

## Implementasi Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Gigi Berlubang

Heru Purwanto<sup>1</sup>, Ratnasih<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas Bina Sarana Informatika  
Jl.Salemba Tengah no.22 , DKI Jakarta

<sup>2</sup>Universitas Nusa Mandiri  
Jl. Kramat Raya No.18, DKI Jakarta  
E-mail: jovarkan@gmail.com

**ABSTRAK-** Kesehatan gigi sangat penting karena gigi yang rusak dan tidak dirawat akan menyebabkan rasa sakit, gangguan pengunyahan dan dapat mengganggu kesehatan tubuh lainnya.. Masalah yang paling umum dari seluruh masalah kesehatan pada gigi salah satunya adalah karies gigi atau gigi berlubang. Beberapa individu kurang memperhatikan kondisi kesehatan giginya dapat disebabkan kurangnya pemahaman terhadap kesehatan gigi. Oleh karena itu dibutuhkan seorang pakar yang ahli dalam bidang kedokteran gigi. Berdasarkan fakta di atas, maka penelitian ini dapat membantu dalam mendiagnosa penyakit gigi berlubang dan mengantisipasi jika mempunyai resiko penyakit gigi berlubang dengan merancang dan mengimplementasikan. Aplikasi ini di buat berbasis desktop dengan menggunakan *Micorsoft Visual Basic 6.0* dan *Microsoft Access 2010* sebagai *database*. Metode inferensi yang digunakan adalah *Forward Chaining*. Sejumlah pertanyaan diajukan kepada user,setelah semua pertanyaan terjawab, maka akan menampilkan kesimpulan berupa hasil diagnosa penyakit, pengobatan dan saran yang dapat membantu dalam mengantisipasi penyakit gigi berlubang. Pengujian t-test dengan Uji statistik  $t_{hit}$  ( $n < 30$ ) ,  $\alpha = 0.05$  dilakukan Untuk mengukur efektivitas pengaruh aplikasi kesehatan gigi, dimana hasilnya adalah  $t_{hitung} = 2.16 > t_{0,025;28} = 2,048$  menunjukkan ada pengaruh untuk dapat meningkatkan cara hidup sehat melalui hasil informasi diagnosa dan saran yang diberikan aplikasi sistem kesehatan gigi.

**Kata kunci :** Sistem pakar; *Forward chaining*; Kesehatan gigi;

### 1. PENDAHULUAN

Di Indonesia, sampai dengan bulan September 2021 sudah banyak jatuh korban dari tenaga kesehatan khususnya dokter gigi, diketahui ada sebanyak 338 dokter gigi menderita COVID-19 dan 33 meninggal dunia[1] Diterapkannya anjuran penundaan tindakan untuk penyakit gigi, sudah diberlakukan sejak pandemic [2] hal ini menjadi masalah bagi penderita penyakit gigi.

Tingkat resiko keterpaparan covid-19 kepada dokter gigi sangat tinggi oleh karena itu ada aturan terkait imbauan untuk sementara tidak melakukan praktek menginggat banyaknya jatuh korban[3].

Kesehatan gigi sangat penting karena gigi yang rusak dan tidak dirawat akan menyebabkan rasa sakit, gangguan pengunyahan dan dapat mengganggu kesehatan tubuh lainnya. Strukturnya berlapis-lapis mulai dari email yang sangat keras, dentin (tulang gigi) didalamnya, pulpa yang berisi pembuluh darah, pembuluh syaraf, dan bagian lainnya yang memperkokoh gigi[4][5]. Gigi berlubang disebabkan oleh penumpukan bakteri pada mulut, sering mengonsumsi makanan yang manis serta kebersihan mulut yang tidak terjaga. Upaya kesehatan gigi dapat ditinjau dari aspek

lingkungan, pengetahuan, pendidikan, kesadaran masyarakat dan penanganan kesehatan gigi termasuk pencegahan dan perawatan. Beberapa individu kurang memperhatikan kondisi kesehatan giginya dapat disebabkan kurangnya pemahaman terhadap kesehatan giginya. Perawatan gigi sangat penting dalam menunjang kesehatan dan penampilan. Penerapan ilmu komputer semakin meluas ke berbagai bidang. Hal ini ditandai dengan berkembangnya teknologi yang mampu membantu proses dan cara berpikir manusia yang disebut sebagai *artificial intelligence* atau lebih dikenal dengan istilah kecerdasan buatan. Salah satu cabang dari *artificial intelligence* adalah sistem pakar (*expert system*.)

