

PENERAPAN METODE BAYESIAN NETWORK MODEL PADA SISTEM DIAGNOSA PENYAKIT SESAK NAFAS BAYI

Hasniati¹, Arianti², William Philip³

^{1,2,3} STMIK KHARISMA Makassar

Jl. Baji Ateka No. 20, Mamajang, Makassar 90134

E-mail : hasniati@kharisma.ac.id¹, arianti@kharisma.ac.id², whillys09@gmail.com³

ABSTRAK

Dalam tulisan ini dibahas penerapan Bayesian Network pada sistem diagnosa penyakit sesak nafas pada bayi. Data yang diambil adalah data berdasarkan wawancara dengan dokter spesialis yang profesional di bidang kesehatan khususnya pada bayi dan anak. Dengan melihat permasalahan yang ada, bahwa hampir semua orang tua pasti khawatir jika bayinya terkena penyakit, apalagi penyakit itu adalah gangguan pada pernafasan bayi yang sangat sering dan banyak bayi alami. Sistem diagnosa bertindak layaknya seorang pakar atau dokter, dimana pada sistem ini terdapat data gejala-gejala dari gangguan pernafasan pada bayi dari hasil wawancara. Data-data gejala kemudian diolah dengan metode Bayesian network untuk menghitung probabilitas penyakit sesak nafas pada bayi. Langkah-langkah dalam penerapan Bayesian network dimulai dari penentuan parameter, membuat conditional probability table (CPT), menentukan Join Probability Distribution (JPD), menghitung posterior probability, dan terakhir melakukan inferensi probabilistik. Berdasarkan probabilitas penyakit sesak nafas pada bayi ini, dihasilkan diagnosa sementara mengenai kemungkinan penyakit yang diderita oleh bayi.

Kata kunci : Bayesian Network, penyakit sesak nafas bayi, sistem, diagnosa.

ABSTRACT

This paper discusses about the application of Bayesian Network on system for diagnosis of shortness of breath in infants. The data is taken by doing interview with specialist doctors who are professionals in the health sector, especially in infants and children. By looking at the problems, that almost all parents must be worried if the baby is affected by the disease, especially the disease related to baby's breathing disorder which is occur frequently and commonly suffered. The diagnostic system acts like an expert or doctor, where is in this system there are data on symptoms of respiratory problems in infants collected from interviews. Symptom data are then processed by Bayesian network method to calculate the probability of shortness of breath in infants. The steps in implementing Bayesian network start from determining parameters, making a conditional probability table (CPT), determining Join Probability Distribution (JPD), calculating posterior probability, and finally performing probabilistic inference. Based on the probability of shortness of breath in this baby, a temporary diagnosis produced regarding the possibility of a disease suffered by the baby.

Kata kunci : Bayesian Network, shortness of breath in infants, system, diagnosis.

1. PENDAHULUAN

Bayi sangat rentan terhadap penyakit apalagi bayi tersebut baru saja lahir. Gangguan pernafasan adalah penyakit yang sering dialami oleh bayi, baik bayi yang baru lahir maupun bayi yang mungkin sudah berumur satu bulan sangat rentan dengan gangguan pernafasan. Hal ini yang sangat dikhawatirkan oleh orang tua apalagi jika orang tua bayi tersebut masyarakat biasa yang kurang memahami kesehatan, hal ini bisa menjadi pengumpulan besar bagi orang tua bayi.

Menurut dr. Nastiti Kaswandani, Sp.SK, yang dikutip dari majalah Dokter Kita (edisi 8 thn 2012),

bahwa asma adalah penyakit inflamasi kronik yang menyerang saluran pernafasan, dengan gejala utama batuk berulang, sesak napas, wheezing. Diagnosa asma pada anak usia lebih dari 5 tahun lebih mudah ditegakkan dibanding pada bayi dan balita. Ada dua hal yang menyebabkan asma sulit ditegakkan pada bayi dan balita, yaitu (Anonim, 2013):

- 1) Daya tahan tubuh bayi dan balita masih rendah sehingga lebih rentan terhadap infeksi virus. Padahal pada usia ini, infeksi virus seringkali menyebabkan anak sakit dengan gejala yang mirip asma, seperti sesak dan batuk. Sementara pada anak usia di atas 5 tahun, daya tahan

tubuhnya sudah mulai baik sehingga kejadian infeksi virus lebih sedikit.

- 2) Pemeriksaan spirometri yang sulit dilakukan pada bayi dan balita. Sebab pemeriksaan ini memerlukan kerjasama antara penguji dengan pasien, karena kevalidannya tergantung dari kepatuhan pasien pada perintah penguji, saat menarik napas panjang dan mengeluarkannya. Tentu saja hal ini sangat sulit dilakukan pada anak bayi dan balita, sebab dianggap tidak memahami perintah yang diberikan.

