

INOVASI METODE SMART (*SIMPLE MULTI ATTRIBUTE RATING TECHNIQUE*) SEBAGAI SISTEM DETEKSI COVID-19

INNOVATION OF SMART METHOD (SIMPLE MULTI ATTRIBUTE RATING TECHNIQUE) AS A COVID-19 DETECTION SYSTEM

Rahmat Irsyada¹⁾, Hastie Audytra²⁾

^{1,2}Prodi Sistem Komputer, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri

Jl. Ahmad Yani No.10, Jamban, Sukorejo, Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur 62115

E-mail : ^{1*}irsyada.rahmat@unugiri.ac.id, ²hastie@unugiri.ac.id

ABSTRAK

Kasus penyakit koroner atau COVID-19 dimulai pada Desember 2019 di negara China dengan pneumonia misterius. Virus ini diduga berasal dari hewan, seperti kelelawar, yang dikonsumsi manusia untuk menginfeksi orang lain. COVID-19 mengancam penyakit menular di seluruh dunia. Banyak pasien COVID-19, TBC, dan DBD perlu dirawat, gejala 3 penyakit ini mirip, sehingga hasil tesnya kurang tepat dan memakan waktu lama. Sampai saat ini, upaya untuk mendeteksi COVID-19 dengan biaya gratis dan dapat dilakukan setiap saat masih belum ada, namun terdapat referensi terkait sistem informasi dan metode yang dapat dikembangkan dengan deteksi dini COVID-19. Sistem yang terbuka untuk umum dan diakses secara online, sehingga lebih mudah untuk memantau kesehatan manusia dan mendapatkan saran tentang apa yang harus dilakukan, serta mengurangi risiko infeksi COVID-19. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan dalam melakukan deteksi awal terhadap gejala COVID-19. Dengan kurangnya pemanfaatan teknologi sangat dimungkinkan dan diperlukan menggunakan metode SMART *Simple Multi-Attribute Rating Technique*. Sistem deteksi awal COVID-19 menggunakan metode SMART merupakan cara pengambilan keputusan dengan menghitung bobot kriteria pada masing-masing alternatif. Metode SMART mampu menyelesaikan masalah dengan multikriteria, kriteria yang digunakan dalam penelitian ini adalah batuk, demam, sesak nafas. Penelitian ini diharapkan menghasilkan sebuah Inovasi baru dari Metode SMART sebagai sistem deteksi dini untuk meminimalisasi penyebaran COVID-19 berbasis web. Selanjutnya, masyarakat dapat menggunakan sistem self-diagnosis di rumah, dan tenaga kesehatan juga dapat menggunakan sistem untuk mendeteksi pasien yang terdiagnosis dini dan dinyatakan terinfeksi COVID-19. Pada akhirnya, sistem ini membantu semua pihak menangani COVID-19 dan mencegah penyebarannya.

Kata kunci : COVID-19, Deteksi, Metode, SMART, Web

ABSTRACT

Cases of coronary disease or COVID-19 began in December 2019 in China with a mysterious pneumonia. The virus is thought to have originated in animals, such as bats, which humans consume to infect others. COVID-19 threatens infectious disease worldwide. Many COVID-19, TB, and DHF patients need to be treated, the symptoms of these 3 diseases are similar, so the test results are inaccurate and take a long time. Until now, efforts to detect COVID-19 at a free cost and can be done at any time still do not exist, but there are references related to information systems and methods that can be developed with early detection of COVID-19. The system is open to the public and accessed online, making it easier to monitor human health and get advice on what to do, and reduce the risk of COVID-19 infection. This study aims to develop a decision support system in conducting early detection of COVID-19 symptoms. With the lack of technology utilization, it is possible and necessary to use the SMART Simple Multi-Attribute Rating Technique method. The

COVID-19 early detection system using the SMART method is a way of making decisions by calculating the weight of the criteria for each alternative. The SMART method is able to solve problems with multi-criteria, the criteria used in this study are cough, fever, shortness of breath. This research is expected to produce a new innovation from the SMART method as an early detection system to minimize the spread of web-based COVID-19. Furthermore, the public can use the self-diagnosis system at home, and health workers can also use the system to detect patients who are diagnosed early and declared infected with COVID-19. Ultimately, this system helps all parties deal with COVID-19 and prevent its spread.

