

**RANCANG BANGUN SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI PENYAKIT FISIK
AKIBAT KERJA DENGAN METODE *CERTAINTY FACTOR***

Nanda Amalia

D3 Manajemen Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, nanda.bruz.amalia@gmail.com

Yuni Yamasari, S.Kom., M.Kom

D3 Manajemen Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, yamasari2000@yahoo.com

Abstrak

Selama ini, identifikasi penyakit fisik akibat kerja jarang dilakukan oleh pekerja sendiri. Identifikasi selama ini dilakukan secara manual, dengan selalu membutuhkan tenaga ahli atau dokter untuk bisa mengetahui penyakit apa, apa penyebabnya, dan bagaimana pencegahan dari penyakit tersebut berdasarkan gejala yang pekerja rasakan.

Dengan perkembangan teknologi yang sangat modern, maka dikembangkan pula suatu teknologi yang mampu mengadopsi cara berfikir manusia yaitu teknologi Artificial Intelligence atau kecerdasan buatan seperti pada aplikasi tugas akhir ini. Ada 2 tipe user disini, yaitu Admin (Dokter / Pakar) dan juga Pasien (Pekerja). Admin bisa mengakses dan mengolah data master, sedangkan Pasien hanya bisa melakukan identifikasi penyakit mereka dengan cara memilih gejala yang dirasakan dan kemudian Pasien bisa mendapatkan hasil dari identifikasi itu berupa penyakit yang diderita, penyebab, pengobatan, pencegahan dan juga faktor kepastian dari penyakitnya.

Sistem diagnosa penyakit fisik akibat kerja ini menggunakan metode certainty factor untuk metode aplikasi diagnosa ini dan juga menggunakan forward chaining untuk alurnya, yang akan melakukan penelusuran apabila faktanya benar maka akan melakukan penelusuran kedalam, dan jika faktanya salah maka sistem akan melakukan penelusuran kesimpulan akar terdekat. Sehingga menghasilkan sebuah diagnosa penyakit fisik akibat kerja, serta memberikan rekomendasi berupa cara pencegahan dan pengobatan sesuai dengan gejala yang diderita oleh pasien.

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Masalah keselamatan dan kesehatan kerja adalah masalah dunia. Bekerja dimanapun selalu ada risiko terkena penyakit akibat kerja, baik didarat, laut, udara, bekerja disektor jasa, industri, rumah sakit, pertanian, kehutanan, kesehatan, transportasi maupun laboratorium. Demikian pula halnya penggunaan teknologi di berbagai sektor kegiatan usaha yang dapat mengakibatkan semakin tingginya resiko yang dapat mengancam keselamatan, kesehatan dan kesejahteraan tenaga kerja.

Selama ini, identifikasi penyakit fisik akibat kerja jarang dilakukan oleh pekerja sendiri. Identifikasi selama ini dilakukan secara manual, dengan selalu membutuhkan tenaga ahli atau dokter untuk bisa mengetahui penyakit apa, apa penyebabnya, dan bagaimana pencegahan dari penyakit tersebut berdasarkan gejala yang pekerja rasakan. Dengan adanya aplikasi ini, pekerja dengan sendirinya bisa mengidentifikasi penyakit fisik akibat kerja secara mudah dan praktis melalui aplikasi.

Dengan perkembangan teknologi yang sangat modern, maka dikembangkan pula suatu teknologi yang mampu mengadopsi cara berfikir manusia yaitu teknologi Artificial Intelligence atau kecerdasan buatan. Sistem pakar adalah salah satu bagian dari kecerdasan buatan yang menggabungkan pengetahuan dan penelusuran data untuk memecahkan masalah yang memerlukan keahlian manusia. Tujuan dari sistem pakar sebenarnya bukan untuk menggantikan peran manusia, tetapi untuk mempresentasikan pengetahuan manusia dalam bentuk sistem, sehingga dapat digunakan oleh orang banyak. Sistem pakar akan memberikan solusi yang memuaskan layaknya seorang pakar. Sistem pakar dibuat pada wilayah pengetahuan tertentu untuk suatu kepakaran tertentu yang mendekati kemampuan manusia pada salah satu bidang yang spesifik.

