

OPTIMASI *WEIGHT* AHP MENGGUNAKAN *GENETIC ALGORITHM* UNTUK REKOMENDASI *PLATFORM* MEDIA SOSIAL SEBAGAI SARANA PROMOSI DIGITAL

Risqy Siwi Pradini^{*1}, Mochammad Anshori², M. Syauqi Haris³

^{1,2,3}Institut Teknologi, Sains, dan Kesehatan RS dr. Soepraoen Kesdam V/Brw, Malang
Email: ¹risqypradini@itsk-soepraoen.ac.id, ²moanshori@itsk-soepraoen.ac.id, ³haris@itsk-soepraoen.ac.id
^{*}Penulis Korespondensi

(Naskah masuk: 09 November 2023, diterima untuk diterbitkan: 30 Oktober 2024)

Abstrak

Tim pemasar suatu perusahaan dapat memanfaatkan media sosial untuk memperluas jangkauan pemasaran dan berinteraksi secara lebih intens dengan para pelanggan. Salah satu tantangan utama yang dihadapi tim pemasar untuk promosi digital adalah bagaimana memilih *platform* sosial media yang paling tepat agar dapat mencapai tujuan promosi yang optimal. Keputusan untuk memilih *platform* sosial media ini melibatkan sejumlah kriteria seperti *content*, *impression*, *cost*, *look and feel*, dan *audience fit*. Urutan rekomendasi *platform* media sosial sebagai sarana promosi yang dihasilkan penelitian ini adalah Facebook, Instagram, YouTube, Twitter, Pinterest, TikTok, dan LinkedIn. Urutan rekomendasi tersebut berhasil didapatkan dengan pendekatan optimasi *weight Analytical Hierarchy Process* (AHP) menggunakan *Genetic Algorithm* (GA) untuk rekomendasi *platform* media sosial sebagai sarana promosi digital. Optimasi yang dilakukan terbukti dapat meningkatkan keakuratan peringkat dari 95% ke 97% yang dihasilkan melalui perhitungan *fitness* yang menggunakan rumus *Spearman Correlation*. Penelitian ini juga berhasil menarik kesimpulan terkait bidang AHP-GA yang menyatakan bahwa *popsize* mempengaruhi nilai *fitness*. Semakin tinggi *popsize*, maka semakin besar potensi nilai *fitness* yang dihasilkan, namun peningkatan *popsize* itu sendiri tidak menjamin perolehan nilai *fitness* yang lebih baik sehingga perlu memikirkan faktor lainnya pula. Selain itu, semakin banyaknya jumlah generasi maka proses evolusi akan semakin sering terjadi. Tiap generasinya akan melakukan *crossover* dan mutasi, sehingga hal ini berpengaruh pada semakin beragamnya individu yang dihasilkan dan pada akhirnya dapat membantu menemukan solusi yang lebih baik.

Kata kunci: optimasi, AHP, GA, media sosial, promosi digital

AHP WEIGHT OPTIMIZATION USING GENETIC ALGORITHM FOR SOCIAL MEDIA PLATFORM RECOMMENDATIONS AS A MEANS OF DIGITAL PROMOTION

Abstract

A company's marketing team can use social media to expand marketing reach and interact more intensely with customers. One of the main challenges faced by marketers for digital promotion is how to choose the most appropriate social media platforms to achieve optimal promotional goals. The decision to choose a social media platform involves several criteria such as *content*, *impression*, *cost*, *look and feel*, and *audience fit*. The order of recommendations for social media platforms as a means of promotion resulting from this research are Facebook, Instagram, YouTube, Twitter, Pinterest, TikTok, and LinkedIn. The sequence of recommendations was successfully obtained using the *weight Analytical Hierarchy Process* (AHP) optimization approach using *Genetic Algorithm* (GA) for social media platform recommendations as a means of digital promotion. The optimization carried out was proven to increase ranking accuracy from 95% to 97% which was produced through *fitness* calculations using the *Spearman Correlation* formula. This study also succeeded in drawing conclusions related to the AHP-GA field which stated that *popsize* affects *fitness* values. The higher the *popsize*, the greater the potential *fitness* value generated, however increasing the *popsize* itself does not guarantee obtaining a better *fitness* value so you need to think about other factors as well. In addition, the greater the number of generations, the more frequently the evolutionary process will occur. Each generation will carry out *crossover* and mutation, so this influences the resulting more diverse individuals and can ultimately help find better solutions.

