

DIAGNOSIS PENYAKIT SAPI MENGGUNAKAN METODE PROMETHEE

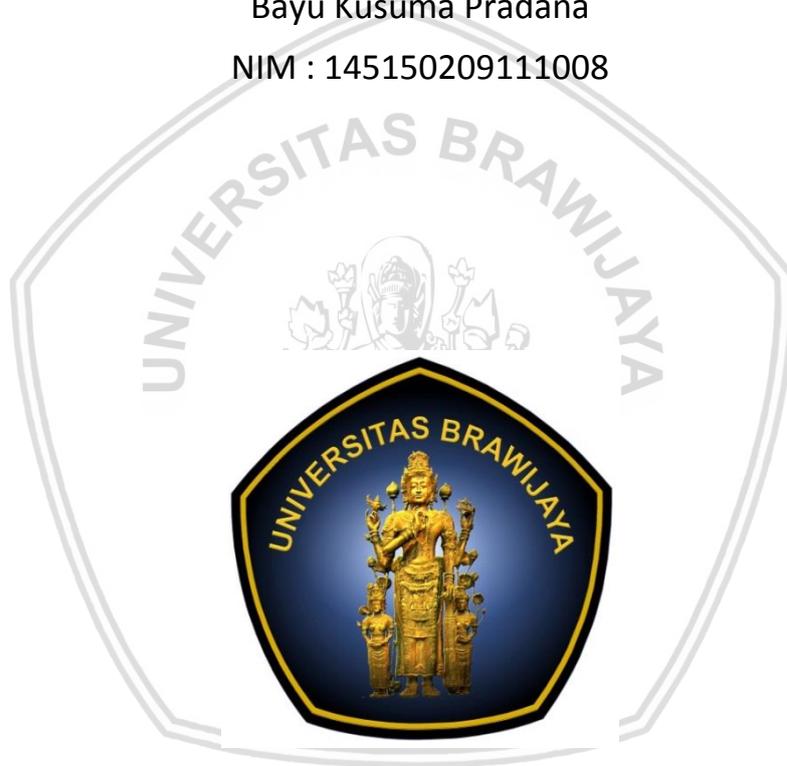
SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

Bayu Kusuma Pradana

NIM : 145150209111008



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2018

PENGESAHAN

DIAGNOSIS PENYAKIT SAPI MENGGUNAKAN METODE PROMETHEE

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan

Memperoleh gelar sarjana komputer

Disusun Oleh :

Bayu Kusuma Pradana

NIM : 135150200111065

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada

03 Agustus 2018

Telah diperiksa dan disetujui oleh

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Nurul Hidayat, S.Pd., M.Sc

NIP.19680430 200212 1 001

Randy Cahya Wihandika, S.ST., M.Kom

NIP. 201405 880206 1 001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Informatika

Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D.

NIP. 19710518 200312 1 001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Bayu kusuma Pradana
NIM : 145150209111008
Program studi : Teknik Informatika
Judul : Diagnosis Penyakit Sapi menggunakan Metode Promethee

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang,

Bayu Kusuma Pradana

NIM: 145150209111008

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----------|
| DIAGNOSIS PENYAKIT SAPI MENGGUNAKAN METODE PROMETHEE | i |
| PENGESAHAN | i |
| PERNYATAAN ORISINALITAS | ii |
| KATA PENGANTAR..... | iii |
| ABSTRAK..... | iv |
| ABSTRACT | v |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR TABEL..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR..... | x |
| DAFTAR SOURCE CODE | xi |
| BAB 1 PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan..... | 3 |
| 1.4 Manfaat | 3 |
| 1.5 Batasan masalah | 3 |
| 1.6 Sistematika pembahasan | 3 |
| BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN | 5 |
| 2.1 Tinjauan Pustaka | 5 |
| 2.2 Metode Promethee..... | 6 |
| 2.3 Penyakit Sapi | 10 |
| 2.3.1 Bovine Ephemeral Fever (BEF)..... | 11 |
| 2.3.2 Bloat | 12 |
| 2.3.3 Pneumonia | 13 |
| 2.4 Uji Akurasi | 13 |
| BAB 3 METODOLOGI | 14 |
| 3.1 Studi literatur | 15 |
| 3.2 Analisis Kebutuhan..... | 15 |
| 3.3 Pengumpulan Data..... | 15 |
| 3.4 Perancangan Sistem..... | 16 |
| 3.5 Implementasi..... | 17 |



| | |
|---|----|
| 3.6 Pengujian Sistem | 17 |
| 3.7 Analisis..... | 18 |
| 3.8 Kesimpulan | 18 |
| BAB 4 PERANCANGAN..... | 19 |
| 4.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak | 19 |
| 4.1.1 Analisis Kebutuhan | 19 |
| 1. Analisa Kebutuhan Masukan..... | 19 |
| 2. Analisis Kebutuhan Proses | 20 |
| 3. Analisis Kebutuhan Keluaran | 20 |
| 4.2 Perancangan Sistem | 20 |
| 4.2.1 Pengumpulan Data..... | 21 |
| 4.2.2 Mesin Inferensi..... | 23 |
| 4.3 Perancangan Perangkat Lunak..... | 27 |
| 4.3.1 Perancangan Umum Sistem | 27 |
| 4.3.1.1 Diagram Alir Penghitungan Promethee | 27 |
| 4.3.2 Antarmuka Pengguna..... | 29 |
| 4.3.2.1 Halaman Utama | 29 |
| 4.3.2.2 Halaman Pilih Gejala | 30 |
| 4.3.2.3 Halaman Proses Promethee..... | 30 |
| BAB 5 implementasi | 32 |
| 5.1 Implementasi sistem | 32 |
| 5.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras..... | 32 |
| 5.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak | 32 |
| 5.2 Batasan Implementasi..... | 32 |
| 5.3 Implementasi Algoritme..... | 33 |
| 5.3.1 Implementasi Perhitungan Nilai Preferensi | 33 |
| 5.3.2 Implementasi Nilai Preferensi Multikriteria | 34 |
| 5.3.3 Implementasi Leaving Flow dan Entering Flow | 35 |
| 5.3.4 Implementasi Net Flow dan Perankingan | 36 |
| 5.4 Implementasi Antarmuka | 37 |
| 5.4.1 Implementasi Antarmuka Awal..... | 37 |
| 5.4.2 Halaman Pilih Gejala | 38 |
| 5.4.3 Halaman Proses Promethee..... | 39 |



BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS..... 40

 6.1 Pengujian Akurasi..... 40

 6.2 Analisis..... 45

BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN 46

 7.1 Kesimpulan..... 46

 7.2 Saran..... 46

DAFTAR PUSTAKA..... 47



DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 3.1 Blok metode penelitian | 16 |
| Gambar 3.2 Desain Perancangan Sistem | 18 |
| Gambar 3.3 Blok Diagram Proses Sistem | 19 |
| Gambar 3.4 Diagram Blok Pengujian Akurasi | 19 |
| Gambar 4.1 Diagram Alir Proses Promethee | 30 |
| Gambar 4.2 Antarmuka Halaman Utama | 31 |
| Gambar 4.3 Antarmuka Pilih Gejala | 32 |
| Gambar 4.4 Antarmuka Proses Promethee | 33 |
| Gambar 5.1 Implementasi Halaman Utama | 40 |
| Gambar 5.2 Implementasi pilih gejala | 40 |
| Gambar 5.3 Implementasi Proses Promethee | 41 |



DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka | 8 |
| Tabel 4.1 Masukan Gejala | 22 |
| Tabel 4.2 Gejala dan Pembobotan Penyakit BEF | 23 |
| Tabel 4.3 Gejala dan Pembobotan Penyakit Bloat..... | 24 |
| Tabel 4.4 Gejala dan Pembobotan Penyakit Pneumonia | 24 |
| Tabel 4.5 Contoh data latihan manualisasi | 25 |
| Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Nilai Preferensi..... | 26 |
| Tabel 4.7 Hasil Perhitungan | 27 |
| Tabel 4.8 Matrik Preferensi Multikriteria | 28 |
| Tabel 4.9 Leaving Flow | 28 |
| Tabel 4.10 Entering Flow..... | 28 |
| Tabel 4.11 Net Flow | 28 |
| Tabel 4.12 Hasil Akhi | 29 |
| Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Keras | 34 |
| Tabel 5.2 Spesifikasi Perangkat Lunak | 34 |
| Tabel 6.1 Data Uji Dari Pakar | 42 |
| Tabel 6.2 Hasil Uji Keluaran Sistem..... | 44 |
| Tabel 6.3 Perbandingan Data Uji dan Keluaran Sistem | 45 |



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya kepada penulis, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi dengan tepat waktu, yang berjudul **DIAGNOSIS PENYAKIT SAPI MENGGUNAKAN METODE PROMETHEE**. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelas Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya. Saya mengucapkan terima kasih kepada.

1. Bapak Nurul Hidayat, S.Pd, M.Sc selaku dosen pembimbing skripsi pertama penulis yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan bimbingan bagi penulis.
2. Bapak Randy Cahya Wihandika S.ST., M.Kom. selaku dosen pembimbing skripsi kedua penulis yang telah meluangkan waktu dan juga arahan bagi penulis.
3. Bapak Hartoyo dan Ibu Yustiana M. Selaku orang tua penulis yang telah memberikan dukungan moril maupun materil kepada penulis selama penulisan skripsi.
4. Seluruh bapak dan ibu dosen yang telah memberikan ilmunya selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Ilmu Komputer.
5. Teman-teman satu kontrakan dwiky, galih adi, bagus, setyo, ryan yang telah memotifasi dan memberi dukungan kepada penulis selama mengerjakan skripsi.
6. Seluruh teman-teman fakultas ilmu computer terimakasih atas semangat dan dukungan kalian.
7. Isnia dwi andhani, Yohanes Sinyo, dan Dedi SE yang telah menemani suka maupun duka dalam proses pengerjaan skripsi ini.

Sangat disadari bahwa dengan kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki penulis, walaupun telah dikerahkan segala kemampuan untuk lebih teliti, tetapi masih dirasakan banyak kekurangtepatan dalam pengerjaan laporan, oleh karena itu penulis mengharap saran yang membangun agar tulisan ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Malang,

Penulis

ABSTRAK

Bayu Kusuma Pradana, Diagnosis Penyakit Sapi Menggunakan Metode Promethee.

Pembimbing: Nurul Hidayat, S.Pd., M.Sc. dan Randy Cahya wihandika, S.ST., M.Kom.

Indonesia mempunyai potensi peternakan yang cukup besar dengan produk unggulan antara lain sapi perah dan sapi potong, produk unggulan peternakan tersebut berkembang dan terkonsentrasi dalam kawasan pengembangan pusat produksi. Dengan jumlah produksi yang besar, kebutuhan akan protein hewani di Indonesia semakin meningkat dengan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya akan asupan gizi. Oleh karena itu, kesehatan akan hewan ternak yang dipelihara oleh peternak menjadi hal yang penting untuk memenuhi kebutuhan gizi dan sebagai tambahan penghasilan untuk pemilik ternak itu sendiri. Promethee adalah suatu metode penentuan urutan (prioritas) dalam analisis multikriteria. Masalah pokoknya adalah kesederhanaan, kejelasan, dan kestabilan. Metode Promethee baik digunakan untuk diagnosis penyakit pada sapi karena menghasilkan tingkat akurasi sebesar 92,73%.

