

APLIKASI SISTEM PAKAR PENENTUAN PERAWATAN KECANTIKAN BERBASIS WEB (STUDI KASUS : PAMELLA SALON YOGYAKARTA)

¹Rizka Gustikasari (07018163), ²Sri Winiarti (0516127501)

^{1,2} Program Studi Teknik Informatika

Universitas Ahmad Dahlan

Prof. Dr. Soepomo, S.H., Janturan, Umbulharjo, Yogyakarta 55164

¹Email:

²Email: sri.winiarti@tif.uad.ac.id

ABSTRAK

Untuk meningkatkan strategi bisnis dan meningkatkan layanan kepada konsumen salon Pamella ingin adanya dokter untuk melayani konsultasi perawatan kecantikan. Namun, biaya dokter yang mahal menjadi kendala, karena Salon Pamella ingin meningkatkan kualitas tanpa harus meningkatkan biaya perawatan juga. Sehingga munculah ide untuk mengadopsi ilmu pakar kecantikan di salon Pamella ke dalam sebuah aplikasi sistem pakar. Sistem pakar yang diperlukan berbasis web agar konsumen dapat berkonsultasi dimanapun dan kapanpun, sehingga mempercepat pelayanan pada saat ingin melakukan perawatan.

Pada penelitian ini menggunakan metode penelusuran forward chaining, Representasi Pengetahuan dengan Case Base Reasoning, yaitu untuk membandingkan kasus baru dan kasus lama. Dalam penelitian ini menggunakan metode pengembangan sistem Modified Waterfall diawali dengan tahap analisis definisi persyaratan yaitu analisis kebutuhan dan merekayasa pengetahuan. Dilanjutkan dengan perancangan sistem dan perangkat lunak yaitu perancangan proses dan perancangan interface. Kemudian implementasi dan pengujian unit. Setelah itu sampai pada tahap terakhir yaitu integrasi pengujian sistem menggunakan metode black box test dan alfa test. Aplikasi ini menggunakan PHP sebagai bahasa pemrograman dan MySQL sebagai database.

Dari penelitian yang dilakukan menghasilkan perangkat lunak Sistem Pakar Berbasis Web untuk menentukan perawatan kecantikan di Pamella salon. Informasi yang dihasilkan adalah perawatan kecantikan yang disusun sesuai dengan aturan dalam penentuan jenis perawatan wajah di Pamella salon beserta keterangan dan biaya perawatan. Hasil uji coba menunjukkan bahwa aplikasi layak dan dapat digunakan.

Kata Kunci : *Sistem Pakar, Penentuan Perawatan Kecantikan, Case Base Reasoning*

1. PENDAHULUAN

Saat ini klinik kecantikan berlomba untuk memakai jasa dokter agar bisa mendapatkan kepercayaan lebih dari konsumen. Dokter di klinik kecantikan biasanya melayani konsultasi atas permasalahan kecantikan yang dialami konsumen dengan memberikan solusi perawatan kecantikan yang tepat. Tanpa dokter dan konsultasi

pada salon kecantikan konsumen seringkali bingung untuk memilih produk dan jenis perawatan, karena perawatan yang dipilihnya bisa saja tidak sesuai dengan kondisi kecantikan yang dialaminya.

Salon Pamella yang berlokasi di Jalan Kusumanegara, Yogyakarta hadir sebagai salah satu tempat perawatan yang membantu setiap individu untuk mendapatkan kondisi kecantikan yang sehat seperti yang mereka idamkan. Produk yang digunakan oleh Salon Pamella untuk melayani konsumen melakukan perawatan merupakan produk dengan berbagai macam merk yang dapat disesuaikan dengan kecocokan dan kebutuhan konsumen yaitu perawatan wajah, rambut, tubuh, tangan, kaki, mata dan payudara.

Untuk meningkatkan strategi bisnis dan meningkatkan layanan kepada konsumen salon Pamella ingin adanya dokter untuk melayani konsultasi perawatan kecantikan. Namun, biaya dokter yang mahal menjadi kendala, karena Salon Pamella ingin meningkatkan kualitas tanpa harus meningkatkan biaya perawatan. Sehingga munculah ide untuk mengadopsi ilmu pakar kecantikan di salon Pamella ke dalam sebuah aplikasi sistem pakar.