Keywords: optimization, AHP, GA, social media, digital promotion

1. PENDAHULUAN

Saat ini media sosial menjadi sarana utama bagi perusahaan ataupun individu untuk berkomunikasi dan berinteraksi. Hal ini menciptakan paradigma baru dalam strategi pemasaran yang disebut sebagai promosi digital (Tiago & Veríssimo, 2014). Sosial media dalam promosi digital dapat digunakan untuk membangun reputasi *brand* (Kusumasondjaja, 2018; Suharto et al., 2022), berinteraksi langsung dengan pelanggan yang potensial, dan dapat menjangkau konsumen secara lebih luas (Khamaludin et al., 2021; Maskuroh et al., 2022). Banyak perusahaan memanfaatkan *platform* media sosial seperti Facebook, Twitter, LinkedIn untuk meningkatkan komunikasi dengan pelanggan, mempromosikan produk dan jasa, serta meningkatkan penjualan (Balaji et al., 2023). Selain itu, biaya yang dikeluarkan untuk promosi melalui media sosial lebih ekonomis dibandingkan dengan promosi secara konvensional melalui media masa (Suharto et al., 2022; Tavana et al., 2013). Keputusan untuk tidak melakukan promosi secara digital akan menjadi kerugian besar untuk perusahaan (Silvia, 2019). Dengan demikian, media sosial dianggap sebagai alat yang tepat untuk mempromosikan produk ataupun jasa.

Tantangan utama yang dihadapi pengambil keputusan untuk promosi digital adalah bagaimana memilih *platform* sosial media yang paling tepat. Pemilihan *platform* media sosial yang tepat menjadi hal yang krusial untuk mencapai tujuan promosi yang optimal. Media sosial menawarkan beragam *platform* dengan karakteristiknya masing-masing. Menurut (Baluch, 2020) yang melakukan survei untuk Forbes, *platform* media sosial terpopuler untuk melakukan promosi didominasi oleh Facebook, Instagram, Twitter, Youtube, Pinterest, LinkedIn, dan TikTok. Masing-masing *platform* media sosial di atas menawarkan fitur-fitur yang unik untuk terhubung dengan penggunanya (Chrisniyanti & Fah, 2022; Khamaludin et al., 2021). Keputusan untuk memilih *platform* media sosial ini melibatkan sejumlah kriteria seperti *content*, *impression*, *cost*, *look and feel*, dan *audience fit* (Tavana et al., 2013).

Pendekatan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) merupakan salah satu metode yang efektif untuk mengambil keputusan multi kriteria. AHP adalah pendekatan yang terstruktur untuk menganalisis dan menyelesaikan permasalahan dalam pengambilan keputusan yang rumit (Achu et al., 2020). AHP memungkinkan pengambil keputusan untuk memberikan bobot pada kriteria yang berbeda dan menghasilkan peringkat alternatif berdasarkan prioritas relatif dari kriteria-kriteria tersebut (Saaty, 1980).

Akan tetapi, pada kasus kompleks seperti rekomendasi *platform* media sosial untuk promosi digital, optimasi bobot (*weight*) dalam AHP menjadi tantangan tersendiri. Salah satu komponen AHP yang perlu diperhatikan, yaitu *weight* yang nilainya

diberikan pada setiap kriteria. *Weight* ini mendefinisikan pentingnya masing-masing kriteria terhadap tujuan yang ingin dicapai. Pemberian nilai *weight* dalam AHP dapat menjadi subjektif dan rentan terhadap bias pengambil keputusan, sehingga rekomendasi yang dihasilkan kurang akurat (Venkatesan et al., 2019). Dengan demikian, diperlukan optimasi *weight* agar hasilnya lebih akurat dan dapat diandalkan.