Bidang keilmuan sistem informasi komputer seiring dengan perkembangan jaman telah memiliki peran tersendiri untuk memberikan alternatif solusi bagi manusia untuk membantu menyelesaikan permasalahan untuk berbagai keluhan kesehatan [6] . Metode *Forward chaining* dimulai dari sejumlah fakta-fakta yang telah diketahui, untuk mendapatkan fakta baru dengan memakai rule-rule yang memiliki ide dasar yang cocok dengan fakta dan terus dilanjutkan sampai mendapatkan tujuan atau sampai tidak ada rule yang punya ide dasar yang cocok atau sampai mendapatkan fakta[7], oleh

sebab itu dibutuhkan penerapan teknologi berbasis komputer pada bidang kesehatan diantaranya adalah dengan penerapan sistem pakar (Expert System) yaitu program berbasis pengetahuan yang menggunakan pengetahuan manusia, dimana pengetahuan tersebut dimasukkan ke dalam sebuah komputer, dan kemudian digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang biasanya membutuhkan kepakaran atau keahlian manusia[8]

Diagram alir (*Flowchart*) merupakan penggambaran dari langkah-langkah dan urutan prosedur suatu program, dengan menggunakan simbol agar dapat memberikan kemudahan dalam penyelesaian sesuai dengan tahapan yang diberikan [9].

Diagram alir sistem pakar diagnose penyakit gigi digunakan untuk membantu proses tahapan kegiatan *user* pada saat menggunakan sistem.

**2. ISI PENELITIAN**

Dalam mencari data dan informasi yang dibutuhkan observasi dilakukan pada tempat praktek bersama Dokter *Happy Dental Care* yang beralamat di Jl. Narogong Raya, Cileungsi, Bogor, Jawa Barat 16820 dan Damessa Klinik Gigi & *Skincare* yang beralamat di Jl. Tlajung Udik, Gunung Putri, Bogor, Jawa Barat 16962

Objek Pakar

Wawancara dilakukan kepada tiga dokter:

1. drg. Devina Rostandi
2. drg. Aditya Bastianto
3. drg. Rita Mailina

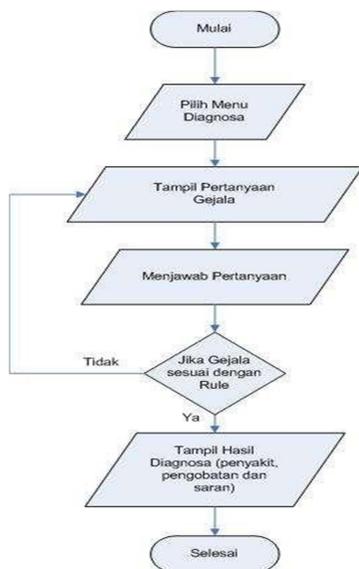
**2.2 Basis Pengetahuan**

*Forward chaining* dilakukan mulai dari kalimat kalimat yang ada dalam *knowlade base* dan mlakukan pegeksekusian untuk mendapatkan fakta-fakta baru[10] Aplikasi ini menggunakan metode *forward chaining* yang mengkalkulasikan semua parameter yang terkait dengan gejala penyakit[11]. Dari pengetahuan berupa gejala dan penyakit gigi berlubang, maka dapat dibuat basis pengetahuan berupa hubungan atau keterkaitan yang ada antara gejala dan penyakit gigi berlubang. Basis pengetahuan tersebut berupa tabel keputusan yang dapat di lihat pada tabel pakar.

**2.1 Alogaritma sistem pakar**

Dalam mengimplementasikan sistem pakar, maka terlebih dahulu harus merancang algoritma dari sistem pakar tersebut. Algoritma ini digunakan untuk mempermudah membaca alur dari jalannya program. Penulis menggunakan *flowchart* (Diagram Alir) dalam merancang algoritma pakar yang digunakan untuk tampilan program.

