

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT KANKER SERVIKS MENGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING*

**Chalifa Chazar
Virendra Septyanto**

ABSTRAK

Kanker serviks merupakan jenis kanker yang banyak menyerang wanita dan merupakan penyebab kematian tertinggi di Indonesia. Indonesia tercatat menempati urutan kedua di dunia dalam jumlah penderita kanker serviks. Berdasarkan penelitian, lebih dari 92.000 wanita Indonesia meninggal akibat kanker, 10,3% diantaranya adalah kanker serviks. Salah satu pendorong tingginya angka kematian akibat kanker serviks disebabkan oleh kurangnya pengetahuan mengenai kanker serviks dan kurangnya proses pemantauan sejak dini. Sistem pakar menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik berfikir dalam memberikan keputusan selayaknya seorang pakar dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Sistem pakar mampu mengakuisisi kepakaran seorang pakar ke dalam suatu aplikasi sehingga dapat memberikan manfaat yang lebih luas terhadap penggunaannya. Metode *Forward Chaining* digunakan untuk menyusun mekanisme inferensi berbasis aturan. Aplikasi ini dibangun dengan tujuan untuk membantu masyarakat Indonesia dalam memberikan gambaran diagnosa awal penyakit kanker serviks.

Kata kunci: Sistem Pakar, Expert System, *Forward Chaining*, Kanker Serviks

1. PENDAHULUAN

Kanker serviks adalah kanker yang terjadi pada daerah leher rahim, selain kanker payudara, kanker serviks merupakan jenis kanker yang banyak menyerang wanita dan dapat menyebabkan kematian. Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada tahun 2014, lebih dari 92 ribu perempuan Indonesia juga meninggal karena kanker dengan 10,3 persen diantaranya karena kanker serviks [1]. Indonesia tercatat menempati peringkat kedua di dunia dalam jumlah penderita kanker serviks. Salah satu penyebab tingginya tingkat penderita kanker serviks di Indonesia disebabkan oleh kurangnya pengetahuan dan pemantauan dini. Sebagian besar penderita kanker serviks baru menyadari saat kondisinya sudah mencapai stadium tinggi. Hal ini disebabkan karena tidak nampak gejala yang sangat mengganggu pada stadium awal.

Pengetahuan dan pemantauan dini mengenai penyakit kanker serviks diperlukan untuk membantu masyarakat dalam melakukan pencegahan dan penanganan awal. Untuk memberikan diagnosis dibutuhkan bantuan seorang pakar yaitu dokter spesialis

yang menangani diagnosis dan pengobatan kanker (ahli onkologi). Namun, keberadaan pakar tersebut tidak selalu ada setiap waktu.

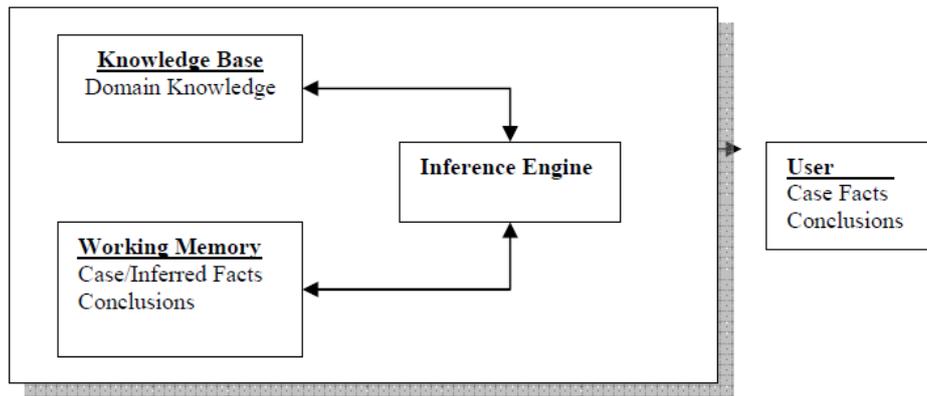
Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk membangun suatu sistem yang mampu mengadopsi kemampuan seorang pakar dengan teknologi kecerdasan buatan (*artificial intelligent*) untuk melakukan diagnosa awal pada penyakit kanker serviks. Sistem pakar merupakan salah satu cabang ilmu dari kecerdasan buatan. Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar [3]. Sistem pakar ini dibangun dengan menggunakan metode *Forward Chaining* yaitu metode pencarian atau penarikan kesimpulan yang berdasarkan pada data atau fakta yang ada menuju ke kesimpulan (*bottom up reasoning*).

