

Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Perceptron Dalam Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Kambing

David

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Pontianak
Jalan Merdeka No. 372, Pontianak, Kalimantan Barat
e-mail: David_Liauw@yahoo.com, DavidLiauw@gmail.com

Abstrak

Peternak kambing yang baik perlu mengetahui dan mengenal struktur tubuh, makanan yang dikonsumsi, jenis-jenis dari hewan kambing serta kemungkinan penyakit pada hewan kambing. Sistem pakar ini dibangun untuk mendiagnosa penyakit pada hewan kambing. Sistem pakar ini dapat memberikan informasi mengenai jenis penyakit yang menyerang kambing beserta solusinya. Sistem pakar ini menggunakan *forward chaining*, *Certainty Factor* dan jaringan syaraf tiruan *Perceptron*. Bentuk penelitian yang digunakan adalah survey dengan metode riset eksperimental. Teknik pengumpulan dengan wawancara bersama pakar hewan, serta observasi kasus langsung. Metode perancangan menggunakan *Rapid Application Development (RAD)*. Teknik pengujian menggunakan *User Acceptance Testing*. Hasil uji konsultasi dengan sistem ini menunjukkan bahwa sistem mampu menentukan jenis penyakit yang menyerang beserta solusinya, berdasarkan gejala-gejala yang sebelumnya dipilih oleh pengguna.

Kata kunci: Sistem Pakar, *Forward Chaining*, *Certainty Factor*, *Perceptron*

1. Pendahuluan

Masalah kesehatan ternak kambing sangat penting dan mutlak untuk diperhatikan. Kesehatan sangat erat kaitannya dengan masalah produksi, dan berpengaruh pada masalah penghasilan usaha peternakan kambing [1]. Sehubungan dengan kesehatan, ada dua hal penting yang perlu diperhatikan oleh setiap peternak kambing, yaitu menjaga kesehatan kambing dan mengobati penyakit kambing [1]. Penyakit ternak kambing merupakan salah satu masalah yang sering menghambat perkembangan dan pertumbuhan ternak kambing, bahkan penyakit juga akan mengakibatkan penurunan produktivitas, serta mengakibatkan kematian [1]. Pengendalian penyakit pada hewan ternak kambing sangat penting dilakukan, agar pertumbuhan dan perkembangan hewan ternak kambing tidak terhambat. Dalam melakukan pengendalian harus mengetahui gejala, kondisi dan penyebab penyakit itu timbul, sehingga bisa melakukan pengendalian terhadap penyakit tersebut [1].

Banyaknya permasalahan yang dihadapi para peternak khususnya orang awam dalam beternak kambing seperti penanganan terhadap penyakit, sudah semestinya agar melakukan konsultasi terhadap seorang ahli pakar (*expert*) guna mendapatkan solusi terbaik dari permasalahan yang terjadi. Dengan hal tersebut perlu dibuat sebuah sistem pakar yang dapat dijadikan sebagai sarana untuk menyelesaikan suatu permasalahan mengenai penyakit pada hewan kambing untuk mendapatkan solusi terbaik dalam penanganannya yang tanpa harus bergantung terhadap seorang pakar.

Dalam penelitian yang dilakukan akan menghasilkan aplikasi sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit pada hewan kambing serta memberikan solusi yang baik. Metode yang dipakai dalam penelusuran data dan fakta dalam proses penelitian ini adalah runut maju (*forward chaining*), karena data dan fakta telah didapatkan dan dari data atau fakta tersebut dapat dibuat sistem yang akan memberikan sebuah solusi, sedangkan metode sistem pakarnya menggunakan jaringan syaraf tiruan *Perceptron*. Agar hasil dari telusur solusi lebih akurat maka sistem pakar ini digabungkan dengan *Certainty Factor*. Hal ini diperkuat oleh penelitian mengenai penggunaan ketidakpastian dalam Representasi pengetahuan yang memungkinkan pemodelan gabungan sehingga mendapatkan hasil yang lebih baik dalam aspek penalaran [2]. Faktor kepastian digunakan sebagai dasar untuk memodelkan nilai kebenaran pada pengambilan keputusan akhir [3].

