

Perbandingan Metode Forward Chaining Dan *Certainty Factor* dalam Aplikasi Diagnosa Penyakit Kucing

Ardyan Reza Pratama, Samsul Arifin

Teknologi Informasi, STMIK PPKIA Pradnya Paramita. 085706383680

Teknologi Informasi, STMIK PPKIA Pradnya Paramita. 083834797949

ardyantama96@gmail.com, samsularifin@stimata.ac.id

ABSTRAK

Kata Kunci:

Forward Chaining
Certainty Factor
Metode Perbandingan
Exponensial

Sudah banyak penelitian yang menerapkan metode sistem pakar dalam aplikasi diagnosa penyakit kucing dan mengklaim keberhasilannya dalam mendiagnosa berdasarkan masukan gejala. Namun belum ada penelitian yang membandingkan beberapa metode yang diterapkan oleh sistem pakar diagnosa penyakit kucing untuk mengetahui manakah metode yang lebih efektif. Penelitian ini, dibandingkan dua metode yaitu metode *Forward Chaining* dan metode *Certainty Factor*. Penelitian bertujuan yaitu menguji efektivitas metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* dalam diagnosa penyakit kucing karena kedua metode memiliki kelebihan dan kekurangan. Perbandingan kedua metode tersebut menggunakan Metode Perbandingan Exponensial dengan jumlah pengujian sebanyak 24 kali pengujian. Berdasarkan penerapan Metode Perbandingan Eksponensial untuk membandingkan Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* dalam aplikasi diagnosa penyakit kucing disimpulkan bahwa Metode Perbandingan Eksponensial dapat digunakan untuk membantu menentukan metode yang lebih efektif dalam mendiagnosa penyakit kucing dengan hasil Metode *Certainty Factor* memiliki tingkat akurasi yang baik.

ABSTRACT (10pt)

Keyword:

Forward Chaining
Certainty Factor
Exponential Comparison
Method

There have been many studies that apply expert system methods in cat disease diagnosis applications and claim their success in diagnosing based on gejala input. But there has been no research that compares several methods applied by expert systems for diagnosing cat diseases to find out which method is more effective. This study compared two methods, namely the Forward Chaining method and the Certainty Factor method. The research aims to test the effectiveness of the Forward Chaining and Certainty Factor methods in diagnosing cat diseases because both methods have advantages and disadvantages. Comparison of the two methods using the Exponential Comparison Method with a total of 24 tests. Based on the application of the Exponential Comparison Method to compare the Forward Chaining and Certainty Factor Methods in cat disease diagnosis applications, it is concluded that the Exponential Comparison Method can be used to help determine which method is more effective in diagnosing cat diseases with the results of the Certainty Factor Method having a good level of accuracy.

PENDAHULUAN

Terdapat banyak penelitian tentang aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit kucing dengan menerapkan berbagai metode, antara lain: Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Pada Kucing Menggunakan Metode *Naive Bayes*[1] Berbasis Web[2], Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Kucing Dengan Metode Teorema *Bayes* Berbasis Android[3], Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Kucing Dengan Metode *Dempster Shafer*[4], Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kucing Dengan Metode *Forward Chaining* Berbasis Web[5], Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kucing Menggunakan Metode *Naive Bayes–Certainty Factor* Berbasis Android[6], Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Kucing Dengan Metode *Certainty Factor* Berbasis Web[7], Diagnosa Penyakit Kulit Pada Kucing Menggunakan Metode *Modified K-Nearest Neighbor*[8] Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Kucing Anggora Menggunakan Metode *Fuzzy Mamdani* Berbasis Website[9], Sistem Pakar Menggunakan Metode *Case Based Reasoning* (CBR) Untuk Mendiagnosa Penyakit Kucing[10].

