

SISTEM PAKAR ANALISA PERMASALAHAN AWAL CLOUD COMPUTING MENGUNAKAN FORWARD CHAINING

Rosyidi Muhtar
Program Studi Sistem Informasi STMIK Nusa Mandiri
Jl. Kramat Raya No. 25 Jakarta
Email : rosyidc@yahoo.com

ABSTRACT

Many customers of PT Lintas Media Danawa (LMD) find it difficult to analyze if there is problem in Cloud computing systems that they rent. If there is a little problem it will immediately call or send an email to customer service PT LMD. By applying expert system then problems start Cloud Computing customers can analyze and identify problems early and not have to call a technician LMD. Dalam develop an expert system using a data research and development system. Expected by the web-based expert system customers will be able to analyze all alone The issue that occurs on systems that they use cloud computing from anywhere and can minimize the time, cost, and effectiveness of the customer PT LMD.

Keyword: expert system , first problems

ABSTRAK

Banyak pelanggan PT Lintas Media Danawa (LMD) mengalami kesulitan untuk menganalisa jika terjadi permasalahan dalam sistem Cloud computing yang mereka sewa. Jika terjadi masalah sedikit maka akan langsung menelpon atau mengirim email ke layanan pelanggan PT LMD. Dengan menerapkan sistem pakar permasalahan awal Cloud Computing maka pelanggan dapat menganalisa dan mengidentifikasi permasalahan awal dan tidak harus menghubungi teknisi LMD. Dalam mengembangkan sistem pakar menggunakan metode penelitian data dan pengembangan sistem. Diharapkan dengan sistem pakar berbasis web tersebut nantinya pelanggan dapat menganalisa semua permasalahannya sendiri yang terjadi pada sistem cloud computing yang digunakan dari manapun dan dapat meminimalisir waktu, biaya, dan efektifitas dari para pelanggan PT LMD.

Kata kunci : sistem pakar, permasalahan awal

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi yang saat ini bergerak semakin cepat memberikan dampak perkembangan perangkat lunak (*software*) maupun perangkat keras (*hardware*) dalam waktu yang singkat. Kemampuan suatu sistem komputer dapat diukur melalui tiga tinjauan yaitu *brainware*, *software* dan *hardware*. Tanpa adanya penyelarasan ketiga hal tersebut maka sistem komputer belum dapat dikatakan bekerja secara optimal.

Cloud computing merupakan metafora dari jaringan komputer atau internet dimana *cloud* (awan) merupakan penggambaran dari jaringan komputer yang diabstraksi dari infrastruktur kompleks yang disembunyikan. Pada *cloud computing* sumber daya seperti *processor/computing power, storage, network, software* menjadi abstrak (*virtual*) dan diberikan sebagai layanan di jaringan. *Cloud computing* merupakan penggabungan teknologi jaringan komputer, virtualisasi dan *cluster* (Oktavianus, 2013).

Cloud computing tercipta karena timbulnya kendala seperti keterbatasan atau pemborosan *resource* komputer yang menyebabkan terhambatnya beberapa kegiatan perkomputasian. Agar terciptanya efisiensi, perusahaan – perusahaan besar di bidang teknologi informasi beralih menggunakan teknologi *cloud computing*. Hal ini disebabkan sistem *cloud computing* yang berupa *system resource* pihak ketiga yang dapat diakses secara *online*, maka penggunaan aplikasi tersebut dapat disewa dari pihak ketiga yang dapat diakses secara *online* maka penggunaan aplikasi tersebut dapat disewa dari pihak ketiga dengan sistem yang sangat fleksibel. Perkembangan dari penggunaan *resource* secara konvensional dengan sistem membeli sebuah *resource*, proses instalasi sebuah *resource* dan dilanjutkan dengan eksekusi dan perawatan sebuah *resource* dapat dipangkas dengan signifikan dengan penggunaan *cloud computing*. *Resource* tidak lagi hanya dapat diklasifikasikan sebagai pemilikan *resource*, namun dengan teknologi ini sebuah *resource* dapat diklasifikasikan sebagai penggunaan *resource* dikarenakan pihak pengguna tidak lagi dibutuhkan untuk memiliki suatu *resource* secara khusus. Segala *resource* yang dibutuhkan dapat dimanfaatkan dengan *system service based* yakni pengguna hanya perlu menyewa *resource* tersebut sesuai dengan kebutuhan dan keperluan dari pengguna itu sendiri. Tujuan awal komputasi awan ini adalah efisiensi biaya operasional terutama pada bisnis kelas kecil dan menengah. Namun dalam perkembangannya,

hampir semua kelas bisnis memanfaatkannya. Dengan komputasi awan, perusahaan tidak perlu melakukan pengembangan, pembelian, pemeliharaan dan pengamanan perangkat lunak dan keras serta sistem operasi karena telah dilakukan secara *virtual* oleh penyedia layanan tersebut, termasuk proses keterkiniannya.

Banyak vendor yang menyediakan layanan *cloud computing* salah satunya adalah Google Inc dengan memperkenalkan Google Docs. Untuk itu terdapat syarat layanan yang ada di internet.