Hasil keluaran dari aplikasi ini diharapkan mampu memberikan gambaran berupa diagnosis awal mengenai penyakit kanker serviks. Aplikasi ini juga memberikan pengetahuan tentang hal-hal yang berhubungan dengan penyakit kanker serviks.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sebuah teknik inovatif baru dalam menangkap dan memadukan pengetahuan [2]. Ignizio, mendefinisikan sistem pakar sebagai suatu model dan prosedur yang berkaitan dalam suatu domain tertentu, yang mana tingkat keahliannya dapat dibandingkan dengan keahlian seorang pakar [2]. Sistem pakar memiliki keunggulan dalam memecahkan masalahnya yang terletak kemampuan basis pengetahuan didalamnya yang berupa pengetahuan non-formal yang sebagian besar berasal dari pengalaman seorang pakar. Sistem pakar mengkombinasikan beberapa kaidah penarikan kesimpulan (*inference rules*) dengan basis pengetahuan (*knowledge base*) seorang pakar atau ahli di bidang tertentu. Menurut Durkin, komponen utama pada struktur sistem pakar meliputi *knowledge base*, *inference engine*, *working memory* dan *user interface*. Struktur sistem pakar diilustrasikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur Sistem Pakar [3]

Sistem pakar dan seorang pakar memiliki banyak perbedaan dalam perbandingan kemampuan antara sistem pakar dan seorang pakar ahli di bidangnya. Tabel 1 menjelaskan perbandingan sistem pakar dan seorang pakar.

Tabel 1. Perbandingan Sistem Pakar dan Seorang Pakar [4]

Pakar Manusia	Sistem Pakar
Terbatas oleh waktu karena manusia membutuhkan istirahat	Tidak terbatas oleh waktu karena dapat dipergunakan kapanpun dimanapun
Tempat akses yang bersifat lokal dimana pakar tersebut berrada	Dapat dipergunakan di berbagai tempat
Pengetahuan bersifat variable dan dapat berubah tergantung kondisi dan situasi yang sedang terjadi	Pengetahuan yang bersifat pasti dan konsisten
Kecepatan dalam menemukan solusi berfariasi	Kecepatan untuk menemukan solusi konsisten dan lebih cepat
Biaya yang diperlukan sangat mahal	Biaya yang diperlukan lebih terjangkau

2.2 Metode *Forward Chaining*

Mekanisme inferensi merupakan pusat dari pengalaman (proses belajar) untuk menemukan kemungkinan pencarian fakta baru. Juga dapat melakukan verifikasi terhadap data-data yang ada, dengan melakukan deteksi terjadinya kesalahan dalam alur berfikir dan menuntun pengguna (*user*) untuk memodifikasi aturan-aturan yang digunakan untuk mendapatkan tujuan (*goal*).

Salah satu pendekatan dalam menyusun mekanisme inferensi berbasis aturan, yaitu *Forward Chaining*. Metode *Forward Chaining* yaitu metode pencarian atau penarikan kesimpulan yang berdasarkan pada data atau fakta yang ada menuju ke kesimpulan, penelusuran dimulai dari fakta yang ada lalu bergerak maju melalui premis-premis untuk menuju ke kesimpulan (*bottom up reasoning*) [3]. Metode *Forward Chaining* digunakan untuk permasalahan yang telah diketahui keadaan awalnya, dan ingin diketahui hal yang akan diakibatkan olehnya (konklusi).

2.3. Kanker Serviks

Kanker serviks adalah kanker yang terjadi pada daerah serviks, yaitu terjadinya perubahan sel-sel menjadi abnormal pada organ genitalia wanita yaitu serviks. Karsinoma serviks atau yang biasa disebut kanker serviks adalah kanker genital kedua yang paling sering pada perempuan dan bertanggung jawab untuk 6% dari semua kanker pada perempuan di Amerika Serikat [5]. Kanker servikal ini sebagian besar (90%) adalah karsinoma sel skuamosa dan sisanya (10%) adalah adenokarsinoma. Tipe lain yang jarang adalah karsinoma sel adenoskuamosa, karsinoma sel terang, melanoma maligna, sarcoma dan limfoma maligna [5].

