

Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit pada Gigi Menggunakan Metode Bayes-Forward Chaining

Erlangga Samudera Kencana¹, A. Sidiq Purnomo²

^{1,2}Informatika, Universitas Mercu Buana Yogyakarta

¹17111039@student.mercubuana-yogya.ac.id

²sidiq@mercubuana-yogya.ac.id

Abstrak— Gigi merupakan salah satu alat pencernaan makanan yang paling penting. Penyakit Gigi merupakan salah satu jenis penyakit yang sering di pandang ringan, namun sangat mengganggu bagi penderita penyakit tersebut, terutama saat aktivitas makan. Penyakit gigi memiliki banyak jenis dan mempunyai bentuk gejala hampir sama.

Sistem pakar dapat mendeteksi penyakit. Dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang terdapat di web sistem pakar oleh tenaga medis, maka dapat menentukan jenis penyakit gigi yang di derita pasien.

Dengan menggunakan metode Naïve Bayes yaitu menggunakan data-data seperti gejala - gejala pada umumnya yang sudah dikelompokkan dan di tentukan sesuai golongan jenis penyakit gigi, dan juga hasil data diagnosa pasien, sistem pakar dapat menentukan penyakit gigi yang di derita pasien. Sehingga diharapkan dapat membantu dan memudahkan tenaga medis dalam bekerja menangani pasien dengan hasil kesesuaian 96,6%.

Kata Kunci— Gigi, Penyakit Gigi, Sistem Pakar, Naïve Bayes, Tenaga Medis.

I. PENDAHULUAN

Penyakit Gigi merupakan salah satu gangguan kesehatan yang paling banyak diderita oleh masyarakat. Makanan-makanan manis dan lengket merupakan salah satu sumber makanan bagi bakteri perusak gigi, karena makanan tersebut mudah tertinggal di sela-sela gigi. Selain makanan manis, faktor penyebab timbulnya penyakit gigi tidak lain adalah rokok yang di konsumsi secara berlebihan. Penderita sakit gigi pada umumnya mengeluh merasakan nyeri pada gigi. Dan siapapun dapat mengalami ini tanpa terkecuali. Penyakit gigi juga bisa sebabkan oleh penyakit lain, sebagai contoh penyakit jantung. Penyakit gigi memiliki banyak jenis dan susah untuk di deteksi. Sehingga penyakit gigi bisa menjadi sangat fatal apabila tidak segera di tangani [1].

Penyakit gigi dan mulut menyebabkan penderita tidak dapat bekerja, berpikir serta beraktivitas dengan baik. Sering seseorang baru menyadari pentingnya menjaga kesehatan gigi dan mulut, ketika sudah timbul penyakit-penyakit berbahaya yang menyerang organ-organ tubuh lainnya. Salah satu penyebab rendahnya kesadaran masyarakat terhadap gigi dan mulut adalah minimnya pengetahuan kesehatan gigi dan mulut serta terbatasnya jumlah dokter gigi. [2].

Pada penelitian ini menggunakan metode Forward Chaining sebagai penarik fakta pada pasien dan metode Naïve Bayes sebagai perhitungan data. Tidak hanya itu saja, dalam penelitian ini menyusun pemrograman menggunakan metode

Incremental sebagai kedetailan mendeteksi kekurangan-kekurangan pemrograman agar program dapat berjalan dengan lancar.

Berdasarkan hal tersebut, maka dirumuskan permasalahan : (1)

Bagaimana merancang prototipe sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit gigi menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Naïve Bayes*?, (2) Bagaimana kinerja dari prototipe sistem pakar penyakit gigi ?

Penelitian ini bertujuan untuk : (1) Membangun prototipe sistem pakar untuk diagnosa penyakit gigi menggunakan *Forward Chaining* dan *Naïve Bayes*. (2) Mengukur kinerja dari prototipe sistem pakar penyakit gigi.

