

SISTEM PAKAR PENYAKIT TEMBAKAU NA OOGS MENGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEB

Adimas Sinto Dewo

Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri
adimassd86@gmail.com

Abstrak

Pengendalian secara dini penting agar tidak meluasnya penyakit tembakau. Yang terjangkit ketanaman yang masih sehat dan baik. Tetapi terkadang para petani tembakau masih bingung mendiagnosa penyakit apa saja yang menyerang tanaman tembakau dikarenakan gejala yang tidak diketahui dan juga penanganannya. disini peran pakar penting untuk membantu para petani untuk mendiagnosa penyakit dan juga bagaimana cara menangani penyakit yang menjangkit tanaman tembakau. Akan tetapi karena keterbatasan waktu dan tenaga terkadang para pakar tidak bisa mendiagnosa semuanya. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem pakar yang dapat meringankan peran seorang pakar dan memberikan edukasi pengetahuan-pengetahuan umum mengenai penyakit tembakau kepada petani. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun sebuah sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit tembakau. berdasarkan gejala-gejala yang telah dimasukkan serta memberikan rekomendasi berupa informasi dan penanganan terhadap penyakit tersebut.

Kata Kunci — Certainty Factor, Sistem Pakar, Tembakau.

A. PENDAHULUAN

Kabupaten Jember adalah daerah penghasil utama tembakau cerutu kualitas dunia yang 90 % produksinya diekspor. Komoditi ini sanggup tegak, tak bergeming meski kampanye anti tembakau gencar dilancarkan dalam skala global. Tercatat, pada tahun 2017 Jember mengeskpor tembakau cerutu senilai Rp 1,5 triliun. Jember memproduksi sekitar 8 ribu - 9 ribu ton tembakau cerutu per tahun.

Dengan potensi alam dan kondisi tanah yang baik, Kabupaten Jember mampu menghasilkan tembakau dengan kualitas sangat tinggi untuk diekspor, bahkan kepopuleran tembakau asal daerah ini sudah mendunia sejak abad ke 19. Berdasarkan data Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan Kabupaten Jember tercatat luas lahan tembakau berbagai jenis di wilayah setempat tahun 2017 mencapai 8.346 hektare, namun pada 2018 diprediksi bertambah karena harga tembakau cukup bagus, sehingga banyak petani yang menanamnya

Di Jember, BNO pertamakali dikembangkan oleh seorang Belanda keturunan Scotlandia bernama George Birnie. Tahun 1850 Birnie mengantongi hak *erfpacht* (hak guna usaha) selama 75 tahun bersama empat pengusaha lain. Dia mendirikan NV. Landbouw Matscapay Out Djember (NV LMOD) di daerah Jenggawah. Mereka mendatangkan pekerja dari Blitar dan Madura.

Saat itu mereka aktif ikut lelang tembakau cerutu di Amsterdam sebelum dipindah ke Bremen (Jerman). Tembakau cerutu Indonesia hanya punya satu pesaing serius yaitu Kuba sebagai daerah penghasil cerutu terbaik dunia. Sedangkan tembakau cerutu asal Dominika, Brasil, Meksiko, Equador, Jamaica, Kepulauan Canari, Filipina dan Amerika Serikat masih kalah dengan Indonesia dan Kuba.

Setelah Indonesia merdeka, pemerintah mengambil alih perkebunan 'emas hijau' ini di wilayah Besuki dalam bentuk PTPN X di bawah Kementrian BUMN. Selain itu, ada 22 perusahaan swasta kelas menengah dan kecil di kabupaten ini. PTPN X tetap menjadi pemain terbesar dan telah punya pengolahan pasca panen berteknologi canggih (kerjasama dengan Swiss) dalam unit usaha bernama Bobbin yang mampu menyerap 1.000 sampai 1.500 orang pekerja.

