

PEMILIHAN STRATEGI IMPLEMENTASI KESEHATAN DIGITAL PADA KELOMPOK PENGAMBIL KEPUTUSAN MENGGUNAKAN METODE VIKOR

Sri Kusumadewi*¹, Rahadian Kurniawan²

^{1,2}Universitas Islam Indonesia, Kabupaten Sleman
Email: ¹sri.kusumadewi@uii.ac.id, ²rahadian.kurniawan@uii.ac.id

*Penulis Korespondensi

(Naskah masuk: 16 Januari 2024, diterima untuk diterbitkan: 09 Agustus 2024)

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk memilih strategi implementasi kesehatan digital dengan menggunakan *Multi-Attribute Decision Making* (MADM). Penelitian diawali dengan melakukan pilot studi di Kelurahan Tirto Rahayu, Galur, Kulon Progo yang sudah terbukti sukses dalam implementasi kesehatan digital. Strategi yang ditawarkan menggunakan pendekatan organisasi dan manusia. Ada empat kriteria yang ditetapkan, yaitu faktor kolaborasi, kepemimpinan, tim, dan individu. Setiap kriteria terdiri dari 3–4 Sub Kriteria. Sebanyak 15 alternatif berupa strategi implementasi ditawarkan pada penelitian ini. Terdapat lima pengambil keputusan yang berpartisipasi untuk membangkitkan bobot kriteria. Matriks perbandingan berpasangan digunakan untuk memberikan pendapat. Setiap matriks diolah dengan menggunakan *Modified Digital Logic* (MDL) untuk mendapatkan bobot. Komposisi bobot dari lima pengambil keputusan dilakukan dengan rata-rata geometrik. Matriks keputusan diperoleh berdasarkan kajian literatur dan masukan dari para *adopter* di Tirto Rahayu. Selanjutnya digunakan metode *VIšekriterijumsko KOmpromisno Rangiranje* (VIKOR) untuk mendapatkan strategi terbaik. Rekomendasi strategi ditetapkan dengan bantuan *threshold* (θ) dimana alternatif strategi yang memiliki indeks Vikor $\geq \theta$ akan direkomendasikan sebagai strategi terpilih. Untuk memastikan bahwa Metode Vikor tepat diterapkan pada kasus ini, kami membandingkan dengan dua metode MADM lainnya yaitu *Simple Additive Weighting* (SAW), dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Vikor juga terbukti memiliki hasil yang baik dengan nilai θ yang tinggi ($\theta=0,85$) jika dibandingkan dengan SAW dan TOPSIS. Vikor dan TOPSIS juga terbukti memiliki sensitivitas yang lebih baik dibandingkan dengan SAW. Pengetahuan tentang strategi implementasi kesehatan digital masih perlu dilengkapi. Oleh karena itu, penelitian lanjutan dengan melengkapi strategi sangat diperlukan untuk mendukung kesuksesan implementasi kesehatan digital ini.

Kata kunci: MADM, Vikor, adopter, kesehatan digital, SAW, TOPSIS

SELECTION OF DIGITAL HEALTH IMPLEMENTATION STRATEGIES IN DECISION MAKING GROUP USING THE VIKOR METHOD

Abstract

The objective of this study is to select a digital health implementation strategy through the use of *Multi-Attribute Decision Making* (MADM). A pilot study was conducted in Tirto Rahayu Village, Galur, Kulon Progo, where digital health was successfully implemented. The strategy proposed combines an organizational and humanistic approach. Four criteria are established: leadership, cooperation, collaboration, and individual factors. Each criterion is composed of three to four subcriteria. The study suggested a total of 15 implementation strategies as alternatives. Five decision-makers are involved in the process of determining the weights of the criteria. The opinions are expressed through a pairwise comparison matrix. Weights are obtained by processing each matrix using *Modified Digital Logic* (MDL). The geometric average was employed to determine the weight composition of the five decision-makers. The decision matrix was developed by incorporating the input of adopters at Tirto Rahayu and conducting a literature review. The *VIšekriterijumsko KOmpromisno Rangiranje* (VIKOR) method is then used to determine the most effective strategy. The selected strategy is determined by a threshold (θ), which selects alternative strategies with a Vikor index of $\geq \theta$. In order ensure that the Vikor Method is suitable for this situation, we conducted a comparison with two other MADM methods: *Simple Additive Weighting* (SAW) and *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). In comparison to SAW and TOPSIS, Vikor was also demonstrated to produce excellent results with a comparatively high a value ($\theta=0.85$). Additionally, Vikor and TOPSIS have been proven with superior sensitivity in comparison to SAW. Nevertheless,

strategies for the implementation of digital health knowledge must be accomplished. Consequently, additional research utilizing complementary strategies is required to facilitate the successful implementation of digital health.

Keywords: *MADM, Vikor, adopter, digital health, SAW, TOPSIS*

1. PENDAHULUAN

Kemampuan sebuah negara dalam mengadopsi teknologi digital sangat menentukan perkembangan ekonomi serta posisi negara dalam rantai penciptaan nilai global (Adhi004, 2021). Adopsi teknologi digital merupakan gambaran bagaimana suatu populasi menerima dan menggunakan teknologi digital. Proses adopsi mengacu pada pengintegrasian teknologi digital dalam suatu organisasi. Upaya untuk meningkatkan adopsi teknologi kesehatan digital sedang marak dilakukan. Faktor-faktor yang mempengaruhi kesuksesan adopsi kesehatan digital juga semakin dipertimbangkan (Conway et al., 2023), (Mouloudj et al., 2023), (Patel et al., 2022), (Cohen et al., 2020), (Gentili et al., 2022).

Adopsi digital di bidang kesehatan yang paling banyak disoroti adalah pada implementasi Rekam Medis Elektronik (RME) di berbagai fasilitas layanan kesehatan (Fasyankes) di seluruh Indonesia (Makdani, 2023a, 2023b, 2023c). Pada level Puskesmas, adopsi teknologi digital hendaknya sudah harus dimulai dari pelaksanaan Posyandu di desa. Kader Posyandu dan perangkat desa pengelola data kesehatan menjadi aktor utama pada adopsi ini.

Ada beberapa isu yang sering dihadapi pada adopsi kesehatan digital (Hardiyanti et al., 2024). Tiga isu yang sering dialami seperti: 1) penguasaan dan pengalaman penggunaan teknologi informasi para adopter; 2) kesadaran para adopter terhadap adanya perubahan atau peralihan tugas; 3) dukungan dari instansi terkait seperti Puskesmas dan Kelurahan. Oleh karena itu, dibutuhkan strategi yang tepat agar proses adopsi teknologi kesehatan digital ini dapat dilaksanakan dengan baik.

