

**DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN RUMPUT LAUT
MENGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING* DAN
CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEB
(Studi Pada Dinas Kelautan Dan Perikanan
Di Kabupaten Kepulauan Aru)**

Yongki Suarlembit
Wiji Setyaningsih

¹Teknik Informatika, Universitas Kanjuruhan Malang, yongkisuarlembit@ymail.com

²Sistem Informasi, Universitas Kanjuruhan Malang, Wiji_setiya@yahoo.co.id

ABSTRAK

Saat ini penghasil rumput laut *eucheuma cottonii*, *gracilaria sp* dan *eucheuma spinosum* di Desa Marbali terletak di Kabupaten Kepulauan Aru. Namun dalam produktifitas rumput laut khususnya pada kelompok usaha budidaya di Kabupaten Kepulauan Aru, terdapat berbagai macam masalah yang mempengaruhi budidaya dan produktivitas rumput laut yang dihasilkan. Masalah tersebut adalah adanya hama dan penyakit yang menyerang tanaman rumput laut para nelayan kecil atau kelompok usaha budidaya. Perkembangan teknologi saat ini dapat digunakan untuk memberikan solusi secara cepat dan tepat, misalnya dalam hal menentukan jenis penyakit pada tanaman rumput laut.

Solusi dari permasalahan tersebut adalah dengan merancang perangkat lunak menggunakan metode *forward chaining* dan *certainty factor* dimana metode *forward chaining* sebagai proses pelacakan sedangkan metode *certainty factor* merupakan cara untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti ataukah tidak pasti, dengan sistem tersebut mampu melakukan diagnosa dengan cepat, tepat dan akurat terhadap gejala penyakit yang terjadi diharapkan mampu membantu kelompok usaha budidaya di Kabupaten Kepulauan Aru dalam memberikan solusi dan penanganan secara tepat dari jenis-jenis gejala penyakit pada tanaman rumput laut.

Kata Kunci : *Certainty Factor, Forward Chaining, Tanaman Rumput Laut, Web.*

ABSTRACT

Currently producing of seaweeds eucheuma cottonii, gracilaria sp and eucheuma spinosum is on Marbali in, the Aru Islands. But the productivity, especially in the seaweed cultivation group in the Aru Islands, has various problem that affect seaweed cultivation and productivity. The problems is presence of pests and diseases that attack seaweed at small fishermen or cultivation groups. The development of today's technology can be used to provide solutions quickly and accurately, for example in terms of determining the type of disease in seaweed.

Solution of these problems is to design the software using forward chaining and certainty factor methods. The forward chaining method is used to trace process while the certainty factor method is for proving the fact that definitely sure. This system can diagnose the symptoms quickly and accurately that occur and is expected to help the cultivation group in the Aru Islands in providing solutions and proper handling of the types of symptoms in seaweed.

Keywords: *Certainty Factor, Forward Chaining, Seaweed, Web.*

1. Pendahuluan

Rumput laut (*Seaweed*) adalah tumbuhan yang tidak dapat dibedakan antara bagian akar, batang dan daun. Semua bagian tumbuhannya disebut (*Thallus*). Karena bentuknya seperti rumput terutama yang berukuran besar dan hidupnya di laut, maka orang awam terutama kaum usahawan sering menyebutnya rumput laut.

Salah satu penghasil rumput laut *eucheuma*, *gracilaria* dan *eucheuma spinosum* di Desa Marbali terletak di Kabupaten Kepulauan Aru. Namun dalam produktifitas rumput laut khususnya pada kelompok usaha budidaya di Kabupaten Kepulauan Aru, terdapat berbagai macam masalah yang mempengaruhi budidaya dan produktivitas rumput laut yang dihasilkan. Masalah tersebut adalah adanya hama dan penyakit yang menyerang tanaman rumput laut para nelayan kecil atau kelompok usaha budidaya.