Tabel 1. Keputusan Penyakit Gigi Berlubang Berdasarkan Gejala



Gambar 1 Diagram Alir Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Berlubang

Penyakit Berdasarkan Gejala				
Gejala	Penyakit			
	P01	P02	P03	P04
Adanya bercak hitam di area gigi	√			
Makanan sering tersangkut di sela-sela gigi tanpa adanya rasa ngilu	√			
Rasa ngilu yang cepat hilang	√			
Nyeri saat terkena rangsangan minuman dingin, panas serta makanan manis dan asam		√	√	
Nyeri saat gigi tertekan makanan		√		
Rasa sakit yang hilang timbul		√		
Nyeri secara spontan atau tanpa rangsangan			√	

Saat tertidur kadang sakit			√	
Kepala terasa sakit			√	
Terdapat bengkak diwajah			√	
Nyeri sulit dihilangkan			√	
Gigi berubah warna menjadi hitam				√
Bau mulut				√
Terdapat benjolan dibawah gusi				√
Gigi tidak terasa sakit				√

**2.2 Rule-rule pada pakar**

Representasi pengetahuan dengan kaidah produksi pada dasarnya berupa aturan (*rule*) yang berupa *IF-THEN*". Berikut kaidah-kaidah produksi dalam mendeteksi penyakit yang terdapat pada gigi berlubang:

*Rule 1:*

**IF** Adanya bercak hitam di area gigi **AND** Makanan sering tersangkut tanpa adanya rasa ngilu **AND** Rasa ngilu cepat hilang **THEN** diagnosis Iritasi Pulpa.

*Rule 2:*

**IF** Nyeri saat terkena rangsangan dingin dan panas serta makanan yang manis dan asam **AND** Nyeri saat gigi tertekan makanan **AND** rasa sakit yang hilang timbul **THEN** diagnosis Hiperemi Pulpa.

*Rule 3:*

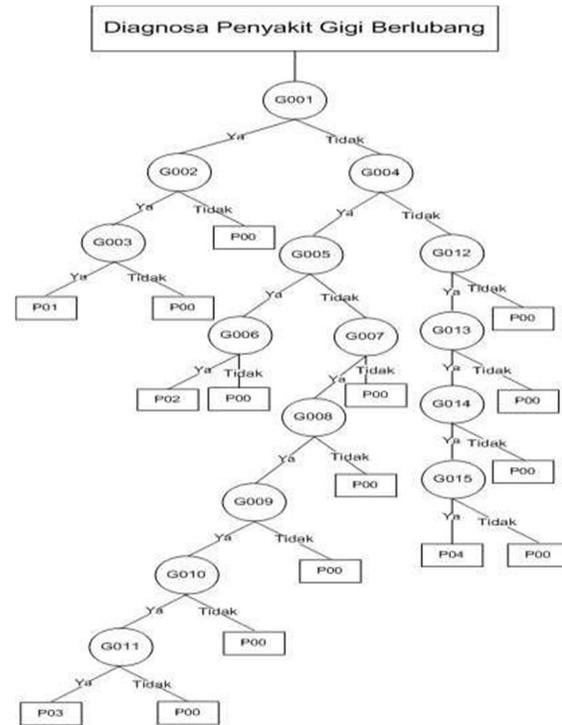
**IF** Nyeri saat terkena rangsangan dingin dan panas serta makanan yang manis dan asam **AND** Nyeri secara spontan atau tanpa rangsangan **AND** saat tertidur kadang sakit **AND** kepala terasa sakit **AND** adanya bengkak di wajah **AND** rasa sakit berlanjut walaupun penyebab telah dihilangkan **THEN** diagnosis Pulpitis.

*Rule 4:*

**IF** Berubah warna menjadi hitam **AND** mulut terasa bau **AND** terdapat benjolan di bawah gusi **AND** gigi tidak terasa sakit **THEN** diagnosis Nekrosis Pulpa.

**2.3 Pohon Keputusan pakar**

Pohon Keputusan ini dibuat menggunakan penelusuran *depth first search*, yakni melakukan penelusuran kaidah secara mendalam dari simpul akar bergerak menurun ketingkat dalam yang berurutan[12][13].