Manfaat dari penelitian ini antara lain : Menghasilkan prototipe sistem pakar yang dapat digunakan untuk membantu mendiagnosa penyakit gigi, (2) Mengetahui kinerja dari prototipe sistem pakar dalam mendiagnosa penyakit gigi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian tentang diagnosa penyakit kulit. Dilakukan dengan cara mengumpulkan data kriteria sebagai parameter antara lain gejala-gejala dan jenis-jenis penyakit kulit. Kemudian data-data tersebut di kelompokkan ke dalam sebuah aturan yang diberi nilai bobot yang dihasilkan dari sebuah hitungan. Kemudian user menginput gejala yang di alami, dan sistem akan menghitung nilai bobot gejala, sehingga menghasilkan nilai kepastian dan hasil diagnosa. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Naïve Bayes*. Hasil dari penelitian ini terdapat 5 ketidak cocokan dengan diagnosis dokter dari 24 data yang di uji yang disebabkan terdapat gejala terdapat lebih dari satu penyakit. Sedangkan sistem hanya dapat mendiagnosis dengan hasil satu penyakit [3].

Penelitian tentang sistem pakar diagnosa penyakit gigi dan mulut. Sistem ini dilakukan dengan berbasis web. Selain itu metode yang digunakan *Forward Chaining*. Dengan adanya sistem ini, diharapkan bagi pengguna yang awam dapat mengetahui solusi dari penyakit gigi dan mulut. Selain itu memberikan pemahaman tentang penyakit gigi dan mulut sangatlah penting, sebab apabila tidak ditangani dengan cepat mengakibatkan kerusakan sehingga penyakit akan bertambah parah. Dengan aplikasi yang dapat di akses melalui *device* yang terhubung oleh *internet* ini, pemakai dapat menggunakan dimanapun dan kapanpun [4].

Penelitian tentang diagnosis penyakit kucing. Dilakukan dengan membangun berbasis sistem *Android*. Dilakukan

dengan mengumpulkan data gejala penyakit pada kucing, yang diolah dan di hitung oleh sistem, sehingga menghasilkan data peluang dan data kepercayaan sebuah penyakit yang dialami oleh kucing. Metode yang dipakai ada 2, antara lain metode *Naïve Bayes* dan metode *Certainty Factor*. Metode *Naïve Bayes* dalam sistem ini digunakan untuk menghitung peluang kemunculan dan probabilitas masing-masing penyakit dari data gejala penyakit, sedangkan metode *Certainty Factor* digunakan untuk memberikan nilai kepercayaan dari gejala penyakit. Hasil dari penelitian ini data yang di hasilkan metode *Certainty Factor* memiliki kesesuaian yang sama sehingga cocok 100%, sedangkan data yang dihasilkan metode *Naïve Bayes* terdapat 5 data uji yang tidak sesuai yang disebabkan oleh kemiripan gejala sehingga data berjalan 80% [5].

Penelitian tentang implementasi diagnosis penyakit lambung. Sebuah aplikasi web yang digunakan untuk mendeteksi penyakit pada lambung yang diolah menurut data gejala dan golongan jenis penyakit lambung sebagai kriteria. Dengan aplikasi web ini diharapkan mempermudah masyarakat untuk mendapatkan informasi awal tanpa harus pergi ke rumah sakit terlebih dahulu. Untuk metode yang di gunakan dalam penelitian ini adalah metode *Naïve Bayes*. Hasil analisa dari penelitian ini adalah berupa *output* nama penyakit lambung beserta persentase diagnose [6].