Keywords: COVID-19, Detection, Method, SMART, Web

PENDAHULUAN

Kasus penyakit koroner atau COVID-19 dimulai pada Desember 2019 di negara China dengan pneumonia misterius atau pneumonia. Virus ini diduga berasal dari hewan, seperti kelelawar, yang dikonsumsi manusia untuk menginfeksi orang lain. Virus ini menyebar secara diam-diam di masyarakat dan di rumah sakit, menyebabkan banyak warga terinfeksi tanpa menyadarinya [1] [2]. COVID-19 mengancam penyakit menular di negara Indonesia dan di seluruh dunia. Banyak pasien COVID-19, TBC, dan DBD perlu dirawat, gejala 3 penyakit ini mirip, sehingga hasil tesnya kurang tepat dan memakan waktu lama.[3]

Virus ini ditularkan dengan sangat cepat antar droplet melalui kontak fisik. Sulit untuk dideteksi karena memiliki gejala yang sama dengan banyak penyakit lainnya. Mendiagnosis pasien dengan gejala COVID-19 membutuhkan dua tes, tes cepat dan tes kapas, yang jelas memerlukan biaya yang tidak murah. Hal ini membuat sebagian orang kelas menengah ke bawah kesulitan untuk mendapatkan tes cepat dan menunda pengobatan dan bahkan menyebabkan kematian [12]. Pandemi COVID-19 telah mengakibatkan banyak perubahan dalam cara penelitian dilakukan. Ini adalah tantangan untuk mengatasi dan melawan pandemi COVID-19.[13][14]

Sampai saat ini, upaya untuk mendeteksi COVID-19 dengan biaya gratis dan dapat dilakukan setiap saat masih belum ada, namun terdapat referensi terkait sistem informasi dan metode yang dapat dikembangkan dengan deteksi dini COVID-19. Sistem yang

terbuka untuk umum dan diakses secara online, sehingga lebih mudah untuk memantau kesehatan manusia dan mendapatkan saran tentang apa yang harus dilakukan, serta mengurangi risiko infeksi COVID-19.[4][5][6][7]

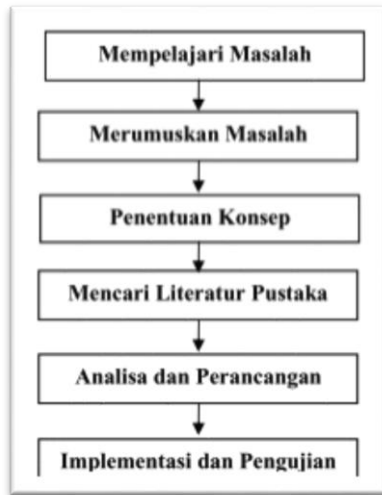
Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan dalam melakukan deteksi awal terhadap gejala COVID-19. Dengan kurangnya pemanfaatan teknologi, maka sangat dimungkinkan dan diperlukan penerapan metode SMART (*Simple Multi-Attribute Rating Technique*.) Sistem deteksi awal COVID-19 menggunakan metode SMART merupakan cara pengambilan keputusan yang paling tepat yaitu dengan menghitung bobot kriteria pada masing-masing alternatif. Metode ini mampu menyelesaikan masalah dengan multikriteria, kriteria yang digunakan dalam penelitian ini adalah batuk, demam, sesak nafas.[8] [9] [10][11]

Dalam penelitian ini diharapkan menghasilkan sebuah Inovasi baru dari Metode SMART sebagai Sistem Deteksi Dini untuk Meminimalisasi Penyebaran COVID-19 berbasis Web. Selanjutnya, masyarakat dapat menggunakan sistem self-diagnosis di rumah, dan tenaga kesehatan juga dapat menggunakan sistem untuk mendeteksi pasien yang terdiagnosis dini dan dinyatakan terinfeksi COVID-19. Pada akhirnya, sistem ini membantu semua pihak menangani COVID-19 dan mencegah penyebarannya.

METODE

Penelitian tentu dilakukan selangkah demi selangkah. Setiap langkah di memiliki proses untuk menerapkan

hasil pencarian yang sesuai. Langkah-langkah metode pencarian dilakukan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1 di bawah ini : [15][16][17][18][19]



Gambar 1. Tahapan Metode Penelitian

Mempelajari Masalah

Masalah pertama kali dipelajari melalui observasi dan pengalaman sumber data dan juga melalui proses diskusi dengan masyarakat. Setelah itu, dilakukan wawancara dengan ahli sistem dan ahli medis tempat penulis bekerja.