Sistem pakar yang perlu dirancang dan dibangun menggunakan mesin inferensi *forward chaining*, dan transformasi pengetahuan dari pakar ke dalam bentuk representasi pengetahuan *case base reasoning* serta berbasis *web* agar konsumen dapat berkonsultasi dimanapun dan kapanpun, sehingga mempercepat pelayanan pada saat ingin melakukan perawatan, konsumen sudah tahu solusi perawatan yang tepat untuk permasalahan kecantikan yang dialami.

Latar belakang masalah diatas merupakan pengambilan topik penelitian ini. Judul penelitian ini adalah “**Aplikasi Sistem Pakar Penentuan Perawatan Kecantikan Berbasis Web (Studi Kasus : Pamella Salon Yogyakarta)**”.

2. KAJIAN PUSTAKA

Penelitian terdahulu yang pernah dilakukan oleh Abraham Isnain, skripsi pada tahun 2008 dengan judul “DIAGNOSA KERUSAKAN PRINTER DENGAN PENDEKATAN SISTEM PAKAR MENGGUNAKAN *METODE THEOREMA BAYES* BERBASIS *WEB*”. Penelitian tersebut membahas sistem pakar berbasis *web* untuk mendiagnosa kerusakan printer. Aplikasi tersebut menggunakan metode penelusuran *forward chaining* dan metode kepastian teorema bayes[6].

Penelitian lainnya yang pernah dilakukan oleh Daniar Mandansari skripsi pada tahun 2011 dengan judul “SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN KLINIS UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT KANDUNGAN BERBASIS *CASE BASE REASONING* DENGAN PENDEKATAN SISTEM PAKAR”. Penelitian tersebut menggunakan metode penyajian pengetahuan *case base reasoning* (penalaran berbasis kasus) yang didukung oleh faktor kepastian dengan teorema bayes[9].

2.1.Sistem Pakar

Sistem pakar (*expert system*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli. Dengan sistem pakar ini, orang awampun dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli [8].

Komponen yang harus ada dalam sistem pakar adalah antarmuka (*interface*), motor inferensi (*inference engine*), basis pengetahuan (*knowledge base*) [8]. Komponen – komponen yang ada pada sistem pakar adalah gambar 4 [8] :

- a. Subsistem Penambahan Pengetahuan. Bagian ini digunakan untuk memasukkan pengetahuan, mengkonstruksi atau memperluas pengetahuan dalam basis pengetahuan dalam basis pengetahuan. Pengetahuan ini bisa berasal dari : ahli, buku, basisdata, penelitian, dan gambar.
- b. Basis pengetahuan. Berisi pengetahuan-pengetahuan dalam penyelesaian masalah, tentu saja di dalam domain tertentu.
- c. Motor Inferensi. Program yang berisi metodologi yang digunakan untuk melakukan penalaran terhadap informasi-informasi dalam basis pengetahuan dan blackboard, serta digunakan untuk memformulasikan konklusi.
- d. *Blackboard*. Merupakan area dalam memori yang digunakan untuk merekam kejadian yang sedang berlangsung termasuk keputusan sementara. Ada 3 tipe keputusan yang dapat direkam, yaitu :
 1. Rencana : bagaimana menghadapi masalah.
 2. Agenda : aksi-aksi yang potensial yang sedang menunggu untuk dieksekusi.
 3. Solusi : calon aksi yang akan dibangkitkan.
- e. Antarmuka Pemakai (*User Interface*). Digunakan untuk media komunikasi antara user dan program.
- f. Subsistem Penjelasan. Digunakan untuk melacak respon dan memberikan penjelasan kelakuan tentang sistem pakar secara interaktif melalui pertanyaan.
- g. Sistem Penyaring Pengetahuan. Sistem ini digunakan untuk mengevaluasi kinerja sistem pakar itu sendiri untuk melihat apakah pengetahuan-pengetahuan yang ada masih cocok untuk digunakan di masa mendatang.

