

IMPLEMENTASI METODE BAYES PADA SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT POLIO

Nur Aini Hutagalung

*Sistem Informasi, STMIK Prabumulih, Prabumulih
Jl. Patra No.50 Kelurahan Sukaraja Kecamatan Prabumulih Selatan, 31111*

Telp : 0713322417

Email

ainihutagalung@yahoo.com

Abstrak— Pertambahan jumlah penduduk yang relatif cukup cepat, diiringi pertambahan usia harapan hidup manusia, menambah jumlah penduduk di dunia. Diperkirakan jumlah penduduk dunia saat ini berjumlah 5 milyar orang. Dengan jumlah penduduk yang sebesar itu bertambah kompleks pula permasalahan yang ditimbulkan, seperti sandang, pangan, papan, kesehatan dan lain sebagainya. Dalam masalah kesehatan semakin banyak jumlah penderita suatu penyakit dan bertambah pula jenis penyakit. Salah satu contoh penyakit yang saat ini sering kita jumpai adalah penyakit polio. *Poliomyelitis* (polio) adalah penyakit menular yang sangat berbahaya. Sistem dibuat terbatas pada diagnosa penyakit polio berdasarkan ciri-ciri penyakit tersebut, karena masih banyak orang yang tidak mengetahui gejala-gejala penyakit polio. Dengan menggunakan sistem pakar ini, penyakit polio dapat dikenali dengan melihat gejala-gejala yang dapat menjelaskan dan menggambarkan apakah seseorang diduga terkena penyakit polio atau tidak. Dengan adanya sistem pakar ini, orang awam mampu mendeteksi adanya penyakit pada dirinya atau orang lain berdasarkan gejala-gejala yang dirasakan dengan menjawab pertanyaan seperti halnya berkonsultasi ke dokter.

Kata Kunci— : *Metode Bayes, Sistem Pakar, Polio*

Abstract— *The relatively fast population increase, along with the life expectancy of human life, has increased the population in the world. It is estimated that the population of the world today. With the increasing number of population complex problems also arise, such as clothing, food, boards, health and so forth. In health problems more and more the number of diseases as well as diseases. One example of the disease that we often encounter is polio disease. Poliomyelitis (polio) is a very dangerous infectious disease. The system is made limited to the diagnosis of polio disease based on the characteristics of the disease, because there are still many people who do not know the symptoms of polio disease. By using this expert system, polio disease can be identified by looking at symptoms that can explain and describe a person affected by polio disease or not. With this expert system, the layman is able to share illnesses on himself or others based on perceived symptoms with questions answered.*

Keywords— *Bayes Method, Expert System, Polio*

I. PENDAHULUAN

Pertambahan jumlah penduduk yang relatif cukup cepat, diiringi pertambahan usia harapan hidup manusia, menambah jumlah penduduk di dunia. Diperkirakan jumlah penduduk dunia saat ini berjumlah 5 milyar orang. Dengan jumlah penduduk yang sebesar itu bertambah kompleks pula permasalahan yang ditimbulkan, seperti sandang, pangan, papan, kesehatan dan lain sebagainya [1]. Dalam masalah kesehatan semakin banyak jumlah penderita suatu penyakit dan bertambah pula jenis penyakit. Salah satu contoh penyakit yang saat ini sering kita jumpai adalah penyakit polio. *Poliomyelitis* (polio) merupakan penyakit yang mudah menular dan menyerang sistem saraf, khususnya pada balita. Penyakit ini bisa menyebabkan kesulitan bernapas,

kelumpuhan, atau dan kematian. Penyakit ini disebabkan oleh Virus polio yang berasal dari *genus Enterovirus* dan *family Picorna viridae*. Penyakit polio ini tidak dapat disembuhkan tetapi bisa dicegah. Sedangkan jumlah ahli kesehatan seperti dokter terbatas jumlahnya. Oleh karena itu perlu dibangun suatu sistem yang dapat membantu ahli kesehatan, penderita atau siapapun yang bergerak dibidang kesehatan untuk meringankan pekerjaannya [1].

