

Sistem Pakar Deteksi Dini Gangguan Mata dan Syaraf Akibat Penggunaan Smartphone

Eko Purwanto¹, Vihi Atina² dan Ema Sagita Desylawati³

^{1,2}Teknik Informatika, ³Sistem Informasi

STMIK Duta Bangsa Jl. Bhayangkara No. 55 Surakarta

E-mail : eko_purwanto@stmikdb.ac.id¹, vihi_atina@stmikdb.ac.id², ema_sagita@stmikdb.ac.id³

Abstract— *Smartphone users are increasing from 1.4 billion smartphone users 176 million of them are smartphone addicts. Most smartphone users do not know about any health problems that can be generated from this smart phone. So it takes an expert system to facilitate users as an early detection for the user's personal health.*

In the manufacture of Expert System Detection Health Problems Due to Use of Smartphone is using Certainty Factor method to calculate the percentage level of certainty of disease. The tools used in system development are: Flowchart, Context Diagram, Data Flow Diagram (DFD), Entity Relationship Diagram (ERD). System development method used is Prototype on the basis of this method can be evaluated by the user until the specifications obtained in accordance with the wishes of users.

Abstrak—Pegguna *smartphone* semakin meningkat dari 1,4 miliar pengguna *smartphone* 176 juta orang diantaranya adalah pecandu *smartphone*. Kebanyakan pengguna *smartphone* belum mengetahui tentang masalah kesehatan apa saja yang dapat ditimbulkan dari ponsel pintar ini. Sehingga diperlukan suatu sistem pakar untuk mempermudah penggunaannya sebagai deteksi dini untuk kesehatan diri pengguna

Dalam pembuatan Sistem Pakar Deteksi Masalah Kesehatan Akibat Penggunaan *Smartphone* ini menggunakan metode *Certainty Factor* untuk menghitung prosentase tingkat kepastian penyakit. Alat bantu yang digunakan dalam pengembangan sistem yaitu : *Flowchart*, Diagram Konteks, *Data Flow Diagram* (DFD), *Entity Relationship Diagram* (ERD). Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah *Prototype* dengan alasan metode ini dapat dievaluasi oleh pengguna sampai didapatkan spesifikasi yang sesuai dengan keinginan pengguna.

Kata Kunci— Sistem, Pakar, *smartphone*, *certainty factor*

I. PENDAHULUAN

Teknologi diciptakan untuk mempermudah setiap kegiatan manusia. Teknologi memiliki berbagai macam jenis yang tidak terhitung jumlahnya. Salah satu contoh teknologi yang populer pada saat ini adalah *Gadget*. Secara estimologi, *gadget* adalah sebuah istilah dalam bahasa Inggris yang berarti perangkat elektronik kecil yang memiliki fungsi khusus. Berbagai macam *gadget* dapat ditemui pada zaman sekarang ini salah satu contohnya adalah *Smartphone*. *Smartphone* atau dalam bahasa Indonesia bisa disebut dengan telepon pintar adalah perkembangan dari telepon genggam sebelumnya yang hanya memiliki beberapa fungsi saja seperti SMS atau telepon. Akan tetapi *smartphone* untuk sekarang ini sudah memiliki beberapa keunggulan multifungsional yang dapat membantu pekerjaan manusia dan mempermudah kegiatan yang diinginkan dalam satu genggam. Dengan berbagai kemudahan yang ditawarkan dari *smartphone* inilah orang – orang beralih menggunakannya.

Indonesia adalah salah satu “raksasa digital Asia” dimana dengan 250 juta jiwa jumlah penduduk yang dianggap sebagai pasar digital yang besar. Indonesia merupakan Negara dengan penduduk sebagai pengguna

smartphone dengan pertumbuhan yang sangat pesat. Perkiraan dari Lembaga riset digital marketing Emarketer bahwa pada 2018 Indonesia akan meningkat jumlah pengguna aktif *smartphone* akan mencapai lebih dari 100 juta jiwa, maka Indonesia akan menjadi sebagai negara pengguna aktif *smartphone* terbesar keempat di dunia setelah Cina, India, dan Amerika[1]. Mengutip data dari lembaga riset *eMarketer* tahun 2015, menggambarkan bahwa pada tahun 2016 sampai 2019 pengguna *smartphone* terus meningkat pesat dimana pada 2016 ada sekitar 65,2 juta pengguna *smartphone*, sedangkan tahun 2017 diprediksi akan ada 74,9 juta pengguna, adapun nanti di tahun 2018 dan 2019 terus bertambah mulai dari 83,5 juta hingga 92 juta pengguna *smartphone* di Indonesia[2].

Setiap teknologi yang tercipta pasti akan ada dampaknya, baik dampak itu bersifat positif atau pun negatif. Tidak terkecuali dengan adanya *Smartphone* ini, dampak positif sudah pasti akan berdampak baik bagi pengguna tetapi untuk dampak negatifnya terkadang sering diabaikan begitu saja. Berdasarkan [3] menurut studi yang terpublikasi dalam jurnal *Organizational Behavior and Human Decision Processes* mengungkapkan bahwa pelepasan hormone melatonin yaitu hormon yang membantu tubuh untuk tidur dipengaruhi oleh cahaya biru dari layar *smartphone*. Ini menyebabkan saraf tetap

JURNAL INFORMATIKA UPGRIS Vol. 3, No. 2, (2017)
terjaga. Radiasi elektromagnetik dengan jangkauan gelombang mikro merupakan dampak dari penggunaan *smartphone* yang dapat mengganggu tidur *non-REM* (*Rapid Eye Movement*) yang menghambat aliran darah

untuk mengalir ke otot-otot dan membuat tidur tidak nyenyak.

Menurut[4] mengatakan di tahun 2014 pecandu *smartphone* semakin meningkat dari 1,4 miliar pengguna *smartphone* 176 juta orang diantaranya adalah pecandu *smartphone*, angka ini naik 123% dibanding tahun 2013 yang hanya 79 juta orang. Dari hal ini lah semakin banyak pula kemungkinan keluhan dari pengguna tentang masalah kesehatan seperti nyeri leher, mata kering, kebas pada tangan dan sebagainya. Berdasar hasil studi literatur dari berbagai referensi masalah kesehatan yang ditimbulkan dari penggunaan *smartphone* dipilih pakar dokter spesialis mata dan dokter spesialis saraf. Banyaknya keluhan pada sistem saraf terutama bagian tangan dan mata menjadikan alasan dipilih pakar tersebut. Pengguna dapat mengetahui masalah kesehatan berdasar hasil diagnosa sistem pakar, dimana gejala – gejala yang dimasukkan pada sistem berasal dari hasil wawancara pakar.