Strategi adopsi sebagian besar gagal karena para pemimpin mengabaikan pengguna akhir. Jika teknologi tidak melayani pengguna (pelanggan atau karyawan), maka teknologi tersebut tidak akan berhasil (DigitalAdoption, 2023). Hal ini merupakan kendala terbesar untuk mendapatkan hasil maksimal dari investasi teknologi. Untuk mengatasi hal tersebut, maka dibutuhkan strategi yang tepat dalam melakukan adopsi teknologi digital. Pemilihan strategi adopsi teknologi digital oleh profesional dan sukarelawan di bidang kesehatan dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa faktor. Secara umum ada tiga faktor utama, yaitu manusia (*human*), organisasi, dan teknologi.

Faktor kolaborasi, kepemimpinan, tim, dan individu menjadi kunci suksesnya implementasi kesehatan digital (Elvira et al., 2023). Faktor kolaborasi dapat meliputi dukungan stakeholder, partisipasi pengguna SIP dalam pengembangan sistem, dukungan penuh dari tim pengembang pada

saat implementasi, dan pelatihan yang dilakukan secara bersama sama (Asiedu et al., 2019; Hogan-Murphy et al., 2021; Johansson-Pajala et al., 2017). Faktor kepemimpinan dapat meliputi dukungan dari pimpinan organisasi, komunikasi aktif antara pimpinan organisasi dan stakeholder, dan adanya tokoh yang memotivasi dan memberi dukungan penuh (Asiedu et al., 2019; De Leeuw et al., 2020; Hogan-Murphy et al., 2021; Shah et al., 2019). Faktor tim dapat meliputi dukungan teman sejawat, saling berbagi pengetahuan dan kesuksesan implementasi sistem, dan kesadaran anggota tim terhadap adanya perubahan atau peralihan tugas (De Leeuw et al., 2020; Dunford et al., 2017; Shah et al., 2019). Sedangkan faktor individu dapat meliputi penguasaan dan pengalaman penggunaan teknologi informasi, dan waktu untuk belajar dan mengulang keterampilan teknologi informasi (Asiedu et al., 2019; De Leeuw et al., 2020; Johansson-Pajala et al., 2017; Shah et al., 2019).

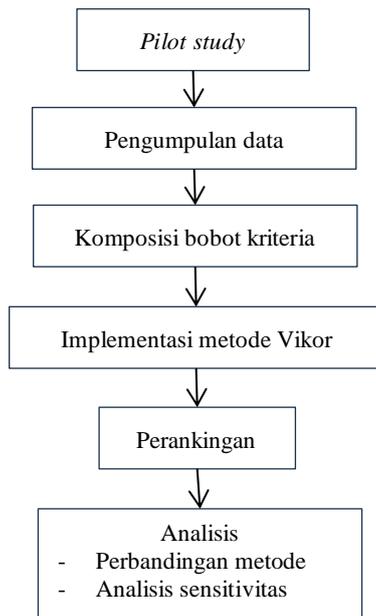
Adanya beberapa faktor yang dipertimbangkan, dan adanya beberapa strategi yang dapat diterapkan, maka dibutuhkan model Multi-attribute Decision Making (MADM) untuk mendapatkan rekomendasi solusi yang tepat. Berdasarkan alasan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan model MADM untuk memilih strategi adopsi teknologi kesehatan digital. Area implementasi dikhususkan pada implementasi kesehatan digital di desa. Ada tiga kontribusi utama penelitian ini, yaitu: 1) memberikan alternatif strategi implementasi kesehatan digital; 2) melibatkan kelompok pengambil keputusan (para *adopter*) dalam penentuan bobot kriteria; dan 3) memodelkan sistem pendukung keputusan kelompok yang dapat diimplementasikan di Posyandu.

Mengingat luasnya lingkup adopsi kesehatan digital, maka pada penelitian ini ditetapkan batasan masalah. Beberapa batasan masalah yang diambil adalah: 1) Strategi diambil dengan fokus pada aspek organisasi dan manusia; 2) Adopsi teknologi kesehatan digital dititikberatkan pada tahap implementasi; dan 3) Domain kesehatan digital difokuskan pada Sistem Informasi Posyandu (SIP).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan menghasilkan model MADM untuk menentukan strategi adopsi teknologi kesehatan digital terbaik pada Posyandu yang didasarkan pada kondisi setempat. Sejumlah data dibutuhkan sebagai input pada model ini. Kebutuhan data ini dijelaskan pada bagian 2.2. Untuk mewujudkan tujuan tersebut, penelitian dilakukan

melalui serangkaian tahapan seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan penelitian.

2.1 Pilot Study

Pilot study merupakan penelitian kecil yang telah dilakukan dalam rangka mencari data pendukung. Pilot studi telah kami lakukan di Kelurahan Tirto Rahayu, Kapanewon Galur, Kabupaten Kulon Progo. Kelurahan Tirto Rahayu telah terbukti sukses dalam mengimplementasikan SIP. Implementasi ini telah dilakukan dari tahun 2019 hingga sekarang ((Kusumadewi et al., 2023)).

Beberapa Kader yang terlibat secara langsung dalam implementasi SIP dan aparat desa yang mengelola data Posyandu, akan bertindak sebagai adopter yang akan memberikan data masukan pada penelitian ini. Adopter sekaligus berperan sebagai responden dalam memberikan data melalui kuesioner maupun wawancara.

2.2 Pengumpulan Data

Data yang digunakan sebagai input pada penelitian ini meliputi:

- Atribut atau kriteria (C_j) dengan $j=1, 2, \dots, m$. Atribut ini merupakan faktor – faktor yang dipertimbangkan dalam pengembangan strategi. Data ini diperoleh berdasarkan kajian literatur.
- Alternatif (A_i) dengan $i=1, 2, \dots, n$. Alternatif ini merupakan kemungkinan strategi yang memiliki kemungkinan yang sama untuk dipilih. Data ini diperoleh berdasarkan kajian literatur dan wawancara dengan beberapa adopter dalam *pilot study*.
- Bobot kriteria (w_j) dengan $j=1, 2, \dots, m$. Bobot kriteria ke- j adalah pengaruh kriteria C_j terhadap pengambilan keputusan. Kriteria ini diperoleh dari pengambil keputusan. Pada penelitian ini, sebagai studi kasus, pengambil keputusan

merupakan bagian dari adopter dalam *pilot study*. Pengumpulan data dilakukan dengan instrumen dalam bentuk keisioner yang diberikan kepada adopter tersebut.

- Matriks keputusan X , dengan x_{ij} adalah nilai alternatif A_i pada kriteria C_j . Matriks ini diperoleh berdasarkan kajian literatur dan pengalaman penulis selama melakukan pendampingan implementasi SIP di Kelurahan Tirto Rahayu (Kurniawan et al., 2023), dan Kelurahan Bimomartani (Kusumadewi et al., 2019).