Kata kunci : *penyakit pada sapi, sistem, promethee*

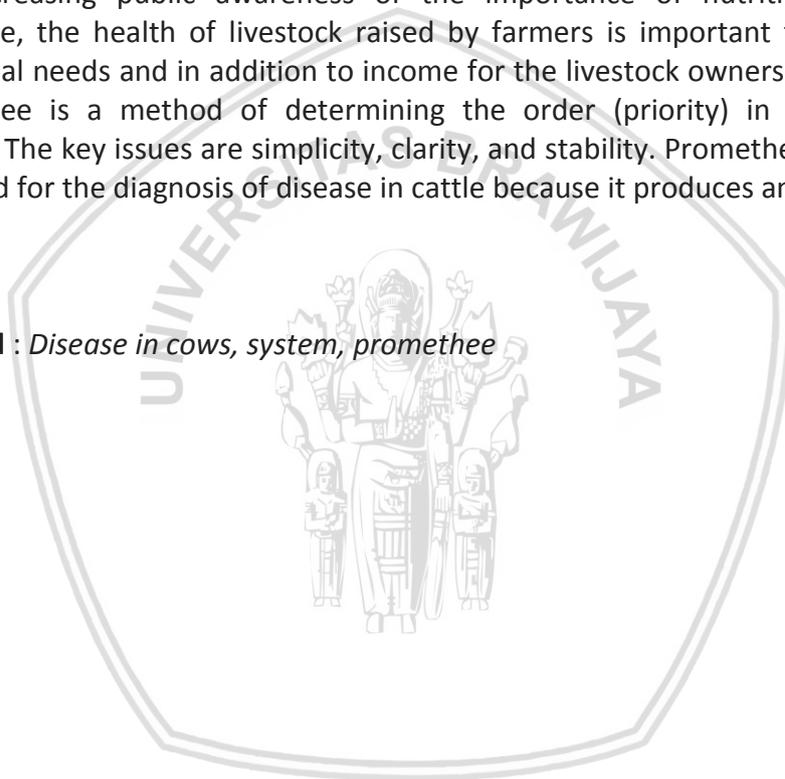
ABSTRACT

Bayu Kusuma Pradana, *Diagnosis of Cow Disease Using Promethee Method.*

Advisor: Nurul Hidayat, S.Pd., M.Sc. and Randy Cahya wihandika, S.ST., M.Kom.

Indonesia has the potential of a large farm with superior products such as dairy cattle and beef cattle, the superior products of these farms are growing and concentrated in the development area of the production center. With large amounts of production, the need for animal protein in Indonesia is increasing with increasing public awareness of the importance of nutritional intake. Therefore, the health of livestock raised by farmers is important to meet the nutritional needs and in addition to income for the livestock owners themselves. Promethee is a method of determining the order (priority) in multicriteria analysis. The key issues are simplicity, clarity, and stability. Promethee method is well used for the diagnosis of disease in cattle because it produces an accuracy of 92.73%.

Keyword : *Disease in cows, system, promethee*



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Indonesia mempunyai potensi peternakan yang cukup besar dengan produk unggulan antara lain sapi perah dan sapi potong, produk unggulan peternakan tersebut berkembang dan terkonsentrasi dalam kawasan pengembangan pusat produksi. Dengan jumlah produksi yang besar, kebutuhan akan protein hewani di Indonesia semakin meningkat dengan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya asupan gizi. Oleh karena itu, kesehatan akan hewan ternak yang dipelihara oleh peternak menjadi hal yang penting untuk memenuhi kebutuhan gizi dan sebagai tambahan penghasilan untuk pemilik ternak itu sendiri. Dari berbagai macam jenis hewan ternak yang banyak dipelihara oleh peternak di pedesaan adalah sapi (Sibagariang, 2015).

Industri peternakan merupakan salah satu industri yang penting dalam bidang penyediaan nutrisi makanan. Hewan ternak merupakan masalah penting dalam memproduksi sumber pangan hewani. Pertumbuhan pada produk ternak yang sangat pesat merupakan titik kritis untuk menciptakan suatu ancaman kesehatan masyarakat dimana akan menyebabkan permasalahan kesehatan seperti penyakit zoonosis (Mahmoud, et al., 2015). Usaha dalam menjaga kesehatan ternak dengan mengontrol secara rutin sehingga dapat mencegah sedini mungkin penyakit menyerang ternak dan memberikan penanganan yang sesuai dengan penyakit ternak merupakan salah satu contoh cara manajemen kesehatan pada ternak sehingga dapat meningkatkan produksi dengan mengoptimalkan hasil produksi dan memaksimalkan keuntungan.

Kurangnya pengetahuan peternak sapi potong mengenai berbagai penyakit yang menyerang hewan ternaknya serta solusi penanganan terhadap penyakit tersebut merupakan salah satu alasan proses manajemen kesehatan pada ternak dirasa cukup menyulitkan beberapa peternak (Swai, et al., 2010).

Selain itu, dampak kerugian dapat dirasakan dari biaya pengobatan yang dikeluarkan sangatlah besar meskipun belum ada jaminan kesembuhan pada hewan ternak. (Mdetele, et al., 2015). Permasalahannya pengeluaran yang besar sangat mempengaruhi perekonomian (Pohlmeier and Van Eenennaam, 2009). Selain menyebabkan kerugian langsung bagi perekonomian ternak, hal itu juga menyebabkan kerugian tidak langsung dalam hal perdagangan, dampak yang mungkin lebih tinggi dari kerugian langsung (Mdetele et al., 2015). Dalam hal ini peternak sulit untuk memutuskan diagnosis penyakit yang diderita sapi potong mereka, sehingga

diperlukan sistem pendukung keputusan untuk membantu para peternak memutuskan diagnosis nya.

Membangun sistem didasarkan dari data penyakit yang disimpan ke dalam database. Sistem pendukung keputusan membantu memperkuat dalam mengambil keputusan, tetapi bisa juga tidak mempengaruhi keputusan yang diambil oleh pengguna akan tetapi membantu mempercepat penganalisisan jenis penyakit pada hewan ternak dengan memberikan informasi terkait jenis penyakit yang menjangkit hewan ternak dan solusi penanganannya.

Promethee adalah suatu metode penentuan urutan (prioritas) dalam analisis multikriteria. Masalah pokoknya adalah kesederhanaan, kejelasan, dan kestabilan. Dugaan dari dominasi kriteria yang digunakan dalam Promethee adalah penggunaan nilai dalam hubungan outranking. Semua parameter yang dinyatakan mempunyai pengaruh nyata menurut pandangan ekonomi (Brans et. al, 1986).

Promethee menyediakan kepada pengguna untuk menggunakan data secara langsung dalam bentuk tabel multikriteria sederhana. Promethee mempunyai kemampuan untuk menangani banyak perbandingan, pengambil keputusan hanya mendefinisikan skala ukurannya sendiri tanpa batasan, untuk mengindikasi prioritasnya dan preferensi untuk setiap kriteria dengan memusatkan pada nilai (value), tanpa memikirkan tentang metode perhitungannya.

Metode Promethee menggunakan kriteria dan bobot dari masing-masing kriteria yang kemudian diolah untuk menentukan pemilihan alternatif lapangan, yang hasilnya berurutan berdasarkan prioritasnya.

Penggunaan metode Promethee dapat dijadikan metode untuk pengambilan keputusan di bidang pemasaran, sumber daya manusia, pemilihan lokasi, atau bidang lain yang berhubungan dengan pemilihan alternatif.

Pemaparan diatas melatar belakangi penulis untuk melakukan penelitian dengan judul "sistem diagnosis penyakit pada sapi menggunakan metode promethee"

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka diperoleh rumusan masalah yang mendasari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana implementasi suatu sistem untuk diagnosis penyakit pada sapi menggunakan metode promethee?
2. Bagaimana hasil pengujian sistem diagnosis penyakit pada sapi menggunakan metode Promethee?

1.3 Tujuan

Tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengimplementasikan suatu sistem untuk diagnosis penyakit pada sapi dari gejala yang dialami sapi menggunakan metode Promethee.
2. Menguji akurasi sistem diagnosis penyakit pada sapi menggunakan metode promethee.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah dapat memberikan informasi tentang diagnosis penyakit pada sapi sehingga peternak dapat menanggulangi penyakit yang dialami oleh pada sapi.

1.5 Batasan masalah

Agar permasalahan yang dirumuskan dapat lebih berfokus dan tidak meluas, maka batasan-batasan yang ditentukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem yang dikembangkan pada penelitian ini hanya mendiagnosis penyakit BEF, Bloat dan pneumonia pada sapi.
2. Keluaran dari sistem ini berupa penyakit yang dialami oleh sapi.
3. Menggunakan bahasa pemrograman JAVA.
4. Pengujian sistem yang digunakan adalah pengujian akurasi.

1.6 Sistematika pembahasan

Adapun sistematika pembahasan yang digunakan dalam menyusun laporan ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada BAB ini memuat latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, sistematika pembahasan skripsi yang terkait dengan Sistem diagnosis penyakit pada sapi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Membahas tentang kajian pustaka yang berhubungan dengan penelitian ini dan teori dasar tentang sapi, *Promethee*, dan dasar teori lain yang mendukung penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metodologi dan proses analisa kebutuhan dan perancangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini. Metode yang digunakan antara lain study literatur, pengumpulan data, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian dan analisis sistem dan pengambilan kesimpulan.

BAB IV PERANCANGAN SISTEM

Membahas tentang kebutuhan dan perancangan pemodelan Sistem diagnosis Penyakit Pada sapi dengan Metode *Promethee*.

BAB V IMPLEMENTASI

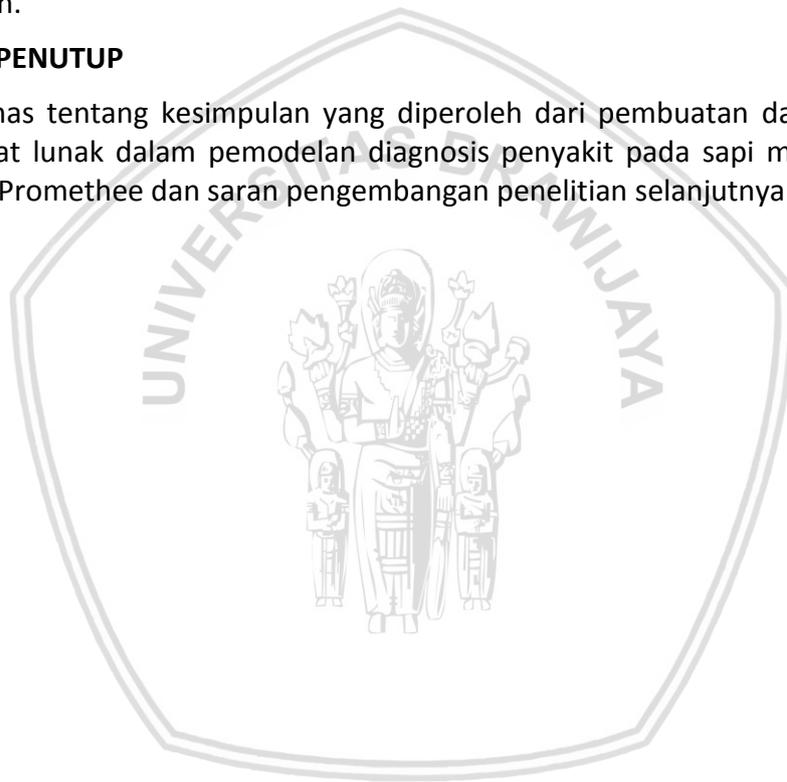
Membahas tentang implementasi sistem sesuai dengan perancangan yang telah dibuat sebelumnya.

BAB VI PENGUJIAN DAN ANALISIS

Membahas tentang proses pengujian dan hasil dari Sistem diagnosis Penyakit Pada sapi dengan Metode *Promethee* dan juga analisis dari pengujian yang dilakukan.

BAB VII PENUTUP

Membahas tentang kesimpulan yang diperoleh dari pembuatan dan pengujian perangkat lunak dalam pemodelan diagnosis penyakit pada sapi menggunakan metode *Promethee* dan saran pengembangan penelitian selanjutnya.



BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Tinjauan Pustaka

Kajian pustaka pada penelitian ini akan membahas beberapa penelitian sistem yang telah dilakukan sebelumnya. Beberapa penelitian ini akan digunakan penulis untuk mendukung penelitian dalam skripsi ini. Penelitian penelitian tersebut ditunjukkan pada tabel 2.1.

Penelitian yang pertama dilakukan oleh Ayu Septiana Sari, Jumadil Nangi dan Rahmat Ramadhan pada tahun 2016 dengan judul “Penerapan Metode Promethee Dalam Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Penerima Beasiswa Bidik Misi Universitas Halu Oleo”. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan prioritas penerima beasiswa bidik misi Universitas halu oleo. Data yang dibutuhkan pada penelitian ini meliputi pekerjaan orang tua, penghasilan orang tua, tanggungan orang tua, kepemilikan rumah, luas rumah dan luas tanah . Hasil dari penelitian ini berupa sebuah perangkat lunak untuk menentukan ranking prioritas penerima beasiswa bidikmisi. Penentuan didasarkan dengan menggunakan nilai akhir dari perankingan promethee.