Penelitian [5] yang berjudul Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata, pada penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan merancang sistem pakar diagnosa penyakit pada mata yang mencakup informasi penyakit, baik gejala maupun solusinya, dan berperan sebagai pengganti dan menirukan dalam proses penalaran dari pakar untuk memecahkan masalah secara spesifikasi. Metode yang digunakan untuk penalaran adalah metode *forward chaining*. Hasil dari penelitian adalah sistem pakar diagnosa penyakit pada mata yang terkomputerisasi yang dapat digunakan untuk memberikan informasi yang berguna dalam pendiagnosaan penyakit.

Penelitian [6] yang berjudul Sistem Pakar Diagnosa Dampak Penggunaan Softlens Menggunakan Metode Backward Chaining, penelitian tentang pembuatan sistem pakar menggunakan metode *Forward Chaining* berguna untuk membantu ketergantungan masyarakat terhadap para medis, memberikan informasi tentang diagnosa dampak dari penggunaan *softlens* pada mata yang mudah dipahami oleh masyarakat, dengan demikian program ini akan memberikan pembelajaran kepada masyarakat akan pentingnya teknologi informasi yang biasa dimanfaatkan sebagai penyedia informasi tentang berbagai macam penyakit dan solusi pengobatan.

Penelitian [7] yang berjudul Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Dampak dan Manfaat dari Penggunaan Softlens pada Mata, pada penelitian ini membahas tentang aplikasi pakar dalam mendiagnosa terhadap dampak serta

manfaat dari pemakaian softlens pada mata dengan menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic dan Microsoft Access 2007. Fungsi dari aplikasi ini adalah sebagai alat untuk mendeteksi penyakit dan gejala penyakit yang disebabkan oleh komplikasi *softlens* pada mata. Sistem pakar ini juga bertujuan untuk membantu kelancaran, kecepatan dan efisiensi mekanisme kerja sistem pengolahan sehingga data informasi segera diperoleh. Selain itu, untuk membuat bentuk sistem pakar yang mudah dipahami oleh pengguna.

Model *Certainty Factor* atau Faktor Kepastian yaitu suatu metode yang digunakan untuk mengelola ketidakpastian dari sebuah sistem yang berbasis aturan. Pada tahun 1975 model *Certainty Factor* dikembangkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada pertengahan tahun 1970-an untuk MYCIN, yaitu sebuah aplikasi pakar yang digunakan untuk diagnosis dalam pengobatan meningitis dan infeksi darah. Model *Certainty Factor* sejak itu, dijadikan sebagai pendekatan standar dalam manajemen ketidakpastian dari sebuah system yang berbasis aturan. Sejak model *Certainty Factor* tersebut diciptakan, banyak buatan-kecerdasan parapeneliti mulai mengungkapkan con-cern mengenai penggunaan Bayesian (atau subjektif) kemungkinan untuk menggantikan ketidakpastian. Berdasarkan jumlah tersebut para peneliti, sangat khawatir mengenai batasan praktis dari penggunaan teori probabilitas[8].

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 pencocokan, dimulai dari *rule* teratas. Setiap *rule* hanya boleh dieksekusi sekali saja. Proses pencocokan berhenti bila tidak ada lagi *rule* yang bisa dieksekusi[9].

II. METODE PENELITIAN

Jenis dan Sumber Data

a. Sumber data primer

Merupakan data yang diperoleh secara langsung dari pengamatan obyek yang dijadikan penelitian. Dalam penelitian ini yaitu data frekuensi penggunaan *smartphone* dan gejala-gejala masalah kesehatan akibat *smartphone*.

b. Sumber data sekunder

Yaitu data yang bersumber dari buku buku literatur daftar pustaka yang berhubungan dan menunjang dalam penelitian ini, yang mana penulis menggunakan buku-buku yang membahas tentang sistem pakar,

Metode Pengumpulan Data

a. Wawancara

Metode wawancara dilakukan dengan ahli kesehatan yang terkait yaitu Dokter Spesialis Saraf dr. Agus Soedomo, Sp.S(K) dan Dokter Spesialis Mata dr. DN. Herani, Sp.M, untuk mencari informasi mengenai identifikasi gangguan masalah kesehatan agar data lebih akurat.

b. *Studi Literature*

Studi literature dilakukan dengan mencari beberapa buku atau jurnal penelitian dari pakar terkait.

Literature tersebut nantinya akan dikumpulkan dan dirunut untuk mencari kesimpulan guna menentukan kriteria yang akan menjadi bahan identifikasi dalam sistem pakar nantinya.

c. Dokumentasi

Metode yang dilakukan dengan cara mengumpulkan data yang di perlukan oleh penulis

Metode Pengembangan Sistem

Dalam melakukan perancangan sistem yang akan dikembangkan dapat menggunakan metode *prototype*. *Prototype* didefinisikan sebagai metode pengembangan sistem dimulai dari pengumpulan kebutuhan pelanggan selanjutnya membuat *prototype* program yang diinginkan pelanggan yang memuat tampilan alur dari program yang akan dibuat. Program *prototype* dievaluasi oleh pelanggan sampai didapatkan spesifikasi yang sesuai keinginan pelanggan[10].

Adapun tahapan – tahapan pengembangan perangkat lunak yang menggunakan model *prototyping* ini melibatkan aktivitas – aktivitas sebagai berikut[10]:

a. Pengumpulan kebutuhan

Tahap ini dilakukan wawancara dengan dokter spesialis syaraf, dokter spesialis mata, pengumpulan buku serta jurnal yang akan digunakan sebagai *literature*.

b. Membangun *prototyping*

Membangun *prototyping* merupakan tahap penyusunan data, uji validitas oleh dokter spesialis syaraf, dokter spesialis mata. Pembuatan aturan sistem pakar, serta perancangan sistem pakar yang akan dibuat.

c. Evaluasi *prototyping*

Evaluasi yang dilakukan adalah evaluasi rancangan sistem yang akan dibuat. Rancangan sistem yang sudah disetujui akan dilanjutkan langkah ke empat yaitu mengodekan sistem, jika tidak maka direvisi kembali.

d. Mengkodekan sistem

Mengkodekan sistem merupakan tahapan menerjemahkan rancangan sistem pakar yang sudah disetujui ke dalam bahasa pemrograman PHP dan

MySql.

e. Menguji sistem

Sistem sebagai program aplikasi yang siap digunakan, harus dilakukan pengujian terlebih dahulu sebelum dimanfaatkan, sebagai bahan pertimbangan apakah sistem sudah berjalan sesuai dengan rancangan sistem atau masih ada kesalahan pada sistem.

f. Evaluasi sistem

User mengevaluasi apakah sistem program aplikasi yang akan digunakan sudah sesuai dengan kebutuhan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Kebutuhan

Pengumpulan data penyakit, data gejala dan data solusi masalah kesehatan akibat penggunaan *smartphone*

Berdasarkan hasil dari pengumpulan data oleh penulis berupa wawancara dengan dokter spesialis mata dr. DN. Herani, Sp.M dan dokter saraf dr. Agus Soedomo, Sp.S(K) diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 1.
 Data Penyakit,Gejala dan Solusi Masalah Kesehatan