2.3 Komposisi Bobot Kriteria

Bobot setiap kriteria dihitung dengan menggunakan *Modified Digital Logic* (MDL). Pada teknik ini kriteria yang paling tidak penting tidak diberi angka nol (0) dan dua kriteria yang sama pentingnya dapat mempunyai nilai numerik yang sama (Rathi et al., 2020). Selanjutnya dibuat matriks perbandingan berpasangan berdasarkan pendapat dari adopter pada *pilot study*. Para adopter menetapkan 1, 2 dan 3 untuk kriteria yang kurang penting, sama atau lebih penting. Kemudian dibentuk matriks perbandingan berpasangan A , dengan elemen a_{ij} . Jika $a_{ij} = 3$ maka $a_{ji} = 1$. Jika $a_{ij} = 1$ maka $a_{ji} = 3$. Jika $a_{ij} = 2$ maka $a_{ji} = 2$. Semua keputusan positif untuk setiap kriteria (D_j) dijumlahkan sebagai berikut:

$$D_j = \sum_{i=1}^m a_{ji} \quad (1)$$

Proses normalisasi dilakukan agar jumlah bobot bernilai satu, sehingga bobot akhir (w_j) dapat dihitung sebagai berikut sebagai:

$$w_j = \frac{D_j}{\sum_{j=1}^m D_j} \quad (2)$$

Apabila adopter yang memberikan pendapat berjumlah K orang, maka untuk membentuk satu bobot pada satu kriteria dibutuhkan fungsi komposisi. Fungsi ini bertujuan untuk mensintesis pendapat semua pendapat pengambil keputusan (Asuquo et al., 2019). Penelitian ini menggunakan rata-rata geometrik (*geometric mean*) untuk melakukan komposisi. Formula rata-rata geometrik untuk K elemen adalah sebagai berikut:

$$w_j = \sqrt[K]{\prod_{i=1}^K (w_{ij})} \quad (3)$$

dengan w_{ij} adalah bobot atribut ke- j yang dihasilkan dari adopter ke- i .

2.4 Implementasi Metode Vikor

Vlšekriterijumsko Kompromisno Rangiranje (VIKOR) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan model MADM. Metode ini akan mencari alternatif terbaik (solusi) dengan cara mencari alternatif terdekat sebagai dengan solusi ideal dalam perankingan. Algoritma

Vikor diberikan sebagai berikut (Jamshidi et al., 2019):

1. Diberikan X adalah matriks keputusan dengan x_{ij} adalah rating kinerja alternatif A_i pada kriteria C_j .
2. Lakukan normalisasi dengan formula:

$$f_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_{ij})^2}} \quad (4)$$

3. Hitung ideal positive point (f_j^*) dan ideal negative point (f_j^-) pada setiap kriteria, sebagai berikut:

$$\text{- Untuk kriteria } benefit: \begin{cases} f_j^* = \max(f_{ij}) \\ f_j^- = \min(f_{ij}) \end{cases} \quad (5)$$

$$\text{- Untuk kriteria } cost: \begin{cases} f_j^* = \min(f_{ij}) \\ f_j^- = \max(f_{ij}) \end{cases} \quad (6)$$

4. Tentukan nilai *profitability* (S) dan *regret* (R). Nilai S mewakili jarak relatif A_i dari *ideal positive point* dan R mewakili ketidaknyamanan maksimum A_i dari *ideal positive point*.

$$S_i = \sum_{j=1}^m w_j \left(\frac{f_j^* - f_{ij}}{f_j^* - f_j^-} \right) \quad (7)$$

$$R_i = \max \left(w_j \left(\frac{f_j^* - f_{ij}}{f_j^* - f_j^-} \right) \right) \quad (8)$$

5. Hitung indeks Vikor (Q) untuk setiap kriteria sesuai dengan persamaan berikut:

$$Q_i = v \left[\frac{S_i - S^*}{S^- - S^*} \right] + (1 - v) \left[\frac{R_i - R^*}{R^- - R^*} \right] \quad (9)$$

dengan Q_i mewakili nilai VIKOR alternatif A_i , v adalah bobot utilitas kelompok yang umumnya diberi nilai 0,5 dan;

$$S^* = \min_i(S_i) \quad (10)$$

$$S^- = \max_i(S_i) \quad (11)$$

$$R^* = \min_i(R_i) \quad (12)$$

$$R^- = \max_i(R_i) \quad (13)$$

2.5 Perankingan

Proses perankingan ini dilakukan untuk mendapatkan urutan prioritas strategi yang akan diimplementasikan. Alternatif dengan indeks Vikor tertinggi akan memiliki ranking yang tertinggi pula.

Selanjutnya rekomendasi solusi diberikan dengan bantuan nilai ambang atau *threshold* (θ). Semua alternatif yang memiliki indeks Vikor lebih dari atau sama dengan θ akan dipilih sebagai solusi yang direkomendasikan.

2.6 Analisis

Proses analisis dilakukan melalui dua tahap. Pertama, membandingkan Metode Vikor metode penyelesaian MADM yang lain, yaitu Metode *Simple Additive Weighting* (SAW), dan Metode *Technique*

for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). Kedua metode ini dipilih karena memiliki kesamaan karakteristik dengan Metode Vikor yaitu menggunakan konsep *additive* (Chakraborty, 2022). Penjumlahan terbobot (*weighted sum*) digunakan oleh ketiga metode. Berbeda dengan SAW yang murni menggunakan penjumlahan terbobot, pada Metode TOPSIS, solusi dipilih dengan mempertimbangkan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif (Yang et al., 2022). Di sisi lain, *Analytical Hierarchy Process* (AHP) juga merupakan metode penyelesaian model MADM yang populer dan bersifat *additive*. Namun demikian, kami tidak menggunakan metode ini dengan alasan pada AHP digunakan normalisasi bobot alternatif. Normalisasi yang dimaksud adalah memberikan ketentuan bahwa jumlah semua bobot alternatif harus sama dengan satu. Hal ini kurang relevan apabila digunakan nilai θ untuk menentukan alternatif solusi yang akan dipilih.

Kedua, melakukan analisis sensitivitas terhadap ketiga metode. Analisis sensitivitas ini digunakan untuk meningkatkan kredibilitas hasil MADM (Więckowski & Sałabun, 2023) dengan cara melihat pengaruh parameter input terhadap output (Chen & Huang, 2024). Uji sensitivitas dilakukan dengan cara menyusun skenario uji sensitivitas. Pada setiap skenario dilakukan pemilihan bobot secara subjektif dengan tetap memegang aturan normalisasi, dimana jumlah semua bobot sama dengan satu. Ketiga metode akan diimplementasikan dengan menggunakan bobot yang telah ditetapkan. Selanjutnya akan dicatat ranking alternatif pada setiap skenario. Kami hanya membatasi tiga alternatif dengan ranking teratas. Sensitivitas metode ditentukan dengan adanya perubahan ranking yang signifikan pada saat dilakukan perubahan bobot.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil kajian literatur diperoleh beberapa kriteria sebagai faktor yang dipertimbangkan dalam pemilihan strategi. Tabel 1 menunjukkan kriteria-kriteria tersebut.

