, W., Xin, L., Liang, W., Lihua, C., & Yun, T. (n.d.). Power System Transformer Substation Voltage Stability of Line Assessment and Arrangement Scheme of PMU, 3–6.
- Kamal, I. (1990). *Analisis Sistem Tenaga Listrik* (p. 6).
- Kenny, B. (2015). *No Title* (p. 2015).
- Klomjit, J., & Ngaopitakkul, A. (2016). Selection of Proper Input Pattern in Fuzzy Logic Algorithm for Classifying the Fault Type in Underground Distribution System, 2650–2655.
- Krishnan, R., Basu, P., Mikkelsen, J. M., Small, C., Ramanathan, R., Brown, D. W., ... Polit, S. H. (n.d.). The SPINDLE Disruption-Tolerant Networking System .
- Lena, F. (2017). Grid Diagnostics : Monitoring Cable Aging Using Power Line Transmission, 1–6.
- Monteiro, R. V. A., Guimarães, G. C., Silva, A. M. B., & Silva, F. B. (2017). Three – Phase Analysis of Active Losses on Conventional and Compact Distribution Networks, *15*(4), 682–689.
- Mustafa, M. (2013). A Novel Fuzzy Cause-and-Effect-Networks Based Methodology for a Distribution System ' s, 0–5.
- Naba, A. (2009). *Fuzzy Logic* (p. 2009).
- Prayoga, A., & S, E. M. (2010). *Teknik Tenaga Listrik*.
- PT PLN PERSERO, A. (2014b). *I. Relai Arus Lebih (Over Current Relay)*.
- Riman, N. I. S., Abdullah, M. F., Romlie, M. F., & Baharudin, Z. (n.d.). The Third Harmonic Current Contribution during Three-Phase to Ground Fault.
- Sanya, T. O., Shongwe, T., Vinck, A. J. H., & Ferreira, H. C. (2017). Impedance Analysis of a Power Line Distribution Network Using Short-Time Fourier Transform, 1–6.
- Seung-jaelee, S. L. M. C. (n.d.). Adaptive Protection Setting and Coordination for Power Distribution Systems, 129–134.
- Tan, Y., Cao, Y., Member, S., Li, Y., Member, S., Lee, K. Y., ... Li, S. (2016). Optimal Day-Ahead Operation Considering Power Quality for Active Distribution Networks, 1–12.
- Tanaka, E. H., Paludo, J. A., Bacchetti, R., Gadbem, E. V, Domingues, L. R., Cordeiro, S., ... Cascone, M. H. (2017). Immersive Virtual Training for Substation Electricians, 451–452.
- Ventouras, E. M., Economou, N., Kritikou, I., Tsekou, H., Thomas, J., Ktonas, P. Y., & Member, S. (2012). Performance Evaluation of an Artificial Neural Network Automatic Spindle Detection System, 4328–4331.
- Vozisova, O., Bliznyuk, D., Egorov, A., Snegirev, D., & Koksharova, E. (2016). Electric Power System Kit . Modular Integrated Transformer Substation, 1–4.
- Wahyudiyanto, D. B. (2009). Laporan kerja praktek pemeliharaan trafo distribusi dan program management pendataan kva trafo pt.pln (persero) apj bandung.
- Wen-Hui, C. (2000). On-Line Fault Diagnosis of Distribution Substations Using Hybrid Cause-Effect Network and Fuzzy Rule-Based Method, 2000.