Genetic Algorithm (GA) adalah pendekatan yang dapat diterapkan untuk mengoptimalkan penyelesaian masalah yang kompleks berdasarkan prinsip genetika (Lambora et al., 2019). Salah satu kelebihan GA adalah dapat diterapkan untuk pengambilan keputusan yang melibatkan banyak kriteria (Moussaoui et al., 2018). GA mampu menemukan solusi baik pada tingkat lokal maupun global melalui *crossover* dan mutasi, sehingga terhindar dari terjebak pada optimum lokal.

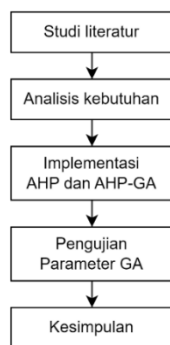
Beberapa tahun terakhir terdapat penelitian-penelitian yang relevan dengan fokus penelitian ini tentang pemilihan media sosial untuk promosi. Penelitian tersebut diantaranya dilakukan oleh (Karczmarczyk et al., 2018) membahas tentang pembuatan *framework* yang menggunakan metode keputusan multi kriteria untuk merencanakan dan mengevaluasi kampanye pemasaran yang viral di jejaring sosial. Penelitian lainnya membahas mengenai penentuan media sosial untuk pemasaran UKM dengan menggunakan AHP dan hasilnya menyatakan bahwa Instagram adalah media sosial yang paling diminati untuk melakukan pemasaran (Pramesti et al., 2020). Terdapat juga penelitian (Tavana et al., 2013) yang membahas pemilihan *platform* media sosial menggunakan Fuzzy, ANP, dan COPRAS-G. Penelitian lainnya yang membahas tentang integrasi AHP dan GA dilakukan oleh (Hamdan & Jarndal, 2017; Moussaoui et al., 2018; Putri & Firdaus Mahmudy, 2016; Zhang et al., 2023). Hasilnya dari penelitian-penelitian tersebut adalah pengintegrasian AHP dan GA mampu meningkatkan akurasi sehingga rekomendasi yang diberikan lebih handal.

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan pendekatan yang mengintegrasikan AHP dengan GA untuk mengoptimasi *weight* AHP untuk rekomendasi *platform* media sosial sebagai sarana promosi digital. Diharapkan *weight* yang dihasilkan menjadi lebih akurat, sehingga rekomendasi *platform* media sosial yang dihasilkan akan lebih tepat guna mencapai tujuannya sebagai media promosi digital. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan panduan yang lebih obyektif dan terpercaya dalam memilih *platform* media sosial untuk promosi digital. Dengan menggunakan GA untuk mengoptimasi *weight* AHP, pengambil keputusan akan mendapatkan rekomendasi *platform* yang lebih andal, sehingga dapat membantu meningkatkan efektivitas kampanye promosi. Selain itu, penelitian ini juga dapat

memberikan kontribusi dalam bidang aplikasi AHP-GA dalam pengambilan keputusan multi-kriteria yang kompleks.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode AHP untuk rekomendasi *platform* media sosial sebagai sarana promosi dan GA digunakan untuk mengoptimalkan integritas *weight* dalam AHP, sehingga dapat diperoleh penilaian kriteria dan alternatif yang optimal. Tahapan penelitian ini dimulai dengan melakukan studi literatur terkait sistem keputusan multi kriteria dan optimasi yang menggunakan AHP dan GA. Kemudian menganalisis kebutuhan guna merinci data yang dibutuhkan meliputi penentuan tujuan, kriteria, dan alternatif. Implementasi pada penelitian ini mengacu pada perhitungan AHP dan AHP-GA. Tahap terakhir yang dilakukan adalah melakukan pengujian menggunakan parameter GA. Dari keseluruhan tahap yang telah dijalankan akan ditarik kesimpulan. Gambar 1 merupakan kerangka penelitian ini.



