

Sistem Pakar *Troubleshooting Base Transceiver Station* untuk Efisiensi Kinerja Teknisi (Studi Kasus: PT. KMS TELECOM PEKANBARU)

Yogi Yunefri

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Lancang Kuning
Jl. Yos Sudarso KM. 8 Rumbai, Pekanbaru, Riau, telp. 0811 753 2015
e-mail: yogiyunefri@unilak.ac.id

Abstrak

Dalam suatu jaringan telekomunikasi, Base Transceiver Station (BTS) sangatlah penting, karena menghubungkan jaringan suatu operator telekomunikasi seluler dengan pelanggannya. Keterbatasan tenaga ahli yang berpengalaman dalam maintenance BTS akan menghambat pelayanan operator yang optimal kepada pelanggan, sehingga diperlukanlah suatu sistem pakar yang dapat menggantikan kemampuan dari tenaga ahli dalam melakukan penanganan troubleshooting BTS. Desain program troubleshooting BTS pada penelitian ini terdiri dari 3 bagian utama yaitu bagian pertama user interface dimana user memilih jenis alarm yang muncul kemudian user dapat melakukan diagnosa kerusakan berdasarkan alarm yang muncul; bagian kedua admin interface, pada bagian ini diperuntukan bagi admin untuk menginputkan pengetahuan (knowledge), aturan (rule), selain itu digunakan untuk mengatur database; bagian ketiga pakar, pada bagian ini diperuntukkan bagi pakar untuk menginputkan pengetahuan (knowledge), user yang login sebagai pakar memiliki hak akses penuh untuk menginputkan basis pengetahuan.

Kata kunci: Base Transceiver Station, Sistem Pakar, Troubleshooting

Abstract

Abstract prepared well, allowing the reader to identify the basic content of a document quickly and accurately, to determine its relevance to their interests, and thus they can decide whether to read the document as a whole or not. Abstracts should be informative and really clear, providing a clear statement of what the existing problems, approaches or solutions proposed, and shows the main findings and conclusions. The length of abstract should be 100 to 150 words. Abstracts must be written in the form of passive / past. Standard nomenclature should be used and abbreviations should be avoided. There was no citation in the abstract. List of key words provides an opportunity to add keywords, which are used to layanan's index pengabstrakan right and, in addition to the existing ones in the title. The use of the right keywords can improve the convenience of interested parties to be able to find our articles.

Keywords: maximum 5 most important words in papers.

1. Pendahuluan

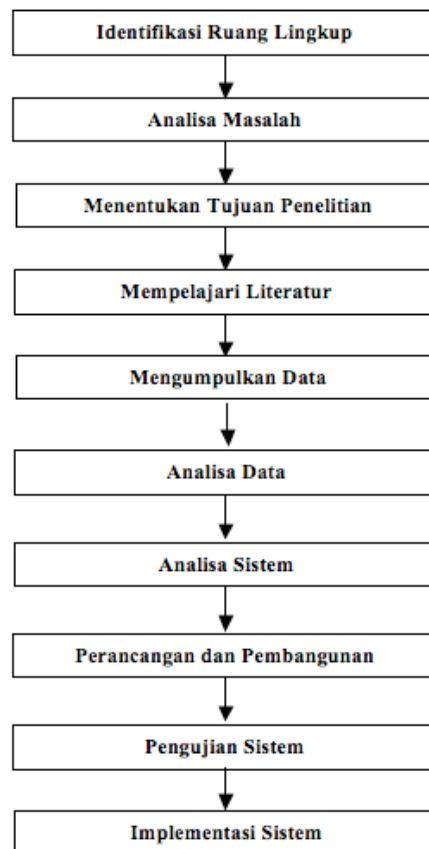
Base Transceiver Station adalah perangkat dalam suatu jaringan telekomunikasi seluler yang berbentuk sebuah tower dengan ketinggian tertentu lengkap dengan antena pemancar dan penerima serta perangkat telekomunikasi di dalam suatu *shelter*. Dalam suatu jaringan telekomunikasi, *Base Transceiver Station* sangatlah penting, karena menghubungkan jaringan suatu operator telekomunikasi seluler dengan pelanggannya. *Base Transceiver Station* terdiri dari beberapa komponen, dan setiap komponen mempunyai peranan penting, untuk menangani komponen-komponen tersebut dibutuhkan seorang tenaga ahli. Oleh sebab itu PT.KMS

(Kencana Mandiri Sejahtera) yang bergerak di bidang komunikasi yang memberikan jasa *maintenance Base Transceiver Station* kepada operator seluler guna meningkatkan pelayanan kepada pelanggan, kurangnya tenaga ahli yang berpengalaman dapat menghambat pelayanan yang optimal bagi operator seluler. Keterbatasan itulah yang menyebabkan PT.KMS cukup kesulitan untuk melakukan *troubleshooting* dengan cepat. Untuk menangani masalah ini, dibutuhkan suatu sistem yang dapat membantu proses diagnosis kerusakan yang terjadi, serta dapat memberikan solusi *troubleshooting* yang tepat secara cepat, dan akurat. Hal inilah yang menarik penulis untuk meneliti dan mengembangkan, mengkaji segala permasalahan yang ada guna memecahkan masalah.