Banyaknya penelitian aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit kucing sebagai reaksi dari banyaknya jumlah kucing peliharaan di Indonesia. Berdasarkan hasil survei lembaga riset Rakuten Insight Global, kucing jadi hewan yang paling banyak dipelihara responden Indonesia pada 2021, proporsinya menyentuh 47% dari seluruh responden Indonesia[11]. Favoritnya kucing menjadi hewan peliharaan, sayangnya tidak diikuti dengan cara pemeliharaan yang baik, berdasarkan data di Klinik Hewan Calico Yogyakarta pada periode Januari-Juni 2020, jumlah pasien kucing sebesar 1.129 (74%) pasien dari total 1.532 pasien hewan[12]. Seluruh penelitian tersebut mengklaim keberhasilan penelitian aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit kucing didasarkan pada ruang lingkup penelitian yang berbeda-beda dan rancangan pengujian yang berbeda pula. Namun masih menjadi misteri manakah metode yang paling baik untuk diterapkan pada sistem pakar diagnosa penyakit kucing. Pemilihan metode terbaik untuk diterapkan pada sistem pakar diagnosa penyakit kucing dilakukan berdasarkan pemahaman mendalam tentang kebutuhan aplikasi, kompleksitas penyakit dan gejala yang terlibat, serta hasil evaluasi yang objektif terhadap performa kedua metode.

Perlu dilakukan penelitian yang membandingkan beberapa metode yang diterapkan oleh sistem pakar diagnosa penyakit kucing[13]. Sudah ada perbandingan beberapa metode sistem pakar[14] namun membandingkan dua metode yaitu metode *Forward Chaining* dan metode *Certainty Factor* untuk diagnosa penyakit kucing belum ada. Metode *Forward Chaining* banyak digunakan karena metode ini memilih fakta terlebih dahulu yang sesuai, lalu dibuat konklusi atas fakta yang telah dipilih sebelumnya. Metode *Forward Chaining* dapat bekerja membuat sebuah kesimpulan dengan baik dan maksimal jika dapat mengumpulkan berbagai informasi[15]. Sedangkan metode *Certainty Factor* ini akan menghitung tingkat kemungkinan penyakit berdasarkan nilai keyakinan yang diberikan pakar dan gejala-gejala penyakit yang dipilih oleh pengguna[16].

Karena metode *Certainty Factor* bertolak belakang dari metode *Forward Chaining*, maka penelitian ini membandingkan kedua metode tersebut dengan tujuan yaitu membandingkan tingkat akurasi diagnosa yang dihasilkan oleh metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* dalam mengidentifikasi penyakit pada kucing menentukan manakah dari kedua metode tersebut yang memiliki performa terbaik.

METODE

Penelitian diharapkan dapat menunjukan mana metode yang lebih baik dalam mendiagnosis penyakit kucing berdasarkan gejala yang diberikan pada kedua aplikasi. Dalam hal akurasi diagnosa Metode *Forward Chaining* diharapkan memberikan akurasi yang baik dalam memprediksi diagnosa berdasarkan gejala yang dimasukkan dapat menghasilkan diagnosa yang tepat berdasarkan aturan-aturan yang diimplementasikan. Metode *Certainty Factor* memberikan tingkat kepastian yang lebih tinggi dalam diagnosa memungkinkan untuk menghitung tingkat keyakinan (*Certainty Factor*) terhadap setiap diagnosa yang diberikan sehingga dapat memberikan informasi tambahan mengenai kepercayaan terhadap diagnosa yang dihasilkan. Membandingkan dua metode tersebut dengan cara mengaplikasikan gejala, diagnosa dan jenis penyakit kucing yang sama pada dua aplikasi berbeda yang menerapkan dua metode berbeda pula.