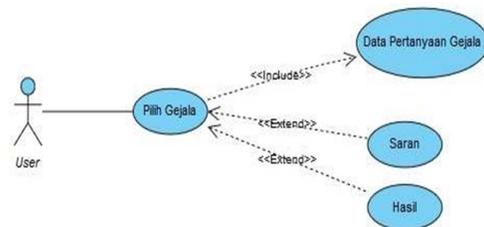


Gambar 2. Pohon Keputusan Diagnosa Penyakit Gigi Berlubang

Pohon keputusan ini akan digunakan untuk membantu dalam pembuatan basis aturan yang akan digunakan untuk memberikan kesimpulan terhadap diagnosa penyakit gigi berlubang

Dari gambar diatas memberikan informasi terkait gejala dari suatu penyakit yang dikodekan dengan huruf awal G jika kondisi ya maka akan dilanjutkan menuju gejala berikutnya sampai kondisi dimana ditemukan prediksi penyakit yang ditimbulkan dari gejala tersebut

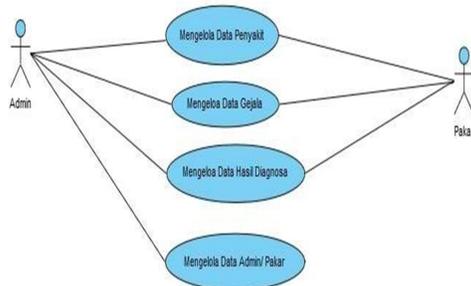
**2.4 Hasil dan Pembahasan**



Gambar 3. Usecase diagram diagnosa halaman user

UML adalah salah satu bagian tool/model dari UML untuk merancang pengembangan *software*[14]. *Usecase* dan *activity diagram* merupakan bagian dari tool yang dapat digunakan dalam merancang pembuatan program pada penelitian ini.

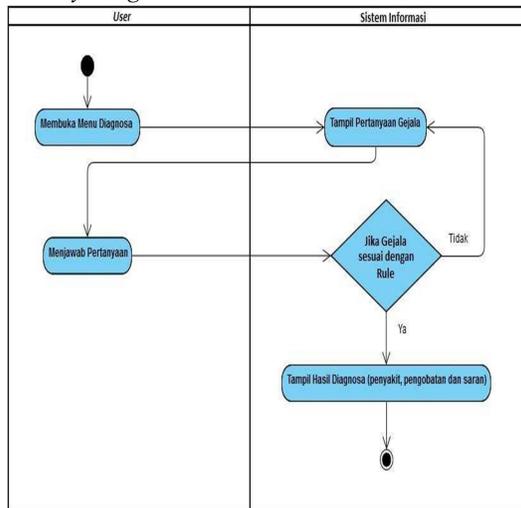
Setelah berhasil masuk kedalam sistem, *user* akan diberikan sejumlah pertanyaan terkait gejala yang mungkin ditimbulkan. Diakhir *user* akan mendapatkan hasil diagnosa dan saran.



Gambar 4 Usecase diagram halaman admin dan pakar

admin dan ahli dapat bekerjasama dalam mengelola data gejala dan Hasil diagnose untuk diinput pada sistem.

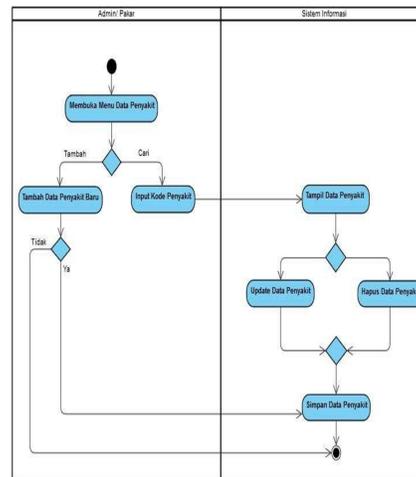
Activity Diagram Halaman User



Gambar 5 Activity Diagram Diagnosa Penyakit Gigi Berlubang

*User* membuka menu diagnosa untuk dapat menjawab semua pertanyaan yang diberikan. Bila semua pertanyaan selesai dijawab , diakhir sesi user akan mendapat hasil dan saran terkait prediksi gejala penyakit yang ditimbulkan.

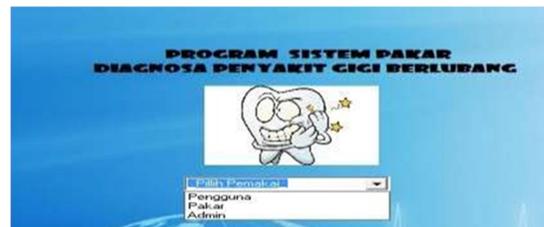
Activity Diagram Halaman Admin/Pakar



Gambar 6 Activity Diagram Mengelola Data Penyakit

Dalam pengolahan data penyakit, user sebagai admin dapat memperbaruhari data dengan cara update dan hapus data penyakit.