Maka penulis membuat sebuah rancangan aplikasi sistem pakar yang dapat mendiagnosa suatu penyakit pada manusia. Sistem pakar adalah program *artificial intelligence* yang menggabungkan pangkalan pengetahuan (*knowledge base*) dengan sistem *inferensi*. Perangkat lunak komputer yang memiliki basis pengetahuan untuk domain tertentu dan menggunakan penalaran inferensi menyerupai seorang pakar dalam memecahkan suatu permasalahan. Sistem pakar adalah

sebuah teknik *inovatif* baru dalam menangkap dan memadukan pengetahuan. Kekuatan sistem pakar terletak pada kemampuannya memecahkan masalah-masalah praktis pada saat seorang pakar berhalangan.

Sistem dibuat terbatas pada diagnosa penyakit polio berdasarkan ciri-ciri penyakit tersebut, karena masih banyak orang yang tidak mengetahui gejala-gejala penyakit polio. Dengan menggunakan sistem pakar ini, penyakit polio dapat dikenali dengan melihat gejala-gejala yang dapat menjelaskan dan menggambarkan apakah seseorang diduga terkena penyakit polio atau tidak. Dengan adanya sistem pakar ini, orang awam mampu mendeteksi adanya penyakit pada dirinya atau orang lain berdasarkan gejala-gejala yang dirasakan dengan menjawab pertanyaan seperti halnya berkonsultasi ke dokter. Dengan demikian, orang awam dapat mendeteksi penyakit beserta solusi pengobatannya sejak dini sehingga bisa dilakukan penanganan segera, bahkan dapat dilakukan upaya pencegahan terhadap penyakit polio.

A. Penyakit Polio

Poliomyelitis (polio) adalah penyakit menular yang sangat berbahaya. Penyakit ini disebabkan oleh Virus polio yang berasal dari *genus Enterovirus* dan *family Picorna viridae*. Virus ini menular melalui kotoran (*feses*) atau *sekret* tenggorokan orang yang terinfeksi.

Virus polio bisa masuk melalui tetesan cairan seperti ludah, batuk ataupun bersin sehingga menyebabkan infeksi. Hal ini dapat terjadi dengan mudah bila tangan terkontaminasi atau benda-benda yang terkontaminasi dimasukkan ke dalam mulut. Virus polio berkembang biak di tenggorokan dan usus selama 4 sampai 35 hari, kemudian akan dikeluarkan melalui tinja selama beberapa minggu kemudian [2]. Dalam beberapa kondisi, infeksi virus ini dapat menyebar ke aliran darah dan menyerang sistem saraf.

B. Jenis-Jenis Penyakit Polio

a. Polio Paralitik

Denervasi jaringan otot skelet sekunder oleh infeksi poliovirus dapat menimbulkan kelumpuhan. Tanda-tanda awal polio paralitik ialah panas tinggi, sakit kepala, kelemahan pada punggung dan leher, kelemahan asimetris pada berbagai otot, peka dengan sentuhan, susah menelan, nyeri otot, hilangnya refleks superfisial dan dalam, parestesia, iritabilitas, konstipasi, atau sukar buang air kecil. Kelumpuhan umumnya berkembang 1-10 hari setelah gejala awal mulai timbul. Prosesnya berlangsung selama 2-3 hari, dan biasanya komplis seiring dengan turunnya panas [3].

b. Polio spinal

Polio spinal adalah tipe poliomielitis paralisis yang paling sering akibat invasi virus pada motor neuron di kornu anterior medula spinalis yang bertanggung jawab pada pergerakan otot-otot, termasuk otot-otot interkostal, trunkus, dan tungkai. Kelumpuhan maksimal terjadi cukup cepat (2-4 hari), dan biasanya timbul demam serta nyeri otot. Virus dapat merusak otot-otot pada kedua sisi tubuh, tetapi kelumpuhannya paling sering asimetris.

Kelumpuhan seringkali lebih berat di daerah proksimal dari pada distal [3].

c. Polio bulbar

Terjadi kira-kira 2% dari kasus polio paralitik. Polio bulbar terjadi ketika poliovirus menginvasi dan merusak saraf-saraf di daerah bulbar batang otak. Destruksi saraf-saraf ini melemahkan otot-otot yang dipersarafi nervus kranialis, menimbulkan gejala ensefalitis, dan menyebabkan susah bernafas, berbicara, dan menelan. Akibat gangguan menelan, sekresi mukus pada saluran napas meningkat, yang dapat menyebabkan kematian [3].