Penelitian tentang diagnosa penyakit gigi. Sebuah penelitian yang menggunakan metode *Naïve Bayes* untuk mengetahui jenis penyakit gigi yang di alami penderita. Metode ini menggunakan data *training* untuk mendapatkan probabilitas setiap kriteria, hasil Normalisasi nilai *LikeHood* tertinggi menjadi hasil diagnosa dalam penelitian ini. Dengan berbasis aturan dengan tujuan mengklasifikasi penyakit berdasarkan gejala penyakit tersebut. Penelitian dilakukan beberapa tahapan untuk memasukan *inputan* fakta gejala penyakit, yang kemudian sistem ini akan menghitung probabilitas *prior*, *likelihood*, dan *posterior*. Sehingga nilai terbesar dari perhitungan *posterior* juga akan digunakan sebagai hasil diagnose [1].

Penelitian tentang penyakit pada anak dibawah lima tahun. Sebuah penelitian dengan menggunakan *Forward Chaining* untuk mengetahui jenis penyakit pada anak dibawah lima tahun. Metode ini menggunakan bahan 36 data gejala dan 18 data penyakit sebagai data kriteria. Dalam pembuatan aplikasi dalam penelitian ini membutuhkan tiga tahap, diantaranya pengumpulan data dan informasi dari MTBS dan wawancara, pembuatan *rule* berdasarkan 18 penyakit, dan yang terakhir implementasi aplikasi sistem pakar berbasis android dengan fitur diagnosa penyakit, riwayat diagnosa dan kumpulan penyakit. Sehingga menghasilkan akurasi sistem yang lumayan baik [7].

Penelitian tentang konseling dan psikoterapi masalah kepribadian dramatik. Sebuah penelitian yang menggunakan 26 gejala dan 4 kategori penyakit kepribadian sebagai data kriteria yang berguna untuk mendiagnosa penyakit ini. Dengan menggunakan metode *Forward Chaining* untuk menganalisis masalah gangguan tersebut, hasil penelitian ini

sangatlah memuaskan. Perbandingan hasil data uji lapangan dengan data uji program sama. Dengan adanya hasil ini membuktikan bahwa metode *Forward Chaining* ini, cocok digunakan untuk mendiagnosa dan mendeteksi gangguan kepribadian ini. Sehingga dengan ada sistem berbasis web ini dapat membantu masyarakat mengetahui gejala-gejala masalah kepribadian ini [8].

Penelitian tentang diagnosis penyakit hewan sapi. Sebuah sistem pakar yang menggunakan 22 data penyakit dan 62 gejala sebagai data kriteria. Penelitian ini menggunakan metode *Foward Chaining* untuk mendeteksi penyakit yang dialami oleh sapi sesuai gejalanya. Hasil penelitian ini sangatlah memuaskan karena berhasil menyimpulkan jenis penyakit beserta pengobatannya dan pencegahannya. Meskipun demikian penelitian ini dapat dikembangkan dengan penambahan penyakit dan gejala jika memiliki penyakit sapi yang baru [9].

Penelitian tentang diagnosis penyakit gigi dan mulut. Penelitian ini menggunakan metode *Case-Based Reasoning*. Penelitian ini menggunakan 9 data penyakit, 43 data gejala, dan 11 gejala baru sebagai kriteria untuk menjalankan metode tersebut guna mendiagnosa penyakit gigi dan mulut. Hasil penelitian ini kurang memuaskan karena hasil banyak yang tidak sesuai, sehingga penelitian ini perlu mengalami perbaikan [10].

Penelitian tentang identifikasi modalitas belajar siswa. Penelitian ini menggunakan metode *Forward Chaining*. Penelitian ini menggunakan 45 karakter modalitas, 3 anjuran modalitas, dan 3 strategi guru. Hasil dari penelitian ini sangat sukses dan mampu mengidentifikasi modalitas belajar siswa dengan jelas tanpa harus konsultasi dengan pakar atau guru Bimbingan Konseling di sekolah. Oleh karena itu sistem pakar ini bisa di gunakan untuk mmbantu guru dan siswa dalam meningkatkan cara belajar siswa yang tepat [11].