Sebagian besar ekspor tembakau Jember berupa bahan baku, *cigar* klasik (besar) dan *cigarillos* (cerutu kecil). Ini adalah inovasi lain karena pasar menginginkan cerutu yang lebih simple dan rasa lebih ringan. Biasanya kualitas cerutu yang bagus terdiri dari gabungan tiga tembakau yaitu Kuba (pembungkus luar), Indonesia (pembungkus dalam) dan Brazil (pengisi). Namun tembakau cerutu Indonesia punya kualitas sangat baik di tiga komponen itu.

Tembakau Indonesia selalu masuk hitungan pasar luar negeri dan menguasai 30-40 % *market share* dunia. Pada tahun 2017 nilai ekspor tembakau cerutu Jember adalah Rp 1,5 triliun dengan produksi sekitar 8 ribu - 9 ribu ton per tahun. Total kebun *na oogst* di Jember seluas 11 ribu ha. Tembakau untuk isian dihargai 15 euro /kg, *omblad* dihargai 30 euro/kg dan kualitas *dekblad* dihargai 60 euro/kg.

PTPN 10 sendiri adalah perusahaan tembakau dibawah naungan pemerintah, tugas PTPN 10 selain mengawasi perkebunan pemerintah PTPN 10 juga menaungi sebagian besar perkebunan tembakau milik warga dan masyarakat kabupaten Jember sehingga tanaman mereka dapat dipasarkan atau di perjual belikan dengan baik dan benar. Namun Keresahan petani di kabupaten Jember kian memperhatikan. Tanaman Tembakau yang dulunya sehat dan siap untuk dijual dipasaran kini mulai terserang penyakit, mulai dari penyakit mosaik ataupun patik bunga, petani pun mulai mengalami kerugian karena hasil panen yang tidak melimpah dan juga harga tanaman Tembakau yang turun drastis. Berdasarkan permasalahan tersebut penulis ingin sedikit membantu dengan menciptakan Sistem yang dapat membantu para petani mengatasi permasalahan penyakit di tanaman tembakau, Sistem yang akan dibuat penulis adalah sistem pakar penyakit tembakau *na oogs* berbasis Web. Dengan sistem ini petani dapat mendiagnosa penyakit apa saja yang menyerang tanaman tembakau yang sedang di tanam dan juga dapat mencegah lebih awal supaya penyakit yang menjangkit tanaman tembakau tidak menjaral ke tumbuhan yang sehat

B. LANDASAN TEORI

1. Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan sistem yang mengadopsi pengetahuan manusia kedalam komputer, agar komputer dapat melakukan penyelesaian masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli, dan sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli (Kusumadewi, 2013).

Pada dasarnya sistem pakar diterapkan untuk mendukung aktivitas pemecahan masalah. Beberapa aktivitas pemecahan masalah yang dimaksud seperti (Lestari, 2012):

- a. Interpretasi membuat kesimpulan atau deskripsi dari sekumpulan data mentah. Pengambilan keputusan dari hasil observasi, termasuk pengenalan ucapan, analisis citra, interpretasi sinyal.
- b. Prediksi memproyeksikan akibat-akibat yang dimungkinkan dari situasi-situasi tertentu. Contoh: prediksi demografi, prediksi ekonomi.
- c. Diagnosis menentukan sebab malfungsi dalam situasi kompleks yang didasarkan pada gejala-gejala yang teramati diagnosis medis, elektronis, mekanis.
- d. Perancangan (desain) menentukan konfigurasi komponen-komponen sistem yang cocok dengan tujuan-tujuan kinerja tertentu yang memenuhi kendala-kendala tertentu. Contoh: perancangan layout sirkuit, bangunan.
- e. Perencanaan merencanakan serangkaian tindakan yang akan dapat mencapai sejumlah tujuan dengan kondisi awal tertentu. Contoh: perencanaan keuangan, militer.
- f. Monitoring membandingkan hasil pengamatan dengan kondisi yang diharapkan. Contoh: computer aided monitoring system.
- g. Debugging menentukan dan menginterpretasikan cara-cara untuk mengatasi malfungsi. Contoh: memberikan resep obat terhadap kegagalan.
- h. Instruksi mendeteksi dan mengoreksi defisiensi dalam pemahaman domain subjek. Contoh: melakukan instruksi untuk diagnosis dan debugging.
- i. Kontrol mengatur tingkah laku suatu environment yang kompleks. Contoh: melakukan kontrol terhadap interpretasi, prediksi, perbaikan dan monitoring kelakukan sistem.