d. Polio bulbospinal

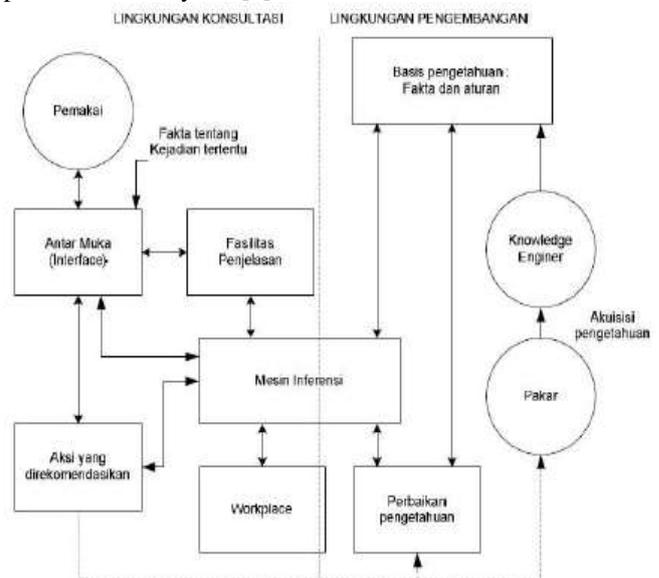
Kira-kira 19% dari semua kasus polio paralitik yang memberikan gejala bulbar dan spinal; subtype ini dikenal dengan polio respiratori atau polio bulbospinal. Poliovirus menyerang *nervus frenikus*, yang mengontrol diafragma untuk mengembangkan paru-paru dan mengontrol otot-otot yang dibutuhkan untuk menelan [3].

C. Sistem Pakar

Sistem pakar mengkombinasikan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan (*inference rules*) dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu atau lebih pakar dalam bidang tertentu. Kombinasi dari kedua hal tersebut disimpan dalam komputer, yang selanjutnya digunakan dalam pengambilan keputusan untuk penyelesaian masalah tertentu [4].

D. Arsitektur Sistem Pakar

Arsitektur yang ada pada sistem pakar dapat dilihat pada Gambar 1, yaitu [5] :



Gambar 1. Arsitektur Sistem Pakar

Konsep dasar dari suatu sistem pakar mengandung beberapa unsur / elemen, yaitu : 1. Keahlian Keahlian merupakan suatu penguasaan pengetahuan dibidang tertentu yang didapatkan dari pelatihan, membaca atau pengalaman. 2. Ahli Seorang ahli adalah seorang yang mempunyai

pengetahuan tertentu dan mampu menjelaskan suatu tanggapan, mempelajari hal-hal baru seputar topik permasalahan (domain), menyusun kembali pengetahuan jika dipandang perlu, memilah aturan-aturan jika dibutuhkan dan menentukan relevan tidaknya keahlian mereka. 3. Pengalihan keahlian Pengahlian keahlian dari para ahli untuk kemudian dialihkan lagi ke orang lain yang bukan ahli, merupakan tujuan utama dari sistem pakar. Proses ini membutuhkan 4 aktivitas, yaitu tambahan pengetahuan (dari para ahli atau sumber-sumber lainnya), representasi pengetahuan (ke komputer), inferensi pengetahuan dan pengalihan pengetahuan ke pengguna. 4. Inferensi Mekanisme inferensi merupakan perangkat lunak yang melakukan penalaran dengan menggunakan pengetahuan yang ada untuk menghasilkan suatu kesimpulan atau hasil akhir. 5. Aturan Aturan merupakan informasi tentang cara bagaimana memperoleh fakta baru dari fakta yang telah diketahui. 6. Kemampuan menjelaskan. Kemampuan komputer untuk memberikan penjelasan kepada pengguna tentang sesuatu informasi tertentu dari pengguna dan dasar yang dapat digunakan oleh komputer untuk dapat menyimpulkan suatu kondisi [7].