Tabel 1. Daftar kriteria

Kriteria		Sub Kriteria	
Kode	Nama	Kode	Nama
C ₁	Kolaborasi	C ₁₁	Dukungan Puskesmas
		C ₁₂	Pengguna berpartisipasi penuh dalam pengembangan sistem
		C ₁₃	Tim Pengembang memberi dukungan penuh pada saat pelatihan dan melakukan pendampingan
		C ₁₄	Pelatihan sistem dilakukan secara bersama sama
C ₂	Kepemimpinan	C ₂₁	Dukungan Aparat Desa
		C ₂₂	Komunikasi aktif antara Puskesmas dan Desa
		C ₂₃	Adanya tokoh yang memotivasi dan memberi dukungan penuh
C ₃	Tim	C ₃₁	Dukungan teman sejawat

Kriteria		Sub Kriteria	
Kode	Nama	Kode	Nama
		C ₃₂	Saling berbagi pengetahuan dan kesuksesan implementasi sistem
		C ₃₃	Kesadaran anggota tim terhadap adanya perubahan atau peralihan tugas
		C ₄₁	Umur
		C ₄₂	Jenjang pendidikan
		C ₄₃	Penguasaan dan pengalaman penggunaan teknologi informasi
C ₄	Individu	C ₄₄	Waktu untuk belajar dan mengulang keterampilan teknologi informasi

Beberapa strategi telah ditetapkan berdasarkan kajian literatur dan wawancara dengan *adopter*. Tabel 2 menunjukkan kriteria-kriteria tersebut.

Kode	Alternatif
A ₁	Meningkatkan peran Puskesmas dalam membuat kebijakan terkait implementasi kesehatan digital.
A ₂	Meningkatkan peran Puskesmas dalam memberikan dukungan dan motivasi kepada para Kader Posyandu dalam implementasi kesehatan digital.
A ₃	Meningkatkan partisipasi calon pengguna dalam pengembangan sistem
A ₄	Mengoptimalkan peran Tim Pengembang atau vendor selama pelatihan
A ₅	Mengoptimalkan peran Tim Pengembang atau vendor selama "go live" dengan melakukan pembimbingan dan pendampingan
A ₆	Melakukan pelatihan secara bersama-sama
A ₇	Melakukan pelatihan secara bertahap dimulai dari anggota yang paling kompeten
A ₈	Meningkatkan peran Kelurahan dalam membuat kebijakan terkait implementasi kesehatan digital.
A ₉	Meningkatkan peran Kelurahan dalam memberikan dukungan dan motivasi kepada para Kader Posyandu dalam implementasi kesehatan digital.
A ₁₀	Mengoptimalkan komunikasi secara lebih intensif antara pihak Kelurahan dan Puskesmas
A ₁₁	Melibatkan dan mengapresiasi tokoh untuk memotivasi dan memberi teladan
A ₁₂	Membuat forum yang memungkinkan untuk saling memotivasi atau berbagi pengetahuan dan kesuksesan implementasi sistem
A ₁₃	Meningkatkan kesadaran anggota tim terhadap adanya perubahan atau peralihan tugas
A ₁₄	Melakukan seleksi Kader berdasarkan kompetensi dan penguasaan teknologi informasi
A ₁₅	Melakukan seleksi Kader berdasarkan ketersediaan waktu untuk melaksanakan tugas Posyandu

Ada 5 pengambil keputusan (P_1, P_2, P_3, P_4, P_5) yang berpartisipasi dalam penentuan bobot melalui formulasi matriks perbandingan berpasangan. Tabel 3 menunjukkan bobot kriteria dari hasil pengolahan matriks perbandingan berpasangan yang diberikan oleh P_1 . Metode MDL diaplikasikan untuk mendapatkan bobot setiap kriteria. Tabel 4 menunjukkan bobot Sub Kriteria pada kriteria C_1 dari hasil pengolahan matriks perbandingan berpasangan yang diberikan oleh P_1 . Metode MDL, pada Persamaan (1) dan (2), diaplikasikan untuk mendapatkan bobot setiap Sub Kriteria. Penerapan

metode MDL pada penelitian ini dilakukan dengan alasan: 1) mudah diterapkan karena hanya menggunakan tiga pilihan nilai yaitu 1, 2, dan 3 sebagai elemen perbandingan berpasangan; dan 2) tidak ada nilai nol sehingga tidak dimungkinkan ada kriteria atau Sub Kriteria yang memiliki bobot nol.

Tabel 3. Perbandingan Berpasangan dan Bobot Kriteria dari P_1 .

Kriteria	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	Keputusan Positif	Bobot
C ₁	2	2	2	3	7	0.292
C ₂	2	2	2	3	7	0.292
C ₃	2	2	2	3	7	0.292
C ₄	1	1	1	2	3	0.125

Tabel 4. Perbandingan Berpasangan dan Bobot Sub Kriteria pada C_1 dari P_1 .

Sub kriteria	C ₁₁	C ₁₂	C ₁₃	C ₁₄	Keputusan Positif	Bobot
C ₁₁	2	1	1	1	3	0.125
C ₁₂	3	2	3	2	8	0.333
C ₁₃	3	1	2	3	7	0.292
C ₁₄	3	2	1	2	6	0.250

Selanjutnya penghitungan bobot ini dilakukan juga untuk semua kriteria dan Sub Kriteria pada $C_2, C_3,$ dan C_4 oleh semua pengambil keputusan.

Untuk mendapatkan bobot akhir dari kelima pengambil keputusan digunakan rata-rata geometrik dengan menggunakan Persamaan (3). Tabel 5 menunjukkan bobot akhir setiap kriteria dan Sub Kriteria setelah dilakukan normalisasi.

Kriteria		Sub Kriteria	
Kode	Bobot	Kode	Bobot
w ₁	0,302	w ₁₁	0,255
		w ₁₂	0,301
		w ₁₃	0,248
		w ₁₄	0,196
w ₂	0,268	w ₂₁	0,454
		w ₂₂	0,319
		w ₂₃	0,228
w ₃	0,267	w ₃₁	0,367
		w ₃₂	0,354
		w ₃₃	0,278
w ₄	0,163	w ₄₁	0,209
		w ₄₂	0,265
		w ₄₃	0,282
		w ₄₄	0,244

Matriks keputusan X juga telah dibentuk. Matriks ini merupakan representasi dari nilai setiap alternatif di setiap kriteria seperti yang terlihat pada Tabel 6.

Model MADM yang dibangun memiliki dua level, sehingga algoritma Vikor diaplikasikan dalam dua tahap. Tahap pertama digunakan untuk mendapatkan indeks Vikor pada setiap kriteria didasarkan pada bobot dan nilai setiap Sub Kriteria. Tabel 7 menunjukkan indeks Vikor tersebut.

Tabel 6. Nilai Setiap Alternatif di Setiap Kriteria.