Beberapa penelitian terkait [1] membahas tentang dasar pengembangan sistem pakar dalam membangun suatu aplikasi. Pada peneliti [2] sistem pakar digunakan untuk perawatan *Base Transceiver Station* (BTS) dengan menggunakan metode *forward chaining* dan *case based reasoning*. Penggunaan sistem pakar untuk BTS tersebut tujuannya adalah untuk meningkatkan mutu layanan. Peneliti [3] menggunakan *fuzzy evolutionary* untuk menentukan posisi BTS yang berguna untuk mengetahui seberapa banyak BTS yang dimiliki. Peneliti [4] melakukan optimasi terhadap perencanaan jumlah BTS dengan metode *goal programming* dengan tujuan untuk dapat mengetahui BTS yang optimal digunakan agar BTS yang tidak terpakai nantinya dapat disewakan. Peneliti [5] membangun sebuah aplikasi berbasis GSM sms untuk mengontrol perawatan BTS. Dengan menggabungkan pengetahuan dari beberapa penelitian di atas, diharapkan nantinya akan terbangun sebuah sistem pakar *troubleshooting* BTS yang dapat meningkatkan kinerja teknis.

2. Metode Penelitian

Alur metodologi penelitian berdasarkan gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Alur Metodologi Penelitian

2.1 Identifikasi Ruang Lingkup

Kerangka kerja ini di mulai dari identifikasi ruang lingkup, yang bertujuan untuk menjaga konsistensi dari penelitian ini sehingga penelitian ini lebih terarah, sehingga tujuan dari penelitian yang diharapkan dapat tercapai.

2.2 Analisa Masalah

Dalam melakukan analisa masalah peneliti melakukan beberapa-beberapa metode diantaranya adalah metode diskriptif, dalam metode ini dilakukan pengumpulan data, kemudian disusun, dikelompokkan, dianalisa sehingga diperoleh beberapa gambaran yang jelas pada masalah penelitian. Sehingga dari analisa masalah tersebut dapat ditarik suatu kesimpulan untuk mendapatkan suatu solusi penyelesaian masalah.

1. Menentukan Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada ruang lingkup masalah, analisa masalah yang telah dibuat pada tahap sebelumnya, tahap berikutnya adalah menentukan tujuan penelitian yang bertujuan untuk memperjelas kerangka tentang apa saja yang menjadi sasaran dari penelitian ini.

2. Mempelajari Literatur

Tahap selanjutnya adalah mempelajari literatur, jurnal, buku-buku yang berhubungan dengan penelitian, hal ini perlu dilakukan mengingat semakin banyak pengetahuan yang dimasukkan dalam sistem pakar akan menghasilkan tingkat keakuratan hasil yang lebih tinggi.

2.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dan informasi pada tahap ini dilakukan untuk mendapatkan data dan informasi yang nantinya akan mendukung penelitian ini, dalam pengumpulan data, terdapat beberapa metode yang digunakan yaitu penelitian Lapangan (*field reseach*), penelitian perpustakaan(*Library reseach*), serta penelitian laboratorium (*Laboratory Reseach*).

a. Penelitian lapangan (*field research*)

Penelitian lapangan yang dikenal juga dengan *field research* merupakan penelitian yang dilakukan untuk mendapatkan data yang spesifik dan *real* Mengenai *Base Transceiver Station*.

b. Penelitian perpustakaan

Penelitian ini dilakukan untuk melengkapi pembendaharaan kaidah, konsep, teori dan lain-lain. Penelitian ini juga dilakukan melalui buku-buku, jurnal-jurnal, majalah-majalah yang maupun referensi yang lain. Penelitian ini ditujukan untuk mengumpulkan data, baik data primer maupun data skunder, dimana semua data tersebut sangat dibutuhkan dalam penelitian ini.

c. Penelitian laboratorium (*laboratory research*)

Penelitian laboratorium ini dimaksud untuk melakukan pengujian terhadap penerapan sistem pakar (*expert system*). Pada penelitian laboratorium ini tidak lepas dari piranti atau perangkat yang digunakan, dimana perangkat ini dapat digunakan untuk membantu penulis melakukan pengujian. Adapun perangkat yang digunakan adalah :

a) Perangkat keras, perangkat itu terdiri dari :