Kanker serviks dapat dideteksi ketika pasien mengeluh adanya rabas, perdarahan tidak teratur, atau perdarahan setelah melakukan hubungan seksual, tetapi penyakit ini biasanya tidak menimbulkan gejala. Rabas vagina pada kanker serviks lanjut meningkat secara bertahap dan menjadi encer dan akhirnya berwarna lebih gelap dan sangat berbau akibat nekrosis dan infeksi. Perdarahan, yang terjadi pada interval yang tidak teratur, antara periode menstruasi (*metoragia*), atau setelah menopause, mungkin hanya sedikit bercak darah (hanya cukup tampak pada celana dalam) dan biasanya terjadi setelah trauma ringan (seperti hubungan seksual, irigasi, atau defekasi). Sejalan dengan berlanjutnya penyakit, perdarahan dapat menetap dan meningkat [6].

Dengan berkembangnya kanker, jaringan di luar serviks dapat terkena, termasuk kelenjar limfe anterior ke sacrum. Pada sepertiga pasien dengan kanker serviks invasif, penyakit ini juga menyerang fundus uteri. Saraf-saraf pada region ini dapat terkena, yang menyebabkan nyeri tajam pada punggung dan tungkai yang hilang hanya dengan analgesic opioid dosis besar. Tahap akhir bila penyakit tidak diobati, menyebabkan

emasiasi ekstrim dan anemia, biasanya disertai dengan demam akibat infeksi sekunder dan abses pada massa yang mengalami ulserasi dan pembentukan fistula [6].

3. PERANCANGAN

3.1 Perancangan Basis Pengetahuan

Keberhasilan sistem pakar terletak pada pengetahuan dan bagaimana mengolah pengetahuan tersebut hingga menghasilkan suatu kesimpulan. Fakta dan pengetahuan tersebut diperoleh dari hasil wawancara dengan pakar seperti dokter ahli kandungan dan literatur dari buku, artikel, maupun halaman web. Dari pengetahuan berupa gejala dan jenis penyakit, maka dapat dibuat basis pengetahuan berupa hubungan atau keterkaitan yang ada antara gejala dan jenis penyakit yang disebut dengan tabel relasi. Pada tabel relasi, terdapat 11 jenis penyakit yang ditunjukkan oleh P01, P02, P03, P04, P05, P06, P07, P08, P09, P10, dan P11 sedangkan gejala ditunjukkan oleh G001, G002, ..., G027. dari gejala-gejala yang diajukan tersebut merupakan basis pengetahuan untuk membuat suatu kesimpulan yang menjadi goal (tujuan). Basis pengetahuan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Relasi

KODE GEJALA	PENYAKIT										
	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11
G001		x	x	x	x	x	x	x		x	x
G002		x									
G003	x							x	x	x	x
G004			x	x	x						
G005	x										
G006		x									
G007		x							x	x	x
G008					x			x			
G009				x							
G010			x								
G011								x			x
G012	x					x	x				
G013							x				

KODE GEJALA	PENYAKIT										
	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11
G014					x						x
G015										x	
G016					x						
G017								x	x		
G018							x			x	x
G019											x
G020					x						
G021						x	x				x
G022								x			
G023											x
G024											x
G025									x		
G026									x		
G027									x		x

Tabel 3. Keterangan Penyakit

Kode	Penyakit
P01	Trichomoniasis
P02	Candidiasis
P03	Bartolinitis
P04	Ulcus Mole
P05	Sifilis
P06	Vaginitis
P07	Chlamydia
P08	Salpingitis
P09	Kista
P10	Servitis
P11	Kanker Serviks