Berdasarkan permasalahan di atas, kelompok usaha budidaya rumput laut membutuhkan sebuah alat bantu yang memberikan informasi mengenai penyakit yang menyerang tanaman rumput laut serta memberikan solusi untuk menangani penyakit tersebut, yang bisa diakses kapanpun dimanapun tanpa harus melakukan penginstalan dan dapat dijalankan di sistem operasi manapun, tidak peduli apakah kita menggunakan *linux*, *windows*, aplikasi berbasis *web* dapat dijalankan asalkan memiliki *brouser* dan akses *internet*.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik pelacakan dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut. Sistem pakar bekerja berdasarkan pengetahuan yang dimasukkan oleh seorang atau beberapa orang pakar dalam rangka mengumpulkan informasi hingga sistem pakar dapat menemukan jawabannya. Tujuan pengembangan sistem pakar sebenarnya bukan untuk menggantikan peran manusia, tetapi

mensubstitusikan pengetahuan manusia kedalam bentuk sistem, sehingga dapat digunakan oleh banyak orang (Sri Kusumadewi, 2003).

2.2 Penyakit Tanaman Rumput Laut

Tanaman rumput laut (*seaweed*) merupakan komoditas ekspor unggulan yang dikembangkan di Indonesia karena mempunyai nilai ekonomis yang relatif tinggi di pasaran dunia. Permintaan rumput laut di Indonesia dari waktu ke waktu terus meningkat. (Aditya, T.W dan Ruslan 2003).

Di Kabupaten Kepulauan Aru adalah hama penggerak tanaman rumput laut ikan berenang (*siganus*), teripang (*holothuria*), bintang laut (*Protoreaster nodosus*), bulu babi (*diademasetosum*), bulu babi duri pendek (*tripneustes*), penyu hijau (*cheloniamydas*), dan ikan kerapu (*Epinephellus*). Adapun rincian penyakit-penyakit yang menyerang tanaman rumput laut adalah sebagai berikut :

- a) Penyakit *ice-ice*
- b) Penyakit pucuk putih
- c) *Kompatitor*

2.3 Metode *Certainty Factor* (Factor Kepastian)

Menurut Kusrini, (2008) Faktor kepastian (*certainty factor*) diperkenalkan oleh *Shortliffe Buchanan* dalam pembuatan *MYCIN*. *Certainty Factor*(CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan *MYCIN* untuk menunjukkan besarnya kepercayaan.

Bentuk dasar rumus *Certainty Factor* sebuah aturan JIKA E MAKA H ditunjukkan oleh rumus :

$$CF(H,e) = CF(E,e) * CF(H,E)$$

Keterangan :

CF(E,e) : *Certainty Factor* evidence E yang dipengaruhi oleh evidence

CF(H,E) : *Certainty Factor* hipotesis dengan asumsi evidence diketahui dengan pasti, yaitu ketika $CF(E,e) = 1$

CF(H,e) : *Certainty Factor* hipotesis yang dipengaruhi oleh evidence

Penentuan CF pada penelitian ini menggunakan metode CF paralel, ini disebabkan dari hasil rule dan kasus serta data yang diperoleh dari pakar serta data-data mendukung lainnya.

Perumusan CF paralel adalah :

$$CF(x \text{ dan } y) = \min(CF(x), CF(y))$$

Keterangan :

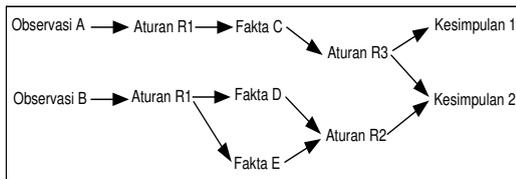
CF(x,y) : CF paralel

CF(x) : CF sequensial dari semua premis

CF(y) : CF pakar

2.4 Metode *Forwad Chaining*

Menurut Hartati, (2008). Metode *forward chaining* merupakan proses perunutan yang dimulai dengan menampilkan pengumpulan data atau fakta yang meyakinkan menuju konklusi akhir. Metode *forward chaining* (penalaran maju) merupakan metode yang cocok digunakan dalam memecahkan masalah diagnosis. Dalam metode *forward chaining* (penalaran maju), penalaran dimulai dengan tujuan merunut masalah ke jalur yang akan mengarahkan ke solusi tersebut. *Forwad chaining* merupakan salah satu dari metode *inferensi* yang dilakukan untuk di bidang kecerdasan buatan.



Gambar 1 Diagram Pelacakan Ke Depan

3. Pembahasan

3.1 Analisis Sistem

Sistem ini dibuat berbasis *web* sebagai *tools* hasil deteksi dini, penyajian informasi dan konsultasi tentang gejala dan penyakit yang terjadi pada tanaman rumput laut serta solusi atau penanganan yang tepat untuk memudahkan para nelayan kecil atau kelompok budidaya apabila ingin melakukan proses pemeriksaan akan tanaman rumput laut.