Merumuskan Masalah

Masalah - masalah yang ditemukan kemudian dirumuskan dan diformulasikan secara berurutan untuk memungkinkan solusi yang lebih akurat untuk masalah yang ada.

Penentuan Konsep

Mendefinisikan konsep berarti memilih metode yang tepat untuk digunakan sebagai solusi. Dalam hal ini, metode yang dipilih adalah Simple Multi-Attribute Technique (SMART).

Mencari Literatur Pustaka

Bahan kajian yang digunakan berasal dari artikel dan buku referensi. Seluruh dokumen harus berkaitan dengan metode, terutama metode Simple Multiple Attribute Technique (SMART).

Analisa dan Perancangan

Analisis dan Perancangan adalah langkah menuju penyelesaian sistem pendukung keputusan menggunakan pendekatan SMART. Pada tahap analisis,

peneliti menggunakan metode SMART untuk melakukan perhitungan secara bertahap dalam penyelesaiannya. Perancangan dilakukan sebagai langkah dalam membangun sistem yang mendukung penyelesaian metode Simple Multiple Attribute Engineering (SMART).

Implementasi dan Pengujian

Pada tahap ini adalah melakukan penerapan dan pengembangan metode SMART ke dalam sistem, kemudian dilakukan pengujian sistem yaitu uji blackbox untuk melihat kelayakan sistem tersebut.

Analisis Perhitungan Metode Smart:

Model yang digunakan dalam SMART yaitu : [20][21][22][23]

$$u(a_i) = \sum_{j=1}^m w_j u_j(a_i) \quad i = 1, 2, \dots, m$$

Keterangan:

w_j = nilai pembobotan kriteria ke-j

$u_j(a_i)$ = nilai utility kriteria ke-i

Metode SMART adalah sebagai berikut: [24][25][26][27][28]

1. Tentukan jumlah kriteria
2. Tentukan persentase bobot dari kriteria.

Untuk menentukan bobot kriteria menggunakan rumus pembobotan Rank Order Center (ROC), setiap kriteria diberi bobot peringkat prioritas. Biasanya dibentuk oleh pernyataan "Kriteria 1 lebih penting dari Kriteria 2 dan lebih penting dari Kriteria 3" dan berlanjut sampai Kriteria ke-n dijelaskan, kemudian melakukan normalisasi.

$$\text{Normalisasi} = \frac{w_j}{\sum w_j} \dots (2.2)$$

Keterangan :

w_j : bobot suatu kriteria

$\sum w_j$: total bobot semua kriteria

3. Memberikan nilai kriteria untuk setiap alternatif.
4. Hitung nilai utility untuk setiap subkriteria masing-masing.

$$u_i(a_i) = 100\% \frac{C_{max} - C_{out\ i}}{C_{max} - C_{min}} \dots (2.3)$$

Keterangan :

$u_i(a_i)$ = nilai utility kriteria ke-1 untuk kriteria ke-i

C_{max} = nilai kriteria maksimal

C_{min} = nilai kriteria minimal

$C_{out\ i}$ = nilai kriteria ke-i Namun, dalam hal ini, nilai utilitas dihitung menggunakan bobot ROC (Ranking Order Center).

Menghitung nilai akhir masing-masing dengan menggunakan rumus dari metode SMART.

$$u(a_i) = \sum_{j=1}^m w_j u_i(a_i) \quad I = 1,2, \dots m$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini berupa implementasi metode SMART (Simple Multi Attribute Rating Technique) sebagai sistem deteksi dini untuk meminimalisasi penyebaran COVID-19 berbasis web. Sistem deteksi awal COVID-19 menggunakan metode SMART merupakan cara pengambilan keputusan dengan menghitung bobot kriteria pada masing-masing alternatif. Metode SMART mampu menyelesaikan masalah dengan multikriteria, kriteria yang digunakan dalam penelitian ini adalah batuk, demam, sesak nafas.[8] [9] [10][11]

Dalam sistem Inovasi Metode SMART (Simple Multi Attribut Rating Technique) sebagai Sistem Deteksi Dini untuk Meminimalisasi Penyebaran COVID-19 berbasis Web terdapat 3 kriteria yaitu gejala1, gejala2, gejala3. Ketiga kriteria tersebut diperoleh melalui hasil wawancara dan survei. masyarakat umum bojonegoro dan ahli sistem. b. Pembobotan kriteria: Bobot kriteria berasal dari hasil survei dan didasarkan pada pemberian bobot minimum ke bobot maksimum selama periode 0 sampai 100 dan digunakan sebagai default sistem. Selanjutnya semua nilai ini dijumlahkan.