2. Tembakau

Tanaman tembakau merupakan salah satu tanaman tropis asli Amerika, di mana bangsa pribumi menggunakannya dalam upacara adat dan untuk pengobatan. Tembakau digunakan pertama kali di Amerika utara, tembakau masuk ke Eropa melalui Spanyol (Basyir, 2006). Tembakau adalah tanaman musiman yang tergolong dalam tanaman perkebunan. Pemanfaatan tanaman tembakau terutama pada

daunnya yaitu untuk pembuatan rokok. Tanaman tembakau diklasifikasikan sebagai berikut (Susilowati, 2006) :

Famili : *Solanaceae*
Sub Famili : *Nicotianae*
Genus : *Nicotiana*
Spesies : *Nicotiana tabacum* dan *Nicotiana rustica*

Nicotiana tabacum dan *Nicotiana rustica* mempunyai perbedaan yang jelas. Pada *Nicotiana tabacum*, daun mahkota bunganya memiliki warna merah muda sampai merah, mahkota bunga berbentuk terompet panjang, daunnya berbentuk lonjong pada ujung runcing, kedudukan daun pada batang tegak, merupakan induk tembakau sigaret dan tingginya sekitar 120 cm. Adapun *Nicotiana rustica*, daun mahkota bunganya berwarna kuning, bentuk bunga seperti terompet berukuran pendek dan sedikit gelombang, bentuk daun bulat pada ujungnya tumpul dan kedudukan daun pada batang mendatar agar terkulai. Tembakau ini merupakan varietas induk untuk tembakau cerutu yang tingginya sekitar 90 cm (Susilowati, 2006).

3. Certainty Factor

Faktor kepastian (certainty factor) diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada 1975 untuk mengakomodasikan ketidakpastian pemikiran (inexact reasoning) seorang pakar. Seorang pakar, (misalnya dokter) sering kali menganalisis informasi yang ada dengan ungkapan seperti misalnya : mungkin, kemungkinan, besar, hampir pasti. Untuk mengakomodasi hal ini dengan menggunakan certainty factor (CF) guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang dihadapi. Secara umum, rule direpresentasikan dalam bentuk sebagai berikut :

$$\boxed{\text{IF } E_1 [\text{AND} / \text{OR}] E_2 [\text{AND} / \text{OR}] \dots \text{ THEN } H \text{ (CF=CF}_i\text{)}} \dots(1)$$

Dimana : $E_1 \dots E_n$: fakta-fakta (evidence) yang ada

H : hipotesa atau konklusi yang dihasilkan

CF : tingkat keyakinan (certainty factor) terjadinya hipotesa akibat adanya fakta-fakta

C. METODE PENELITIAN

Metode certainty factor ini hanya bisa mengolah 2 bobot dalam sekali perhitungan. Untuk bobot yang lebih dari 2 banyaknya, untuk melakukan perhitungan tidak terjadi masalah apabila bobot yang dihitung teracak, artinya tidak ada aturan untuk mengkombinasikan bobotnya, karena untuk kombinasi seperti apapun hasilnya akan tetap sama. Misalnya, untuk mengetahui apakah seorang pasien tersebut menderita penyakit jantung atau tidak, dilihat dari hasil perhitungan bobot setelah semua keluhan-keluhan diinputkan dan semua bobot dihitung dengan menggunakan metode certainty factor. Pasien yang divonis mengidap penyakit jantung adalah pasien yang memiliki bobot mendekati +1 dengan keluhan-keluhan yang dimiliki mengarah kepada penyakit jantung. Sedangkan pasien yang mempunyai bobot mendekati -1 adalah pasien yang dianggap tidak mengidap penyakit jantung, serta pasien yang memiliki bobot sama dengan 0 diagnosisnya tidak diketahui atau unknown atau bisa disebut dengan netral.

$$\boxed{\text{CF (H, E) = MB (H, E) - MD (H, E)}} \dots(2)$$

Dimana :

CF (H, E) : Certainty Factor dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (evidence) E. Besarnya CF berkisar antara -1 sampai 1. Nilai -1 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak.