Metode Perbandingan Eksponensial adalah salah satu metode untuk menentukan urutan prioritas dari beberapa alternatif keputusan dengan kriteria yang jamak[17]. Metode Perbandingan Eksponensial merupakan teknik untuk memilih prioritas pilihan dari beberapa alternatif pilihan dengan berbagai kriteria berdasarkan skor tertinggi. Pemberian skor berdasarkan pertimbangan rasional oleh beberapa pakar[18]. Perhitungan secara eksponensial, perbedaan nilai antara kriteria dapat dibedakan tergantung kepada kemampuan orang yang menilai. Peranan penting Metode Perbandingan Eksponensial adalah memberikan dampak terhadap urutan prioritas alternatif keputusan menjadi lebih nyata, sehingga metode ini dianggap sangat efektif dalam mencari suatu alternatif yang memiliki banyak kriteria dibandingkan metode lainnya pada pengembangan sistem pendukung keputusan.

Rumusan umum dalam Metode Perbandingan Eksponensial (1) adalah sebagai berikut:

$$\text{Total Nilai } (TN_i) \sum_{j=1}^m (RK_{ij})^{TKK_j} \quad (1)$$

Rumus tersebut memiliki keterangan sebagai berikut:

TN_i : total Nilai alternatif ke-i

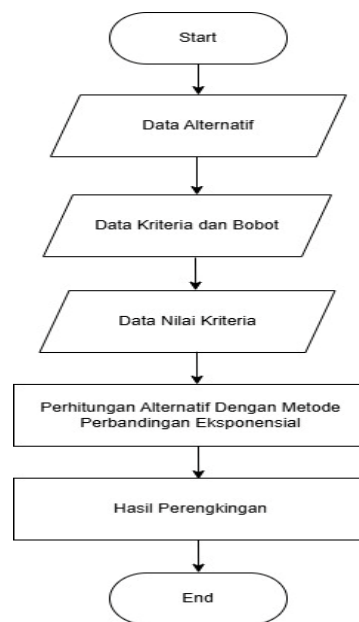
RK_{ij} : derajat kepentingan realtif kriteria ke-j pada pilihan keputusan ke-i

TKK_j : derajat kepentingan kriteria keputusan ke- j ; $TKK_j > 0$; bulat

j : jumlah pilihan/alternatif keputusan

m : jumlah kriteria keputusan

Teknik pengambilan keputusan menghasilkan total skor untuk setiap alternatif. Pengambil keputusan menggunakan nilai akhir tersebut untuk memilih alternatif yang terbaik, yaitu alternatif pilihan dengan total skor terbesar. Metode Perbandingan Eksponensial mempunyai keuntungan dalam mengurangi bias yang mungkin terjadi dalam analisis. Nilai skor yang menggambarkan urutan prioritas menjadi besar (fungsi eksponensial) ini mengakibatkan urutan prioritas alternatif keputusan lebih nyata[17].



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Implementasi Metode Perbandingan Eksponensial diawali dengan penentuan beberapa alternatif pilihan, dalam hal ini alternatif tersebut dalam pemilihan metode sistem pakar dengan akurasi terbaik adalah metode *Forward Chaining* dan metode *Certainty Factor*. Perbandingan kedua metode ini dengan menggunakan dua aplikasi berbeda yang diberi masukan gejala yang sama. kedua aplikasi yang menggunakan dua metode tersebut bersumber dari github.com/dikaproject/diagnosa-penyakit_kucing.git dan github.com/revanggaajip/sipaku.git.

Kemudian menentukan kriteria dan bobot, dalam perbandingan ini, hanya ada satu kriteria yaitu hasil diagnosa. Sedangkan bobotnya ditentukan 3 tingkat seperti yang tertera pada tabel 1.

Tabel 1. Skala Perbandingan Nilai

Skala	Keterangan	Nilai
1	Tidak muncul hasil diagnosa	1
2	Muncul hasil diagnosa namun keliru	2
3	Muncul hasil diagnosa dan benar	3

Bobot tersebut dimunculkan saat kedua alternatif aplikasi dengan metode berbeda diberi masukan gejala dan dilihat hasilnya, apakah muncul hasil diagnosisnya atau muncul hasilnya namun tidak sesuai atau muncul hasilnya dan sesuai. Jumlah gejala yang digunakan dalam penelitian ini adalah 25 jenis masukan gejala penyakit kucing yang tertera pada tabel 2.