Penelitian mengenai diagnosa penyakit kulit. Dalam penelitian ini dijelaskan mengenai diagnosa penyakit kulit Impetigo, Impetigo ulseratif, Folikulitis, Furunkel, Eritrasma, Erisipelas, Skrofuloderma, Lepra, Reaksi lepra. Metode yang digunakan adalah Teorema Bayes. Hasil pengujian yang telah dilakukan diperoleh kesesuaian sebesar 85% dari 35 pasien [12].

Dalam Penelitian ini diharapkan dapat meminimalisir masalah-masalah yang berada dalam metode bayes.

III. METODE PENELITIAN

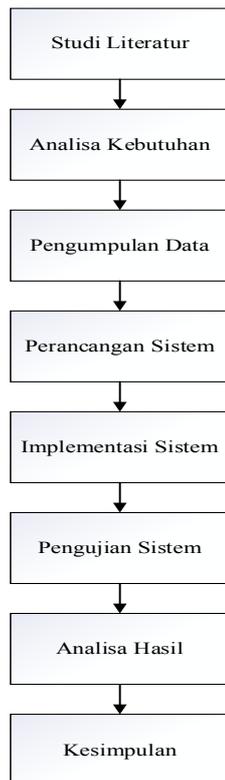
Tahapan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.

A. Pengumpulan Data

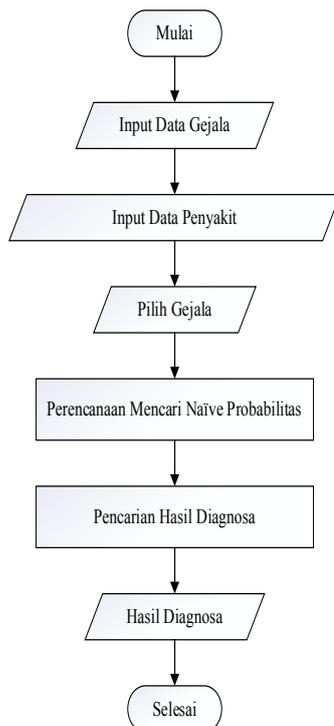
Dalam melaksanakan penelitian ini data ilmu kedokteran gigi dari dokter spesialis gigi maupun data dari pasien sangatlah penting. Data yang akan dikumpulkan dan dipakai dalam sebagai bahan penelitian sistem pakar terdiri dari lokasi penelitian, pakar, data gejala, data penyakit, anamnese (data pertanyaan) dan data rekamedis pasien. Dan data pakar di peroleh dari 2 lokasi yaitu Puskesmas Depok 3 Yogyakarta dan Dental Center babarsari.

B. Perancangan Sistem

Perancangan system pakar yang di gunakan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gbr 1. Metodologi Penelitian



Gbr 2. Perancangan Sistem Pakar

II. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penyakit yang digunakan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel I.

TABEL I
TABEL PENYAKIT

No	Kode ICD	Nama Penyakit
P001	K02.0	Karies Median
P002	K04.2	Pulpitis Irreversibel
P003	K04.1	Pulpitis Reversibel
P004	K04.1	Gangren Pulpa/ Necrosis pulpa
P005	K05.0	Gingivitis
P006	K05.0	Periodontitis
P007		Lainnya

Sedangkan data gejala yang digunakan dapat dilihat pada Tabel II.

TABEL II
TABEL GEJALA

Kode Gejala	Nama Gejala
Gejala_01	Ngilu
Gejala_02	Sakit
Gejala_03	Nyeri Ketika Makanan masuk
Gejala_04	Lubang (Karies) pada enamel
Gejala_05	Lubang (Karies) pada dentine
Gejala_06	polip berdarah ketika tersentuh
Gejala_07	Lubang mengenai pulpa
Gejala_08	Gusi bewarna merah
Gejala_09	Sakit pada gusi
Gejala_10	Gingiva mengalami Pembengkakan
Gejala_11	berdarah ketika sikat gigi
Gejala_12	Terdapat karang gigi
Gejala_13	Bau mulut (Halitosis)
Gejala_14	Gusi Bengkak
Gejala_15	Gusi Merah gelap
Gejala_16	Sakit Sepanjang Rahang
Gejala_17	Gigi Tanggal (Lepas)
Gajala_18	Lainnya

Berdasarkan data penyakit dan gejala pada Tabel I dan II, didapatkan aturan seperti pada Tabel III.

