

Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Hernia *Nukleus Pulposus* Menggunakan *Forward Chaining* Berbasis *Web*

Asti Herliana¹, Noor Fuadillah Yudhiono², Fitriyani³

¹Univeristas BSI, asti.ala@bsi.ac.id

²Universitas BSI, fuad.thebrain@gmail.com

³Universitas BSI, fitriyani.fyn@bsi.ac.id

ABSTRAK - Penyakit hernia nukleus pulposus (HNP) merupakan salah satu penyakit yang sering menyebabkan rasa sakit pada ruas-ruas tulang belakang. HNP terjadi dikarenakan adanya nukleus pulposus (bahan pengisi berupa zat yang kenyal seperti gell) yang keluar dari diskus invertebralis (sendi tulang belakang). Gejala awal dari penyakit ini seringkali kurang disadari oleh para penderitanya. Akibat dari kurangnya kesadaran ini justru dapat menyebabkan aktivitas menjadi terhambat. Hal ini dikarenakan HNP dapat menyebabkan nyeri pada bagian tulang belakang yang dapat berimbas pada nyeri pada bagian paha, betis dan kaki bahkan dapat menyebabkan kelainan bentuk tulang belakang. Untuk mengurangi resiko penyakit HNP ini, maka dibutuhkan sebuah sistem pakar yang dapat membantu baik penderita maupun para pakar dalam mendiagnosis gejala awal dari penyakit ini sehingga pencegahan efek berbahaya dapat dilakukan lebih cepat. Pada penelitian kali ini, dibuatkan sebuah sistem pakar yang berfungsi untuk mendiagnosis gejala awal penyakit HNP berbasis web dengan metode forward chaining sebagai logika sistem pakar yang dibuat. Solusi ini dibuat karena dengan adanya bantuan teknologi web, maka para penderita dapat dengan mudah mendiagnosa gejala penyakit HNP kapan saja dan dimana saja.

Kata Kunci : Sistem Pakar, Hernia Nukleus Pulposus, Forward Chaining, Aplikasi Web

ABSTRACT - *Hernia nucleus pulposus (HNP) disease is one of disease that often causes pain in the vertebrae. HNP occurs because of the nucleus pulposus (a filler of a chewy substance like gell) that comes out of the intervertebral disc (spinal joint). The initial symptoms of this disease are often less realized by the patient. As a result of this lack of awareness can actually cause activity to be inhibited. This is because HNP can cause pain in the spine that can affect the pain in the thighs, calves and legs even can cause deformity of the spine. To reduce the risk of HNP disease, it needs an expert system that can help both patients and experts in diagnosing the early symptoms of this disease so that the prevention of harmful effects can be done more quickly. In this study, created an expert system that serves to diagnose the early symptoms of web-based HNP disease with forward chaining method as the logic of expert systems that created. This solution is made because with the web technology, can make the patient easily diagnose symptoms of HNP disease just in time.*

Keywords: *Expert System, Hernia Nucleous Pulposus, Forward Chaining, Web Application*

Diterima: 12 Juli 2017, Direvisi: 20 Agustus 2017, Diterbitkan: 15 September 2017

PENDAHULUAN

Persatuan Dokter Spesialis Syaraf Indonesia (PERDOSSI) pada tahun 2002 melakukan penelitian pada 14 Rumah Sakit Pendidikan dengan hasil untuk penderita Nyeri Punggung Bawah (NPB) adalah sebanyak 819 orang, hal ini setara dengan nilai 18,37% dari total kunjungan pasien (Meliala, 2003). Angka yang didapat dari penelitian yang dilakukan oleh PERDOSSI tersebut merupakan angka yang diketahui dari pasien yang datang untuk melakukan pemeriksaan, diluar dari mayoritas pekerja dalam usia produktif (35-55 tahun). Hal ini menunjukkan bahwa penyakit tulang punggung belakang menunjukkan nilai yang cukup tinggi. Melihat kondisi ini, dapat diambil kesimpulan, rasa sakit pada bagian tulang punggung belakang ini seringkali tidak ditangani secara serius dan tidak menutup kemungkinan dapat menyebabkan terjadinya penyakit yang lebih parah seperti kelumpuhan. Salah satu penyakit yang dapat ditandai dengan adanya nyeri pada bagian tulang punggung belakang adalah Hernia Nukleus Pulposus (HNP). Rasa sakit yang dirasakan biasanya akan semakin terasa semakin parah ketika tubuh dalam posisi setelah berdiri atau duduk, mengalami bersin, batuk atau tertawa, dan juga ketika tubuh dalam posisi membungkuk atau setelah berjalan sejauh beberapa meter (Tim Medkes, 2014).