Berdasarkan hal di atas, tentu dengan mengandalkan kemajuan di bidang teknologi dan informasi, kiranya pengembangan sebuah "Rancang Bangun Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Fisik Akibat Kerja" menjadi sangat penting guna memberikan sosialisasi kepada pekerja menyangkut dunia kesehatan. Pemilihan masalah menyangkut jenis penyakit – penyakit fisik akibat kerja sebagai sampel penelitian pada program aplikasi bidang medis ini adalah kenyataan bahwa penyakit – penyakit merupakan ada jenis penyakit yang ringan dan juga ada yang cukup berbahaya.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu bagaimana membuat aplikasi sistem pakar yang dapat membantu dalam mengidentifikasi penyakit fisik akibat kerja?

C. Batasan Masalah

Ada beberapa batasan masalah dalam penyusunan Tugas Akhir ini, yaitu aplikasi sistem ini hanya untuk mengidentifikasi penyakit akibat kerja golongan fisik.

D. Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah merancang dan membuat aplikasi sistem pakar yang mampu mendiagnosa penyakit fisik akibat kerja sehingga pengguna bisa mendapatkan informasi tentang penyebab, penyakit, gejala, pengobatan dan upaya pencegahannya sehingga meningkatkan derajat kesehatan pekerja agar diperoleh tenaga kerja yang sehat dan produktif.

KAJIAN PUSTAKA

A. Penyakit Fisik Akibat Kerja

Penyakit Fisik Akibat Kerja adalah penyakit fisik yang disebabkan oleh pekerjaan, alat kerja, bahan, proses maupun lingkungan kerja. Dalam melakukan pekerjaan apapun, sebenarnya kita berisiko untuk mendapatkan gangguan Kesehatan atau penyakit yang ditimbulkan oleh penyakit tersebut. Oleh karena itu, penyakit fisik akibat kerja adalah penyakit fisik yang disebabkan oleh pekerjaan, alat kerja, bahan, proses maupun lingkungan kerja.

Penyakit fisik akibat kerja dapat dicegah, dan berat ringannya penyakit yang disebabkan pekerjaan tergantung dari jenis dan tingkat penyakitnya.

B. Identifikasi Penyakit Fisik Akibat Kerja

Setelah dilakukan analisa data pada perancangan sistem ini telah diperoleh 12 data penyakit yang paling sering menyerang pekerja, yaitu :

1. Kerusakan indra pendengaran adalah kerusakan pada telinga yang menyebabkan berkurangnya kualitas mendengar / mendeteksi suara bahkan sampai hilangnya kemampuan untuk mendengar dan terganggunya keseimbangan tubuh.
2. Agioneorosis / fenomena pseudo Reynoud adalah suatu keadaan dimana arteri-arteri kecil biasanya di jari tangan dan jari kaki mengalami kejang, menyebabkan kulit