No	Nama Penyakit	Gejala	Solusi
1.	Carpel Tunnel Syndrome (Text Claw)	Timbul gejala rasa sakit pada lengan	1. Lakukan pembebatan pada bagian pergelangan tangan, dengan cara menempatkan pergelangan tangan pada posisi netral. 2. Jangan melakukan pergerakan berulang-ulang yang dapat menekan saraf 3. Untuk meredakan rasa nyeri yang timbul dalam jangka pendek minum Obat anti inflamasi non-steroid (OAINS) 4. Untuk menghindari inflamasi, dapat minum obat Kortikosteroid yaitu obat yang mengandung senyawa kimia yang cukup kuat, namun untuk penderita yang harus melakukan pengobatan CTS, maka harus dilakukan penyuntikan ortikosteroid di pergelangan tangan.
		Terasa kurang sensitif terhadap sentuhan	
		Kekuatan pada tangan atau jari yang terpengaruh CTS akan berkurang	
		Muncul rasa kesemutan	
		Timbulnya kebas atau Mati rasa	
2	Cell Phone Elbow Claw (Paresthesia)	Rasa sakit pada tiga jari (jari tengah dan jari telunjuk serta ibu jari)	1. Jika Paresthesia kronis tak kunjung sembuh diharap segera konsultasikan ke dokter atau
		Mati rasa atau kebas	
		Otot kaku atau tegang	
		Anggota badan yang terdampak akan terasa lemah	
		Akan terasa geli atau menggelenyer pada anggota badan yang terdampak	

No	Nama Penyakit	Gejala	Solusi
		<p>Makin terasa bila menggerakkan badan yang terdampak</p> <p>Merasa seperti sensasi dingin pada bagian yang sakit</p> <p>Rasa tertusuk – tusuk pada anggota badan terdampak</p> <p>Sensitif bila disentuh pada bagian badan terdampak</p>	<p>melakukan evaluasi kesehatan secara umum, pemeriksaan fisik menyeluruh, pemeriksaan laboratorium.</p> <p>2. Minum yang cukup</p> <p>3. Memperbanyak kalium dan membatasi natrium</p> <p>4. Tidak minum obat sembarangan</p> <p>5. Pola hidup sehat dan makan seimbang agar terhindar dari stroke</p> <p>6. Apabila sering melakukan pergerakan yang berulang maka Istirahat secara teratur</p>
3	iPhosture atau Text Neck (Nyeri Leher)	<p>Pusing atau sakit kepala</p> <p>Otot akan terasa tegang dan kaku</p> <p>Apabila posisi kepala berada pada satu posisi dalam jangka waktu yang lama maka akan terasa sangat nyeri</p> <p>Tangan, kaki dan punggung akan terasa nyeri</p> <p>Kepala menjadi sulit digerakkan</p> <p>Lengan terasa lemah</p> <p>Mati rasa atau kebas</p> <p>Nyeri pada bahu</p>	<p>1. Pastikan mengistirahatkan apabila posisi berada pada posisi yang sama dalam waktu yang lama</p> <p>2. Jaga posisi leher, carilah posisi atau postur yang cukup baik dan rileks saat duduk, posisi berdiri atau tidur</p> <p>3. Obat yang diberikan untuk mengendalikan rasa sakit biasa dapat menggunakan paracetamol, ibuprofen atau kombinasi keduanya</p> <p>4. Fisioterapi, untuk membantu mengembalikan posisi badan atau tubuh secara alami dengan latihan meurunkan</p>

No	Nama Penyakit	Gejala	Solusi
			<p>5. leher Apabila otot terasa sakit dan pada bagian leher maka dapat dilakukan mengompres pada leher dengan air hangat</p>
4	Asthenopia	<p>Kelelahan mata</p> <p>Mata kering</p> <p>Sensasi terbakar pada mata</p> <p>Kemerahan disertai gatal</p> <p>Nyeri pada dan sekitar mata</p> <p>Sakit kepala</p> <p>Nyeri leher</p> <p>Kejang sekitar mata</p>	<p>1. Menghindari atau menghentikan penggunaan berlebih gadget agar mata bisa beristirahat.</p> <p>2. Sering berkedip, untuk membantu mencegah mata kering, perih dan gatal pada mata.</p> <p>3. Menjaga postur tubuh yang baik saat menggunakan gadget (smartphone)</p> <p>4. Gunakan pelindung layar (antiglare) agar cahaya gadget (smartphone) nyaman dimata</p>
5	Dry eye syndrome	<p>Perih pada bola mata</p> <p>Permukaan bola mata seperti berpasir atau ada yang mengganjal</p> <p>Mata berair, tetapi mata terasa kering</p> <p>Belekan</p> <p>Nyeri pada mata</p> <p>Mata merah</p> <p>Penglihatan buram atau pandangan kabur</p> <p>Kelopak mata terasa berat</p> <p>Ketidakmampuan mengeluarkan airmata saat menangis</p> <p>Penurunan toleransi saat membaca, menggunakan gadget atau aktivitas yang membutuhkan visual tinggi</p> <p>Kelelahan mata</p>	<p>1. Bisa menggunakan gel atau salep mata tertentu untuk melembabkan permukaan bola mata.</p> <p>2. Hindari keadaan lingkungan dengan udara kering.</p> <p>3. Biarkan mata istirahat ketika melakukan aktivitas-aktivitas yang mengharuskan mata bekerja atau menatap untuk periode waktu yang lama.</p>
6	Myopia Booming	Penglihatan buram atau pandangan kabur	<p>1. Melindungi mata dari sinar</p>

No	Nama Penyakit	Gejala	Solusi
		Sering menyipitkan mata	matahari langsung, bisa mengganggu kacamata hitam saat bepergian siang hari 2. Memeriksa kesehatan mata secara rutin
		Sakit kepala	
		Frekuensi mengedipkan mata yang berlebih	
		Sering menggosok mata	
		Terlihat tidak menyadari keberadaan objek yang jauh	
		Kelelahan mata	

Penyusunan data gejala, data gejala dan data solusi
 Berdasarkan Data Penyakit, Gejala dan Masalah Kesehatan tersebut dimasukkan ke dalam table-table berikut :

Tabel 2.
Data Penyakit

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Keterangan
P001	Carpel Tunnel Syndrome (Text Claw)	Kondisi jari yang kram dan nyeri otot akibat terlalu sering mengirim SMS atau pesan singkat lain (chatting) serta bermain game di smartphone.
P002	Cell Phone Elbow Claw (Paresthesia)	Merupakan kondisi kesemutan atau mati rasa di sela-sela jari akibat menekuk siku terlalu lama.
P003	iPhosture atau Text Neck (Nyeri Leher)	Kondisi dimana dipicu seringnya membungkuk menatap layar smartphone. Akibatnya, terjadi tekanan pada otot leher dan punggung. Kebanyakan dari pengguna aktif smartphone mengeluhkan sakit punggung dan leher.
P004	Asthenopia	Kondisi dimana pengguna terlalu sering menggunakan gadget dengan jarak pandang mata yang terlalu dekat, hal ini menyebabkan atau mengarah pada kelelahan mata.
P005	Dry eye syndrome	Merupakan penyakit multifaktorial dari air mata dan permukaan okular yang mengakibatkan ketidaknyamanan, gangguan penglihatan, dan ketidakstabilan air mata
P006	Myopia Booming	Merupakan kondisi peningkatan jumlah penyandang rabun jauh yang luar biasa dalam kurun waktu lima tahun terakhir atau penyakit rabun jauh akibat terlalu dekat menatap gadget.