MB (H, E): ukuran kenaikan kepercayaan (measure of increased belief) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

MD (H, E): ukuran kenaikan ketidakpercayaan (measure of increased disbelief) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E. Bentuk dasar rumus certainty factor, adalah sebuah aturan JIKA E MAKA H seperti ditunjukkan oleh persamaan 2 berikut:

$$CF(H, e) = CF(E, e) * CF(H, E) \quad \dots(3)$$

Dimana :

CF (H, e) : certainty factor hipotesis yang dipengaruhi oleh evidence e.

CF (E, e) : certainty factor evidence E yang dipengaruhi oleh evidence e.

CF (H, E) : certainty factor hipotesis dengan asumsi evidence diketahui dengan pasti, yaitu ketika $CF(E, e) = 1$. Jika semua evidence pada antecedent diketahui dengan pasti maka persamaannya akan menjadi:

$$CF(E, e) = CF(H, E) \quad \dots(4)$$

Dalam aplikasinya, $CF(H,E)$ merupakan nilai kepastian yang diberikan oleh pakar terhadap suatu aturan, sedangkan $CF(E,e)$ merupakan nilai kepercayaan yang diberikan oleh pengguna terhadap gejala yang dialaminya.

Sebagai contoh, berikut ini adalah sebuah aturan dengan CF yang diberikan oleh seorang pakar: JIKA batuk

DAN demam

DAN sakit kepala

DAN bersin-bersin

MAKA influenza, CF: 0,7

Diantara kondisi yang terjadi adalah terdapat beberapa antecedenden (dalam rule yang berbeda) dengan satu konsekuen yang sama. Dalam kasus ini, kita harus mengagregasikan nilai CF keseluruhan dari setiap kondisi yang ada.

Berikut Formula yang digunakan :

$CF_c(CF1,CF2) = CF1+CF2(1-CF1)$: jika $CF1$ dan $Cf2$ keduanya positif

$CF_c(CF1,CF2) = CF1+CF2(1+CF1)$: jika $CF1$ dan $Cf2$ keduanya negatif

$CF_c(CF1,CF2) = \{CF1+CF2\} / (1-\min\{|CF1|,|CF2|\})$: jika salah satu negatif

Certainty factor untuk hasil akhir persentase : Persentase keyakinan = $Cf_{combine} * 100 \%$

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisa Diagnosa Penyakit Tembakau (Nicotiana Tabacum)

Dalam tahapan ini dilakukan pencarian dan pengumpulan data serta pengetahuan yang diperoleh oleh sistem pakar. Sehingga pada akhirnya analisa yang didapat harus berupa sebuah sistem yang strukturnya dapat didefinisikan dengan baik dan jelas. Sistem yang dibangun untuk menentukan gejala penyakit Tembakau yang ada pada tanaman dengan cara manual, yaitu dengan cara melakukan Pengecekan pada daun tembakau oleh seorang pakar. Pengecekan yang dilakukan oleh pakar adalah untuk memperoleh gejala-gejala yang Menjangkit pada tanaman tembakau, kemudian dari gejala yang telah diperoleh dihasilkan diagnosa berupa suatu penyakit.

Tahapan analisis terhadap suatu sistem dilakukan sebelum tahapan perancangan dilakukan. Tujuan diterapkannya analisis terhadap suatu sistem adalah untuk mengetahui alasan mengapa sistem tersebut diperlukan, sehingga fungsi yang terdapat didalam sistem tersebut bekerja secara optimal. Salah satu unsur pokok yang harus dipertimbangkan dalam tahapan analisis sistem ini yaitu masalah perangkat lunak, karena perangkat lunak yang digunakan haruslah sesuai dengan masalah yang akan diselesaikan.