Salah satu penyedia layanan *Cloud Computing* di Indonesia adalah PT Lintas Media Danawa (LMD). Banyak pelanggan di PT LMD saat ini masih kesulitan dalam menganalisa permasalahan awal pada sistem *Cloud Computing* yang disewa. Hal itu mungkin disebabkan karena teknologi tersebut masih baru di Indonesia. Hal tersebut jika dibiarkan maka akan mempersulit pelanggan apabila terjadi di sistem. Maka perlu dibangun sistem pakar yang membantu analisa permasalahan di sistem *Cloud Computing* tersebut. Tujuan dari dibangunnya sistem pakar adalah, dapat membantu pelanggan dalam mengidentifikasi permasalahan awal *Cloud Computing* tanpa harus menghubungi teknisi LMD. Adapun tujuan lainnya adalah mengefisiensi dari waktu dan biaya yang dikeluarkan akibat permasalahan yang terjadi.

2. Bahan dan Metode Penelitian

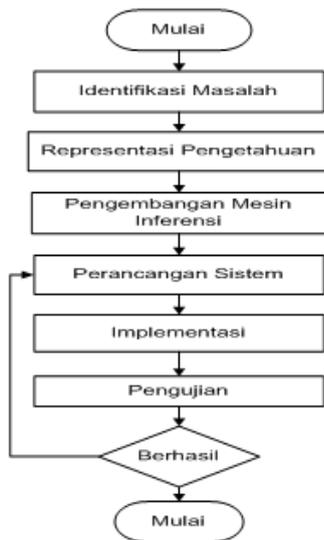
2.1. Bahan

Adapun perangkat lunak yang dibutuhkan antara lain:

1. Sistem Operasi Windows
2. Browser Mozilla Firefox
3. Dreamweaver, Adobe Photoshop, Php MyAdmin
4. MySql 5.6.10

2.2. Metode Penelitian

Tahapan penelitian dalam perancangan sistem pakar ini meliputi beberapa tahapan seperti dalam Gambar 1. Proses perancangan sistem pakar dimulai dengan identifikasi masalah *cloud computing*. Objek pakar yang digunakan dalam penelitian ini adalah PT Lintas Media Danawa.



Gambar 1. Tahapan penelitian

Forward chaining adalah teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian IF dari *rules* IF-THEN. Bila ada fakta yang cocok dengan bagian IF, maka *rule* tersebut dieksekusi. Bila sebuah *rule* dieksekusi, maka sebuah fakta baru (bagian THEN) ditambahkan ke dalam *database*. Setiap kali pencocokkan, dimulai dari *rule* teratas. Setiap *rule* hanya boleh dieksekusi sekali saja. Proses

pencocokkan berhenti bila tidak ada lagi *rule* yang dapat dieksekusi.

Metode yang dapat digunakan adalah *Depth-First Search* (DFS), *Breadth-First Search* (BFS) atau *Best-First Search*.