2.2. Penalaran Berbasis Kasus (*Case Base Reasoning*)

Penalaran berbasis kasus PBK adalah salah satu metode pendekatan berbasis pengetahuan untuk mempelajari dan memecahkan masalah berdasarkan pengalaman pada masa lalu. Pengalaman yang lalu dikumpulkan dan disimpan dalam tempat yang disebut “Basis Kasus”. Basis kasus adalah kumpulan kasus-kasus yang pernah terjadi [3].

a. Metodologi PBK

Untuk menghasilkan solusi suatu masalah, PBK harus melakukan beberapa tahap proses dimana PBK harus mencari kemiripan kasus baru dengan kasus yang tersimpan, atau ketika ada perubahan terhadap solusi suatu kasus. Tahapan proses yang terjadi dalam PBK dibutuhkan empat 4 tahap, yaitu:

- 1) **RETRIEVE** adalah menemukan kembali kasus yang sama atau yang paling mirip dengan kasus baru
- 2) **REUSE** adalah menggunakan kembali informasi dan pengetahuan dari basis kasus untuk memecahkan masalah kasus baru (proses ini disebut “transfer solusi”).
- 3) **REVISE** adalah merevisi atau memperbaiki solusi yang diusulkan.

- 4) **RETAIN** adalah menyimpan pengalaman untuk memecahkan masalah yang akan datang kedalam basis kasus.

b. Fungsi Sistem PBK

PBK sudah banyak dimanfaatkan banyak pengguna, ada tiga fungsi yang berbeda dari system PBK berdasarkan tingkat keterlibatan pengguna yang semakin meningkat (Althoff, 2001), yaitu:

- 1) Sistem PBK sebagai **Diagnosis**, dimana pengguna memanfaatkan PBK dalam system yang digunakan sebagai alat bantu untuk menentukan hasil diagnosa suatu masalah.
- 2) Sistem PBK sebagai **Pendukung Keputusan**, dimana pemanfaatan PBK pada suatu sistem digunakan sebagai pendukung keputusan untuk penyelesaian masalah. Tipe ini sangat banyak digunakan dalam ruang lingkup yang membutuhkan analisa yang sangat lama dalam menyelesaikan suatu masalah. Dalam tipe ini, basis kasus yang digunakan dalam PBK harus sangat banyak.
- 3) Sistem PBK sebagai **Manajemen Pengetahuan**, dalam tipe ini pemanfaatan PBK digunakan untuk mengelola pengetahuan yang didapatkan dari para pakar atau ahli disuatu bidang. Hal ini dikarenakan seorang pakar tidak dapat dijadikan suatu acuan dalam penyelesaian suatu masalah ketika faktor usia dan penyakit sudah menderitanya.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelusuran *forward chaining*, Representasi Pengetahuan dengan *Case Base Reasoning*, menggunakan metode pengembangan sistem *Modified Waterfall* diawali dengan tahap analisis definisi persyaratan yaitu analisis kebutuhan dan merekayasa pengetahuan. Dilanjutkan dengan perancangan sistem dan perangkat lunak yaitu perancangan proses dan perancangan *interface*. Kemudian implementasi dan pengujian unit. Setelah itu sampai pada tahap terakhir yaitu integrasi pengujian sistem menggunakan metode *black box test* dan *alfa test*. Aplikasi ini menggunakan PHP sebagai bahasa pemrograman dan MySQL sebagai *database*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis dan Definisi Persyaratan

a. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan system yang dibutuhkan meliputi: Data masukan yang diperlukan berupa data kondisi yang dialami, data bagian perawatan, data perawatan kecantikan dan data konsumen. Dari analisis kebutuhan input maka dihasilkan *knowledge base* yang akan digunakan dalam proses penelusuran perawatan kecantikan dengan menggunakan metode *forward chaining* dan proses penalaran berbasis kasus yang dimulai dari penelusuran kondisi menuju kesimpulan perawatan kecantikan. Data keluaran yang dibutuhkan yaitu: dapat menampilkan perawatan yang sesuai dengan jenis dan masalah kecantikan yang dialami oleh konsumen, membandingkan kasus baru dengan kasus yang pernah terjadi di Salon Pamela dan menampilkan laporan konsultasi yang pernah dilakukan konsumen.

b. Merekayasa Pengetahuan

Rekayasa pengetahuan untuk menentukan perawatan kecantikan dimulai dengan membuat alur keputusan, mengumpulkan data kondisi kecantikan dan data perawatan kecantikan.

