



SISTEM PAKAR CORRECTIVE BAY PENGHANTAR GARDU INDUK MEKARSARI KARAWANG DENGAN METODE FORWARD CHAINING

Agung Nugroho

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Pelita Bangsa
agung@pelitabangsa.ac.id

Abstrak

Kebutuhan akan energi listrik dan teknologi pada saat ini sudah sangat berkembang dengan pesat sehingga energi listrik menjadi salah satu kebutuhan utama dalam kehidupan. Dalam perjalanan Gardu Induk sendiri dalam menyalurkan listrik banyak terjadi gangguan yang kadang mengganggu penyaluran listrik baik faktor dalam seperti umur peralatan dan faktor luar seperti hujan petir dan sebagainya. Maka di butuhkan sistem yang dapat membantu dalam mengatasi gangguan yang terjadi. Metode penelitian yang digunakan adalah metodologi *Questioner*, wawancara atau Tanya jawab, analisis yang meliputi pembuatan *flowcharts* (Diagram Alir), dan dalam perancangan sistem meliputi pembuatan *State Transition Diagram* (STD) dan rancangan sistem usulan yang diberikan (Rancangan masukan, Proses dan Keluaran).

Penelitian ini berisi tentang perancangan sistem pakar untuk mencari solusi dari gangguan yang terjadi pada bay Penghantar dengan mendiagnosis gejala-gejala yang timbul pada Gardu Induk. Sistem ini merupakan rancangan sistem baru yang digunakan untuk mencari solusi gangguan secara tepat, cepat, dan efisien. Penulis dalam hal ini merancang sistem dengan menggunakan metode *forward chaining* adapun aplikasi ini dibuat dengan bahasa pemrograman PHP dan menggunakan *Database MySQL*.

Dengan sistem pakar ini diharapkan bisa mengefisienkan berbagai hal seperti komunikasi, waktu dan sebagainya dalam penanganan gangguan yang terjadi.

Kata kunci: Sistem Pakar, Gangguan, Indikasi

Abstract

The need for electrical and technological energy at this time has grown so rapidly that electrical energy becomes one of the main needs in life. In the course of the substation itself in distributing power supply many disturbances that sometimes disrupt the distribution of electricity in factors such as equipment age and external factors such as lightning and so on. So in need of a system that can help in overcoming the disruption that occurred. The research method used is *Questioner* methodology, Interview or Q & A, analysis which includes making flowcharts, and in system design include making *State Transition Diagram* (STD) and proposed proposal system design (Msukan Design, Process and Output).

This study contains about the design of expert systems to find a solution of the disturbances that occur in the bay Deliver by diagnosing the symptoms that arise on the substation. This system is a new system design that is used to find the right disturbance solution, fast, and efficient. The author in this case designed the system by

menggunakan *forward chaining* method as for this application is made with PHP programming language and using *MySQL Database*.

With this expert system is expected to mengefisienkan various things such as communication, time and so forth in handling disruptions that occur.

Keywords: Expert System, Disturbance, Indication

1. Pendahuluan

PT. PLN (persero) merupakan satu-satunya perusahaan yang menyediakan listrik untuk masyarakat. Mulai dari pembangkitan, penyaluran sampai ke pendistribusian ke masyarakat semua di kelolanya. Di penyaluran itu sendiri terdapat Gardu Induk yang merupakan sebuah jembatan, yang menjebatani sebuah penyaluran listrik yang berada di lingkungan perusahaan listrik ini, yang mana menjadi langkah awal dalam penyaluran listrik keberbagai tempat. Gardu Induk sendiri memiliki banyak peralatan yang fungsi satu

dengan yang lain saling menopang contoh Circuit Breaker (CB) peralatan listrik yang berfungsi sebagai pemutus aliran arus listrik, Disconnection Switch (DS) peralatan listrik yang berfungsi sebagai memisahkan peralatan listrik dari bagian yang bertegangan, Trafo instrument peralatan trafo yang berfungsi sebagai pengukur besaran listrik dan sebagai media proteksi peralatan, busbar, Lightning Arrester (LA) peralatan yang berfungsi sebagai pemotong tegangan lebih yang di akibatkan petir dan surja hubung, Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) dan Saluran Udara Tegangan Extra Tinggi sebagai media penghantar konduktor untuk arus dan tegangan listrik .