Penelitian lainnya yaitu menggabungkan Bayesian dengan jaringan syaraf tiruan perceptron untuk memprediksi kanker rahim [4]. Sistem pakar dapat juga menggunakan metode *association rules* yang digabungkan dengan jaringan syaraf tiruan [5]. Penelitian tersebut menyajikan sistem diagnosis otomatis untuk mendeteksi kanker payudara berdasarkan *association rules* dan jaringan syaraf tiruan [5]. Sistem pakar menunjukkan potensi besar untuk diterapkan dalam pengembangan sistem pendukung keputusan medis penyakit *thyroid* [6]. Hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa sistem pakar berbasis

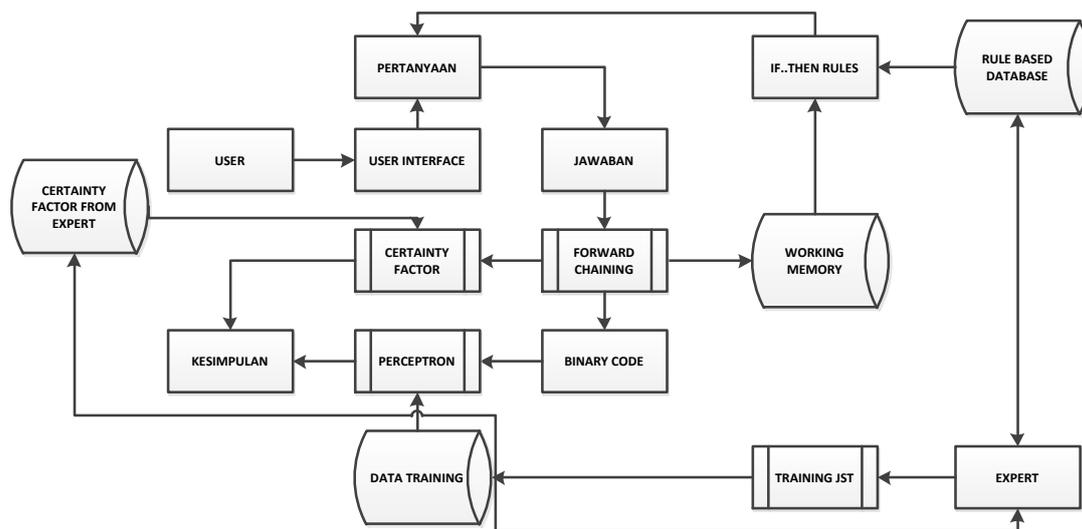
perceptron yang dibuat dapat mencapai keakuratan diagnosis yang sangat tinggi untuk mendukung proses pengambilan keputusan klinis penyakit jantung [7].

2. Metode Penelitian

Penelitian ini berbentuk *survey* dengan menggunakan metode riset *experimental*. Metode pengumpulan data yang digunakan peneliti yaitu menggunakan pengumpulan data primer dan sekunder. Teknik pengumpulan data yang dipakai peneliti yaitu menggunakan studi literature, observasi, dan wawancara. Selanjutnya perancangan perangkat lunak menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD). Metode *Rapid Application Development* memiliki fase – fase melakukan perencanaan syarat – syarat kebutuhan system. Untuk pemodelan dari metode RAD meliputi *Business Modeling*, *Data Modeling*, *Process Modeling*, *Application Generation* dan *Testing and Turnover*. Metode RAD sangat mementingkan keterlibatan pengguna dalam proses analisis dan perancangannya sehingga dapat memenuhi kebutuhan pengguna dengan baik dan secara nyata akan dapat meningkatkan tingkat kepuasan pengguna sistem keseluruhan. Instrumen penelitian dengan teknik wawancara dengan beberapa pakar hewan ternak dan sebuah alat *recorder* menggunakan *handphone* sebagai alat rekaman untuk penyimpanan data pada wawancara dengan para pakar dari Dinas peternakan dan kesehatan hewan. Metode pengujian menggunakan *User Acceptance Testing*.