3. Hasil dan Pembahasan

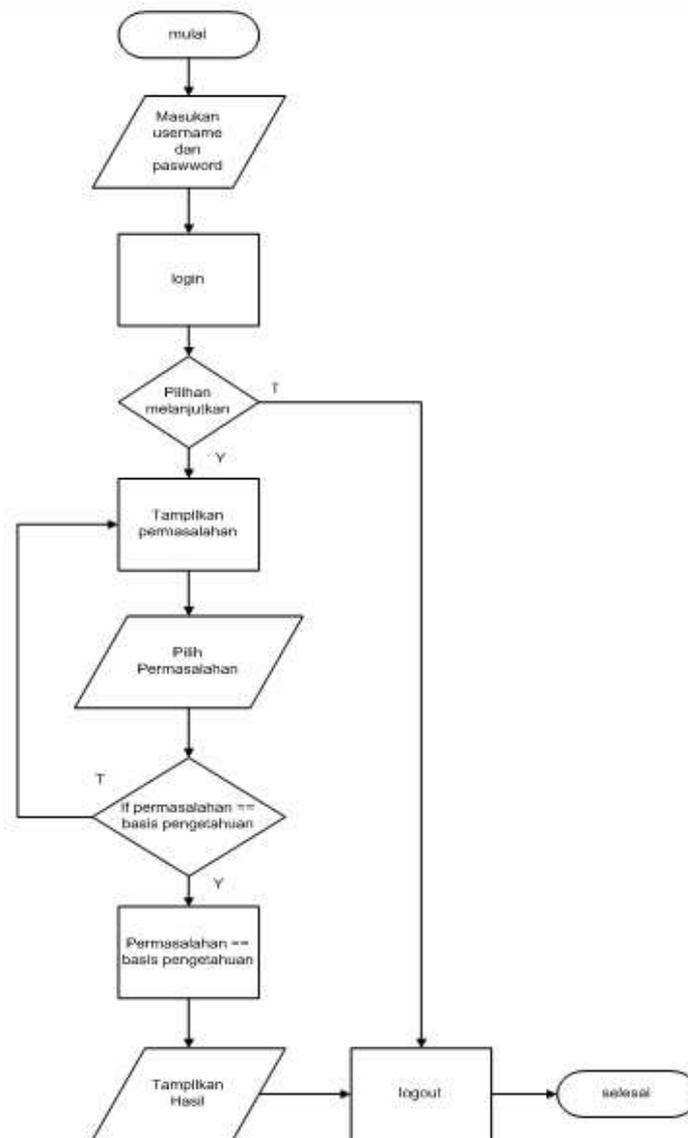
3.1. Hasil

A. Identifikasi Masalah

Proses pengembangan sistem pakar dimulai dengan identifikasi bidang masalah yang dikaji serta tugas spesifik yang akan ditangani. Dalam tahapan ini dilakukan kegiatan-kegiatan untuk mengidentifikasi mengenai penanganan permasalahan awal *cloud computing* yaitu dengan pengumpulan data pakar. Pakar yang digunakan adalah orang yang ahli di bidang *cloud computing* dari PT LMD yaitu manager *Cloud operation*, engineer *cloud operation* dan customer service *cloud operation*. Dari hasil identifikasi masalah diperoleh bahwa setiap permasalahan awal pelanggan disebabkan oleh pelanggan masih belum terlalu paham mengenai *cloud computing*. Setiap masalah yang mudah maka para pelanggan selalu menghubungi ke bagian support untuk mendapatkan penyelesaiannya dan hal tersebut dilakukan secara berulang-ulang. Selain itu banyak dari pelanggan bertanya mengenai hal yang lebih teknis mendalam, yaitu mulai dari cara membuat virtual machine (VM), lalu cara mengedit VM, cara *console* VM, dan apabila permasalahan aplikasinya berjalan lambat tidak sesuai standar dari kebijakan pelanggan. Pelanggan akan menghubungi tim *support* LMD, maupun mengirimkan email. Proses tersebut

dilayani secara manual dan pelanggan terkadang harus menunggu beberapa saat. Menurut objek pakar ketiga yaitu dari sisi *customer service*, banyak terjadi *complain* dari pelanggan yang baru berlangganan. Petunjuk manual cara menggunakan cloud computing sudah ada, namun masih banyak dari sisi pelanggan yang belum jelas. Jadi

banyak dari pelanggan yang menghubungi atau mengirim *email* ke bagian *support* LMD. Di bagian pelayanan pelanggan banyak yang bertanya mengenai bagaimana cara membuat VM, mengupload data atau aplikasi, tidak dapat membuka portal ataupun aplikasi berjalan tidak sesuai yang diharapkan dengan standar pelanggan.



Gambar 2. Flow chart analisa permasalahan *cloud computing*

B. Representasi Pengetahuan

Representasi pengetahuan bertujuan membuat struktur yang akan digunakan dalam sistem untuk membantu pengkodean pengetahuan ke dalam program. Pada

prinsipnya representasi pengetahuan sebagai suatu atribut jamak dari pengambilan keputusan didasarkan pada kriteria pohon (*tree of criteria* atau *semantic tree*), fungsi utilitas dan fungsi alternative. Dalam

penyusunannya, sistem pakar mengkombinasikan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan (*inference rules*) dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu atau lebih pakar dalam bidang tertentu. Kombinasi dari kedua hal tersebut disimpan dalam komputer, yang selanjutnya digunakan dalam proses pengambilan keputusan untuk penyelesaian masalah tertentu.

Isi dari basis pengetahuan adalah fakta-fakta dan aturan-aturan yang dipakai oleh beberapa pakar dengan dilandasi pengetahuan yang diperoleh dari pengalaman beberapa pakar. Untuk merepresentasikan pengetahuan digunakan metode kaidah produksi yang biasanya

ditulis dalam bentuk Jika-Maka (*If-Then*) dan dapat dinyatakan dengan algoritma seperti dalam gambar 2.

Basis pengetahuan disusun berdasarkan hasil identifikasi masalah dan kemudian disusun dalam tabel pakar yang merupakan fakta-fakta yang diperoleh dari pakar, ilmu pengetahuan, penelitian dan pengalaman dalam menganalisa permasalahan awal *cloud computing*. Adapun data-data yang telah di kumpulkan seperti dalam tabel 1.

Setelah disusun permasalahan dalam penggunaan *cloud computing* maka selanjutnya dibuat *rule-rule* permasalahan dalam tabel 2 dan menyusun tabel relasi pakar seperti dalam tabel 3.

Tabel 1. Permasalahan cloud computing

Kode Permasalahan	Permasalahan
P01	Bisa Buka Portal www.cloud.cozy.co.id ?
P02	Tidak Bisa buka www.cloud.cozy.co.id ?
P03	Bisa login portal cozy?
P04	Tidak Bisa login portal cozy?
P05	Bisa <i>Console</i> VM?
P06	Tidak Bisa <i>Console</i> VM?
P07	<i>Create</i> VM
P08	<i>Delete</i> VM
P09	<i>Edit</i> VM
P10	Buka Aplikasi?
P11	Bisa <i>Create</i> VM?
P12	Tidak bisa <i>Create</i> VM?
P13	Bisa <i>Delete</i> VM?
P14	Tidak Bisa <i>Delete</i> VM?
P15	Bisa <i>Edit</i> VM?
P16	Tidak Bisa <i>Edit</i> VM?
P17	Aplikasi Berjalan Lambat?
P18	Aplikasi Berjalan Normal?