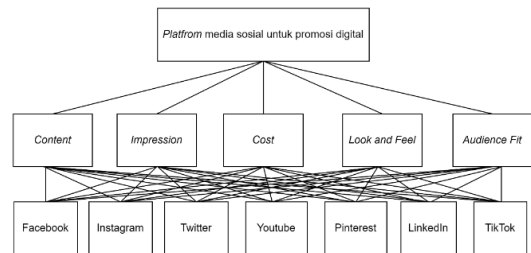
Gambar 1. Kerangka penelitian

2.1 Analytic Hierarchy Process (AHP)

AHP merupakan salah satu model *Multi-Attribute Decision-Making* (MADM) yang dikemukakan pertama kalinya oleh (Saaty, 1980). Metode ini sering diterapkan untuk pengambilan keputusan ketika menghadapi situasi yang tidak pasti dan dalam konteks berbagai kriteria penilaian (Aly & El-hameed, 2013). AHP memiliki kerangka analitis yang terdiri dari elemen-elemen hierarkis yang diturunkan dari situasi yang kompleks. Salah satu keunggulan AHP adalah terdapat struktur hierarki yang dapat digambarkan sehingga mudah untuk dipahami. Hierarki ini menguraikan masalah menjadi langkah-langkah yang lebih kecil (Venkatesan et al., 2019). Pada penelitian ini menggunakan struktur hierarki yang ditunjukkan Gambar 2.

Penentuan kriteria menggunakan penelitian yang telah dilakukan oleh (Tavana et al., 2013). *Content* adalah kriteria yang menjelaskan tentang skor penilaian untuk menangkap jumlah informasi relevan yang disediakan oleh situs media sosial. Pengguna biasanya memindai konten dan sering memutuskan dalam beberapa detik apakah ingin

melihat lebih lanjut atau beralih ke situs lain, sehingga *impression* menjelaskan skor untuk hal ini. *Cost* adalah skor penilaian untuk memperkirakan biaya yang dikeluarkan untuk aktifitas promosi di media sosial termasuk produksi dan pengeditan konten, pelaksanaan strategi, dan analisis dampak. *Look and feel* adalah skor penilaian untuk kriteria yang menjelaskan tentang skor untuk mengukur tampilan. Sedangkan *audiece fit* untuk mengukur dalam hal tingkat pendidikan dan usia konsumen yang diharapkan.



Gambar 2. Struktur hierarki tujuan, kriteria, alternatif

Penentuan alternatif menggunakan data terkini yang diambil dari survei Forbes (Baluch, 2023) terkait *top media social marketing* yang terdiri dari Facebook, Instagram, Twitter, YouTube, Pinterest, LinkedIn, dan TikTok. Selanjutnya, makna relatif dari setiap kriteria di atas dinilai secara subjektif dengan menggunakan nilai numerik, dan tingkat prioritas diperoleh dari nilai-nilai tersebut sebagai *weight* kriteria dan alternatif.

2.2 Genetic Algorithm (GA)

Genetic Algorithm dapat dikaitkan sebagai metode yang dapat diterapkan untuk mengoptimalkan penyelesaian masalah yang kompleks berdasarkan prinsip genetika (Lambora et al., 2019). GA merupakan salah satu algoritma evolusi yang sering digunakan dalam penyelesaian masalah dengan cara memetakan masalah ke dalam bentuk rangkaian kromosom. Tiap kromosom memuat beberapa gen yang menjelaskan variabel serta fungsi *fitness* untuk mengevaluasi tingkat kesesuaian kromosom (Putri & Firdaus Mahmudy, 2016).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perhitungan AHP