- 1) Alur Keputusan pada sistem yaitu *Retrieve*, pada proses ini konsumen Pamela memasukkan kondisi kecantikan yang dialaminya. *Reuse*, pada tahap kedua ini sistem akan mencari permasalahan dengan melakukan pengecekan ke *database* untuk mencari gejala-gejala yang sudah ada sebelumnya yang cocok dan memiliki persamaan paling dominan dengan permasalahan yang ada. Dalam peninjauan ini akan diketahui apakah sudah pernah ada kondisi yang sama dengan sebelumnya. *Revise*, setelah tahap reuse, maka sistem akan memberikan solusi penentuan perawatan kecantikan dari kasus yang lama. Penanganan tersebut akan direvisi disesuaikan dengan kasus yang baru. Penanganan untuk kasus baru. *Retain*, pada akhirnya data jenis masalah pada kasus baru tersebut akan disimpan ke dalam database untuk digunakan kembali pada kasus-kasus berikutnya yang memiliki persamaan di dalamnya.
- 2) Tabel Keputusan yang merupakan dasar dari basis aturan penentuan perawatan kecantikan. Contoh tabel keputusan perawatan tangan:

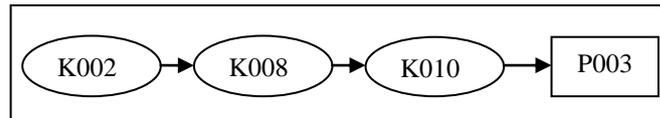
Kode Kondisi	Kondisi	P	P	P
		0	0	0
		2	2	2
		7	8	9
K020	Kulit tangan berminyak	*	*	*
K021	Kulit tangan normal	*	*	*
K022	Kulit tangan kering	*	*	*
K023	Telapak tangan kasar	*	*	*
K024	Telapak tangan kapalan	*	*	*
K025	Kuku tangan rapuh	*		

- 3) Contoh beberapa basis aturan untuk studi kasus perawatan Hair Spa Makarizo Mint Sorbet:

Nama Perawatan	Kode Aturan	Penentuan Perawatan Kecantikan
Hair Spa Makarizo Mint Sorbet	R314	IF rambut berminyak (K012) THEN perawatan hair spa makarizo mint sorbet (P025).
	R315	IF rambut normal (K013) AND rambut berketombe (K016) THEN perawatan hair spa makarizo mint sorbet (P025).

	R316	IF rambut berminyak (K012) AND rambut berketombe (K016) THEN perawatan hair spa makarizo mint sorbet (P025).
--	------	--

- 4) Mesin Inferensi dengan *forward chaining* karena proses yang dialami dengan menampilkan fakta-fakta menuju konklusi akhir yang berupa perawatan kecantikan. Berikut ini contoh *graf* penelusuran pelacakan *forward chaining* perawatan kecantikan Facial La Tulipe:



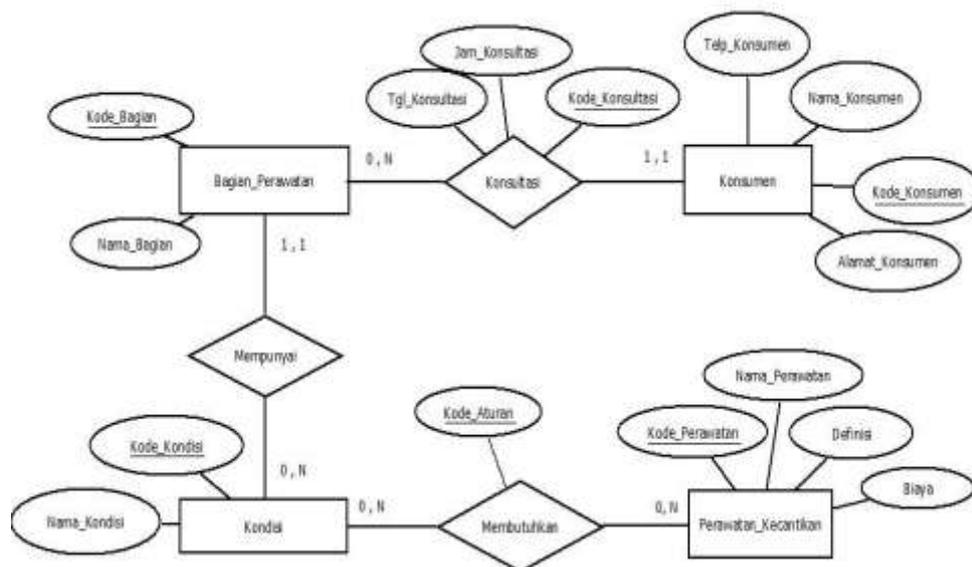
Gambar 1. Contoh Graf Penelusuran

4.2. Perancangan Sistem dan Perangkat Lunak

a. Perancangan Proses

Hal yang paling dominan ketika perancangan proses dilakukan adalah memodelkan data. Di dalam perancangan proses dimodelkan dalam bentuk diagram konteks, model alir data (DAD), model data (ERD) dan mapping tabel dan perancangan table. Pada tahap perancangan, proses yang dirancang adalah komponen perangkat lunak yang meliputi masukan, proses dan keluaran.

Diagram Alir Data pada prancangan proses ini adalah:



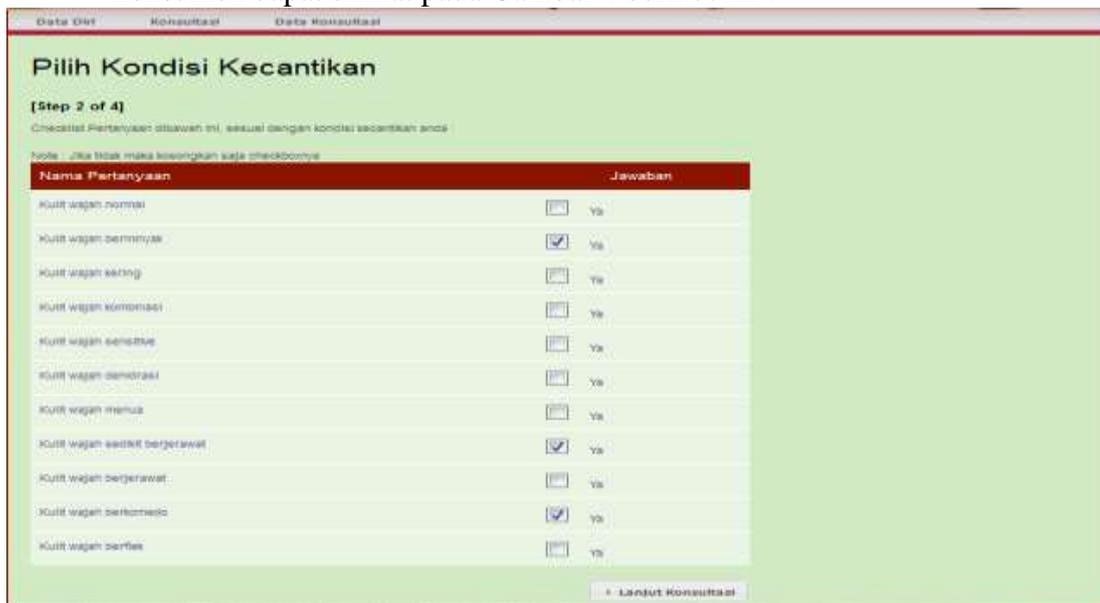
Gambar 3. Entity Relationship Diagram

b. Perancangan Interface

Perancangan *interface* diperlukan untuk memberikan tampilan yang menarik dan memberikan kemudahan pengguna aplikasi. Perancangan *interface* terdiri dari perancangan menu dan perancangan *interface*.

4.1. Implementasi dan Pengujian Unit

Untuk mengetahui hasil penentuan perawatan kecantikan, maka perlu dilakukan pengujian proses penentuan. Pada halaman ini website akan memberikan pilihan kondisi kecantikan dan konsumen mencentang pilihan yang sesuai dengan kondisi yang dialaminya. Masukan kondisi dari konsumen dapat dilihat pada Gambar 4 berikut ini :



Gambar 4. Tampilan Halaman Konsultasi

Jika kondisi sudah sesuai dengan yang dialami maka klik tombol “Lanjut Konsultasi” maka akan muncul halaman hasil penentuan yaitu perawatan kecantikan yang sesuai berdasarkan kondisi yang dipilih adalah

creambath nr danclean dan hair spa makarizo mint sorbet. Karena solusi lebih dari satu perawatan maka konsumen memilih pada langkah selanjutnya. Setelah konsumen memilih maka perawatan pilihan konsumen akan disimpan di kasus untuk perbandingan kasus baru nantinya. Halaman ini dapat dilihat pada Gambar 5 di bawah.