E. Metode Bayes

Teori keputusan Bayes adalah pendekatan statistik yang fundamental dalam pengenalan pola (pattern recognition). pendekatan ini didasarkan kuantifikasi trade-off antara berbagai keputusan klasifikasi dengan menggunakan probabilitas dan ongkos yang ditimbulkan dalam keputusan-keputusan tersebut. Metode bayes juga merupakan metode yang baik didalam mesin pembelajaran berdasarkan data training, dengan menggunakan probabilitas bersyarat sebagai dasarnya. Probabilitas Bayes merupakan salah satu cara untuk mengatasi kepastian data dengan cara menggunakan formula bayes yang dinyatakan [6]. Metode Bayes adalah salah satu metode untuk mengatasi ketidakpastian suatu data. Probabilitas bayes adalah salah satu cara untuk mengatasi ketidakpastian dengan menggunakan formula bayes yang dinyatakan sebagai berikut [8] :

$$p(H|E) = \frac{p(E|H) \times p(H)}{p(E)}$$

Dimana :

P(H|E) : Probabilitas hipotesa H jika terdapat evidence E

P(E|H) : Probabilitas munculnya evidence E jika diketahui hipotesa H

P(H) : Probabilitas hipotesa H tanpa memandang evidence apapun

P(E) : Probabilitas evidence E tanpa memandang apapun

Probabilitas menunjukkan kemungkinan sesuatu akan terjadi atau tidak.

$$P(x) = \frac{\text{Jumlah Kejadian Berhasil}}{\text{Jumlah Semua Kejadian}}$$

Misalnya dari 10 orang sarjana, 3 orang menguasai sisco, sehingga peluang untuk memilih sarjana yang menguasai cisco adalah : P(cisco) = 3/10 = 0.3 [7].

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu”[9]. Metode penelitian yang digunakan dalam pengumpulan data ini adalah metode deskriptif.

penelitian ini dilakukan dengan beberapa teknik pengumpulan data, yaitu wawancara, observasi dan studi pustaka. Wawancara dilakukan secara langsung terhadap sumbernya, yang dalam hal ini adalah 2 (dua) orang dokter umum di RSUD Prabumulih, seputar penyakit polio, seperti penyebab, gejala, dampak serta cara mengantisipasi penyakit ini.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan analisis terhadap suatu sistem dilakukan sebelum tahapan perancangan dilakukan. Pada tahapan ini dilakukan pencarian dan pengumpulan data serta pengetahuan oleh sistem pakar.

Tabel 1 Gejala Penyakit Polio

Kode Gejala	Nama Gejala
G1	Panas tinggi
G2	Sakit kepala
G3	Kelemahan punggung dan leher
G4	Kelemahan asimetris pada berbagai otot
G5	Peka dengan sentuhan
G6	Demam
G7	Nyeri otot
G8	Susah bernapas, berbicara dan menelan
G9	Kaki, tangan, leher, dan punggung terasa kaku dan sakit
G10	Persendian atau otot makin lemah dan terasa sakit.
G11	Massa otot tubuh menurun (<i>atrophia</i>).

Adapun logika metode *teorema bayes* pada sesi konsultasi sistem, pengguna konsultasi diberi pilihan jawaban yang masing-masing memiliki bobot sebagai berikut [6] : bobot sebagai berikut [6] :

Tabel 2. Tabel Nilai Bayes

Terminologi Kepastian	A/B
Tidak Pasti	0
Tidak Tahu	0,2
Kurang Pasti	0,4
Cukup Pasti	0,6
Hampir Pasti	0,8
Pasti	1

Tabel 3. Tabel Presentasi Kesimpulan

Tingkat Presentasi	Nilai Kemungkinan
0-30%	Sedikit Kemungkinan atau Kemungkinan Kecil
30-59%	Kemungkinan
59%-79%	Besar Kemungkinan atau Kemungkinan Besar
80-100%	Sangat Yakin

Contoh Kasus

Dengan menjawab pertanyaan penyakit polio sesuai dengan gejala sebagai berikut :

Panas tinggi = 0,2 = P(E|H1)

Sakit kepala = 0,2 = P(E|H2)

Kelemahan punggung dan leher = 0,6 = P(E|H3)

Kelemahan asimetris pada berbagai otot = 0,6 P(E|H4)

Peka dengan sentuhan = 0,4 P(E|H5)

Demam = 0,4 = P(E|H6)

Nyeri otot = 0,8 = P(E|H7)

Susah bernapas, berbicara dan menelan 0,2 = P(E|H8)

Kaki, tangan, leher, dan punggung terasa kaku dan sakit 0,8 = P(E|H9)

Persendian atau otot makin lemah dan terasa sakit 1 = P(E|H10)

