

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di dalam suatu sistem transmisi dan distribusi tenaga listrik, sistem pengaman tenaga listrik merupakan salah satu komponen penting (Supriyadi, 1999: 3). Hal ini disebabkan oleh letak sistem transmisi dan distribusi yang tersebar di berbagai daerah, sehingga seringkali terjadi gangguan pada sistem tersebut baik yang disebabkan oleh alam maupun sebab-sebab lain (Arismunandar dan Kuwahara, 1993: 69). Gangguan dimaksud dapat berupa arus lebih dan tegangan lebih (Supriyadi, 1999: 21; Short, 2004: bab 8) maupun hubung singkat dan putusnya kawat (Arismunandar dan Kuwahara, 1993: 69; Short, 2004: bab 8). Sistem Pengaman juga merupakan salah satu skenario yang dapat ditempuh untuk meningkatkan keandalan sistem transmisi dan distribusi tenaga listrik (Short, 2004: sub-bab 9.5).

Salah satu elemen penting di dalam sistem pengaman adalah *relay* pengaman, mengingat kemampuannya untuk melindungi sistem distribusi dan peralatan terhadap kerusakan dengan cara menghilangkan gangguan secara cepat dan tepat serta membatasi daerah yang terkena gangguan seminimum mungkin (Arismunandar dan Kuwahara, 1993: 79; Borbely dan Kreider, 2001). Dengan beroperasinya *relay* pengaman, maka besaran-besaran seperti arus, tegangan, daya sudut fase, frekuensi, impedansi, dan sebagainya dapat diukur atau dibandingkan, sehingga *relay* pengaman akan memberikan sinyal untuk membuka *circuit breaker* (pemutus tenaga) ketika terjadi kondisi yang membahayakan (Supriyadi, 1999: 21). Dengan berbagai peranan tersebut, *relay* pengaman merupakan elemen penting di dalam keamanan dan keandalan suatu sistem tenaga listrik (Meliopoulos dan Cokkinides, 2004: 104).

Mengingat arti penting *relay* pengaman, maka *relay* pengaman yang digunakan haruslah *relay* pengaman terbaik, di mana terbaik di sini berarti terbaik ditinjau dari beberapa kriteria pemilihan. Kriteria dimaksud di antaranya adalah faktor-faktor tekno-ekonomis (Arismunandar dan Kuwahara, 1993: 79) yang

mencakup keterandalan, selektivitas, sensitivitas, kecepatan kerja, dan ekonomis (Supriyadi, 1999: 22-24) serta frekuensi gangguan, pentingnya saluran yang hendak dilindungi, dan kekurangan dan kelebihan jenis yang satu terhadap yang lain (Arismunandar dan Kuwahara, 1993: 79).

Berkebalikan dengan pentingnya pemilihan *relay* pengaman yang mempertimbangkan berbagai kriteria, bahasan maupun penelitian tentang hal tersebut sulit didapatkan. Dari **21 (dua puluh satu) daftar pustaka** maupun **48 (empat puluh delapan) daftar bacaan** yang ditelusuri oleh peneliti, baik yang berupa buku teks maupun artikel jurnal ilmiah, **hanya 2 (dua) buku teks terbitan tahun 1993 dan 1999 yang membahas tentang kriteria pemilihan relay pengaman dan tidak satu pun artikel jurnal yang berisi bahasan maupun penelitian tentang hal tersebut.** Berdasarkan temuan ini dan mengingat arti penting *relay* pengaman, maka **penelitian tentang pemilihan relay pengaman berdasarkan berbagai kriteria yang relevan sangat diperlukan.**

Perusahaan Umum Listrik Negara (PLN) (Persero) Area Pelayanan dan Jaringan (APJ) Surakarta merupakan salah satu sistem distribusi tenaga listrik yang tidak terlepas dari keberadaan *relay* pengaman. Berdasarkan diskusi yang dilakukan oleh peneliti dengan rekan sejawat di Universitas Muhammadiyah Surakarta (UMS) maupun dengan pihak manajemen APJ Surakarta, manajemen PT. PLN APJ Surakarta seringkali dihadapkan pada kebutuhan pengadaan dan penyediaan *relay* pengaman, baik untuk mengganti *relay* pengaman lama yang sudah rusak maupun untuk persediaan dan cadangan. Dilatarbelakangi hal tersebut, manajemen PLN APJ Surakarta harus mengajukan usulan pengadaan kepada pihak manajemen PLN pada level yang lebih tinggi. Untuk keperluan pengajuan tersebut, diperlukan adanya pertimbangan-pertimbangan tertentu yang rasional.