Berdasarkan tabel relasi pakar yang telah dibuat maka dapat dibuat *rule-rule* sebagai berikut:

Rule 1 : **Jika** Bisa buka portal www.cloud.cozy.co.id **Dan**

Bisa login portal cozy **Dan** Bisa *console* VM **Dan** *Create* VM **Dan** *Delete* VM **Dan** *Edit* VM **Dan** Buka Aplikasi **Dan** Aplikasi berjalan normal **Maka**

permasalahan = Tidak ada masalah

Rule 2 : Jika Tidak bisa buka portal www.cloud.cozy.co.id Dan Tidak bisa login portal cozy Dan tidak bisa console VM Dan tidak bisa create VM Dan Tidak bisa delete VM Dan Tidak bisa Edit VM Maka permasalahan = LMD

Rule 3 : Jika Aplikasi berjalan lambat Maka permasalahan = Pelanggan

Tabel 2. Tabel Rule Permasalahan

Kode Permasalahan	Nama Permasalahan
K01	LMD
K02	Pelanggan
K03	Tidak Ada Masalah

Tabel 3. Tabel Relasi Pakar

Kode Permasalahan	K01	K02	K03
P01			X
P02	X		
P03			X
P04	X		
P05			X
P06	X		
P07			X
P08	X		
P09			X
P10	X		
P11			X
P12	X		
P13			X
P14	X		
P15			X
P16	X		
P17		X	
P18			X

C. Pengembangan Mesin Inferensi

Pengetahuan direpresentasikan ke dalam format tertentu dan akan disimpan dalam suatu basis pengetahuan dengan menggunakan metode *forward chaining*.

Dalam *forward chaining*, aturan-aturan diuji satu demi satu dalam aturan tertentu. Urutan ini berupa urutan pemasukan aturan kedalam basis aturan atau juga urutan lain yang ditentukan oleh pengguna. Saat tiap aturan diuji, sistem pakar mengevaluasi apakah kondisinya benar atau salah. Metode yang digunakan adalah *best first search* (BFS).

Berdasarkan tabel relasi pakar dan kaidah produksi, maka dapat dibuat pohon keputusan. Suatu pohon adalah hierarki struktur yang terdiri dari *node* (simpul) yang menyimpan informasi atau pengetahuan dan cabang yang menghubungkan *node*. Sebuah pohon keputusan dibuat untuk memudahkan dalam pengambilan keputusan. Diagram keputusan merupakan gambaran secara sederhana permasalahan dan pemecahannya. Pohon keputusan dari sistem pakar analisa permasalahan cloud computing seperti dalam gambar 3.

Proses pengoperasian terhadap basis pengetahuan atau informasi terlebih dahulu diubah ke dalam bentuk pohon keputusan (diagram *tree*) dan *rules*. Hal ini dilakukan agar proses penyelesaian masalah lebih mudah dilakukan. Sistem pakar ini menggunakan metode pelacakan ke depan (*Forward chaining*) dan menggunakan metode penelusuran BFS. Metode ini digunakan untuk mencapai kesimpulan yang terbaik dengan waktu yang relatif singkat tanpa mengurangi tujuan yang akan dicapai.

D. Perancangan Sistem

Perancangan sistem pakar analisa masalah cloud computing dilakukan dengan membuat *Unified Modeling Language*

(UML) yang terdiri dari activity diagram, use case diagram dan sequence diagram.

1. Use case diagram

Aplikasi yang dirancang terdiri dari dua user yaitu pelanggan dan admin. Use case untuk admin seperti dalam gambar 4.

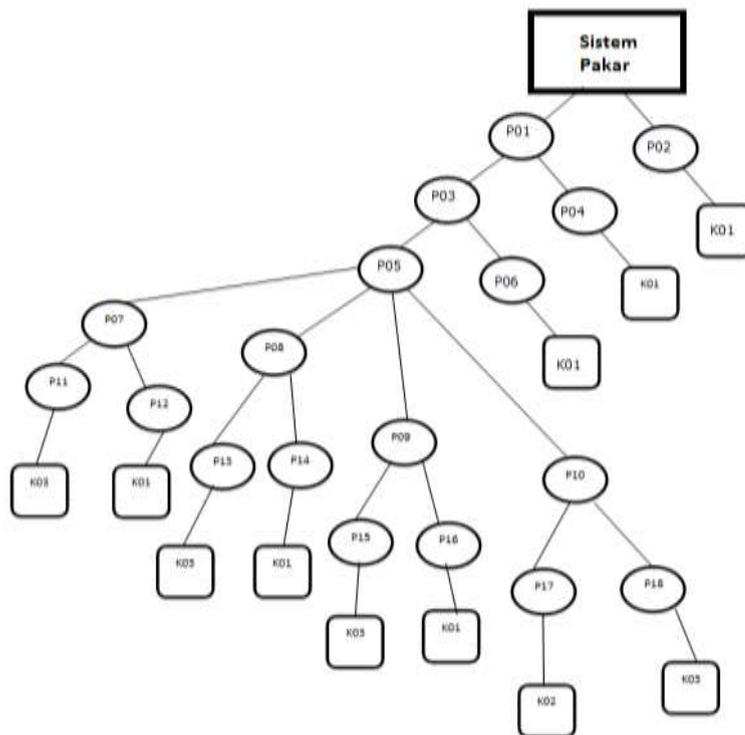
2. Activity diagram

Activity diagram menggambarkan aliran kerja atau aktifitas dari sebuah sistem

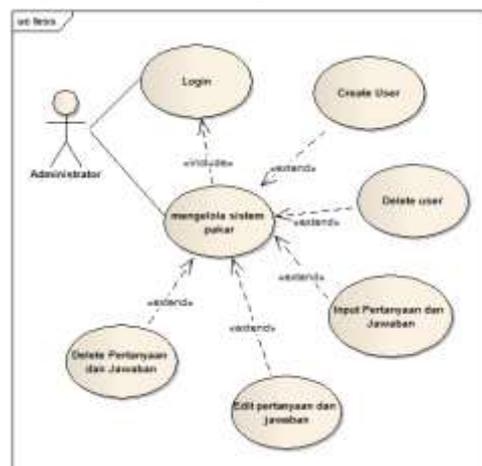
atau proses bisnis. Aktifitas distem pakar yang dirancang seperti dalam gambar 5.