Tabel dibawah ini menjelaskan berupa data gejala-gejala yang diolah oleh pakar berupa kode gejala, gejala dan beserta besar bobotnya

Tabel 1 Gejala penyakit Rumput Laut

Kode	Gejala	Bobot
G1	Lambat pertumbuhan/kerdil	0,8
G2	Bintik-bintik putih atau bercak-bercak merah	0,7

Kode	Gejala	Bobot
G3	Berubah menjadi kuning pucat dan berangsur-angsur putih	0,6
G4	<i>Thallus</i> mudah rapuh dan putus	0,6
G5	Lembek dan berbau busuk	0,8
G6	Jaringan memutih	0,5
G7	Jaringan mengeras	0,6
G8	<i>Thallus</i> berwarna putih	0,6
G9	Busuk pada bagian ujung <i>thallus</i> .	0,6
G10	Bekas potongan pada percabangan dan ujung <i>thallus</i>	0,6
G11	Bekas potongan kecil pada ujung <i>thallus</i>	0,9
G12	Warna tidak cerah pada batang	0,6
G13	Gelembung berwarna cokelat tua, lembek dan megerut	0,6
G14	Timbulnya getah berupa bulatan-bulatan pada bagian tangkai	0,7
G15	Permukaan <i>thallus</i> kasar karena kehilangan getah/lendir	0,6
G16	Terkelupas dan patah pada ujung <i>thallus</i>	0,8
G17	<i>Thallus</i> membusuk dan rontok	0,6
G18	<i>Thallus</i> Berwarna kuning dan rusak	0,5
G19	Timbulnya lumut di sekitar <i>thallus</i>	0,5
G20	Perubahan Warna	0,5
G21	Benjolan pada ujung/batang <i>thallus</i>	0,5

Tabel dibawah ini memberikan info tentang kode penyakit, penyakit rumput laut dan solusi

Tabel 2 Jenis Penyakit dan Solusi

Kode	Penyakit	Solusi
P1	Bulu Babi (<i>Tripneust us sp</i>)	Menentukan lokasi budidaya dan melakukan pengecekan secara rutin 2 minggu

Kode	Penyakit	Solusi
		sekali
P2	Ikan Beronang (<i>Siganus spp</i>)	melindungi areal budidaya dengan memasang pagar yang terbuat dari jaring
P3	Siput Laut (<i>Littorina sp</i>)	Bibit yang ditanam harus benar-benar terbebas dari siput tersebut. Kemudian harus dilakukan monitoring satu minggu sekali dengan cara membersihkan rumput laut
P4	Penyu Hijau (<i>Chelonia midas</i>)	Melindungi areal budidaya dengan memasang pagar yang terbuat dari jaring
P5	Ice-Ice	Memonitor adanya perubahan-perubahan lingkungan Kenali musim dan kondisi yang berlangsung Gunakan bibit yang sehat Tanam pada musim yang aman Potong bagian thallus yang terinfeksi
P6	Lumut Kutu	Lakukanlah perendaman selama 2-3 menit dengan larutan rinso Penentuan lokasi budidaya dengan kecepatan arus 0,2-0,4 m per detik
P7	Pucuk Putih (<i>Bleaching</i>)	Tanam pada musim yang aman Memperdalam rentangan tali ris dari permukaan air dan melakukan

Kode	Penyakit	Solusi
		pembersihan secara rutin. Potong bagian thallus yang terinfeksi
P8	Teritip	Besikan tali ris, rumput laut dari kotoran yang menempel, dan potong bagian rumput laut yang busuk atau rusak
P9	Jamur	Bersihkan tali ris rumput laut dari kotoran yang menempel dan potong bagian rumput laut yang busuk atau rusak
P10	Alga (<i>Ectocarpus</i>) Gangang Coklat	Menyemprotkan thallus menggunakan larutan paraquat 3-6 % dan bersihkan thallus dari kotoran yang menempel
P11	Kompatitor	Melakukan pembersihan yang rutin.