Pemberian bobot dalam Metode SMART (Simple Multi Attribut Rating Technique) sebagai Sistem Deteksi Dini untuk Meminimalisasi Penyebaran COVID-19 berbasis Web Setiap kriteria yang diperoleh dari hasil survei memiliki nilai pembobotan dan setiap nilai acuan pembobotan ditambahkan. Perhitungan untuk mendapatkan bobot adalah sebagai berikut: 1. Gejala 1 dengan bobot 50, 2. Gejala 2 dengan bobot 60, 3. Gejala 3 dengan bobot 70. Bobot masing-masing kriteria tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 serta penerapan metode SMART ke dalam program pada gambar 1. [29] [30] [31][32][33]

Penentuan bobot kriteria pada metode SMART yaitu :[20][21][22][23]

$$u(a_i) = \sum_{j=1}^m w_j u_i(a_i) \quad i = 1,2, \dots m$$

Keterangan:

w_j = nilai pembobotan kriteria ke-j

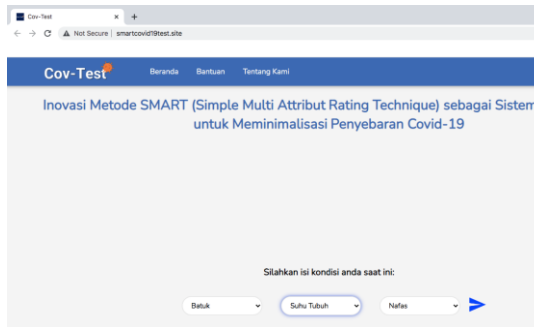
$u_i(a_i)$ = nilai utility kriteria ke-i

Tabel 1. Bobot kriteria [8] [9] [10][11]

No.	Kriteria	Bobot
1	Batuk	50
2	Suhu Tubuh	60
3	Sesak Nafas	70
Total		180

Penentuan Kriteria ditentukan menjadi 3 bagian dengan bobot masing-masing. Kriteria Batuk mendapatkan bobot 50, kriteria Suhu Tubuh mendapatkan bobot 60, dan kriteria Sesak Nafas mendapatkan bobot 70. Sehingga total keseluruhan bobot kriteria adalah 180.

Gambar berikut adalah implementasi perhitungan manual dari masing-masing kriteria dengan metode SMART ke dalam sistem atau website.



Gambar 2. Halaman Utama (<http://www.smartcovid19test.site/>)

Setelah mendapatkan nilai bobot untuk setiap kriteria, maka dilakukan proses normalisasi dan penentuan nilai utility. [24][25][26][27][28]

$$\text{Normalisasi} = \frac{w_j}{\sum w_j}$$

w_j : bobot suatu kriteria , $\sum w_j$: total bobot semua kriteria

Tabel 2. Hasil Normalisasi

No.	Kriteria	Bobot	Bobot/jumlah
1	Batuk	50	50/180
2	Suhu Tubuh	60	60/180
3	Sesak Nafas	70	70/180

Tabel diatas adalah hasil normalisasi dari setiap kriteria yaitu dengan cara nilai bobot kriteria dibagi dengan total bobot seluruh kriteria.

Untuk menentukan konfigurasi dari nilai kriteria dengan menentukan nilai kriteria pada semua alternatif. Nilai tersebut bisa dilihat pada tabel 3. [26][27][28]

Tabel 3. Konfigurasi nilai kriteria

Kriteria	Parameter	Nilai Bobot Kriteria
Batuk	Batuk Pilek	3
	Batuk Kering	2
	Normal	1
Suhu Tubuh	>38 ⁰ C	3
	±37 ⁰ C	2
	±36 ⁰ C	1
Sesak Nafas	Berat	3
	Sedang	2
	Normal	1

Tabel diatas merupakan hasil perhitungan nilai bobot kriteria setiap parameter dari masing-masing kriteria. Nilai bobot kriteria paling besar

merupakan parameter yang mendekati dengan gejala COVID-19. [8] [9]

Nilai kriteria tersebut kemudian diubah menjadi nilai kriteria data referensi untuk menentukan nilai utilitas yang diperoleh dari persamaan. (2). Bisa dilihat pada tabel 4.