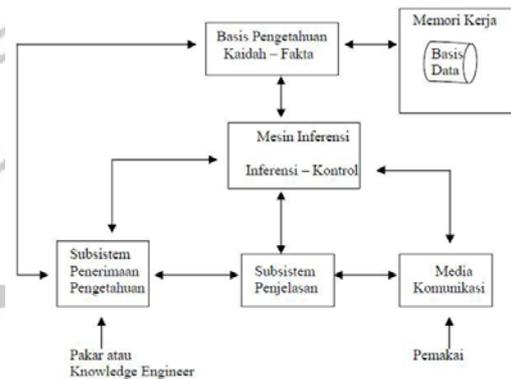
- menjadi pucat atau timbul bercak berwarna merah sampai biru.
3. Heat rash adalah tekanan panas yang diterima tubuh yang merupakan kombinasi dari kerja fisik, faktor lingkungan dan faktor pakaian yang terlihat sebagai bentol-bentol kecil merah, hal ini terjadi akibat sumbatan kelenjar keringat dan penyimpanan keringat.
 4. Kelelahan karena panas adalah gangguan pada kemampuan motorik dalam kondisi panas. Gerakan tubuh menjadi lambat dan cenderung kehilangan konsentrasi.
 5. Kejang panas adalah kekejangan otot yang diikuti penurunan sodium klorida dalam darah sampai di bawah tingkat kritis. Dapat terjadi sendiri atau bersama dengan kelelahan panas, kekejangan timbul secara mendadak.
 6. Sengatan panas adalah kerusakan serius yang berkaitan dengan kesalahan pada pusat pengatur suhu tubuh. Pada kondisi ini, mekanisme pengatur suhu tidak berfungsi lagi disertai hambatan proses penguapan secara tiba-tiba. Tingkat kerja cenderung mengatur sendiri, yakni pekerja akan secara tiba-tiba menurunkan tingkat pekerjaannya bila dia merasakan panas berlebihan, kecuali untuk pemadaman kebakaran dan pekerjaan penyelamatan, karena tekanan psikologi akan mengatasi kondisi normal.
 7. Radang dingin adalah kondisi medis yang ditandai dengan timbulnya rasa dingin, mati rasa dan tampak berwarna putih pada daerah yang terkena disertai dengan sensasi gatal atau kesemutan akibat pembekuan pada kulit dan jaringan di bawahnya.
 8. Dekompresi atau penyakit kaisan adalah suatu penyakit / kelainan yang disebabkan oleh pelepasan dan pengembangan gelembung-gelembung gas dari fase larut dalam darah / jaringan akibat penurunan tekanan di sekitarnya. Fenomena ini sering terjadi di daerah kepulauan yang banyak memiliki sumber daya manusia sebagai penyelam alam, dimana dengan keterbatasan pengetahuan sering terjadi kecelakaan penyelaman.
 9. Gangguan penglihatan, kerusakan mata adalah kelainan pada mata yang dapat mempengaruhi penglihatan.
 10. Kanker adalah penyakit yang ditandai dengan kelainan siklus sel khas yang menimbulkan kemampuan sel untuk tumbuh tidak terkendali, menyerang jaringan biologis di dekatnya, dan bermigrasi ke jaringan tubuh yang lain melalui sirkulasi darah atau sistem kelenjar;

dan kemandulan adalah ketidakmampuan seseorang mempunyai anak.

11. Konjungtivitis adalah suatu peradangan atau infeksi membran transparan yang melapisi kelopak mata dan bagian dari bola mata.
12. Katarak lensa mata adalah kerusakan mata yang menyebabkan lensa mata berselaput dan keruh.

C. Sistem Pakar

Prinsip Sistem pakar adalah sebuah perangkat lunak komputer yang memiliki basis pengetahuan untuk domain tertentu dan menggunakan penalaran inferensi menyerupai seorang pakar dalam memecahkan masalah. Sistem pakar adalah sebuah teknik inovatif baru dalam menangkap dan memadukan pengetahuan. Kekuatannya terletak pada kemampuannya memecahkan masalah-masalah praktis pada saat sang pakar berhalangan. Kemampuan sistem pakar ini karena didalamnya terdapat basis pengetahuan yang berupa pengetahuan non formal yang sebagian besar berasal dari pengalaman, bukan dari "text book". Pengetahuan ini diperoleh seorang pakar berdasarkan pengalamannya bekerja selama bertahun-tahun pada sebuah bidang keahlian tertentu. Pemecahan dari masalah, dan sistem pakar adalah satu jalan untuk mendapatkan pemecahan masalah, secara lebih cepat dan mudah. Sebuah program system pakar terdiri atas komponen-komponen sebagai berikut :



D. Faktor Kepastian (Certainty Factor)

Faktor kepastian (certainty factor) diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN. Certainty factor (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan.

E. Forward Chaining

Strategi inferensi yang dimulai dengan sekumpulan fakta-fakta pengetahuan,

memperoleh fakta-fakta baru menggunakan aturan-aturan dimana premis-premis sesuai dengan fakta-fakta pengetahuan, dan meneruskan prosesnya sampai sebuah tujuan yang ditetapkan telah tercapai. (Durkin, 1994).

F. Microsoft Visual Studio C# (C Sharp)

Microsoft Visual Studio merupakan sebuah perangkat lunak lengkap yang dapat digunakan untuk melakukan pengembangan aplikasi, baik itu aplikasi bisnis, aplikasi personal, ataupun komponen aplikasinya, dalam bentuk aplikasi console, aplikasi Windows, ataupun aplikasi Web. Visual Studio mencakup kompiler, SDK, Integrated Development Environment (IDE), dan dokumentasi (umumnya berupa MSDN Library). Kompiler yang dimasukkan ke dalam paket Visual Studio antara lain Visual C++, Visual C#, Visual Basic, Visual Basic .NET, Visual InterDev, Visual J++, Visual J#, Visual FoxPro, dan Visual SourceSafe.