3. Hasil dan Pembahasan

Terdapat beberapa bagian pada arsitektur sistem pakar yang dirancang diantaranya yaitu basis data, basis pengetahuan, mesin inferensi, *Certainty Factor*, Jaringan syaraf tiruan Perceptron, pengguna dan pakar. Berikut ini diagram blok arsitektur Sistem Pakar dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur Sistem Pakar

Berikut adalah penjelasan pada masing-masing bagian yang terdapat dalam sistem: a) Basis data aturan (*rule based database*) terdiri atas semua fakta yang diperlukan, dimana fakta-fakta tersebut digunakan untuk memenuhi kondisi dari kaidah-kaidah dalam sistem. Basis data menyimpan semua fakta, baik fakta awal pada saat sistem mulai beroperasi, maupun fakta-fakta yang diperoleh pada saat proses penarikan kesimpulan sedang dilaksanakan. Basis data digunakan untuk menyimpan data hasil observasi dan data lain yang dibutuhkan selama pemrosesan; b) *IF..Then Rules* merupakan basis pengetahuan merupakan inti dari suatu sistem pakar, yaitu berupa representasi pengetahuan dari pakar. Basis pengetahuan tersusun atas fakta dan kaidah. Fakta adalah informasi tentang objek, peristiwa, atau situasi. Kaidah adalah cara untuk membangkitkan suatu fakta baru dari fakta yang sudah diketahui. Pakar merupakan orang yang membangun suatu sistem dan mengolah semua data-data yang ada didalam sistem sehingga sistem yang tercipta selalu mengikuti perkembangan dari objek penelitian yang merepresentasikan pakar ke dalam sistem; c) *Expert* adalah bagian yang memasukkan data kepakaran ke basis pengetahuan. Sumber pengetahuan dapat diperoleh melalui kepakaran ahli, buku, jurnal ilmiah, literatur dan laporan-laporan dari Dinas Peternakan dan Kesehatan; d) Mesin inferensi berperan sebagai otak dari pakar. Mesin inferensi berfungsi untuk memandu proses penalaran terhadap suatu kondisi, berdasarkan pada basis pengetahuan yang tersedia. Di dalam mesin inferensi terdapat *forward chaining*

yang digunakan untuk melakukan penalaran terhadap data yang ada dan terjadi proses untuk memanipulasi dan mengarahkan kaidah, model dan fakta yang disimpan dalam basis pengetahuan dalam rangka mencapai solusi atau kesimpulan. Dalam metode *forward chaining*, *rule-rule* yang sudah ditelusur akan dipecah menjadi kumpulan fakta dan disimpan dalam *working memory*, meliputi fakta Ya, fakta Tidak, nilai *Certainty Factor*, nilai *Binary code*. *Working memory* menggunakan konsep *fire rule* dalam *production rule* kepakaran dengan membandingkan *rule* yang satu dengan *rule* yang lain; e) Metode *Certainty Factor* yang digunakan dalam sistem ini untuk melakukan perhitungan tingkat kepercayaan terhadap jenis diagnosa yang dihasilkan dari proses identifikasi. Jaringan syaraf tiruan Perceptron digunakan sebagai pengambilan keputusan akhir, dengan diperkuat oleh *Certainty Factor*. Jaringan syaraf tiruan perceptron mengambil nilai *Binary Code* dari hasil telusur *rule* dari *forward chaining*.

Proses perhitungan persentase keyakinan *Certainty Factor* diawali dengan pemecahan sebuah kaidah (*rules*) yang memiliki premis (gejala) majemuk, menjadi kaidah-kaidah yang memiliki premis (gejala) tunggal. Untuk mendapatkan nilai bobot *Certainty Factor* tiap gejala dilakukan proses inferensi *forward chaining* terlebih dahulu, yaitu menggunakan aturan AND (simbol &) dengan memilih tiap gejala penyakit yang dihubungkan oleh simbol "&". *Inference Engine* dalam sistem pakar merupakan bagian kontrol strategi yang digunakan untuk menentukan *rule* yang akan digunakan. Penerapan *looping* mendukung kinerja mesin inferensi, mulai dari identifikasi dan mengeksekusi kasus yang memiliki *rule* lebih dari satu. Mesin inferensi bergantung penuh pada *working memory* yang berisikan fakta-fakta (*facts*). Isi dalam *working memory* akan berubah ketika berlangsungnya proses inferensi. Proses inferensi akan berhenti setelah *goal* (solusi) tercapai atau tidak ada *rule* yang ditemukan. Namun, kelemahan tidak tercapainya solusi dapat diselesaikan oleh Jaringan syaraf tiruan Perceptron dengan pembelajaran dari berbagai pola gejala dan penyakit yang dilatih ke dalam jaringan.