3. Sequence diagram

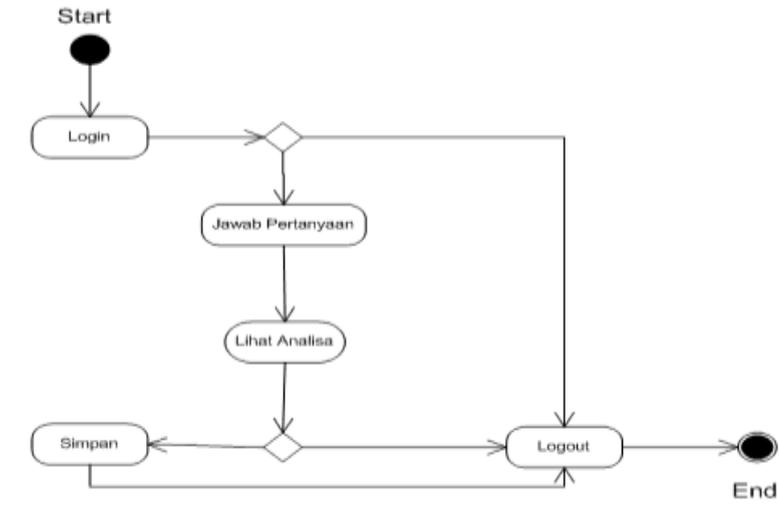
Sequence diagram menggambarkan interaksi antar obyek dan mengindikasikan komunikasi diantara obyek-obyek tersebut. Sequence diagram dari system pakar yang dirancang terdiri dari *sequence* diagram pelanggan dan admin seperti dalam gambar 7 dan 8.



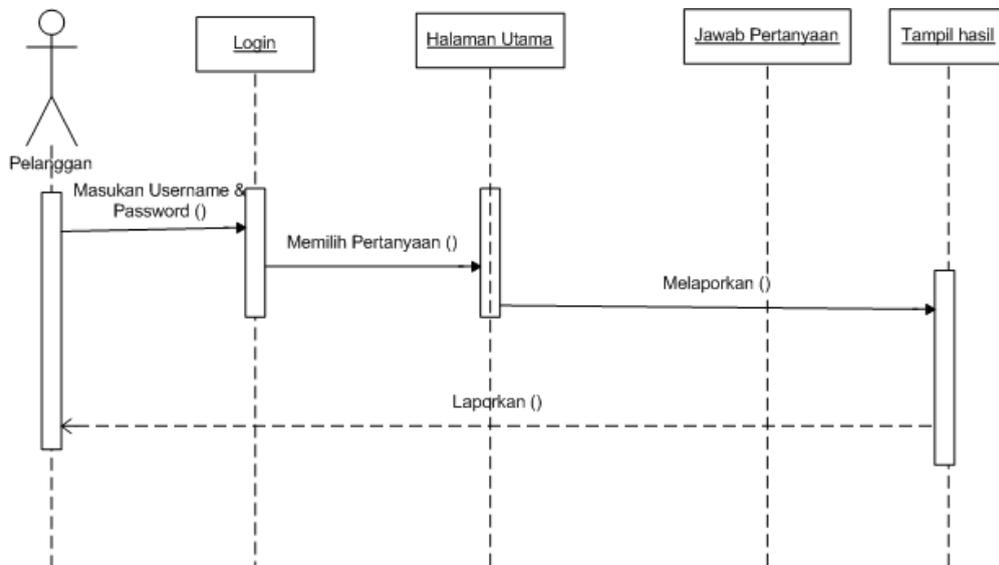
Gambar 3. Diagram Pohon analisa permasalahan awal *Cloud Computing*