Dalam perjalanan Gardu Induk sendiri dalam menyalurkan listrik tidak selalu berjalan mulus, banyak terjadi gangguan yang kadang mengganggu penyaluran listrik baik faktor dalam seperti umur peralatan dan faktor luar seperti hujan petir dan sebagainya. Hal ini membuat PT.PLN (Persero) selalu berusaha memberikan yang terbaik untuk masyarakat dengan selalu menjaga kualitas listrik yang di salurkan dan menjaga berlangsungnya penyaluran listrik ke konsumen.

Pada saat ini masyarakat dan konsumen listrik sangat mendambakan penyaluran listrik tetap terjaga dan kontinyu walaupun terjadi gangguan listrik, tidak berlangsung lama dan berlarut. Segala upaya dilakukan oleh PLN itu sendiri untuk menjaga agar penyaluran listrik tetap terjaga, seperti melakukan perawatan rutin, ceklis peralatan rutin dan segala pencegahan yang dilakukan agar tidak terjadinya gangguan. Namun tetap saja banyak faktor yang menyebabkan gangguan itu terjadi.

Adapun masalah-masalah yang sering di hadapi oleh seorang Engineer dalam menghadapi sebuah gangguan diantaranya: ketidaklulusan pengetahuan Engineer dalam mengatasi gangguan, lamanya interval kejadian gangguan yang menyebabkan Engineer lupa kembali pengatasan gangguan, banyaknya peralatan Gardu Induk yang meski sama namun memiliki perlakuan yang berbeda-beda.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis tertarik untuk membuat penelitian yang berkaitan dengan penanganan gangguan bay penghantar dengan berdasarkan indikasi-indikasi yang muncul pada Gardu Induk pada saat terjadi gangguan yang mana dapat membantu dalam melaksanakan tugasnya.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Definisi Analisa dan Perancangan Sistem

Menurut Stacey C.Sawyer (2003, p445), dalam bukunya yang berjudul “ Database systems” analisa system adalah fase ke-2 dari SDLC (system Development Life Cycle) yang bertujuan untuk mengolah data (dengan menggunakan dokumen, wawancara, mengajukan pertanyaan, observasi dan pengambilan data secara acak), menganalisa data dan membuat laporan. Menurut McLeod (2001. P190), analisa system merupakan penelitian atas system yang telah ada dengan tujuan merancang system baru atau diperbarui. Di dalam tahap analisa system, seorang

system analis terus bekerja sama dengan menejer, dan komite pengarah SIM yang terlibat dalam titik-titik penting.

2.1.1. Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan bentuk dari kecerdasan buatan atau *Artificial Intellegent (AI)* adalah sebuah sistem yang berusaha mengajarkan komputer untuk, berpikir. Jadi komputer di program sedemikian rupa sehingga dapat bekerja seperti seorang manusia yang berfikir. Sistem pakar dibuat hanya pada domain pengetahuan tertentu untuk suatu kepakaran tertentu yang mendekati kemampuan manusia disalah satu bidang saja. sistem pakar mencoba mencari penyelesaian yang memuaskan, yaitu sebuah penyelesaian yang cukup bagus agar pekerjaan dapat berjalan walaupun itu bukan penyelesaian yang optimal. Beberapa definisi sistem pakar disajikan dalam table

2.1.2. Representasi Pengetahuan

Setelah menentukan bidang kepakaran yang akan dibuat sistem pakarnya, maka selanjutnya melakukan representasi pengetahuan dengan cara mengumpulkan pengetahuan yang sesuai dengan domain keahlian tersebut. pengetahuan yang dikumpulkan bisa dari media cetak, elektronik maupun pengetahuan dari pakar keahlian dan pengalamannya. Pengetahuan yang dikumpulkan tidak bisa dimasukan begitu saja ke dalam suatu komputer, harus mengikuti format yang bisa dimengerti oleh komputer. Untuk itu pengetahuan harus terlebih dahulu di representasikan/disajikan kedalam format tertentu dan akan dihimpun dalam suatu basis pengetahuan.

Pengetahuan dapat digolongkan menjadi tiga kategori yaitu: pengetahuan deklaratif, pengetahuan procedural, pengetahuan tacit (*tacit knowledge*).