Kode Gejala	Nama Gejala
G001	Muncul rasa sakit pada lengan
G002	Menjadi kurang sensitif pada sentuhan
G003	Kemampuan tangan atau jari yang terpengaruh CTS akan berkurang
G004	Muncul rasa kesemutan
G005	Mati rasa atau kebas
G006	Rasa sakit pada tiga jari (ibu jari, jari telunjuk dan jari tengah)
G007	Kaku otot atau tegang
G008	Merasa lemah pada anggota badan terdampak
G009	Sensasi mengelenyar atau geli pada anggota badan terdampak
G010	Makin terasa bila menggerakkan badan terdampak
G011	Merasa seperti sensasi dingin pada bagian yang sakit
G012	Rasa seperti tertusuk - tusuk pada anggota badan terdampak
G013	Sensitif bila disentuh pada bagian terdampak
G014	Pusing atau sakit kepala
G015	Nyeri yang terasa memburuk jika kepala berada di satu posisi dalam waktu lama
G016	Rasa nyeri yang menyebar hingga ke punggung
G017	Kepala menjadi sulit digerakkan
G018	Lengan terasa melemah
G019	Nyeri pada bahu
G020	Kelelahan pada mata
G021	Mata kering
G022	Sensasi terbakar pada mata
G023	Kemerahan pada mata disertai gatal
G024	Nyeri pada dan sekitar mata
G025	Nyeri leher
G026	Kejang sekitar mata
G027	Perih pada bola mata
G028	Permukaan pada bola mata seperti berpasir atau ada yang mengganjal
G029	Mata berair, tetapi terasa kering
G030	Belekan
G031	Mata merah
G032	Penglihatan buram atau pandangan kabur untuk melihat jauh
G033	Kelopak mata terasa berat
G034	Ketidakmampuan mengeluarkan air mata saat menangis
G035	Penurunan toleransi saat membaca, menggunakan gadget atau aktivitas yang membutuhkan visual tinggi
G036	Sering menyipitkan mata
G037	Frekuensi mengedipkan mata yang berlebih
G038	Sering menggosok mata
G039	Terlihat tidak menyadari keberadaan objek yang jauh

Tabel 4.
Data Solusi

Kode Solusi	Nama Solusi
S001	Lakukan pembebatan pada bagian pergelangan tangan, dengan cara menempatkan pergelangan tangan pada posisi netral.
S002	Hindari gerakan berulang yang dapat menekan saraf
S003	Untuk meredakan rasa nyeri yang timbul dalam jangka pendek minum Obat anti inflamasi non-steroid (OAINS).
S004	Kortikosteroid, Obat ini mengandung senyawa kimia yang kuat untuk mencegah inflamasi. Obat ini bisa berbentuk tablet, tapi khususnya untuk pengobatan CTS, Anda akan diberikan suntikan kortikosteroid di pergelangan
S005	Jika Paresthesia kronis tak kunjung sembuh diharap segera konsultasikan ke dokter atau melakukan evaluasi kesehatan secara umum,

Kode Solusi	Nama Solusi
	pemeriksaan fisik menyeluruh,pemeriksaan laboratorium.
S006	Minum yang cukup
S007	Memperbanyak kalium dan membatasi natrium
S008	Tidak minum obat sembarangan
S009	Pola hidup sehat dan makan seimbang agar terhindar dari stroke
S010	Istirahat secara berkala jika sering melakukan gerakan yang berulang
S011	Pastikan mengistirahat kan apabila posisi berada pada posisi yang sama dalam waktu yang lama
S012	Jaga posisi leher, carilah posisi atau postur yang cukup baik dan rileks saat duduk, posisi berdiri atau tidur
S013	Obat yang diberikan untuk mengendalikan rasa sakit biasa ibuprofen, paracetamol atau kombinasi keduanya
S014	Fisioterapi, untuk membantu mengembalikan posisi badan atau tubuh secara alami dengan latihan meurunkan leher
S015	Apabila otot terasa sakit dan pada bagian leher maka dapat dilakukan mengompres pada leher dengan air hangat
S016	Menghindari atau menghentikan sementara penggunaan berlebih gadget agar mata bisa beristirahat.
S017	Sering berkedip, untuk membantu mencegah mata kering, perih dan gatal pada mata.
S018	Gunakan pelindung layar (antiglare) agar cahaya gadget (smartphone) nyaman dimata
S019	Berikan obat atau tetes mata bila terjadi salah satu gejala
S020	Hindari keadaan lingkungan dengan tingkat kelembapan rendah (ruangan ber-AC)
S021	Melatih mata untuk melihat jauh atau objek yang jauh
S022	Memeriksa kesehatan mata secara rutin
S023	Konsultasikan ke dokter mata bila keadaan mata tidak membaik

Tabel 5. Keputusan Data Penyakit dan Data Gejala

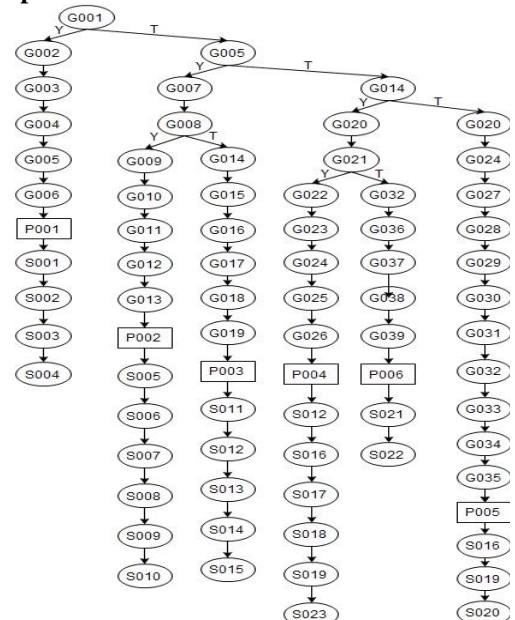
Kode Gejala	Kode Penyakit					
	P001	P002	P003	P004	P005	P006
G001	√					
G002	√					
G003	√					
G004	√					
G005	√	√	√			
G006	√					
G007		√	√			
G008		√				
G009		√				
G010		√				
G011		√				
G012		√				
G013		√				
G014			√	√		√
G015			√			
G016			√			
G017			√			
G018			√			
G019			√			
G020				√	√	√
G021				√		
G022				√		
G023				√		
G024				√	√	
G025				√		
G026				√		