Penelitian kedua dilakukan oleh Nurul Azizah dan Sri Winiarti pada tahun 2014 yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Calon Karyawan Dengan Metode Promethee Studi kasus Pamella Group Yogyakarta”. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan perankingan calon karyawan. Variable yang dibutuhkan berupa nilai tes psikologi, studi kasus dan wawancara. Hasil dari penelitian ini berupa perangkat lunak untuk menentukan ranking calon karyawan.

Penelitian ketiga dilakukan oleh Eka Larasati Amalia dan Dimas Wahyu Wibowo pada tahun 2017 yang berjudul “Penerapan Metode Promethee Dalam Seleksi Beasiswa Mahasiswa Berprestasi”. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan perankingan calon penerima beasiswa. Variable yang dibutuhkan berupa IPK, Prestasi yang diperoleh, keaktifan di bidang organisasi, penghasilan kotor orang tua, kondisi keluarga dan asal mahasiswa. Hasil dari penelitian ini berupa perangkat lunak untuk menentukan ranking calon penerima beasiswa. Tinjauan pustaka ditunjukkan oleh tabel 2.1.

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka

| No | Judul | Objek (Input) | Metode (Proses) | Hasil(output) |
|----|--|--|-------------------|---|
| 1. | Penerapan Metode Promethee Dalam Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Penerima Beasiswa Bidik Misi Universitas Halu Oleo | pekerjaan orang tua, penghasilan orang tua, tanggungan orang tua, kepemilikan rumah, luas rumah dan luas tanah | Metode Promethee. | Sistem ini menghasilkan ranking calon penerima beasiswa bidikmisi |
| 2. | Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Calon Karyawan Dengan Metode Promethee Studi kasus Pamella Group Yogyakarta | nilai tes psikologi, studi kasus dan wawancara | Metode Promethee. | Sistem ini menghasilkan ranking calon karyawan |
| 3. | Penerapan Metode Promethee Dalam Seleksi Beasiswa Mahasiswa Berprestasi | IPK, Prestasi yang diperoleh, keaktifan di bidang organisasi, penghasilan kotor orang tua, kondisi keluarga dan asal mahasiswa | Metode Promethee. | Sistem ini menghasilkan ranking calon penerima beasiswa prestasi |

2.2 Metode Promethee

Promethee adalah suatu metode penentuan urutan (prioritas) dalam analisis multikriteria. Masalah pokoknya adalah kesederhanaan, kejelasan, dan kestabilan. Dugaan dari dominasi kriteria yang digunakan dalam Promethee adalah penggunaan nilai dalam hubungan outranking. Semua parameter yang dinyatakan mempunyai pengaruh nyata menurut pandangan ekonomi (Brans et. al, 1986).



Promethee menyediakan kepada pengguna untuk menggunakan data secara langsung dalam bentuk tabel multikriteria sederhana. Promethee mempunyai kemampuan untuk menangani banyak perbandingan, pengambil keputusan hanya mendefinisikan skala ukurannya sendiri tanpa batasan, untuk mengindikasikan prioritasnya dan preferensi untuk setiap kriteria dengan memusatkan pada nilai (value), tanpa memikirkan tentang metode perhitungannya.

Metode Promethee menggunakan kriteria dan bobot dari masing-masing kriteria yang kemudian diolah untuk menentukan pemilihan alternatif lapangan, yang hasilnya berurutan berdasarkan prioritasnya. Penggunaan metode Promethee dapat dijadikan metode untuk pengambilan keputusan di bidang pemasaran, sumber daya manusia, pemilihan lokasi, atau bidang lain yang berhubungan dengan pemilihan alternatif.

Promethee merupakan salah satu dari metode *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) yang berarti melakukan penentuan atau pengurutan dalam suatu analisis multikriteria, metode ini dikenal karena konsepnya yang efisien dan mudah, selain itu untuk menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan multikriteria, metode ini juga sangat mudah untuk diterapkan dari pada metode lainnya (Setiawan, 2013). Langkah langkah perhitungan dengan metode promethee adalah sebagai berikut:

1) Menentukan nilai threshold

Untuk menghitung nilai threshold, kita dapat menggunakan rumus veto untuk menentukan nilai p dan q , berikut rumus veto yang dapat digunakan (Pratama, 2014). Untuk menentukan nilai threshold ditunjukkan pada persamaan 1.

$$\text{Preferensi } (p) = v - q \quad (1)$$

Dimana:

v = Threshold veto

q = indifferen

2) Menentukan tipe fungsi preferensi kriteria

a. Kriteria Biasa (Usual Criterion)

Pada kriteria ini tidak ada perbedaan antara kriteria a dan kriteria b jika $f(a) = f(b)$, jika nilai setiap kriteria pada masing-masing alternatif memiliki nilai yang berbeda, maka pembuat keputusan mempunyai preferensi mutlak untuk menentukan alternatif yang memiliki nilai lebih baik. Persamaan 2 menunjukkan kriteria biasa/ tipe I.

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{Jika } d \leq 0 \\ 1 & \text{Jika } d > 0 \end{cases} \quad (2)$$

Keterangan:

$H(d)$ = fungsi selisih nilai kriteria antar alternatif

d = selisih nilai kriteria $\{ d = f(a) - f(b) \}$

b. Kriteria Quasi (Quasi Criterion)

Pada kriteria ini dua alternatif memiliki preferensi yang sama penting selama selisih atau nilai $H(d)$ dari masing – masing alternatif untuk setiap kriteria tidak melebihi nilai q . Tetapi jika selisih hasil evaluasi untuk masing – masing alternatif melebihi nilai q maka terjadi bentuk preferensi mutlak. Persamaan 3 menunjukkan kriteria quasi/ tipe II.

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{Jika } d \leq q \\ 1 & \text{Jika } d > q \end{cases} \quad (3)$$

Keterangan:

$H(d)$ = fungsi selisih nilai kriteria antar alternative

d = selisih nilai kriteria $\{ d = f(a) - f(b) \}$

q = nilai pengaruh signifikan suatu kriteria

c. Kriteria Level (Level Criterion)

Nilai indifference threshold (q) dan kecenderungan preferensi preference threshold (p) dapat ditentukan secara simultan. Jika d berada diantara nilai q dan p maka dapat diambil kesimpulan bahwa situasi preferensi lemah ($H(d) = 0,5$). Berikut adalah Persamaan Kriteria Level / tipe IV.

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{Jika } d \leq q \\ \frac{1}{2} & \text{Jika } q < d \leq p \\ 1 & \text{Jika } d > p \end{cases} \quad (4)$$

Keterangan:

$H(d)$ = fungsi selisih nilai setiap kriteria antar alternatif

d = selisih nilai kriteria $\{ d = f(a) - f(b) \}$

p = nilai atas kecendrungan preferensi

q = nilai pengaruh signifikan kriteria

3) Perhitungan Nilai Indeks Preferensi Multikriteria

Index preferensi multikriteria ditentukan berdasarkan ketentuan bobot pada masing masing kriteria dan fungsi preferensi P_i sesuai dengan persamaan 5.

$$\pi_{ij} = \pi(a_i, a_j) = \sum_{k=1}^q P_k(a_i, a_j) \cdot W_i \quad (5)$$

Keterangan:

$P_k(a_i, a_j)$ = Hasil Perhitungan berdasarkan tipe preferensi

W_i = Bobot untuk masing-masing kriteria

4) Perhitungan arah preferensi dipertimbangkan berdasarkan nilai indeks leaving flow (θ^+), entering flow (θ^-) dan net flow.

a) Leaving Flow

Nilai Leaving Flow didapatkan berdasarkan persamaan 6

$$\theta^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \varphi(a, x) \quad (6)$$

Dimana:

$\varphi(a, x)$ = preferensi nilai a lebih baik daripada nilai x

n = banyaknya jumlah alternatif

$\sum_{x \in A}$ = nilai alternatif dari tabel preferensi dijumlahkan secara horizontal

b) Entering Flow

Persamaan 7 menunjukkan formula untuk mendapatkan nilai entering flow.

$$\theta^-(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \varphi(x, a) \quad (7)$$

Keterangan:

$\varphi(x, a)$ = preferensi nilai x lebih baik daripada nilai a

n = banyaknya jumlah alternatif

$\sum_{x \in A}$ = nilai alternatif dari tabel preferensi dijumlahkan secara vertikal

c) Net Flow

Nilai untuk Net Flow didapatkan dari hasil pengurangan nilai leaving flow dengan nilai entering flow yang dapat dilihat pada persamaan 8

$$\theta(a) = \theta^+(a) - \theta^-(a) \quad (8)$$

Keterangan:

$\theta^+(\mathbf{a})$ = persamaan rumus *leaving flow* (Promethee I)

$\theta^-(\mathbf{a})$ = persamaan rumus *entering flow* (Promethee I)

$\theta(\mathbf{a})$ = persamaan rumus *net flow* (Promethee II)

2.3 Penyakit Sapi

Industri peternakan merupakan salah satu industri yang penting dalam bidang penyediaan nutrisi makanan. Hewan ternak merupakan masalah penting dalam memproduksi sumber pangan hewani. Pertumbuhan pada produk ternak yang sangat pesat merupakan titik kritis untuk menciptakan suatu ancaman kesehatan masyarakat di mana akan menyebabkan permasalahan kesehatan seperti penyakit zoonosis (Mahmoud, et al., 2015). Usaha dalam menjaga kesehatan ternak dengan mengontrol secara rutin sehingga dapat mencegah sedini mungkin penyakit menyerang ternak dan memberikan penanganan yang sesuai dengan penyakit ternak merupakan salah satu contoh cara manajemen kesehatan pada ternak sehingga dapat meningkatkan produksi dengan mengoptimalkan hasil produksi dan memaksimalkan keuntungan.

Kurangnya pengetahuan peternak sapi potong mengenai berbagai penyakit yang menyerang hewan ternaknya serta solusi penanganan terhadap penyakit tersebut merupakan salah satu alasan proses manajemen kesehatan pada ternak dirasa cukup menyulitkan beberapa peternak (Swai, et al., 2010).

Selain itu, dampak kerugian dapat dirasakan dari biaya pengobatan yang dikeluarkan sangatlah besar meskipun belum ada jaminan kesembuhan pada hewan ternak. (Mdetele, et al., 2015). Permasalahannya pengeluaran yang besar sangat mempengaruhi perekonomian (Pohlmeier and Van Eenennaam, 2009). Selain menyebabkan kerugian langsung bagi perekonomian ternak, hal itu juga menyebabkan kerugian tidak langsung dalam hal perdagangan, dampak yang mungkin lebih tinggi dari kerugian langsung (Mdetele et al., 2015). Dalam hal ini peternak sulit untuk memutuskan diagnosis penyakit yang di derita sapi potong mereka, sehingga diperlukan sistem pendukung keputusan untuk membantu para peternak memutuskan diagnosis nya.

2.3.1 Bovine Ephemeral Fever (BEF)

Bovine Ephemeral Fever disebabkan oleh virus BEF, yang termasuk dalam *single stranded RNA*, genus *Ephemerovirus*, family *Rhabdoviridae*. Virus ini mempunyai besaran antara 80-140 nm, dan berbentuk seperti peluru, mempunyai amplop, sehingga sensitif terhadap *diethylether* dan *sodium deoxycholate* (George, 1988). Pada suhu 48°C, virus BEF tetap aktif dalam darah. Virus ini juga dapat dinaktifkan pada suhu 56°C selama 10 menit atau 37°C selama 18 jam (Della Porta dan Brown 1979). Virus BEF tidak aktif pada pH 2,5 atau pH 12,0 selama 12 menit. Hasil karakterisasi isolat BEF dari beberapa negara menunjukkan bahwa isolat BEF asal Jepang, Taiwan, Cina, Turki, Israel dan Australia, memiliki kesamaan gen yang *conserve*. Secara filogenetik, BEF memiliki kesamaan berdasarkan daerah/negara, yang terbagi dalam tiga kelompok klaster yaitu kelompok Asia, Australia dan Timur Tengah (Zheng and Qiu 2012). Tidak ada perbedaan yang jelas antara strain virus yang satu dengan yang lain, meskipun di Australia, isolat virus BEF yang diperoleh dari nyamuk berbeda dengan yang diperoleh dari ternak sapi yang terinfeksi. Isolat yang diperoleh hanya membedakan antara virus BEF virulen dan avirulen (Kato, et al. 2009).