Tabel 2. Gejala Penyakit Kucing

No	Nama Gejala
1	Kucing sering mengalami gatal-gatal, sehingga sering menggaruk-garuk badan
2	Terdapat bintik-bintik merah dan kerak / keropeng biasanya terdapat di daerah telinga, kaki, maupun muka
3	Makan teratur tetapi tetap kurus
4	Terdapat cacing pada muntah atau kotoran kucing
5	Kerontokan bulu pada kucing
6	Bulu kucing kusam
7	Kulit memerah
8	Terdapat ketombe pada bulu kucing
9	Terdapat kotoran pada telinga kucing
10	Kucing mengalami radang gusi
11	Kucing terlihat lemah dan lesu
12	Mulut kucing berbau busuk
13	Kulit kering yang mengelupas kadang menyerupai sisik
14	Daun telinga memerah dan terkadang bengkak
15	Terdapat luka di sekitar telinga
16	Kerontokan bulu di sekitar lipatan telinga
17	Kucing mengalami demam / suhu badan meningkat
18	Kucing mengalami bersin-bersin
19	Nafsu makan berkurang
20	Mengeluarkan cairan dari hidung (beringus)
21	Kucing mengalami batuk-batuk
22	Kucing mengalami diare
23	Kemerahan pada gusi, lidah atau tenggorokan
24	Air liur kucing berlebih
25	Bau mulut tidak sedap

Setiap penyakit memiliki beberapa gejala khusus dan umum[13]. Penelitian ini menggunakan 8 penyakit dengan kombinasi dari 25 gejala pada tabel 2. Pengujian dilakukan sebanyak 24 kali, dengan masing-masing penyakit 3 kali pengujian. Rincian perbedaan pengujian setiap penyakit yaitu: pengujian dengan seluruh gejala sesuai pakar, pengujian dengan 2-3 gejala, dan pengujian dengan 1 gejala. Dengan 24 kali pengujian dan digunakannya skala yang sama antara seluruh gejala atau penyakit, maka bobot yang digunakan untuk rumus Metode Perbandingan Eksponensial adalah $1/24 = 0,04167$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pengujian terhadap dua aplikasi berbeda yang menerapkan metode yang berbeda, didapat hasil nilai dari setiap pengujian yang tertera pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Nilai Setiap Pengujian

Kriteria	Bobot	<i>Forward Chaining</i>	<i>Certainty Factor</i>
Pengujian 1a	0,04167	2	3
Pengujian 1b	0,04167	1	3
Pengujian 1c	0,04167	1	3
Pengujian 2a	0,04167	3	3
Pengujian 2b	0,04167	1	3
Pengujian 2c	0,04167	1	2
Pengujian 3a	0,04167	3	3
Pengujian 3b	0,04167	1	2
Pengujian 3c	0,04167	1	3
Pengujian 4a	0,04167	3	3
Pengujian 4b	0,04167	1	2
Pengujian 4c	0,04167	1	3
Pengujian 5a	0,04167	2	3
Pengujian 5b	0,04167	1	2
Pengujian 5c	0,04167	1	2
Pengujian 6a	0,04167	3	3
Pengujian 6b	0,04167	1	3
Pengujian 6c	0,04167	1	3
Pengujian 7a	0,04167	2	3
Pengujian 7b	0,04167	1	2
Pengujian 7c	0,04167	1	2
Pengujian 8a	0,04167	2	3
Pengujian 8b	0,04167	1	2
Pengujian 8c	0,04167	1	3

Nilai dari setiap pengujian dipangkatkan dengan bobot yang sudah ditentukan sebelumnya, sehingga menghasilkan bobot seperti pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Bobot Setiap Pengujian

Kriteria	Bobot	<i>Forward Chaining</i>	<i>Certainty Factor</i>
----------	-------	-------------------------	-------------------------