Kode	C ₁			C ₂			C ₃			C ₄				
	C ₁₁	C ₁₂	C ₁₃	C ₁₄	C ₂₁	C ₂₂	C ₂₃	C ₃₁	C ₃₂	C ₃₃	C ₄₁	C ₄₂	C ₄₃	C ₄₄
A ₁	4	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A ₂	4	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1
A ₃	3	4	3	2	3	2	2	2	2	1	1	1	3	3
A ₄	1	2	4	3	2	3	3	2	2	3	1	1	2	3
A ₅	1	2	4	1	3	1	2	3	3	2	0	1	3	3
A ₆	3	3	2	4	3	2	3	3	2	2	0	0	3	4
A ₇	3	2	2	1	3	2	4	3	4	2	0	0	3	3
A ₈	3	1	0	0	4	4	3	2	2	2	0	0	0	0
A ₉	1	1	0	0	4	3	2	2	1	1	1	1	2	2
A ₁₀	3	2	0	0	3	4	1	0	1	1	0	0	0	0
A ₁₁	2	3	2	2	3	3	4	1	2	1	0	0	1	1
A ₁₂	3	2	2	1	4	1	3	4	4	2	1	2	3	3
A ₁₃	3	3	3	1	4	2	2	2	3	4	1	2	3	3
A ₁₄	3	2	0	1	4	2	2	2	2	2	3	3	4	3
A ₁₅	3	2	0	1	4	2	2	2	2	2	3	3	3	4

Tabel 7. Indeks Vikor Setiap Alternatif di Setiap Kriteria.

Alternatif	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
A ₁	0,122	0,657	0,908	0,686
A ₂	0,351	1,000	0,908	0,499
A ₃	0,000	0,418	0,573	0,468
A ₄	0,302	0,521	0,344	0,505
A ₅	0,440	0,616	0,134	0,576
A ₆	0,090	0,377	0,344	0,719
A ₇	0,439	0,336	0,062	0,752
A ₈	0,824	0,000	0,401	1,000
A ₉	1,000	0,199	0,851	0,538
A ₁₀	0,683	0,365	1,000	1,000
A ₁₁	0,317	0,198	0,629	0,892
A ₁₂	0,439	0,493	0,005	0,335
A ₁₃	0,210	0,337	0,071	0,335
A ₁₄	0,613	0,337	0,401	0,000
A ₁₅	0,613	0,337	0,401	0,027

Tahap kedua digunakan untuk mendapatkan indeks Vikor pada setiap alternatif didasarkan pada bobot dan nilai setiap kriteria. Nilai kriteria yang dimaksud pada tahap kedua ini merupakan indeks Vikor yang diperoleh pada tahap pertama. Tabel 8 menunjukkan indeks Vikor setiap alternatif.

Tabel 8. Indeks Vikor Setiap Alternatif (Q).

Alternatif	Indeks Vikor (Q)	Ranking
A ₁	0.524	8
A ₂	0.134	14
A ₃	0.887	1
A ₄	0.479	9
A ₅	0.537	7
A ₆	0.788	3
A ₇	0.676	5
A ₈	0.584	6
A ₉	0.231	13
A ₁₀	0.000	15
A ₁₁	0.439	10
A ₁₂	0.774	4
A ₁₃	0.798	2
A ₁₄	0.376	11
A ₁₅	0.371	12

Apabila ditetapkan nilai $\theta = 0,75$ maka strategi yang direkomendasikan adalah A₃, A₁₃, A₆, dan A₁₂. Keempat alternatif ini dipilih karena memiliki keempat alternatif tersebut memiliki indeks Vikor $\geq \theta$. Dengan demikian strategi yang digunakan adalah:

- A₃ Meningkatkan partisipasi calon pengguna dalam pengembangan sistem

- A₁₃ Meningkatkan kesadaran anggota tim terhadap adanya perubahan atau peralihan tugas
- A₆ Melakukan pelatihan secara bersama-sama
- A₁₂ Membuat forum yang memungkinkan untuk saling memotivasi atau berbagi pengetahuan dan kesuksesan implementasi sistem

Selanjutnya Metode Vikor ini dibandingkan dengan Metode SAW dan TOPSIS dengan menerapkan beberapa nilai θ . Pemilihan nilai θ ini dilakukan secara bebas. Kami mencatat semua alternatif yang memiliki nilai Indeks Vikor lebih dari atau sama dengan θ . Tabel 9 menunjukkan bahwa Vikor masih bisa memberikan rekomendasi solusi pada $\theta \leq 0,85$ yaitu A₃. Pada SAW, rekomendasi dapat diberikan untuk nilai $\theta \leq 0,75$. Sedangkan pada TOPSIS, rekomendasi dapat diberikan untuk nilai $\theta \leq 0,65$. Hal ini sejalan dengan (Yang et al., 2022), bahwa TOPSIS merupakan metode yang sangat selektif dalam memilih alternatif.

Tabel 9. Perbandingan Metode Vikor, SAW, dan TOPSIS.

θ	Urutan Ranking Alternatif		
	Vikor	SAW	TOPSIS
0,50	3, 13, 6, 12,7, 8, 5, 1	13, 12, 6, 7, 3, 4, 14, 15, 5, 11, 8	12, 6, 13, 7, 3, 5, 4, 14, 15, 11
0,55	3, 13, 6, 12,7, 8	13, 12, 6, 7, 3, 4, 14, 15, 5, 11	12, 6, 13, 7, 3, 5, 4
0,60	3, 13, 6, 12,7	13, 12, 6, 7, 3, 4, 14, 15, 5, 11	12, 6, 13, 7, 3
0,65	3, 13, 6, 12,7	13, 12, 6, 7, 3, 4, 14, 15	12
0,70	3, 13, 6, 12	13, 12, 6, 7, 3	-
0,75	3, 13, 6, 12	13, 12	-
0,80	3	-	-
0,85	3	-	-
0,90	-	-	-

Untuk menguji sensitivitas metode Vikor, uji sensitivitas dilakukan dengan cara membuat 16 skenario dengan melibatkan variasi pemilihan bobot kriteria dan Sub Kriteria.