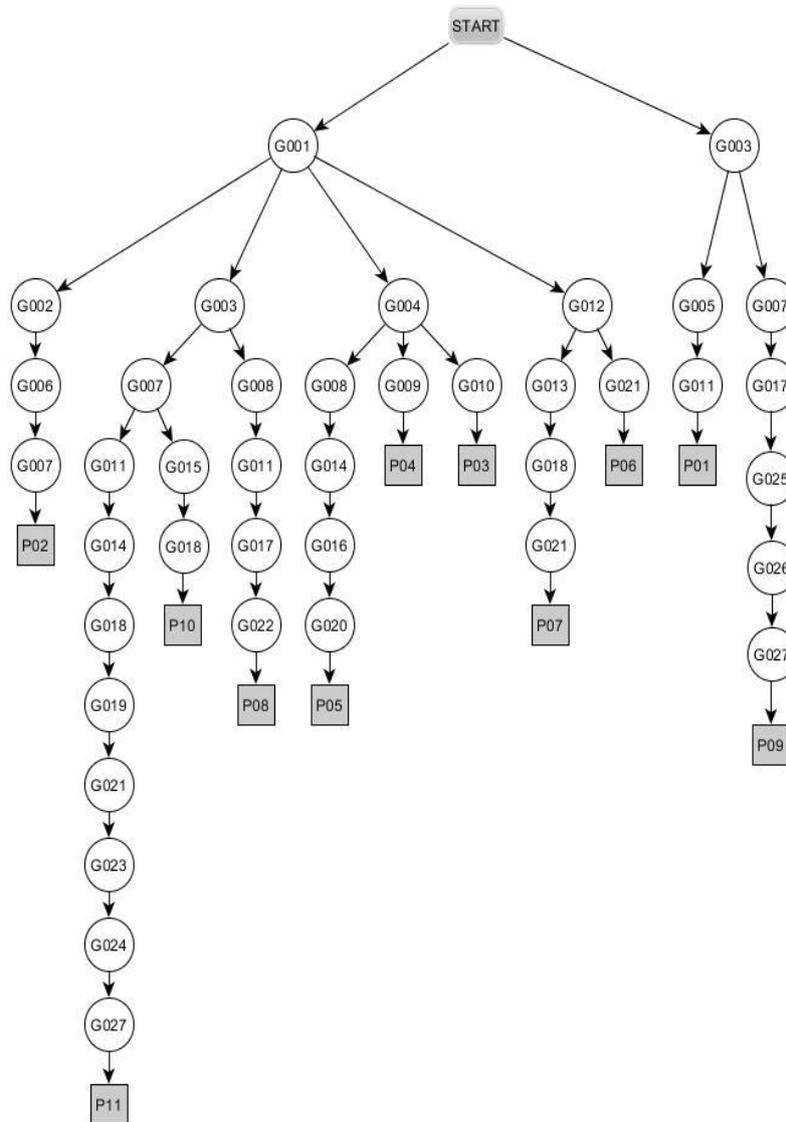
Tabel 4. Keterangan Gejala

Kode	Penyakit
G001	sakit saat di area intim saat berhubungan seksual
G002	dinding vagina terasa kasar dan pecah-pecah
G003	sakit perut yang hebat saat haid
G004	pembengkakan pada daerah vagina
G005	keputihan dengan darah disertai busa
G006	dinding vagina tertutup endapan sejenis keju
G007	frekuensi buang air kecil meningkat
G008	demam, meriang atau menggigil
G009	terdapat borok di area vagina
G010	terdapat benjolan kecil seperti kutil di area vagina
G011	perdarahan diluar siklus haid
G012	gatal-gatal di sekitar area vagina
G013	sakit kepala disertai nyeri otot
G014	kehilangan nafsu makan dan penurunan berat badan
G015	pendarahan saat berhubungan seksual
G016	terdapat ruam merah pada telapak tangan atau kaki
G017	pusing-pusing disertai mual dan muntah
G018	haid berwarna kuning kehijauan dan berbau
G019	sakit punggung dan pembengkakan pada kaki
G020	perubahan warna kulit dan mata
G021	sakit pada saat buang air kecil
G022	denyut jantung berdebar
G023	buang air kecil disertai darah
G024	tinja berdarah
G025	pembengkakan perut terutama saat haid
G026	nyeri ketiak saat menjelang haid
G027	sembelit

Dari tabel relasi tersebut, selanjutnya disimpulkan informasinya sehingga menghasilkan pohon keputusan yang dapat dijadikan sebagai dasar dalam penelusuran diagnosa gangguan, keluhan atau gejala yang sedang dirasakan oleh pengguna atau penderita. Pohon keputusan sistem pakar diagnosa penyakit kanker serviks yang diilustrasikan pada Gambar 2.

Metode *Forward Chaining* akan melakukan penelusuran dimulai dari fakta gangguan atau keluhan pada alat reproduksi sampai didapatkan kesimpulan berupa penyakit yang diderita oleh pengguna. Sistem akan memeriksa data secara terperinci dan mekanisme inferensi dilakukan dengan mengajukan atau memberikan beberapa pilihan gangguan, keluhan atau gejala yang dialami oleh pengguna. Penelusuran fakta dari aturan yang ada dilakukan berdasarkan jawaban pengguna atau dari gangguan,

keluhan atau gejala yang dipilih oleh pengguna. Penelusuran terus menerus dilakukan sampai didapatkan kesimpulan dan solusi dari kondisi pengguna.



