

SISTEM PAKAR DIAGNOSIS HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN JERUK LEMON DENGAN TEKNIK INFERENSI FORWARD CHAINING

Geri Reonaldo Sitepu¹, Murni Marbun²

^{1,2}Teknik Informatika, STMIK Pelita Nusantara, Jl. Iskandar Muda No. 1 Medan,
Sumatera Utara, 20154 Indonesia

gerireonaldo96@gmail.com¹, dimpleflorencia@yahoo.co.id²

ABSTRAC

This research is a research on expert systems that can detect or diagnose diseases in lemon plants. Forward chaining inference technique is one of the methods found in the expert system that can search for the type of disease with the most symptoms in the input, so as to produce conclusions in the form of diseases of each disease. This system is built with Visual Basic 2010 and MySql applications as the database. The expert system that is built is able to diagnose the types of diseases found in lemon plants. Diseases that can be diagnosed include CPVD, tristeza, woody gall, blend, powdery mildew, scabies, fruit rot, and premature decay. The purpose of this application is to make it easier for farmers to get lemon juice to consult about lemon plants. The diagnosis of lemon juice is a type of disease, as well as a solution offered by an expert system. This expert system is built by applying or applying forward chaining inference techniques to the process.

Keywords: Lemon Orange, Expert System, Forward Chaining Inference Technique

ABSTRAC

Penelitian ini adalah penelitian tentang sistem pakar yang dapat mendeteksi atau mendiagnosa penyakit pada tanaman jeruk lemon. Teknik inferensi forward chaining merupakan salah satu metode yang terdapat pada sistem pakar yang dapat mencari jenis penyakit yang gejalanya paling banyak di input, sehingga menghasilkan kesimpulan berupa jenis penyakit dari setiap penyakit. Sistem ini dibangun dengan aplikasi Visual Basic 2010 dan MySql sebagai databasenya. Sistem pakar yang dibangun ini mampu mendiagnosis delapan jenis penyakit yang terdapat pada tanaman jeruk lemon. Penyakit yang dapat didiagnosis antara lain penyakit CPVD, tristeza, woody gall, blendok, embun tepung, kudis, busuk buah, dan buah gugur prematur. Tujuan dari dibangun nya aplikasi ini adalah guna mempermudah para petani jeruk lemon untuk berkonsultasi tentang tanaman jeruk lemon. Hasil diagnosis penyakit tanaman jeruk lemon adalah berupa jenis penyakit, serta solusi yang ditawarkan oleh sistem pakar. Sistem pakar ini dibangun dengan menerapkan atau mengaplikasikan teknik inferensi forward chaining pada prosesnya.

Kata Kunci: Jeruk Lemon, Sistem Pakar, Teknik Inferensi Forward Chaining

I. PENDAHULUAN

Konsultasi terhadap seorang yang memiliki expertise dibidang tertentu dalam menyelesaikan suatu permasalahan merupakan pilihan tepat guna mendapatkan jawaban, saran, solusi, keputusan atau kesimpulan terbaik. Jawaban seorang pakar atas sebuah konsultasi tentunya sangat dapat dipercaya atau dipertanggung jawabkan serta dapat berpengaruh terhadap mutu serta kualitas hasil dari suatu permasalahan, ini dikarenakan seorang pakar selalu menguasai terhadap bidang yang ditekuninya berdasarkan keilmuan dan

pengalamannya.

Demikian pula para petani tanaman jeruk lemon yang mengalami berbagai permasalahan, mulai dari teknik budidaya hingga penanganan terhadap hama hama dan penyakit, sudah semestinya agar melakukan konsultasi terhadap seorang pakar guna mendapatkan solusi terbaik dari permasalahan tersebut agar dapat menuai hasil panen yang memuaskan.

Pendiagnosaan terhadap hama dan penyakit pada tanaman jeruk lemon memang harus dilakukan secepat mungkin, dikarenakan

hama dan penyakit tanaman jeruk lemon dapat dengan cepat meyebar serta menyerang keseluruhan lahan pertanian. Dalam hal ini peran seorang pakar sangat diandalkan untuk mendiagnosa dan menentukan jenis hama dan penyakit serta memberikan contoh cara penanggulangan guna mendapatkan solusi terbaik. Demikian pula jika ditemukan adanya jenis hama dan penyakit baru pada tanaman tersebut, maka seorang pakar harus melakukan penelitian guna mendapatkan keterangan-keterangan dari hama atau penyakit baru tersebut.