- Satu unit *laptop* Acer Dual Core
- Satu *printer* canon ip 2770
- Hardisk 320 GB
- Dan beberapa perangkat keras pendukung lainnya.

b) Perangkat lunak, perangkat lunak ini terdiri dari :

- Sistem Operasi *Microsoft Windows 7*
 - Visual Basic 6.0
 - Dan beberapa pendukung perangkat lunak lainnya.
-

2.4 Analisa Data

Pengumpulan data dan informasi pada tahap ini dilakukan untuk mengetahui mengenai sistem yang diteliti. Dari data dan informasi yang dikumpulkan akan didapatkan data yang digunakan untuk mendukung penelitian, data tersebut bisa diperoleh diperoleh melalui pakar BTS dari PT.KMS Telecom Pekanbaru.

2.5 Analisa Sistem

Setelah analisa data dilakukan, maka kerangka penelitian berikutnya yaitu analisis sistem. Pada analisis ini di harapkan dapat menghasilkan metode analisis, diantaranya adalah :

a. Penemuan Masalah

Pada tahap ini diharapkan dapat ditemukan kendala-kendala dan permasalahan-permasalahan yang menjadi penyebab yang mempengaruhi *trouble* pada suatu BTS.

b. Menetapkan Variabel-variabel

Dengan adanya analisis ini diharapkan akan ditemukan variabel-variabel yang akan di butuhkan nantinya didalam menangani *troubleshooting* yang dalam suatu BTS. Variabel tersebut akan digunakan untuk mengembangkan suatu sistem pakar (*expert system*) untuk menentukan solusi yang tepat, akurat dan cepat pada BTS.

2.6 Perancangan Sistem

Tahap ini akan dilakukan proses perancangan dan metode sistem, untuk menentukan solusi *troubleshooting* yang tepat, cepat dan akurat pada BTS. Perancangan dari model sistem dengan menentukan rancangan *input* dan *rule-rule* yang akan digunakan didalam penentuan solusi *troubleshooting* yang tepat, cepat dan akurat pada BTS. Dalam perancangan sistem ini hal-hal yang akan dilakukan adalah :

a. Perancangan Model

Model merupakan gambaran dari solusi yang akan di hasilkan, sehingga dari model yang ada, kita dapat mengetahui dan menggambarkan apa yang akan dihasilkan dari proses yang akan dilakukan nanti. Dengan demikian kita mempunyai pedoman didalam merancang suatu sistem.

b. Perancangan *Input*

Berdasarkan teknik-teknik yang digunakan diatas, maka dapat dilakukan perancangan *input* dari sistem ini sehingga proses berikut dapat dilakukan berdasarkan perancangan *input* tersebut.

c. Perancangan *Rule*

Berdasarkan perancangan model dan perancangan *input*, maka langkah berikutnya akan dilakukan perancangan dari *rule-rule* yang akan digunakan didalam penentuan solusi *troubleshooting* yang tepat, cepat dan akurat pada BTS. Sehingga dengan adanya *rule-rule* ini didapat membantu untuk pembuatan suatu sistem pakar.

2.7 Pengujian Sistem

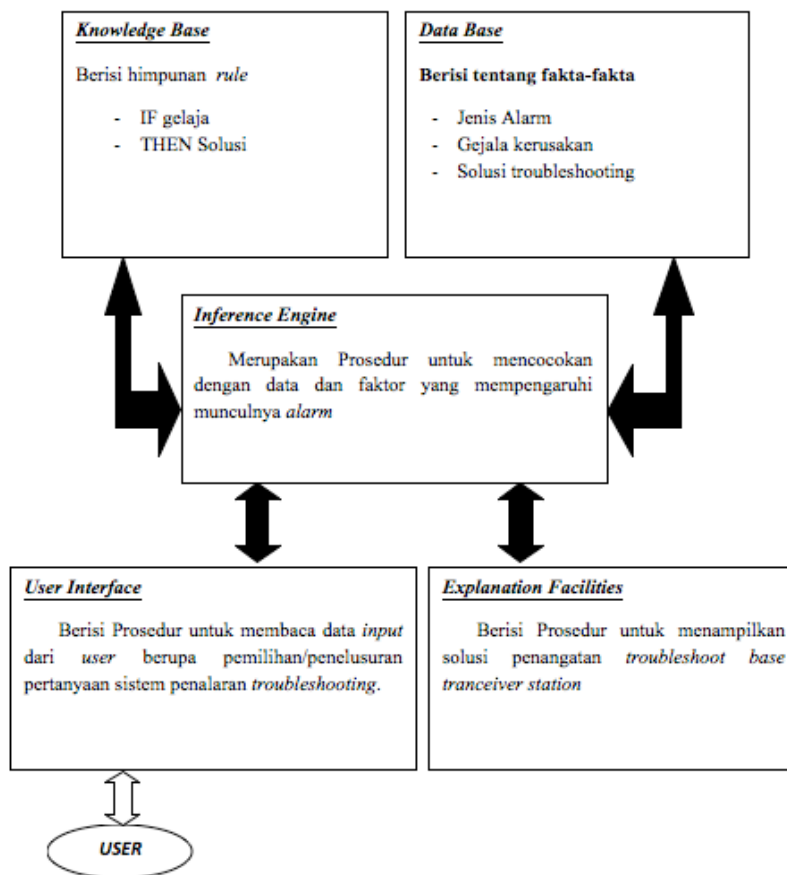
Tahap berikutnya setelah perancangan dan membangun sistem adalah pengujian sistem, hal ini dilakukan untuk melihat sejauh mana sistem pakar ini mampu memecahkan permasalahan, pengujian dilakukan dengan menentukan jenis *alarm*, dari pemilihan *alarm* tersebut akan muncul sebuah penelusuran. Hasil yang di dapat dari penelusuran tersebut apakah sesuai dengan hasil yang ingin dicapai dalam memberikan solusi yang tepat, cepat dan akurat pada BTS.