TABEL III
TABEL ATURAN

No	Gejala	Karies Media	Hiperemi Pulpa	Pulpitis	Gangren Pulpa	Gingivitis	Periodontitis	Lainnya
1	Gejala_01		0.3	0.1				
2	Gejala_02				0.05			
3	Gejala_03			0.4				
4	Gejala_04	0.5	0.7					
5	Gejala_05	0.5						
6	Gejala_06				0.15			
7	Gejala_07			0.5	0.6			
8	Gejala_08					0.1		
9	Gejala_09				0.2	0.15		
10	Gejala_10					0.2		
11	Gejala_11					0.1		
12	Gejala_12					0.15	0.1	
13	Gejala_13					0.2	0.1	
14	Gejala_14					0.1		
15	Gejala_15						0.2	
16	Gejala_16						0.3	
17	Gejala_17						0.3	
18	Gejala_18							1

A. Hasil Perhitungan

Contoh kasus seperti pada pasien_28 diketahui menderita gejala_12, gejala_13, gejala_16 di ketahui bobot gejala penyakit pada penyakit gingivitis dan periodontitis seperti yang ditunjukkan pada Tabel IV dan Tabel V

TABEL IV
TABEL GINGIVITIS

Gingivitis	Bobot
Gejala_12	0.15
Gejala_13	0.2

Untuk total semesta didapatkan $0.15 + 0.2 = 0.35$

Sehingga untuk gejala_12 dan gejala_13 pada penyakit gingivitis memiliki Phi.

$$\text{Gejala}_{12} = 0.15 \div 0.35 = 0.429$$

$$\text{Gejala}_{13} = 0.2 \div 0.35 = 0.571$$

Mencari Semesta $P(H_i) = (0.15 \times 0.429) + (0.2 \times 0.571) = 0.179$

Sehingga $P(H_i|E)$

$$\text{Gejala}_{12} = (0.15 \times 0.429) \div 0.179 = 0.054$$

$$\text{Gejala}_{13} = (0.2 \times 0.571) \div 0.179 = 0.128$$

Sehingga Total = $0.054 + 0.128 = 0.182$

Sedangkan untuk gejala_12, gejala_13, gejala_16 seperti pada Tabel V.

TABEL V
TABEL PERIODONTITIS

Periodontitis	Bobot
Gejala_12	0.1
Gejala_13	0.1

Periodontitis	Bobot
Gejala_16	0.3

Sehingga total semesta $0.1 + 0.1 + 0.3 = 0.5$

Sehingga untuk gejala_12 dan gejala_13 pada penyakit gingivitis memiliki Phi

$$\text{Gejala}_{12} = 0.1 \div 0.5 = 0.2$$

$$\text{Gejala}_{13} = 0.1 \div 0.5 = 0.2$$

$$\text{Gejala}_{16} = 0.3 \div 0.5 = 0.6$$

Mencari Semesta $P(H_i) = (0.1 \times 0.2) + (0.1 \times 0.2) + (0.3 \times 0.6) = 0.22$

Sehingga $P(H_i|E)$

$$\text{Gejala}_{12} = (0.1 \times 0.2) \div 0.22 = 0.009$$

$$\text{Gejala}_{13} = (0.1 \times 0.2) \div 0.22 = 0.009$$

$$\text{Gejala}_{16} = (0.3 \times 0.6) \div 0.22 = 0.245$$

Sehingga Total = $0.009 + 0.009 + 0.245 = 0.264$

kesimpulan Max (Gingivitis, Periodontitis) =

$$\text{Max}(0.182, 0.264) = 0.264.$$

Dari data kesimpulan maka diketahui bahwa pasien_28 mengalami penyakit Periodontitis dengan besar

$$0.264 \times 100\% = 26.4\%$$

B. Uji Validitas

Dalam melakukan pengujian digunakan data uji sebanyak 30 data pasien, seperti yang terlihat pada Tabel VI.