Sistem pakar merupakan salah satu program komputer cerdas yang menggunakan knowledge dan prosedur inferensi untuk menyelesaikan masalah yang cukup sulit sehingga membutuhkan seorang ahli untuk menyelesaikannya. Suatu sistem pakar adalah suatu sistem komputer yang menyamai (*emulates*) kemampuan pengambilan keputusan dari seorang ahli. Istilah *emulates* berarti bahwa sistem pakar diharapkan dapat bekerja dalam semua hal seperti seorang pakar. Sistem pakar dibangun berdasarkan konsep – konsep yang dimiliki seorang pakar. Dengan sistem pakar maka dapat membantu dalam memberikan solusi dari masalah yang ada setelah seorang pakar.

Runut maju (*Forward Chaining*) digunakan sebagai salah satu teknik inferensi dalam sistem pakar ini, dikarenakan data dan fakta dalam melakukan proses penelitian telah didapatkan dan dari data atau fakta tersebut maka dapat dibuat sebuah sistem yang akan memberikan sebuah konklusi atau solusi berdasarkan atas sekumpulan data dan fakta tersebut. Dengan menggunakan teknik inferensi ini pula peluang dalam mendapatkan suatu konklusi yang lebih spesifik dapat dengan mudah didapatkan. *Forward Chaining* juga dapat diartikan strategi pengambilan keputusan yang dimulai dari bagian premis (fakta) menuju konklusi (kesimpulan akhir).

II. METODE

1. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah program kecerdasan buatan yang menggabungkan pangkalan pengetahuan *base* dengan sistem inferensi untuk menirukan seorang pakar[2]. Sistem pakar merupakan sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli[2]. Diharapkan dengan sistem pakar ini, pengguna dapat menyelesaikan masalah tertentu, tanpa bantuan para ahli dalam bidang tersebut.

Suatu sistem pakar adalah suatu sistem komputer yang menyamai (*emulates*) kemampuan

pengambilan keputusan dari seorang pakar[2]. Istilah *emulates* berarti berarti sistem pakar diharapkan dapat bekerja dalam semua hal seperti seorang pakar. Suatu emulasi jauh lebih kuat daripada suatu simulasi yang hanya membutuhkan sesuatu yang bersifat nyata dalam beberapa bidang atau hal[2]. Bagian dari sistem pakar adalah terdiri dari 2 komponen utama yaitu *knowledge base* yang berisi *knowledge* dan *inferensi* yang menggambarkan kesimpulan. Kesimpulan tersebut merupakan respons dari sistem pakar atau permintaan pengguna[2].

2. Hama dan Penyakit Pada Tanaman Jeruk Lemon

Hama Penyakit pada tanaman Jeruk Lemon ada yang disebabkan oleh bakteri, virus, maupun cendawan. Berikut adalah beberapa penyakit yang terdapat pada tanaman Jeruk Lemon:

a. Kutu Loncat

Hama ini menyerang bagian tangkai, kuncup daun, tunas, daun muda. Gejala ditandai dengan Tunas kering dan tanaman mati.

b. Kutu Daun

Bagian yang diserang adalah tunas muda dan bunga. Gejala ditandai dengan Daun menggulung dan membekas sampai daun dewasa.

c. Ulat Peliang Daun

Bagian yang diserang adalah daun muda. Gejala ditandai dengan alur melingkar transparan atau keperakan.

d. Tungau

Bagian yang diserang adalah tangkai, daun dan buah. Gejala ditandai dengan bercak keperakan atau coklat pada buah dan bercak kuning atau coklat pada daun.

e. Penggerek buah

Bagian yang diserang adalah buah. Gejala ditandai dengan lubang yang mengeluarkan getah.

f. Kutu Dompolan

Bagian yang diserang adalah tangkai buah. Gejala ditandai dengan Bekas berwarna kuning dan buah gugur.

g. Lalat Buah

Bagian yang diserang adalah buah yang hampir masak. Gejala ditandai dengan lubang kecil dibagian tengah, buah gugur.

h. Penyakit CPVD

Bacterium like organism dengan vector kutu loncat *Diaphorina citri*. Gejala ditandai dengan daun sempit, kecil, lancip, buah kecil, asam.

i. Tristeza

Penyebab virus citrus tristeza dengan vector *Texoptera*. Bagian yang diserang buah. Gejala ditandai dengan lekuk batang, daun kaku pemucatan, vena daun, pertumbuhan terhambat.