Pilih Jenis Perawatan

Pilih Perawatan baru

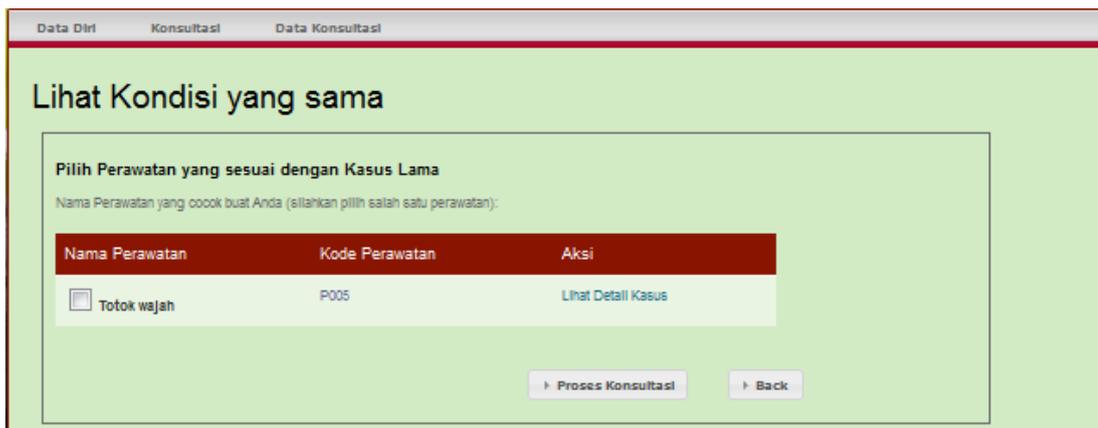
Nama Perawatan yang cocok buat Anda (silahkan pilih salah satu perawatan):

Kode Perawatan	Nama Perawatan	Biaya	Definisi
<input type="checkbox"/> P002	Facial Blokos	Rp. 73.000.00	facial menggunakan produk dari blokos "Blokos percaya pada kemampuan tak terbatas alam untuk melakukan keajaiban untuk hidup. Blokos menggabungkan ekstrak tumbuhan alami yang kuat bekerja selaras dengan sel-sel kulit untuk mencegah dan memperbaiki kekurangan kulit. dengan merangsang pembaharuan sel, meremajakan dan mengaktifkan kembali kulit. Dengan Blokos, yang dapat Anda percaya kulit Anda untuk mempertahankan cahaya muda dan vitalitas"
<input type="checkbox"/> P003	Facial La Tulipe	Rp. 70.000.00	facial menggunakan produk dari la tulipe "Konsep dasar dari pendirinya adalah untuk memproduksi kosmetik yang tidak menimbulkan alergi (hypoallergenic) dan cocok untuk iklim tropis"
<input type="checkbox"/> P004	Facial Wardah	Rp. 66.000.00	facial menggunakan produk dari wardah "Produk Wardah mengandung bahan baku yang aman dan halal, diciptakan untuk kenyamanan dan ketenangan wanita yang menggunakannya"
<input type="checkbox"/> P005	Totok wajah	Rp. 45.000.00	Totok wajah dilakukan dengan cara memberikan pijatan dengan teknik khusus di seujur wajah dengan mengaktifkan titik-titik aura wajah. Tekanan itu membuat aliran darah di wajah menjadi lebih lancar sehingga wajah terlihat segar dan halus. Totok wajah pada dasarnya memiliki beberapa manfaat, diantaranya mengencangkan wajah dan memperlancar peredaran darah. Selain itu, totok wajah juga dapat membuat wajah awet muda dan bersinar. Totok wajah bisa menghilangkan, atau setidaknya meminiskan noda hitam di wajah dan memperkecil pori-pori sehingga wajah terlihat lebih bersih dan halus. Sumber: http://www.suarakarya-online.com/news.html?id=141850
<input checked="" type="checkbox"/> P006	Totok wajah + masker	Rp. 52.000.00	perawatan totok wajah setelah itu menggunakan masker agar kulit terlihat lebih segar.
<input type="checkbox"/> P007	Facial + Totok wajah sarlayu	Rp. 88.000.00	merupakan facial juga totok wajah menggunakan produk sarlayu "Sarlayu berkomitmen untuk perawatan kecantikan alami total. Menawarkan berbagai macam produk yang cocok untuk iklim tropis dan terbuat dari bahan alami diproses dengan teknologi modern untuk wanita yang percaya bahwa kecantikan eksternal adalah sama pentingnya dengan kecantikan internal".
<input type="checkbox"/> P008	Facial + Totok wajah blokos	Rp. 98.000.00	facial juga totok wajah menggunakan produk dari blokos "Blokos percaya pada kemampuan tak terbatas alam untuk melakukan keajaiban untuk hidup. Blokos menggabungkan ekstrak tumbuhan alami yang kuat bekerja selaras dengan sel-sel kulit untuk mencegah dan memperbaiki kekurangan kulit. dengan merangsang pembaharuan sel, meremajakan dan mengaktifkan kembali kulit. Dengan Blokos, yang dapat Anda percaya kulit Anda untuk mempertahankan cahaya muda dan vitalitas".
<input type="checkbox"/> P012	Facial + Totok wajah La Tulipe	Rp. 94.000.00	facial juga totok wajah menggunakan produk dari la tulipe "Konsep dasar dari pendirinya adalah untuk memproduksi kosmetik yang tidak menimbulkan alergi (hypoallergenic) dan cocok untuk iklim tropis".