1.2 Perumusan Masalah

Proses pemilihan *relay* pengaman yang diusulkan oleh manajemen di suatu sistem distribusi tenaga listrik kepada manajemen pada level yang lebih tinggi memerlukan dipertimbangkannya beberapa kriteria keputusan, sehingga antar-

kriteria tersebut dimungkinkan terjadinya konflik. Di samping itu, proses pemilihan usulan *relay* pengaman melibatkan preferensi pihak-pihak yang berkompeten maupun memiliki otoritas terhadap keberadaan *relay* pengaman dimaksud, sehingga seringkali bersifat subyektif.

Berdasarkan uraian tersebut dan uraian di bagian Pendahuluan, maka permasalahan yang ada dapat dirumuskan sebagai berikut:

“Dengan mempertimbangkan berbagai kriteria pengambilan keputusan yang relevan serta dengan menyertakan preferensi pengambil keputusan, alternatif usulan *relay* pengaman manakah yang terbaik bagi suatu sistem distribusi tenaga listrik?”

1.3 Asumsi yang Digunakan

Asumsi yang digunakan di dalam pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- [1] Selama penelitian berlangsung diasumsikan tidak ada perubahan kebijakan manajemen dalam hal pengadaan *relay* pengaman maupun peralatan lainnya
- [2] Informasi sekunder maupun informasi primer yang diperoleh dari pihak manajemen PT. PLN APJ Surakarta diasumsikan benar
- [3] Informasi sekunder yang diperoleh dari *website* PT. PLN adalah benar

1.4 Batasan Penelitian

Agar pembahasan yang dilakukan lebih terfokus dan tidak melebar, maka penelitian ini dibatasi oleh hal-hal sebagai berikut:

1. Penelitian dilaksanakan di PT. Perusahaan Umum Listrik Negara (PLN) (Persero) Area Pelayanan dan Jaringan (APJ) Surakarta.
2. Metode pemilihan *relay* pengaman yang digunakan adalah *fuzzy analytic hierarchy process (fuzzy AHP)* dengan pendekatan *extent analysis* (Chang, 1992, 1996; Zhu dkk., 1999, dalam Kwong dan Bai, 2003; Kahraman dkk, 2003; Büyüközkan dkk., 2004; dan Perçin, 2008) dengan *membership function* berupa *triangular fuzzy number (TFN)* (Kwong dan Bai, 2003; Kahraman dkk, 2003; Büyüközkan dkk., 2004; dan Perçin, 2008).

3. Untuk memenuhi keperluan uji konsistensi, digunakan pendekatan distribusi beta (Kwong dan Bai, 2003: 622) di dalam mencari nilai *crisp* perbandingan berpasangan hasil sintesis.
4. Di dalam menggali penilaian berpasangan dari responden, digunakan skala kepentingan linguistik maupun skala *fuzzy triangular* sebagaimana diusulkan oleh Perçin (2008: 273).
5. Pemunculan kriteria pengambilan keputusan dilakukan melalui studi literatur dan wawancara dengan pihak manajemen APJ Surakarta.
6. Pemunculan alternatif *relay* pengaman didasarkan pada kebutuhan *relay* pengaman yang sesuai dengan kondisi sistem distribusi di lokasi penelitian.
7. *Relay* pengaman yang diteliti adalah *relay* pada *feeder* Gardu Induk (GI) yang menjadi area kerja APJ Surakarta.
8. Dengan mempertimbangkan keterwakilan area, penilaian perbandingan berpasangan yang diolah adalah penilaian perbandingan berpasangan terhadap *relay* pada *feeder* GI di Jajar (mewakili Surakarta kota), Banyudono (mewakili wilayah barat-utara), Palur mewakili wilayah timur-utara), dan Wonogiri (mewakili wilayah selatan).