G. Microsoft Access

Microsoft Access merupakan software pengolahan database yang berjalan dibawah sistem windows. Microsoft Access memiliki beberapa kemampuan seperti dalam relation database management sistem. Kemampuan untuk melakukan relasi pada tabel satu dengan yang lain, memudahkan dalam pencarian dan pembuatan informasi dari data yang ada.

METODE REKAYASA

A. Analisa Sistem

Selama ini dalam mendiagnosa penyakit fisik akibat kerja yaitu dengan cara seorang dokter melihat gejala-gejala yang dirasakan serta yang nampak pada pasien. Dari gejala-gejala yang dialami dan yang nampak tadi baru dokter bisa menyimpulkan penyakit apa yang dialami dan pengobatan apa yang cocok untuk pasien tersebut. Untuk mendapatkan gejala-gejala yang dialami oleh pasien, dokter memiliki suatu cara yaitu dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan seputar yang dirasakan oleh pasien dan melihat gejala-gejala yang tampak pada tubuh pasien, dari jawaban-jawaban tersebut nantinya akan digunakan seorang dokter dalam menyimpulkan penyakit apa yang dialami oleh pasien.

1. Pemahaman Kebutuhan Sistem

a. Gambaran Sistem

Dalam mendiagnosa penyakit fisik akibat kerja, dapat menggunakan aplikasi ini dengan mengetahui gejala

sebagai input serta jenis penyakit sebagai hasil. Penggunaan aplikasi ini berdasarkan narasumber yang diterima dari kasus di lapangan, berdasarkan informasi gejala yang ditemukan selanjutnya dianalisa untuk menentukan jenis penyakit beserta solusinya.

b. Permasalahan Data

Dalam aplikasi sistem pakar identifikasi penyakit fisik akibat kerja terdapat admin dan pekerja sebagai pengguna aplikasi. Dalam aplikasi ini, admin menggunakan hak akses untuk menambahkan, merubah maupun menghapus data yang kemudian akan diproses oleh sistem aplikasi, sedangkan pekerja hanya dapat melakukan diagnose penyakit saja. Adapun sasaran dari aplikasi ini adalah untuk menentukan hasil yang tepat sebagai solusi penyakit fisik akibat kerja.

c. Kebutuhan Fungsional

Pada aplikasi sistem pakar identifikasi penyakit fisik akibat kerja menggunakan metode certainty factor ini, hal pertama yang dilakukan adalah mempersiapkan data yang akan diolah. Data yang digunakan yaitu data yang diperoleh dari buku Dasar-Dasar Keperawatan Kesehatan Masyarakat yang sudah dibenarkan oleh dokter umum yang bernama Dr. Vitria Isma berupa data gejala, penyakit, pengobatan, dan pencegahan. Setelah data diperoleh, dilakukan proses pencarian sesuai dengan rule pada data gejala. Admin dapat mengisikan data penyakit yang baru pada data master yang selanjutnya disimpan dalam database dan pada data master ini secara langsung jenis penyakit akan tersedia dengan form diagnosa.

d. Kebutuhan Non Fungsional

1) Perangkat Keras

Beberapa perangkat keras (hardware) yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

- a) Komputer Intel Atom
- b) LCD Monitor 10"
- c) RAM 2GB
- d) Keyboard
- e) Mouse

2) Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam mengimplementasikan sistem pakar identifikasi penyakit

fisik akibat kerja adalah sebagai berikut :

- a) Windows 7
- b) Microsoft Visual Studio 2008
- c) Microsoft Access 2007

2. Pemahaman Data

Pada sistem pakar identifikasi penyakit fisik akibat kerja terdapat data gejala, jenis penyakit, pengobatan, penyebab dan pencegahan penyakit. Data gejala dihitung berdasarkan rule untuk mengetahui jenis penyakit.