Gambar 2. Pohon Keputusan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kanker Serviks

3.2 Kaidah Produksi

Dalam membangun sistem pakar yang baik diperlukan pembuatan basis pengetahuan dan basis aturan yang lengkap dan baik agar proses inferensi berjalan dengan baik. Basis pengetahuan berupa hubungan gejala dan penyakit. Basis pengetahuan dapat dilihat pada tabel sebelumnya, yaitu pada Tabel 2. Basis aturan

diambil dari basis pengetahuan yang ada kemudian disusun dalam bentuk aturan (*rules*). Aturan (*rules*) tersebut dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Aturan (*Rulse*) Penyakit dan Gejala

Aturan (<i>Rules</i>)	Kondisi		
R1 (aturan 1)	IF	G001 G002 G006 G007	THEN P02
R2 (aturan 2)	IF	G001 G003 G007 G011 G014 G018 G019 G021 G023 G024 G027	THEN P11
R3 (aturan 3)	IF	G001 G003 G007 G015 G018	THEN P10
R4 (aturan 4)	IF	G001 G003 G008 G011 G017 G022	THEN P08
R5 (aturan 5)	IF	G001 G004 G008 G014 G016 G020	THEN P05
R6 (aturan 6)	IF	G001 G004 G009	THEN P04
R7 (aturan 7)	IF	G001 G004 G010	THEN P03

Aturan (Rules)	Kondisi		
R8 (aturan 8)	IF	G001	THEN P07
		G012	
		G013	
		G018	
		G021	
R9 (aturan 9)	IF	G001	THEN P06
		G012	
		G021	
R10 (aturan 10)	IF	G003	THEN P01
		G005	
		G011	
R11 (aturan 11)	IF	G003	THEN P09
		G007	
		G017	
		G025	
		G026	
		G027	

3.3 Metode Perhitungan

Metode perhitungan untuk menentukan nilai hasil diagnosa penyakit digunakan rumus sebagaiberikut:

1. Menentukan nilai persentasi tiap gejala terhadap penyakit.

$$nilai\ gejala = \frac{1}{jumlah\ gejala\ (untuk\ penyakit\ yang\ sama)} 100\%$$

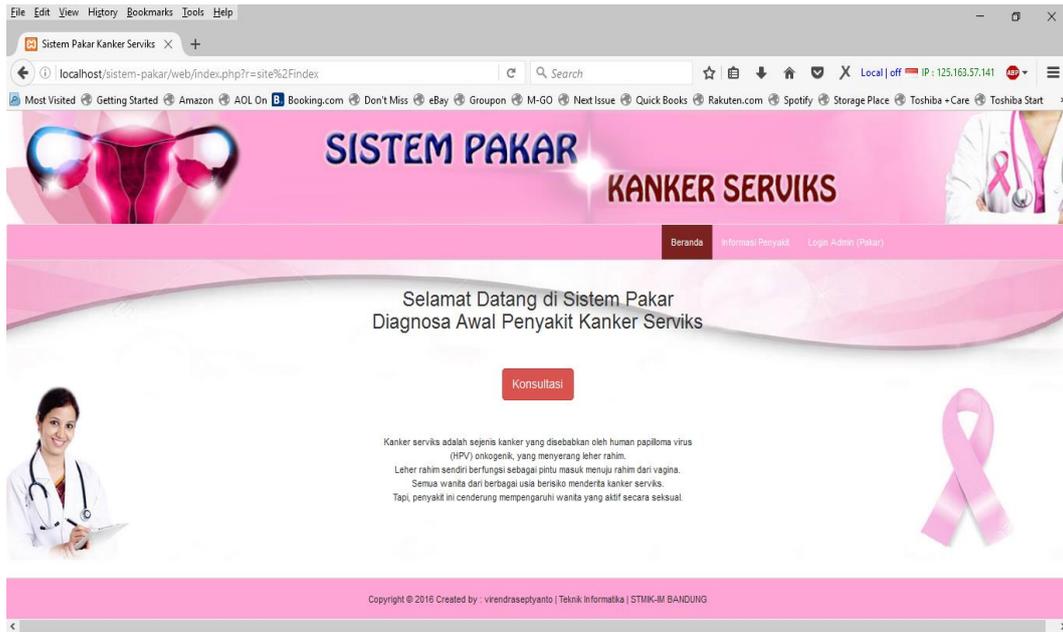
2. Menentukan nilai persentasi hasil diagnosa

$$nilai\ hasil\ diagnosa = jumlah\ seluruh\ nilai\ gejala\ yang\ terpilih$$

Untuk menentukan nilai hasil diagnosa seluruh nilai persentasi gejala yang terpilih dijumlahkan sesuai penyakit yang terkait berdasarkan aturan kaidah produksi pada Tabel 5.