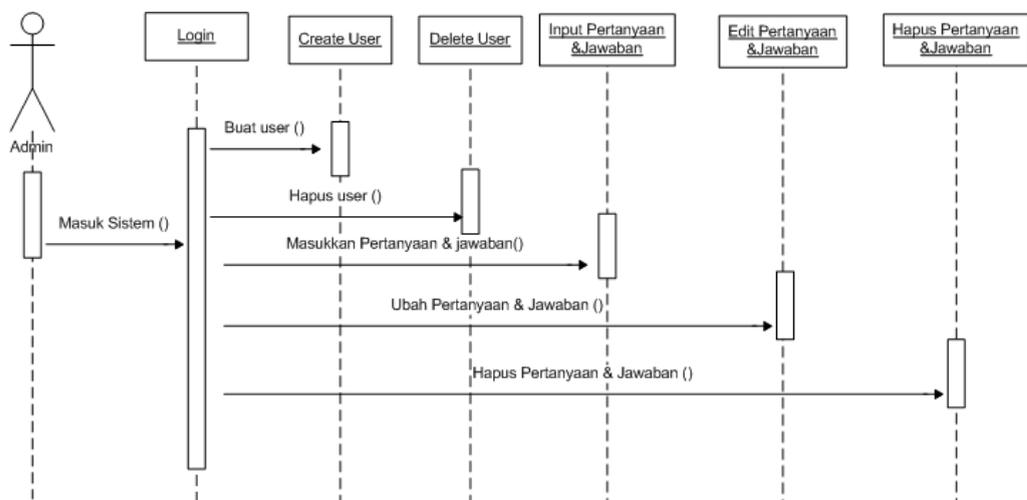
Gambar 4. Use case diagram



Gambar 6. Activity diagram



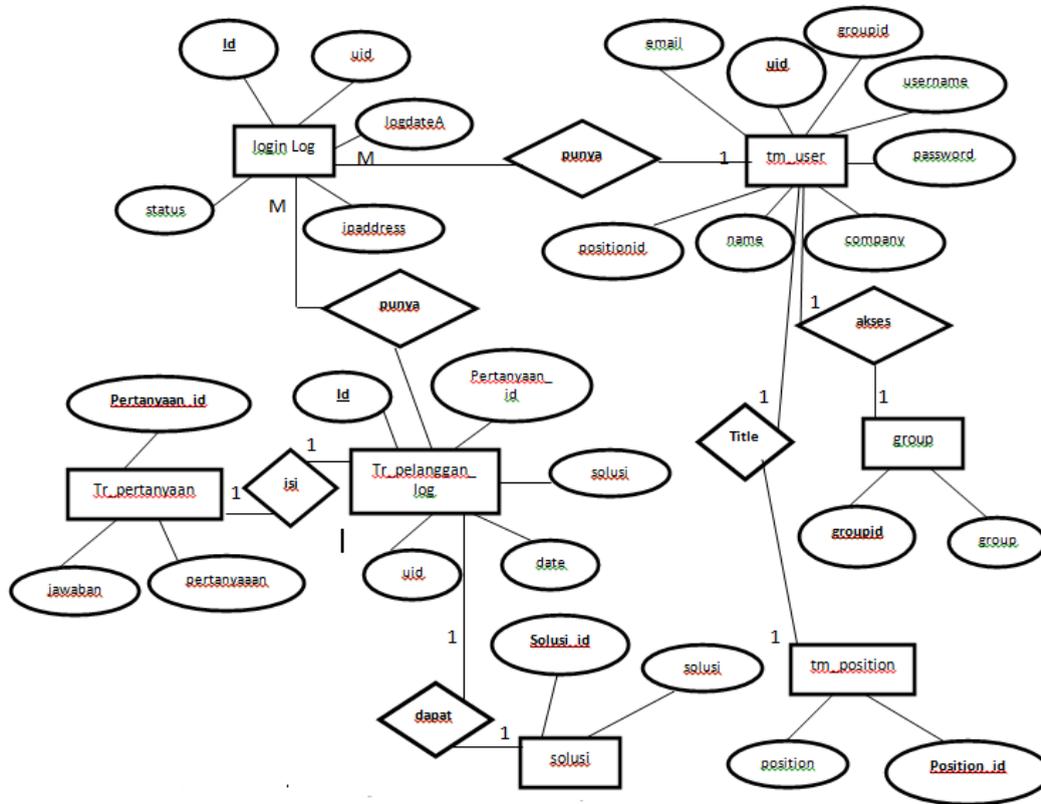
Gambar 7. Sequence Diagram Pelanggan



Gambar 8. Sequence diagram admin

Sistem pakar analisa permasalahan awal *cloud computing* mempunyai desain

database yang digambarkan dengan menggunakan ERD seperti dalam Gambar 9.



Gambar 9. ERD

E. Implementasi

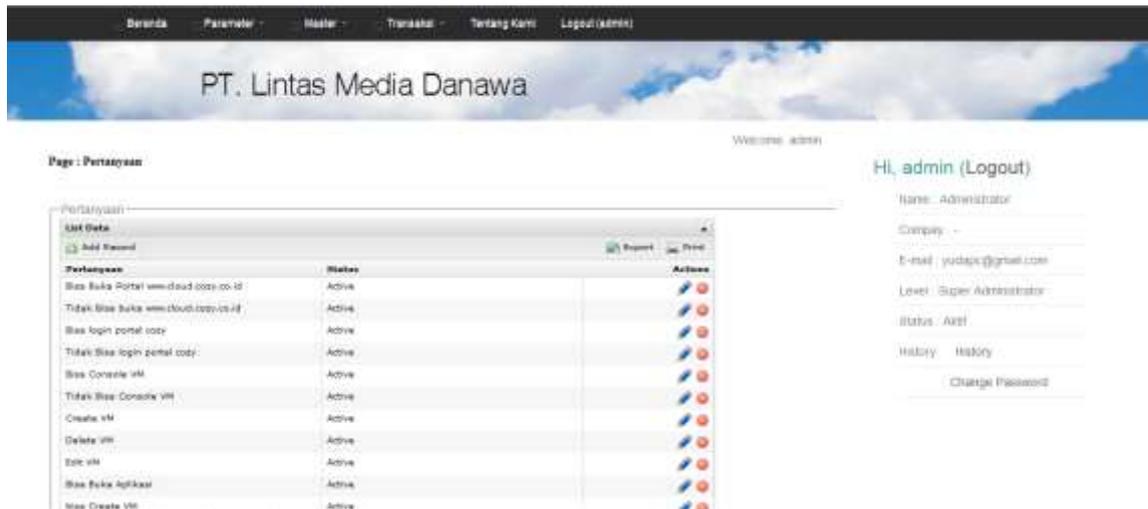
Pada tahap implementasi dilakukan dengan penerjemahan algoritma yang digunakan ke dalam bahasa pemrograman. Antar muka sistem pakar analisa masalah *cloud computing* terdiri dari user dan admin. Dalam menggunakan sistem pakar ini, pertama kali admin melakukan login seperti dalam Gambar 10.