2.8 Implementasi Sistem

Setelah melalui serangkain tahap pengujian sistem, diharapkan sistem telah benar-benar teruji dan mampu untuk memberikan solusi yang tepat, cepat dan akurat pada BTS, tahap berikutnya adalah implementasi sistem. Pada tahan ini sistem yang telah dibangun akan diimplementasikan sehingga bisa diakses oleh pengguna atau *user*.

3. Hasil dan Pembahasan

Arsitektur sistem pakar untuk *troubleshooting base transceiver station* dapat didesain seperti berikut :



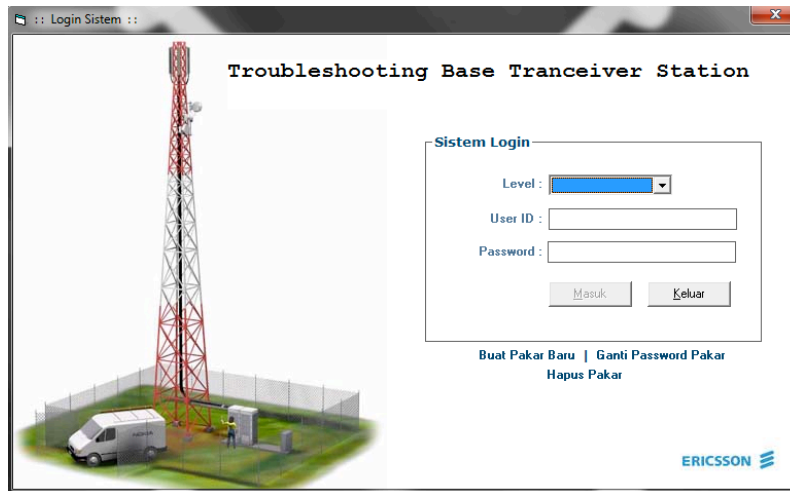
Gambar 2. Desain Arsitektur Sistem

Pada desain program *troubleshooting* BTS, pada dasarnya terdapat 3 bagian utama :

1. Bagian pertama : *user interface*, pada bagian ini *user* bisa melakukan *login* terlebih dahulu dengan memasukkan nama dan *password*. Jika *user* belum melakukan *login*, maka sistem akan memvalidasi dengan tidak bisa lanjut ke step berikutnya. Setelah *user* melakukan *login*, maka *user* bisa masuk ke menu utama. Lalu lanjut ke step 2 : *user* memilih jenis *alarm* yang muncul kemudian *user* dapat melakukan diagnosa kerusakan berdasarkan *alarm* yang muncul.
2. Bagian kedua : *Admin interface*, pada bagian ini diperuntukan bagi admin untuk menginputkan pengetahuan (*knowledge*), aturan (*rule*), selain itu digunakan untuk mengatur *database*. *User* yang *login* sebagai admin memiliki otoritas tertinggi karena kemampuannya untuk *input*, *edit* ataupun *delete* suatu data. Tingkat otorisasi ini diberlakukan supaya keamanan data lebih terjamin.
3. Bagian ketiga : Pakar, pada bagian ini diperuntukkan bagi pakar untuk menginputkan pengetahuan (*knowledge*), *user* yang *login* sebagai pakar memiliki hak akses penuh untuk menginputkan basis pengetahuan.