Massa otot tubuh menurun (*atrophia*) 0,2 = P(E|H11)

Kemudian mencari semesta dengan menjumlahkan dari hipotesa diatas [6] :

$$\sum_{k=1}^n = G1 + G2 + G3 + G4 + G5 + G6 + G7 + G8 + G9 + G10 + G11$$

$$= 0,2 + 0,2 + 0,6 + 0,6 + 0,4 + 0,4 + 0,8 + 0,2 + 0,8 + 1 + 0,2$$

$$= 5.4$$

Setelah hasil penjumlahan diatas diketahui, maka didapatkan rumus yang akan menghitung nilai semesta sebagai berikut:

$$P(H|1) = \frac{P(H1)}{\sum_{k=1}^1} = \frac{0,2}{5.4} = 0.0370370$$

$$P(H|2) = \frac{P(H2)}{\sum_{k=1}^2} = \frac{0,2}{5.4} = 0.0370370$$

$$P(H|3) = \frac{P(H3)}{\sum_{k=1}^3} = \frac{0,6}{5.4} = 0.1111111$$

$$P(H|4) = \frac{P(H4)}{\sum_{k=1}^4} = \frac{0,6}{5.4} = 0.1111111$$

$$P(H|5) = \frac{P(H5)}{\sum_{k=1}^5} = \frac{0,4}{5.4} = 0.07407407$$

$$P(H|6) = \frac{P(H6)}{\sum_{k=1}^6} = \frac{0,4}{5.4} = 0.07407407$$

$$P(H|7) = \frac{P(H7)}{\sum_{k=1}^7} = \frac{0,8}{5.4} = 0.14814814$$

$$P(H|8) = \frac{P(H8)}{\sum_{k=1}^8} = \frac{0,2}{5.4} = 0.0370370$$

$$P(H|9) = \frac{P(H9)}{\sum_{k=1}^9} = \frac{0,8}{5.4} = 0.14814814$$

$$P(H|10) = \frac{P(H10)}{\sum_{k=1}^{10}} = \frac{1}{5.4} = 0.1851851$$

$$P(H|11) = \frac{P(H11)}{\sum_{k=1}^{11}} = \frac{0,2}{5.4} = 0.03703703$$

Setelah nilai P(Hi) diketahui, probabilitas hipotesis H tanpa memandang Evidence apapun, maka langkah selanjutnya adalah :

$$\sum_{k=1}^n = P(Hi) * P(E \setminus Hi - n)$$

$$= PH1 * P(E|H1) + PH2 * P(E|H2) + PH3 * P(E|H3) + PH4 * P(E|H4) + PH5 * P(E|H5) + PH6 * P(E|H6) + PH7 * P(E|H7) + PH8 * P(E|H8) + PH9 * P(E|H9) + PH10 * P(E|H10) + PH11 * P(E|H11)$$

$$= (0.0370370 * 0.2) + (0.0370370 * 0.2) + (0.1111111 * 0.6) + (0.1111111 * 0.6) + (0.0740740 * 0.4) + (0.0740740 * 0.4) + (0.14814814 * 0.8) + (0.0370370 * 0.2) + (0.14814814 * 0.8) + (0.1851851 * 1) + (0.0370370 * 0.2)$$

$$= (0.0074074) + (0.0074074) + (0.0666666) + (0.0666666) + (0.0296296) + (0.0296296) + (0.1185185) + (0.0074074) + (0.1185185) + (0.185185) + (0.0074074)$$

$$= 0.6444444$$

Langkah selanjutnya adalah mencari nilai P(Hi\E) atau probabilitas hipotesis Hi benar jika diberikan evidence E.

$$P(Hi) = \frac{P(E \setminus Hi) * P(Hi)}{\sum_{k=1}^n P(E \setminus Hi) * P(Hi)}$$