2.5 Tampilan *user interface*



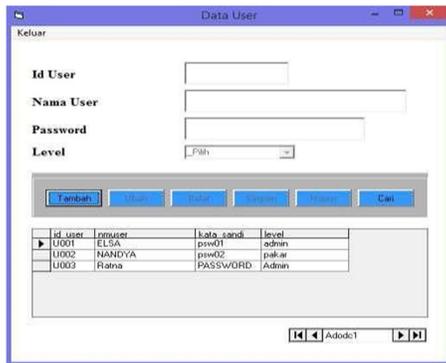
Gambar 7 Tampilan pemilihan akses *user*

Sebelum login *user* diharuskan terlebih dahulu memilih sebagai pengguna , pakar atau admin.



Gambar 8 Tampilan Login

Untuk dapat mengakses ke dalam sistem Verifikasi dan validasi data *user* digunakan pada saat login



Gambar 9 Pengelolaan data *user*

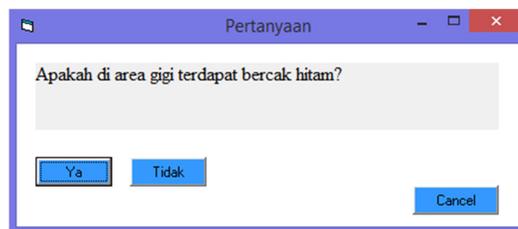
Melalui fasilitas daftar, admin dapat mengelola data *user* dengan memanfaatkan fasilitas tambah, ubah, hapus dan cari data.



Gambar 10 Tampilan menu utama

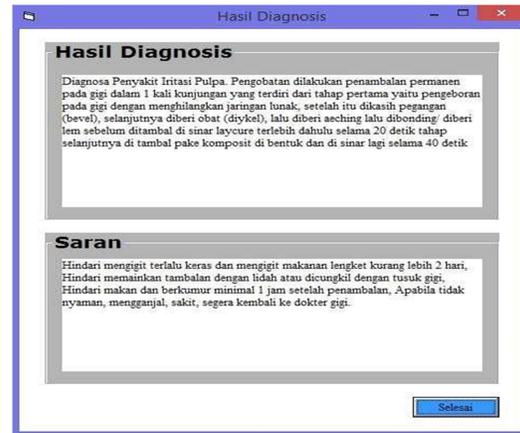
Tampilan menu digunakan untuk mempermudah *user* dalam mengoperasikan sistem. Ada 3 pilihan menu :

1. Menu Diagnosa, digunakan oleh Pengguna. Pada bagian ini pengguna akan menjawab serangkaian pertanyaan, untuk mengetahui hasil diagnosa dan saran
2. Menu File, digunakan oleh Admin untuk mempermudah admin mengolah data
3. *Utility*, digunakan oleh *user* (pengguna dan Pakar) dapat mengganti *password* standar yang diberikan.



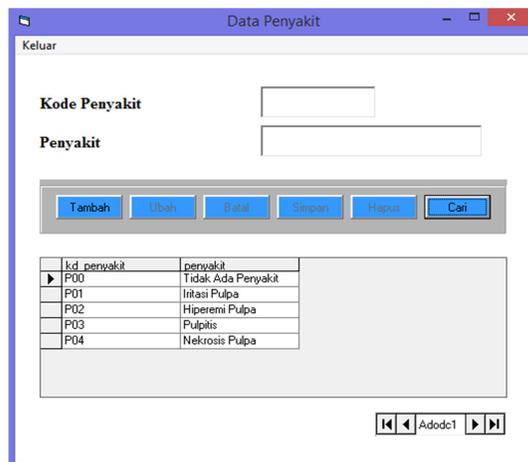
Gambar 11 Pertanyaan diagnose

Dialog pertanyaan diberikan kepada pengguna untuk mendapatkan prediksi Gejala dan Penyakit yang mungkin didapatkan.