3.1. Tampilan Login

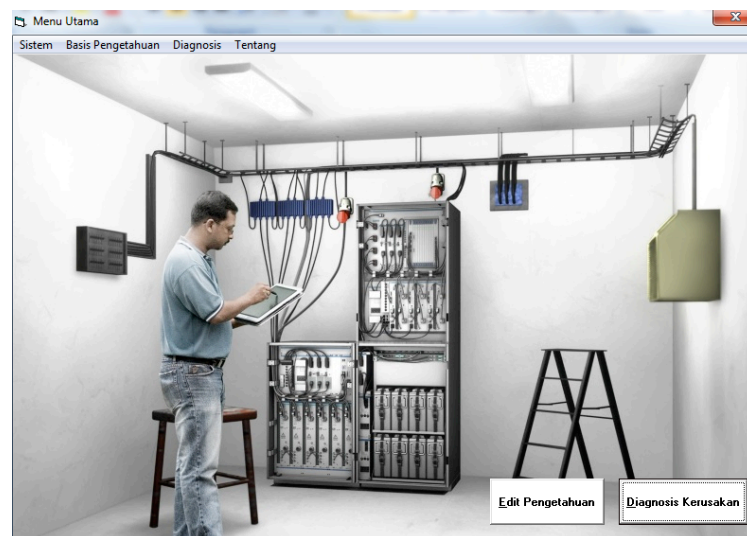
Halaman *login* admin ini hanya diperuntukan bagi admin yang akan masuk ke sistem. Berikut ini adalah tampilan *Form Login* Admin.

Gambar 3. Halaman *Login Admin*

Pada halaman *login* ini, admin mengisi nama adminnya. Kemudian mengisi password yang sifatnya rahasia, kerana admin mempunyai otoritas tertinggi untuk mengedit, menambah, *delete database*. Dan untuk keamanan sistem, selain admin dilarang masuk ke sistem. Jika *user* digunakan sebagai pengguna maka *user* tidak perlu memasukkan *password*.

3.2. Tampilan Menu Utama

Pada *form* ini bisa ditemukan menu-menu atau tombol-tombol yang bisa digunakan untuk memanggil *form-form* yang dibutuhkan. Bentuk menu utama dapat terlihat pada gambar dibawah ini :

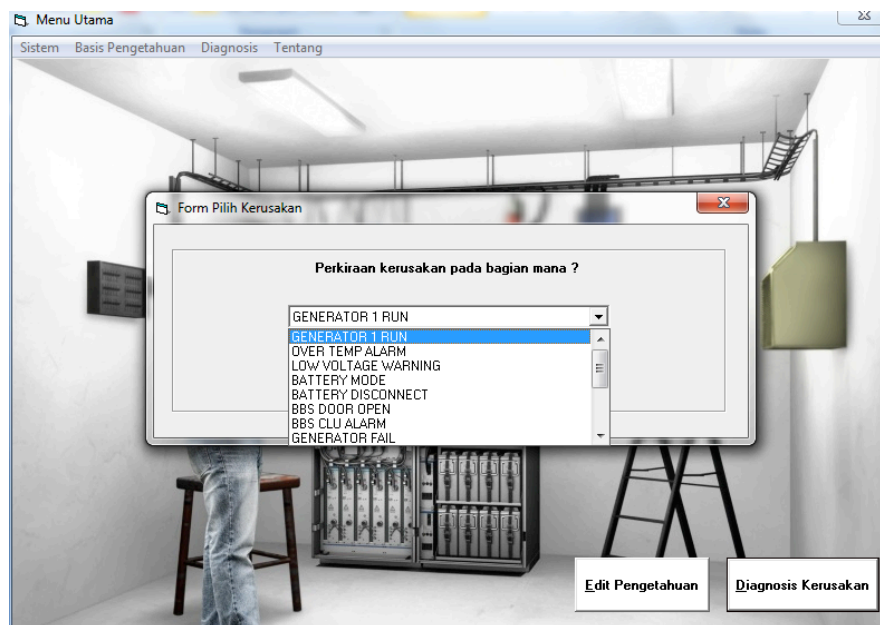


Gambar 4. Halaman Menu Utama

Seperti pada gambar 4 diatas terdapat beberapa menu. ada sistem, menu sistem adalah petunjuk jika ingin keluar dari program. Menu Basis Pengetahuan, Menu untuk menginput pengetahuan, mengubah dan menghapus pengetahuan. Diagnosa, menu diagnosa berisi tentang penelusuran kerusakan pada BTS. Tentang, menu yang berisi tentang profil pembuat program.

3.3. Tampilan *Interface Sistem*

Berikut tampilan antarmuka sistem dengan *user* berupa pemilihan kategori *alarm*.