1. Pengetahuan deklaratif terkait dengan nilai kebenaran, apakah sesuatu itu bernilai benar atau salah. Pengetahuan deklaratif mengacu pada fakta atau assersi serta diasosiasikan/dihubungkan dengan apa yang terlibat dalam pemecahan masalah. pengetahuan deklaratif dlam penyajiannya menggunakan basis logika dan pendekatan relasi. Representasi logika menggunakan logika proposional dan logika predikat, sedangkan pendekatan relasi menggunakan model jaringan semantic, *graphs* dan pohon keputusan (*decision tree*).

2. Pengetahuan procedural terkait dengan bagaimana melakukan sesuatu. Kategori pengetahuan ini mengacu pada serangkaian tindakan dan konsekuensinya serta diasosiasikan dengan bagaimana menerapkan strategi atau prosedur penggunaan pengetahuan yang tepat untuk pemecahan masalah. Pengetahuan prosedura menggunakan algoritma sebagai prosedur pemecahan masalah.

3. Pengetahuan tacit (*Tacit knowledge*) disebut juga dengan pengetahuan “tidak sadar” (*Unconscious knowledge*), karena tidak dapat di ekspresikan dengan bahasa. Istilah “tacit” sendiri mengandung arti dipahami tapi tidak dapat dikatakan. Hal ini menjadi sulit diungkapkan dengan bahasa dan format tertentu, tetapi menjadi mudah dipahami kalau dilakukan dengan

ditunjukkan contohnya. Di dalam sistem komputer, sistem jaringan tiruan dikaitkan dengan pengetahuan tacit (Giarratano dan Riley, 2005).

2.1.3. Perunutan

Dalam melakukan inferensi diperlukan adanya proses pengujian kaidah-kaidah dalam urutan tertentu untuk mencari yang sesuai dengan kondisi awal atau kondisi yang berjalan yang sudah dimasukkan pada basis data. Perunutan adalah proses pencocokan fakta, pernyataan atau kondisi berjalan yang tersimpan pada basis pengetahuan maupun pada memori kerja dengan kondisi yang dinyatakan pada premis atau bagian kondisi pada kaidah. Beberapa pendekatannya disajikan dibawah ini.

1) Runut Maju (Forward Chaining)

Runut maju merupakan proses perunutan yang dimulai dengan menampilkan kumpulan data atau fakta yang meyakinkan menuju konklusi akhir. Runut maju juga bisa disebut sebagai penalaran forward (*forward reasoning*) atau pencarian yang dimotori data (*data driven search*).

Informasi masukan dapat berupa data, bukti, temuan, atau pengamatan. Sedangkan konklusi dapat berupa tujuan, hipotesa, penjelasan atau diagnosis. Sehingga jalannya penalaran runut maju dapat dimulai dari data menuju tujuan, dari bukti menuju hipotesa, dari temuan menuju penjelasan atau dari pengamatan menuju diagnosa.

2) Runut Balik (*Backward Chaining*)

Runut balik merupakan proses perunutan yang arahnya kebalikan dari runut maju. Proses penalaran runut balik di mulai dengan tujuan atau goal kemudian merunut balik kejalur yang akah mengarahkan ke goal tersebut, mencari bukti-bukti bahwa bagian kondisi terpenuhi. Jadi secara umum runut balik itu diaplikasikan ketika tujuan atau hipotesa yang dipilih itu sebagai titik awal penyelesaian masalah. Disebut juga *goal driven search*.

2.2. Pengertian Website atau WWW (World Wide Web)

Web merupakan nama lain dari world wide web. web adalah sekelompok halaman informasi yang saling berhubungan satu dengan yang lain di seluruh dunia. Pada setiap halaman web bisa berupa kombinasi dari text, gambar, suara, atau video dan hal-hal lainnya. web bukan nama lain dari internet, tetapi bagian dari internet yang menampilkan text, gambar, suara dan animasi.

Web Consortium (W3C) sebuah organisasi yang membuat standarisasi dan mengawasi pengembangan web. Tim juga menemukan HTTP, protokol yang mengkomunikasikan web browser dengan web server; HTML yang merupakan bahasa untuk pembuatan web; dan URL yaitu alamat dari *web pages*. Tim menginginkan web sebagai sebuah cara untuk mempublikasikan atau mengambil informasi dari internet.