j. Woody Gall

Penyebab virus citrus Vein Enation dengan vector *Texoptera citridus*. Gejala ditandai dengan Tonjolan tidak teratur yang tersebar pada tulang daun di permukaan daun.

k. Blendok

Penyebab jamur *diplodia natalensis*. Bagian yang diserang adalah batang atau cabang. Gejala ditandai dengan kulit ketiak cabang menghasilkan GOM yang menarik perhatian kumbang.

l. Embun Tepung

Penyebab Jamur *Odidium tingitanium*. Bagian yang diserang adalah daun dan tangkai muda. Gejala ditandai dengan tepung berwarna putih di daun dan tangkai muda.

m. Kudis

Penyebab Jamur *Sphaceloma fawcetti*. Daun, tangkai dan buah. Gejala ditandai dengan Bercak kecil jernih yang berubah menjadi gabus berwarna kuning.

n. Busuk Buah

Penyebab *Penicillium spp*, *Pytophthora citriphora*. Bagian yang diserang adalah buah. Gejala ditandai dengan terdapat tepung-tepung padat berwarna hijau kebiruan pada permukaan kulit.

o. Buah Gugur Prematur

Penyebab Jamur *Fusarium sp*. Bagian yang diserang adalah buah dan bunga. Gejala ditandai dengan dua sampai empat minggu sebelum panen buah gugur.

p. Jamur Upas

Penyebab *Upasia salmonicolor*. Bagian yang diserang adalah batang. Gejala ditandai dengan retakan melintang pada batang dan keluarnya gom.

III. ANALISA DAN PERANCANGAN

1. Tabel Gejala

Tabel gejala merupakan tabel yang berisi gejala hama dan penyakit pada tanaman jeruk lemon. Tabel gejala terdiri dari kode gejala, gejala,.

Tabel 1
Tabel Data Gejala

Kode Gejala	Gejala
G1	Daun Sempit
G2	Daun Kecil
G3	Daun Lancip
G4	Buah Kecil
G5	Buah Asam
G6	Tepung berwarna putih

G7	Batang berlekuk
G8	Daun kaku pemucatan
G9	Vena Daun
G10	Pertumbuhan terlambat
G11	Kulit ketiak cabang menghasilkan gom
G12	Tonjolan tidak teratur yang tersebar pada tulang daun.
G13	Tepung berwarna putih
G14	Kulit ketiak cabang menghasilkan gom
G15	Terdapat bercak bercak pada daun bagian tengah dan tepi
G16	Serangan dimulai pada daun yang tua
G17	Serangan menyebar pada daun yang muda
G18	Daun mengering dan gugur
G19	Tepi daun menggulung dari arah tangkai daun keatas dan lebih tegak dari daun yang sehat
G20	Daun kaku
G21	Daun mudah dipatahkan
G22	Timbul belang belang pada daun
G23	Pertumbuhan terlambat
G24	Tulang daun menggulung
G25	Terlihat garis cokelat pada batang dan tangkai daun
G26	Daun mudah gugur
G27	Muncul serangga pada buah berwarna kuning pucat diantara tulang daun
G28	Tulang daun terlihat tenggelam
G29	Permukaan daun tidak rata atau terlihat menonjol
G30	Warna antara tulang dan daun berbeda
G31	Buah terlihat kisut

2. Tabel Rule

Kaidah aturan atau *rule base* merupakan aturan yang bertujuan untuk menghubungkan gejala dengan penyakit yang terdapat pada tanaman jeruk lemon. *Rule base* ini bertujuan untuk menarik kesimpulan tentang hama dan penyakit yang ada pada tanaman jeruk lemon. Berikut adalah tabel *rule base* dalam penentuan jenis penyakit pada tanaman jeruk lemon.