Gejala klinis yang dapat ditimbulkan akibat infeksi BEF antara lain demam tinggi dan mendadak, yang dapat mencapai 41-42°C, nafsu makan berkurang, lemas, kelumpuhan, lakrimasi, leleran hidung, kekakuan terutama pada sendi-sendi sehingga tidak dapat berdiri (Momtaz, et al. 2012). Pada sapi yang sedang laktasi, infeksi BEF dapat menyebabkan produksi susu berhenti total dan kembali berlaktasi setelah sembuh meskipun produksi susu tidak dapat kembali normal seperti sebelum terinfeksi. Lebih lanjut, penurunan produksi susu dapat berkisar antara 34-95% dengan rata-rata 46% (Momtaz, et al. 2012).

Gejala klinis pada sapi betina bunting menyebabkan abortus, sedangkan pada sapi jantan dapat menyebabkan sterilitas sementara. Hal ini berakibat pada gagalnya reproduksi ternak baik melalui inseminasi buatan maupun kawin alami. Pada kasus tertentu dapat menimbulkan kematian dalam 1-4 hari setelah mengalami kelumpuhan (Nandi dan Negi 1999), namun ternak dapat sembuh spontan setelah 3 hari, yang dapat mencapai 97% dari kasus klinis. Komplikasi penyakit ini dapat menimbulkan pneumonia, mastitis, abortus atau pada pejantan menimbulkan sterilitas sementara (Davies, et al. 1990).

2.3.2 Bloat

Bloat atau *tympani* merupakan penyakit alat pencernaan yang disertai penimbunan gas dalam lambung akibat proses fermentasi berjalan cepat. Pembesaran rumenoretikulum oleh gas yang terbentuk, bisa dalam bentukbusa persisten yang bercampur isi rumen(kembung primer) dan gas bebas yang terpisah dari ingesta (kembung sekunder). Bloat atau kembung perut yang diderita sapi, dapat menyebabkan kematian karena struktur organ sapi yang unik. Dimana pada sapi, jantungnya terletak disebelah kanan perut, bukan dibagian dada seperti halnya manusia. Hal tersebut akhirnya menyebabkan jantung sapi terhimpit oleh angin dan asam lambung saat menderita kembung. Karena kembung yang terjadi, mendesak dan mengakibatkan perut sapi membesar kesamping. Kematian pada sapi yang menderita kembung perut, biasanya rentan terjadi karena ketidaktahuan dan salah penanganan oleh peternak. Saat sapi mengalami kelumpuhan dengan perut yang kembung, banyak peternak yang memposisikan sapi mereka telentang. Hal itu menyebabkan, jantung sapi terhimpit dengan lebih cepat. Namun penyakit kembung perut tidak membahayakan atau menular kepada binatang lain atau manusia, daging sapi yang terserang penyakit inipun masih aman untuk dikonsumsi.

Kembung merupakan akibat mengkonsumsi pakan yang mudah menimbulkan gas di dalam rumen. Kondisi rumen yang terlalu penuh dan padat yang berujung menurunkan gerakan rumen dan menurunkan derajat keasaman dari rumen. Pakan hijauan yang masih muda dapat memicu timbulnya bloat, selain itu tanaman kacang-kacangan juga memicu timbulnya kembung (Sitepoe, 2008).

GEJALA KLINIS

1. Ternak nampak resah dan berusaha menghentakkan kaki atau mengais-ais perutnya
2. Sisi perut sebelah kiri nampak membesar dan kencang.
3. Apabila bagian perut ditepuk/dipukul dengan jari akan terdengar suara mirip suara drum
4. Ternak mengalami kesulitan bernapas atau sering bernapas melalui mulut.
5. Nafsu makannya menurun drastis, bahkan tidak mau makan sama sekali.
6. Mata merah, namun segera berubah menjadi kebiruan yang menandakan adanya kekurangan oksigen dan mendekati kematian
7. Pulsus nadi meningkat, terdengar eruktasi

2.3.3 Pneumonia

(Pneumonia) merupakan penyakit yang menyerang paru-paru pada bagian parenkhim, sehingga menyebabkan gangguan pada fungsi sistem pernapasan. Penyakit ini menyerang hampir setiap hewan yang kadang banyak ditemukan bersamaan dengan radang *bronchus* hingga terjadi *bronchopneumonia*.

Pada ternak sapi penyakit ini sering sekali menyerang atau menginfeksi sapi. Penyebabnya bisa dari virus, bakteri ataupun kombinasi dari keduanya. Penyakit pneumonia yang disebabkan oleh bakteri biasanya akibat virus *pasteurella multocida*, *Streptococcus sp*, *Mycobacterium tuberculosis*. Yang disebabkan oleh virus biasanya bersifat akut.

Penyebab munculnya penyakit radang paru-paru biasanya diakibatkan oleh banyak faktor seperti pemeliharaan yang kurang memperhatikan lingkungan kandang mulai dari kebersihan kandang, kandang yang kurang ventilasinya sehingga menyebabkan kandang lembab. Kepadatan ternak atau penempatan ternak dalam satu kandang dengan berbagai umur, kebersihan makanan dan minuman.

Gejala Umum Penyakit Pneumonia / Radang Paru-Paru Pada Ternak Sapi:

- Terlihat kesulitan dalam bernafas
- Nafas pendek dan cepat (terengah-engah)
- Batuk
- Keluar cairan seperti ingus pada hidung
- Demam dengan suhu 42 derajat celsius
- Tidak banyak bergerak, terlihat lesu dan sering berbaring
- Terlihat gelisah
- Nafsu makan dan minum berkurang

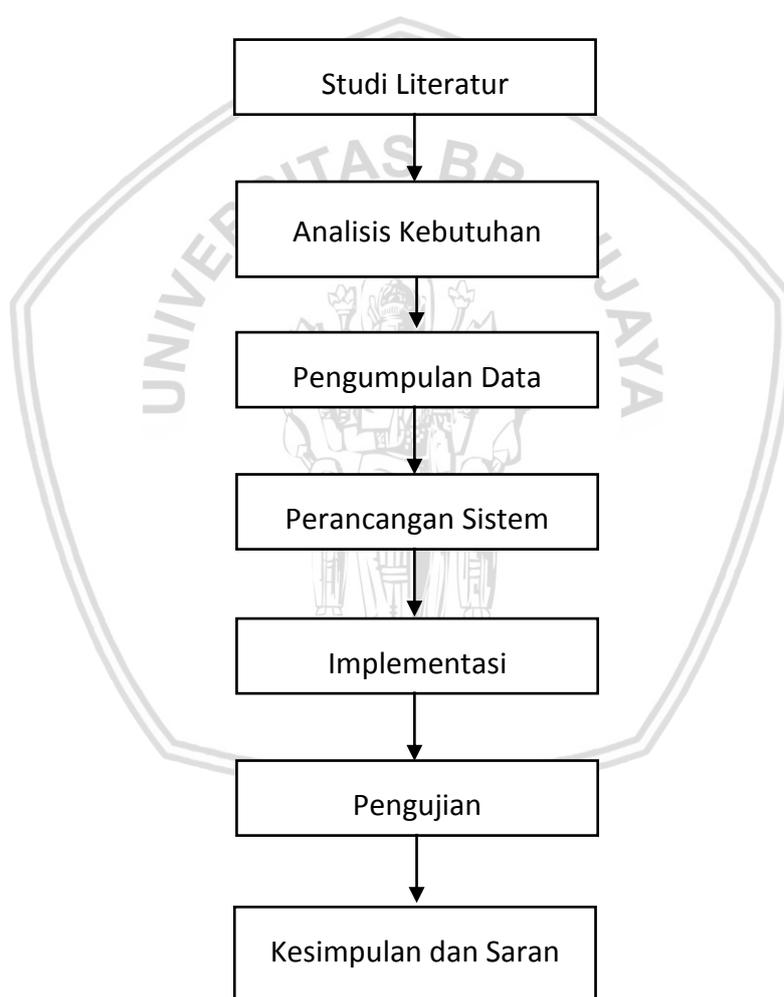
2.4 Uji Akurasi

Pengujian akurasi adalah suatu ukuran kedekatan hasil pengukuran terhadap angka sebenarnya (*true value / reference value*). Pada penelitian ini pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui kemampuan sistem dalam membuat keputusan. Akurasi dilakukan dengan menghitung jumlah diagnosis yang tepat dibagi dengan jumlah data. Tingkat akurasi ini dapat diperoleh dengan perhitungan pada persamaan .

$$\text{Tingkat Akurasi} = \frac{\sum \text{data uji benar}}{\sum \text{total data uji}} \quad (9)$$

BAB 3 METODOLOGI

Pada Bab ini akan dijelaskan langkah-langkah dalam penelitian “sistem diagnosis penyakit pada sapi menggunakan metode promethee”. Metodologi penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini melalui beberapa tahapan yaitu studi literatur, analisis kebutuhan, pengumpulan data, perancangan sistem, implementasi, pengujian, analisis, pengambilan kesimpulan dan saran. Tahap pengerjaan ini diilustrasikan dengan blok metode penelitian seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Blok metode penelitian

3.1 Studi literatur

Studi literatur mempelajari literatur dari berbagai bidang ilmu yang menunjang penelitian tentang “sistem diagnosis penyakit pada sapi menggunakan metode promethee”. Diantaranya :

1. Metode Promethee,
2. Penyakit pada sapi.

3.2 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan proses identifikasi semua kebutuhan yang diperlukan dalam pengembangan “sistem diagnosis penyakit pada sapi menggunakan metode promethee”. Analisis kebutuhan disesuaikan dengan variabel penelitian dan kebutuhan data yang akan digunakan.

Secara keseluruhan, kebutuhan yang digunakan dalam pengembangan sistem pada penelitian ini meliputi :

1. Data yang dibutuhkan, meliputi :
 - Data penyakit pada sapi
2. Variabel yang digunakan untuk melakukan diagnosis penyakit, meliputi :
Keadaan atau gejala yang menyerang sapi.

3.3 Pengumpulan Data

Pada tahapan pengumpulan data, penelitian yang dibutuhkan adalah definisi penyakit pada sapi dan gejala-gejala setiap penyakit. Sumber data diperoleh dari hasil wawancara yang dilakukan dengan seorang pakar dari UPTD Singosari, penulis mendapatkan pengetahuan tentang gejala – gejala penyakit pada sapi serta cara penanggulangannya.

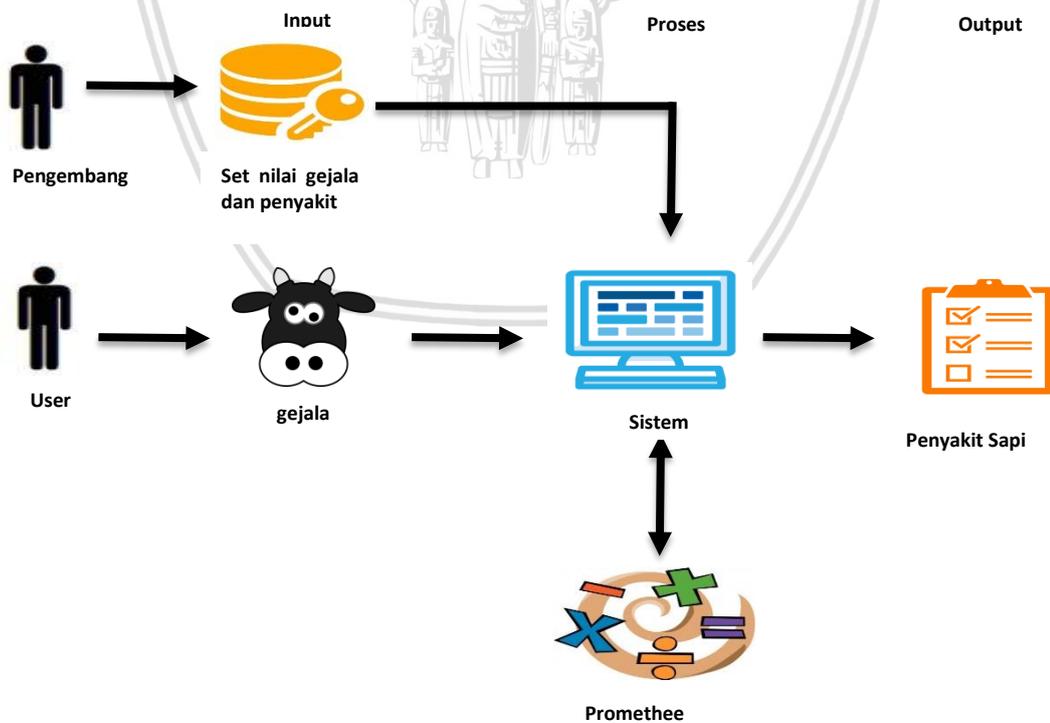
Berdasarkan cara pengumpulan data untuk penelitian terdapat dua jenis data yaitu sekunder dan primer, data sekunder adalah data yang berasal dari orang lain dan tidak digunakan untuk kegiatan penelitian tetapi digunakan untuk tujuan penelitian seperti melalui buku literatur. Data primer merupakan sebuah data yang didapatkan langsung dari objek penelitian. Metode pengumpulan data yang didapatkan langsung dari objek penelitian. Metode pengumpulan data primer bersifat kuantitatif dapat menggunakan instrument kuisisioner dan wawancara.