$$P(H1 \setminus E) = \frac{0.2 * 0.0370370}{0.6444444} = 0.0011494$$

$$P(H2 \setminus E) = \frac{0.2 * 0.0370370}{0.6444444} = 0.0011494$$

$$P(H3 \setminus E) = \frac{0.6 * 0.1111111}{0.6444444} = 0.1034483$$

$$P(H4 \setminus E) = \frac{0.6 * 0.1111111}{0.6444444} = 0.1034483$$

$$P(H5 \setminus E) = \frac{0.4 * 0.0740740}{0.6444444} = 0.0459769$$

$$P(H6|E) = \frac{0.4 * 0.0740740}{0.644444} = 0.0459769$$

$$P(H7|E) = \frac{0.8 * 0.14814814}{0.644444} = 0.2298851$$

$$P(H8|E) = \frac{0.2 * 0.0370370}{0.644444} = 0.0011494$$

$$P(H9|E) = \frac{0.8 * 0.14814814}{0.644444} = 0.2298851$$

$$P(H10|E) = \frac{1 * 0.1851851}{0.644444} = 0.2873563$$

$$P(H11|E) = \frac{0.2 * 0.0370370}{0.644444} = 0.0011494$$

$$= (0.2 * 0.0011494) + (0.2 * 0.0011494) + (0.6 * 0.1034483) + (0.6 * 0.1034483) + (0.4 * 0.0459769) \\ + (0.4 * 0.0459769) + (0.8 * 0.2298851) + (0.2 * 0.0011494) + (0.8 * 0.2298851) + (1 \\ * 0.2873563) + (0.2 * 0.0011494)$$

$$= 0.8170114 \times 100\%$$

$$= 81.70114\%$$

Dari hasil perhitungan diatas maka dapat dipastikan pasien terdiagnosa penyakit polio dengan nilai 81.70114 %

IV. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang penulis peroleh berdasarkan hasil perancangan aplikasi ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit polio ini telah mampu memberikan informasi kepada pengguna mengenai diagnosa penyakit yang diderita berdasarkan gejala-gejala yang diberikan.
2. Cara kerja metode bayes dalam mendiagnosis penyakit polio, mampu menunjukkan besarnya nilai kepercayaan terhadap hasil diagnosa.
3. Sistem pakar yang dibangun hanya dapat mendiagnosa penyakit polio saja bukan jenis jenis penyakit polio

V. SARAN

Dari kesimpulan yang telah diambil, maka dapat diambil beberapa saran guna perbaikan penelitian dimasa akan datang, yaitu :

1. Adanya penambahan data dan informasi untuk gejala penyakit polio, sehingga dapat menghasilkan output yang lebih baik lagi.
2. Sebaiknya menggunakan metode lain sehingga dapat dijadikan pembandingan guna penelitian selanjutnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dokter di RSU Prabumulih, RSU Prabumulih, serta penulis juga ucapkan terimakasih pada Tim Jurnal JSK yang telah bersedia memuat tulisan ini.

REFERENSI

- [1] Kusnadi Adhi, "Perancangan Aplikasi Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit pada Manusia." *ULTIMATICS*, Vol. IV, No. 1 | Juni 2013, ISSN 2085-4552
- [2] Laila RR Ma'rifatun & Sugiyanto, "Model Penyebaran Penyakit Polio Dengan Pengaruh Vaksinasi." *FOURIER* April 2013, Vol. 2, No. 1, 13 – 23.
- [3] M. Lely Pontoh & Engeline, "Angliadi Rehabilitasi Medik Pada Poliomieltitis." *Jurnal Biomedik (JBM)*, Volume 7, Nomor 2, Juli 2015
- [4] Samsudin, Usman, & Selviana, "Aplikasi Sitem Pakar Diagnosa Penyakit Pernapasan Menggunakan Metode Case Base Reasoning" *Jurnal Ipteks TerapanResearch of Applied Science and Education* V11.i3 (272 -282) Kopertis Wilayah X 272 ISSN: 1979-9292
- [5] Nurmansyah Wawan & Sri Hartati, "Prototipe Sistem Pakar Penentu Jenis Gangguan Psikologi Klinis Menggunakan Forward Chaining dan Formula Bayes." *Berkala MIPA*, 23(2), Mei 2013
- [6] Sutojo,T., Mulyanto Edy., Kecerdasan Buatan, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2011.
- [7] Muhammad Arhami, "Konsep Dasar Sistem Pakar", Penerbit Andi, Yogyakarta, 2005.
- [8] Monica Verawaty Barus, Mesran, Suginam, Abdul Karim "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Hama Pada Tanaman Jambu Biji Menggunkana Metode Bayes." *Jurnal INFOTEK*, Vol 2, No 1, Februari 2017 ISSN 2502-6968
- [9] Sugiyono. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Alfabeta, CV. Bandung, 2013