TABEL VI
TABEL KECOCOKAN

No	Pasien	Keputusan Dokter	Hasil Sistem	Kecocokan
1	Pasien_01	k04.1(necrosis pulpa)	k04.1(necrosis pulpa)	sesuai
2	Pasien_02	k05.(gingivitis & periodontitis)	k05.Periodontitis	sesuai
3	Pasien_03	k05.(gingivitis & periodontitis)	k05.Periodontitis	sesuai
4	Pasien_04	k05.(gingivitis & periodontitis)	k05.Gingivitis	sesuai
5	Pasien_05	k05.(gingivitis & periodontitis)	k05.Gingivitis	sesuai
6	Pasien_06	k04.1(necrosis pulpa)	k04.1(necrosis pulpa)	sesuai
7	Pasien_07	k02(Dental Karies)	k02(Dental Karies)	sesuai
8	Pasien_08	Impacted teeth	lainnya	sesuai
9	Pasien_09	Embedden and impacted teeth	lainnya	sesuai
10	Pasien_10	k04.1(necrosis pulpa)	lainnya	sesuai
11	Pasien_11	k04.1(necrosis pulpa)	k04.1(necrosis pulpa)	sesuai
12	Pasien_12	k04.1(necrosis pulpa)	k04.1(necrosis pulpa)	sesuai
13	Pasien_13	k04.1(necrosis pulpa)	k04.1(necrosis pulpa)	sesuai
14	Pasien_14	k04.1(necrosis pulpa)	k04.1(necrosis pulpa)	sesuai
15	Pasien_15	k02(Dental Karies)	k02(Dental Karies)	sesuai
16	Pasien_16	Disorders of tooth development and eruption	lainnya	sesuai
17	Pasien_17	K05 gingivitis	k04.1(necrosis pulpa)	Tidak sesuai
18	Pasien_18	K05 Periodontitis	K05 Periodontitis	sesuai
19	Pasien_19	k05.(gingivitis & periodontitis)	k05.Gingivitis	sesuai
20	Pasien_20	k05.(gingivitis & periodontitis)	k05.Gingivitis	sesuai

No	Pasien	Keputusan Dokter	Hasil Sistem	Kecocokan
		periodontitis)		
21	Pasien_21	Disorders of tooth development and eruption	lainnya	sesuai
22	Pasien_22	k05.(gingivitis & periodontitis)	k05.Gingivitis	sesuai
23	Pasien_23	Disorders of tooth development and eruption	lainnya	sesuai
24	Pasien_24	Embedden and impacted teeth	lainnya	sesuai
25	Pasien_25	Embedden and impacted teeth	lainnya	sesuai
26	Pasien_26	Disorders of tooth development and eruption	lainnya	sesuai
27	Pasien_27	Disorders of tooth development and eruption	lainnya	sesuai
28	Pasien_28	K05 Periodontitis	K05 Periodontitis	sesuai
29	Pasien_29	k04.1(necrosis pulpa)	k04.1(necrosis pulpa)	sesuai
30	Pasien_30	k05.(gingivitis & periodontitis)	k05.Gingivitis	sesuai

Dari 30 data yang di ujikan dalam sistem ini, terdapat 29 data yang sesuai dengan hasil analisis dokter dan 1 data yang tidak sesuai dengan analisis dokter Sehingga tingkat kesesuaian data tersebut

$$\text{Kesesuaian} = (29 \div 30) \times 100\% = 96.67\%$$

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat di ambil, dari penelitian yang sudah dilakukan sebagai berikut:

1. Dari 30 data yang di sudah di uji terdapat 29 data yang sesuai dengan analisa dokter dan 1 data yang tidak sesuai dengan analisa dokter sehingga total tingkat kesesuaiannya adalah 96,55%
2. Sistem pakar ini dapat digunakan untuk pekerja medis gigi karena di sistem ini dapat di atur dan di sesuaikan, juga di kembangkan sesuai keinginan yang dibutuhkan untuk diagnosa penyakit gigi.