3.4 Perancangan Sistem

Perancangan sistem dibangun berdasarkan hasil pengambilan data dari lapangan dan analisis kebutuhan yang telah dilakukan. Tahapan ini akan dijelaskan secara lengkap pada bab perancangan yang memuat tentang analisis kebutuhan perangkat lunak dan perancangan arsitektur sistem.

Pemodelan “sistem diagnosis penyakit pada sapi menggunakan metode promethee” pada penelitian kali ini menggunakan metode Promethee sebagai mesin inferensi. Metode Promethee digunakan untuk mendapatkan nilai probabilitas berdasarkan data training. Nilai probabilitas yang sudah didapat akan digunakan sebagai proses pengambilan keputusan dalam melakukan diagnosis penyakit. Keluaran sistem akan berupa jenis penyakit yang menyerang sapi berdasarkan perhitungan metode Promethee yang mempunyai nilai probabilitas terbesar.

Gambar 3.2 menggambarkan Desain dari perancangan sistem. Pengembang adalah orang yang membuat sistem dan juga bertugas memasukkan nilai gejala dan penyakit sesuai data yang diberikan oleh pakar, Pengguna adalah aktor yang dapat mengakses sistem dimana pengguna nantinya akan memasukkan gejala ke sistem kemudian sistem akan memproses gejala yang telah dimasukkan oleh pengguna dengan metode promethee kemudian menampilkan hasil diagnosis sistem yang berupa penyakit dan cara penanggulangannya.

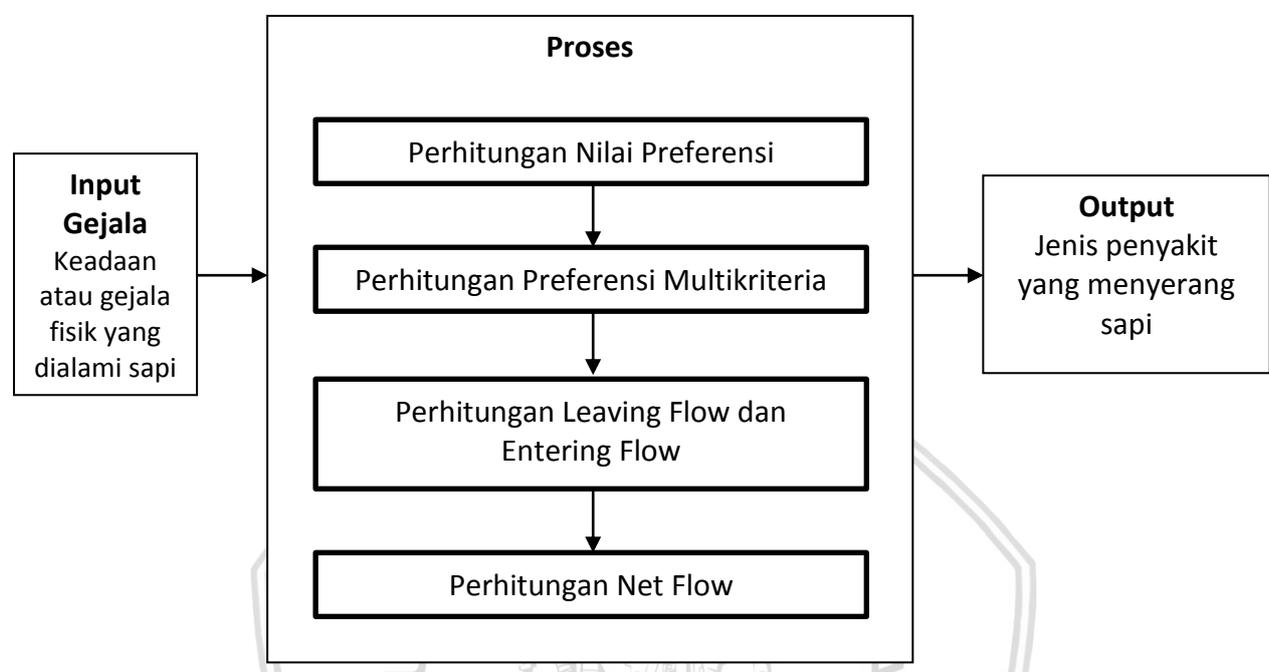


Gambar 3.2 Desain Perancangan Sistem

Sumber : Perancangan



Gambar 3.3 merupakan sebuah diagram blok yang menguraikan fungsi-fungsi sistem dan menggambarkan cara kerja sistem secara keseluruhan. Adapun diagram blok dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 3.3 Blok Diagram Proses Sistem

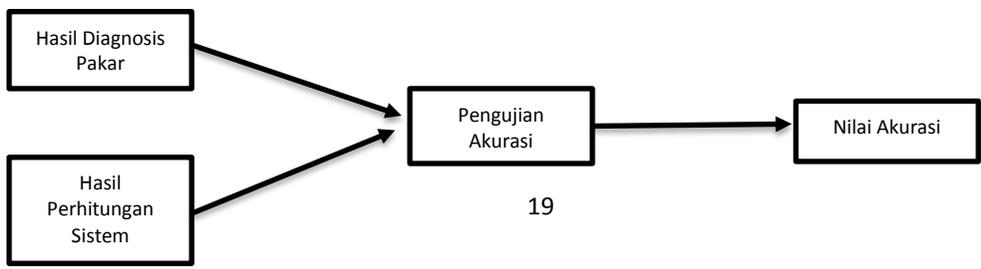
3.5 Implementasi

Implementasi sistem dilakukan dengan mengacu pada perancangan sistem yang telah ditentukan. Implementasi perangkat lunak dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman JAVA, dan tools pendukung lainnya, implementasi sistem meliputi:

- Pembuatan *User Interface*.
- Penerapan metode Promethee dalam pengembangan program dengan bahasa pemrograman JAVA.

3.6 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan sistem yang telah dibangun. Pengujian sistem yang digunakan adalah pengujian akurasi. Pengujian akurasi dilakukan dengan membandingkan hasil diagnosis sistem dengan hasil diagnosis seorang pakar. Alur pengujian akurasi ditunjukkan pada gambar 3.4 berikut :



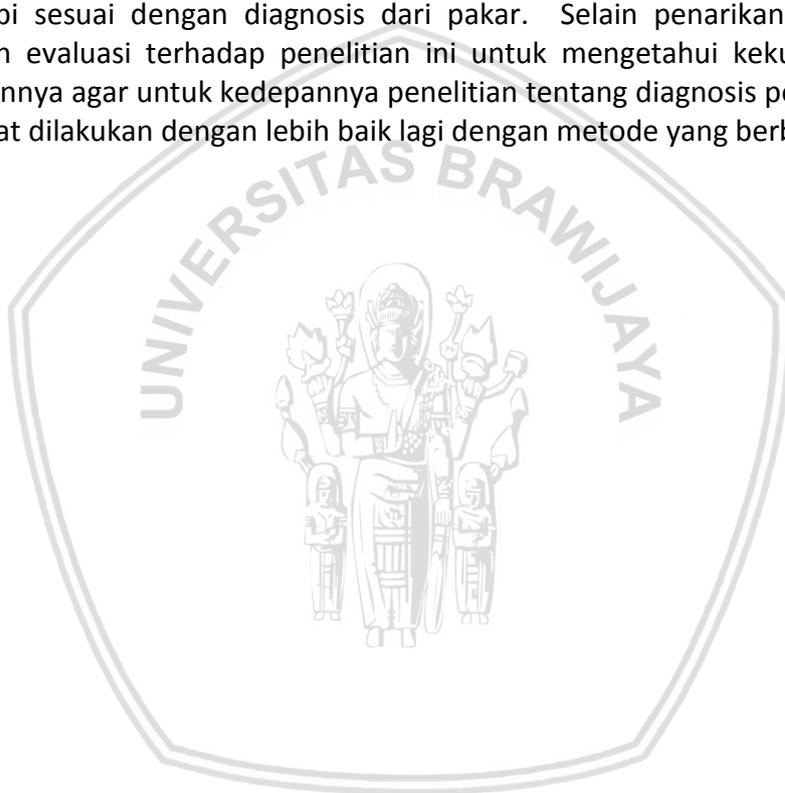
Gambar 3.4 Diagram Blok Pengujian Akurasi

3.7 Analisis

Untuk analisis hasil dapat dilihat dari jawaban seorang pakar apakah sistem sudah berjalan dengan atau sistem sudah dapat mendiagnosis penyakit pada sapi secara benar dan tepat.

3.8 Kesimpulan

Setelah proses yang dimulai dari studi literatur sampai pengujian dan analisis hasil selesai dilakukan, hal terakhir yang perlu dilakukan adalah penarikan kesimpulan. Penarikan kesimpulan dilakukan dengan cara apakah sistem sudah dapat berjalan dengan benar dan apakah sudah dapat mendiagnosis penyakit pada sapi sesuai dengan diagnosis dari pakar. Selain penarikan kesimpulan dilakukan evaluasi terhadap penelitian ini untuk mengetahui kekurangan dan kesalahannya agar untuk kedepannya penelitian tentang diagnosis penyakit pada sapi dapat dilakukan dengan lebih baik lagi dengan metode yang berbeda.



BAB 4 PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan tahapan-tahapan perancangan “sistem diagnosis penyakit pada sapi menggunakan metode promethee”. Perancangan ini meliputi dua tahap proses analisa kebutuhan perangkat lunak dan perancangan perangkat lunak.

4.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Analisis kebutuhan merupakan langkah awal untuk menentukan gambaran perangkat yang akan dihasilkan ketika pengembang melaksanakan sebuah proyek pembuatan perangkat lunak. Perangkat lunak yang baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna sangat tergantung pada keberhasilan dalam melakukan analisis kebutuhan. Untuk proyek-proyek perangkat lunak yang besar, analisis kebutuhan dilaksanakan setelah aktivitas sistem information engineering dan software project planning.

Analisa kebutuhan yang baik belum tentu menghasilkan perangkat lunak yang baik, tetapi analisa kebutuhan yang tidak tepat menghasilkan perangkat yang tidak berguna. Mengetahui adanya kesalahan pada analisis kebutuhan pada tahap awal memang jauh lebih baik, tapi kesalahan analisis kebutuhan yang diketahui ketika sudah memasuki penulisan kode atau pengujian, bahkan hampir masuk dalam tahap penyelesaian merupakan malapetaka besar bagi pembuat perangkat lunak. Biaya dan waktu yang diperlukan akan menjadi sia sia.

4.1.1 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan adalah sebuah proses untuk mendapatkan informasi, model, spesifikasi tentang perangkat lunak yang diinginkan klien/pengguna, informasi yang diperoleh dari klien/pengguna inilah yang menjadi acuan untuk melakukan desain perangkat lunak. Analisa yang dibutuhkan dalam analisa kebutuhan ini, yaitu :

1. Analisa Kebutuhan Masukan

Analisa kebutuhan masukan dari sistem ini berupa gejala penyakit pada sapi dimana gejala-gejala yang dimaksud adalah gejala penyakit BEF, Bloat dan pneumonia pada sapi. Tabel masukan gejala dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Masukan Gejala

| Kode | Gejala penyakit |
|------|-------------------------------------|
| K1 | Demam |
| K2 | Nafsu makan berkurang |
| K3 | Keluar ingus |
| K4 | Pincang |
| K5 | Air Mata Berlebih |
| K6 | Lemas |
| K7 | Diare |
| K8 | Kembung |
| K9 | Sesak nafas |
| K10 | Sapi mengais - ais perutnya |
| K11 | Perut sebelah kiri membesar |
| K12 | Mata merah |
| K13 | Lesu dan sering berbaring di lantai |
| K14 | Batuk |
| K15 | Terlihat Gelisah |

2. Analisis Kebutuhan Proses

Data yang ada pada basis pengetahuan akan digunakan sebagai proses perhitungan dengan metode promethee. Dari hasil perhitungan tersebut akan menghasilkan sebuah diagnosis penyakit pada sapi.