Menurut Tim Medkes, penyakit HNP disebabkan oleh adanya cairan yang berbentuk seperti gell (nucleus pulposus) dari bantalan sendi tulang belakang (diskus intervertebralis) yang keluar dan disebabkan oleh lemahnya dinding bantalan sendi tulang belakang tersebut. Untuk mengatasi penyakit ini maka diperlukan penanganan serius dari para ahli syaraf. Namun, mayoritas masyarakat Indonesia enggan untuk berkonsultasi dengan para ahli dikarenakan adanya paradigma bahwa untuk berkonsultasi dengan para ahli membutuhkan biaya yang sangat mahal. Untuk menanggulangi seriusnya pengenalan gejala awal penyakit

HNP sekaligus menjembatani masyarakat yang ingin berkonsultasi dengan biaya yang terjangkau membuat beberapa peneliti melakukan kajian dan penyelesaian dari permasalahan ini. Penelitian terdahulu yang dirujuk untuk penelitian ini yang pertama adalah penelitian yang dilakukan oleh Williams, Haughton dan Syvertsen pada tahun 1980. Pada penelitian pendahuluan ini, dilakukan sampel pada 16 orang pasien terindikasi HNP. Hasil data dari 16 objek penelitian kali ini diujikan menggunakan Computed Tomography (CT) dan didapatkan bahwa dengan bantuan CT, dapat ditentukan secara akurat penyakit HNP ini (Williams, Haughton, & Syvertsen, 1980). Penelitian selanjutnya yang dirujuk untuk penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Gama, Hartanto dan Sari pada tahun 2017. Pada penelitian ini dilakukan penerapan sistem pakar dengan menggunakan Bahasa pemrograman PHP dengan logika pakar yang digunakan adalah Teorema Bayes pada gejala awal penyakit Hernia Nukleus Pulposus. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah terciptanya sebuah sistem informasi pakar berbasis Web untuk gejala penyakit HNP yang harus dicegah sejak dini (Gama, Hartanto, & Sari, 2017).

Pada penelitian kali ini, dilakukan penelitian dengan mengimplementasikan pengetahuan dari tiga pakar spesialis bedah syaraf dari Rumah Sakit Santo Yusup Bandung. Adapun para ahli yang dimaksud adalah terlampir sebanyak 3 ahli (Tabel 1). Setelah didapatkan beberapa data yang dibutuhkan dari para pakar tersebut, kemudian dilakukan implementasi menggunakan Bahasa pemrograman PHP dan metode *Forward Chaining* sebagai model logika sistem pakar yang dibuat. Tujuan dilakukannya penelitian kali ini adalah untuk membantu pakar dalam memberikan informasi awal dari gejala penyakit HNP kepada masyarakat dan untuk membantu masyarakat agar mudah mendapatkan informasi awal seputar gejala penyakit HNP.

Tabel 1 Tabel Narasumber Pakar Penelitian

| No | Nama Ahli Pakar | Jabatan | Lama Bekerja |
|----|--|---|--------------|
| 1 | dr. Anggiat Silaen, Sp.BS. | Spesialis Bedah Syaraf | 4 Tahun |
| 2 | dr. Farid Yudhoyono, Sp.BS. M.Epid. | Spesialis Bedah Syaraf dan Epidemiologi. | 5 Tahun |
| 3 | dr. Sri Martira Suri, Sp.BS. | Spesialis Bedah Syaraf | 3 Tahun |

LANDASAN TEORI

Sistem Pakar

Sistem secara pengertian dapat didefinisikan sebagai sekumpulan entitas yang terdiri dari unsur-unsur yang erat hubungannya satu sama lain dan menjalankan fungsinya untuk memperoleh tujuan tertentu (Sutabri, 2012). Sedangkan pakar adalah ahli yang menguasai bidang ilmu yang digelutinya. Sistem pakar sendiri didefinisikan sebagai sebuah sistem yang berbasis komputer yang menggunakan fakta, pengetahuan dan Teknik penalaran tertentu untuk menyelesaikan sebuah permasalahan yang dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang kajian ilmu tertentu (Martin & Oxman, 1988). Dalam kesempatan lain, disampaikan juga pengertian dari sistem pakar sebagai sebuah program komputer yang dirancang dan dimodelkan berdasarkan data dari pakar dengan bidang ilmu masing-masing (Dini, 2015).