Apabila terjadi gangguan pernafasan pada bayi maka orang tua lebih mempercayakan kepada dokter spesialis yang sudah mengetahui lebih banyak tentang kesehatan, tidak memperdulikan apakah gangguan pernafasan pada bayi tersebut masih dalam tingkat rendah atau kronis. Dengan adanya dokter spesialis anak, terkadang juga terdapat kelemahan yaitu jam kerja atau jam praktek yang terbatas dan juga meningkatnya jumlah pasien anak sehingga pasien harus mengantri dan tentunya membutuhkan waktu yang lama untuk bisa bertemu dengan dokter spesialis tersebut. Oleh sebab itu diperlukan mekanisme yang dapat memudahkan dalam mendiagnosa penyakit pernafasan pada bayi tersebut lebih dini agar dapat melakukan penanganan lebih awal yang sekiranya membutuhkan waktu jika berkonsultasi dengan dokter spesialis atau dokter ahli.

Bayesian Network adalah model grafis yang mengodekan hubungan probabilistik antara variabel-variabel yang menarik. Bayesian Network dapat menunjukkan probabilitas hubungan antara kejadian-kejadian yang saling berhubungan maupun tidak berhubungan. Generalisasi Bayesian network dapat mewakili dan memecahkan keputusan dibawah ketidakpastian yang disebut diagram pengaruh. Pada tulisan sebelumnya, metode *Bayesian network* telah diterapkan dalam menghitung probabilitas penyakit sesak nafas pada bayi (Hasniati, dkk, 2018). Penulis bermaksud melanjutkannya dengan menerapkan metode *Bayesian network* dalam merancang sebuah sistem untuk mendiagnosa penyakit sesak nafas pada bayi. Dalam pembuatan sistem diagnosa ini menggunakan Visual Basic, yang mana memungkinkan penggunaanya untuk berkreasi lebih baik.

2. METODOLOGI

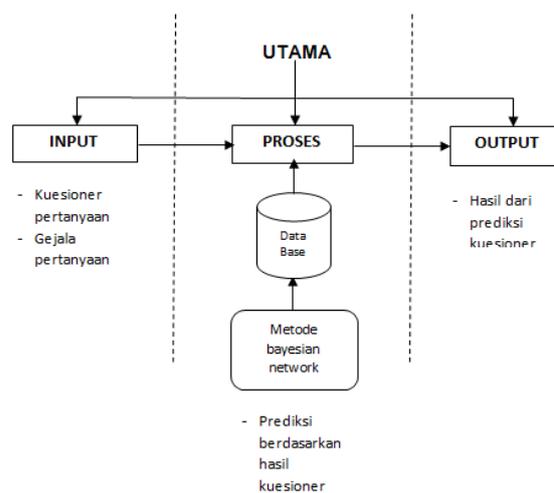
Penelitian ini dilakukan dengan mengambil data hasil wawancara pada salah satu dokter spesialis anak di RSIA Catherine Booth Makassar. Penulis memilih RSIA Catherine Booth sebagai tempat penelitian karena rumah sakit tersebut khusus menangani spesialis anak. Terdapat beberapa tahapan atau langkah-langkah dalam melakukan penelitian ini, yaitu antara lain:

2.1 Analisa Kebutuhan

Analisa atau analisis ini merupakan tahap awal yang dilakukan oleh peneliti dalam mengembangkan sistem. Dalam analisa ini diperlukan beberapa hal yang dianggap menunjang penelitian yang dilakukan oleh penulis yaitu data nama penyakit, penyebab, gejala serta solusi dari penyakit yang diperoleh melalui wawancara kepada dokter spesialis anak yang cukup berpengalaman dan berwewenang memberikan data di tempat penelitian.

2.2 Perancangan Sistem

Pada tahapan ini, penulis melakukan perancangan sistem terhadap solusi dari permasalahan seperti terlihat pada Gambar 1. Perancangan sistem dibuat menggunakan *activity diagram*. Desain sistem untuk tampilan (*interface*) sendiri, diawali dengan desain form biodata pengguna berupa data singkat bayi dan orang tua. Desain kedua yaitu form kuesioner untuk gejala-gejala penyakit yang dapat dengan mudah diisi oleh pengguna cukup memilih jawaban “ya” atau “tidak”. Desain terakhir untuk tampilan hasil diagnosa penyakit sesak nafas yang mungkin diderita oleh bayi.