3. Analisis Kebutuhan Keluaran

Data keluaran dari sistem ini adalah hasil diagnosis berupa penyakit pada sapi berdasarkan gejala-gejala pada sapi yang di inputkan oleh pengguna menggunakan perhitungan metode promethee.

4.2 Perancangan Sistem

Sistem yang akan dibangun bertujuan untuk melakukan diagnosis penyakit pada sapi. Metode yang digunakan pada sistem ini adalah metode promethee dimana sistem ini akan mengambil nilai terbesar dari perbandingan probabilitas setiap kelas yang nantinya kelas yang memiliki peringkat 1 yang dijadikan sebagai penyakit yang dialami pada sapi.

Pakar ataupun orang awam melakukan diagnosis dengan melihat gejala fisik yang dialami pada sapi dimana semakin spesifik gejala yang diamati maka semakin tinggi tingkat kepastian penyakit yang menyerang sapi. Konsep dari sistem yang akan dibangun adalah sistem menerima inputan pengguna berupa gejala fisik yang tampak pada sapi, kemudian masukan dari pengguna akan diproses menggunakan perhitungan promethee hingga menghasilkan suatu diagnosis penyakit.

Komponen-komponen yang membangun sistem untuk diagnosis penyakit pada sapi meliputi :

4.2.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data kali ini adalah pengumpulan data-data dari seorang pakar ke dalam suatu sistem (program komputer). Bahan pengetahuan dapat diperoleh melalui buku, jurnal ilmiah, literatur, seorang pakar, browsing internet, laporan dan lain-lain. Sumber pengetahuan dari buku, jurnal ilmiah, literatur, seorang pakar, browsing internet, laporan dijadikan dokumentasi untuk dipelajari, diolah dan dikumpulkan dengan terstruktur menjadi basis pengetahuan (knowledge base). Metode yang digunakan dalam akuisisi pengetahuan pada sistem ini, yaitu:

1. Wawancara

Wawancara adalah metode akuisisi yang paling banyak digunakan. Metode ini melibatkan pembicaraan dengan pakar secara langsung dalam suatu wawancara, maksud dari wawancara ini adalah untuk mendapatkan wawasan pakar dan mengetahui pandangan seorang pakar terhadap suatu masalah tertentu.

Pada saat wawancara, knowledge engineer mengumpulkan informasi mengenai penyakit pada sapi, informasi yang dikumpulkan berupa jenis-jenis penyakit pada sapi dan penyebabnya.

2. Analisis Protokol

Dalam metode ini pakar diminta untuk melakukan suatu pekerjaan dan mengungkapkan proses pemikirannya dengan menggunakan kata-kata. Pekerjaan tersebut dituliskan dan dianalisis. Pakar diminta untuk memberikan proses pemikiran yang akan dijadikan sebagai aturan basis pengetahuan dalam mendiagnosis penyakit pada sapi.

Kode dan data gejala yang terdapat pada sapi dapat dilihat pada tabel 4.2 hingga tabel 4.4.

Tabel 4.2 Gejala dan Pembobotan Penyakit BEF

| Kode | Gejala penyakit | Bobot |
|------|-----------------------|-------|
| K1 | Demam | 0,75 |
| K2 | Nafsu makan berkurang | 0,99 |
| K3 | Keluar ingus | 0,5 |
| K4 | Pincang | 0,25 |
| K5 | Air Mata Berlebih | 0,75 |
| K6 | Lemas | 0,5 |
| K7 | Diare | 0 |
| K8 | Kembung | 0 |

| | | |
|-----|-------------------------------------|---|
| K9 | Sesak nafas | 0 |
| K10 | Sapi mengais - ais perutnya | 0 |
| K11 | Perut sebelah kiri membesar | 0 |
| K12 | Mata merah | 0 |
| K13 | Lesu dan sering berbaring di lantai | 0 |
| K14 | Batuk | 0 |
| K15 | Terlihat Gelisah | 0 |

Tabel 4.3 Gejala dan Pembobotan Penyakit Bloat

| Kode | Gejala penyakit | Bobot |
|------|-------------------------------------|-------|
| K1 | Demam | 0 |
| K2 | Nafsu makan berkurang | 0,75 |
| K3 | Keluar ingus | 0 |
| K4 | Pincang | 0 |
| K5 | Air Mata Berlebih | 0 |
| K6 | Lemas | 0 |
| K7 | Diare | 0,75 |
| K8 | Kembung | 0,99 |
| K9 | Sesak nafas | 0,75 |
| K10 | Sapi mengais - ais perutnya | 0,5 |
| K11 | Perut sebelah kiri membesar | 0,75 |
| K12 | Mata merah | 0,75 |
| K13 | Lesu dan sering berbaring di lantai | 0 |
| K14 | Batuk | 0 |
| K15 | Terlihat Gelisah | 0 |

Tabel 4.4 Gejala dan Pembobotan Penyakit Pneumonia

| Kode | Gejala penyakit | Bobot |
|------|-----------------------|-------|
| K1 | Demam | 0,75 |
| K2 | Nafsu makan berkurang | 0,75 |
| K3 | Keluar ingus | 0,75 |
| K4 | Pincang | 0 |
| K5 | Air Mata Berlebih | 0 |
| K6 | Lemas | 0 |
| K7 | Diare | 0 |
| K8 | Kembung | 0 |
| K9 | Sesak nafas | 0,99 |

| | | |
|-----|-------------------------------------|-----|
| K10 | Sapi mengais - ais perutnya | 0 |
| K11 | Perut sebelah kiri membesar | 0 |
| K12 | Mata merah | 0 |
| K13 | Lesu dan sering berbaring di lantai | 0,5 |
| K14 | Batuk | 0,5 |
| K15 | Terlihat Gelisah | 0,5 |

4.2.2 Mesin Inferensi

Mesin inferensi pada sistem diagnosis penyakit pada sapi ini menggunakan penelusuran forward chaining, penelusuran jawaban menggunakan forward chaining dimulai dengan mengumpulkan fakta mengenai suatu gejala yang diberikan oleh pengguna sebagai masukan oleh sistem, kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan promethee sampai dengan kesimpulan akhir berupa diagnosis penyakit pada sapi.

Contoh kasus :

Jika pengguna melakukan inputan pada sapi mengalami gejala semua gejala yaitu gejala 1 hingga gejala 15 maka :

Contoh data latih yang digunakan ditunjukkan oleh tabel 4.5.

Tabel 4.5 Contoh data latih manualisasi

| No | Gejala | Penyakit | | |
|----|--------|----------|------|------|
| | | A1 | A2 | A3 |
| 1 | K1 | 0,75 | 0 | 0,75 |
| 2 | K2 | 0,99 | 0,75 | 0,75 |
| 3 | K3 | 0,5 | 0 | 0,75 |
| 4 | K4 | 0,25 | 0 | 0 |
| 5 | K5 | 0,75 | 0 | 0 |
| 6 | K6 | 0,5 | 0 | 0 |
| 7 | K7 | 0 | 0,75 | 0 |
| 8 | K8 | 0 | 0,99 | 0 |
| 9 | K9 | 0 | 0,75 | 0,99 |
| 10 | K10 | 0 | 0,5 | 0 |
| 11 | K11 | 0 | 0,75 | 0 |
| 12 | K12 | 0 | 0,75 | 0 |



| | | | | |
|----|-----|---|---|-----|
| 13 | K13 | 0 | 0 | 0,5 |
| 14 | K14 | 0 | 0 | 0,5 |
| 15 | K15 | 0 | 0 | 0,5 |

Langkah Pertama : Menghitung nilai preferensi

Pada kriteria ini tidak ada perbedaan antara kriteria a dan kriteria b jika $f(a) = f(b)$, jika nilai setiap kriteria pada masing-masing alternatif memiliki nilai yang berbeda, maka pembuat keputusan mempunyai preferensi mutlak untuk menentukan alternatif yang memiliki nilai lebih baik. Persamaan 2 menunjukkan kriteria biasa/ tipe I.

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{Jika } d \leq 0 \\ 1 & \text{Jika } d > 0 \end{cases} \quad (2)$$

Keterangan:

$H(d)$ = fungsi selisih nilai kriteria antar alternatif

d = selisih nilai kriteria $\{ d = f(a) - f(b) \}$

Hasil perhitungan nilai preferensi ditunjukkan oleh tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Nilai Preferensi

| no | gejala | (A1,A2) | | (A1,A3) | | (A2,A1) | | (A2,A3) | | (A3,A1) | | (A3,A2) | |
|----|--------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|
| | | D | H(d) |
| 1 | k1 | 0,75 | 1 | 0 | 0 | -0,75 | 0 | -0,75 | 0 | 0 | 0 | 0,75 | 1 |
| 2 | k2 | 0,24 | 1 | 0,24 | 1 | -0,24 | 0 | 0 | 0 | -0,24 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | k3 | 0,5 | 1 | -0,25 | 0 | -0,5 | 0 | -0,75 | 0 | 0,25 | 1 | 0,75 | 1 |
| 4 | k4 | 0,25 | 1 | 0,25 | 1 | -0,25 | 0 | 0 | 0 | -0,25 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | k5 | 0,75 | 1 | 0,75 | 1 | -0,75 | 0 | 0 | 0 | -0,75 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | k6 | 0,5 | 1 | 0,5 | 1 | -0,5 | 0 | 0 | 0 | -0,5 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | k7 | -0,75 | 0 | 0 | 0 | 0,75 | 1 | 0,75 | 1 | 0 | 0 | -0,75 | 0 |
| 8 | k8 | -0,99 | 0 | 0 | 0 | 0,99 | 1 | 0,99 | 1 | 0 | 0 | -0,99 | 0 |
| 9 | k9 | -0,75 | 0 | -0,99 | 0 | 0,75 | 1 | -0,24 | 0 | 0,99 | 1 | 0,24 | 1 |
| 10 | k10 | -0,5 | 0 | 0 | 0 | 0,5 | 1 | 0,5 | 1 | 0 | 0 | -0,5 | 0 |
| 11 | k11 | -0,75 | 0 | 0 | 0 | 0,75 | 1 | 0,75 | 1 | 0 | 0 | -0,75 | 0 |
| 12 | k12 | -0,75 | 0 | 0 | 0 | 0,75 | 1 | 0,75 | 1 | 0 | 0 | -0,75 | 0 |
| 13 | k13 | 0 | 0 | -0,5 | 0 | 0 | 0 | -0,5 | 0 | 0,5 | 1 | 0,5 | 1 |
| 14 | k14 | 0 | 0 | -0,5 | 0 | 0 | 0 | -0,5 | 0 | 0,5 | 1 | 0,5 | 1 |
| 15 | k15 | 0 | 0 | -0,5 | 0 | 0 | 0 | -0,5 | 0 | 0,5 | 1 | 0,5 | 1 |



Langkah kedua : Menghitung nilai preferensi multikriteria

Index preferensi multikriteria ditentukan berdasarkan ketentuan bobot pada masing masing kriteria dan fungsi preferensi P_i sesuai dengan persamaan 5. Yaitu dengan cara jumlah $H(d)$ dibagi dengan jumlah gejala yang dipilih. Hasil perhitungan preferensi multikriteria ditunjukkan oleh tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Perhitungan

| | |
|---------|----------|
| (A1,A2) | 0,4 |
| (A1,A3) | 0,266667 |
| (A2,A1) | 0,4 |
| (A2,A3) | 0,333333 |
| (A3,A1) | 0,333333 |
| (A3,A2) | 0,4 |
| | |

Langkah ketiga : Menghitung nilai leaving flow dan entering flow

a) Leaving Flow

Nilai Leaving Flow didapatkan berdasarkan persamaan 6

$$\theta^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \varphi(a, x) \tag{6}$$

Dimana:

$\varphi(a, x)$ = preferensi nilai a lebih baik daripada nilai x

n = banyaknya jumlah alternatif

$\sum_{x \in A}$ = nilai alternatif dari tabel preferensi dijumlahkan secara horizontal

b) Entering Flow

Persamaan 7 menunjukkan formula untuk mendapatkan nilai entering flow.

$$\theta^-(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \varphi(x, a) \tag{7}$$

Keterangan:

$\varphi(x, a)$ = preferensi nilai x lebih baik daripada nilai a

n = banyaknya jumlah alternatif

$\sum_{x \in A}$ = nilai alternatif dari tabel preferensi dijumlahkan secara vertikal



Tabel matrik preferensi multikriteria ditunjukkan oleh tabel 4.8 leaving flow dan entering flow ditunjukkan oleh tabel 4.9 dan tabel 4.10.