Kode Gejala	Kode Penyakit					
	P001	P002	P003	P004	P005	P006
G027					√	
G028					√	
G029					√	
G030					√	
G031					√	
G032					√	√
G033					√	
G034					√	
G035					√	
G036						√
G037						√
G038						√
G039						√

Tabel 6. Keputusan Data Penyakit dan Data Solusi

Kode Solusi	Kode Penyakit					
	P001	P002	P003	P004	P005	P006
S001	√					
S002	√					
S003	√					
S004	√					
S005		√				
S006		√				
S007		√				
S008		√				
S009		√				
S010		√				
S011			√			
S012			√	√		
S013			√			
S014			√			
S015			√			
S016				√	√	
S017				√		
S018				√		
S019				√	√	
S020					√	
S021						√
S022						√
S023				√		

Membangun Prototype Perancangan Sistem Pakar Pohon keputusan



Gambar 1. Pohon Keputusan Sistem Pakar

Kaidah peraturan (rules)

Untuk merepresentasikan pengetahuan digunakan metode kaidah yang biasa ditulis dalam bentuk (IF-THEN). Aturan – aturan atau *rule – rule* yang digunakan dalam sistem pakar ini adalah sebagai berikut :

Tabel 7.
Kaidah Aturan Gejala Dalam Menentukan Penyakit

RULE 1	IF Muncul rasa sakit pada lengan AND Menjadi kurang sensitif terhadap sentuhan AND Kemampuan tangan atau jari yang terpengaruh CTS akan berkurang AND Muncul rasa kesemutan AND Mati rasa atau kebas AND Rasa sakit pada tiga jari (ibu jari, jari telunjuk dan jari tengah) THEN Carpel
RULE 2	IF Mati rasa atau kebas AND Otot kaku atau tegang AND Merasa lemah pada anggota badan terdampak AND Sensasi menggelenyar atau geli pada anggota badan terdampak AND Makin terasa bila menggerakkan badan yang terdampak AND Merasa seperti sensasi dingin pada bagian yang sakit AND Rasa tertusuk – tusuk pada anggota badan terdampak AND Sensitif
RULE 3	IF Pusing atau sakit kepala AND Otot kaku atau tegang AND Nyeri yang terasa memburuk jika kepala berada disatu posisi dalam waktu lama AND Rasa nyeri yang menyebar hingga kepinggung AND Kepala menjadi sulit digerakkan AND Lengan terasa lemah AND Mati rasa atau kebas AND Nyeri pada bahu THEN iPhosture atau Text Neck (Nyeri
RULE 4	IF Kelelahan mata AND Mata kering AND Sensasi terbakar pada mata AND Kemeraha disertai gatal AND Nyeri pada dan sekitar mata AND Sakit kepala AND Nyeri leher AND Kejang sekitar mata THEN
RULE 5	IF Perih pada bola mata AND Permukaan bola mata seperti berpasir atau ada yang mengganjal AND Mata berair tetapi mata terasa kering AND Belekkan AND Nyeri pada mata AND Mata merah AND Penglihatan buram atau pandangan kabur AND Kelopak mata terasa berat AND Ketidakmampuan mengeluarkan air mata saat menangis AND Penurunan toleransi saat membaca, menggunakan <i>gadget</i> atau aktivitas yang membutuhkan visual
RULE 6	IF Penglihatan buram atau pandangan kabur untuk melihat jauh AND Sering menyipitkan mata AND Sakit kepala AND Frekuensi mengedipkan mata yang berlebih AND Sering menggosok mata AND Terlihat tidak menyadari keberadaan objek yang jauh AND Kelelahan mata THEN Myopia Booming .

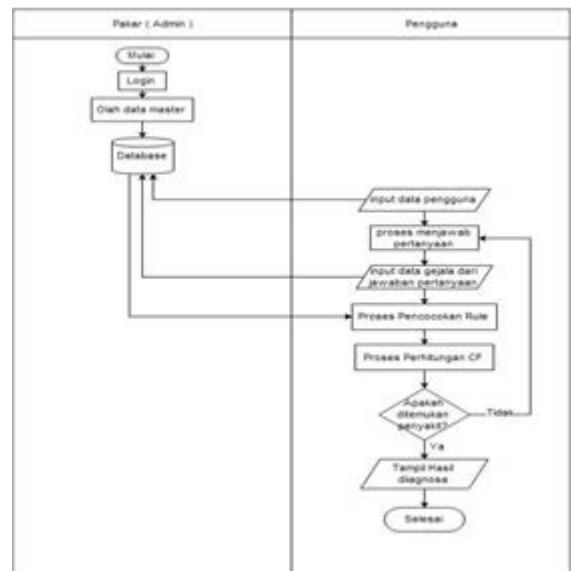
Tabel 8.
Kaidah Aturan Penyakit Dalam Menentukan Solusi

RULE 1	IF Carpel Tunnel Syndrome (Text Claw) THEN Pembesatan pergelangan tangan, untuk menempatkan pergelangan tangan selalu pada posisi netral AND Hindari gerakan berulang yang dapat menekan saraf AND Obat anti inflamasi non-steroid (OAINS), obat ini bisa membantu meredakan rasa nyeri yang muncul untuk jangka pendek AND Kortikosteroid, obat ini mengandung senyawa kimia yang kuat untuk mencegah inflamasi. Obat ini bisa berbentuk tablet, tapi khususnya untuk
RULE 2	IF Cell Phone Elbow Claw (Paresthesia) . THEN Jika Paresthesia kronis tak kunjung sembuh diharap segera konsultasikan ke dokter atau

	menyeluruh, pemeriksaan laboratorium AND Minum yang cukup AND Memperbanyak kalium dan membatasi natrium AND Tidak minum obat sembarangan AND Pola hidup sehat dan makan seimbang agar terhindar dari stroke AND Istirahat secara berkala jika sering melakukan gerakan yang berulang.
RULE 3	IF iPhosture atau Text Neck (Nyeri Leher) THEN Pastikan mengistirahat kan apabila posisi berada pada posisi yang sama dalam waktu yang lama AND Jaga posisi leher, carilah posisi atau postur yang cukup baik dan rileks saat duduk, posisi berdiri atau tidur AND Obat yang diberikan untuk mengendalikan rasa sakit biasa dapat menggunakan paracetamol, ibuprofen atau kombinasi keduanya AND Fisioterapi, untuk membantu mengembalikan posisi badan atau tubuh secara alami dengan latihan meuruskan leher AND Apabila otot terasa sakit dan pada bagian leher maka dapat dilakukan mengompres pada leher dengan
RULE 4	IF Asthenopia THEN Jaga postur leher, carilah posisi atau postur yang baik saat duduk, berdiri atau tidur AND Menghindari atau menghentikan sementara penggunaan berlebih <i>gadget</i> agar mata bisa beristirahat AND Sering berkedip, untuk membantu mencegah mata kering, perih dan gatal pada mata AND Gunakan pelindung layar (antiglare) agar cahaya <i>gadget</i> (smartphone) AND Berikan obat atau tetes mata bila terjadi salah satu gejala AND
RULE 5	IF Dry Eye Syndrome THEN Menghindari atau menghentikan sementara penggunaan berlebih <i>gadget</i> agar mata bisa beristirahat AND Berikan obat atau tetes mata bila terjadi salah satu gejala AND Hindari keadaan lingkungan dengan tingkat kelembaban rendah (ruangan ber-AC).
RULE 6	IF Myopia Booming THEN Melatih mata untuk melihat jauh ata objek yang jauh AND Memeriksa kesehatan mata secara rutin.