Gambar 1. Rancangan Arsitektur Sistem secara Umum

2.3 Pembuatan Sistem

Dalam membangun sistem diagnosa penyakit sesak nafas ini didasarkan pada rancangan sistem yang telah dibuat. Sistem yang dibuat diawali dengan proses input data-data yang dibutuhkan berupa data-data peluang gejala dan hubungannya dengan penyakit sesak nafas. Pada sistem sendiri disediakan form berupa kuesioner gejala penyakit, yang nantinya akan diproses sesuai dengan langkah-langkah metode *Bayesian network* berikut:

2.4 Pengujian Metode Bayesian Network

Tahapan ini bisa dikatakan final dalam penerapan metode *Bayesian Network*. Setelah melakukan analisa, perancangan dan pembuatan program maka sistem yang sudah dibuat diuji apakah metode yang digunakan sudah benar.

Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil probabilitas dalam program dengan hasil perhitungan manual.

3. LANDASAN TEORI

3.1. Diagnosa Penyakit

Diagnosa berasal dari kata diagnosis yang didefinisikan sebagai suatu proses penting pemberian nama dan pengklasifikasian penyakit-penyakit pasien, yang menunjukkan kemungkinan nasib pasien dan yang mengarahkan pada pengobatan tertentu (Handayani dan Sutikno, 2008). Sedangkan menurut Maria Christine Luiren (2014), diagnosa adalah bagian yang sangat penting dalam proses pelayanan kesehatan secara klinik yang mana merupakan kesimpulan dari seluruh proses berpikir mulai dari analisis terhadap gejala, tanda, dan hasil-hasil pemeriksaan penunjang medis.

Berbicara tentang diagnosa tidak terlepas dari yang namanya metode hipotesis, dengan metode hipotesis ini menjadikan penyakit-penyakit begitu mudah dikenali hanya dengan suatu kesimpulan diagnosa. Diagnosa dimulai dari wawancara medis dan berlangsung selama melakukan pemeriksaan fisik, dari diagnosa tersebut akan diperoleh pertanyaan-pertanyaan yang terarah, perincian pemeriksaan fisik yang dilakukan untuk menentukan pilihan tes serta pemeriksaan khusus yang akan dikerjakan.

Data yang berhasil dihimpun akan dipertimbangkan dan diklasifikasikan berdasarkan keluhan dari pasien serta hubungannya terhadap penyakit tertentu. Berdasarkan gejala-gejala serta tanda-tanda yang dialami oleh penderita atau pasien, maka penegakkan diagnosa akan lebih terpusat pada bagian tubuh tertentu. Dengan demikian penyebab dari gejala-gejala dan tanda-tanda tersebut dapat diketahui dengan mudah dan akhirnya diperoleh kesimpulan awal mengenai penyakit tertentu.

2.2. Sesak Nafas (Dyspnea)

Sesak nafas (*dyspnea*) adalah suatu istilah yang menggambarkan suatu persepsi subjektif mengenai ketidaknyamanan bernapas yang terdiri dari berbagai sensasi yang berbeda intensitinya. Menurut (dr.Irwan Auwriadharma) dokter spesialis anak RSIA Catherine Booth, Sesak nafas adalah dimana kondisi kita susah bernafas biasanya terjadi ketika kita melakukan aktivitas fisik dan bisa terjadi pada orang dewasa maupun anak-anak dan bayi sekalipun, sesak nafas juga suatu gejala dari beberapa penyakit yang dapat bersifat kronis. Kesulitan bernafas tersebut merupakan hasil dari kombinasi impuls yang diteruskan ke otak dari ujung saraf di paru-paru, tulang rusuk, otot dada, atau diafragma kemudian dikombinasikan dengan persepsi pasien dan interpretasi.

Ada banyak hal di lingkungan sekitar yang dapat memicu sesak nafas pada anak dan bayi. Pemicu ini

bervariasi, tetapi yang sering terjadi adalah udara dingin, alergi seperti debu, jamur, bulu binatang dan kotoran serangga, serta infeksi virus. Ketika saluran udara bersentuhan dengan *alergen*, jaringan di dalam *bronkus* dan *bronkiolus* menjadi meradang, pada saat yang sama, otot-otot di bagian luar saluran udara mengalami penyempitan dan hal ini menyebabkan sesak nafas.

Ada dua jenis sesak nafas (*dispnea*) yaitu:

- a. Sesak nafas (*dyspnea*) akut
Sesak nafas (*dyspnea*) akut adalah sesak nafas yang berlangsung kurang dari 1 bulan.
- b. Sesak nafas (*dyspnea*) kronik
Sesak nafas (*dyspnea*) adalah sesak nafas yang berlangsung lebih dari 1 bulan

Adapun mekanisme sesak nafas (*dyspnea*) yaitu berawal dari aktivasi sistem sensorik yang terlibat dalam sistem respirasi lalu kemudian informasi sensorik sampai pada pusat pernapasan di otak dan memproses *respiratoryrelated signals* dan menghasilkan pengaruh kognitif, kontekstual, dan perilaku sehingga terjadi sensasi *dispnea*.