Untuk admin terdapat menu list pertanyaan, add pertanyaan, list user dan add user seperti dalam Gambar 11, 12, 13 dan 14.

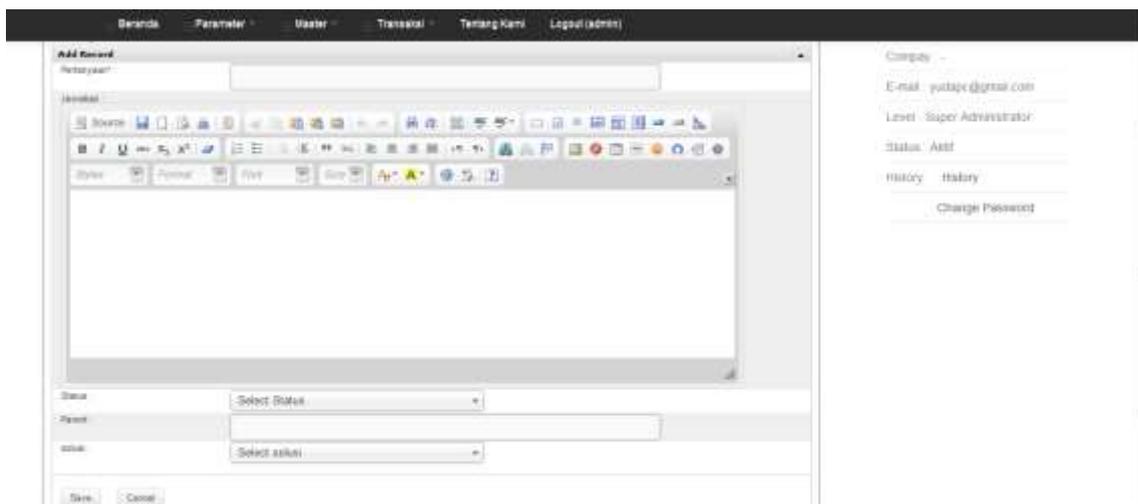
Dalam menggunakan sistem pakar, user menjawab beberapa pertanyaan dan kemudian disimpan dalam sistem. Menu pertanyaan untuk user seperti dalam Gambar 15.



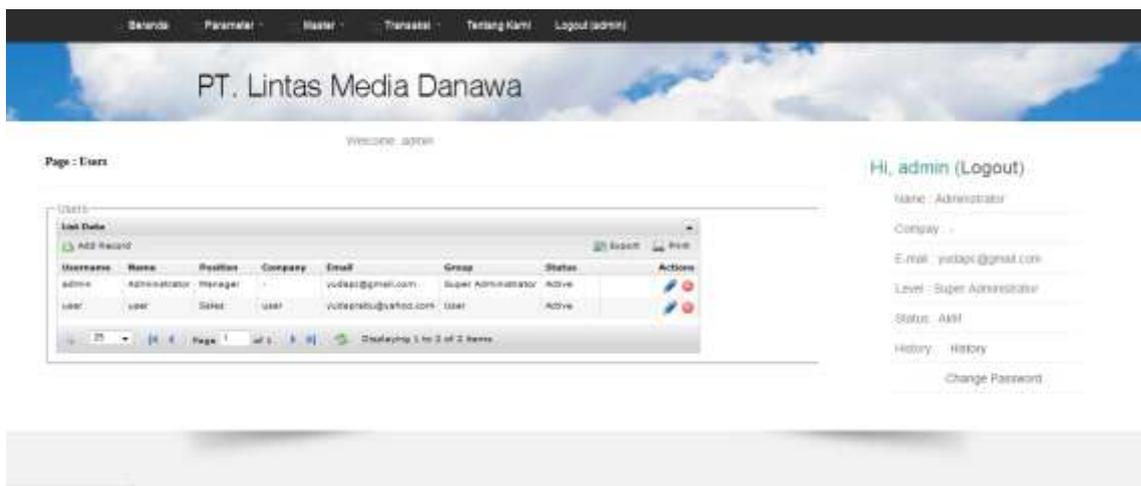
Gambar 10. Menu login



Gambar 11. Admin list pertanyaan



Gambar 12. Admin add pertanyaan



Gambar 13. Admin list user



Gambar 14. Admin add user



Gambar 15. User sistem pakar

F. Pengujian Sistem

Pada tahap pengujian menggunakan metode pengujian *whitebox* yang memberikan jaminan bahwa semua jalur independen suatu modul digunakan minimal satu kali, menggunakan semua keputusan logis untuk semua kondisi *true* atau *false*, mengeksekusi semua perulangan pada batasan nilai dan operasional pada setiap kondisi dan menggunakan struktur data *internal* untuk menjamin validitas jalur keputusan. Alur system digambarkan dalam Gambar 16.