Rumus menghitung nilai utility,

$$u_i(a_i) = 100\% \frac{C_{max} - C_{out\ i}}{C_{max} - C_{min}}$$

Keterangan :

$u_i(a_i)$ = nilai utility kriteria ke-1 untuk kriteria ke-i

C_{max} = nilai kriteria maksimal

C_{min} = nilai kriteria minimal

$C_{out\ i}$ = nilai kriteria ke-i Namun, dalam hal ini, nilai utilitas dihitung menggunakan bobot ROC (Ranking Order Center).

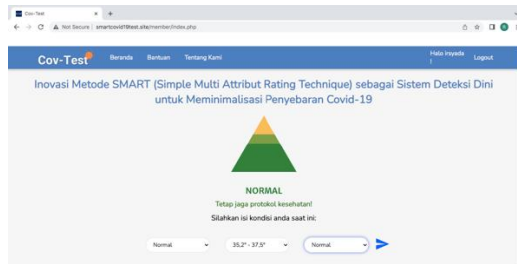
Menghitung nilai akhir masing-masing dengan menggunakan rumus dari metode SMART.

$$u(a_i) = \sum_{j=1}^m w_j u_i(a_i) \quad I = 1, 2, \dots, m$$

Tabel 4. konfigurasi nilai utility

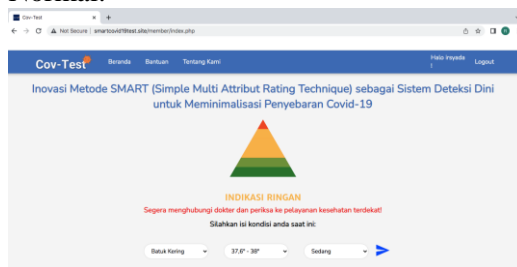
Nilai Kriteria	Nilai Utiliti
3	1
2	0.5
1	0

Hitung setiap nilai pengganti menggunakan Persamaan (3) dengan mengonversi nilai yang digunakan menjadi nilai normal dari bobot referensi untuk mendapatkan nilai akhir. Perhitungan dilakukan oleh pengguna dan nilai setiap gejala diturunkan dari proses yang sama. Nilainya mendekati nilai terakhir yang dimasukkan oleh pengguna dan nilai gejala adalah yang menjadi hasil deteksi dini COVID-19 kepada user. Setelah hasil perhitungan manual selesai, kemudian diterapkan pada sistem seperti gambar berikut:



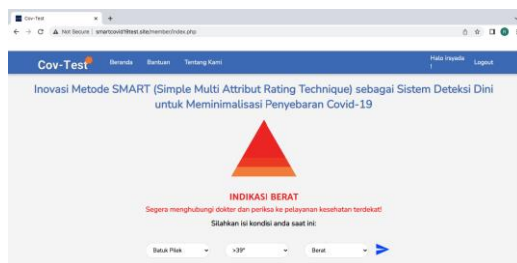
Gambar 3. Halaman sistem prediksi dengan hasil normal (<http://www.smartcovid19test.site/member/index.php>)

Pada halaman tersebut diinputkan masing-masing kriteria dengan bobot parameter rendah atau dengan nilai 1, sehingga menghasilkan kesimpulan Normal.



Gambar 4. Sistem prediksi dengan hasil Indikasi Ringan (<http://www.smartcovid19test.site/member/index.php>)

Pada halaman tersebut diinputkan masing-masing kriteria dengan bobot parameter kombinasi ringan dan sedang, sehingga menghasilkan kesimpulan Indikasi Ringan.



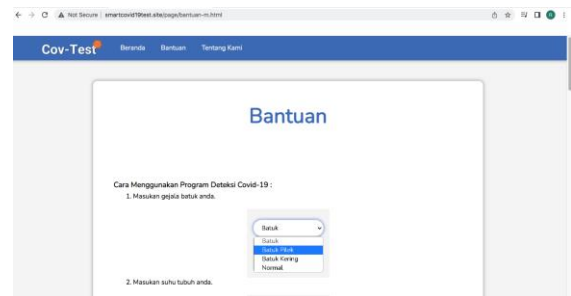
Gambar 5. Sistem prediksi dengan hasil Indikasi Berat (<http://www.smartcovid19test.site/member/index.php>)

Pada halaman tersebut diinputkan masing-masing kriteria dengan bobot parameter tinggi atau dengan nilai 3, sehingga menghasilkan kesimpulan Indikasi Berat.