2.3. Bayesian Network

Bayesian Network (BN) adalah model grafis probabilitik yang merepresentasikan serangkaian variabel dan keterkaitan antar variabel tersebut. Di dalam *Bayesian Network* dapat menunjukkan probabilitas hubungan antara kejadian-kejadian yang saling berhubungan maupun tidak berhubungan. *Bayesian Network* dapat digambarkan dalam bentuk graf dan node yang mempunyai fungsi sebagai variabel atau hipotesis dari suatu pernyataan. *Bayesian Network* terdiri dari dua bagian utama, yaitu (Tinaliah, 2015):

- a. Struktur graf
Struktur graf pada *Bayesian Network* disebut dengan *directed acyclic graph (DAG)*, yaitu graf berarah tanpa siklus berarah. *DAG* terdiri dari *node* dan *edge*. *Node* merepresentasikan variabel acak, dan *edge* merepresentasikan adanya hubungan ketergantungan langsung (hubungan sebab akibat antar variabel yang dihubungkan). Tidak adanya *edge* menandakan adanya hubungan kebebasan kondisional di antara variabel.
- b. Himpunan parameter
Himpunan parameter mendefinisikan distribusi probabilitas kondisional untuk setiap variabel.

Bayesian Network dibangun dengan menggunakan pendekatan statistik yang dikenal dengan Teorema Bayes yaitu *conditional probability* (peluang bersyarat). *Conditional Probability* dinotasikan dengan artinya peluang suatu keadaan *A*, jika diketahui keadaan *B* telah terjadi. Teorema ini digunakan untuk menghitung peluang suatu set data untuk masuk ke dalam suatu kelas tertentu berdasarkan inferensi data yang sudah ada.

Teorema Bayes adalah sebuah pendekatan untuk ketidakpastian yang diukur dengan probabilitas. Rumus Teorema Bayes, yaitu (Tinaliah, 2015):

$$P(A|B) = \frac{P(B|A)P(A)}{P(B)} \dots\dots\dots(1)$$

dimana :

$P(A|B)$ = disebut juga posterior probability, yaitu peluang A terjadi setelah B terjadi.

$P(A \cap B)$ = Peluang B dan A terjadi bersamaan

$P(B|A)$ = disebut juga likelihood, yaitu peluang B terjadi setelah A terjadi.

$P(A)$ = disebut juga prior, yaitu peluang kejadian A

$P(B)$ = peluang kejadian B

Penelusuran probabilistik dapat dilakukan, jika diperoleh *joint probability distribution* (JPD) terlebih dahulu dari semua variabel yang dimodelkan. *Joint Probability Distribution* adalah probabilitas dari semua kejadian variabel yang terjadi secara bersamaan.

Parent didefinisikan sebagai node yang dijadikan syarat, sedangkan child merupakan node yang diberikan syarat. Jika X_i merupakan node ke- i sedangkan $Parents(X_i)$ adalah parent dari node X_i maka secara umum persamaan (2) dapat ditulis :

$$P(X_1, X_2, \dots, X_n) = \prod_{i=1}^n P(X_i | Parents(X_i)) \quad (2)$$

Langkah langkah dalam menerapkan Bayesian Network adalah sebagai berikut :

- a. Membangun Struktur Bayesian Network.
- b. Menentukan parameter.
- c. Membuat *Conditional Probability Table* (CPT)
- d. Membuat *Joint Probability Distribution* (JPD)
- e. Menghitung *Posterior Probabilistik*

2.4. Pengantar Visual Basic 6.0

Visual Basic merupakan bahasa pemrograman yang sangat mudah dipelajari, dengan teknik pemrograman visual yang memungkinkan penggunaannya untuk berkreasi lebih baik dalam menghasilkan suatu program aplikasi. Ini terlihat dari dasar pembuatan dalam visual basic adalah FORM, dimana pengguna dapat mengatur tampilan form kemudian dijalankan dalam script yang sangat mudah.

Microsoft Visual Basic 6.0 adalah program aplikasi yang bekerja pada ruang lingkup Microsoft Windows. Kemampuan Microsoft Windows dapat dimanfaatkan oleh Microsoft Visual Basic secara optimal. Kemampuan Microsoft Visual Basic dapat merancang program aplikasi yang penampilannya seperti program aplikasi yang berbasis MS-Windows. Program Microsoft Visual Basic 6.0 adalah bahasa pemrograman berbasis Microsoft Windows. Microsoft Visual Basic 6.0 didesain untuk

dapat memanfaatkan fasilitas Microsoft Windows, selain dapat mempermudah pemrograman juga dapat merancang tampilan program yang kita inginkan. Adanya unsur visual dalam Microsoft Visual Basic 6.0 memudahkan para pemakai.