2.3. HTTP (HyperText Transfer Protocol)

HTTP adalah sebuah protokol yang menentukan aturan main antara software client dan software server dalam

penyediaan dokumen yang diminta browser. HTTP adalah protokol dibalik sebuah web, dipanggil pada setiap transaksi web, dan merupakan protokol yang digunakan web untuk mendistribusikan informasi ke dalam internet. HTTP adalah suatu mekanisme yang memungkinkan komputer menjangkau internet, mengambil salinan informasi dari file tertentu atau resource yang diminta sehingga bisa ditampilkan dan digunakan pada komputer lokal.

HTTP termasuk *application layer* yang berjalan melalui TCP/IP dengan membuat hubungan TCP ke port tertentu (biasanya port 80). Sebagaimana internet protokol lainnya, HTTP berfungsi sebagai model client-server, dimana browser bertindak sebagai client dan membuat kode permintaan data (*request*) kemudian web server menjawab *request* tersebut dan menyediakan data yang diinginkan.

2.4. URL (Uniform Resource Locator)

URL adalah alamat sebuah file yang dapat diakses di internet, berisi nama protokol internet yang dibutuhkan untuk mengakses file, nama komputer yang berisi file tersebut, dan direktori dimana file tersebut berada. URL adalah sistem pengalamatan standar yang digunakan untuk mengakses informasi melalui internet. URL adalah elemen dari halaman web yang menunjukkan komponen yang digunakan browser untuk meminta halaman web.

Secara umum, URL dibagi menjadi tiga bagian. Bagian pertama menunjukkan protokol yang dipakai seperti *http://* atau *https://*. Bagian kedua menunjukkan alamat host seperti *www.yahoo.com*. Bagian ketiga menunjukkan path direktori file, yaitu tempat dimana file yang ingin diakses disimpan dalam server.

2.5. Web Browser

Web browser atau biasa disebut browser adalah sebuah program aplikasi yang digunakan untuk menjelajahi dunia maya internet dan menampilkan *web page* yang ada di internet. Browser adalah sebuah program yang memungkinkan kita untuk melihat informasi yang berada di internet. web browser adalah program yang menampilkan dan menyediakan akses dokumen *hypermedia* yang ada di internet. Para developer telah berkreasi dengan menciptakan browser yang memiliki banyak kemampuan dengan performa yang lebih baik baik, baik yang komersial seperti internet explorer ataupun open source seperti mozilla firefox.

2.6. Web Server

Web server adalah perangkat lunak yang mengatur atau mengelola program berdasarkan permintaan browser dan mengirimkan hasil dari permintaan tersebut. web server adalah sebuah hardware dan software yang bertugas melakukan interpretasi HTTP request untuk kemudian melakukan respon atas HTTP request tersebut dalam bentuk kode HTML, dan kode-kode lainnya yang bisa dipahami browser. Ada banyak sekali web server yang bisa digunakan diantaranya:

Apache, Tomcat, Internet Information Services (IIS), Lighttpd, Sun Java System Web Server, dan Xitami Web Server

2.7. Web Programming

HTML (Hyper Text Markup Language)

HTML adalah sebuah bahasa dasar pemrograman yang digunakan untuk membuat website. HTML bukanlah sebuah bahasa pemrograman, tapi lebih mirip sebagai kumpulan instruksi tentang bagaimana menampilkan sebuah content. HTML adalah bahasa yang terdiri dari dua elemen. Sebagai bahasa hypertext yang memungkinkan kita menulis dokumen interlinking non-sequential. Sebagai bahasa markup yang merupakan kode atau tag-tag untuk menentukan format dokumen saat ditampilkan di web.

2.8. PHP (PHP Hypertext Preprocessor)

PHP adalah bahasa scripting yang simple, cepat dan portable sangat sesuai digunakan untuk membuat website yang memiliki database. PHP adalah bahasa scripting open source untuk membuat web secara dinamis seperti web untuk *e-commerce* dan aplikasi web lainnya. PHP adalah bahasa scripting server-side, artinya dokumen php diolah diserver bukan di browser, php juga menerima informasi dari dokumen HTML dan menjadikan sebuah web menjadi lebih dinamis.

2.9. MySQL

MySQL adalah salah satu software sistem manajemen database (DBMS) Structured Query Language (SQL). MySQL merupakan sistem manajemen database, relational sistem database dan software open source SQL yang sangat populer.