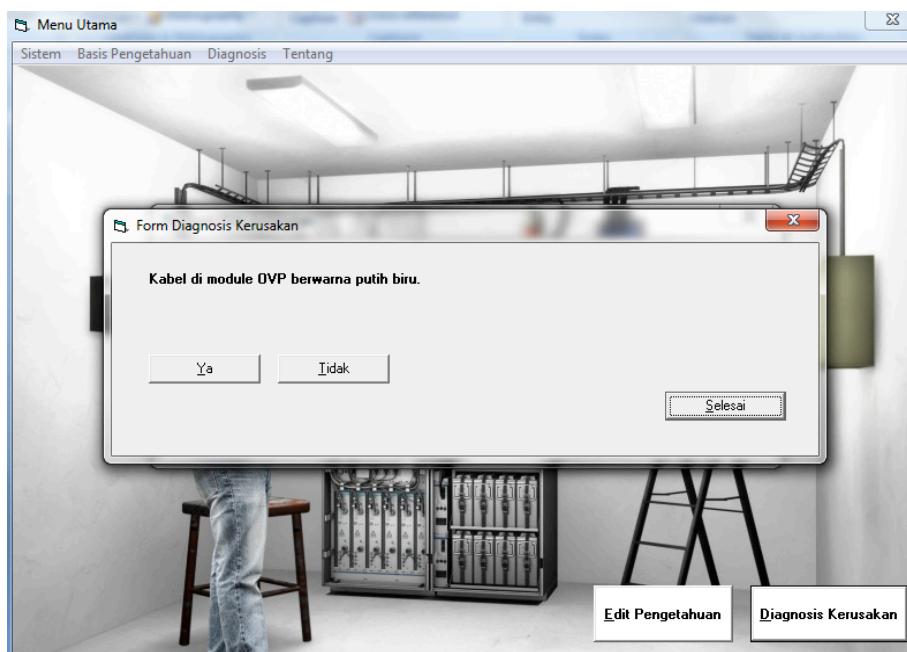


Gambar 5. Gambar *Interface* Sistem

Setelah *user* melakukan *login*, maka selanjutnya *user* memilih kategori alarm yang muncul. untuk mendapatkan hasil atau keputusan sistem maka *user* harus memilih salah satu kategori alarm. Pada menu selanjutnya akan muncul pertanyaan-pertanyaan yang akan menghasilkan solusi.

3.4. Tampilan Form Diagnosa Kerusakan

Tampilan form diagnosa kerusakan yang merupakan tampilan dari pertanyaan-pertanyaan yang akan menghasilkan solusi *troubleshooting* BTS.



Gambar 6. Tampilan Form Diagnosa Kerusakan

Setelah melakukan pemilihan kategori alarm akan muncul menu diagnosa kerusakan yang akan menghasilkan solusi penanganan.

Tabel 1. Pengujian 1 Alarm Generator 1 Run

No	Rule	Fakta
T1	Kabel di module OVP berwarna putih biru.	Ya
T2	Kabel trafik terpasang	Tidak
T3	Tembaga kabel trafik terpasang baik dengan slot module OVP	Ya
S2	Create kembali alarm generator sesuai SID.	

Tabel 2. Pengujian 2 Alarm Phase T Fail

No	Rule	Fakta
T38	Kabel di module OVP berwarna putih coklat.	Tidak
T39	Kabel trafik terpasang di module OVP 3 A3+, A3-	Ya
T40	Tegangan Phase T 346-433 Volt AC.	Tidak
S59	Create kembali alarm di Software OMT dengan Phase R Fail, kemudian Restarr RBS.	

Tabel 3. Pengujian 3 Alarm Arrester Failure

No	Rule	Fakta
T42	Kabel di module OVP berwarna putih hijau.	Tidak
T44	Kabel trafik terpasang di module OVP 3 A4+, A4-	Ya
T45	Arrester terlepas	Tidak
T46	Kabel alarm dari Module OVP ke arrester terpasang	Tidak
T47	Arrester berfungsi dengan baik.	Ya
S42	Ganti module OVP dengan module yang baru dan Create kembali alarm di software OMT	