Visual Basic 6.0 sebetulnya perkembangan dari versi sebelumnya dengan beberapa penambahan komponen yang sedang tren saat ini, seperti kemampuan pemrograman internet dengan DHTML (*Dynamic HyperText Mark Language*), dan beberapa penambahan fitur database dan multimedia yang semakin baik. Sampai saat buku ini ditulis bisa dikatakan bahwa Visual Basic 6.0 masih merupakan pilih pertama di dalam membuat program aplikasi yang ada di pasar perangkat lunak nasional. Hal ini disebabkan oleh kemudahan dalam melakukan proses development dari aplikasi yang dibuat.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Kebutuhan Sistem

Kebutuhan sistem diagnosa penyakit sesak nafas didapatkan dari hasil akuisisi pengetahuan. Akuisisi pengetahuan merupakan suatu proses untuk mengumpulkan data-data suatu permasalahan dari seorang pakar atau ahli dengan menggunakan bayesian network. Proses akuisisi pengetahuan dilakukan untuk menyusun basis pengetahuan. Data yang dibutuhkan dalam basis pengetahuan sistem diagnosa penyakit sesak nafas adalah data gejala, data probabilitas dari setiap gejala, data jenis penyakit, penyebab, penanganan yang harus dilakukan. Data gejala, jenis penyakit, penyebab dan penanganan diperoleh dari ahli melalui hasil wawancara dengan dokter spesialis anak yaitu dr. Irvan Auwriadharma. Melalui proses akuisisi pengetahuan ini, disimpulkan data yang diperoleh yaitu 3 jenis penyakit sesak nafas bayi yang banyak terjadi beserta dengan gejala yang menyertainya. Setelah proses pengetahuan dilakukan, maka pengetahuan tersebut harus dipresentasikan dalam bentuk basis pengetahuan yang selanjutnya dikumpulkan, dikodekan, diorganisasi dan digambarkan dalam bentuk rancangan menjadi bentuk yang sistematis. Basis pengetahuan yang digunakan dalam sistem ini adalah tentang gejala penyakit yang timbul, penyakit, penyebab, serta penanganannya. Berikut Tabel 1. yang memuat tentang fakta gejala.

Tabel 1. Daftar Gejala Penyakit Sesak Nafas Bayi

Kode Gejala	Nama Gejala
G01	Sesak
G02	Kulit Kebiruan
G03	Lemah
G04	Bayi Prematur
G05	Malas Minum
G06	Berat Badan Rendah
G07	Kejang
G08	Gelisah
G09	Demam
G10	Batuk
G11	Diare
G12	Perut Kembang
G13	Tidak Kuat Menghisap

Jenis penyakit sesak nafas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Daftar Jenis Penyakit Sesak Nafas Bayi

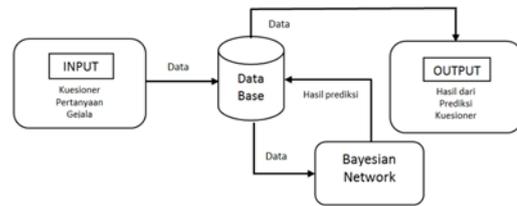
Kode Penyakit	Nama Penyakit
P01	<i>Hyaline Membran Disease</i>
P02	<i>Sepsis Neonatorum</i>
P03	<i>Pneumoni Neonatal</i>

4.2 Perancangan Sistem

4.2.1. Arsitektur Sistem

Dalam Gambar 2. menjelaskan bahwa sistem diagnosa penyakit sesak nafas ini berjalan dengan menggunakan sebuah komponen atau metode yakni bayesian network. Bayesian network dimanfaatkan dalam mempresentasikan hubungan sebab akibat antara penyakit dan gejalanya dan menghitung probabilitas suatu penyakit. Langkah pertama orang tua bayi menginput atau menjawab sesuai dengan pertanyaan-pertanyaan yang disediakan berupa kuesioner gejala yang dialami oleh bayi. Isi kuesioner yang penulis masukkan disesuaikan dengan hasil wawancara dengan dokter spesialis yang ada di RSIA Catherine Booth. Adapun dalam wawancara, menghasilkan data berupa nama gejala, nama penyakit sesak nafas dan estimasi nilai peluang dari gejala-gejala yang ada. Data estimasi nilai peluang dalam hal ini disebut prior probability. Nilai prior probability ini kemudian diterapkan pada bayesian network model. Dalam penerapannya, nilai prior probability diolah sampai pada tahap dimana akan diperoleh data-data *posterior probability*. Data *posterior probability* yang telah direpresentasikan dalam bentuk Tabel ini yang akan di simpan di database. Data *posterior probability* inilah yang akan dipanggil oleh sistem pada saat melakukan penghitungan tahap akhir dari metode bayesian network untuk memperoleh nilai probabilitas penyakit sesak nafas bayi. Hasil penghitungan nilai probabilitas tersebut, menjadi acuan dalam menyimpulkan hasil prediksi dari penyakit yang