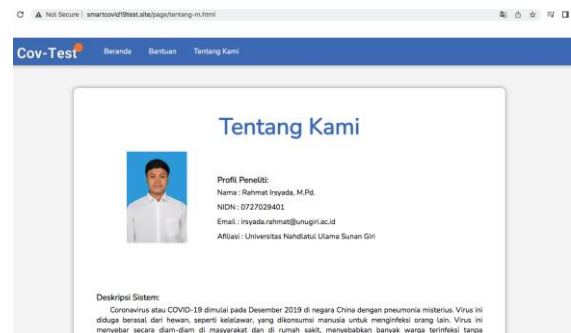
Gambar 6. Halaman riwayat prediksi (<http://www.smartcovid19test.site/member/index.php>)

Pada halaman riwayat terdapat record hasil perhitungan prediksi setiap saat. Sehingga user dapat memantau kondisi setiap saat.



Gambar 7. Halaman bantuan (<http://www.smartcovid19test.site/page/bantuan.html>)

Halaman bantuan berisi tutorial dalam menggunakan sistem prediksi. Di dalam tutorial terdapat cara memilih tiap kriteria dan cara untuk membuat akun user.



Gambar 8. Halaman tentang pengembang (<http://www.smartcovid19test.site/page/tentang.html>)

Pada halaman Tentang Kami berisi informasi profil peneliti dan deskripsi dari Sistem deteksi awal COVID-19

menggunakan metode SMART berbasis website.

Setelah dilakukan pengujian sistem dengan *Blackbox Testing* terhadap Sistem deteksi awal COVID-19 menggunakan metode SMART berbasis website dapat disimpulkan bahwa hasil yang diperoleh dalam pengujian sistem adalah Valid. Dengan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa sistem sukses diimplementasikan dan layak digunakan oleh user.

SIMPULAN

Sistem deteksi dini untuk meminimalisasi penyebaran COVID-19 berbasis web ini dapat dilakukan dengan program yang menerapkan metode SMART (*Simple Multi-Attribute Rating Technique*), metode ini merupakan cara pengambilan keputusan dengan menghitung bobot kriteria pada masing-masing alternatif serta mampu menyelesaikan masalah dengan multi kriteria. Hasil program ini telah dibandingkan dengan perhitungan manual dan hasilnya sesuai dengan teori dalam metode SMART.

SARAN

Penelitian ini masih memerlukan beberapa pengembangan, diantaranya adalah fitur konsultasi online, fitur pencarian fasilitas kesehatan terdekat secara dinamis. Sehingga sistem ini semakin sempurna dan lebih bermanfaat bagi user.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terimakasih kepada Allah SWT dan kepada pihak yang selalu mendukung penelitian ini, diantaranya adalah civitas akademika Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri, dan bantuan dana penelitian Ristekdikti sehingga penelitian ini bisa terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Semoga penelitian ini bermanfaat dan terus dikembangkan seiring perkembangan teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] X. Yu and N. Li, "Understanding the beginning of a pandemic: China's response to the emergence of COVID-19," *Journal of Infection and Public Health*, vol. 14, no. 3. pp. 347–352, 2021, doi: 10.1016/j.jiph.2020.12.024.

[2] L. Amalia, Irwan, and F. Hiola, "Analisis Kekebalan Tubuh Untuk Mencegah Penyakit Covid-19," *Jambura J.*, vol. 2, no. 2, 2020.

[3] H. Nahumury, A. Mulyani, and H. Nurdin, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MENDIAGNOSA PENYAKIT VIRUS CORONA (COVID-19) MENGGUNAKAN METODE Dempster-Shafer JISAMAR (Journal of Information System , Applied , Management , Accounting and Research) p-ISSN : 2598-8700 (Printed) JISAMAR (Journal of Info," *JISAMAR, J. Inf. Syst. Applied, Manag. Account. Res.*, vol. 4, no. 4, pp. 207–214, 2020.

[4] B. Etikasari, T. D. Puspitasari, A. A. Kurniasari, and L. Perdanasari, "Sistem Informasi Deteksi Dini Covid-19 Bety," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 9, no. 2, p. hal. 101-108, 2020.