Tabel 4. Pengujian 4 Alarm BATTERY MODE

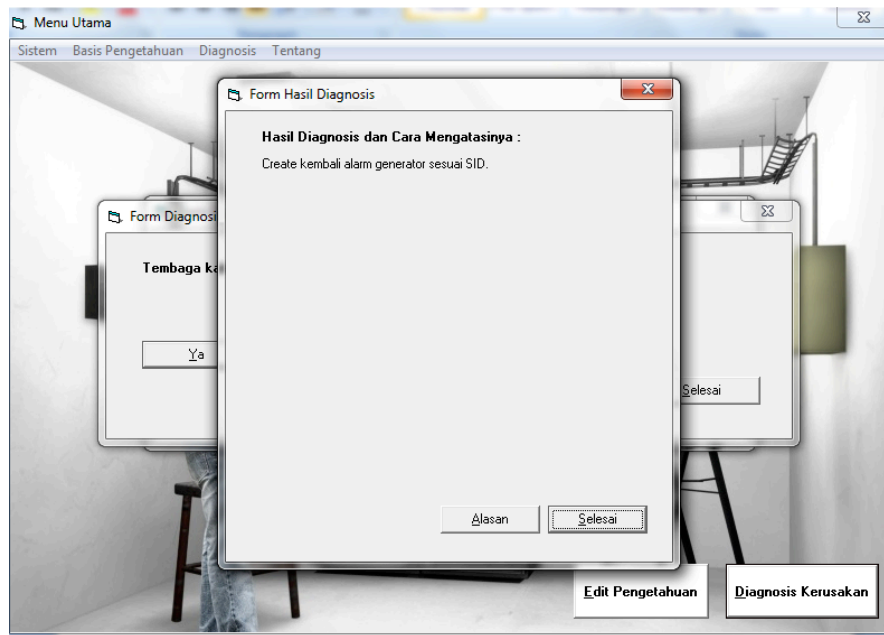
No	Rule	Fakta
T56	Kabel di module OVP berwarna merah coklat.	Ya
T57	Kabel trafik terpasang di module OVP 1 A4+, A4-	Tidak
T58	Tegangan Batrai sama	Tidak
T59	Kabel BFU ke PSU terhubung	Tidak
S63	Ganti BFU dengan BFU yang baru.	

Tabel 5. Pengujian 5 Alarm BBS CLU ALARM

No	Rule	Fakta
T66	Kabel di module OVP berwarna putih hijau.	Ya
T67	Kabel trafik terpasang di module OVP 2 A3+, A3-	Ya
S72	Pasang kabel di module OVP dengan warna putih hijau. Hubungkan kabel CLU ke BFU	

3.5. Tampilan Form Hasil Diagnosa

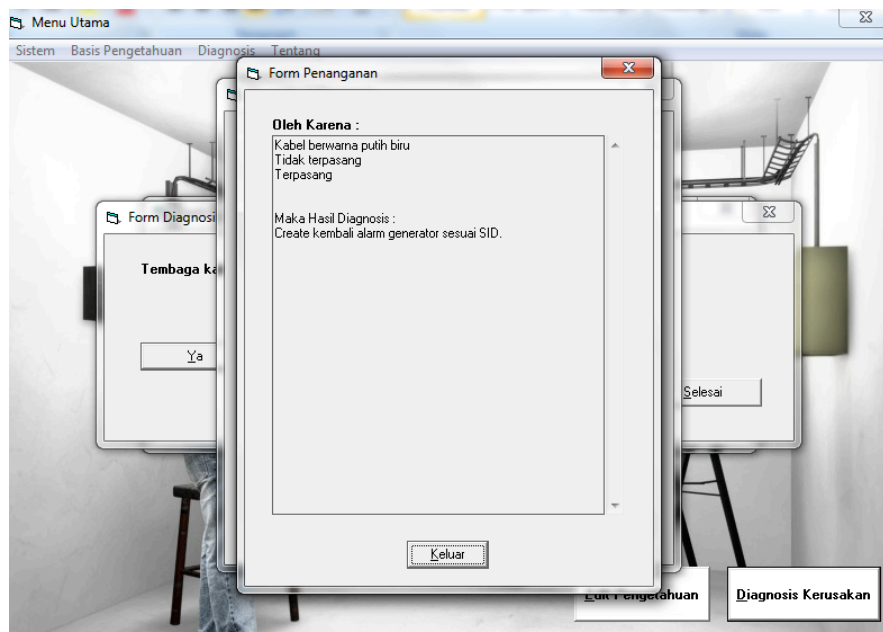
Form hasil diagnosa berisi tentang solusi dari pertanyaan yang di jawab *user* untuk troubleshooting BTS.



Gambar 7. Tampilan *Form* Hasil Diagnosa

3.6. Tampilan Form Penanganan

Form penanganan merupakan alasan-alasan mengapa hasil solusi muncul.



Gambar 8. Tampilan Form Penanganan

Dari hasil penelusuran dapat menghasilkan solusi penanganan berdasarkan pengetahuan dari seorang pakar.