4. IMPLEMENTASI

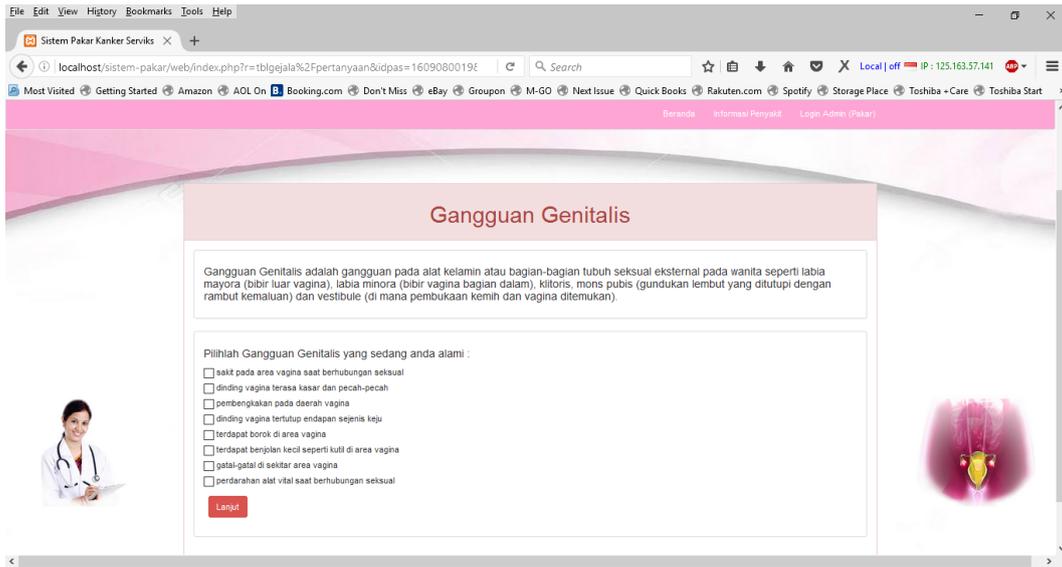
Hasil analisis yang telah dijelaskan pada poin sebelumnya, selanjutnya dikembangkan dalam sebuah sistem. Berikut ini adalah hasil implementasi dari sistem pakar diagnosa penyakit kanker serviks.