Pengujian 1a	0,04167	1.029	1.047
Pengujian 1b	0,04167	1	1.047
Pengujian 1c	0,04167	1	1.047
Pengujian 2a	0,04167	1.047	1.047
Pengujian 2b	0,04167	1	1.047
Pengujian 2c	0,04167	1	1.029
Pengujian 3a	0,04167	1.047	1.047
Pengujian 3b	0,04167	1	1.029
Pengujian 3c	0,04167	1	1.047
Pengujian 4a	0,04167	1.047	1.047
Pengujian 4b	0,04167	1	1.029
Pengujian 4c	0,04167	1	1.047
Pengujian 5a	0,04167	1.029	1.047
Pengujian 5b	0,04167	1	1.029
Pengujian 5c	0,04167	1	1.029
Pengujian 6a	0,04167	1.047	1.047
Pengujian 6b	0,04167	1	1.047
Pengujian 6c	0,04167	1	1.047
Pengujian 7a	0,04167	1.029	1.047
Pengujian 7b	0,04167	1	1.029
Pengujian 7c	0,04167	1	1.029
Pengujian 8a	0,04167	1.029	1.047
Pengujian 8b	0,04167	1	1.029
Pengujian 8c	0,04167	1	1.047

Hasil perhitungan bobot setiap pengujian di jumlahnya berdasarkan aplikasi atau metodenya, sehingga didapatkan skor total sebagai berikut:

1. Aplikasi dengan metode *Forward Chaining* memperoleh skor 24.187
2. Aplikasi dengan metode *Certainty Factor* memperoleh skor 24,984

Dengan demikian berdasarkan skor akhir, maka aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit kucing yang menerapkan metode *Certainty Factor* merupakan pilihan yang terbaik.

Jika diperhatikan lebih lanjut, terlihat bahwa aplikasi sistem pakar yang menerapkan Metode *Forward Chaining* hanya bisa memberikan hasil diagnosa jika diberi masukan gejala dengan lengkap, namun gagal menampilkan hasil jika masukan gejala tidak lengkap. Berbeda dengan aplikasi sistem pakar yang menerapkan metode *Certainty Factor*, sekalipun masukan gejala tidak lengkap, masih bisa menampilkan hasil diagnosa, walaupun mayoritas hasilnya tidak sesuai.