3.7. Tampilan Form Basis Pengetahuan

Form Basis Pengetahuan

Tambah Simpan Batal Ubah Hapus Keluar

ID Pengetahuan

Kerusakan

ID Kerusakan

Pertanyaan

Fakta YA

Fakta TIDAK

Jika YA

Jika TIDAK

Pencarian

Cari Berdasarkan

ID	pertanyaan	Fakta YA	Fakta TIDAK	Ya	Tidak	ID
T1	Kabel di module OVP be	Kabel berwarna putih bi	kabel tidak berwarna pu	T2	T4	R1
T2	Kabel trafik terpasang	Terpasang	Tidak terpasang	S1	T3	R1
T3	Tembaga kabel trafik te	Terpasang	Tidak terpasang	S2	S3	R1
T4	Generator hidup	dup	Tidak hidup	S57	T5	R1
T5	Kabel trafik terpasang di	Terpasang	Tidak terpasang	S5	S6	R1
T8	Kabel di module OVP be	Berwarna putih oranye	Tidak berwarna putih or	S4	T6	R2
T6	Tegangan di terminal p-	Tegangan normal	Tegangan kurang	T7	T9	R2

Input Jenis Kerusakan

ID jenis kerusakan

R2 GENERATOR FAIL

R3 GENERATOR LOW FUEL

R4 PHASE R FAIL

R5 PHASE S FAIL

R6 PHASE T FAIL

R1 GENERATOR 1 RUN

R7 ARRESTER FAILURE

R8 OBL

R9 BFL FAULT

R10 OVER TEMP ALARM

R11 LOW VOLTAGE WARNING

Input Solusi

ID solusi

S1 Jika kabel yang terpasang bukan kabel dengan warna putih biru, m

S2 Create kembali alarm generator sesuai SID.

S3 Kupas kabel trafik dengan benar pastikan timah atau tembaga nya n

S4 Periksa koneksi kabel(terutama di avr) mungkin ada yg kendur atau

S5 Module OVP rusak, ganti dengan yang baru.

S7 Tegangan di terminal p-1.p-2.p-3(pada avr) nilainya:150-170vac jika

S8 Pasang kabel trafik dengan warna putih oranye di module OVP 4 A

S9 Restart Generator kemudian cek kabel power yang terhubung deng

S10 Tegangan di terminal x-1.x-2(13-60vdc) jika nilainya kurang dari 13v

S11 Hubungkan kembali Kabel power dari RBS ke Generator.

S13 Pasang kabel trafik dengan warna putih hijau di module OVP 4 A3+

Gambar 9. Tampilan Form Basis Pengetahuan

Form Basis Pengetahuan adalah sebuah *form* untuk menginputnya pengetahuan dari pakar. Proses ubah dan hapus juga bisa di lakukan di *form* basis Pengetahuan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan pemahaman teori dan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Dengan sistem perangkat lunak ini, didapatkan pengetahuan *troubleshooting alarm* yang efektif.
2. Sistem Pakar ini terbukti dapat merangkum data-data alarm secara terstruktur, serta cepat dalam memberikan solusi *troubleshooting* dalam tampilan *interface* yang menarik.

Penelitian ini dapat dikembangkan kedepannya dengan :

1. Pengembangan *rule* sistem, sehingga didapatkan keluaran yang lebih akurat dan lebih tepat lagi.
2. Kualitas pertanyaan maupun opsi jawaban lebih ditingkatkan lagi, sehingga aplikasi ini dapat lebih berkualitas.
3. Pengembangan sistem agar sistem dapat memiliki kemampuan belajar sendiri artinya, sistem pakar ini dapat menambah sendiri pengetahuannya, selama interaksinya dengan pemakai.

Daftar Pustaka

- [1] Dahria Muhammad. Pengembangan Sistem Pakar dalam Membangun Suatu Aplikasi. *Jurnal SAINTIKOM*. 2011; vol.10 (no.3): halaman 199 – 205.
- [2] Abdullah Ikasari Firli, Ahmad Rusdiansyah. *Rancang Bangun Prototipe Knowledge Management Portal Menggunakan Sistem Pakar untuk Perawatan Base Transceiver Station (BTS)*. Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XIII. 2011.
- [3] Fachrie M, Sri Widowati. Ahmad Tri Hanuranto. *Implementasi Fuzzy Evolutionary Algorithms untuk Penentuan Posisi Base Transceiver Station (BTS)*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI). Yogyakarta. 2012.

- [4] Hakim Fajrul M, Wiwik Anggraeni, Apol Pribadi. Optimasi Perencanaan Jumlah *Base Transceiver Station* (BTS) dan Kapasitas Trafik BTS Menggunakan Pendekatan *Goal Programming* pada Sistem Telekomunikasi Seluler Berbasis GSM. *Jurnal Teknik ITS*. 2012; vol.1: halaman 379 – 384.
 - [5] Patil Chetan, Channabasappa Baligar. *Base Transceiver Station* (BTS) *Safety and Fault Management*. *IJTEE (International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering)*. 2013;; vol.3 (no.7); halaman 48 – 52.
-