Tabel 10. Skenario Uji Sensitivitas

Skenario	Bobot Kriteria dan Sub Kriteria				
	Kriteria	Sub Kriteria pada C_1	Sub Kriteria pada C_2	Sub Kriteria pada C_3	Sub Kriteria pada C_4
1	$w_1, w, w_3, w_4 = 0,25$	$w_{11}, w_{12}, w_{13}, w_{14} = 0,25$	$w_{21}, w_{22}, w_{23} = 0,33$	$w_{31}, w_{32}, w_{33} = 0,33$	$w, w_{42}, w_{43}, w_{44} = 0,25$
2	$w_1 = 0,5$	$w_{11} = 0,5$	$w_{21} = 0,5$	$w_{31} = 0,5$	$w_{41} = 0,5$
3	$w_2, w, w_4 = 0,5/3$	$w_{12}, w_{13}, w_{14} = 0,5/3$	$w_{22}, w_{23} = 0,5/2$	$w_{32}, w_{33} = 0,5/2$	$w_{42}, w_{43}, w_{44} = 0,5/3$
4	$w = 0,5$	$w_{12} = 0,5$	$w_{22} = 0,5$	$w_{32} = 0,5$	$w_{42} = 0,5$
5	$w_1, w_3, w_4 = 0,5/3$	$w_{11}, w_{13}, w_{14} = 0,5/3$	$w_{21}, w_{23} = 0,5/2$	$w_{31}, w_{33} = 0,5/2$	$w_{41}, w_{43}, w_{44} = 0,5/3$
6	$w_3 = 0,5$	$w_{13} = 0,5$	$w_{23} = 0,5$	$w_{33} = 0,5$	$w_{43} = 0,5$
7	$w_1, w_2, w_4 = 0,5/3$	$w_{11}, w_{12}, w_{14} = 0,5/3$	$w_{21}, w_{22} = 0,5/2$	$w_{31}, w_{32} = 0,5/2$	$w_{41}, w_{42}, w_{44} = 0,5/3$
8	$w_4 = 0,5$	$w_{14} = 0,5$	$w_{23} = 0,5$	$w_{33} = 0,5$	$w_{44} = 0,5$
9	$w_1, w_2, w = 0,5/3$	$w_{11}, w_{12}, w_{13} = 0,5/3$	$w_{21}, w_{22} = 0,5/2$	$w_{31}, w_{32} = 0,5/2$	$w_{41}, w_{42}, w_{43} = 0,5/3$
10	$w_1 = 0,75$	$w_{11} = 0,75$	$w_{21} = 0,75$	$w_{31} = 0,75$	$w_{41} = 0,75$
11	$w_2, w_3, w_4 = 0,25/3$	$w_{12}, w_{13}, w_{14} = 0,25/3$	$w_{22}, w_{23} = 0,25/2$	$w_{32}, w_{33} = 0,25/2$	$w_{42}, w_{43}, w_{44} = 0,25/3$
12	$w_2 = 0,75$	$w_{12} = 0,75$	$w_{22} = 0,75$	$w_{32} = 0,75$	$w_{42} = 0,75$
13	$w_1, w_3, w_4 = 0,25/3$	$w_{11}, w_{13}, w_{14} = 0,25/3$	$w_{21}, w_{23} = 0,25/2$	$w_{31}, w_{33} = 0,25/2$	$w_{41}, w_{43}, w_{44} = 0,25/3$
14	$w_3 = 0,75$	$w_{13} = 0,75$	$w_{23} = 0,75$	$w_{33} = 0,75$	$w_{43} = 0,75$
15	$w_1, w_2, w_4 = 0,25/3$	$w_{11}, w_{12}, w_{14} = 0,25/3$	$w_{21}, w_{22} = 0,25/2$	$w_{31}, w_{32} = 0,25/2$	$w_{41}, w_{42}, w_{44} = 0,25/3$
16	$w_4 = 0,75$	$w_{14} = 0,75$	$w_{23} = 0,75$	$w_{33} = 0,75$	$w_{44} = 0,75$
1	$w_1, w_2, w_3 = 0,25/3$	$w_{11}, w_{12}, w_{13} = 0,25/3$	$w_{21}, w_{22} = 0,25/2$	$w_{31}, w_{32} = 0,25/2$	$w_{41}, w_{42}, w_{43} = 0,25/3$
2	$w_1 = 0,25$	$w_{11} = 0,25$	$w_{21} = 0,25$	$w_{31} = 0,25$	$w_{41} = 0,25$
3	$w_2, w_3, w_4 = 0,75/3$	$w_{12}, w_{13}, w_{14} = 0,75/3$	$w_{22}, w_{23} = 0,75/2$	$w_{32}, w_{33} = 0,75/2$	$w_{42}, w_{43}, w_{44} = 0,75/3$
4	$C_2 = 0,25$	$w_{12} = 0,25$	$w_{22} = 0,25$	$w_{32} = 0,25$	$w_{42} = 0,25$
5	$w_1, w_3, w_4 = 0,75/3$	$w_{11}, w_{13}, w_{14} = 0,75/3$	$w_{21}, w_{23} = 0,75/2$	$w_{31}, w_{33} = 0,75/2$	$w_{41}, w_{43}, w_{44} = 0,75/3$
6	$w_3 = 0,25$	$w_{13} = 0,25$	$w_{23} = 0,25$	$w_{33} = 0,25$	$w_{43} = 0,25$
7	$w_1, w_2, w_4 = 0,75/3$	$w_{11}, w_{12}, w_{14} = 0,75/3$	$w_{21}, w_{22} = 0,75/2$	$w_{31}, w_{32} = 0,75/2$	$w_{41}, w_{42}, w_{44} = 0,75/3$
8	$w_1 = 0,4$	$C_{11} = 0,4$	$w_{21} = 0,4$	$w_{31} = 0,4$	$w_{41} = 0,4$
9	$w_2, w_3, w_4 = 0,6/3$	$w_{12}, w_{13}, w_{14} = 0,6/3$	$w_{22}, w_{23} = 0,6/2$	$w_{32}, w_{33} = 0,6/2$	$w_{42}, w_{43}, w_{44} = 0,6/3$
10	$w_2 = 0,4$	$w_{12} = 0,4$	$w_{22} = 0,4$	$w_{32} = 0,4$	$w_{42} = 0,4$
11	$w_1, w_3, w_4 = 0,6/3$	$w_{11}, w_{13}, w_{14} = 0,6/3$	$w_{21}, w_{23} = 0,6/2$	$w_{31}, w_{33} = 0,6/2$	$w_{41}, w_{43}, w_{44} = 0,6/3$
12	$w_3 = 0,4$	$w_{13} = 0,4$	$w_{23} = 0,4$	$w_{33} = 0,4$	$w_{43} = 0,4$
13	$w_1, w_2, w_4 = 0,6/3$	$w_{11}, w_{12}, w_{14} = 0,6/3$	$w_{21}, w_{22} = 0,6/2$	$w_{31}, w_{32} = 0,6/2$	$w_{41}, w_{42}, w_{44} = 0,6/3$
14	$w_4 = 0,4$	$w_{14} = 0,4$	$w_{23} = 0,4$	$w_{33} = 0,4$	$w_{44} = 0,4$
15	$w_1, w_2, w_3 = 0,6/3$	$w_{11}, w_{12}, w_{13} = 0,6/3$	$w_{21}, w_{22} = 0,6/2$	$w_{31}, w_{32} = 0,6/2$	$w_{41}, w_{42}, w_{43} = 0,6/3$

Bobot-bobot ini ditetapkan secara subjektif dengan tetap berpedoman bahwa jumlah semua bobot kriteria dan jumlah bobot Sub Kriteria dalam satu kriteria, keduanya harus sama dengan satu. Ke-16 skenario dapat dilihat pada Tabel 10. Ketiga metode (Vikor, SAW, dan TOPSIS) selanjutnya diterapkan dengan menggunakan bobot-bobot tersebut.