Dalam mengekspresikan derajat kepastian, certainty factor untuk mengansumsikan derajat kepastian seorang pakar terhadap suatu data. Konsep ini kemudian diformulasikan dalam rumusan dasar sebagai berikut :

$$CF[H,E] = MB[H,E] - MD[H,E]$$

$$CF[H,E] = CF[H] * CF[E]$$

$$Cfcombine\ CF[H,E]_{1,2} = CF[H,E]_2 * [1 - CF[H,E]_1]$$

$$Cfcombine\ CF[H,E]_{old,3} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_3 * [1 - CF[H,E]_{old}]$$

Contoh kasus :

Kaidah produksi atau aturan rule yang berkaitan dengan penyakit tembakau adalah sebagai tabel berikut :

Tabel 1. Rule Pakar

KODE GEJALA	GEJALA PADA TANAMAN	CF Pakar
G01	Daun kenampakan warna tulang jernih/vein clearing	0.4
G02	Daun berbecak chloris	0.6
G03	Timbul mosaik bagian hijau menebal dan bagian chlorotis menipis	0.8
G04	Daun meruncing, menyempit dan bertangkai	0.4
G05	Pertumbuhan tanaman terhambat	0.8
G06	Daun berbecak coklat kemudain mengering	0.6
G07	Daun berwarna putih tepi becak tetap coklat	0.8
G08	Bercak tidak bercincin	0.4
G09	Daun melayu secara mendadak	0.6
G10	Pangkal batang daun mengering dan mengamar	0.4
G11	Daun berbecak coklat	0.8
G12	Berlingkaran kosentris	0.6
G13	Daun melayu separuh kearah vertical	0.4
G14	Akar membusuk	0.8
G15	Batang daun berwarna hitam basah	0.6
G16	Warna becak berbentuk lingkaran – lingkaran kosentris	0.6
G17	Menyerang batang dan tulang daun	0.8
G18	Daun berkerut/bergelombang	0.4
G19	Daun mengulung keatas	0.8
G20	Penebalan pada tulang	0.4
G21	Daun berkerut dan tidak rata	0.6
G22	Daun kelihatan agak jernih	0.8
G23	Daun menggulung kebawah	0.6
G24	Daun Simetris	0.4
G25	Daun sangat berkerut dan tidak rata	0.6
G26	Daun melengkung keatas atau kebawah	0.8
G27	Tulang tulang daun mengalami penebalan	0.8
G28	Timbul kebusukan pada pangkal batang	0.8

Jika pakar sudah menentukan rule atau nilai certainty factor disetiap gejala langkah selanjutnya adalah user memilih apakah gejalanya sesuai atau tidak pada tanaman tembakau. Misalkan user memilih jawaban sebagai berikut :

Daun kenampakan warna tulang jernih/vein clearing	(Cukup yakin) 0.8
Daun berbecak chloris	(Hampir Yakin) 0.6
Timbul mosaik bagian hijau menebal dan bagian chlorotis menipis	(Cukup Yakin) 0.8

Kaidah tersebut kemudian dihitung nilai Cfpakarnya dengan mengalikan Cfuserdengan CF menjadi :

$$CF[H,E]_1 = CF[H]_1 * CF[E]_1$$

$$= 0.4 * 0.8 = 0.32$$

$$CF[H,E]2 = CF[H]2 * CF[E]2$$

$$= 0.6 * 0.6 = 0.36$$

$$CF[H,E]3 = CF[H]3 * CF[E]3$$

$$= 0.8 * 0.8 = 0.64$$

Langkah yang terakhir adalah mengkombinasikan nilai CF dari kaidah. Berikut adalah kombinasi CF[H,E] dengan CF[H,E] :