Tabel 4.8 Matrik Preferensi Multikriteria

| | | | |
|----|-------------|-----|-------------|
| | A1 | A2 | A3 |
| A1 | | 0,4 | 0,266666667 |
| A2 | 0,4 | | 0,333333333 |
| A3 | 0,333333333 | 0,4 | |

Tabel 4.9 Leaving Flow

| Penyakit | Leaving Flow |
|----------|--------------|
| A1 | 0,333333 |
| A2 | 0,366667 |
| A3 | 0,366667 |

Tabel 4.10 Entering Flow

| Penyakit | Entering Flow |
|----------|---------------|
| A1 | 0,366667 |
| A2 | 0,4 |
| A3 | 0,3 |
| | |

Langkah ke empat : Penghitungan net flow dan perankingan

Nilai untuk Net Flow didapatkan dari hasil pengurangan nilai leaving flow dengan nilai entering flow yang dapat dilihat pada persamaan 8

$$\theta(a) = \theta^+(a) - \theta^-(a) \tag{8}$$

Tabel 4.11 Net Flow

| Penyakit | Net Flow |
|----------|----------|
| A1 | -0,03333 |
| A2 | -0,03333 |
| A3 | 0,066667 |



Tabel 4.12 Hasil Akhi

| Penyakit | <i>Leaving flow</i> | <i>Entering flow</i> | <i>Net flow</i> | <i>Range</i> | Rangking |
|----------|---------------------|----------------------|-----------------|--------------|----------|
| A1 | 0,33333333 | 0,36666667 | -0,03333333 | ≤ 0 | 2 |
| A2 | 0,36666667 | 0,4 | -0,03333333 | ≤ 0 | 3 |
| A3 | 0,36666667 | 0,3 | 0,06666667 | ≥ 0 | 1 |

4.3 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak merupakan langkah untuk menentukan gambaran perangkat yang akan dihasilkan ketika pengembang melaksanakan sebuah proyek pembuatan perangkat lunak. Perancangan perangkat lunak ini terfokus pada pembuatan cetak biru atau desain tampilan yang akan digunakan sebagai tampilan sistem diagnosis penyakit pada sapi.

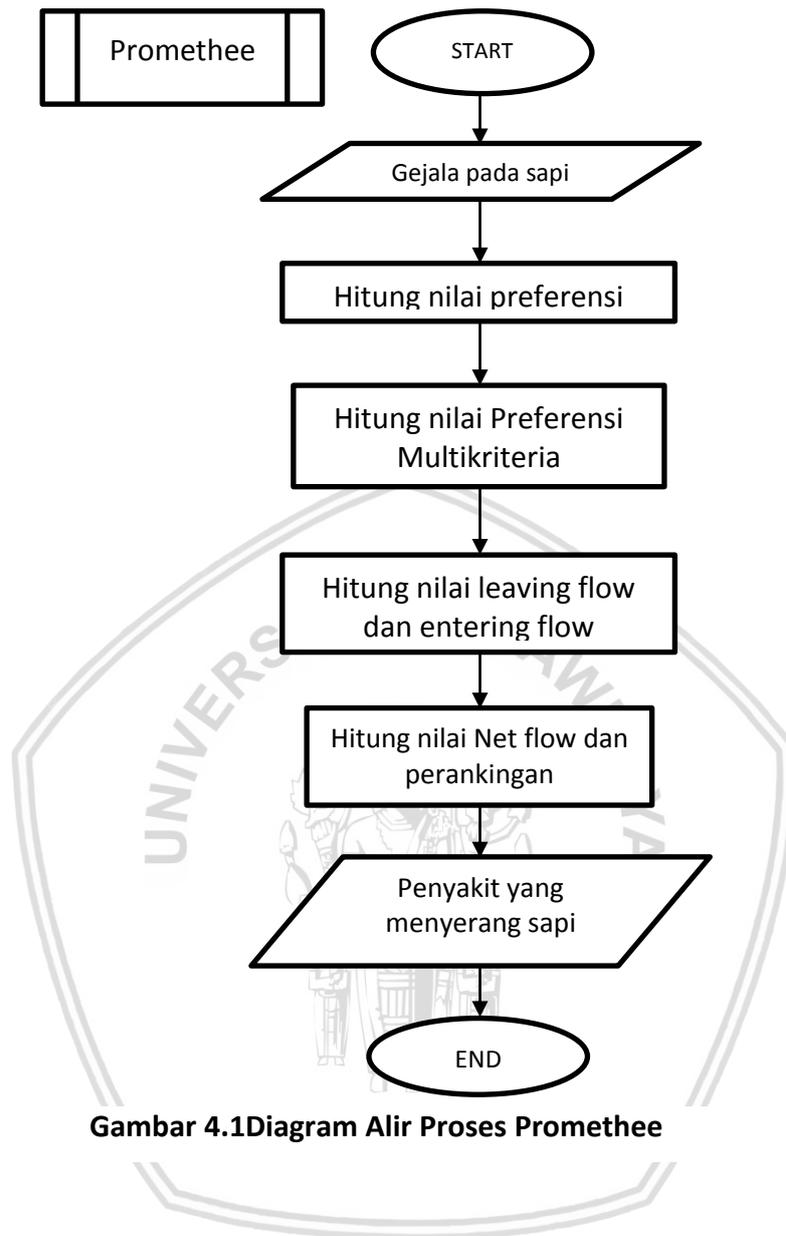
Berikut adalah desain tampilan yang akan digunakan pada sistem diagnosis penyakit pada sapi :

4.3.1 Perancangan Umum Sistem

Perancangan umum sistem merupakan suatu mekanisme yang digunakan sebagai media untuk mengetahui cara kerja sistem, pada bagian ini perancangan umum sistem digambarkan dalam physical system berupa diagram alir yang menunjukkan alur atau urutan sistem mulai dari proses masukan hingga proses keluaran.

4.3.1.1 Diagram Alir Penghitungan Promethee

Proses penghitungan promethee pada gambar 4.14 dimulai dari proses masukan yang berupa gejala penyakit hingga keluaran berupa penyakit yang menyerang dan cara penanggulangan.



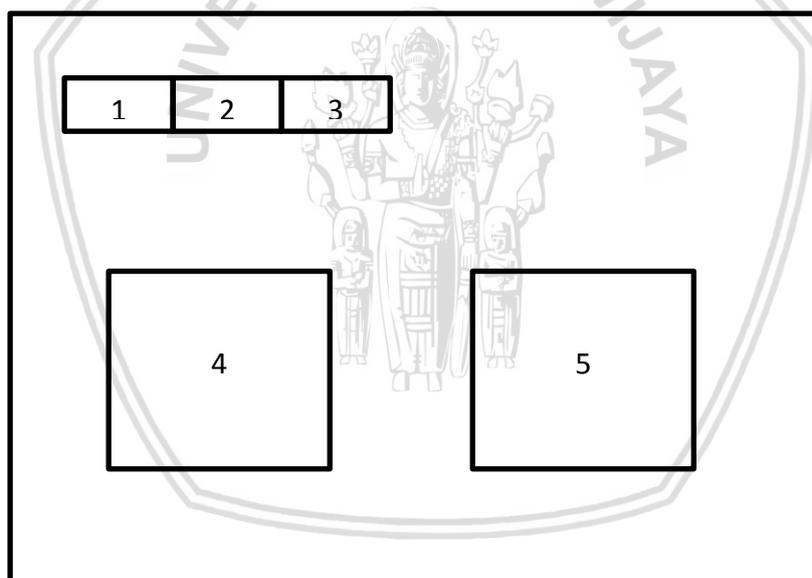
Gambar 4.1 Diagram Alir Proses Promethee

4.3.2 Antarmuka Pengguna

Antarmuka pengguna merupakan suatu mekanisme yang digunakan sebagai media komunikasi antara pengguna dan sistem. Antarmuka pengguna akan menerima informasi dari pengguna dan mengubahnya kedalam bentuk yang dapat diterima oleh sistem. Antarmuka menyediakan tampilan yang mudah digunakan dengan tujuan agar pengguna dapat memahami dan menggunakan sistem dengan mudah. Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai spesifikasi rancangan antarmuka aplikasi sistem diagnosis penyakit pada sapi menggunakan metode promethee.

4.3.2.1 Halaman Utama

Halaman ini adalah halaman awal ketika pengguna membuka sistem, pada halaman ini ditampilkan daftar penyakit dan daftar gejala yang ditunjukkan oleh gambar 4.5.



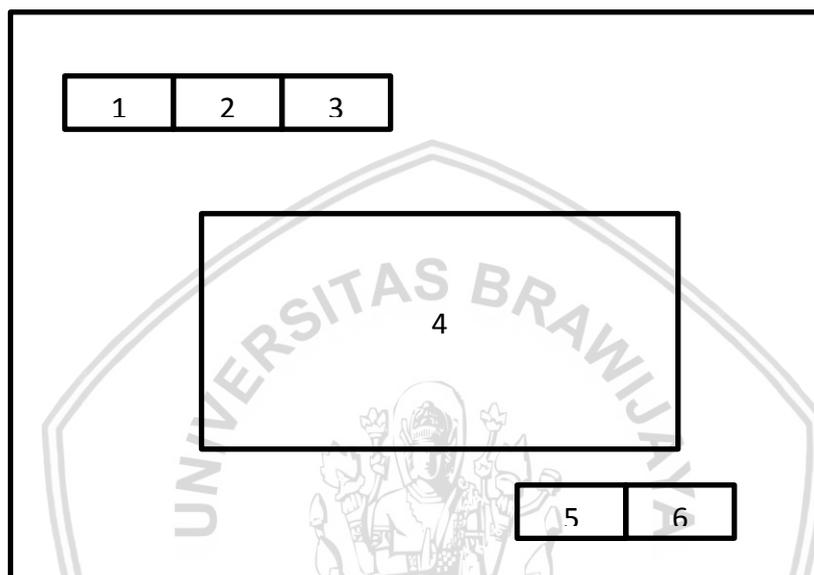
Gambar 4.2 Antarmuka Halaman Utama

Keterangan :

1. Data gejala dan penyakit
2. Pilih Gejala
3. Proses Promethee
4. Daftar Penyakit
5. Daftar Gejala

4.3.2.2 Halaman Pilih Gejala

Halaman ini adalah halaman yang muncul ketika pengguna mengklik tombol pilih gejala, pada halaman ini akan ditampilkan daftar gejala yang dapat dipilih, tombol proses untuk melakukan proses perhitungan promethee dan tombol reset untuk set ulang keseluruhan nilai promethee. Antarmuka halaman pilih gejala dapat dilihat pada gambar 4.6.