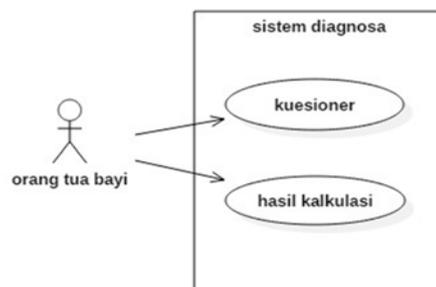
dialami oleh bayi. Hasil prediksi yang telah dilakukan juga akan tersimpan di database. Data ini yang menjadi hasil akhir dari prediksi kuesioner yang diisi orang tua bayi, dan dalam layar akan muncul prediksi nama penyakit yang diderita oleh bayi tersebut dengan nilai probabilitasnya.



Gambar 2. Arsitektur Sistem Bayesian Network.

4.2.2. Use Case Diagram

Pada gambar 3. dijelaskan bahwa orang tua bayi akan melakukan penginputan berupa kuesioner yang berupa pertanyaan-pertanyaan tentang gejala yang dialami oleh pasien atau bayi tersebut, tentunya gejala-gejala tersebut diambil dari wawancara dengan dokter spesialis anak, dan disimpan di dalam database dalam bentuk pertanyaan dari gejala tersebut. Setelah orang tua bayi melakukan penginputan dalam menjawab pertanyaan dari kuesioner tersebut, maka *Bayesian network* akan melakukan kalkulasi dari nilai probabilitas dari gejala tersebut yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya. Setelah melakukan kalkulasi data yang telah dilakukan dengan menggunakan metode *Bayesian network*, maka data tersebut akan tersimpan ke database. Selanjutnya user dapat melihat hasil dari gejala yang telah diinputkan sebelumnya yang berupa kuesioner yaitu penyakit yang dialami atau diderita oleh bayi tersebut, data yang akan ditampilkan adalah nama penyakit yang diderita beserta nilai probabilitas dari kalkulasi perhitungan Bayesian network beserta dengan gejala yang telah diinputkan sebelumnya, sehingga data atau penyakit tersebut bisa diteruskan untuk pemeriksaan lebih lanjut kepada dokter spesialis anak untuk dilakukan penanganan lanjutan dari penyakit yang dialami oleh bayi tersebut.



Gambar 3. Use Case Diagram

4.3 Penerapan Bayesian Network

Data-data yang digunakan dalam menghitung probabilitas penyakit sesak nafas pada bayi adalah merupakan hasil nilai dugaan dari pakar untuk suatu gejala terhadap penyakit tertentu yang merupakan hasil dari proses wawancara terhadap pakar (dokter spesialis anak). Nilai dugaan atas probabilitas gejala ini didapat berdasarkan pengalaman pakar dalam bidang spesialis anak. Berikut langkah-langkah penerapan *bayesian network* (Hasniati, dkk, 2018):

4.3.1. Penentuan Parameter

Nilai prior probability atau nilai kepercayaan dari gejala penyakit sesak nafas bayi merupakan nilai yang muncul untuk menjelaskan besar kepercayaan dari setiap gejala pada penyakit sesak nafas bayi. Untuk setiap gejala yang direpresentasikan pada struktur bayesian network mempunyai estimasi parameter yang didapat dari data yang telah ada atau pengetahuan dari dokter spesialis.

4.3.2. Membuat Conditional Probability Table (CPT)

Setelah diketahui prior probability, langkah berikutnya adalah menentukan conditional probability (peluang bersyarat) antara jenis penyakit sesak nafas dengan masing-masing gejalanya. Nilai peluang bersyarat diperoleh berdasarkan estimasi parameter yang didapat pada langkah sebelumnya.

4.3.3. Penentuan Joint Probability Distribution (JPD)

Sama seperti CPT, joint probability distribution dari suatu variabel A dan B adalah sebuah tabel yang berisi probabilitas untuk setiap nilai A dan B yang dapat terjadi. Dalam hal ini, variabel A mengacu pada bayi yang menderita suatu jenis penyakit sesak nafas dan variabel B mengacu pada positif memiliki suatu gejala penyakit sesak nafas.