$$CF_{combine} CF[H,E]1,2$$

$$= CF[H,E]1 + CF[H,E]2 * (1 - CF[H,E]1)$$

$$= 0.32 + 0.36 (1 - 0.32)$$

$$= 0.32 + 0.36 (0.68)$$

$$= 0.32 + 0.24 = 0.56 \text{ old}$$

$$CF_{combine} CF[H,E] \text{ old},3$$

$$= CF[H,E] \text{ old} + CF[H,E]3 * (1 - CF[H,E] \text{ old})$$

$$= 0.56 + 0.64 (1 - 0.56)$$

$$= 0.56 + 0.64 (0.44)$$

$$= 0.56 + 0.28 = 0.84 \text{ old2}$$

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa perhitungan Certainty factor Penyakit tanaman Tembakau memiliki persentase tingkat keyakinan 0.84 %.

2. Implementasi

Implementasi merupakan langkah yang digunakan untuk mengoperasikan sistem yang dibangun.

a) Tampilan Form Data Gejala

Pada tampilan form gejala untuk memasukan jenis-jenis gejala penyakit Tanaman Tembakau .

No	Kode	Gejala	Pilih Kondisi
1	G001	Daun kenampakan warna tulang jernih/vein clearing	Cukup Yakin
2	G002	Daun berbecak chloris	Hampir Yakin
3	G003	mosaik bagian hijau menebal, chlorotis menipis	Cukup Yakin
4	G004	Daun meruncing, menyempit dan bertangkai	Pilih jika sesuai
5	G005	Pertumbuhan tanaman terhambat	Pilih jika sesuai
6	G006	Daun berbecak coklat kemudian mengering	Pilih jika sesuai
7	G007	Daun berwarna putih tepi becak tetap coklat	Pilih jika sesuai
8	G008	Bercak tidak bercincin	Pilih jika sesuai
9	G009	Daun melayu secara mendadak	Pilih jika sesuai
10	G010	Pangkal batang daun mengering dan mengamar	Pilih jika sesuai
11	G011	Daun berbecak coklat	Pilih jika sesuai

Gambar 1. Data Gejala

b) Tampilan Form Hasil Diagnosa

Pada form hasil diagnose Petani dapat melihat informasi hasil penyakit sesuai dengan hasil diagnosa berdasarkan gejala-gejala yang menjangkit tanaman tembakau.


Hasil Diagnosa Cetak

No	Kode	Gejala yang dialami (keluhan)	Pilihan
1	G001	Daun kenampakan warna tulang jernih/vein clearing	Cukup Yakin
2	G002	Daun berbecak chloris	Hampir Yakin
3	G003	mosaik bagian hijau menebal, chlorotis menipis	Cukup Yakin

Hasil Diagnosa

Jenis penyakit yang diderita adalah

Mosaik / 0.84 % (0.8433)



Gambar 2. Hasil Diagnosa

c) Tampilan Form Solusi

Pada form Solusi Petani dapat melihat informasi tentang bagaimana cara menangani penyakit tanaman tembakau berdasarkan hasil diagnose yang telah dilakukan sebelumnya.



Gambar 3. Solusi

E. SIMPULAN

Berdasarkan uraian pada bab sebelumnya yang merupakan hasil analisa, dapat diambil kesimpulan diantaranya :

1. Sistem pakar ini untuk menentukan penyakit Tembakau yang berdasarkan gejala-gejala yang ada dalam rule.
2. Penerapan metode certainty factor dalam sistem pakar untuk mendiagnosa dan mengetahui tingkat kepastian penyakit Tembakau.
3. Aplikasi yang dirancang dapat membantu para petani Tembakau melakukan diagnosa sebelum konsultasi langsung kepada pakar