Jaringan Perceptron menggunakan input *node* yang sudah ditentukan sejumlah 82 *node* dengan output *node* sebanyak lima *node*. Input *node* menerima *binary code* hasil telusur di *working memory* dan target penyakit dari data pakar disesuaikan *binary code* nya sebagai output *node* (Tabel 1). Parameter perceptron menggunakan *Learning rate* 0.3 dengan batas Nilai *Error* 0.01 dengan maksimum jumlah iterasi sebesar 1000 kali. Adapun data yang di-*training* mencapai 102 *records*. Bobot hasil pembelajaran jaringan Perceptron disimpan dalam database *Access* yang nantinya akan digunakan untuk menentukan hasil diagnosa penyakit.

Tabel 1. Contoh *Output node* Perceptron

| Jenis Penyakit | Output |
|-------------------------------------|--------|
| P1 : Penyakit Cacingan | 00001 |
| P2 : Penyakit Kudis (scabies/kurap) | 00010 |
| P3 : Penyakit Diare | 00100 |
| P4 : Penyakit Keracunan | 01000 |

Adapun bobot metode *certainty factor* pada sesi konsultasi sistem, pengguna program diberi pilihan jawaban yang masing-masing memiliki bobot sebagai berikut (Tabel 2):

Tabel 2. Nilai Bobot *Certainty Factor* oleh User

| Keterangan | Nilai Bobot CF |
|--------------|----------------|
| Tidak Tahu | 0 |
| Tidak Yakin | 0.2 |
| Kurang Yakin | 0.4 |
| Cukup Yakin | 0.6 |
| Yakin | 0.8 |
| Sangat Yakin | 1 |

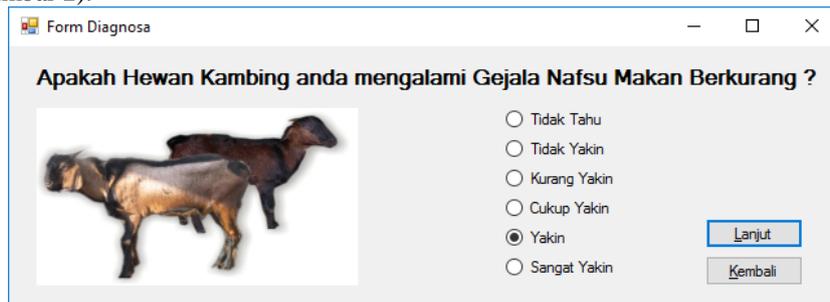
Nilai 0 menunjukkan bahwa pengguna tidak tahu apakah hewan kambing mengalami gejala seperti yang dinyatakan oleh sistem. Semakin pengguna yakin bahwa gejala tersebut memang dialami, maka semakin tinggi pula hasil persentase keyakinan yang diperoleh. Proses perhitungan persentase keyakinan diawali dengan pemecahan sebuah kaidah yang memiliki premis (gejala) majemuk, menjadi kaidah-kaidah yang memiliki premis (gejala) tunggal. Kemudian masing-masing aturan baru dihitung *certainty factor* nya, sehingga diperoleh nilai *certainty factor* untuk masing-masing aturan kemudian nilai *certainty factor* tersebut dikombinasikan.

Sistem pakar dimulai dari masuk ke form login akses kemudian memilih hak akses, setelah itu sistem akan menampilkan form utama dan user dapat memilih menu diagnose untuk melakukan diagnosa penyakit Kambing. Selanjutnya sistem pakar akan menampilkan pertanyaan gejala yang sesuai dengan jenis penyakit pada hewan kambing, dan pengguna dapat menjawab pertanyaan tersebut sesuai dengan gejala yang sedang dialami. Jika pengguna menjawab dengan nilai bobot CF yang ditampilkan dalam skala bobot maka sistem akan menampilkan pertanyaan selanjutnya yang berkaitan dengan pertanyaan sebelumnya. Perancangan aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit pada hewan kambing diawali dengan

menampilkan form login. Pengguna dapat memilih hak akses sesuai kapasitasnya, jika pengguna adalah seorang admin maka harus login melalui button admin dan memasukkan *username* dan *password* yang valid jika *username* dan *password* tidak valid maka sistem akan menampilkan pesan *error* berupa “Username dan Password Anda Salah !”, namun jika yang menggunakan aplikasi ini bukan seorang admin cukup memilih button user tanpa harus memasukkan *username* dan *password* dan selanjutnya sistem akan menampilkan form utama dari aplikasi diagnosa penyakit pada hewan kambing.