B. Metode Yang Digunakan

Aplikasi ini menggunakan metode faktor kepastian (certainty factor). Basis pengetahuan terdiri dari fakta dan aturan. Fakta didapat dari pengetahuan kepakaran di bidang penyakit fisik akibat kerja, buku-buku kesehatan, internet dan literatur lain yang berkaitan dengan penyakit fisik akibat kerja. Sedangkan aturan yang dipakai dengan memperhatikan nilai CF (Certainty Factor) yang diberikan oleh dokter. Rumus umum menentukan Certainty Factor adalah sebagai berikut:

$$CF[h,e] = MB[h,e] - MD[h,E]$$

Keterangan :

- CF[h,e] = faktor kepastian
- MB[h,e]= ukuran kepercayaan terhadap hipotesis h, jika diberikan evidence e (antara 0 dan 1)
- MD[h,e]= ukuran ketidakpercayaan terhadap evidence h, jika diberikan evidence e (antara 0 dan 1)

Pada sistem pakar diagnosa penyakit fisik akibat kerja ini, ukuran ketidakpercayaan diabaikan atau dianggap nol. Nilai CF diberikan pada tiap gejala yang menyertai suatu penyakit, sehingga didapat banyak nilai CF untuk tiap gejala. Untuk menentukan nilai CF akhir pada suatu diagnosa maka menggunakan rumus CF paralel sebagai berikut:

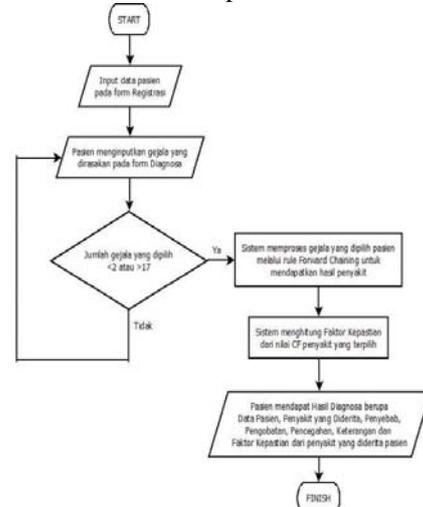
$$CF[h,e1^e2] = CF[h,e1] + CF[h,e2] \cdot (1 - CF[h,e1])$$

Keterangan :

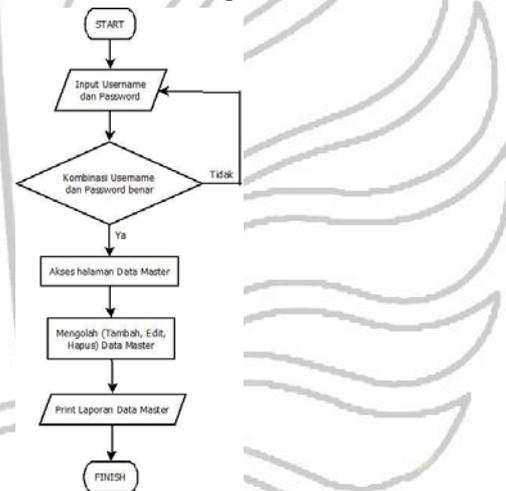
- CF[h,e1^e2] = faktor kepastian paralel
- CF[h,e1]= ukuran kepercayaan terhadap hipotesis h, jika diberikan evidence e pertama (antara 0 dan 1)
- CF[h,e2]= ukuran kepercayaan terhadap hipotesis h, jika diberikan evidence e kedua (antara 0 dan 1)

C. Desain Sistem

Desain Flowchart Aplikasi Untuk Pasien :



Desain Flowchart Aplikasi Untuk Admin :



HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan Program

Implementasi program adalah implementasi dari analisis dan desain sistem yang dibuat sebelumnya. Sehingga dengan adanya implementasi ini dapat dipahami jalanya suatu sistem pakar medis untuk identifikasi penyakit fisik akibat kerja menggunakan metode CF (Certainty Factor) dengan jelas.

Berikut ini akan dijelaskan tentang penggunaan aplikasi ini yang terdiri dari beberapa bagian, antara lain :

1. Home (Menu Utama)



Form ini adalah Home atau Menu Utama pada aplikasi ini. Aplikasi ini ditujukan untuk 2 macam user, yaitu Pekerja (Pasien) dan Admin (Dokter). Pada form ini, semua user bisa mengakses icon "Tentang Aplikasi", "Pengetahuan", "Bantuan" dan "Keluar".