» Proses Konsultasi
» Cek kondisi yang sama

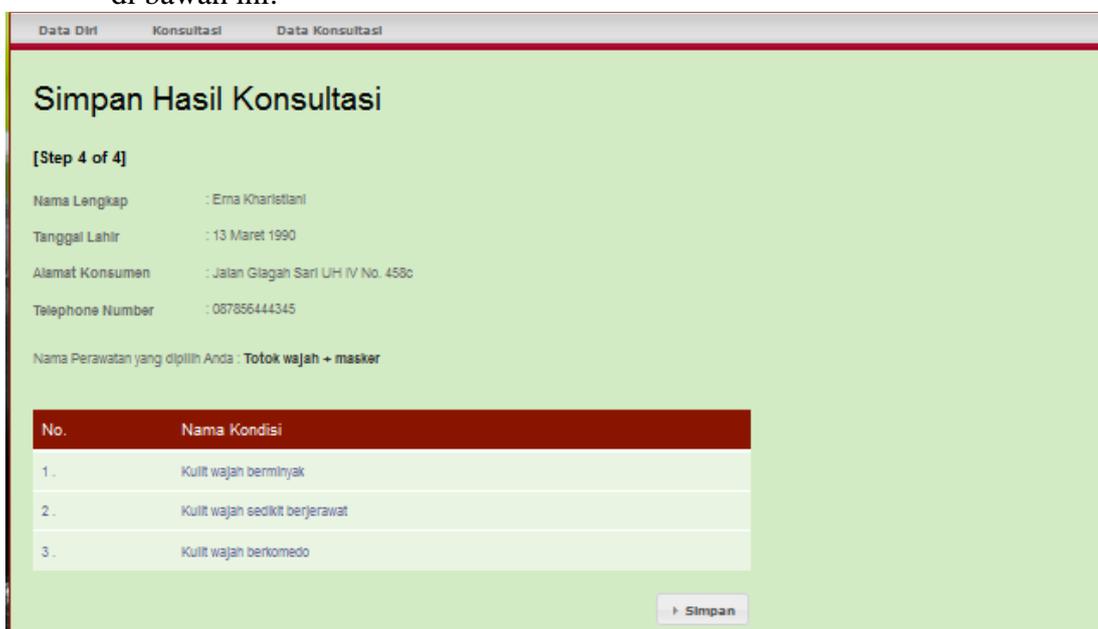
Gambar 5. Tampilan Halaman Hasil Penentuan

Konsumen juga bisa cek kondisi yang sama, yaitu melihat kasus lama yang mirip dengan kasus yang dialaminya. Contoh implementasinya dapat dilihat pada Gambar 6 di bawah ini.