Sistem pakar memiliki beberapa karakteristik yang dijabarkan sebagai berikut (Turban, 1995) :

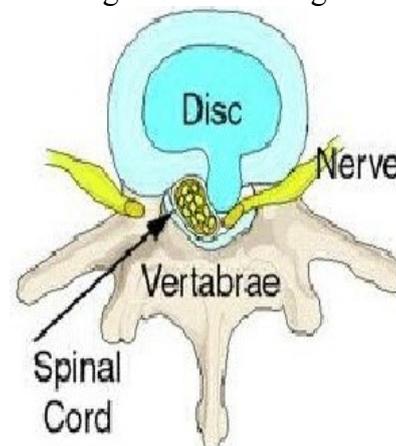
- Memiliki nilai kepakaran, yang mampu membantu user dalam menyelesaikan tugas dan juga membantu memecahkan masalah dengan memberikan solusi.
- Domain tertentu, merupakan kekhususan dari sebuah sistem pakar dalam membidangi suatu disiplin ilmu tertentu.
- Memiliki kemampuan untuk mengolah data yang memiliki ketidakpastian, dan mampu memberikan semacam pertimbangan, saran dan juga anjuran sesuai dengan kondisi dari lingkungan.
- Dirancang untuk dapat dikembangkan secara bertahap.

Sistem pakar yang baik harus memenuhi ciri-ciri sebagai berikut (Kusrini, 2008):

- Terbatas pada bidang yang spesifik
- Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak lengkap atau tidak pasti
- Dapat mengemukakan rangkaian alasan yang diberikannya dengan cara yang mudah dipahami
- Knowledge base* dan *inference engine* terpisah
- Memiliki fasilitas informasi yang handal
- Mudah dimodifikasi
- Dapat digunakan pada berbagai jenis komputer
- Memiliki kemampuan untuk belajar beradaptasi

Hernia Nukleus Pulposus

Hernia Nucleus Pulposus (HNP) adalah turunnya kandungan annulus fibrosus dari diskus intervertebralis lumbal pada spinal canal atau rupture annulus fibrosus dengan tekanan dari nucleus pulposus yang menyebabkan kompresi pada element saraf (Lotke, Abboud, & Ende, 2008). Secara garis besar, HNP digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. *Hernia Nucleous Pulposus*
Sumber : (Muttaqin, 2008)

Penyakit HNP mayoritas menyerang pada usia produktif yakni antara rentang usia 35-55 tahun. Dan pada usia ini, paradigam yang terbentuk di masyarakat bila terdiagnosa HNP adalah keharusan melakukan operasi untuk menyembuhkannya. Padahal jika HNP di ketahui sejak dini, maka biasanya dengan melakukan istirahat, fisioterapi dan konsumsi obat yang dianjurkan oleh para ahli saraf maka rasa sakit akan segera reda dan tindakan operasi tidak akan diperlukan. Hal-hal yang dapat menyebabkan penyakit HNP antara lain :

- a) Aktivitas mengangkat benda yang cukup berat dengan posisi awalan yang salah seperti menggunakan posisi membungkuk sebagai awalan untuk mengangkat benda yang cukup berat
- b) Kebiasaan sikap duduk yang salah dalam rentang waktu yang cukup lama. Hal ini bisa disebabkan karena profesi yang dijalani membutuhkan waktu yang lama dalam posisi duduk yang kurang nyaman untuk tulang belakang seperti membungkuk.
- c) Melakukan gerakan yang salah baik secara sengaja ataupun tidak yang menyebabkan tulang punggung mengalami penyempitan sebagian tulang bawah seperti mengalami trauma karena

kecelakaan dengan posisi akhir dalam keadaan duduk atau membungkuk.

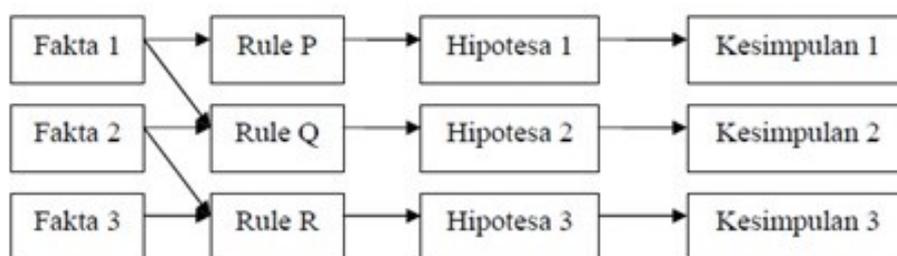
- d) Kelebihan berat badan (obesitas).

Beberapa hal yang dapat dilakukan untuk mencegah penyakit HNP antara lain :

- a) Jika aktivitas yang dilakukan adalah duduk dalam waktu yang cukup lama, maka duduklah dalam posisi yang benar dan sesekali lakukan peregangan sehingga tulang belakang kembali pada posisi yang baik.
- b) Menjaga berat badan agar tidak mengalami obesitas
- c) Melakukan olah raga serta mengkonsumsi obat (bila diperlukan) untuk kelenturan dan kekuatan otot tulang belakang.
- d) Menghindari kegiatan berulang yang dapat membuat tulang belakang mengalami trauma dan menimbulkan rasa nyeri.

Forward Chaining

Metode *forward chaining* adalah salah satu metode *inferensi* dalam pengambilan keputusan yang dimulai dari sisi sebelah kiri dengan asumsi penalaran dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji tingkat kebenaran dari sebuah hipotesis. Secara umum *forward chaining* digambarkan sebagai berikut :

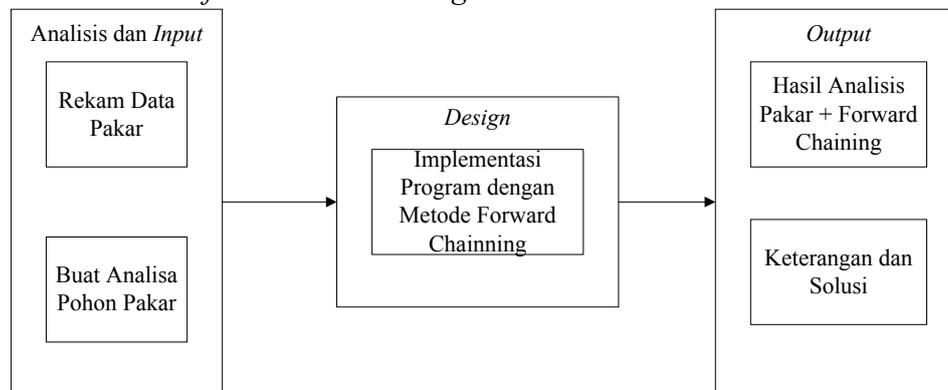


Gambar 2. Metode *Forward Chaining*

Sumber : (Kusumadewi, 2003)

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan pada penelitian kali ini adalah dengan melakukan implementasi metode *forward chaining*



Gambar 3. Metodologi Penelitian

Tahapan yang dilakukan pada penelitian kali ini terdiri dari 3 tahapan yakni:

1. Analisis dan *Input*

Pada tahap analisis dan *input* dilakukan pengumpulan data yang dibutuhkan dalam penelitian kali ini yang bersumber dari wawancara dengan para pakar bedah syaraf yang disampaikan pada tabel 1. Sumber lain yang dibutuhkan untuk melengkapi data pada penelitian kali ini didapatkan dari kajian literature dari penelitian terdahulu mengenai penyakit HNP ini. Setelah didapatkan data yang dibutuhkan, kemudian dibuatkan pohon pakar sehingga mempermudah pembuatan logika pada tahanan *design*.

2. *Design*

Pada tahap *design* dilakukan implementasi logika *forward chaining* dengan menggunakan Bahasa pemrograman PHP sehingga didapatkan tampilan antar muka yang menjadi solusi dari permasalahan pada penelitian kali ini.

3. *Output*

Keluaran yang dihasilkan dari penelitian kali ini disampaikan dalam bentuk hasil analisis pakar yang telah dilakukan pengolahan berdasarkan logika *forward chaining* sehingga gejala yang menjadi

a) *Use case Diagram*

pada logika penjabaran data hasil pakar. Metodologi penelitian kali ini dijabarkan pada gambar sebagai berikut:

masukannya sistem dapat diberikan hasil berupa keterangan jenis HNP dan juga solusi yang bisa dilakukan agar rasa sakit yang diderita dapat disembuhkan.

PEMBAHASAN

Analisa Kebutuhan Sistem

a) Halaman Pasien

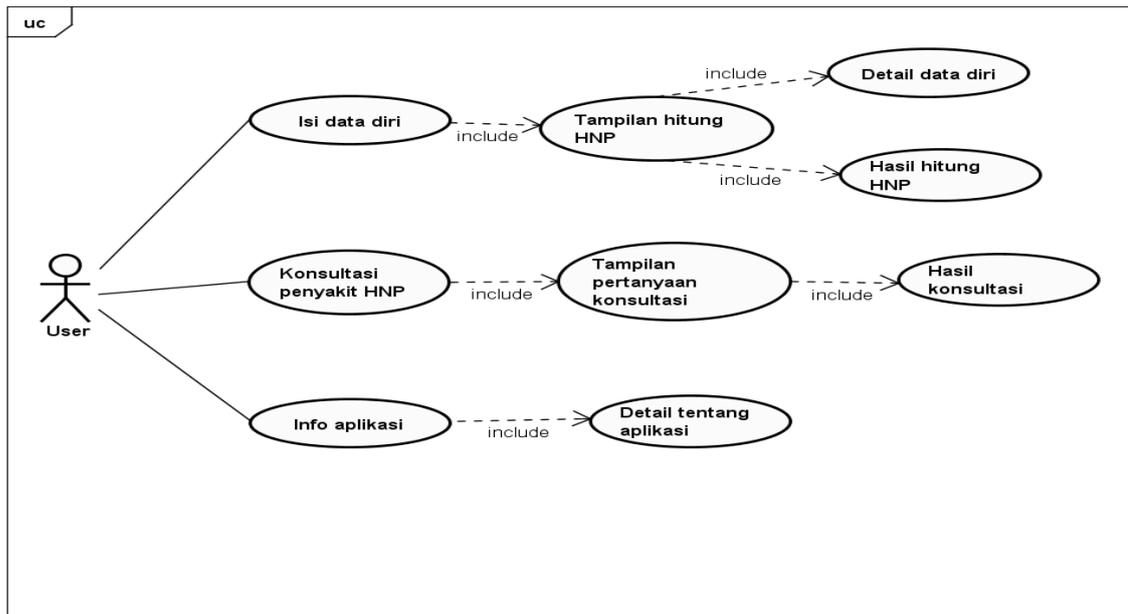
- 1) Pasien buka web sistem pakar diagnosis HNP
- 2) Pasien harus mengisi form data pasien terlebih dahulu dengan ketik : nama pasien, jenis kelamin, alamat pasien, pekerjaan sebelum melakukan diagnosis.
- 3) Pasien melakukan diagnosis penyakit HNP dengan menjawab pertanyaan.

b) Halaman Admin

- 1) Admin dapat mengelola data penyakit.
- 2) Admin dapat mengelola data gejala.
- 3) Admin dapat mengelola data relasi.
- 4) Admin hanya dapat mengelola penyakit
- 5) Admin hanya dapat melihat laporan konsultasi.

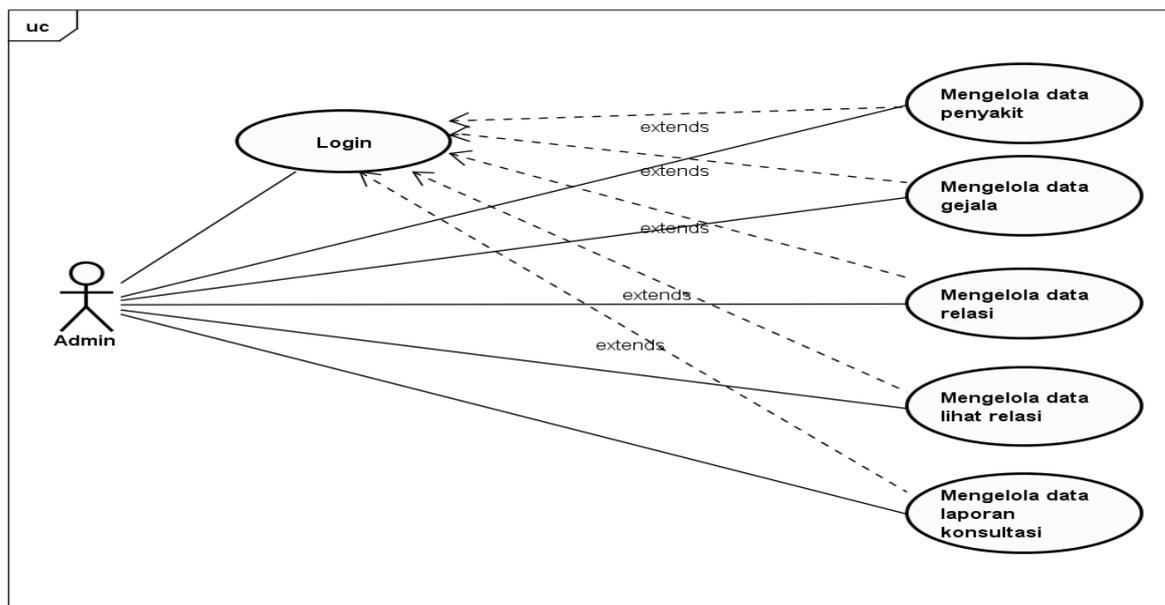
Rancangan Sistem

Hasil analisa sistem pada Sistem Pakar Diagnosis Penyakit HNP.



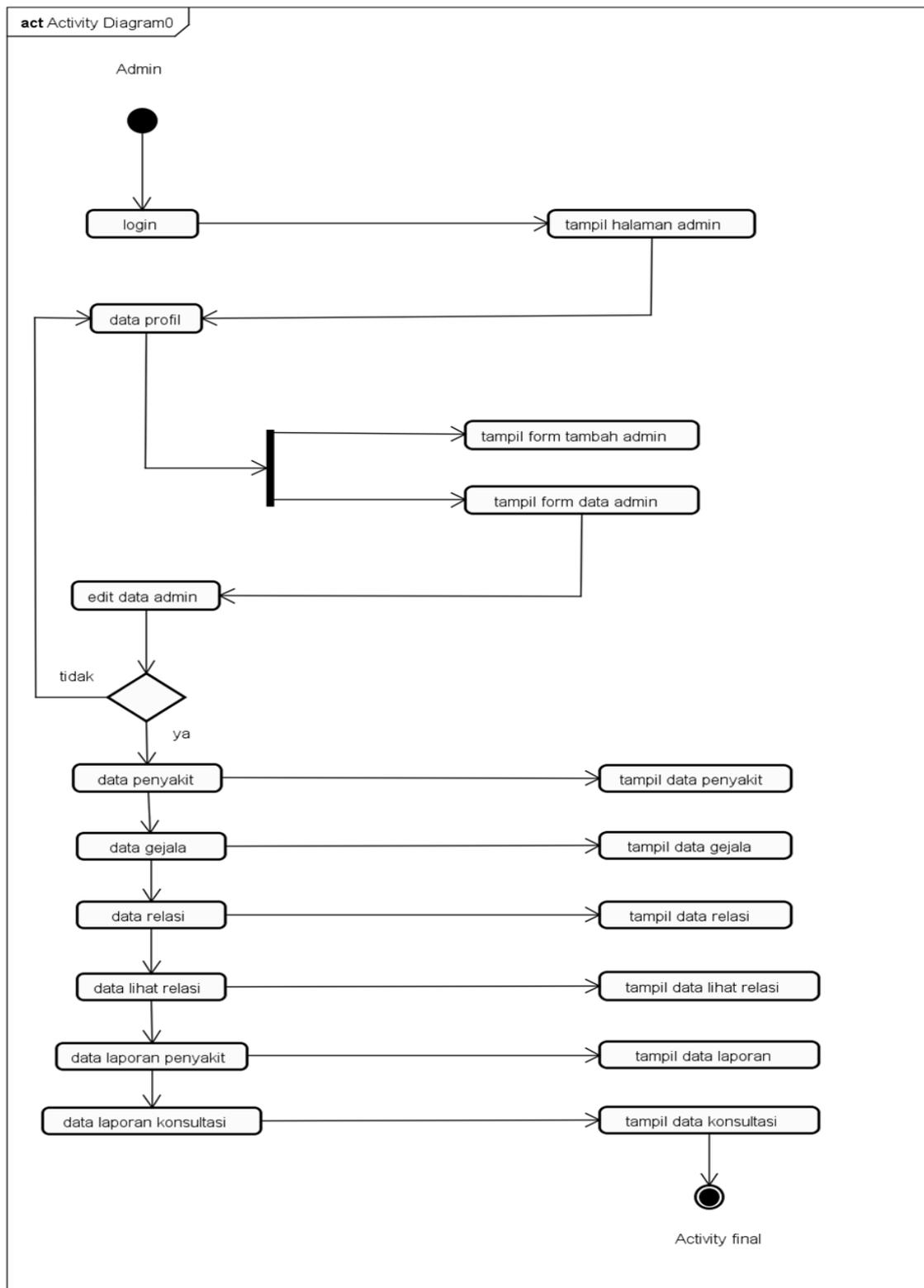
Gambar 4. Use case Diagram Halaman Pasien

b) Use case Diagram Admin



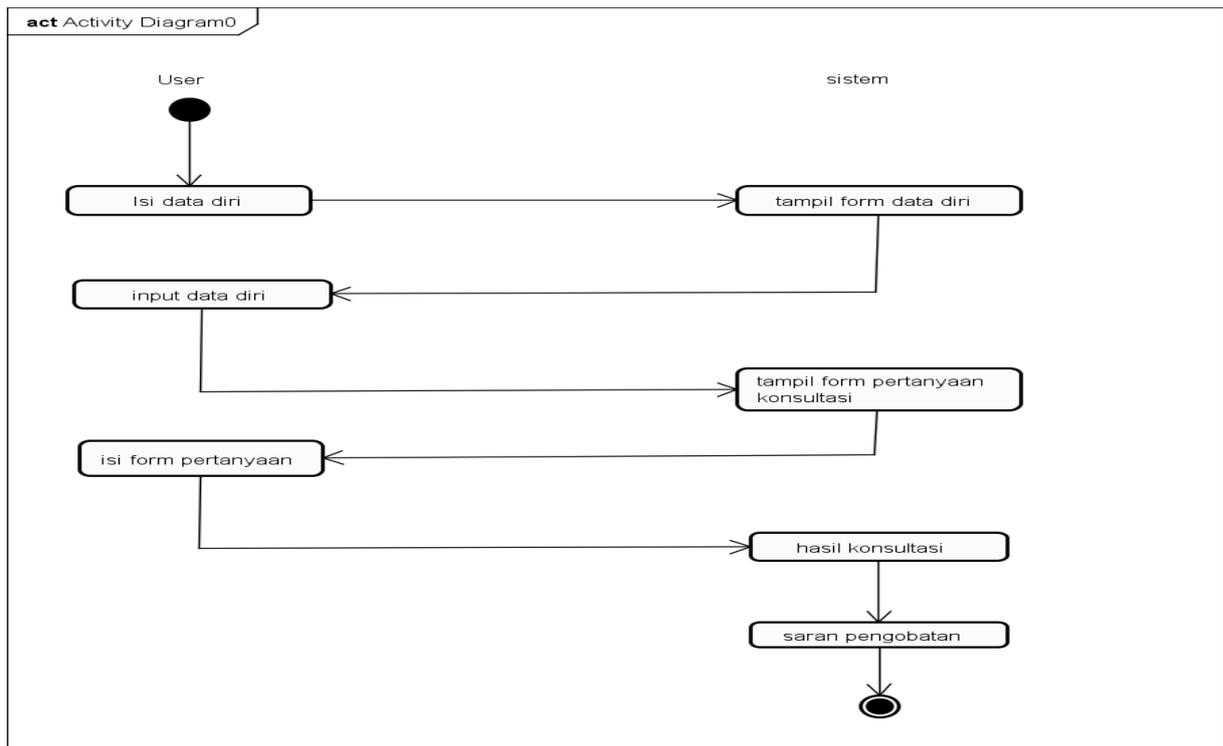
Gambar 5. Use case Diagram Halaman Admin

c) Activity Diagram Admin



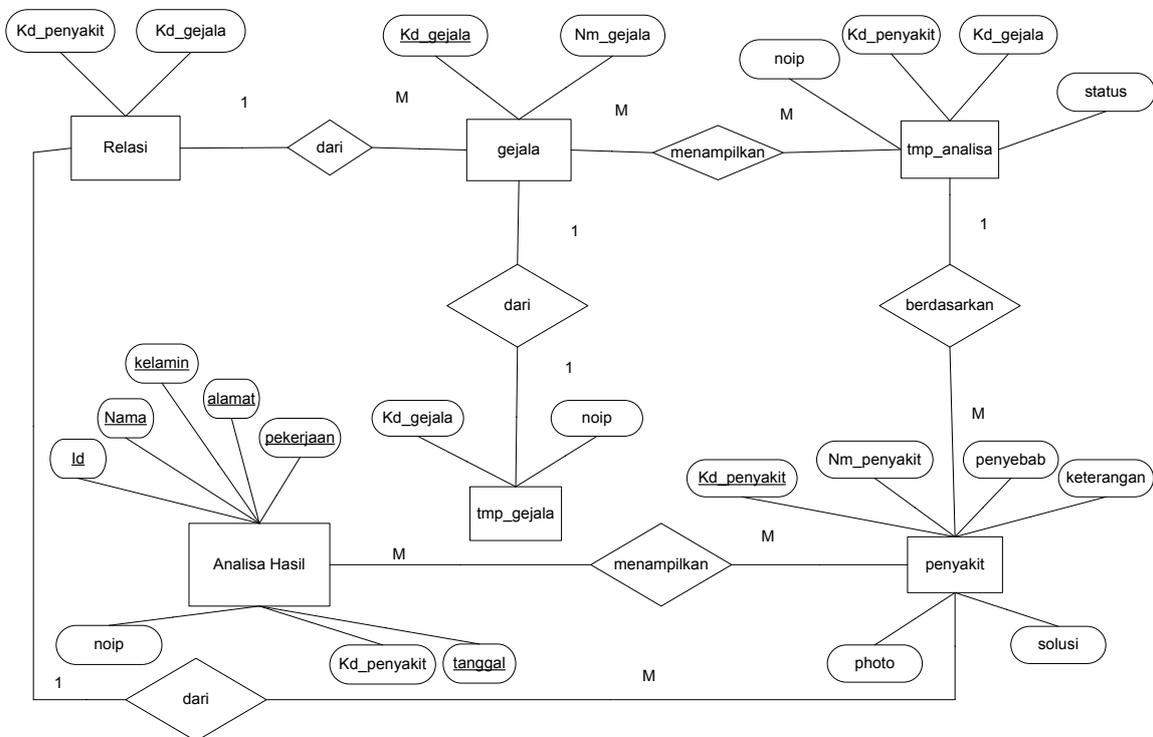
Gambar 6. Activity Diagram Admin

d) Activity Diagram User



Gambar 7. Activity Diagram User

3. Entity Relationship Diagram (ERD)



Gambar 8. Entity Relationship Diagram Sistem Pakar Diagnosis Hernia Nukleus Pulposus Berbasis Forward Chaining