Tabel 2 Tabel Rule Base

Rule Base	Gejala	Jenis Penyakit
Rule 1	IF Daun Sempit, AND Daun kecil, AND Daun lancip, AND Buah kecil, AND Buah asam, AND Tepung berwarna putih THEN CPVD	CVPD
Rule 2	IF Lekuk Batang, AND Daun kaku pemucatan, AND Vena daun, AND Pertumbuhan terlambat, AND Kulit ketiak cabang menghasilkan GOM, THEN Tristeza	Tristeza
Rule 3	IF Tonjolan tidak teratur yang tersebar pada tulang daun, AND Tepung berwarna putih, AND Kulit ketiak cabang menghasilkan GOM, THEN Woddy Gall	Woddy Gall
Rule 4	IF Terdapat bercak-bercak pada daun bagian tengah dan tepi, AND Serangan dimulai pada daun yang tua, AND Serangan menyebar pada daun yang muda, AND Daun mengering dan gugur, THEN Penyakit Blendok	Penyakit Blendok
Rule 5	IF Tepi daun menggulung dari arah tangkai daun keatas dan lebih tegak dari daun yang sehat, AND Daun kaku, AND Daun mudah dipatahkan, THEN Embun Tepung	Embun Tepung
Rule 6	IF Timbul belang-belang pada daun, AND Pertumbuhan terlambat, AND Tulang daun menggulung, AND Terlihat garis cokelat pada batang dan tangkai daun, AND Mudah gugur, THEN Penyakit Kudis	Penyakit Kudis
Rule 7	IF Muncul serangga pada buah berwarna kuning pucat diantara tulang daun, AND Tulang daun terlihat tenggelam, AND	Busuk Buah

Permukaan daun tidak rata atau terlihat menonjol, AND Warna antara tulang dan daun berbeda, AND Buah terlihat kisut, THEN Busuk Buah

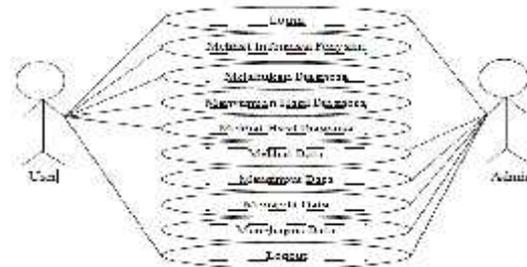
IF Tulang daun terlihat tenggelam, AND Permukaan daun tidak rata atau terlihat menonjol, AND Warna antara tulang dan daun berbeda, THEN Busuk Akar.

3. Studi Kasus

Seorang user menginput G1 (daun sempit), G2 (tadaun kecil), dan G3 (daun lancip).

4. Perancangan Sistem

Rancangan sistem pakar mendiagnosis penyakit pada tanaman jeruk lemon dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 1. Use Case Diagram Sistem Pakar Mendeteksi Hama dan Penyakit Pada Tanaman jeruk lemon

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Halaman Login

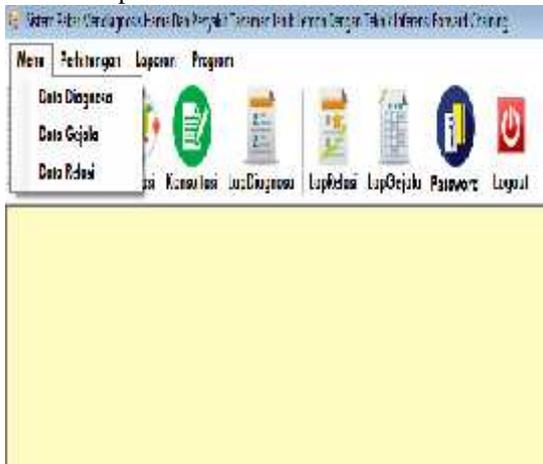
Halaman login merupakan halaman yang diperuntukkan untuk admin maupun developer sistem. Login berisi username dan password.



Gambar 2. Tampilan Halaman Login Admin

2. Halaman Menu

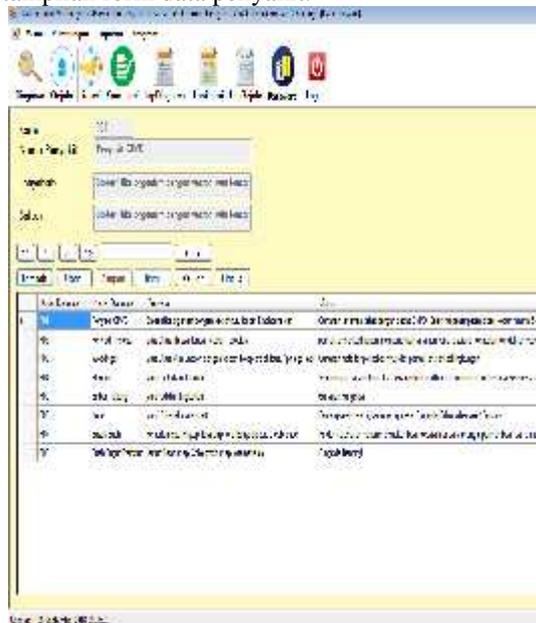
Menu adalah bagian yang berisi tentang data gejala, data penyakit, dan data rule yang hanya dapat diakses oleh developer sistem. Berikut adalah tampilan dari form menu.