REFERENSI

- [1] Y. Yuliyana dan A. S. R. M. Sinaga, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Metode Naive Bayes," *Fountain of Informatics*, Vol. 4, No. 1, ISSN : 2541-4313, pp. 19-23, 2019.
- [2] H. S. Arfajsyah, I. Permana dan N. F. Salisah, "SISTEM PAKAR BERBASIS ANDROID UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT GIGI DAN MULUT," *Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*, Vol. 4, No. 2, Agustus, e-ISSN : 2502-8995, p-ISSN : 2460-8181, pp. 110-117, 2018.
- [3] M. I. Rizki, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT KULIT MENGGUNAKAN NAIVE BAYES BERBASIS WEB," *Jurnal Transit*, Vol. 8, No. 4, Agustus, ISSN : 2302-2709, pp. 27-34, 2020.
- [4] Tuslaela dan D. Permadi, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT GIGI DAN MULUT BERBASIS WEB DENGAN METODE FORWARD CHAINING," *Jurnal Prosisko*, Vol. 5, No. 1, Maret, e-ISSN: 2597-9922, p-ISSN: 2406-7733, pp. 17-26, 2018.
- [5] A. A. S. Nugraha, N. Hidayat dan L. Fanani, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kucing Metode Naive Bayes - Certainty Factor Berbasis Android," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vol. 2, No. 2, Februari, e-ISSN : 2548-964X, pp. 650-658, 2018.
- [6] T. P. Wicaksono, N. Hidayat dan B. Rahayudi, "Implementasi Metode Naive Bayes Pada Diagnosis Penyakit Lambung," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vol. 3, No. 1, Januari, e-ISSN: 2548-964X, pp. 227-232, 2019.
- [7] B. F. Yanto, I. Werdiningsih dan E. Purwanti, "Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Anak Bawah Lima Tahun Menggunakan Metode Forward Chaining," *Journal of Information Systems Engineering and Business Intelligence*, Vol. 3, No. 1, April, e-ISSN: 2443-2555, pp. 61-67, 2017.
- [8] J. Nasir dan Jahro, "SISTEM PAKAR KONSELING DAN PSIKOTERAPI MASALAH KEPERIBADIAN DRAMATIK MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS WEB," *RABIT: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab*, Vol. 03, No. 1, Januari, ISSN cetak: 2477-2062, ISSN online: 2502-891X, pp. 35-46, 2018.
- [9] A. M. Fahmy dan I. P. S. J. Y. Ningrum, "SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT HEWAN SAPI DENGAN METODE FORWARD CHAINING," *semanTIK*, Vol. 4, No. 2, Juli-Desember, ISSN: 2502-8928 (Online), pp. 111-120, 2018.
- [10] C. Nas, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Dan Mulut Menggunakan Metode Case-Based Reasoning," *JURNAL DIGIT*, Vol. 9, No. 2, November, ISSN: 2088-589X, pp. 202-214, 2019.
- [11] A. Kurniawan, Sumijan dan N. Jufriadif, "Sistem Pakar Identifikasi Modalitas Belajar Siswa Menggunakan Metode Forward Chaining," *JURNAL RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, Vol. 3, No. 3, Desember, ISSN Media Elektronik: 2580-0760, pp. 518-523, 2019.
- [12] A. Bijaksana dan A. S. Purnomo, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Menggunakan Teorema Bayes," dalam *SMAI (Seminar Multimedia & Artificial Intelligence)*, Yogyakarta, 2019.