Tampilan Antar Muka



Gambar 9. Tampilan Antar Muka Aplikasi Sistem Pakar

Dari hasil pembahasan yang telah dijabarkan, didapatkan hasil dari penelitian ini adalah metode *forward chaining* memberikan hasil yang cukup baik dalam mengimplementasikan sistem pakar diagnosis pada penyakit *Hernia Nucleous Pulposus*. Hal ini dapat terlihat dari uji aplikasi dapat memberikan hasil diagnosis jenis penyakit HNP yang diderita sekaligus memberikan solusi penanganan dari jenis penyakit HNP yang diderita.

PENUTUP

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian kali ini adalah, bahwa dengan adanya diagnosis sistem pakar penyakit HNP berbasis web dapat memudahkan para pakar untuk memberikan informasi awal gejala dari penyakit ini kepada masyarakat. Selain itu, masyarakat juga dapat dengan mudah mendeteksi kemungkinan terserang penyakit ini sejak dini dengan melakukan diagnosis melalui fasilitas web yang dapat diakses kapan saja dan dimana saja. Aplikasi sistem pakar ini membantu masyarakat mengetahui solusi serta memberikan pengetahuan bagaimana cara mencegah penyakit HNP (*Hernia Nucleus Pulposus*) apabila terjadi pada masyarakat dan membuat masyarakat

tahu bagaimana terapi yang bisa dilakukan dirumah ketika terserang penyakit tersebut. Aplikasi sistem pakar yang dibuat pada penelitian ini semata-mata hanya untuk membantu pakar bedah saraf dalam menginformasikan gejala awal dari penyakit HNP dan bukan menggantikan peran pakar itu sendiri, sehingga masyarakat tidak lagi menunggu kondisi parah untuk melakukan pengobatan.

Saran bagi para peneliti selanjutnya adalah dengan mengembangkan pembahasan dengan menambahkan jenis klasifikasi penyakit HNP dengan pendekatan hasil diagnosis *Magnetic Resonance Imaging* (MRI). Selain itu, untuk pengembangan aplikasi dapat dibuatkan aplikasi pakar dengan berbasis *mobile*.

DAFTAR PUSTAKA

- Dini. (2015, Desember 30). *Pengertian Sistem Pakar*. Retrieved from www.dosenit.com: <http://dosenit.com/kuliah-it/sistem-informasi/pengertian-sistem-pakar>
- Gama, A. A., Hartanto, A. D., & Sari, B. W. (2017). Penerapan Theorema Bayes Pada Sistem Pakar Penyakit Herniated Nucleus Pulposus (HNP). *Jurnal DASI Vol 18 No 2*, 31-36.
- Kusrini. (2008). *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Andi.
- Kusumadewi, S. (2003). *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Lotke, P. A., Abboud, J. A., & Ende, J. (2008). *Lippincott's Primary Care Orthopaedics*. China: Philadelphia.
- Martin, J., & Oxman, S. (1988). *Building Experts System A Tutorial*. New Jersey: Prentice Hall International.

- Meliala, A. (2003). *Nyeri Punggung Bawah, Dalam : Assesmen NPB*. Yogyakarta: PERDOSSI.
- Muttaqin, A. (2008). *Asuhan Keperawatan Klien dengan Gangguan Sistem Persarafan*. Jakarta: Salemba Medika.
- Sutabri, T. (2012). *Konsep Sistem Informasi*. Yogyakarta: C.V Andi.
- Tim Medkes. (2014, Juni 15). *Hernia Nukleus Pulposus atau Saraf Terjepit*. Retrieved from [www.medkes.com: http://www.medkes.com/2014/06/hernia-nukleus-pulposus-atau-saraf-terjepit.html](http://www.medkes.com/2014/06/hernia-nukleus-pulposus-atau-saraf-terjepit.html)
- Turban, E. (1995). *Decision Support System and Expert System*. New Jersey: Prentice Hall International.
- Williams, A. L., Haughton, V. M., & Syvertsen, A. (1980). Computed Tomography In The Diagnosis of Herniated Nucleus Pulposus. *Radiology Vol. 135 : Issue. 1*, 95-99.