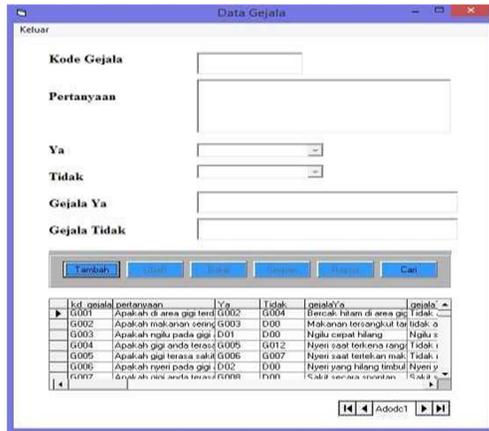
Gambar 12 Hasil diagnosa dan saran

Diakhir sesi pengguna akan mendapat informasi berupa Hasil diagnosis dan saran untuk pengguna terkait penyakit yang dideritanya.



Gambar 13 Pengolahan data penyakit

Admin dapat mengolah data penyakit dengan fasilitas tambah, ubah, hapus data sehingga diharapkan data dapat selalu terpelihara dengan baik.



Gambar 14 Pengolahan data Gejala

### 2.6. Pengukuran uji t test

uji independent sample t –test [15]digunakan untuk mengetahui apakah ada pengaruh terhadap pemeliharaan kesehatan gigi.

Pengukuran efektivitas pengaruh Aplikasi kesehatan gigi terhadap keinginan mendapatkan hasil informasi kesehatan gigi,sampel diambil 15 orang untuk menguji aplikasi . Dengan taraf signifikansi  $\alpha=0.05$  . Apakah terdapat pengaruh Aplikasi sistem kesehatan gigi terhadap keinginan untuk menjaga dan meningkatkan kesehatan gigi.

a. Analisa Hipotesis

$$H_0 = \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_1 = \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

b. Uji statistik t hit ( $n < 30$ ) ,  $\alpha = 0.05$

Wilayah kritik t hit < t  $\alpha$ ; (n-1) atau t hit > t  $\alpha$ ; (n-1)

c. Perhitungan

Menentukan Nilai rata-rata ( $\bar{X}_1$ )

n1 = responden belum menggunakan aplikasi

n2 = responden sudah menggunakan aplikasi

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum X_1}{n_1} = \frac{618}{15} = 41,20$$

$$\bar{X}_2 = \frac{\sum X_2}{n_2} = \frac{1145}{15} = 76,33$$

Menghitung nilai Varian

$$S_1^2 = \frac{\sum (X_1 - \bar{X}_1)^2}{n-1} = \frac{712,40 - 41,20^2}{14} = 50,88$$

$$S_2^2 = \frac{\sum (X_2 - \bar{X}_2)^2}{n-1} = \frac{273,33 - 76,33^2}{14} = 19,52$$

Menghitung nilai t<sub>hitung</sub>

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$= \frac{41,20 - 76,33}{\sqrt{\frac{(15-1)50,88 + (15-1)19,52}{28} \left(\frac{1}{15} + \frac{1}{15}\right)}}$$

$$= \frac{41,20 - 76,33}{\sqrt{4,69}} = 2,16$$

Menentukan nilai t table

t<sub>table</sub> dengan taraf signifikansi  $\alpha = 5\% = 0,05$  maka nilai  $\alpha/2 = 0,05/2 = 0,025$

degree of freedom atau db= n-2 = 30-2 = 28 sehingga didapatkan t<sub>( $\alpha$ ,db)</sub> = t<sub>(0,025;28)</sub> = 2,048

$$t_{hitung} = 2,16 > t_{0,025;28} = 2,048$$

Dari hasil perhitungan t<sub>hitung</sub> memiliki nilai lebih besar maka aplikasi kesehatan gigi memberikan pengaruh cara untuk peningkatan kesehatan gigi.

### 3. Kesimpulan

Sangatlah penting dalam memahami gejala penyakit gigi, hal ini dapat menyebabkan penyakit serius apabila tidak segera ditindaklanjuti. Hasil diagnosa dan saran yang dihasilkan oleh Aplikasi sistem pakar , dapat dijadikan alternatif dalam penanganan dan pencegahan penyakit gigi. Adanya hasil Nilai t<sub>hitung</sub> = 2,16 lebih besar dari nilai t<sub>table</sub> = 2,048 .Hal ini memberikan pengaruh adanya perbedaan untuk peningkatan kesehatan gigi setelah menggunakan aplikasi.

### 4. Penutup

Saran Diharapkan Aplikasi ini dapat dikembangkan dengan menggunakan aplikasi berbasis internet atau mobile agar dapat digunakan lebih luas oleh pengguna.