[5] M. W. L. Moreira, J. J. P. C. Rodrigues, V. Korotaev, J. Al-Muhtadi, and N. Kumar, "A Comprehensive Review on Smart Decision Support Systems for Health Care," *IEEE Syst. J.*, vol. 13, no. 3, pp. 3536–3545, 2019, doi: 10.1109/JSYST.2018.2890121.

[6] C. Slamet, F. M. Maliki, U. Syaripudin, A. S. Amin, and M. A. Ramdhani, "Thesis topic recommendation using simple multi attribute rating technique," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1402, no. 6, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1402/6/066105.

[7] S. R. Cholil, A. P. R. Pinem, and V. Vydia, "Implementasi metode simple multi attribute rating technique untuk penentuan prioritas rehabilitasi dan rekonstruksi

- pascabencana alam,” *Regist. J. Ilm. Teknol. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–6, 2018, doi: 10.26594/register.v4i1.1133.
- [8] Y. E. Windarto, I. P. Windasari, and M. A. M. Arrozi, “Implementasi Simple Multi Attribute Rating Technique Untuk Penentuan Tempat Pembuangan Akhir,” *J. Pengemb. Rekayasa dan Teknol.*, vol. 15, no. 1, p. 12, 2019, doi: 10.26623/jprt.v15i1.1484.
- [9] T. Magrisa, K. D. K. Wardhani, and M. R. A. Saf, “Implementasi Metode SMART pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kegiatan Ekstrakurikuler untuk Siswa SMA,” *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 13, no. 1, p. 49, 2018, doi: 10.30872/jim.v13i1.648.
- [10] N. P. Putra and J. R. Sagala, “SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMBERIAN BEASISWA DI SMAN 1 BANGUN PURBA MENGGUNAKAN METODE SIMPLE MULTI ATTRIBUTE RATING TECHNIQUE (SMART),” *J. Inform. Kaputama*, vol. 6, no. 1, pp. 64–74, 2022.
- [11] D. S. Mostafa, N. Pratt, and D. Rezk, “New directions in the study of popular culture and politics in the Middle East and North Africa,” *Br. J. Middle East. Stud.*, vol. 48, no. 1, pp. 1–6, 2021, doi: 10.1080/13530194.2021.1885854.
- [12] A. R. Fahindra, I. Husni, and A. Amin, “Sistem Pakar Deteksi Awal Covid-19 Menggunakan Metode Certainty Factor,” *J. TEKNO KOMPAK*, vol. 15, no. 1, pp. 92–103, 2019.
- [13] D. Ahanudin *et al.*, “DETEKSI COVID-19 MENGGUNAKAN ANALISIS METODE CERTAINTY FACTOR (CF) DALAM RANGKA MENINGKATKAN PERTAHANAN NEGARA COVID-19 DETECTION USING CERTAINTY FACTOR (CF) METHOD ANALYSIS IN ORDER TO IMPROVE THE COUNTRY ’ S DEFENSE,” *J. Teknol. Penginderaan*, vol. 3, no. 1, pp. 64–74, 2021.
- [14] I. Camerlink, B. L. Nielsen, I. Windschnurer, and B. Vigors, “Impacts of the COVID-19 pandemic on animal behaviour and welfare researchers,” *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 236, 2021, doi: 10.1016/j.applanim.2021.105255.
- [15] L. Aggarwal, P. Goswami, and S. Sachdeva, “Multi-criterion Intelligent Decision Support System for COVID-19.” 2020.
- [16] M. Dell’ovo, F. Dell’anna, R. Simonelli, and L. Sdino, “Enhancing the cultural heritage through adaptive reuse. A multicriteria approach to evaluate the Castello Visconteo in Cusago (Italy),” *Sustain.*, vol. 13, no. 8, pp. 1–29, 2021, doi: 10.3390/su13084440.
- [17] N. Shodik, N. Neneng, and I. Ahmad, “Sistem Rekomendasi Pemilihan Smartphone Snapdragon 636 Menggunakan Metode Simple Multi Attribute Rating Technique (Smart),” *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 3, p. 219, 2019, doi: 10.23887/janapati.v7i3.15727.
- [18] A. A. Tangkesalu and J. E. Suseno, “Information System of Performance Assesment on Startup Business using Simple Multi-Attribute Rating Technique Exploiting Ranks (SMARTER),” *E3S Web Conf.*, vol. 73, pp. 2–6, 2018, doi: 10.1051/e3sconf/20187313002.
- [19] D. Siregar, D. Arisandi, A. Usman, D. Irwan, and R. Rahim, “Research of Simple Multi-Attribute Rating Technique for Decision Support,”