2.10. Peralatan Gardu Induk

Gardu induk berisi peralatan peralatan yang memiliki yang masing masing peralatan itu sendiri sangat penting. Adapun peralatan-peralatannya adalah khususnya bay penghantar:

1) Arrester

Sambaran petir pada konduktor hantaran udara merupakan suntikan muatan listrik. Suntikan muatan ini menimbulkan kenaikan tegangan pada jaringan, sehingga pada jaringan timbul kenaikan tegangan atau tegangan lebih yang berbentuk gelombang impulse dan merambat sepanjang penghantar.

Jika tegangan lebih akibat surja petir atau surja pemutusan tiba digardu induk, maka tegangan lebih tersebut akan merusak isolasi peralatan gardu induk. Oleh sebab itu perlu suatu alat yang melindungi peralatan sebab tegangan lebih akibat sambaran petir dan atau surja pemutusan akan merusak isolasi peralatan. Pelindung ini dalam keadaan normal bersifat isolasi dan jika terjadi tegangan lebih akan berubah menjadi penghantar dan mengalirkan muatan surja tersebut ke tanah. Sistem pentanahan harus dipisahkan dari pentanahan untuk pentanahan dari pengaman petir atau *switching*.



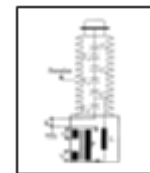
Gambar 1. Arrester

- 2) Transformator Tegangan (PT) adalah trafo instrument yang berfungsi untuk merubah tegangan besar menjadi tegangan kecil sehingga dapat diukur dengan Volt meter.



Gambar 2. Tranformator Tegangan

- 3) Trafo Arus
Transformator Arus (CT) adalah trafo instrument yang berfungsi untuk merubah arus besar menjadi arus kecil sehingga dapat diukur dengan Amper meter.



Gambar 3. Trafo Arus

- 4) Pemisah
Pemisah (PMS) berfungsi sebagai alat untuk memisahkan peralatan dari tegangan. Terdiri dari pemisah tegangan (PMS REL & PMS Line) dan pemisah pentanahan.



Gambar 4. Pemisah

- 5) Pemutus
Pemutus Tenaga (PMT) berfungsi sebagai alat untuk memutus dan menyambung arus beban baik pada kondisi normal maupun gangguan.

3. Metode Penelitian

Dalam menyusun penelitian ini membutuhkan referensi-referensi yang berhubungan dengan tema yang akan diteliti. Adapun metode penelitian yang digunakan, yaitu:

- 1) Metode analisis
 - Melalui studi kepustakaan terhadap berbagai referensi yang berkaitan penelitian yang dilakukan.

keterbatasannya pengetahuan yang terkadang menjadi luput dari perhatian.

- 3) Diperlukannya sebuah hasil pengusutan sebagai berita acara dalam sebuah pelaporan gangguan. Hal ini diperlukan sebagai data gangguan bay penghantar yang pernah terjadi.

5. Kesimpulan

Kesimpulan dari perancangan system ini adalah sebagai berikut :

- 1) Perancangan dan pembangunan sistem pakar corrective bay penghantar Gardu Induk Mekarsari ini dapat mempercepat proses pencarian masalah gangguan yang terjadi di Gardu Induk Mekarsari melalui indikasi-indikasi yang muncul pada Gardu Induk Mekarsari.
- 2) Dengan sistem pakar ini dapat di ketahui tentang macam gangguan yang terjadi yang telah

terkumpul di sistem dan mengetahui solusi dari setiap gangguan yang terjadi.

- 3) Dengan sistem pakar ini bisa mengefisiensikan berbagai hal seperti komunikasi, waktu dan sebagainya.

Daftar Pustaka

- [1] Hartati, Sri, dan Sri Iswati. 2008. *Sistem Pakar dan Pengembangannya*, Graha Ilmu:Yogyakarta.
- [2] Kristanto, Ir. Harianto. 2004. *Kosnep dan Perancangan Database*, ANDI:Yogyakarta.
- [3] Kendall, Kenneth E, dan Julie E Kendall. 2003. *Analisis dan Perancangan Sistem*, Prenhallindo:Jakarta.
- [4] Sutabri, Tata. 2005. *Sistem Informasi Manajemen*, ANDI:Yogyakarta.
- [5] Yakub. 2011. *Pengantar Sistem Informasi*, Graha Ilmu:Yogyakarta.