Gambar 3. Tampilan Halaman Menu

3. Tampilan Form Data Penyakit

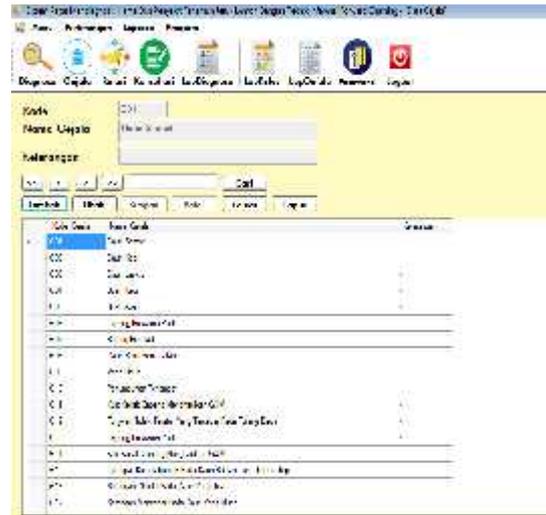
Form data penyakit adalah form yang berisi 8 jenis penyakit pada tanaman jeruk lemon. Form data penyakit dilengkapi dengan button simpan, hapus, edit jika developer sistem ingin melakukan perubahan terhadap data penyakit. Berikut adalah tampilan form data penyakit.



Gambar 4. Tampilan Halaman Data Penyakit

4. Halaman Gejala

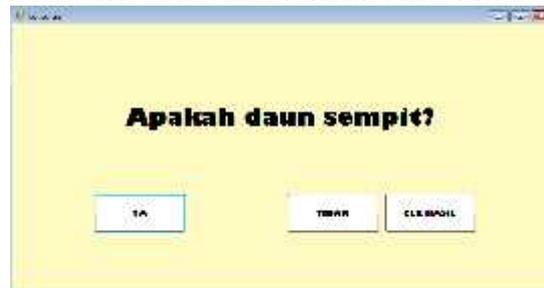
Form data gejala adalah form yang berisi tentang 31 gejala yang ada pada delapan jenis penyakit tanaman jeruk lemon. Berikut adalah tampilan form data gejala.



Gambar 5. Halaman Tampilan gejala

5. Tampilan Halaman Konsultasi

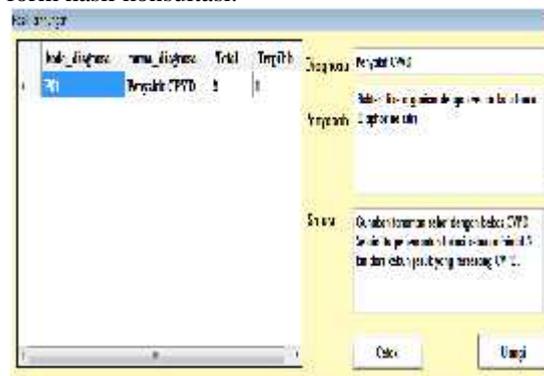
Halaman konsultasi merupakan halaman dimana user melakukan konsultasi dalam sistem.



Gambar 6. Halaman Konsultasi

6. Halaman Hasil Konsultasi

Form hasil konsultasi adalah form yang berisi hasil pengolahan gejala-gejala, yang diproses dengan teknik inferensi forward chaining dan menghasilkan kesimpulan tentang jenis penyakit, persentase penyakit tersebut, penyebab, dan solusi dari penyakit tersebut. Berikut adalah gambar dari form hasil konsultasi.



Gambar 7. Halaman Hasil Konsultasi

7. Pembahasan

Dalam perancangan "Sistem Pakar Mendiagnosis Hama dan Penyakit Tanaman Jeruk Lemon Dengan Teknik Inferensi Forward

Chaining”, penulis menggunakan program yang berbasis Visual Basic 2010 dengan menggunakan MySQL sebagai databasenya. Metode yang digunakan adalah teknik inferensi forward chaining, dan tanaman yang diteliti adalah tanaman jeruk lemon.

Dalam sistem ini, pengguna yang dapat menggunakan sistem dikelompokkan menjadi dua bagian yaitu :

1. User, yaitu pengguna yang hanya dapat melakukan konsultasi dengan sistem pakar, tetapi tidak dapat mengubah isi yang ada dalam sistem pakar.
2. Pakar, yaitu pengguna yang dapat menambah, mengubah, dan menghapus isi yang ada didalam sistem pakar, seperti data gejala, data diagnosa, data relasi. Selain itu, pakar juga dapat bertindak sebagai user, dimana pakar juga dapat melakukan konsultasi layaknya seorang user.