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Pengujian Sertifikasi Mutu Barang Dan Lembaga Tembakau (BPSMBLT) dengan Komisi Urusan Tembakau Jember (KUTJ). 2008. *Good Manufacturing Practices (GMP) Tembakau Besuki Na-Oogst* (disampaikan pada Sosialisasi Penyusunan dan Penerapan Sistem Good Manufacturing Practices (GMP) Tembakau Na-Oogst dan Voor-Oogst. Jember: BPSMB-LT dan KUTJ.
- Basoenando. 2001. Pemasaran Tembakau Besuki NO, Produksi Petani di Kabupaten Jember, Faktor-faktor yang Berpengaruh dan Strategi Pengembangannya. Tidak dipublikasikan. Tesis. Jember: Program Pascasarjana Universitas Jember.
- Boediono. 1992. *Ekonomi Mikro: Seri Sinopsis Pengantar Ilmu Ekonomi No.1*. Yogyakarta: BPFE.
- Djajadi. 2008. Tembakau Cerutu *Besuki-NO*: Pengembangan Areal dan Permasalahannya di Jember Selatan. *Perspektif*, 7 (1): 12-19.
- Y, Susilowati. 2006. Identifikasi Nikotin dari Daun Tembakau Kering (*Nicotiana tabacum*) dan Uji Efektivitas Ekstrak Daun Tembakau sebagai Pestisida Penggerek Batang Padi (*Scirpophaga inonata*). Skripsi. Kimia FMIPA UNS: Semarang
- Gultom, K Dedek. 2017. Pengaruh Bauran Pemasaran Jasa Dan Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Mahasiswa Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. *Jurnal Manajemen & Bisnis Vol 14 No.*
- Haidibarasa. 2013. Pengertian Aplikasi menurut pada salah satu Buku.
- Irfan, Mochammad, Jusak, Saskianti, Tania. 2015. "Rancang Bangun Sistem Pakar".
- Jadibaru. 2015. Pengenalan Android Studio.
- Kusumadewi. 2013. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Lestari. 2012. "Definisi sistem pakar". *Arsip Teknik Informatika UMMI* \. http://www.ummi.ac.id/ti/detail_jurnal.php?page=ZGV0YWlsX2p1cm5hbHBocA==&no=VG5jOVBRPT0(diakses 13 Januari 2015).
- Listiyono Hersanto. 2008. Merancang dan Membuat Sistem Pakar, *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK – Vol. 8 No. 2, ISSN 0854-9524. Identifikasi Penyakit Gigi Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor*", JSIKA Vol. 4, No. 2. September 2015 ISSN 2338-137X.
- M, Arhami. 2005. *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Mujilahwati. 2017. Aplikasi Notifikasi Jadwal Kuliah Bagi Mahasiswa Universitas Islam Lamongan Berbasis Android, *Joutica*, vol. 2, pp. 7-12,
- Nahampun, M,T. 2014. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Kelapa Sawit Dengan Metode Dempster-Shafer. *Jurnal Pelita Informatika Budi Darma*, Volume VII, Nomor 1, Medan.

- Parhusip Jadianan, Pranatawijaya, Putrisetiani Dwimaryuga. 2012. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Jantung Menggunakan Metode *Certainty Factor* Berbasis Web, Seminar Nasional Informatika 2012, ISSN 19792328.
- Santoso. 1991. Tembakau: dalam Analisis Ekonomi. Jember: Badan Penerbit Universitas Jember.1994. Studi Analisa Kebijakan Pertanian untuk Menunjang Pengembangan Agroindustri. Makalah Seminar Nasional Kebijakan dan Strategi pengembangan Agribisnis. Jember. Universitas Jember
- Sommerville. 2011. Software Engineering (Rekayasa Perangkat Lunak). Jakarta: Erlangga.
- Suhendar, A, Gunadi, H. 2002. *Visual modeling menggunakan UML dan rational rose*. Bandung.
- Sulistiowati, Rizal Alfiyanto Achmad, Jusak, 2015, *Sistem Panduan Identifikasi Kerusakan Mesin DOHC Pada Motor Dengan Metode Certainty Factor Studi Kasus Satria FU*, JSIKA – Vol. 4 No. 2, ISSN 2338-137X.
- Sutojo. 2011. Kecerdasan Buatan. Yogyakarta