Flowchart

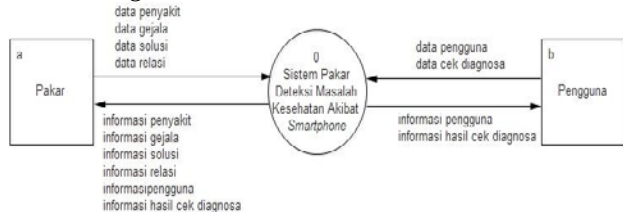
Flowchart pada sistem pakar deteksi masalah kesehatan akibat penggunaan *smartphone* yang penulis kembangkan adalah sebagai berikut :



Gambar 2. *flowchart* sistem pakar

Pakar (Admin) login pada sistem dan menginputkan data master disimpan di *database*. Data master diolah menjadi data cek diagnosa. Pengguna melakukan cek diagnosa dengan menjawab pertanyaan – pertanyaan. Hasil cek diagnosa akan diterima oleh pengguna setelah menjawab pertanyaan.

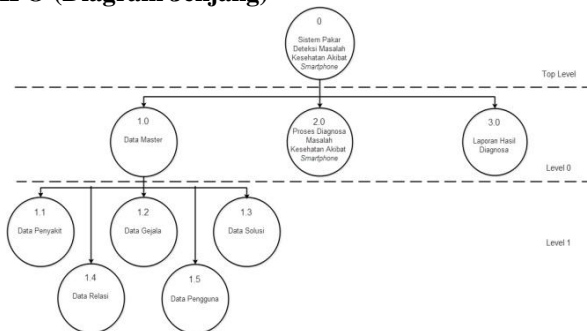
Context Diagram



Gambar 3. Context Diagram Sistem Pakar

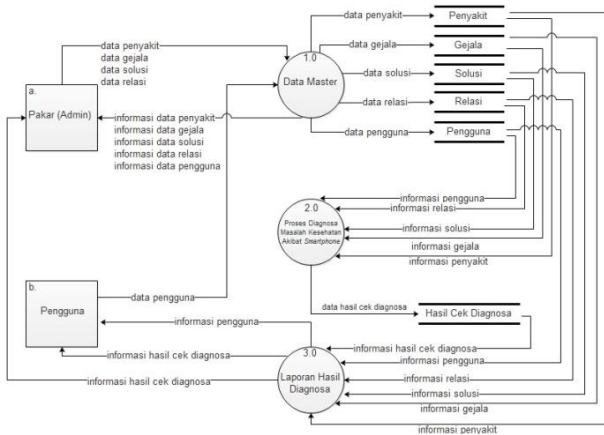
Terdiri dari dua entitas yaitu pakar (admin) dan pengguna. Pakar memberikan data penyakit, data gejala, data solusi dan data relasi yang akan menghasilkan informasi penyakit, informasi gejala, informasi solusi dan informasi relasi. Data penyakit, data gejala, data solusi dan data relasi diolah menjadi data cek diagnosa dan diterima oleh pengguna. Pengguna memberikan input jawaban data cek diagnosa dan hasil cek diagnosa diterima oleh pakar dan pengguna.

HIPO (Diagram Jenjang)



Gambar 4. Diagram Jenjang Sistem Pakar

DFD Level 0



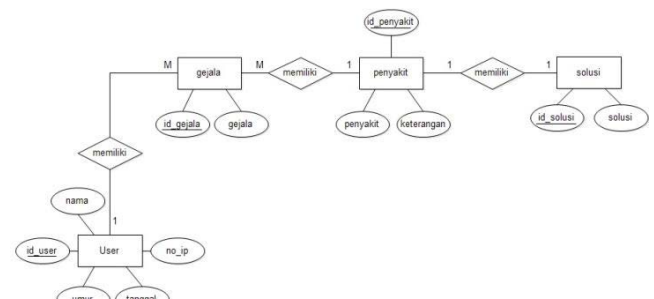
Gambar 5. DFD Level 0 Sistem Pakar

Pakar (admin) menginputkan file master berupa data penyakit disimpan dalam *database* penyakit, data gejala disimpan dalam *database* gejala, data solusi disimpan dalam *database* solusi, data relasi disimpan dalam

database relasi yang menghasilkan informasi penyakit, informasi gejala, informasi solusi, informasi relasi. Pengguna memberikan data pengguna disimpan dalam *database* pengguna dan menginputkan data cek diagnosa dan diproses bersama data master yang menghasilkan data hasil cek diagnosa. Data hasil cek diagnosa disimpan di *database* hasil cek diagnosa menghasilkan laporan dan diterima oleh pakar (admin) dan pengguna.

Perancangan Basis Data

Entity Relationship Diagram



Gambar 6. Entity Relationship Diagram

Tabel 9. Data CF rule penyakit masalah kesehatan smartphone
Sumber : dr. DN. Herani, Sp.M dan dr. Agus Soedomo Sp.S (K)

No	Nama Penyakit	Gejala	CF
1	Carpel Tunnel Syndrome (Text Claw)	Muncul rasa sakit pada lengan	0,4
		Menjadi kurang sensitif terhadap sentuhan	0,4
		Kemampuan tangan atau jari yang terpengaruh CTS akan berkurang	0,8
		Muncul rasa kesemutan	0,6
		Mati rasa atau kebas	0,4
2	Cell Phone Elbow Claw (Paesthesia)	Rasa sakit pada tiga jari (ibu jari, jari tengah dan jari tengah)	0,8
		Mati rasa atau kebas	0,4
		Kaku otot	0,6
		Merasa lemah pada anggota badan terdampak	0,4
		Sensasi menggelembung atau geli pada anggota badan tersebut	0,6
3	iPosture atau Text Neck (Nyeri Leher)	Makin terasa bila menggerakkan badan yang terdampak	0,6
		Sensasi dingin	0,4
		Rasa tertusuk – tusuk pada anggota badan terdampak	0,6
		Sensitif bila disentuh pada bagian badan terdampak	0,8
		Pusing atau sakit kepala belakang	0,6
4	Asthenopia	Otot kaku atau tegang	0,6
		Nyeri yang terasa memburuk jika kepala berada di satu posisi dalam waktu lama	0,4
		Rasa nyeri yang menyebar hingga ke punggung	0,4
		Kepala menjadi sulit digerakkan	0,8
		Lengan terasa lemah	0,4
5	Dry eye syndrome	Mati rasa atau kebas	0,4
		Nyeri pada bahu	0,6
		Kellahan mata	0,8
		Mata kering	0,4
		Sensasi terbakar pada mata	0,4