SIMPULAN

Penggunaan Metode Perbandingan Eksponensial untuk menentukan dua metode

sistem pakar yang diimplementasikan dalam dua aplikasi berbeda, berhasil dengan baik. Berdasarkan penerapan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) untuk membandingkan Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* dalam aplikasi diagnosa penyakit kucing dapat disimpulkan bahwa Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) dapat digunakan untuk membantu menentukan metode yang lebih efektif dalam mediagnosis penyakit kucing. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit kucing yang menerapkan metode *Certainty Factor* memiliki tingkat akurasi yang baik dibandingkan Metode *Forward Chaining*.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] I. Gunawan dan Y. Fernando, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Pada Kucing Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Web," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 2, no. 2, Art. no. 2, Jun 2021, doi: 10.33365/jatika.v2i2.927.
- [2] F. Dwiramadhan, M. I. Wahyuddin, dan D. Hidayatullah, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Kucing Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Web," *jtik*, vol. 6, no. 3, hlm. 429–437, Jan 2022, doi: 10.35870/jtik.v6i3.466.
- [3] B. Harijanto dan R. A. Latif, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Kucing Dengan Metode Teorema Bayes Berbasis Android," *Jurnal Informatika Polinema*, vol. 2, no. 4, Art. no. 4, Agu 2016, doi: 10.33795/jip.v2i4.79.
- [4] K. Arifin, A. N. Nafisa, E. N. D. B. Purba, N. A. Putri, K. S. S, dan D. Y. Niska, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Kucing Dengan Metode Dempster Shafer," *Jurnal Informatika*, vol. 10, no. 1, Art. no. 1, Apr 2023, doi: 10.31294/inf.v10i1.14488.
- [5] B. Arisandy, K. I. Santoso, C. Sundari, dan E. Widodo, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kucing Dengan Metode *Forward Chaining* Berbasis Web," *TRANSFORMASI*, vol. 17, no. 1, Art. no. 1, Jun 2021, doi: 10.56357/jt.v17i1.258.
- [6] A. A. S. Nugraha, N. Hidayat, dan L. Fanani, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kucing Menggunakan Metode Naive Bayes - *Certainty Factor* Berbasis Android," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 2, Art. no. 2, 2018.
- [7] F. K. Wardana, L. D. Bakti, dan K. Nurwijayanti, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Kucing Dengan Metode *Certainty Factor* Berbasis Web," *Jurnal Kecerdasan Buatan dan Teknologi Informasi*, vol. 2, no. 1, Art. no. 1, Jan 2023, doi: 10.69916/jkbt.v2i1.14.
- [8] M. B. P. Putri, E. Santoso, dan M. Marji, "Diagnosa Penyakit Kulit Pada Kucing Menggunakan Metode Modified K-Nearest Neighbor," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 1, no. 12, Art. no. 12, Agu 2017.
- [9] N. A. Siregar, R. Akram, dan N. Fadillah, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Kucing Anggora Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani Berbasis Website," *CHAIN: Journal of Computer Technology, Computer Engineering, and Informatics*, vol. 1, no. 2, Art. no. 2, Apr 2023, doi: 10.58602/chain.v1i2.30.
- [10] G. A. Prasetyo dan W. Hadikurniawati, "Sistem Pakar Menggunakan Metode Case Based Reasoning (CBR) Untuk Mendiagnosa Penyakit Kucing," *Jurnal Manajemen Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 4, no. 2, hlm. 78–83, Okt 2021, doi: 10.36595/misi.v4i2.338.

- [11] E. F. Santika, "Kucing Jadi Hewan Peliharaan Warga RI Terbanyak Menurut Rakuten Insight | Databoks." Diakses: 25 Juli 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2023/07/24/kucing-jadi-hewan-peliharaan-warga-ri-terbanyak-menurut-rakuten-insight>
- [12] A. Salmaa, "Prevalensi Penyakit Kucing di Klinik Hewan Calico Yogyakarta Periode Bulan Januari-Juni 2020," Universitas Gadjah Mada, 2021. Diakses: 25 Juli 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/199020>
- [13] E. Rahmanita, W. Agustiono, dan R. Juliyanti, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Saluran Pencernaan Dengan Perbandingan Metode *Forward Chaining* Dan Dempster Shafer," *Jurnal Simantec*, vol. 7, no. 2, Art. no. 2, Jun 2019, doi: 10.21107/simantec.v7i2.6743.
- [14] M. H. Rifqo, D. A. Prabowo, dan M. Haura, "Perbandingan Metode *Certainty Factor* dan Dempster-Shafer Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut," *Jurnal Informatika Upgris*, vol. 5, no. 2, Art. no. 2, Des 2019, doi: 10.26877/jiu.v5i2.4225.
- [15] A. F. Sudirja, R. A. Satria, dan P. Rosyani, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Demensia Menggunakan Metode *Forward Chaining*," *JURIHUM : Jurnal Inovasi dan Humaniora*, vol. 1, no. 1, Art. no. 1, Jun 2023.
- [16] S. Herin dan P. T. Prasetyaningrum, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Demam Berdarah Dengue Dan Tifoid Menggunakan Metode *Certainty Factor* Berbasis Web," *Journal of Computer and Information Systems Ampera*, vol. 5, no. 3, Art. no. 3, Feb 2024, doi: 10.51519/journalcisa.v5i3.482.
- [17] Marimin, *Teknik & Apl Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk*. Grasindo.
- [18] Kholil, *Pendekatan Holistik dan Model Dinamik untuk Masalah yang Kompleks*. Yayasan Komunikasi Pasca Tiga Belas, 2018.al",212.