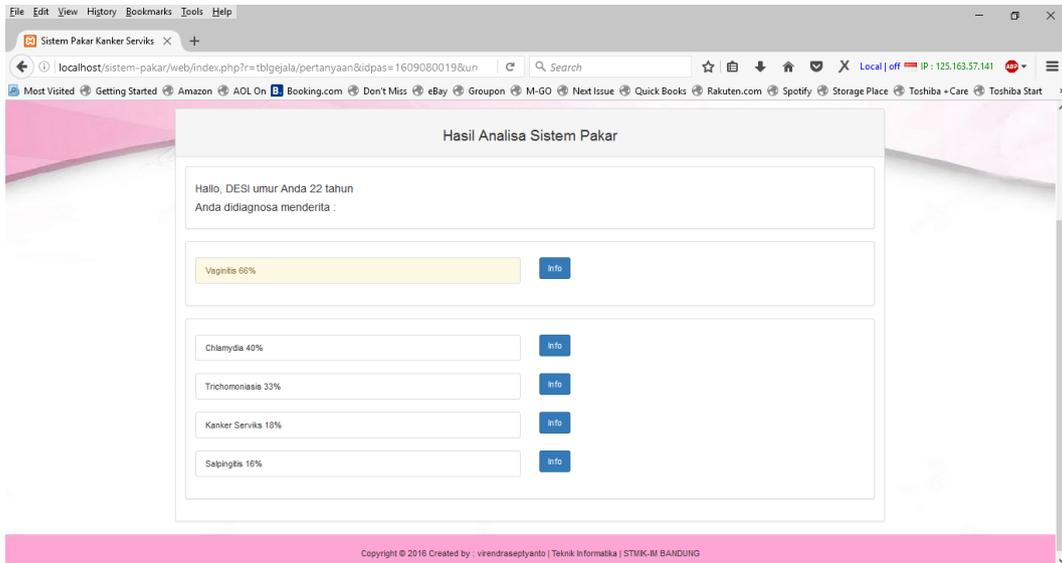
Gambar 3. Halaman Utama



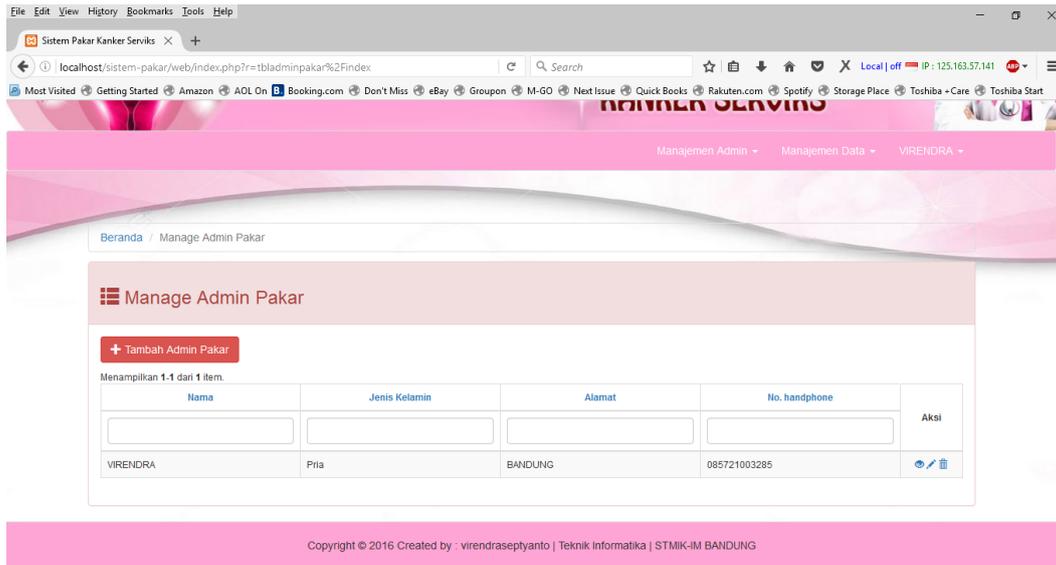
Gambar 4. Form Pengguna



Gambar 5. Halaman Konsultasi



Gambar 6. Halaman Diagnosa



Gambar 7. Halaman Manajemen Sistem Pakar

5. KESIMPULAN

Setelah melalui tahap analisis, perancangan, implementasi dan pengujian aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit kanker serviks dengan menggunakan Metode Forward Chaining, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem pakar diagnosa penyakit kanker serviks ini telah berhasil dibangun sehingga bisa menjadi suatu media informasi, pengetahuan dan sarana deteksi (berdasarkan gejala atau keluhan) bagi orang awan dalam mendeteksi kondisi awal dari penyakit kanker serviks secara mandiri dengan bantuan teknologi, dan dengan aplikasi ini diharapkan dapat membantu dalam memberikan konsultasi bagi masyarakat Indonesia untuk mendapatkan informasi dan penanganan tentang kanker serviks.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] <https://www.cnnindonesia.com/gaya-hidup/20170827161551-255-237610/jumlah-kasus-kanker-serviks-indonesia-tertinggi-ke-2-di-dunia>, diakses 2 September 2017
- [2] Lestari U, (2011): Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Jenis-jenis Kayu. JUITA ISSN: 2086-9398 Vol. I Nomor 4, November 2011.
- [3] Tutik A GAK, Delima R, Proboyekti U (2009): *Penerapan Forward Chaining pada Program Diagnosa Anak Penderita Autisme*. Jurnal Informatika, Volume 5 Nomor 2, November 2009.

- [4] Kusumadewi S, (2003): *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Graha ilmu. Yogyakarta.
- [5] Price S & Wilson L, (2005): *Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*. Edisi 6. EGC, Jakarta.
- [6] Brunner & Suddarth, (2001): *Keperawatan Medikal Bedah Edisi 8 Volume 2*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.