Kompleksitas Siklomatis (pengukuran kuantitatif terhadap kompleksitas logis suatu

program) dari grafik alir dapat diperoleh dengan perhitungan $V(G) = E - N + 2$.

Dimana :

E = Jumlah *edge* grafik alir yang ditandakan dengan gambaran panah

N= Jumlah simpul grafik alir yang ditandakan dengan gambaran lingkaran

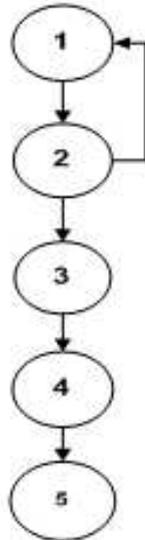
Sehingga kompleksitas siklomatisnya $V(G) = 5 - 5 + 2 = 2$

Basis set yang dihasilkan dari jalur *independent* secara linier adalah jalur sebagai berikut:

- 1) 1 - 2 - 3 - 4 - 5
- 2) 1 - 2 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5

Ketika aplikasi dijalankan, maka terlihat bahwa salah satu basis set yang dihasilkan

adalah 1 – 2 – 3 – 4 – 5 dan terlihat bahwa simpul telah dieksekusi satu kali. Berdasarkan ketentuan tersebut dari kelayakan *software*, sistem ini telah memenuhi syarat



Gambar 16. Grafik alir sistem pakar analisa permasalahan awal

3.2. Pembahasan

Sistem pakar yang dirancang bertujuan untuk menganalisa permasalahan awal cloud computing. Pelanggan LMD berinteraksi langsung dengan system untuk menganalisa permasalahan awal dari cloud computing yang disewa. Untuk mengetahui permasalahan awal dari cloud computing, pelanggan menjawab pertanyaan yang ada di dalam system. Setelah selesai menjawab semua pertanyaan yang ada maka akan diketahui letak permasalahannya. Sistem dapat memberikan hasil analisa bahwa permasalahan yang ada meliputi 3 kategori berdasarkan rule-rule yang telah dibuat. Kategori pertama adalah tidak ada permasalahan yang berarti bahwa gejala yang terjadi bukan merupakan permasalahan bagi cloud computing yang disewa

pelanggan. Kategori kedua adalah permasalahan berasal dari pihak LMD sedangkan kategori ketiga adalah permasalahan berasal dari pihak pelanggan. Setelah diketahui permasalahan awal cloud computing maka selanjutnya dapat dilakukan pengambilan keputusan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- Saat ini pelanggan *Cloud Computing* LMD masih kesulitan untuk mendeteksi permasalahan awal apabila terjadi masalah dalam sistem *cloud Computing* yang disewa.
- Keuntungan yang dapat diperoleh dari penerapan aplikasi yang telah dibuat adalah dapat meminimalisir waktu, biaya, juga efektifitas dari para pelanggan LMD.
- Sistem pakar yang telah dibuat sangat membantu pelanggan LMD dalam mengidentifikasi permasalahan awal *Cloud Computing*.

4.2. Saran

Agar sistem informasi berbasis *web* ini dapat berjalan dengan lebih baik, terdapat beberapa saran sebagai berikut:

- Diperlukan publikasi kepada semua pelanggan LMD agar mengetahui sistem pakar tersebut.
- Diperlukan adanya pemeliharaan yang baik dan rutin terhadap perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan,

- untuk menghindari terjadinya kerusakan yang dapat mempengaruhi *database*.
- c. Pada periode tertentu perlu adanya pengecekan data kembali untuk menjaga segala kemungkinan timbulnya kelemahan.
 - d. Mengingat pentingnya data pada *database* maka diperlukan sistem *backup* untuk mencegah hal-hal yang tidak diinginkan, termasuk pemasangan antivirus.

Daftar Pustaka

- A.S, Rosa dan M. Shalahuddin. 2011. Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek). Bandung: Modula
- Dachyar, M. Machadi Dhana Prasetya. 2012. Cloud Computing Implementation in Indonesia. Jakarta. Jurnal Ilmiah Kursor Vol. 2 No. 3 March 2012:139-143. Diambil dari: http://www.ijastnet.com/journals/Vol_1_2_No_3_March_2012/17.pdf. (1 Desember 2012)
- Fowler, Martin. 2005. UML Distilled Edisi 3. Yogyakarta: Penerbit Andi
- Hartati, Sri dan Sari Iswanti. 2008. Sistem Pakar & Pengembangannya. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Khamidah, Nafiani Nur, Neny Sulistianingsih dan Irving Vitra Puputungan. 2010. Wacana Cloud Computing di Universitas Islam Indonesia. ISSN: 1907-5022. Yogyakarta : Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2010 (SNATI 2010). Diambil dari: <http://journal.uui.ac.id/index.php/Snati/article/view/1977/1750>. (1 Desember 2012)
- Marlinda, Linda. 2004. Sistem Basis Data. Jakarta: Andi Offset.
- Peranginangin, Kasiman. 2006. Aplikasi Web dengan PHP dan MySQL. Yogyakarta: Andi
- Rohman, Feri Fahrur. Ami Fauzijah. 2008. Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Untuk Menentukan Jenis Gangguan Perkembangan Pada Anak. ISSN: 0854-4743. Yogyakarta: Media Informatika, Vol. 6, No. 1, Juni 2008, 1-23