- J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 930, no. 1, 2017, doi: 10.1088/1742-6596/930/1/012015.
- [20] N. Sesnika, D. Andreswari, and R. Efendi, "Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Gedung Serba Guna Di Kota Bengkulu Dengan Menggunakan Metode Smart Berbasis Android," *J. Rekursif*, vol. 4, no. 1, pp. 30–44, 2016.
- [21] K. Sitorus and A. B. P., "Penentuan Bonus Tahunan Menggunakan Metode Simple Multi Attribute Rating Technique Graha Bumi Hijau memberikan bonus tahunan kepada tiap karyawannya , bonus ini dimanakan Key Performance Indicators (KPI). Dalam pemberian bonus ini memberikan kemampuan s," vol. 16, pp. 20–27, 2022.
- [22] E. Oktavianti, N. Komala, and F. Nugrahani, "Simple multi attribute rating technique (SMART) method on employee promotions," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1193, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1193/1/012028.
- [23] M. Agustina, "Penentuan Team Leader, Supervisor Dan Facility Services Pada Perusahaan Jasa Berdasarkan Metode Simple Multi Attribute Rating Technique (Smart)," *J. Ilm. Matrik*, vol. 21, no. 1, pp. 64–75, 2019, doi: 10.33557/jurnalmatrik.v21i1.519.
- [24] M. Safrizal, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Teladan dengan Metode SMART (Simple Multi Attribute Rating Technique)," *J. CoreIT*, vol. 1, no. 2, pp. 25–29, 2015.
- [25] M. Basri, A. Widarma, M. D. Irawan, D. Amalia, P. Lubis, and Z. Khalilah, "Sistem Pendukung Keputusan dengan Metode SMART Dalam Pemilihan Regional Manager Decision Support System with SMART Method in Regional Manager Selection," vol. 7, no. January, pp. 275–288, 2022.
- [26] G. H. Himawan, "Decision Support System for Mining Land Clearing in Magelang Regency Using the Simple Attribute Rating Technique (SMART) Method," vol. 9, no. 2, pp. 35–39, 2021.
- [27] M. Safii, D. Anggi Saputri, A. dan STIKOM Tunas Bangsa, and J. A. Jend Sudirman Blok No, "Penerapan Metode Simple Multi Attribute Rating Technique (Smart) Sebagai Motivasi Pegawai Dalam Peningkatan Prestasi," *J. Mantik Penusa*, vol. 2, no. 2, pp. 169–174, 2018, [Online]. Available: <http://ejurnal.pelitanusantara.ac.id/index.php/mantik/article/view/496>.
- [28] S. K. Dirjen *et al.*, "Terakreditasi SINTA Peringkat 2 Sistem Pendukung Keputusan Evaluasi Kinerja Karyawan dengan Metode SMART (Simple Multi Attribute Rating Technique)," *Masa Berlaku Mulai*, vol. 1, no. 3, pp. 50–55, 2017.
- [29] I. M. A. Sentosa, "Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sekolah PAUD Menggunakan Metode Smart," *Konf. Nas. Sist. Inform. 2017*, pp. 446–451, 2017.
- [30] H. Sibyan, "Implementasi Metode SMART pada Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa Sekolah," *J. Penelit. dan Pengabd. Kpd. Masy. UNSIQ*, vol. 7, no. 1, pp. 78–83, 2020, doi: 10.32699/ppkm.v7i1.1055.
- [31] M. Darmowiyono *et al.*, "Application of the Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART) Method in the selection of thrush medicine products based on consumers," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1783, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1783/1/012015.

- [32] M. R. Nasution, K. Nasution, and M. Z. Siambaton, "Perancangan Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Covid-19 Dengan Metode Backward Chaining Berbasis Online," *Bul. Utama Tek.*, vol. 16, no. 3, pp. 235–239, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/but/article/view/3787>.
- [33] D. Novianti, I. Fitri Astuti, and D. M. Khairina, "Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Web Untuk Pemilihan Café Menggunakan Metode SMART (Simple Multi-Attribute Rating Technique) (Studi Kasus : Kota Samarinda)," *Pros. Semin. Sains dan Teknol. FMIPA Unmul*, vol. 1, no. 3, pp. 461–465, 2016.