Perintah-perintah untuk mendiagnosa yang ada dalam sistem pakar yang dirancang mudah untuk dipahami, dimana user hanya perlu meng-klik tombol yang sudah tersedia sesuai dengan kebutuhan.

Langkah-langkah mendiagnosa kerusakan yang dirancang adalah sebagai berikut :

1. Login dengan memasukkan username dan password.
2. Setelah login berhasil akun diarahkan ke form menu utama, klik menu konsultasi. Ketika tombol konsultasi dipilih, maka akan diarahkan untuk berkonsultasi.
3. Pada form konsultasi, sistem akan mengajukan pertanyaan satu persatu tentang gejala yang dipilih, maka klik tombol cek hasil, maka akan diarahkan ke form hasil konsultasi.
4. Pada form doagnosa akan ditampilkan gejala yang dipilih sebelumnya, jenis penyakit hasil diagnosa dan solusinya.
5. Setelah hasil diagnosa ditampilkan, maka pengguna dapat memilih dua pilihan yaitu ulangi dan cetak hasil.
6. Jika pengguna memilih tombol cetak, maka hasil diagnosa akan ditampilkan dalam crystal report untuk selanjutnya dapat dicopy/disimpan dalam bentuk softcopy, dan dicetak dalam bentuk hardcopy.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh peneliti dalam membangun sistem pakar mendiagnosis hama dan penyakit tanaman jeruk lemon dengan teknik inferensi forward chaining adalah sebagai berikut :

- a. Sistem pakar mendeteksi penyakit pada tanaman jeruk lemon dibangun menggunakan bahasa pemrograman visual basic 2010

dengan menggunakan Mysql sebagai DBMS.

- b. Teknik Inferensi Forward Chaining diterapkan pada proses pendiagnosaan penyakit. Dari penyakit tersebut kita memiliki gejala-gejala yang akan di input. Gejala-gejala yang diinput kedalam sistem akan diproses dengan dihitung banyaknya jumlah gejala yang di input dalam teknik inferensi forward chaining sehingga menghasilkan jenis penyakit yang nilai gejalanya paling banyak diinput.

REFERENSI

- [1] Arhami, Muhammad. 2017. *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [2] Azmi, Zulfian & Yasin, Ferdi. 2017 *Pengantar Sistem Pakar dan Metode*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- [3] Barus, Verawaty Monica., Mesran, Suginam, Abdul, Karim. *Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Hama Pada Tanaman Jambu Biji Menggunakan Metode Bayes*. *Jurnal INFOTEK*, v. 2, n.1, p.78-81, Februari 2018.
- [4] Ermatita. *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan*. *Jurnal Sistem Informasi (JSI)*, v. 8, n. 1, April 2016.
- [5] Harison, & Alexyusandera. *Sistem Pakar Perawatan dan Perbaikan Ringan Mobil Bensin Menggunakan Video Tutorial Berbasis Web*. *Jurnal Momentum*, v.16,n. 2, Agustus 2014.
- [6] Mulyani, E.D.S, & Restianie, I.N, 2016. *Aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit anak (balita) dengan menggunakan metode forward chaining*
- [7] Gusti Ayu Kadek Tutik A, Rosa Delima, Umi Proboyekti, 2012. *Penerapan Forward Chaining pada program diagnosa anak penderita Autisme*
- [8] Sihotang, Tamando Hengki., Panggabean, Erwin., & Zebua, Herlina. *Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Herpes Zoster dengan Menggunakan Metode Teorema Bayes*. *Journal Of Informatic Pelita Nusantara*, v. 3, n. 1,Maret 2018.
- [9] Sutojo, T., Mulyanto, Edy., Suhartono, Vincent. 2010. *Kecerdasan Buatan*, 2010. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [10] Marbun, Murni., Sinaga, Bosker. 2018. *Buku Ajar Sistem Pendukung Keputusan : Penilaian hasil belajar dengan metode TOPSIS*. Cv. Medan: Rudang Mayang.
- [11] Saragih, Hoga., Marbun, Murni., Reza, Bobby. 2013. *Development Of Decision Support System Determing The Student As Scholarship Recipients By Fuzzy Multi Attribute Decision Making (FMADM)*. JSI