2. Form Tentang Aplikasi



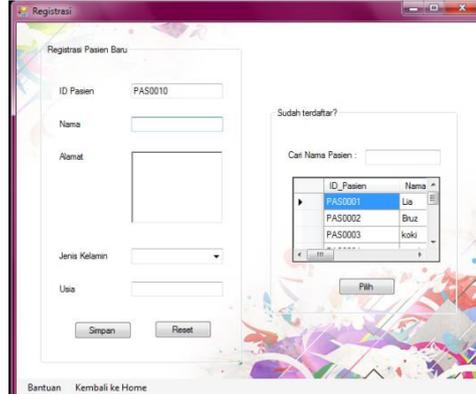
Form ini hanya berisi info tentang apa judul aplikasi yang dijadikan tugas akhir ini serta berisi data mahasiswa yang membuat aplikasi ini. Dalam 5 detik, form ini akan otomatis kembali ke form Home.

3. Form Pengetahuan



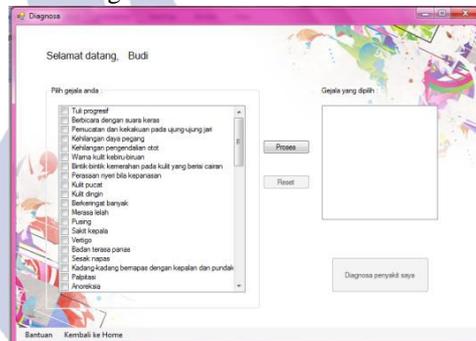
Form ini berisi tentang info seputar Penyakit Fisik Akibat Kerja. Di dalamnya, berisi definisi penyakit fisik akibat kerja, macam-macam penyakit fisik akibat kerja beserta penjelasannya, uraian penyakit yang bukan disebabkan pekerjaan, penjelasan upaya-upaya pencegahan penyakit fisik akibat kerja, dan penjelasan bagaimana lingkungan kerja yang sehat, dan semua itu berada pada tab yang berbeda-beda.

4. Form Registrasi



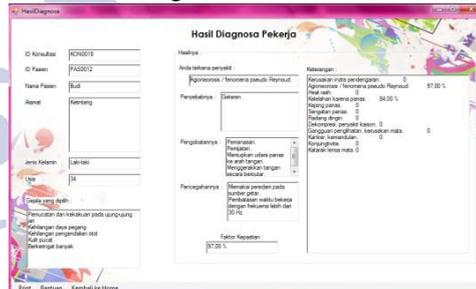
Form ini ditujukan untuk pekerja atau pasien yang akan melakukan diagnosa penyakit. Pasien diharuskan mendaftar dahulu sebelum melakukan diagnosa penyakit.

5. Form Diagnosa



Form ini ditujukan untuk pekerja atau pasien. Saat akan memulai diagnosa, nama pasien akan secara otomatis tertera pada bagian atas form. Berikut adalah navigasi pada form

6. Form Hasil Diagnosa



Form ini adalah form yang menunjukkan hasil diagnosa yang dilakukan pekerja atau pasien pada form Diagnosa sebelumnya. Disini akan terlihat data pasien beserta hasil penyakit apa yang diderita pekerja dengan penyebab, pengobatan, pencegahan, faktor kepastian dari penyakit tersebut, dan juga keterangan tambahan tentang persentase faktor kepastian penyakit lain apabila pasien menderita gejala yang menunjukkan bahwa pasien mengidap penyakit melebihi satu.

7. Form Login



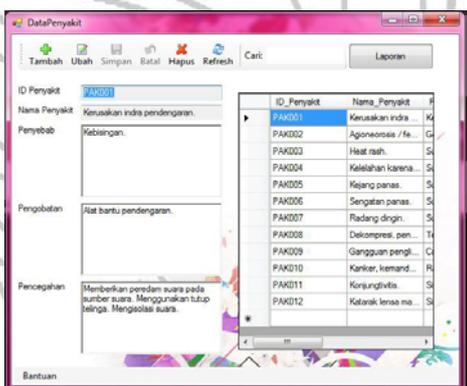
Form ini untuk login admin atau dokter untuk mengakses atau mengolah data master aplikasi ini.