3.2 Aturan (Rule)

Aturan ini dibuat untuk menterjemahkan tabel-tabel kaidah produksi sebagai alat bantu untuk mengetahui gejala-gejala gangguan psikologi anak dan jenis penyakitnya. Yang diterangkan dibawah ini :

Tabel 3 Rule Aturan Penyakit – Gejala

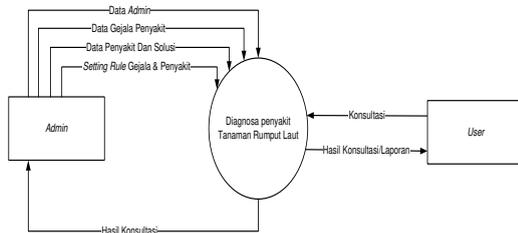
Penyakit	Aturan (rules)
P1	IF = G10, G13, G18, G16 THEN P1
P2	IF = G4, G10, G11, G16 THEN P2
P3	IF = G2, G5, G11, G13, G14 THEN P3
P4	IF = G4, G11, G16 THEN P4
P5	IF = G1, G2, G3, G5, G7, G9, G12, G15 THEN P5
P6	IF = G5, G8, G14, G16, G17 THEN P6

Penyakit	Aturan (rules)
P7	IF = G1, G5, G6, G7, G8, G12, G15 THEN P7
P8	IF = G9, G11, G19, G14 THEN P8
P9	IF = G17, G20 THEN P9
P10	IF = G1, G21, G12 THEN P10
P11	IF = G1, G11, G2, G3 THEN P11

3.3 Perancangan Sistem

3.3.1 Rancangan Diagram Context

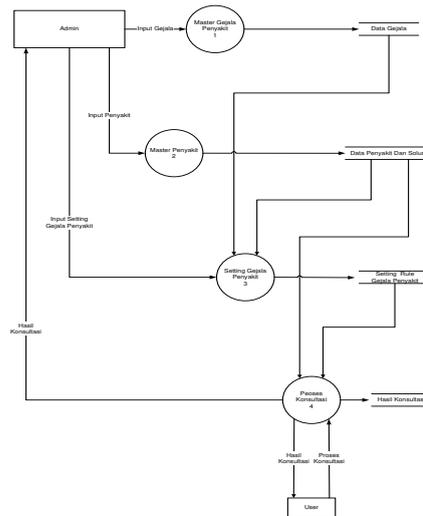
Dari gambar 2 dapat dijelaskan alur dari *diagram context*, dimana pakar atau *admin* melakukan *input* data *admin*, data gejala penyakit, data penyakit dan solusi, *admin* melakukan *setting rule* gejala dan penyakit sekaligus mendapat hasil dari konsultasi yang telah dilakukan. *User* disini hanya bisa melakukan konsultasi dan mendapat hasil atau laporan setelah proses konsultasi selesai



Gambar 2 Diagram Konteks

3.3.2 Data Flow Diagram Level 1

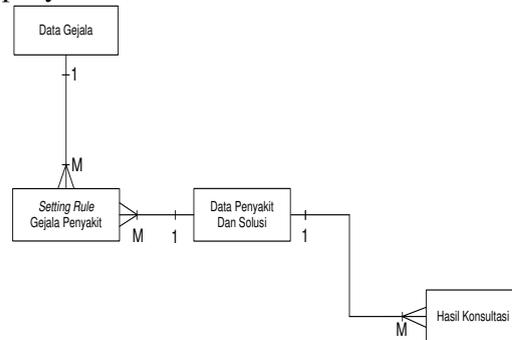
Admin melakukan input data gejala, data penyakit, dan disimpan pada tabel gejala, tabel penyakit. Kemudian admin melakukan inputan penyetingan tabel gejala, tabel penyakit, hasil penyetingan tersebut disimpan pada tabel Setting rule gejala penyakit, dan admin melakukan proses diagnosa yang di ambil dari tabel penyakit, tabel *rule* gejala penyakit, setelah mendapatkan hasil konsultasi maka hasil konsultasi tersebut disimpan di tabel konsultasi, dan admin mendapatkan hasil konsultasi pula. Sedangkan user melakukan proses konsultasi dan mendapatkan hasil proses konsultasi.



Gambar 3 Data Flow Diagram Level 1
Proses Konsultasi

3.3.3 Analisis Basis Data

Dari gambar *entity relation diagram* diatas memiliki hubungan atau relasi antar objek, dimana satu gejala pada tabel data gejala memiliki beberapa penyakit pada tabel *setting rule* gejala penyakit, dan beberapa gejala pada tabel *setting rule* gejala penyakit, memiliki satu penyakit pada tabel data penyakit dan solusi. Untuk hasil konsultasi baik *admin* maupun *user* mendapatkan hasil konsultasi berupa penyakit dan solusi dari hasil konsultasi.