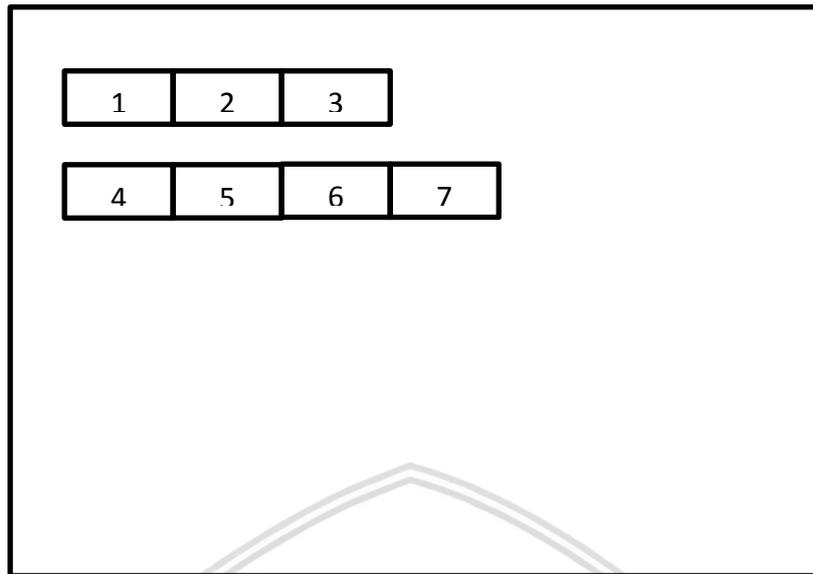
Gambar 4.3 Antarmuka Pilih Gejala

Keterangan :

1. Data gejala dan penyakit
2. Pilih Gejala
3. Proses Promethee
4. Daftar Gejala
5. Proses
6. Reset

4.3.2.3 Halaman Proses Promethee

Halaman ini adalah halaman yang muncul ketika pengguna mengklik tombol proses promethee, Pada halaman ini akan ditampilkan hasil perhitungan setiap proses promethee mulai dari nilai preferensi hingga hasil perankingan, Antarmuka halaman proses promethee dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 4.4 Antarmuka Proses Promethee

Keterangan :

1. Data gejala dan penyakit
2. Pilih Gejala
3. Proses Promethee
4. Nilai Preferensi
5. Nilai Preferensi Multikriteria
6. Nilai Leaving, Entering dan Net Flow
7. Hasil Perankingan



BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini akan dibahas mengenai pengujian algoritma yang terdiri dari skenario pengujian dan analisis hasil pengujian sistem penyakit pada sapi. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian akurasi.

6.1 Pengujian Akurasi

Pengujian ini dilakukan dengan menguji tingkat keakuratan atau kesesuaian dari data testing yang didapatkan oleh pakar dengan hasil output dari sistem. Data testing yang didapatkan sebanyak 55 data, keseluruhan data latih didapatkan dari pakar. Kemudian akan dilakukan percobaan dengan masukan sesuai data uji, kemudian nilai akurasi akan dihitung berdasarkan jumlah data uji yang memiliki keluaran sama dengan diagnosis pakar.

Untuk mendapatkan nilai akurasi akan dilakukan uji kecocokan antara keluaran sistem dengan data uji yang didapatkan dari pakar, dimana data uji dari pakar ditunjukkan oleh Tabel 6.1, hasil uji sistem ditunjukkan oleh Tabel 6.2, perbandingan data uji dan hasil sistem ditunjukkan oleh Tabel 6.3.

Tabel 6.1 Data Uji Dari Pakar

| No | G1 | G2 | G3 | G4 | G5 | G6 | G7 | G8 | G9 | G10 | G11 | G12 | G13 | G14 | G15 | Penyakit |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 4 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 5 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 7 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 8 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 10 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 11 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 12 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 13 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 14 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 15 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 16 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 20 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Bloat |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------|
| 21 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Bloat |
| 22 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Bloat |
| 23 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Bloat |
| 24 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Bloat |
| 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Bloat |
| 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Bloat |
| 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | Bloat |
| 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | Bloat |
| 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | Bloat |
| 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | Bloat |
| 31 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Bloat |
| 32 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Bloat |
| 33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | Bloat |
| 34 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | Bloat |
| 35 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | Bloat |
| 36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Bloat |
| 37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | Bloat |
| 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | Bloat |
| 39 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | Bloat |
| 40 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | Bloat |
| 41 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Pneumonia |
| 42 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | Pneumonia |
| 43 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | Pneumonia |
| 44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | Pneumonia |
| 45 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | Pneumonia |
| 46 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | Pneumonia |
| 47 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | Pneumonia |
| 48 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | Pneumonia |
| 49 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | Pneumonia |
| 50 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | Pneumonia |
| 51 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Pneumonia |
| 52 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | Pneumonia |
| 53 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | Pneumonia |
| 54 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | Pneumonia |
| 55 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | Pneumonia |



Tabel 6.2 Hasil Uji Keluaran Sistem

| No | G1 | G2 | G3 | G4 | G5 | G6 | G7 | G8 | G9 | G10 | G11 | G12 | G13 | G14 | G15 | Penyakit |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 4 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 5 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 7 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 8 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 10 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 11 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 12 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 13 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 14 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 15 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 16 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 20 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 21 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Pneumonia |
| 22 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 23 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BEF |
| 24 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Bloat |
| 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Bloat |
| 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Bloat |
| 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | Bloat |
| 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | Bloat |
| 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | Bloat |
| 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | Bloat |
| 31 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Bloat |
| 32 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Bloat |
| 33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | Bloat |
| 34 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | Bloat |
| 35 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | Bloat |
| 36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Bloat |
| 37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | Bloat |
| 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | Bloat |
| 39 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | Bloat |



| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------|
| 40 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | Bloat |
| 41 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Pneumonia |
| 42 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | Pneumonia |
| 43 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | Pneumonia |
| 44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | Pneumonia |
| 45 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | Pneumonia |
| 46 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | Pneumonia |
| 47 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | Pneumonia |
| 48 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | Pneumonia |
| 49 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | Pneumonia |
| 50 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | Pneumonia |
| 51 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Pneumonia |
| 52 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | Pneumonia |
| 53 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | Pneumonia |
| 54 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | Pneumonia |
| 55 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | Pneumonia |

Tabel 6.3 Perbandingan Data Uji dan Keluaran Sistem

| No | Kelas Asli | Hasil Diagnosis |
|----|------------|-----------------|
| 1 | BEF | BEF |
| 2 | BEF | BEF |
| 3 | BEF | BEF |
| 4 | BEF | BEF |
| 5 | BEF | BEF |
| 6 | BEF | BEF |
| 7 | BEF | BEF |
| 8 | BEF | BEF |
| 9 | BEF | BEF |
| 10 | BEF | BEF |
| 11 | BEF | BEF |
| 12 | BEF | BEF |
| 13 | BEF | BEF |
| 14 | BEF | BEF |
| 15 | BEF | BEF |
| 16 | BEF | BEF |
| 17 | BEF | BEF |
| 18 | BEF | BEF |
| 19 | BEF | BEF |
| 20 | Bloat | BEF |
| 21 | Bloat | Pneumonia |



| | | |
|----|-----------|-----------|
| 22 | Bloat | BEF |
| 23 | Bloat | BEF |
| 24 | Bloat | Bloat |
| 25 | Bloat | Bloat |
| 26 | Bloat | Bloat |
| 27 | Bloat | Bloat |
| 28 | Bloat | Bloat |
| 29 | Bloat | Bloat |
| 30 | Bloat | Bloat |
| 31 | Bloat | Bloat |
| 32 | Bloat | Bloat |
| 33 | Bloat | Bloat |
| 34 | Bloat | Bloat |
| 35 | Bloat | Bloat |
| 36 | Bloat | Bloat |
| 37 | Bloat | Bloat |
| 38 | Bloat | Bloat |
| 39 | Bloat | Bloat |
| 40 | Bloat | Bloat |
| 41 | Pneumonia | Pneumonia |
| 42 | Pneumonia | Pneumonia |
| 43 | Pneumonia | Pneumonia |
| 44 | Pneumonia | Pneumonia |
| 45 | Pneumonia | Pneumonia |
| 46 | Pneumonia | Pneumonia |
| 47 | Pneumonia | Pneumonia |
| 48 | Pneumonia | Pneumonia |
| 49 | Pneumonia | Pneumonia |
| 50 | Pneumonia | Pneumonia |
| 51 | Pneumonia | Pneumonia |
| 52 | Pneumonia | Pneumonia |
| 53 | Pneumonia | Pneumonia |
| 54 | Pneumonia | Pneumonia |
| 55 | Pneumonia | Pneumonia |

Dari percobaan yang telah dilakukan sebanyak 55 data uji didapatkan hasil keluaran sistem yang sesuai sebanyak 51 dimana ketidaksesuaian keluaran dari sistem dengan hasil uji dari pakar terdapat pada data uji dua puluh, dua puluh satu, dua puluh dua dan dua puluh tiga. Sehingga didapatkan nilai akurasi :

$$akurasi = \frac{51}{55} \times 100\%$$

Maka akurasi = 92,73% .

6.2 Analisis

Analisis yang dilakukan adalah dengan cara melakukan uji kecocokan antara keluaran sistem dengan data uji yang didapatkan dari pakar, dimana data uji dari pakar sebanyak 55 dan uji keluaran sistem 55 kemudian nilai akurasi akan dihitung berdasarkan jumlah data uji yang memiliki keluaran sama dengan diagnosis pakar yang kemudian dibandingkan dengan data uji dari pakar yang menghasilkan akurasi 92,73.



BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis hasil penelitian ini, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem diagnosis penyakit pada sapi berhasil diimplementasi dalam bentuk perangkat lunak dengan fungsi melakukan diagnosis penyakit pada sapi menggunakan metode *promethee*.
2. Metode *Promethee* baik digunakan untuk diagnosis penyakit pada sapi karena menghasilkan tingkat akurasi sebesar 92,73%.

7.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka saran untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut.

1. Sistem diagnosis penyakit pada sapi ini menghasilkan akurasi yang tinggi tetapi memiliki kelemahan kesalahan diagnosis jika terdapat penyakit yang memiliki gejala yang sama.
2. Sistem diagnosis penyakit pada sapi ini menghasilkan akurasi yang tinggi tetapi memiliki kelemahan yaitu sistem tidak dapat mendiagnosis lebih dari satu penyakit. Oleh karena itu akan lebih baik jika *promethee* digabung atau dioptimasi dengan suatu algoritma untuk menanggulangi kekurangan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, E. L., & Wibowo, D. W. (2017). PENERAPAN METODE PROMETHEE DALAM SELEKSI BEASISWA MAHASISWA BERPRESTASI. *Jurnal Antivirus*.
- Apriliani, D., Adi, K., & Gernowo, R. (2015). Implementasi Metode Promethee dan Borda Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lokasi Pembukaan Cabang Baru Bank. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*.
- Azizah, N., & Winiarti, S. (2014). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SELEKSI CALON KARYAWAN DENGAN METODE PROMETHEE STUDI KASUS PAMELLA GROUP YOGYAKARTA. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*.
- Budi tjahjanto, I. A., & Masa, A. F. (n.d.). IDENTIFIKASI PENYAKIT SAPI PADA SAPI TERNAK DENGAN FORWARD CHAINING.
- Hanifah, R. (n.d.). IMPLEMENTASI METODE PROMETHEE DALAM PENENTUAN PENERIMA KREDIT USAHA RAKYAT (KUR).
- kurnianingtyas, D., Rahardian, B. A., Mahardika, D. P., a, A. K., & K, D. A. (2017). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DIAGNOSIS PENYAKIT SAPI POTONG MENGGUNAKAN K- Nearest Neighbour (K- NN). *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIIK)*, 122-126.
- Putro, P. P. (2014). PENCEGAHAN, PENGENDALIAN DAN PEMBERANTASAN PENYAKIT HEWAN MENULAR STRATEGIS DALAM PENGEMBANGAN USAHA SAPI POTONG. *Lokakarya Nasional Sapi Potong*.
- Sari, A. S., Nanggi, J., & Ramadhan, R. (2016). PENERAPAN METODE PROMETHEE DALAM SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN PENENTUAN PENERIMA BEASISWA BIDIK MISI UNIVERSITAS HALU OLEO. *semanTIK*.
- Sibagariang, S. (2015). SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT SAPI DENGAN METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS ANDROID. *Jurnal TIMES*, 35.
- Sudarisman. (n.d.). PENYAKIT-PENYAKIT UTAMA PADA SAPI PERAHYANG HARUS DIKENDALIKAN MELALUI VAKSINASI . *Semiloka Nasional Prospek Industri Sapi Perah Menuju Perdagangan Bebas*.
- Wafi, M., Perdana, R. S., & Kurniawan, W. (2017). Implementasi Metode Promethee II untuk Menentukan Pemenang Tender Proyek (Studi Kasus: Dinas Perhubungan dan LLAJ Provinsi Jawa Timur). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*.
- Yuwono, B., Kodong, F. R., & Yuda, H. A. (n.d.). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MENGGUNAKAN METODEPBAKAR UMUM) PROMETHEE (STUDI KASUS : STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM).