Uji sensitivitas mengambil tiga alternatif yang menempati tiga ranking teratas tanpa mempertimbangkan nilai θ . Tabel 11 menunjukkan hasil pengujian pada 16 skenario. Pada skenario pertama, A_{13} menempati ranking pertama pada Metode Vikor dan SAW, sedangkan A_{12} menempati ranking pertama pada Metode TOPSIS.

Tabel 11. Uji Sensitivitas.

Skenario	Ranking Alternatif (tiga teratas)		
	Vikor	SAW	TOPSIS
1	13 - 15 - 14	13 - 12 - 6	12 - 13 - 6
2	3 - 1 - 6	13 - 6 - 12	6 - 3 - 13
3	8 - 11 - 4	13 - 14 - 15	8 - 10 - 4
4	13 - 4 - 12	13 - 12 - 7	12 - 7 - 5
5	15 - 14 - 13	15 - 14 - 6	15 - 14 - 6
6	1 - 2 - 3	2 - 1 - 6	1 - 2 - 3
7	8 - 10 - 11	8 - 10 - 11	8 - 10 - 11
8	13 - 4 - 12	13 - 4 - 12	12 - 7 - 5
9	15 - 6 - 14	15 - 6 - 14	15 - 6 - 14
10	13 - 15 - 14	13 - 12 - 6	12 - 13 - 4
11	13 - 15 - 14	13 - 12 - 6	12 - 6 - 13
12	11 - 14 - 15	13 - 12 - 6	12 - 13 - 6
13	6 - 3 - 1	13 - 12 - 6	6 - 3 - 12
14	8 - 11 - 13	13 - 12 - 14	8 - 13 - 4
15	13 - 4 - 12	13 - 12 - 7	12 - 7 - 5
16	15 - 14 - 13	15 - 13 - 12	15 - 14 - 12

Pada Metode Vikor, terlihat bahwa A_{13} paling sering menduduki ranking pertama, yaitu sebanyak enam kali. Urutan $A_{13} - A_{15} - A_{14}$ terjadi sebanyak tiga kali, yaitu pada skenario 1, 10, dan 11. Pada Metode SAW, terlihat bahwa A_{13} paling sering menduduki ranking pertama, yaitu sebanyak 11 kali. Urutan $A_{13} - A_{12} - A_6$ terjadi sebanyak lima kali, yaitu pada skenario 1, 10, 11, 12, dan 13. Demikian pula, pada Metode TOPSIS, terlihat bahwa A_{12} paling sering menduduki ranking pertama, yaitu sebanyak tujuh kali. Urutan $A_{12} - A_{13} - A_6$ terjadi sebanyak dua kali, yaitu pada skenario 1 dan 12. Berdasarkan sampel 16 skenario ini terlihat bahwa SAW merupakan metode yang paling tidak sensitif. Hal ini ditunjukkan dari adanya perubahan bobot namun tidak mengubah ranking secara signifikan. Sedangkan Metode Vikor dan TOPSIS keduanya merupakan metode yang sensitif. Sensitivitas ini dibuktikan dengan adanya perubahan ranking yang sangat signifikan pada saat dilakukan perubahan bobot. Dengan demikian Metode Vikor dan TOPSIS keduanya cocok diaplikasikan pada kasus ini. Salah satu faktor yang mendukung sensitivitas ini adalah pemilihan solusi yang lebih mendekati pada solusi ideal positif dan menjauhi dari solusi ideal negatif (Yang et al., 2022).

Keberhasilan implementasi kesehatan digital perlu didukung oleh banyak pihak, sehingga sistem pendukung kelompok (*group support system*) menjadi alternatif yang tepat dalam pemilihan strategi implementasi ini. Pemilihan metode pemberian

preferensi yang sederhana dan mudah dimengerti menjadi salah aspek yang perlu diperhatikan agar para pengambil keputusan lebih nyaman dalam memberikan preferensi. Metode MDL yang relatif sederhana (Rathi et al., 2020) tepat dipilih.

Aspek lain yang dipertimbangkan dalam sistem pendukung kelompok adalah membangkitkan konsensus. Pada prinsipnya, konsensus diperoleh berdasarkan hasil sintesis dari pendapat semua pengambil keputusan. Oleh karena itu pemilihan metode sintesis pendapat pengambil keputusan sangat dibutuhkan (Asuquo et al., 2019).

Strategi implementasi kesehatan digital akan selalu berkembang, sehingga matriks keputusan yang dibutuhkan juga harus selalu dimutakhirkan. Himpunan strategi yang direpresentasikan dalam matriks keputusan pada penelitian ini masih terbatas. Oleh karena itu, masih dibutuhkan penelitian lebih lanjut untuk melengkapi strategi ini.

4. KESIMPULAN

Model MADM cocok diaplikasikan untuk penyelesaian masalah pemilihan strategi implementasi kesehatan digital. Penentuan bobot dengan menggunakan metode MDL memudahkan pengambil keputusan dalam memberikan preferensi tingkat kepentingan antar kriteria. Keterlibatan beberapa pengambil keputusan diperlukan untuk membentuk bobot kriteria. Hal ini penting mengingat implementasi kesehatan digital perlu didukung oleh banyak pihak.

Metode Vikor juga terbukti memiliki hasil yang baik dengan nilai θ yang cukup tinggi jika dibandingkan dengan Metode SAW dan TOPSIS. Demikian pula Metode Vikor dan TOPSIS memiliki sensitivitas yang lebih baik jika dibandingkan dengan Metode SAW.

Penelitian ini sangat penting untuk membantu organisasi atau Fasyankes dalam melakukan implementasi kesehatan digital di Indonesia. Namun demikian pengetahuan tentang strategi implementasi kesehatan digital ini masih perlu untuk dilengkapi terutama untuk menyusun matriks keputusan. Oleh karena itu, penelitian lanjutan diperlukan untuk mendukung kesuksesan implementasi kesehatan digital ini.