No	Nama Penyakit	Gejala	CF
		Mata berair, tetapi mata terasa kering	0,8
		Belekan	0,4
		Nyeri pada mata	0,4
		Mata merah	0,4
		Penglihatan buram / pandangan kabur untuk melihat jauh	0,4
		Kelopak mata terasa berat	0,4
		Ketidakmampuan mengeluarkan airmata saat menangis	0,4
		Penurunan toleransi membaca, bekerja menggunakan komputer atau aktivitas yang membutuhkan visual tinggi	0,6
		Kelelahan mata	0,6
		6.	Myopia Booming
Sering menyipitkan mata	0,6		
Sakit kepala	0,4		
Frekuensi mengedipkan mata yang berlebih	0,4		
Sering menggosok mata	0,4		
Terlihat tidak menyadari keberadaan objek yang jauh	0,8		
Kelelahan mata	0,8		

Proses perhitungan certainty factor

Contoh kasus : Rule ke 1

User memilih gejala sebagai berikut :

1. Muncul rasa sakit pada lengan (G001)
2. Kurang sensitif terhadap sentuhan (G002)
3. Muncul rasa kesemutan (G004)
4. Mati rasa atau kebas (G005)
5. Rasa sakit pada tiga jari (ibu jari, jari telunjuk, jari tengah) (G006)
6. Otot kaku atau tegang (G007)
7. Pusing atau sakit kepala (G014)
8. Rasa nyeri yang menyebar hingga ke punggung (G016)
9. Kelelahan mata (G020)
10. Mata kering (G021)
11. Nyeri leher (G025)
12. Mata berair tetapi terasa kering (G029)
13. Kelopak mata terasa berat (G033)
14. Sering menyipitkan mata (G036)
15. Sering menggosok mata (G038)

Tabel 10.

Kode Gejala	Kode Penyakit					
	P001	P002	P003	P004	P005	P006
G001	√					
G002	√					
G004	√					
G005	√	√				
G006	√					
G007		√				
G014			√			
G016			√			
G020				√		
G021				√		
G025				√		
G029					√	
G033					√	
G036						√
G038						√

Keputusan Gejala Pilihan Pengguna

Gejala yang sudah dimasukkan tabel keputusan selanjutnya dibuat rule berdasarkan penyakit yang sudah ditentukan.

1. Rule P001 (Carpel Tunnel Syndrome atau Text Claw)

IF Muncul rasa sakit pada lengan (G001)

AND Kurang sensitif terhadap sentuhan (G002)

AND Muncul rasa kesemutan (G004)

AND Mati rasa atau kebas (G005)

AND Rasa sakit pada tiga jari (ibu jari, jari telunjuk, jari tengah) (G006)

THEN CTS atau Text Claw

2. Rule P002 (Paresthesia)

IF Mati rasa atau kebas (G005)

AND Otot kaku atau tegang (G007)

THEN Paresthesia

3. Rule P003 (Text Neck)

IF Pusing atau sakit kepala (G014)

AND Rasa nyeri yang menyebar hingga ke punggung (G016)

THEN Text Neck

4. Rule P004 (Asthenopia)

IF Kelelahan mata (G020)

AND Mata kering (G021)

AND Nyeri leher (G025)

THEN Asthenopia

5. Rule P005 (Dry Eye Syndrome)

IF Mata berair tetapi terasa kering (G029)

AND Kelopak mata terasa berat (G033)

THEN Dry Eye Syndrome

6. Rule P006 (Myopia Booming)

IF Sering menyipitkan mata (G036) **AND**

Sering menggosok mata (G038) **THEN**

Myopia Booming

Pada sesi cek diagnosa, pengguna diberi jawaban yang masing-masing memiliki bobot sebagai berikut :

Pilihan jawaban “Ya” = 1

Pilihan jawaban “Mungkin” = 0,5

Pilihan jawaban “Tidak” = 0

Bobot nilai user tersebut akan dikalikan dengan CF pakar yang sudah ditentukan untuk masing-masing rule identifikasi

Tabel 11.

CF Pakar x Bobot Nilai User Masing – masing Penyakit

Kode Gejala	CF Pakar (1)	Bobot User (2)	(1) x (2)	Nama Penyakit
G001	0,4	0,5	0,2	CTS atau Text Claw
G002	0,4	0,5	0,2	
G004	0,6	1	0,6	
G006	0,8	1	0,8	
G005	0,4	0,5	0,2	
G005	0,4	0,5	0,2	
G007	0,6	0,5	0,3	Paresthesia
G014	0,6	1	0,6	Text Neck
G016	0,4	0,5	0,2	
G020	0,8	1	0,8	
G021	0,4	1	0,4	Asthenopia
G025	0,6	0,5	0,3	
G029	0,8	0,5	0,4	
G033	0,4	0,5	0,2	Dry Eye Syndrome
G036	0,6	0,5	0,3	Myopia Booming
G038	0,4	1	0,4	

Langkah terakhir adalah mengkombinasikan nilai certainty factor dari masing-masing rule :