Gambar 6. Tampilan Cek Kondisi yang Sama

Setelah konsumen berkonsultasi, konsumen juga dapat menyimpan hasil konsultasinya. Contoh implementasinya dapat dilihat pada Gambar 7 di bawah ini.



Gambar 7. Tampilan Simpan Hasil Konsultasi

4.2. Integrasi dan Pengujian Sistem

Pengujian sistem ini digunakan untuk mengetahui apakah sistem berjalan dengan baik dan benar sesuai dengan basis pengetahuan sistem pakar. Sistem ini menggunakan dua jenis pengujian yaitu *black box test* yang melibatkan seorang pakar kecantikan Anike Larasati yang merupakan staff ahli pamella salon Yogyakarta, dan *alfa test* yang dilakukan oleh para pemakai (*user*) yaitu, konsumen Pamella salon atau masyarakat, sehingga dapat diperoleh tanggapan dari pemakai tentang *website* tersebut.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- a. Dari penelitian telah dirancang dan dibangun sistem pakar yang baru berbasis web untuk menentukan jenis perawatan kecantikan yang sesuai dengan kondisi kecantikan konsumen. *Website* ini telah di *upload* pada alamat domain www.pamellasalon.com.
- b. *Website* yang telah dirancang dan dibangun mampu mendokumentasikan atau menyimpan informasi dari pengetahuan seorang pakar untuk dipresentasikan dalam bentuk *case base reasoning*.
- c. Berdasarkan hasil uji sistem *black box test*, nilai presentase untuk jawaban “YA” adalah 100 % dan hasil uji *alpha test* “Sangat setuju = 51,7%, “Setuju = 48,3 % , sehingga perangkat lunak layak untuk digunakan serta sesuai dengan kebutuhan pemakai/ *user*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fathansyah, 2006, *Buku Text Komputer Basis Data*, Informatika , Bandung
- [2] <http://female.kompas.com/read/xml/2009/04/11/14214147/kenali.jenis.kulit.wajah.anda>, Kenali Jenis Kulit Anda
- [3] <http://journal.uui.ac.id/index.php/Snati/article/view/760/695>, Penalaran Berbasis Kasus (*Case Base Reasoning*)
- [4] <http://www.diaryarni.com/jenis-jenis-rambut-dan-cara-perawatannya.html>, Jenis Rambut dan Cara Perawatannya
- [5] <http://www.shintiahotono.com/merawat-wajah-menurut-jenis-kulit.html>, Merawat Wajah Menurut Jenis Kulit
- [6] Isnan, Abraham., 2008, *diagnose kerusakan printer dengan pendekatan sistem pakar menggunakan metode theorema bayes berbasis web*, Skripsi S1, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.
- [7] Kusrini., 2006, *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi*, Andi, Yogyakarta
- [8] Kusumadewi, Sri, 2002, *Artificial Intelligent (Teknik dan Aplikasi)*, Graha Ilmu , Yogyakarta
- [9] Mandasari, Daniar., 2011, *sistem pendukung keputusan klinis untuk mendiagnosa penyakit kandungan berbasis case base reasoning dengan pendekatan system pakar*, Skripsi S1, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.
- [10] Peranginangin, Kasiman., 2006, *Aplikasi Web dengan PHP dan MySQL*, Andi, Yogyakarta.
- [11] Pohan, Ir. Husni Iskandar dan Ir. Kusnassriyanto Saiful Bahri, 1997, *Pengantar Perancangan Sistem*. Jakarta, Erlangga.
- [12] Sommerville, Ian., 2003, *Software Engineering Rekayasa Perangkat Lunak Jilid 1*. Jakarta, Erlangga.
- [13] Waljiyanto., 2000, *Sistem Basis Data Analisis dan Pemodelan Data*, Graha Ilmu, Yogyakarta
- [14] Wasitaatmadja, S. M., *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*, 1997.
- [15] Winiarti , Sri, 2010, *Diktat Kuliah Artificial Inteligence, Jurusan Teknik Informatika*, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta