

Model Inferensi Sistem Pendukung Keputusan *Pathway* Klinik Asuhan Keperawatan *Bronchopneumonia*

Hajra Rasmita Ngemba¹, Nursalim², Rahmawati Habibu³

Jurusan Sistem Informasi STMIK Adhi Guna^{1,2,3}
Jl. Undata No. 3 Palu Sulawesi Tengah Indonesia
Telp (0451) 455530, fax (0451) 455530
hajra.rasmita@gmail.com
info@nursalim.my.id
rahmi.habibu@gmail.com

Abstract. *Bronchopneumonia* merupakan salah satu jenis *pneumonia* yang mempunyai pola penyebaran berbecak, teratur, dalam satu atau lebih area terlokalisasi di dalam bronchi dan meluas ke parenkim paru⁸. Riskesdes tahun 2007 menyatakan bahwa penyakit ini merupakan penyebab kematian balita tertinggi kedua setelah diare. Untuk mengurangi angka kematian tersebut *Millenium Development Goal 4* menargetkan angka kematian balita menurun duapertiga di tahun 2015. 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 model inferensi yang dapat dikembangkan menjadi sebuah sistem pendukung keputusan klinis dalam penegakkan askep pasien *bronchopneumonia*. Penalaran dalam penelitian ini menggunakan *rule base* dengan metode *forward chaining*. Basis pengetahuan diambil dari aturan *pathway* klinik *bronchopneumonia*.

Keywords: Pemodelan Inferensi, Sistem Pendukung Keputusan, *Pathway* Klinik, Asuhan Keperawatan, *Bronchopneumonia*.

1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Pneumonia merupakan penyakit peradangan akut pada paru yang disebabkan oleh infeksi mikroorganisme dan sebagian kecil disebabkan oleh penyebab non-infeksi yang akan menimbulkan konsolidasi jaringan paru dan gangguan pertukaran gas setempat¹. Menurut Riskesdas tahun 2007, *pneumonia* merupakan penyebab kematian tertinggi kedua setelah diare diantara balita². Hal ini menunjukkan bahwa *pneumonia* merupakan penyakit yang menjadi masalah kesehatan masyarakat utama yang berkontribusi terhadap tingginya angka kematian balita di Indonesia.

Menurut Bennete, *pneumonia* pada anak dibedakan menjadi 3 yaitu : *pneumonia lobaris*, *pneumonia interstisial (bronkiolitis)*, *bronchopneumonia*³. Dari ketiga jenis *pneumonia* tersebut yang paling banyak kasus pasien meninggal diakibatkan oleh *bronchopneumonia*. Data WHO tahun 2005 menyatakan bahwa proporsi kematian balita karena saluran pernafasan di dunia adalah sebesar 19-26%. Dan pada tahun 2007 diperkirakan terdapat 1,8 juta atau sekitar 20% kematian anak dan balita akibat *pneumonia* diantaranya *bronchopneumonia* dari total 9 juta kematian anak².

Berbagai upaya ditempuh untuk mengurangi angka kematian yang diakibatkan oleh *bronchopneumonia* yang juga menjadi target dari *Millenium Development Goal* (MDG) 4 yang menargetkan angka kematian balita menurun duapertiga di tahun 2015 dari tahun 1990². Selain dokter tenaga kesehatan yang berperan penting dalam mencapai target tersebut di Indonesia adalah perawat atau *nurse*. *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*. Teknologi informasi dalam dunia medis khususnya keperawatan merupakan *tools* yang dapat membantu hal tersebut. Fakta empiris bahwa setiap perawat terutama perawat pemula masih kesulitan dalam menerapkan asuhan keperawatan yang baik sesuai dengan *evidane based* mulai dari penegakkan diagnosa, penentuan hasil / *outcome* dan intervensi yang harus dilakukan ketika ada klien dalam hal ini adalah pasien bronchopneumonia. Oleh karena itu diperlukan sebuah model inferensi yang dapat dikembangkan untuk menjadi sebuah sistem pendukung keputusan dalam penegakan asuhan keperawatan *pathway* klinis *bronchopneumonia*. Berdasarkan fenomena tersebut penelitian ini merumuskan permasalahan yaitu “Bagaimana merancang sebuah model inferensi sistem pendukung keputusan asuhan keperawatan *brochopneumonia* berdasarkan *clinical pathway* ? ”.

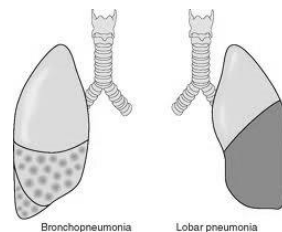
1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini ditujukan untuk merancang model inferensi sistem pendukung keputusan asuhan keperawatan *brochopneumonia* berdasar *clinical pathway*.

2 Landasan Teori

2.1 *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 sekitarnya⁸.



Gambar 1. Bercak pada paru (*Bronchopneumonia*)

Secara epidemiologi insiden penyakit ini pada negara berkembang hampir 30% pada anak-anak di bawah umur 5 tahun dengan resiko kematian yang tinggi, sedangkan di Amerika *pneumonia* menunjukkan angka 13% dari seluruh penyakit infeksi pada anak di bawah umur 2 tahun¹.

2.2 NANDA, NOC dan NIC

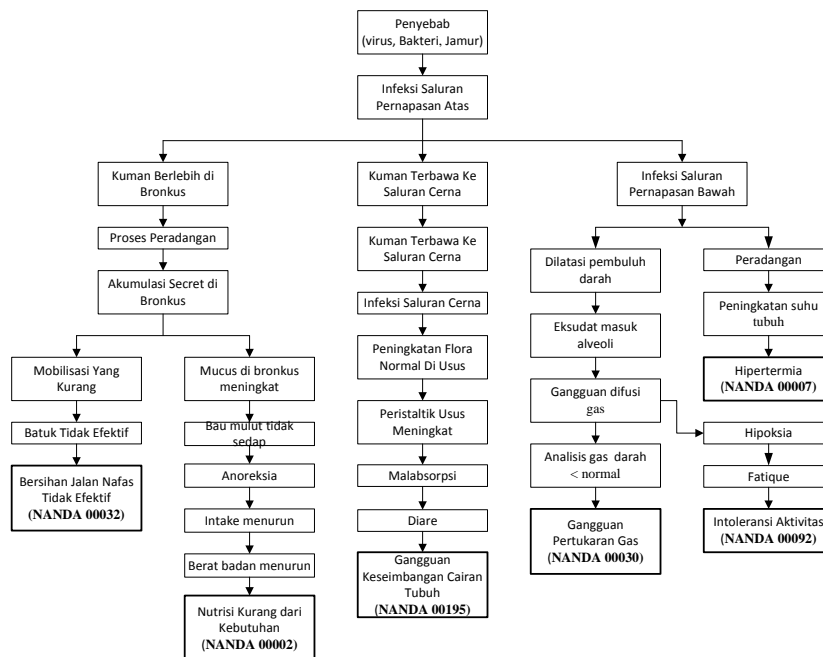
North American Nursing Diagnosis Association (NANDA) didirikan sebagai badan formal untuk meningkatkan, mengkaji kembali dengan mengesahkan daftar terbaru dari diagnosis keperawatan yang digunakan oleh perawat praktisi.

Nursing outcome classification (NOC) menggambarkan respon pasien terhadap tindakan keperawatan. NOC mengevaluasi hasil pelayanan keperawatan sebagai bagian dari pelayanan kesehatan. Standar kriteria hasil pasien sebagai dasar untuk menjamin keperawatan sebagai partisipan penuh dalam evaluasi klinik bersama dengan disiplin ilmu kesehatan lain. Klasifikasi berisi 190 kriteria hasil yang diberi label, definisi dan indikator atau ukuran untuk menentukan kriteria hasil yang diterima¹².

NIC (*Nursing Intervention Classification*) adalah suatu daftar lis intervensi diagnosa keperawatan yang menyeluruh dan dikelompokkan berdasarkan label yang mengurai pada aktifitas yang dibagi menjadi 7 bagian dan 30 kelas. Sistem yang digunakan dalam berbagai diagnosa keperawatan dan mengatur pelayanan kesehatan. NIC digunakan perawat pada semua spesialis dan semua area keperawatan¹³.

2.3 *Clinical Pathway Bronchopneumonia*

Clinical pathway merupakan pedoman kolaboratif untuk merawat pasien yang berfokus pada diagnosis, masalah klinis dan tahapan pelayanan. *Clinical pathway* menggabungkan standar asuhan setiap tenaga kesehatan secara sistematis. Tindakan yang diberikan diseragamkan dalam suatu standar asuhan, namun tetap memperhatikan aspek individu dari pasien¹⁴. Secara umum individu yang terserang *bronchopneumonia* diakibatkan oleh adanya penurunan mekanisme pertahanan tubuh terhadap virulensi organisme patogen. Timbulnya *bronchopneumonia* disebabkan oleh virus, bakteri, jamur, protozoa, mikobakteri, mikoplasma, dan riketsia¹². Gambar 2 merupakan *pathway* klinik untuk pasien *bronchopneumonia* berdasarkan diagnosis pakar keperawatan Bapak Ruhjana S.Kep., Ns., MAN.



Gambar 2. Clinical pathway asuhan keperawatan bronchopneumonia

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 sesuai dengan klasifikasi NANDA Code.

2.4 Sistem Pendukung Keputusan Klinis

Sistem pendukung keputusan klinis (SPKK) merupakan perangkat lunak yang dapat menerima input mengenai situasi klinis dan dapat menghasilkan output inferensi yang dapat membantu para praktisi dalam mengambil keputusan⁴. SPKK membantu para dokter dalam mengaplikasikan informasi baru untuk merawat pasien melalui analisis terhadap variabel-variabel klinis tertentu⁵. SPKK merupakan perangkat lunak yang dirancang untuk membantu memberikan keputusan klinis bagi pasien dengan cara mencocokkan karakteristik yang ada pada pasien dengan basis pengetahuan yang ada dalam komputer, kemudian dokter akan memberikan penilaian atau rekomendasi klinis⁶.

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. Jika 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 dieksekusi⁷. 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*)¹³.

3 Basis Pengetahuan

Permasalahan yang ada pada penelitian diselesaikan dengan membentuk model heuristik. Model Heuristik digunakan untuk membangun model basis pengetahuan dalam bentuk aturan (IF-THEN Rules). 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 *pathway* klinik *bronchopneumonia*

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

Klausa IF pada aturan yang digunakan dalam basis pengetahuan merupakan gejala yang muncul pada klien *bronchopneumonia*, sementara klausa THEN pada aturan merupakan diagnosis keperawatan yang timbul pada klien. Selanjutnya pengelompokan diagnosis keperawatan berdasarkan klasifikasi Nanda International Nursing Diagnoses 2012-2014 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengelompokan diagnosis keperawatan *bronchopneumonia*

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

Diagnosis keperawatan dengan kode klasifikasi pada Tabel 2 memiliki karakteristik khusus masing-masing. Informasi karakteristik ini dapat disimpan sebagai basis pengetahuan. Keterangan mengenai klasifikasi diagnosis keperawatan yang dihasilkan dari *pathway bronchopneumonia* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Keterangan klasifikasi diagnosis keperawatan

Kode	Diagnosis	Definisi
00002	<i>Imbalanced Nutrition: Less Than Body Requirements</i>	Asupan nutrisi yang kurang dari kebutuhan metabolik
00007	<i>Hipertermi</i>	Temperatur tubuh di atas kisaran normal
00030	<i>Impaired Gas Exchange</i>	Kelebihan atau defisit oksigenasi dan / atau eliminasi karbondioksida pada membran alveolar Kapiler
00032	<i>Ineffective Breathing Pattern</i>	Inspirasi dan / atau ekspirasi yang tidak menyediakan ventilasi yang memadai (ade kuat)
00092	<i>Activity Intolerance</i>	Fisiologis atau energi fisiologis tidak cukup untuk bertahan atau menyelesaikan hal-hal yang dibutuhkan atau diinginkan dalam kegiatan sehari-hari
00195	<i>Risk For Electrolyte Imbalance</i>	Beresiko untuk perubahan kadar elektrolit serum yang dapat mengganggu kesehatan

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. Pengkodean klasifikasi NOC (yang terkait dengan *pathway bronchopneumonia*) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kode klasifikasi NOC

Kode	NOC	Definisi
0001	Endurance	Kapasitas untuk mempertahankan aktivitas
0005	Activity Tolerance	Respon psikologis untuk mengkonsumsi energi gerakan dengan kegiatan sehari-hari
0006	Phycomotor Energy	Keinginan pribadi dan energi untuk mempertahankan aktivitas hidup sehari-hari, nutrisi, dan keselamatan pribadi
0402	Repository Status : Gas Exchange	Pertukaran alveolar karbon dioksida dan oksigen untuk mempertahankan konsentrasi gas darah arteri.
0403	Repository status	Gerakan udara masuk dan keluar paru-paru
0412	Mechanical Ventilation Weaning Response	Repository dan penyesuaian psikologis untuk penghapusan progresif ventilasi mekanis

0601	Fluid Balance	Keseimbangan kebutuhan air intraseluler dan ekstraseluler kompartemen tubuh
0602	Hydration	Air yang cukup kompartemen intraseluler dan ekstraseluler tubuh
0606	Electrolyte Balance	Konsentrasi serum ion yang diperlukan untuk menjaga keseimbangan antara elektrolit
0800	Thermoregulation	Keseimbangan antara produksi panas, keuntungan panas dan kehilangan panas
1009	Nutritional Status : Nutrient Intake	Asupan gizi untuk memenuhi kebutuhan metabolik

Masing-masing klasifikasi NOC memiliki indikator dan target yang berbeda, yang dapat dijadikan basis pengetahuan. Aturan yang dibuat dalam basis pengetahuan klasifikasi NOC pada *pathway bronchopneumonia* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Aturan NOC

<i>Kode</i>	<i>Aturan</i>
R-NOC1	IF Nanda 00002 THEN NOC 1009
R-NOC2	IF Nanda 00007 THEN NOC 0800
R-NOC3	IF Nanda 00030 THEN NOC 0402
R-NOC4	IF Nanda 00032 THEN NOC 0412 AND 0403
R-NOC5	IF Nanda 00092 THEN NOC 0005 AND 0001 AND 0006
R-NOC6	IF Nanda 00195 THEN NOC 0606 AND 0601 AND 0602

Sumber : NOC Fifth Edition 2013

Pengkodean klasifikasi NIC (yang terkait dengan *pathway bronchopneumonia*) dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kode klasifikasi NIC

<i>Kode</i>	<i>NIC</i>	<i>Definisi</i>
0180	Energy Management	Pengaturan energi yang digunakan untuk mengobati atau mencegah kelelahan dan mengoptimalkan fungsi
0201	Exercise Promotion: Strength Training	Memfasilitasi pelatihan otot resistif teratur untuk mempertahankan atau meningkatkan kekuatan otot
0460	Diarrhea Management	Manajemen dan pengentasan diare
1100	Nutrition Management	Penyediaan dan mempromosikan asupan nutrisi yang seimbang
2080	Fluid/Electrolyte Management	Pengaturan dan pencegahan komplikasi dari cairan diubah dan / atau kadar elektrolit
2380	Medication Management	Fasilitasi penggunaan yang aman dan efektif resep dan obat bebas
3304	Mechanical Ventilation Management : Pneumonia Prevention	Perawatan risiko pasien untuk mengembangkan ventilator pneumonia terkait
3350	Respiratory Monitoring	Pengumpulan dan analisis data pasien untuk memastikan patensi jalan napas dan pertukaran gas yang memadai.
3740	Fever Treatment	Manajemen gejala dan kondisi terkait yang berhubungan dengan peningkatan suhu tubuh dimediasi oleh pirogen endogen
4310	Activity Terapy	Resep dan bantuan dengan aktivitas fisik, kognitif, sosial, dan spiritual yang spesifik untuk meningkatkan jangkauan, frekuensi atau durasi aktivitas individu atau kelompok
4120	Fluid Management	Promosi cairan seimbang dan pencegahan komplikasi yang dihasilkan dari tingkat cairan abnormal atau tidak diinginkan
1260	Weight Management	Memfasilitasi pemeliharaan berat badan yang optimal dan persentase lemak tubuh
1050	Feeding	Memberikan asupan gizi bagi pasien yang tidak mampu makan sendiri
6820	Infant Care	Penyediaan sesuai dengan tahapan perkembangan, keluarga berpusat perawatan kepada anak di bawah usia 1 tahun
6680	Vital Sign Monitoring	Pengumpulan dan analisis kardiovaskular, pernapasan, dan data suhu tubuh untuk menentukan dan mencegah komplikasi
1380	Heat/Cold Aplication	Stimulasi kulit dan jaringan di bawahnya dengan panas atau dingin untuk tujuan mengurangi rasa sakit, kejang otot, atau peradangan
3140	Airway Management	Fasilitasi patensi saluran udara
3320	Oxygen Therapy	Pemberian oksigen dan pemantauan efektivitas
4106	Embolus Care : Pulmonary	Manajemen oklusi pasien yang mengalami sirkulasi paru
2020	Electrolyte Monitoring	Pengumpulan dan analisis data pasien untuk mengatur keseimbangan elektrolit
4120	Fluid Monitoring	Promosi keseimbangan cairan dan pencegahan komplikasi yang dihasilkan dari tingkat cairan abnormal atau tidak diinginkan

Masing-masing klasifikasi NIC memiliki detail aktivitas yang berbeda, yang dapat dijadikan basis pengetahuan. Berdasarkan diagnosis keperawatan yang sebelumnya telah diperoleh dari *pathway bronchopneumonia*, intervensi asuhan keperawatan dapat

merujuk pada tabel kode klasifikasi NIC pada Tabel 6. Aturan NIC pada *pathway bronchopneumonia* dapat dilihat pada Tabel 7.

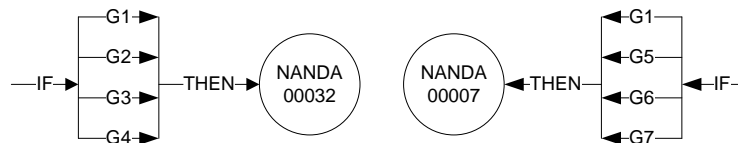
Tabel 7. Aturan NIC

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

Sumber : NIC Sixth Edition 2013

4 Metode Inferensi

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

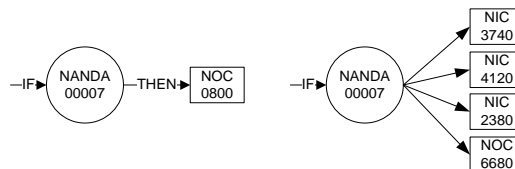


Keterangan :

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

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 masing-masing sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan.



- 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 **Hipertermia** (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).

5 Pustaka

1. Bradley J.S., et al. (2011). *The Management of Community-Acquired Pneumonia in Infants and Children Older than 3 Months of Age : Clinical Practice Guidelines by the Pediatric Infectious Diseases Society and the Infectious Diseases Society of America*. Clin Infect Dis.
2. Kementerian Kesehatan RI. (2010). *Buletin Jendela Epidemiologi Pneumonia Balita*. Jakarta : Kemenkes RI. ISSN 2087-1546
3. Bennete M.J. 2013. *Pediatric Pneumonia*. <http://emedicine.medscape.com/article/967822-overview>. (Diakses, 19 Maret 2015)
4. Bommel J.H.N., & Musen M.A. (1997). *Modelling of Decision Support in Handbook of Medical Informatics*. Diegem: Bohn Stafleu Van Loghum
5. Trowbridge, and Weingarten. (2005). *Clinical Decision Support Systems. Tersedia pada AHRQ Agency for Healthcare Research and Quality*, [http://www.ahrq.gov/CLINIC/PTSAFETY/ chap53.htm](http://www.ahrq.gov/CLINIC/PTSAFETY/chap53.htm) (diakses tanggal 25 Maret 2015).
6. Hunt D., Haynes B.L.R., Hanna S.E. & Smith K. (1998). *Effects of Computer-Based Clinical Decision Support Systems on Physician Performance and Patient Outcomes (A Systematic Review)*. JAMA, vol. 280, no. 15, pp: 1339-1346.
7. Sutojo, T., Mulyanto, Edi. dan Suhartono, Vincent. (2011). *Kecerdasan Buatan*, Andi, Yogyakarta.
8. Smeltzer, S, 2002. *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah Brunner Suddarth*. Volume 2 Edisi 8. Jakarta : EGC.
9. Wilkinson, Judith.M, (2006), *Buku Saku Diagnosis Keperawatan dengan Intervensi NIC dan Kriteria Hasil NOC*, EGC, Jakarta.
10. Moorhead, Sue., Johnson Marion., Mass Meridean, L., Swanson, Elisabeth, (2013), *Nursing Outcomes Classification (NOC) fifth edition*, United States of America, Elsevier
11. McCloskey, Bulechek. (1996). *Nursing Interventions Classification (NIC)*. Second Edition. Mosby : St. Louis
12. Nettina, Sandra M. (1996). *Pedoman Praktik Keperawatan*. Jakarta :EGC
13. Giarratano, J.C and Riley G. (1994). *Expert Systems: Principles and Programming*. 2nd edition. PWS Publishing Co. USA.
14. Marelli, T.M. (2000). *Nursing Documentation Book*. (3rd ed). St. Louis: Mosby Inc.