Gambar 4 Entity Relation Diagram (ERD)

3.4 Implementasi Tampilan Perangkat Lunak

Implementasi tampilan perangkat lunak merupakan gambaran pelaksanaan dari aplikasi yang telah dibuat. Berikut *screenshot* aplikasi yang telah dibuat :

3.4.1 Form Utama (Home)

Form utama (*home*) merupakan tampilan antarmuka yang pertama muncul ketika sistem ini dijalankan. Pada *form*

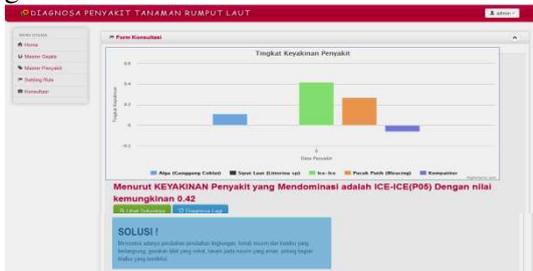
utama ini terdapat *menu home* tampilan awal pada sistem.



Gambar 5 Form Utama (*Home*)

3.4.2 Form Hasil Konsultasi

Pada *form* ini akan ditampilkan hasil konsultasi berupa penyakit dalam bentuk grafik dan solusi.



Gambar 6 Form Konsultasi

3.5 Hasil Pengujian

Hasil pengujian dilakukan menggunakan metode *black box*. Merupakan metode testing pengujian yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak. Dengan menggunakan metode pengujian *black box* dapat menemukan kesalahan dalam kategori sebagai berikut :

Tabel 4 Proses Pengujian Pada *Form* Tambah Gejala Berhasil

NO	Kebutuhan	Deskripsi	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diperoleh	Hasil pengujian
1	Menguji <i>from</i> tambah gejala	Isikan <i>kode</i> gejala dan keterangan gejala	<i>Kode</i> gejala dan keterangan gejala dapat disimpan dalam <i>database</i>	<i>Admin</i> dapat menyimpan <i>kode</i> gejala dan keterangan gejala dalam <i>database</i>	Sesuai
2	Menguji <i>from</i> edit gejala	Mengedit <i>kode</i> gejala dan keterangan gejala yang ada kemudian menyimpannya kembali	<i>Kode</i> gejala dan keterangan gejala berhasil di <i>edit</i> dan disimpan dalam <i>database</i>	Data <i>kode</i> gejala dan keterangan gejala berhasil di <i>edit</i> dan disimpan dalam <i>database</i>	Sesuai
3	Menguji <i>from</i> hapus gejala	Menghapus <i>kode</i> gejala dan keterangan gejala yang ada	<i>Kode</i> gejala dan keterangan gejala berhasil dihapus	<i>Kode</i> gejala dan keterangan gejala berhasil dihapus	Sesuai

admin untuk menambah gejala baru, dimana *admin* diminta untuk mengisik *kode* gejala dan keterangan gejala dengan benar kemudian simpan, setelah

diisi maka disimpan ke *database master* gejala.

Tabel 5 Proses Pengujian Pada Form Tambah Gejala Gagal

NO	Kebutuhan	Deskripsi	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diperoleh	Hasil Pengujian
4	Menguji <i>from</i> tambah gejala	Kosongkan keterangan gejala kemudian klik tombol simpan	<i>Kode</i> gejala dan keterangan gejala tidak dapat disimpan dalam <i>database</i>	<i>Admin</i> tidak dapat menyimpan <i>kode</i> gejala dan keterangan gejala dalam <i>database</i>	Sesuai
5	Menguji <i>from</i> edit gejala	Mengedit data gejala dengan mengganti <i>kode</i> gejala yang sudah ada atau yang sudah tersimpan sebelumnya di <i>database</i>	data gejala dengan mengganti <i>kode</i> gejala tidak dapat disimpan ke dalam <i>database</i>	data gejala dengan mengganti <i>kode</i> gejala tidak dapat disimpan ke dalam <i>database</i>	Sesuai

form tambah gejala gagal disimpan karena *admin* belum mengisi keterangan gejala, saat *kode* gejala yang diinputkan sama dengan yang ada pada *database* maka sistem akan melakukan penolakan pada proses penyimpanan

4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dengan teknik observasi, wawancara, dan dokumentasi yang dilaksanakan di Kantor Dinas Kelautan Dan Perikanan Kabupaten Kepulauan Aru untuk penyusunan skripsi ini, maka disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

- a. Setelah dilakukan uji coba maka sistem pakar diagnosa penyakit pada tanaman rumput laut menggunakan metode *forward chaining* dan *certainty factor* berbasis *web* ini, mampu mengidentifikasi gejala dan penyakit serta memberikan solusi atau penanganan yang tepat.

