

# PERANCANGAN *EXPERT SYSTEM CLINICAL PATHWAY* ASUHAN KEPERAWATAN BRONCHOPNEUMONIA

Hajra Rasmita Ngemba<sup>1)</sup>, Rahmiwati Habibu<sup>2)</sup>, Syaiful Hendra<sup>3)</sup>

<sup>1), 2)</sup> Sistem Informasi STMIK Adhi Guna Palu

<sup>3)</sup> Teknik Informatika STMIK Adhi Guna Palu

Jl Undata No. 3, Palu Sulawesi Tengah

Email : [hajra.rasmita@gmail.com](mailto:hajra.rasmita@gmail.com)<sup>1)</sup>, [rahmi.habibu@gmail.com](mailto:rahmi.habibu@gmail.com)<sup>2)</sup>, [syaiful.hendra.garuda@gmail.com](mailto:syaiful.hendra.garuda@gmail.com)<sup>3)</sup>

## Abstrak

Riskesdes tahun 2013 menyatakan bahwa penyakit *pneumonia* diantaranya adalah *bronchopneumonia* merupakan penyebab kematian balita tertinggi kedua setelah diare. Peranan seorang perawat sangat penting dalam kasus ini, *pathway* klinik *bronchopneumonia* menjadi pedoman bagi tenaga perawat dalam menegakkan asuhan keperawatan sesuai dengan NANDA, NIC dan NOC. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah perancangan tools yang dapat digunakan menjadi sebuah sistem pakar dalam membantu penegakkan askep pasien *bronchopneumonia*. Penalaran dalam penelitian ini menggunakan rule base dengan metode *forward chaining*. Basis pengetahuan diambil dari aturan *pathway* klinik *bronchopneumonia*. Hasil dari pengujian perancangan yang dilakukan dari 3 orang informan, dapat disimpulkan bahwa perancangan aplikasi pada penelitian ini sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna.

**Kata kunci :** Perancangan, *Expert System*, *Clinical Pathway*, Askep *Bronchopneumonia*.

## 1. Pendahuluan

*Pneumonia* merupakan peradangan parenkim paru yang disebabkan oleh mikroorganisme (bakteri, virus, jamur, parasit). Namun *pneumonia* juga dapat disebabkan oleh bahan kimia ataupun karena paparan fisik seperti suhu dan radiasi [1]. Gejala penyakit *pneumonia* yaitu menggigil, demam, sakit kepala, batuk, mengeluarkan dahak, dan sesak napas. Menurut Riskesdas tahun 2013, *pneumonia* merupakan penyebab kematian tertinggi kedua setelah diare diantara balita.

Populasi yang rentan terserang *pneumonia* adalah anak-anak usia kurang dari 2 tahun, usia lanjut lebih dari 65 tahun dan orang yang memiliki masalah kesehatan (malnutrisi, gangguan imunologi). Sedangkan menurut status ekonomi dengan menggunakan indeks kepemilikan, semakin rendah status ekonomi semakin tinggi *period prevalence pneumonia*[2].

Menurut Bennete, *pneumonia* pada anak dibedakan menjadi 3 bagian yaitu: *pneumonia lobaris*, *pneumonia*

*interstitial* (bronkiolitis) *bronchopneumonia* [3]. Dari ketiga jenis *pneumonia* tersebut yang paling banyak kasus pasien meninggal diakibatkan oleh *bronchopneumonia*.

Pada tahun 2015, *pneumonia* diperkirakan telah menyebabkan kematian pada 920.136 balita di seluruh dunia [15]. Di Indonesia tahun 2014, didapatkan 657.490 kasus *pneumonia* dengan angka kejadian tertinggi terjadi di Provinsi Jawa Barat sebanyak 197.654 kasus (43,22%). Dari semua kasus tersebut, sebanyak 496 balita di laporkan meninggal dunia. Di Provinsi Sumatera Utara, angka kejadian *pneumonia* yang di derita balita cukup tinggi yakni 27.273 balita (20,07%), dimana 9 balita diantaranya meninggal dunia. Data ini menunjukkan terjadinya peningkatan kasus *pneumonia* dibandingkan pada tahun 2013 dengan 23.643 kasus [2].

Berbagai upaya ditempuh untuk mengurangi angka kematian yang diakibatkan oleh *pneumonia bronchopneumonia* yang juga menjadi target dari *Millenium Development Goal* (MDG) 4 yang menargetkan angka kematian balita menurun duapertiga di tahun 2015 dari tahun 1990 [2]. Selain dokter tenaga kesehatan yang berperan penting dalam mencapai target tersebut di Indonesia adalah perawat atau *nurse*. *Clinical pathway* atau *pathway* klinis menjadi pedoman bagi seluruh tenaga medis terutama perawat dalam menegakkan asuhan keperawatan yang baik sesuai dengan *evidane base*. Dengan penerapan diagnosa keperawatan NANDA Internasional penentuan tujuan *Nursing Outcome Classification* (NOC) dan intervensi yang harus dilakukan *Nursing Intervention Classification* (NIC).

Penggunaan sistem komputer untuk membantu penegakan asuhan keperawatan belum banyak dilakukan oleh pelayanan kesehatan dalam hal ini *nurse*. Pada umumnya perancangan sistem pakar dibuat untuk melakukan diagnosa medis membantu para dokter pemula / tenaga paramedis untuk menghadapi kondisi diagnosa tertentu misalnya pada penelitian yang dilakukan oleh Fetty Nurlela pada tahun 2013 [16], dalam penelitian tersebut menggunakan metode wawancara dengan dokter gigi. Adapun untuk tujuan

penelitian adalah menghasilkan suatu sistem pakar untuk membantu dokter gigi dalam mendokumentasikan ilmunya serta membantu para dokter pemula/tenaga paramedis jika dokter gigi senior (pakar) sedang tidak berada di tempat. Hasil yang diperoleh dari penelitian tersebut adalah sistem pakar mampu mendeteksi penyakit gigi pada manusia dengan memanfaatkan komputer sebagai alat bantu untuk mengakses data. Sedangkan pada penelitian ini diagnosa yang digunakan bukanlah diagnosa medis melainkan diagnosa keperawatan yang merujuk pada diagnosa NANDA Internasional.

Berdasarkan fenomena tersebut penelitian ini ditujukan untuk merancang aplikasi *expert system* asuhan keperawatan *brochopneumonia* berdasarkan *clinical pathway*. Dan penelitian ini merumuskan permasalahan yaitu “Bagaimana merancang sebuah aplikasi *expert system* asuhan keperawatan *brochopneumonia* berdasarkan *clinical pathway* ?”.

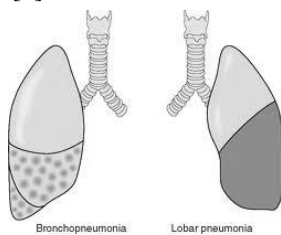
## 2. Pembahasan

### 2.1 Expert System

*Expert system* / sistem pakar adalah program komputer yang menggunakan pengetahuan pakar untuk mencapai tingkat kinerja yang tinggi pada area yang sempit [4]. Secara umum, sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli [5].

### 2.2 Bronchopneumonia

*Bronchopneumonia* adalah salah satu jenis *pneumonia* yang mempunyai pola penyebaran berbecak, teratur, dalam satu atau lebih area terlokalisasi di dalam *bronchi* dan meluas ke *parenkim* paru yang berdekatan di sekitarnya [6].



Gambar 1. Becak pada paru (*Bronchopneumonia*)

### 2.3 NANDA, NOC dan NIC

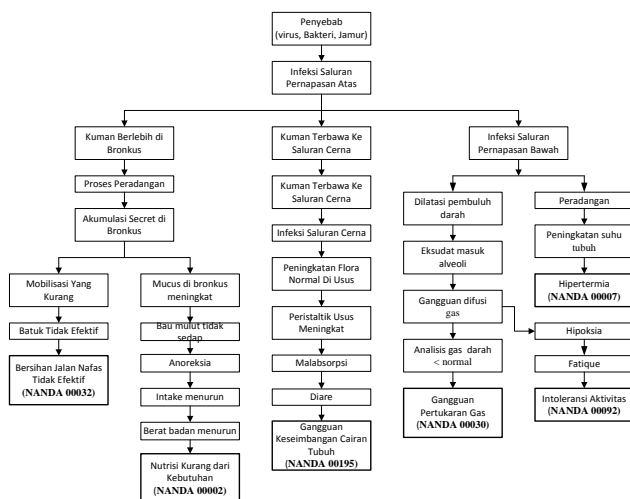
*North American Nursing Diagnosis Association* (NANDA) didirikan sebagai badan formal untuk meningkatkan, mengkaji kembali dengan mengesahkan daftar terbaru dari diagnosis keperawatan yang digunakan oleh perawat praktisi. *Nursing outcome classification* (NOC) menggambarkan respon pasien terhadap tindakan keperawatan. NOC mengevaluasi hasil pelayanan keperawatan sebagai bagian dari pelayanan kesehatan [7]. *NIC* (*Nursing Intervention Classification*)

adalah suatu daftar intervensi diagnosa keperawatan yang menyeluruh dan dikelompokkan berdasarkan label yang mengurai pada aktifitas yang dibagi menjadi 7 bagian dan 30 kelas. *NIC* digunakan perawat pada semua spesialis dan semua area keperawatan [8].

### 2.4 Clinical Pathway Bronchopneumonia

*Clinical pathway* merupakan pedoman kolaboratif untuk merawat pasien yang berfokus pada diagnosis, masalah klinis dan tahapan pelayanan. Tindakan yang diberikan diseragamkan dalam suatu standar asuhan, namun tetap memperhatikan aspek individu dari pasien [9]. Timbulnya *bronchopneumonia* disebabkan oleh virus, bakteri, jamur, protozoa, mikobakteri, mikoplasma, dan riketsia [7]. Gambar 2 merupakan *pathway* klinik untuk pasien *bronchopneumonia* berdasarkan diagnosis pakar keperawatan Bapak Ruhjana S.Kep., Ns., MAN.

Berdasarkan Gambar 2 dapat diketahui bahwa dari pemeriksaan setiap alur berujung pada diagnosis NANDA yang menjadi pedoman para *nurse* untuk menentukan *outcome* atau hasil yang ingin dicapai serta *intervention* atau tindakan apa yang harus dilakukan.



Gambar 2. *Clinical Pathway* AP *Bronchopneumonia*

### 2.5 Metode Forward Chaining

*Forward chaining* adalah teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian IF dari *rules* IF-THEN. Proses pencocokan berhenti bila tidak ada lagi *rule* yang bisa dieksekusi [13]. Pada metode ini, data digunakan untuk menentukan aturan mana yang akan dijalankan. Metode inferensi *forward chaining* cocok digunakan untuk menangani masalah pengendalian (*controlling*) dan peramalan (*prognosis*) [14].

### 2.6 Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan yang berupa aturan ini merupakan kumpulan kaidah-kaidah yang berhubungan satu sama lain. Aturan yang akan digunakan untuk diagnosis keperawatan (NANDA), Intervensi (NIC) dan Outcome (NOC) dalam basis pengetahuan sistem dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Basis Pengetahuan CP Bronchopneumonia**

Kode	Aturan
K1	<b>IF</b> Infeksi Saluran Napas Atas <b>AND</b> Kuman di Bronkus <b>BERLEBIH AND</b> Proses Peradangan <b>ADA AND</b> Akumulasi Sekret di Bronkus <b>ADA THEN Bersihan Jalan Nafas Tidak Efektif</b>
K2	<b>IF</b> Infeksi Saluran Napas Atas <b>AND</b> Kuman di Bronkus <b>BERLEBIH AND</b> Proses Peradangan <b>ADA AND</b> Akumulasi Sekret di Bronkus <b>ADA AND</b> Mukus Bronkus <b>MENINGKAT AND</b> Bau Tidak Sedap <b>YA AND</b> Anoreksia <b>ADA AND</b> Intake <b>KURANG THEN Nutrisi Kurang dari Kebutuhan</b>
K3	<b>IF</b> Infeksi Saluran Napas Atas <b>AND</b> Kuman Terbawa di Saluran Pencernaan <b>ADA AND</b> Infeksi Saluran Pencernaan <b>ADA AND</b> Flora Normal Dalam Usus <b>MENINGKAT AND</b> Peristaltik Usus <b>MENINGKAT AND</b> Malaborasi <b>ADA AND</b> Diare <b>ADA THEN Gangguan Keseimbangan Cairan Tubuh</b>
K4	<b>IF</b> Infeksi Saluran Napas Atas <b>AND</b> Infeksi Saluran Pernafasan Bawah <b>ADA AND</b> Dilatasi Pembuluh Darah <b>ADA AND</b> Eksudat Plasma Masuk Alveoli <b>ADA AND</b> Gangguan Difusi Gas <b>ADA THEN Gangguan Pertukaran Gas</b>
K5	<b>IF</b> Infeksi Saluran Napas Atas <b>AND</b> Infeksi Saluran Pernafasan Bawah <b>ADA AND</b> Peradangan <b>ADA AND</b> Suhu Badan <b>MENINGKAT THEN Hipertermia</b>
K6	<b>IF</b> Saluran Pernafasan Atas <b>TERGANGGU AND</b> Infeksi Saluran Pernafasan Bawah <b>ADA AND</b> Dilatasi Pembuluh Darah <b>ADA</b> Eksudat Masuk Alveoli <b>ADA AND</b> Gangguan Difusi Gas <b>ADA AND</b> Hipoksia <b>ADA AND</b> Fatigue <b>ADA THEN Intoleransi Aktivitas</b>

Selanjutnya pengelompokan diagnosis keperawatan berdasarkan klasifikasi Nanda International Nursing Diagnoses 2012-2014 dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Diagnosa Bronchopneumonia**

Kode	Aturan
K-D1	<b>IF</b> Bersihan Jalan Nafas Tidak Efektif <b>THEN 00032</b>
K-D2	<b>IF</b> Nutrisi Kurang dari Kebutuhan <b>THEN 00002</b>
K-D3	<b>IF</b> Gangguan Keseimbangan Cairan Tubuh <b>THEN 00195</b>
K-D4	<b>IF</b> Gangguan Pertukaran Gas <b>THEN 00030</b>
K-D5	<b>IF</b> Hipertermi <b>THEN 00007</b>
K-D6	<b>IF</b> Intoleransi Aktivitas <b>THEN 00092</b>

Diagnosa keperawatan dengan kode klasifikasi pada Tabel 2 memiliki karakteristik khusus masing-masing. Informasi karakteristik ini dapat disimpan sebagai basis pengetahuan. Selain pengkodean pada klasifikasi diagnosis keperawatan (berdasarkan Nanda International), tujuan (*Nursing Outcomes Classification* – NOC) dan intervensi (*Nursing Intervention Classification* – NIC) pada asuhan keperawatan juga memiliki kode klasifikasi tersendiri. Aturan yang dibuat dalam basis pengetahuan klasifikasi NOC pada *clinical pathway bronchopneumonia* dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Aturan NOC**

Kode	Aturan
------	--------

R-NOC1	<b>IF</b> Nanda 00002 <b>THEN</b> NOC 1009
R-NOC2	<b>IF</b> Nanda 00007 <b>THEN</b> NOC 0800
R-NOC3	<b>IF</b> Nanda 00030 <b>THEN</b> NOC 0402
R-NOC4	<b>IF</b> Nanda 00032 <b>THEN</b> NOC 0412 AND 0403
R-NOC5	<b>IF</b> Nanda 0092 <b>THEN</b> NOC 005 AND 001 AND 006
R-NOC6	<b>IF</b> Nanda 0195 <b>THEN</b> NOC 0606 AND 0601 AND 0602

Sumber : NOC Fifth Edition 2013

Berdasarkan diagnosis keperawatan yang sebelumnya telah diperoleh dari *pathway bronchopneumonia*, intervensi asuhan keperawatan dapat merujuk pada tabel kode klasifikasi NIC. Aturan NIC pada *clinical pathway bronchopneumonia* dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Aturan NIC**

Kode	Aturan
R-NIC1	<b>IF</b> Nanda 00002 <b>THEN</b> NIC 1100 AND 4120 AND 1260 AND 1050 AND 6820
R-NIC2	<b>IF</b> Nanda 00007 <b>THEN</b> NIC 3740 AND 4120 AND 2380 AND 6680 AND 1380
R-NIC3	<b>IF</b> Nanda 00030 <b>THEN</b> NIC 3350 AND 3140 AND 3320 AND 6680 AND 4106
R-NIC4	<b>IF</b> Nanda 00032 <b>THEN</b> NIC 3304 AND 3140 AND 3320 AND 3350 AND 6680
R-NIC5	<b>IF</b> Nanda 00092 <b>THEN</b> NIC 4310 AND 0180 AND 0201 AND 2380 AND 3320
R-NIC6	<b>IF</b> Nanda 00195 <b>THEN</b> NIC 2080 AND 0460 AND 2380 AND 2020 AND 4120

Sumber : NIC Sixth Edition 2013

## 2.7 Metode Inferensi

Berikut ini alur inferensi untuk dua jenis diagnosis keperawatan dengan metode *forward chaining*.



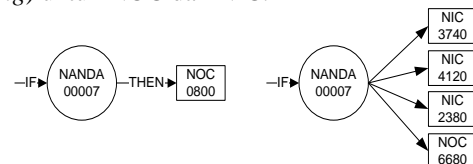
**Gambar 3. Inferensi 1**

Keterangan :

- G1 : Infeksi Saluran Pernapasan Atas ADA
- G2 : Kuman di Bronkus **BERLEBIH**
- G3 : Proses Peradangan ADA
- G4 : Akumulasi Sekret di Bronkus ADA
- G5 : Infeksi Saluran Pernapasan Bawah ADA
- G6 : Peradangan ADA
- G7 : Suhu Badan **MENINGKAT**

Nanda 00032 : **Bersihan Jalan nafas Tidak Efektif** Nanda 00007 : **Hipertermia**

Selanjutnya berdasarkan diagnosis keperawatan yang diperoleh, dilakukan alur inferensi maju (*forward chaining*) untuk NOC dan NIC.



**Gambar 4. Inferensi 2**

- a. R-NOC2 : **IF** Nanda 00007 **THEN** NOC 0800
- b. R-NIC2 : **IF** Nanda 00007 **THEN** NIC 3740 AND 4120 AND 2380 AND 6680

Saat pasien memiliki gejala: Infeksi saluran pernapasan atas (G1), Infeksi saluran pernapasan bawah

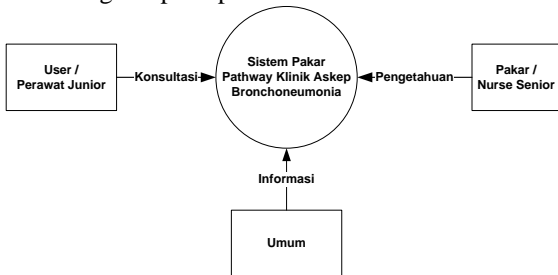
(G5), Terjadi proses peradangan (G6) Suhu badan meningkat (G7) menghasilkan diagnosis keperawatan **Hypertermia** (Nanda 00007). NOC yang diperoleh berdasarkan diagnosis keperawatan yang dihasilkan adalah **Thermoregulation** (NOC 0800), sedangkan NIC yang diperoleh adalah **Fever Treatment** (NIC 3740) dan **Fluid Monitoring** (NIC 4120) dan **Medication Management** (NIC 2380) dan **Vital Sign Monitoring** (NIC 6680).

**2.8 Perancangan**

Desain sistem merupakan rancangan desain dari sistem yang akan dibuat, tahapan ini dapat dibagi menjadi 3 bagian yaitu: perancangan *data flow diagram* (DFD). Berikutnya perancangan tabel basis data, Selanjutnya adalah *design interface*/ perancangan antar muka sistem.

**2.9 Konteks Diagram**

Diagram konteks merupakan level tertinggi dari DFD yang menggambarkan seluruh input ke sistem dan *output* dari sistem yang akan memberikan gambaran tentang keseluruhan sistem. Gambar 5 merupakan gambar kontes diagram pada penelitian ini.



**Gambar 5.** Konteks Diagram

- User*, adalah seorang perawat junior/paramedis junior yang menggunakan sistem sebagai panduan asuhan keperawatan, *user* ini terdaftar pada sistem
- Pakar, menyiapkan data tentang pengetahuan, gejala dan hal-hal yang terkait dengan sumber data yang akan digunakan oleh sistem pakar.
- Umum, adalah *user* yang tidak terdaftar yang mempunyai kepentingan terhadap sistem.

**2.10 DFD Level 0**

DFD level 0 ini adalah diagram alir data yang menjelaskan proses-proses yang terjadi pada aplikasi sistem pakar secara lebih terperinci.

**a. Proses Pendataan Master**

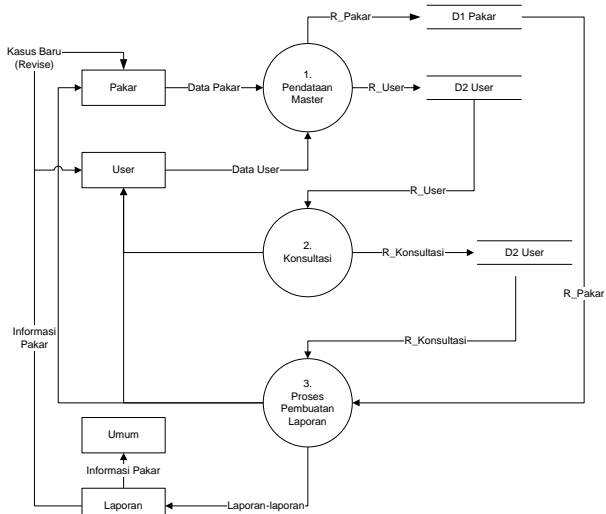
Proses pendataan master menggambarkan proses yang terjadi pada data master sistem pakar. Dalam proses ini pakar sebagai *eksternal entity*. Pakar melakukan pendataan dan akan disimpan di *storage* pakar.

**b. Proses Konsultasi**

Proses konsultasi menggambarkan proses yang terjadi pada seorang *user* yang melakukan konsultasi, dan datanya akan disimpan kedalam *storage* konsultasi

**c. Proses Pembuatan Laporan**

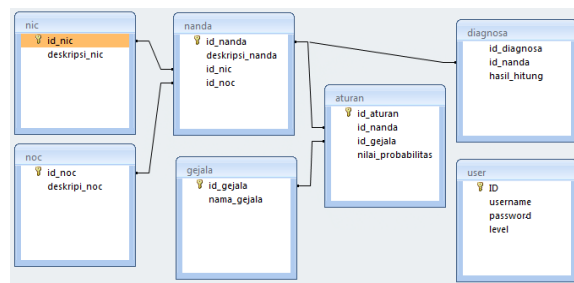
Proses pembuatan laporan menggambarkan proses pembuatan laporan yang akan diteruskan dan diterima oleh pakar, *user* maupun umum.



**Gambar 6.** DFD Level 0

**2.11 Diagram Relasional Basis Data**

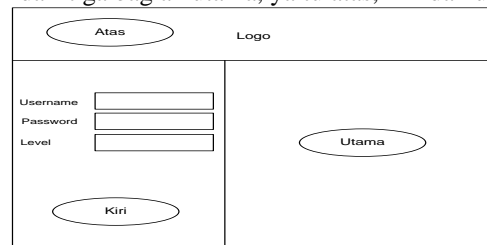
Desain relasional basis data pada Gambar 7 berikut menggambarkan relasi antar tabel dari basis data pada sistem pakar asuhan keperawatan *bronchopneumonia*.



**Gambar 7.** Diagram Relasional Basis Data

**2.12 Desain Antarmuka Aplikasi**

Desain halaman utama disajikan pada Gambar 7 terdiri dari tiga bagian utama, yaitu atas, kiri dan utama.



**Gambar 7.** Desain Halaman Utama

Selanjutnya desain halaman diagnosa digunakan oleh *user* dengan level *user* (*nurse junior*) untuk melakukan

proses diagnosa asuhan keperawatan. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 8.

Gambar 8. Desain Halaman Konsultasi

Selanjutnya desain halaman pakar digunakan oleh *user* dengan level pakar (*nurse senior*) untuk melakukan proses penambahan pengetahuan data gejala, gangguan dan basis aturan terhadap sistem pakar asuhan keperawatan *bronchopneumonia*. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 9.

Gambar 9. Desain Halaman Pakar

### 2.13 Pengujian Kesesuaian Kebutuhan Pengguna

Setelah peneliti melakukan tahap perancangan selanjutnya dalam penelitian ini dilakukan pengujian pengguna terhadap kesesuaian kebutuhan. Menggunakan 3 orang informan kunci dari UPTD Puskesmas Nosarara Kota Palu Sulawesi Tengah diantaranya 1 orang perawat senior (PNS) dan 2 orang perawat pemula pengalaman (Honerer). Pertanyaan yang diberikan kepada informasn kunci adalah berupa kesesuaian antara rancangan yang disampaikan dengan kebutuhan mereka. Untuk mengantisipasi kesalah pahaman dari calon pengguna.

Tabel 5. Tabel Pengujian Kesesuaian Kebutuhan

Informan	Menu	Rancangan Data	Rancangan Interface
Infor. 1	Sangat	Sangat Sesuai	Sesuai
Infor. 2	Sesuai	Sesuai	Sesuai
Infor. 3	Sesuai	Sesuai	Sesuai

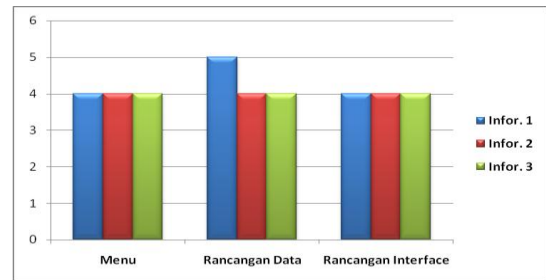
Ket :

Infor. 1 = Perawat Senior (PNS)

Infor. 2 = Perawat Pemula Pengalaman 1 (Honerer)

Infor. 3 = Perawat Pemula Pengalaman 2 (Honerer)

Berdasarkan tabel 5, maka berikut tampilan grafik tabel kesesuaian kebutuhan dari pengguna (gambar 10).



Gambar 10. Grafik Pengujian Kesesuaian Kebutuhan Pengguna

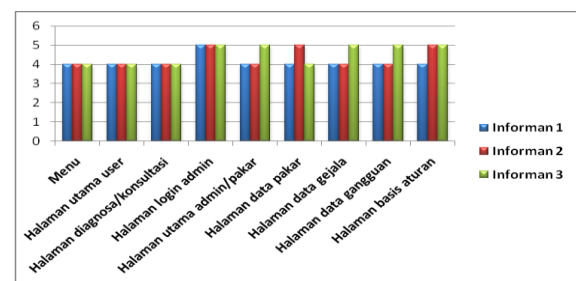
### 2.14 Pengujian Rancangan Menu dan Interface dari Perancangan Aplikasi

Pengujian ini dilakukan terhadap rancangan menu dan *interface* dari perancangan aplikasi *expert system clinical pathway* Bronchopneumonia. Terdapat 3 menu pada halaman *user* dan 7 menu pada halaman admin/pakar dan *interface* yang ada, yaitu : Halaman utama *user*, halaman diagnosa/konsultasi, halaman *login* admin, halaman utama admin/pakar, halaman data pakar, halaman data gejala, halaman data gangguan, halaman basis aturan.

Tabel 6. Tabel Pengujian Menu dan Interface

	Informan		
	1	2	3
Menu	Sesuai	Sesuai	Sesuai
Halaman utama user	Sesuai	Sesuai	Sesuai
Halaman diagnosa/konsultasi	Sesuai	Sesuai	Sesuai
Halaman login admin	Sangat sesuai	Sangat sesuai	Sangat sesuai
Halaman utama admin/pakar	Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai
Halaman data pakar	Sesuai	Sangat Sesuai	Sesuai
Halaman data gejala	Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai
Halaman data gangguan	Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai
Halaman basis aturan	Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai

Berdasarkan tabel 6, maka berikut tampilan grafik tabel pengujian menu dan *interface* (gambar 11).



Gambar 11. Grafik Pengujian Menu dan Interface

### 3. Kesimpulan

Berdasarkan penulisan penelitian ini yang berjudul Perancangan *Expert System Clinical Pathway* Asuhan Keperawatan *Bronchopneumonia* maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada tahap analisa data dilakukan dengan model aturan berdasarkan metode *forward chaining* dan penlaran berbasis aturan dengan menghubungkan kode diagnosa keperawatan NANDA *Internasional* dengan intervensi keperawatan NIC serta hasil yang ingin dicapai NOC.
2. Perancangan *Expert System Clinical Pathway* Asuhan Keperawatan *Bronchopneumonia* dengan menggunakan perancangan konteks diagram, DFD, *database relational* dan perancangan *interface* halaman aplikasi.
3. Dilakukan pengujian kebutuhan terhadap pengguna, dengan menggunakan 3 informan kunci yang ada pada UPTD Puskesmas Nosarar Kota Palu Sulawesi Tengah. Dengan hasil rata-rata informan menyatakan menu, rancangan data dan rancangan *interface* dikategorikan sudah sesuai dengan kebutuhan.
4. Dilakukan pengujian terhadap menu dan *interface* dari perancangan *Expert System Clinical Pathway* Asuhan Keperawatan *Bronchopneumonia*. Dalam pengujian ini menggunakan 3 informan, dan hasil yang di dapatkan keseluruhan perancangan sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna saat ini.

### Daftar Pustaka

- [1] Djojodibroto, Darmanto. *Respirologi (Respiratory Medicine)*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta. 2012
- [2] Kementerian Kesehatan RI. *Profil Kesehatan Indonesia*. Jakarta : Kemenkes RI. 2014
- [3] Bennete M.J. *Pediatric Pneumonia*. <http://emedicine.medscape.com/article/967822-overview>. 2013 (Diakses, 19 Maret 2016)
- [4] Waterman, D. A. "*A Guide to Expert Systems*". Canada: Addison-Wesley Publishing Company. 1986
- [5] Kusumadewi, Sri. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Graha Ilmu. Yogyakarta. 2003
- [6] Smeltzer, S. *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah Brunner Suddarth*. Volume 2 Edisi 8. Jakarta : EGC. 2002
- [7] Nettina, Sandra M. *Pedoman Praktik Keperawatan*. Jakarta :EGC. 1996
- [8] Giarratano, J.C and Riley G. *Expert Systems: Principles and Programming*. 2nd edition. PWS Publishing Co. USA. 1994
- [9] Marelli, T.M. *Nursing Documentation Book*. (3rd ed). St. Louis: Mosby Inc. 2000
- [10] Wilkinson, Judith.M. *Buku Saku Diagnosis Keperawatan dengan Intervensi NIC dan Kriteria Hasil NOC, EGC*. Jakarta. 2006
- [11] Moorhead, Sue., Johnson Marion., Mass Meridean, L., Swanson, Elisabeth. *Nursing Outcomes Classification (NOC) fifth edition*. United States of America. Elsevier. 2013
- [12] McCloskey, Bulechek. *Nursing Interventions Classification (NIC)*. Second Edition. Mosby : St. Louis. 1996
- [13] Sutojo, T., Mulyanto, Edi. dan Suhartono, Vincent. *Kecerdasan Buatan*, Andi, Yogyakarta. 2011
- [14] Giarratano, J.C and Riley G. *Expert Systems: Principles and Programming*. 2nd edition. PWS Publishing Co. USA. 1994
- [15] WHO. *Pneumonia*. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs331/en/>. 2016 diakses 3 Desember 2016.

- [16] Fetty Nurlaela. Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Penyakit Gigi. Pada, *Speed Journal - Indonesian Journal on Computer Science* - Volume 10 No 4 – Oktober 2013, ISSN 1979 – 9330. 2013

### Biodata Penulis

**Hajra Rasmita Ngemba**, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Sistem Informasi Pariwisata Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga, lulus tahun 2011. Memperoleh gelar *Double Degree* Magister Komputer (M.Kom) Konsentrasi Sistem Informasi Enterprise pada Program Pascasarjana Magister Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia Yogyakarta dan gelar Magister Manajemen (MM) konsentrasi Manajemen Sumber Daya Manusia pada Program Pascasarjana Magister Manajemen Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, lulus di tahun yang sama 2015. Saat ini menjadi Dosen di STMIK Adhi Guna Palu.

**Rahmiwati Habibu**, memperoleh gelar Sarjana Ekonomi (SE), Jurusan Manajemen Universitas Tadulako lulus tahun 1998. Memperoleh gelar Magister Manajemen (MM) konsentrasi Manajemen Sumber Daya Manusia pada Program Pascasarjana Universitas Tadulako lulus tahun 2011. Kandidat Doktor Manajemen Sumber Daya Manusia pada Program Doktorat Universitas Tadulako. Saat ini menjadi dosen di STMIK Adhi Guna Palu Sulawesi Tengah

**Syaiful Hendra**, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika STMIK Adhi Guna Palu, lulus tahun 2011. Memperoleh gelar Magister Komputer (M.Kom) konsentrasi **Informatika Medis** pada Program Pascasarjana Magister Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia Yogyakarta, lulus tahun 2015. Saat ini menjadi Dosen di STMIK Adhi Guna Palu.