Rule CTS atau Text Claw

$$CF1 = CFk1 + [CFk2*(1-CFk1)] \dots\dots\dots (1)$$

$$CF2 = CF1 + [CFk3*(1-CF1)] \dots\dots\dots (2)$$

$$= 0,2 + [0,2 * (1-0,2)] = \mathbf{0,36}$$

$$= 0,36 + [0,6 * (1-0,36)] = \mathbf{0,744}$$

$$CF3 = CF2 + [CFk4*(1-CF2)] \dots\dots\dots (3)$$

$$CF4 = CF3 + [CFk5*(1-CF3)] \dots\dots\dots (4)$$

$$= 0,744 + [0,8 * (1-0,744)] = \mathbf{0,9488}$$

$$= 0,9488 + [0,2*(1-0,9488)] = \mathbf{0,95904}$$

Rule Paresthesia

$$CF1 = CFk1 + [CFk2*(1-CFk1)] \dots\dots\dots (5)$$

$$= 0,2 + [0,3 * (1-0,2)] = \mathbf{0,44}$$

Rule Text Neck

$$CF1 = CFk1 + [CFk2*(1-CFk1)] \dots\dots\dots (6)$$

$$= 0,6 + [0,2 * (1-0,6)] = \mathbf{0,68}$$

Rule Asthenopia

$$CF1 = CFk1 + [CFk2*(1-CFk1)] \dots\dots\dots (7)$$

$$CF2 = CF1 + [CFk3*(1-CF1)] \dots\dots\dots (8)$$

$$= 0,8 + [0,4 * (1-0,8)] = \mathbf{0,88}$$

$$= 0,88 + [0,3 * (1-0,88)] = \mathbf{0,916}$$

Rule Dry Eye Syndrome

$$CF1 = CFk1 + [CFk2*(1-CFk1)] \dots\dots\dots (9)$$

$$= 0,4 + [0,2 * (1-0,4)] = \mathbf{0,52}$$

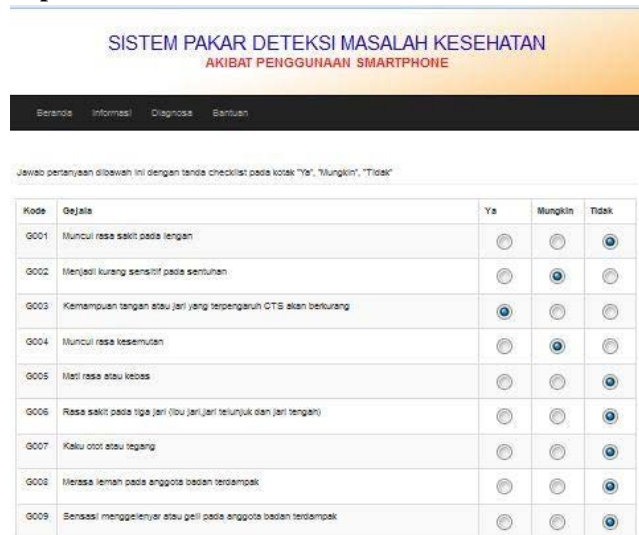
Rule Myopia Booming

$$CF1 = CFk1 + [CFk2*(1-CFk1)] \dots\dots\dots (10)$$

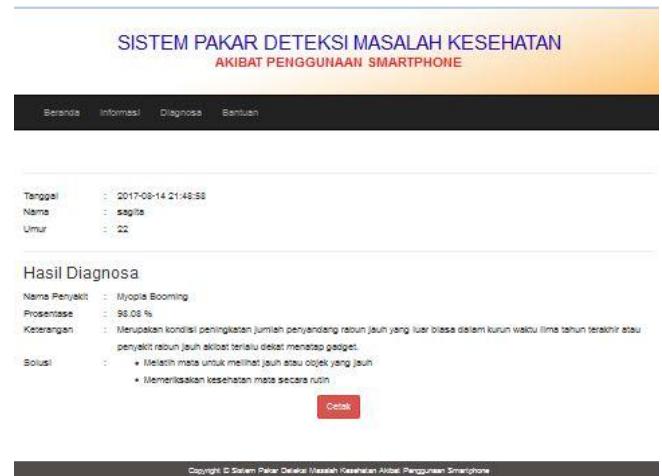
$$= 0,3 + [0,4 * (1-0,3)] = \mathbf{0,58}$$

Berdasarkan hasil perhitungan nilai CF diatas diambil penyakit yang memiliki persentase terbesar, maka dapat dikatakan bahwa pengguna *smartphone* di diagnosa terkena masalah kesehatan **Carpel Tunnel Syndrome atau Text Claw** dengan tingkat persentase keyakinan **95,904%**

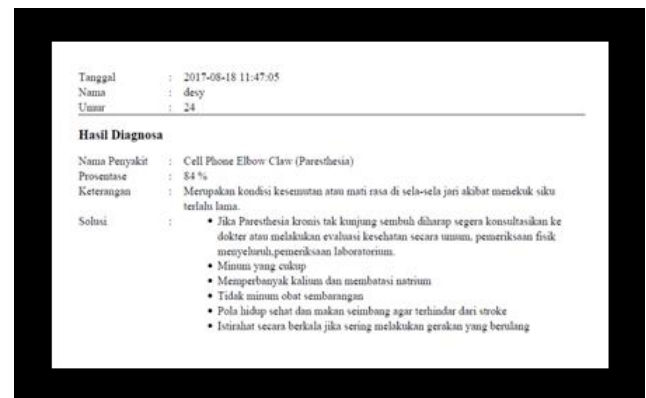
Implementasi Sistem



Gambar 7. Halaman Diagnosa



Gambar 8. Halaman Hasil Diagnosa



Gambar 9. Halaman Cetak Hasil Diagnosa

IV. KESIMPULAN

Pada penelitian mengenai Sistem Pakar Deteksi Dini Gangguan Mata dan Syaraf Akibat Penggunaan *Smartphone* Dengan Menggunakan Metode *Certainty Factor*, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Pada sistem pakar ini menggunakan metode pengembangan sistem pakar dan alat perancangan sistem menggunakan DFD
- Sistem pakar ini dapat mengidentifikasi masalah kesehatan berdasarkan gejala – gejala yang tampak pada pengguna *smartphone* menggunakan metode *certainty factor* untuk menghitung prosentase kepastian sehingga pengguna dapat mengetahui berapa persen (%) tingkat kepastian penyakit atau masalah kesehatan yang dialami. Sistem pakar ini dapat menambah, mengubah dan menghapus data penyakit, gejala dan solusi dengan kebutuhan yang hanya dapat dilakukan oleh pakar.
- Hasil pengujian sudah sesuai dengan perhitungan CF secara manual dengan perhitungan program hasilnya sama.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Kominfo.2015, Indonesia Raksasa Teknologi Digital Asia.https://www.kominfo.go.id/content/detail/6095/indonesia-raksasa-teknologi-digital-asia/0/sorotan_media, diakses 26 April 2017
- [2]. Anonim.2015.7 **Masalah Kesehatan Karena Gadget**.<http://www.beranda.com/7-masalah-kesehatan-karena-gadget/>.21 Januari 2017
- [3]. Sukma, Deni.2015.**Dampak Penggunaan Smartphone Sebelum Tidur**.<https://arenalte.com/life/style/dampak-penggunaan-smartphone-sebelum-tidur/>.26 April 2017
- [4]. Paragian, Yasser.2014.**Jumlah Pecandu Smartphone Semakin Bertambah,Berita Baguskah**.<https://id.techinasia.com/jumlah-pecandu-smartphone-semakin-bertambah-berita-baguskah>.26 April 2017
- [5]. Ongko, Erianto.2013. **Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Mata**.STMIK IBBI MEDAN
- [6]. Mukhtar, Nurmala, Samsudin.2014. **Sistem Pakar Diagnosa Dampak Penggunaan Softlens Menggunakan Metode Backward Chaining**.Universitas Islam Indragiri Riau
- [7]. Dewi, Grace.2013. **Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Dampak Dan Manfaat Dari Penggunaan Softlens Pada Mata**.STMIK AMIKOM YOGYAKARTA
- [8]. T.Sutojo, *dkk*. 2011. **Kecerdasan Buatan**.Yogyakarta : Andi.
- [9]. Verina, Wiwi.2015.**Penerapan Metode Forward Chaining Untuk Mendeteksi Penyakit THT**.Universitas Potensi Utama
- [10]. Pressman, Roger S., 2012, **Rekayasa Perangkat Lunak**, Andi Publisher, Yogyakarta.