5 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem pakar diagnosa penyakit pada tanaman rumput laut menggunakan metode *forward chaining* dan *certainty factor* berbasis *web* ini agar menjadi lebih baik antara lain :

- a. Untuk pengembangan lebih lanjut, sistem pakar ini kiranya dikembangkan dengan mengkombinasikan metode *forward chaining* dengan metode lain.

- b. Mengenai data gejala-gejala dan penyakit serta penanganannya dapat ditambah lebih banyak dan diperluas pengetahuan agar pengguna lebih tahu detail dan kongkrit.
- c. Dengan kemajuan teknologi yang semakin berkembang kiranya aplikasi ini dikembangkan dengan pemrograman lain seperti *Android*, untuk lebih mempermudah *user*.

Daftar Pustaka

- Aditya, T.W dan Ruslan. 2003, *Rekaya Teknologi Produksi Rumput Laut, (Kappaphycus alvarezii)*. Laporan Tahunan Balai budidaya Laut Tahun Anggaran, 2003.95-97 p.
- Arhami, Muhammad. 2005. *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Hartati, Sri., Iswanti, Sari. 2008. *Sistem Pakar dan Penguasaannya*, Edisi Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Jogiyanto. 2005. *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Kusumadewi, Sri. 2003. *Artificial Intelligence: Teknik dan Aplikasinya*. Edisi 1. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kristanto, Harianto .Ir. 1994. *Konsep dan Perancangan Database*. Yogyakarta: Andi Offset
- Kusrini. 2006. *Sistem Pakar: Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Andi Offset
- Mohd. Ehmer Khan, 2011, *Different Approaches To White Box Testing Technique For Finding Error*
- Nugraha Tri, dan Santoso, Limin. 2007, *Pengendalian Penyakit Ice-Ice Untuk Meningkatkan Produksi Rumput Laut Indonesia*. Bandar Lampung
- Peranginangin, Kasiman. 2006. *Aplikasi Web dengan PHP dan MySQL*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Runtuboy, N.2004. *Diseminasi Budidaya Rumput Laut Cottonii (Kappaphycus alvarezii)*. Laporan Tahunan Balai Bu
- didaya Laut Tahun Anggaran, 2003. 189-195 p.
- Rohajawati Siti dan Supriyati Rina, 2010. *Sistem Pakar, Diagnosa Penyakit Unggas Dengan Metode Certainty Factor*. Bogor Universitas Pakuan
- Soenarjo, S. Johanis. S.Pi, 2014, *Kurangnya Informasi Yang Diketahui Oleh Kelompok Budidaya Rumput Laut. Laporan Tahunan Kepala Seksi Budidaya Perikanan Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Kepulauan ARU Anggaran, 2013*. Maluku.
- Suparman, 2013, *Cara Mudah Budidaya Rumput Laut, Menyehatkan dan Menguntungkan*, Edisi Pertama, Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Sutarman , 2007, *Pengantar Teknologi dan Informasi*: jakarta bumi aksara
- Suarlembit, Yongki, 2014, *Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Rumput Laut Menggunakan Metode Certainty Factor Pada Kelompok Usaha Rakyat Sejahtera Di Kabupaten Kepulauan Aru Berbasis Web*. Tugas Akhir. Program Studi Teknik Informatika, Universitas Kanjuruhan Malang
- Trono,G.C.Jr. 1974. *Eucheuma Farming in The Philippines*. University of The Philippines and Natural Science Research Center. Quezon City. Philippines.
- Waljiyanto, 2000, *Sistem Basis Data: Analisis dan Pemodelan Data*. Yogyakarta: J&J Learning
- Widiastuti, Mei, Irmawati dan Serdianti, Novalina. 2010, *Pertumbuhan Dan Produksi Rumput Laut Eucheuma Cottonii Pada Kedalaman Penanaman Yang Berbeda*. Sulteng: Media Libtang
- Yasa Darma Ary Putu, 2012. “*Sistem Pakar Penyakit Kulit Pada Manusia Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web*”.