Seorang user memiliki batasan akses terhadap aplikasi diagnosa penyakit pada hewan kambing ini, user tidak dapat mengakses form edit data yang berisi data mengenai penyakit pada hewan kambing yang tersimpan didalam database sistem, pengeditan data hanya bisa dilakukan oleh admin hal ini bertujuan untuk menjaga keamanan dan kepercayaan informasi yang ada didalam database sistem. User hanya dapat mengakses form utama, form diagnosa, form about dan form help. Didalam form utama terdapat Menu, Diagnosa, Edit Data (Admin), about dan help. Penerapan jaringan syaraf tiruan Perceptron terdapat di form diagnosa, pada form ini berisi setiap gejala dari jenis-jenis penyakit pada hewan kambing yang telah diberikan nilai bobot certainty Factor di dalam database Microsoft Access, pengguna dapat memilih gejala yang muncul sesuai dengan tingkat keyakinan. Jika telah selesai melakukan diagnosa maka sistem akan menampilkan hasil diagnosa di form hasil, dimana terdapat jenis gejala yang telah dipilih sebelumnya dan menampilkan jenis dari penyakit pada hewan kambing sesuai dengan gejala yang dipilih, nilai bobot hasil penalaran menggunakan perceptron dipengaruhi juga oleh tingkat keyakinan certainty factor pakar terhadap gejala yang sedang dialami hewan kambing, serta sistem akan memberikan solusi dari jenis penyakit pada hewan kambing. Didalam form hasil juga terdapat *button* “Clear” yang bertujuan untuk mengecek diagnosa lainnya.

Form diagnosa ini berisi tentang pertanyaan-pertanyaan sesuai gejala yang tampak pada hewan. Proses ini akan menampilkan pertanyaan mengenai gejala-gejala penyakit yang menyerang hewan Kambing (Gambar 2).



Gambar 2. Form Diagnosa

Setelah melakukan proses diagnosa, maka sistem akan menampilkan hasil diagnosa yang berisi tentang penyakit yang telah diinputkan pengguna (Gambar 3).



Gambar 3. Hasil Diagnosa

Pembentukan tabel keputusan dilakukan dengan cara mengumpulkan data yang didapat dari wawancara dengan pakar yang berhubungan dengan penyakit pada kambing yang dibahas dalam penelitian ini. Dari cara kerja pakar, untuk mengetahui suatu penyakit, maka harus diketahui gejala-gejala dari penyakit tersebut yang tersusun dalam table keputusan (tabel 3).

Tabel 3. Tabel Keputusan

| Gejala – Gejala | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 |
|------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| Badan Terlihat Kurus | Y | | | | | Y | |
| Bulu Berdiri dan Kusam | Y | | | | | | |
| Nafsu Makan Berkurang | Y | Y | | | | Y | |

| | | | |
|--|---|---|---|
| Badan Terlihat Pucat | Y | | |
| Kotoran Lembek Sampai Mencret | Y | | |
| Kulit Merah Menebal | Y | | |
| Gatal dan Gelisah | Y | Y | |
| Punggung Membungkuk | | | Y |
| Denyut jantung melemah | | | Y |
| Selaput lender mulut kebiruan | | | Y |
| Bulu Rontok | Y | | |
| Kotoran Encer Berwarna Hijau Terang | | Y | |
| Kambing Terlihat Lemas | | Y | |
| Bulu Sekitar Dubur Kotor Akibat Kotoran | | Y | |
| Mulut Berbusa | | | Y |
| Muka Kemerahan dan Bengkak | | | Y |
| Diare Berdarah | | | Y |
| Kematian Mendadak | | | Y |
| Perut Sebelah Kiri Membesar | | | Y |
| Nafas Pendek dan Cepat | | | Y |
| Tidak Mau Makan | Y | Y | Y |
| Terdapat luka | | | Y |
| Jika jatuh, badan susah bangun | | | Y |
| Kekurangan darah | Y | | |
| Produksi susu menurun | Y | | |
| Mata Mengeluarkan Air, tertutup dan berkedip-kedip | | | Y |
| Mata membengkak | | | Y |
| Mata berwarna merah | | | Y |
| Terdapat lesi-lesi pada Kulit berupa keropeng | | | Y |
| Kulit bernanah | | | Y |

Keterangan :

P1 : Penyakit Cacingan

P2 : Penyakit Kudis (scabies/kurap)