### DAFTAR PUSTAKA

[1] S. P. Agustanti, A. P. Alawiyah, and N. Suhandi, "Sistem Pendukung Keputusan Diagnosa Penyakit Gigi," *Sigmata J. Manaj. dan Inform.*, vol. 9, no. 1, pp. 33–39, 2021.

[2] D. K. Hudiyo and S. Ort, "PANDEMI COVID-19 DAN KESEHATAN GIGI , APAKAH," *RSJ Prof. Dr. Soerojo Magelang*. AdminRSJ, 2021, [Online]. Available: <https://rsjsoerojo.co.id/2021/06/25/pandemi-covid-19-dan-kesehatan-gigi-apakah-berkaitan/>.

[3] D. Widyawati, "Kemenkes Tingkatkan Layanan Kesehatan Gigi dan Mulut Yang Aman Dari Penularan COVID-19," *Rokom Redaksi Sehat Negeriku*, 2021.

- <https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/umum/20210912/3338465/kemenkes-tingkatkan-layanan-kesehatan-gigi-dan-mulut-yang-aman-dari-penularan-covid-19/>.
- [4] Aswita Andini and D. F. A. Putri, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Certainty Factor," *STMIK PALCOMTECH Palembang*, pp. 978–979, 2020.
- [5] R. Turaina, "Spk Dalam Pemilihan Siswa Kelas Unggul Menggunakan Metode Mfep Di Smp N 2 Solok," *Edik Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 125–135, 2017, doi: 10.22202/ei.2017.v3i2.1662.
- [6] E. Windia Ambarsari, H. Dhika, Juliana, S. Khotijah, and Andri, "Using weighted of ROC in analytical network process for decision making," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1175, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1175/1/012040.
- [7] D. Cahyadi and Wahyudin, "Sistem Informasi Pendukung Keputusan Diagnosis Penyakit Gigi Berbasis Web Pada Klinik Metro Medika Bogor," *J. Rekayasa Inf.*, vol. 8, no. 1, pp. 1–21, 2019.
- [8] E. Rosinta, E. Wijaya, and J. Napitupulu, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Gigi Pada Manusia," *J. TIMES*, vol. XI, no. 2, pp. 34–41, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal.stmik-time.ac.id/index.php/jurnalTIMES/article/view/634>.
- [9] I. Budiman, . Saori, R. Nurul Anwar, F. Yuga, and P. Muhamamd, "ANALISIS PENGENDALIAN MUTU DI BIDANG INDUSTRI MAKANAN," vol. 32, no. 8, pp. 508–510, 2021, [Online]. Available: <https://stp-mataram.e-journal.id/JIP/article/download/419/353>.
- [10] R. Rizky, M. Ridwan, and Z. Hakim, "Implementasi Metode Forward Chaining Untuk Diagnosa Penyakit Covid 19 Di Rsud Berkah Pandeglang Banten," *J. Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–4, 2020.
- [11] R. Asprinola, M barja Sanjaya, and P. A. Telsoni, "Web-Based Healthy Recommendation Application of Disease Prediction," *e-Proceeding Appl. Sci.*, vol. 4, no. 3, pp. 1770–1791, 2018, [Online]. Available: <https://libraryeproceeding.telkomuniversity.ac.id/index.php/appliedscience/article/view/7480>.
- [12] E. D. S. Mulyani and N. N. F. SM, "Aplikasi Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Mobile," *Konf. Nas. Sist. Inform. 2017 STMIK*, pp. 119–124, 2017.
- [13] D. Anggriawan, "SISTEM PAKAR UNTUK MEMREDIKSI PENYAKIT PADA HEWAN TERNAK SAPI MENGGUNAKAN POHON KEPUTUSAN ID3," *JECST*, vol. 1, no. 1, pp. 25–33, 2021, [Online]. Available: <http://jurnal.teknokrat.ac.id/index.php/JECST/article/view/3>.
- [14] F.- Sonata, "Pemanfaatan UML (Unified Modeling Language) Dalam Perancangan Sistem Informasi E-Commerce Jenis Customer-To-Customer," *J. Komunika J. Komunikasi, Media dan Inform.*, vol. 8, no. 1, p. 22, 2019, doi: 10.31504/komunika.v8i1.1832.
- [15] S. Raharjo, "Cara Uji Independent Sample T-Test dan Interpretasi dengan SPSS," 2015. <http://www.spssindonesia.com/2015/05/cara-uji-independent-sample-t-test-dan.html>.