4.3.4. Perhitungan Posterior Probability

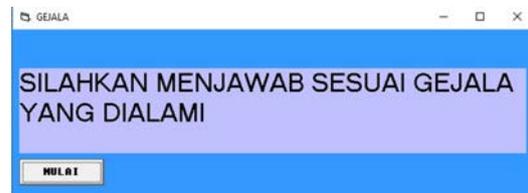
Untuk mendapatkan nilai posterior probability, dapat dihitung dari hasil joint probability distribution (JPD) yang telah diperoleh, kemudian nilai inilah yang digunakan untuk menghitung probabilitas kemunculan suatu gejala (Meigarani, 2010).

4.3.5. Inferensi Probabilistik

Dalam melakukan inferensi probabilistik yaitu didasarkan pada ada tidaknya gejala yang dimiliki. Setelah rule table serta nilai posterior dari tiap gejala telah diketahui, selanjutnya dihitung probabilitas gejala dari tiap-tiap penyakit dari struktur Bayesian Network yang telah dibuat. Proses penghitungan probabilitas ini dimaksudkan untuk mengetahui estimasi nilai dari gejala-gejala yang diderita oleh pasien, sehingga kita dapat mengetahui seberapa besar probabilitas pasien tersebut mengidap satu penyakit.

4.4 Pembuatan Program

Pembuatan program ini diawali dengan menampilkan instruksi awal untuk menjawab kuesioner mengenai gejala yang muncul dan yang bayi alami. Setiap jawaban yang dipilih mempunyai nilai probabilitas masing-masing untuk gejala yang ditampilkan oleh program, baik jawaban “Ya” ataupun “Tidak”. Jika muncul seperti pada Gambar 4., user dapat menekan tombol “MULAI”.



Gambar 4. Tampilan halaman awal kuisisioner

Setelah tombol “MULAI” ditekan maka akan muncul beberapa pertanyaan yang berupa gejala yang akan dipilih user. Sesuai contoh kasus pada penelitiannya sebelumnya (Hasniati, 2018), gejala yang dipilih dalam percobaan program akan disesuaikan dengan penelitian tersebut agar dapat dibandingkan pada bab pengujian. Pilihan jawaban pada percobaan program, dua diantaranya dapat dilihat dalam Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan beberapa halaman kuisisioner

Setelah seluruh gejala yang ditampilkan oleh program dijawab, maka secara otomatis hasil diagnosa sesuai perhitungan nilai probabilitas menggunakan metode Bayesian Network akan ditampilkan sehingga akan diketahui pasien atau bayi tersebut mengidap salah satu dari tiga penyakit sesak nafas. Hasil diagnosa penyakit sesak nafas bayi dalam program diperlihatkan dalam Gambar 6. berikut.



Gambar 6. Tampilan hasil diagnosa penyakit sesak nafas bayi

Langkah berikutnya setelah pasien atau bayi tersebut mengetahui kemungkinan penyakit yang diderita, user mengisi atau melakukan registrasi seperti proses yang ditunjukkan dalam Gambar 7. Registrasi dilakukan agar dapat mencetak laporan seperti dalam Gambar 8. Laporan tersebut digunakan saat akan melakukan pemeriksaan penunjang dan selanjutnya dilakukan penanganan oleh dokter spesialis.



Gambar 7. Tampilan Proses Registrasi Pasien

RSIA CATHERINE BOOTH

JL ARIEF RATE NO 15 MAKASSAR
SULAWESI SELATAN

KODE DIAGNOSA : 17741 KOTA : Makassar
NAMA PASIEN : William NO HP : 085341389951
ALAMAT : Jl Arief Rate 15 TANGGAL : 9 August 2017

Dari gejala yang ada dapat disimpulkan pasien mengalami : HYALINE MEMBRAN DESEASE
Nilai yang didapat dari gejala yang ada adalah : 0.196358778823103

Penanganan :

Harus Dilakukan pemasangan CPAP (Continuous Positive Airway Pressure), Penambahan Cairan Surfaktan

Penyebab :

Kekurangan Cairan Surfaktan

Tanda tangan dokter _____ Makassar ,9 August 2017
Tanda tangan pasien _____

Gambar 8. Tampilan form laporan

4.5 Pengujian Metode Bayesian Network

Pada pengujian metode Bayesian Network yang diterapkan pada aplikasi ini, penulis melakukan percobaan dengan menjawab pertanyaan atau kuesioner dari sistem diagnosa. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah nilai probabilitas yang diperoleh dari perhitungan dengan metode *Bayesian network* sudah benar di dalam sistem. Untuk membuktikan hal tersebut, penulis melakukan perhitungan nilai probabilitas secara manual. Hasil perhitungan secara manual kemudian dibandingkan dengan hasil yang diperoleh di dalam program. Adapun contoh kasus yang dipilih adalah contoh kasus dalam Tabel 2. dibawah ini:

Tabel 2. Tabel contoh kasus gejala yang dialami pasien/bayi

Nama Gejala	Jawaban yang dipilih		Nilai Probabilitas
	Ya	Tidak	
Sesak	√		0,987804878
Kulit Kebiruan		√	0,5
Lemah	√		0,5
Bayi Prematur		√	0,5
Malas Minum	√		0,30769230
Berat Badan Rendah		√	0,5
Kejang		√	0,5
Gelisah	√		0,69230769
Demam	√		0,987804878
Batuk		√	0,5
Diare		√	0,5
Perut Kembang		√	0,5

Nama Gejala	Jawaban yang dipilih		Nilai Probabilitas
	Ya	Tidak	
Tidak Kuat Menghisap	√		0,69230769

Dengan merujuk pada gejala dalam Tabel 2., dilakukan perhitungan secara manual sesuai langkah-langkah dalam metode *Bayesian network*. Berikut ini dituliskan perhitungan untuk langkah akhir yaitu proses inferensi probabilistik. Perhitungan probabilitas penyakit dihitung berdasarkan probabilitas gejala dari tiap-tiap penyakit yang ada dalam struktur *Bayesian network* yang telah dibuat pada penelitian sebelumnya (Hasniati, 2018).

P (*Hyaline Membran Disease* | Sesak: Ya, Kkebiruan: Tidak, Lemah: Ya, Prematur: Tidak, Bbrendah: Tidak)
 $= 0,987804878 \times 0,5 \times 0,5 \times 0,5 \times 0,5$
 $= 0,0617378049$

P (*Sepsis Neonatorum* | Sesak: Ya, Kejang: Tidak, Demam: Ya, Diare: Tidak, Perut Kembang: Tidak, Tidak Kuat Menghisap: Ya)
 $= 0,987804878 \times 0,5 \times 0,987804878 \times 0,5 \times 0,5 \times 0,69230769$
 $= 0,0844406372$

P (*Pneumoni Neonatal* | Sesak: Ya, Malas Minum: Ya, Gelisah: Ya, Demam: Ya, Batuk: Tidak)
 $= 0,987804878 \times 0,30769230 \times 0,69230769 \times 0,987804878 \times 0,5$
 $= 0,1039269354$

Hasil perhitungan diatas menunjukkan bahwa nilai probabilitas terbesar adalah 0,1039269354, sehingga kemungkinan pasien dengan gejala yang telah dipilih tersebut menderita *Pneumoni Neonatal*. Perhatikan pula tampilan program pada Gambar 6, hasil diagnosa menunjukkan kemungkinan pasien menderita penyakit *Pneumoni Neonatal* dengan nilai gejala sebesar 0,103926935434165. Karena nilai probabilitas yang diperoleh sama, maka langkah-langkah dalam metode *Bayesian network* sudah benar.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dan hasil yang diperoleh maka penulis dapat menarik beberapa kesimpulan, antara lain adalah :

- (1) Metode Bayesian Network dapat diterapkan pada sistem diagnosa penyakit sesak nafas pada bayi.
- (2) Dengan melakukan percobaan kasus bahwa bayi memiliki gejala sesak, lemah, malas minum, gelisah, demam dan tidak kuat

menghisap, disimpulkan bahwa bayi menderita penyakit sesak nafas *Pneumoni Neonatal* dengan probabilitas sebesar 0,103926935434165. Hasil yang sama diperoleh dalam sistem diagnosa.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, (2013). Asma pada Anak. (<https://balaiarumakassar.com/asma-pada-anak/>), diakses 20 Februari 2018.
- Auriadharna, d. (2016). *wawancara langsung tentang sesak nafas pada bayi*. Makassar.
- Handayani L. dan Sutikno T. (2008). Sistem Pakar untuk Diagnosis Penyakit THT Berbasis Web dengan “e2gLite Expert System Shell”. *Jurnal Teknologi Industri, XII(1)*, 19 – 26.
- Hasniati, Arianti, & Philip W., (2018), Penerapan Metode Bayesian Network Model untuk Menghitung Probabilitas Penyakit Sesak Nafas Bayi, *Jurnal Rekayasa Teknologi Informasi (JURTI)*, 2(1),. 62-71.
- Meigarani, I., (2010), Penggunaan Metode Bayesian Network Dalam Sistem Pakar Untuk Diagnosis Penyakit Leukimia, *Jurnal Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung*.
- Luiren, C. M. 2014. *Pembangunan Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Kanker Leher Rahim Dengan Metode Forward Chaining Berbasis Android*. Skripsi, Fakultas Teknologi Industri: Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.
- Tinaliah. (2015). Aplikasi Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Hewan Ternak Sapi Dengan Bayesian Network. *Jurnal Ilmiah SISFOTENIKA*, 5(1), 13-24.