8. Form Halaman Admin



Halaman ini hanya bisa diakses oleh admin atau dokter. Di dalamnya, berisi data-data tentang penyakit, gejala, pasien, diagnosa, aturan, dan daftar siapa yang bisa login.

9. Form Data Master



Form ini berisi data-data master dari masing-masing data pada aplikasi ini, yang hanya bisa diakses oleh admin atau dokter.

10. Form Bantuan



Form ini berisi bantuan tentang aplikasi Identifikasi Penyakit Fisik Akibat Kerja ini. Bantuan yang user ingin ketahui dari setiap form, tersedia dalam bentuk tab sehingga

akan lebih mudah dan cepat dalam mencari informasi seputar penggunaan aplikasi ini.

KESIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Penanganan tenaga medis terhadap pasien masih memiliki beberapa permasalahan diantaranya kurangnya tenaga medis spesialis penyakit fisik akibat kerja dan lambatnya pelayanan terhadap pasien. Dengan adanya permasalahan tersebut maka diterapkanlah metode certainty factor dalam sistem diagnosa penyakit fisik akibat kerja untuk memberikan hasil tingkat keakuratan penyakit. Sistem diagnosa penyakit fisik akibat kerja ini menggunakan metode certainty factor untuk metode aplikasi diagnosa ini dan juga menggunakan forward chaining untuk alurnya, yang akan melakukan penelusuran apabila faktanya benar maka akan melakukan penelusuran kedalam, dan jika faktanya salah maka sistem akan melakukan penelusuran kesimpul akar terdekat. Sehingga menghasilkan sebuah diagnosa penyakit fisik akibat kerja, serta memberikan rekomendasi berupa cara pencegahan dan pengobatan sesuai dengan gejala yang diderita oleh pasien.

Saran

Sistem diagnosa penyakit fisik akibat kerja ini sangatlah berpengaruh terhadap tenaga medis penyakit fisik akibat kerja, sehingganya untuk pengembangan kedepannya diharapkan dapat menambahkan pengetahuan yang lebih lengkap dan terbaru tentang gejala dan jenis penyakit fisik akibat kerja dari dokter yang berbeda, agar selalu menyajikan informasi terkini seiring dengan perkembangan ilmu kedokteran dengan menggunakan metode lain.

DAFTAR PUSTAKA

Anizar. (2009). Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Industri. Yogyakarta : Graha Ilmu.

Effendy, Nasrul. (1998). Dasar-Dasar Keperawatan Kesehatan Masyarakat. Jakarta : Buku Kedokteran EGC.

Kesehatan Kerja (K3), (<http://www.labparahita.com/web/k3/>), diakses pada tanggal 30 Agustus 2013).

Laboraturim komputer dasar 1 & 2 unpad, Modul C#, (http://ito_riris.staff.gunadarma.ac.id/Pub)

lications/files/1636/modul+C%23.pdf,
diakses pada tanggal 23 Agustus 2013).

Langkah Diagnosis Penyakit Akibat Kerja,
(<http://hiperkes.wordpress.com/2008/04/4/langkah-diagnosis-penyakit-akibat-kerja/>), diakses pada tanggal 30 Agustus 2013).

Makalah Penyakit Akibat Kerja,
(<http://nahrowy.wordpress.com/2013/01/31/makalah-penyakit-akibat-kerja-pak/>),
diakses pada tanggal 30 Agustus 2013).

Nimpoeno, John. (1985). Penyakit-Penyakit
Akibat Kerja. Jakarta : Grafindo Utama.

Ramli, Soehatman. (2010). Sistem Manajemen
Keselamatan & Kesehatan Kerja OHSAS
18001. Jakarta : Dian Rakyat.

Ridley, John. (2008). Kesehatan dan
Keselamatan Kerja. Jakarta : Erlangga.

Rohajawati, Siti, Rina Supriyati. (2010). Sistem
Pakar : Diagnosis Penyakit Unggas
dengan Metode Certainty Factor. Bogor :
Universitas Pakuan.

Sadewo, Adhi. (2010). Perancangan dan
Implementasi Sistem Pakar untuk
Analisa Penyakit Dalam. Semarang :
Universitas Diponegoro