DAFTAR PUSTAKA

- ADHI004. 2021. Menkeu: Kemampuan Adopsi Teknologi Digital Tentukan Perkembangan Ekonomi Negara, [online] Tersedia di <https://www.kominfo.go.id/content/detail/36854/Menkeu-Kemampuan-Adopsi-Teknologi-Digital-Tentukan-Perkembangan-Ekonomi-Negara/0/Berita>. [Diakses 9 September 2023]
- ASIEDU, G. B., FANG, J. L., HARRIS, A. M., COLBY, C. E., dan CARROLL, K. 2019. Health Care Professionals' Perspectives on Teleneonatology Through the Lens of Normalization Process Theory. *Health Science Reports*, 2(2).
- ASUQUO, M. P., WANG, J., ZHANG, L., dan PHYLIP-JONES, G. 2019. Application of a multiple attribute group decision making (MAGDM) model for selecting appropriate maintenance strategy for marine and offshore machinery operations. *Ocean Engineering*, 179, 246–260.
- CHAKRABORTY, S. 2022. TOPSIS and Modified TOPSIS: A comparative analysis. *Decision Analytics Journal*, 2, 100021.
- CHEN, L., dan HUANG, H. 2024. Global sensitivity analysis for multivariate outputs using generalized RBF-PCE metamodel enhanced by variance-based sequential sampling. *Applied Mathematical Modelling*, 126, 381–404.
- COHEN, I. G., EVGENIOU, T., GERKE, S., dan MINSSEN, T. (2020). The European artificial intelligence strategy: implications and challenges for digital health. *The Lancet Digital Health*, 2(7), e376–e379.
- CONWAY, A., RYAN, A., HARKIN, D., MC CAULEY, C., dan GOODE, D. 2023. A review of the factors influencing adoption of digital health applications for people living with dementia. *Digital Health*, 9, 205520762311629.
- DE LEEUW, J. A., WOLTJER, H., dan KOOL, R. B. 2020. Identification of Factors Influencing the Adoption of Health Information Technology by Nurses Who Are Digitally Lagging: In-Depth Interview Study. *Journal of Medical Internet Research*, 22(8), e15630.
- DIGITALADOPTION. 2023. Apa Itu Strategi Adopsi Teknologi & Bagaimana Menemukan Strategi yang Baik? [online] Tersedia di https://www.digital-adoption-com.translate.google.com/technology-adoption-strategies/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=id&_x_tr_hl=id&_x_tr_pto=tc [Diakses 23 Mei 2023]
- DUNFORD, B. B., PERRIGINO, M., TUCKER, S. J., GASTON, C. L., YOUNG, J., VERMACE, B. J., WALROTH, T. A., BUENING, N. R., SKILLMAN, K. L., dan BERNDT, D. 2017. Organizational, Cultural, and Psychological Determinants of Smart Infusion Pump Work Arouds: A Study of 3 U.S. Health Systems. *Journal of Patient Safety*, 13(3), 162–168.
- ELVIRA, C., WOLTER, P., PETRIE, R., dan JELLY, Z. 2023. Individual and Team Factors Influencing the Adoption of Information and Communication Technology by Nurses A Systematic Review. *Computers, Informatics, Nursing*, 41(4), 205–214.
- GENTILI, A., FAILLA, G., MELNYK, A., PULEO, V., TANNA, G. L. DI, RICCIARDI, W., dan CASCINI, F. 2022. The cost-effectiveness of digital health interventions: A systematic review of the literature. *Frontiers in Public Health*, 10.

- HARDIYANTI, C., KUSUMADEWI, S., dan KURNIAWAN, R. 2024. Evaluation of Success and Failure Factors for Maternal and Child Health in Integrated Healthcare Center Information Systems (IHCIS) Using the HOT-Fit Method. *Journal of Information Systems Engineering and Business Intelligence*, 10 (1), 152-166.
- HOGAN-MURPHY, D., STEWART, D., TONNA, A., STRATH, A., dan CUNNINGHAM, S. 2021. Use of Normalization Process Theory to explore key stakeholders' perceptions of the facilitators and barriers to implementing electronic systems for medicines management in hospital settings. *Research in Social and Administrative Pharmacy*, 17(2), 398-405.
- JAMSHIDI, M., HAJI, M., KAMANKESH, M. R., DAGHINEH, M., dan SHALTOOKI, A. A. 2019. A Multi-Criteria Ranking Algorithm Based on the VIKOR Method for Meta-Search Engines. *JOIV: International Journal on Informatics Visualization*, 3(3), 248-254.
- JOHANSSON-PAJALA, R.-M., GUSTAFSSON, L.-K., JORSÄTER BLOMGREN, K., FASTBOM, J., dan MARTIN, L. 2017. Nurses' use of computerised decision support systems affects drug monitoring in nursing homes. *Journal of Nursing Management*, 25(1), 56-64.
- KURNIAWAN, R., KUSUMADEWI, S., dan YUANTARI, R. 2023. Implementation of the Posyandu Information System in Tirtorahayu Village Kapanewon Galur Kulon Progo Regency. *KACANEGARA Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 6(1).
- KUSUMADEWI, S., KURNIAWAN, R., dan WAHYUNINGSIH, H. 2019. Implementasi Sistem Informasi Posyandu Berbasis Web dan Android di Desa Bimomartani. *JPPM (Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat)*, 3(2), 351-359.
- MAKDANI, J. 2023A. Implementasi RME Terapkan Teknologi Cloud Terenkripsi. [online] Tersedia di <https://Aptika.Kominfo.Go.Id/2023/05/Implementasi-Rme-Terapkan-Teknologi-Cloud-Terenkripsi/> [Diakses pada 7 Mei 2023]
- MAKDANI, J. 2023b. Implementasi RME Dukung Peningkatan Akreditasi Fasyankes. [online] Tersedia di <https://Aptika.Kominfo.Go.Id/2023/06/Implementasi-Rme-Dukung-Peningkatan-Akreditasi-Fasyankes/> [Diakses pada 18 Juni 2023]
- MAKDANI, J. 2023c. Implementasi RME Dorong Efisiensi dan Kualitas Pelayanan Kesehatan di Klinik. [online] Tersedia di <https://Aptika.Kominfo.Go.Id/2023/09/Implementasi-Rme-Dorong-Efisiensi-Dan-Kualitas-Pelayanan-Kesehatan-Di-Klinik/> [Diakses pada 10 September 2023]
- MOULOUDJ, K., BOUARAR, A. C., ASANZA, D. M., SAADAOU, L., MOULOUDJ, S., NJOKU, A. U., EVANS, M. A., dan BOUARAR, A. 2023. Factors Influencing the Adoption of Digital Health Apps (pp. 116-132).
- PATEL, S. P., SUN, E., REINHARDT, A., GEEVARGHESE, S., HE, S., dan GAZMARARIAN, J. A. 2022. Social Determinants of Digital Health Adoption: Pilot Cross-sectional Survey. *JMIR Formative Research*, 6(12), e39647.
- RATHI, R., PRAKASH, C., SINGH, S., KROLCZYK, G., dan PRUNCU, C. I. 2020. Measurement and analysis of wind energy potential using fuzzy based hybrid MADM approach. *Energy Reports*, 6, 228-237.
- SHAH, N., MARTIN, G., ARCHER, S., ARORA, S., KING, D., dan DARZI, A. 2019. Exploring mobile working in healthcare: Clinical perspectives on transitioning to a mobile first culture of work. *International Journal of Medical Informatics*, 125, 96-101.
- WIĘCKOWSKI, J., dan SALABUN, W. 2023. Sensitivity analysis approaches in multi-criteria decision analysis: A systematic review. *Applied Soft Computing*, 148, 110915.
- YANG, B., ZHAO, J., dan ZHAO, H. 2022. A robust method for avoiding rank reversal in the TOPSIS. *Computers & Industrial Engineering*, 174, 108776.

Halaman ini sengaja dikosongkan