P3 : Penyakit Diare

P4 : Penyakit Keracunan

P5 : Penyakit Kembang Perut

P6 : Penyakit Orf

P7 : Penyakit Belean (Pink eye)

Sedangkan pengujian penerimaan pengguna (*Acceptance Testing*) ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keakuratan hasil diagnosa dalam satu kasus oleh sistem dan dibandingkan dengan analisis seorang pakar yaitu, apakah output yang dihasilkan sudah tepat bila dipandang dari sudut pandang seorang dokter. Berikut proses perbandingan pengujian penerimaan pengguna (*Acceptance Testing*) dalam tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Penerimaan Pengguna (*Acceptance Testing*)

| Pengujian ke - | Gejala | Hasil Diagnosa | |
|----------------|---|--------------------------------|---|
| | | Pakar | Sistem Pakar |
| 1 | <ol style="list-style-type: none"> Sering menggosok-gosokkan badan pada apa saja karena rasa gatal yang mulai menyerang kulit Muka dan telinga kambing timbul kudis Liang telinga akan terlihat luka yang melepuh Tidak nafsu makan Mulut melepuh keluar lendir Bulu-bulu mulai rontok dan kulit menebal Kambing merasa tidak nyaman, gelisah dan stress Timbul keropeng dan semacam luka | Penyakit Kudis (scabies/kurap) | Penyakit Kudis (scabies/kurap) CF 83,5 % |
| 2 | <ol style="list-style-type: none"> kambing sulit bernafas nafsu makan hilang sering batuk demam | Penyakit Pneumonia | Penyakit Pneumonia CF 78,75 % |

Berdasarkan perbandingan antara perangkat lunak dengan seorang pakar dapat disimpulkan bahwa program berhasil mengenali pola masukan dan pola keluaran pada fase pembelajaran dan berhasil melakukan diagnosa terhadap gejala yang diinputkan oleh user dengan keakuratan diatas 75%.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa Penerapan jaringan syaraf tiruan perceptron dalam sistem pakar mendiagnosa penyakit pada hewan kambing dapat membantu peternak hewan kambing maupun orang awam yang ingin berternak kambing untuk mengetahui gejala penyakit yang menyerang kambing ternaknya. Sistem pakar menerapkan jaringan syaraf tiruan Perceptron yang ditelusuri menggunakan *forward chaining* sebagai metode pencarian terhadap basis datanya, cocok

dengan kondisi sistem, dimana sistem akan menggunakan fakta atau gejala penyakit yang menyerang kambing, dan kemudian membuat suatu kesimpulan. Metode *Certainly factor* untuk melakukan perhitungan tingkat kepercayaan terhadap jenis diagnosa yang dihasilkan dari proses identifikasi.

Perancangan perangkat lunak sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada hewan kambing ini masih memiliki banyak kekurangan dan untuk penelitian selanjutnya dapat dikembangkan misalnya perlu perbaikan dan penambahan *rule* dalam mendiagnosa penyakit sehingga mendapatkan hasil yang lebih tepat, dan dapat menambahkan solusi yang lebih lengkap dan lebih rinci.

Daftar Pustaka

- [1] Muljana, Wahyu. Cara Beternak Kambing. *Aneka Ilmu. Semarang*, 2001.
- [2] Caruana, R. A. (2013). The automatic training of rule bases that use numerical uncertainty representations. *arXiv preprint arXiv:1304.2733*.
- [3] Thiel, C. (2004). Multiple classifier fusion incorporating certainty factors. *Universität Ulm, Fa-kultät für Informatik*.
- [4] Antal, P., Fannes, G., Timmerman, D., Moreau, Y., & De Moor, B. (2003). Bayesian applications of belief networks and multilayer perceptrons for ovarian tumor classification with rejection. *Artificial intelligence in medicine*, 29(1), 39-60.
- [5] Karabatak, M., & Ince, M. C. (2009). An expert system for detection of breast cancer based on association rules and neural network. *Expert systems with Applications*, 36(2), 3465-3469.
- [6] Keleş, A., & Keleş, A. (2008). ESTDD: Expert system for thyroid diseases diagnosis. *Expert Systems with Applications*, 34(1), 242-246.
- [7] Yan, H., Jiang, Y., Zheng, J., Peng, C., & Li, Q. (2006). A multilayer perceptron-based medical decision support system for heart disease diagnosis. *Expert Systems with Applications*, 30(2), 272-281.