Kriteria dan alternatif telah didefinisikan sebelumnya sesuai Gambar 2, sehingga nilai perbandingannya dapat dimasukkan ke dalam matrik perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) seperti yang ditunjukkan Tabel 1. Nilai Tabel 1 diperoleh dari penilaian subjektif dari beberapa orang yang berprofesi sebagai *marketing*. Berdasarkan nilai Tabel 1, dilakukan perhitungan *determine the priorities* untuk mengetahui *weight* tiap kriteria. Kemudian perlu untuk dilakukan penilaian *consistency ratio*. Nilai CR yang diterima adalah

kurang dari atau sama dengan 0.1. Artinya, jika nilai CR lebih kecil dari 0.1, maka matriks perbandingan dianggap konsisten. Sebaliknya, jika nilai CR melebihi 0.1, hal ini menunjukkan adanya inkonsistensi dalam perbandingan yang diberikan, sehingga perlu memeriksa dan memperbaiki nilai perbandingan. CR yang dihasilkan pada penelitian ini adalah 0,007. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa nilai matriks perbandingan konsisten.

Tabel 1. Matrik Perbandingan Berpasangan

Kriteria	k1	k2	k3	k4	k5
k1	1	2	3	4	5
k2	1/2	1	2	3	4
k3	1/3	1/2	1	2	3
k4	1/4	1/3	1/2	1	2
k5	1/5	1/4	1/3	1/2	1

Hasil dari perhitungan *weight* kriteria dan alternatif lokal dapat dilihat di Tabel 2. Nilai di Tabel 2 dan 3 didapatkan setelah mengolah nilai di Tabel 1 menggunakan rumus metode AHP. Nilai *weight kriteria* didapat dari rata-rata *weight* tiap kriteria. Sedangkan *weight* alternatif lokal didapat dari rumus normalisasi.

Tabel 2. Hasil Perhitungan *Weight* Kriteria dan Alternatif Lokal

kriteria	alternatif	weight kriteria	weight alternatif lokal
content	Facebook	0.420	0.235
	Instagram		0.214
	Twitter		0.094
	YouTube		0.311
	Pinterest		0.079
	LinkedIn		0.040
impression	TikTok	0.264	0.027
	Facebook		0.350
	Instagram		0.237
	Twitter		0.159
	YouTube		0.106
	Pinterest		0.070
cost	LinkedIn	0.162	0.046
	TikTok		0.032
	Facebook		0.159
	Instagram		0.106
	Twitter		0.237
	YouTube		0.046
look and feel	Pinterest	0.090	0.032
	LinkedIn		0.070
	TikTok		0.046
	Facebook		0.032
	Instagram		0.350
	Twitter		0.237
audience fit	YouTube	0.063	0.159
	Pinterest		0.106
	LinkedIn		0.070
	TikTok		0.046

Berdasarkan *weight* kriteria dan *weight* alternatif lokal perlu untuk mencari *weight* alternatif global untuk menentukan peringkat rekomendasi sosial media. Rumus yang dapat digunakan untuk menghitung *weight* alternatif global (*wg*) adalah

$$wg = \sum_{i=1}^n (wa_i \cdot wk_i) \quad (1)$$

Dimana:

wg = *weight* alternatif global

wa = *weight* alternatif lokal

wk = *weight* kriteria

Tabel 3. Hasil Peringkat Platform Sosial Media (AHP)

alternatif	Weight alternatif global	peringkat
Facebook	0.271	1
Instagram	0.206	2
Twitter	0.145	4
You Tube	0.182	3
Pinterest	0.067	6
LinkedIn	0.047	7
TikTok	0.081	5

Dengan demikian dapat diperoleh peringkat rekomendasi sosial media untuk promosi digital dengan cara mengurutkan *weight* alternatif global dari terbesar (*max*) ke terkecil (*min*). Hasil pemeringkatan yang dihasilkan menggunakan AHP ini ditunjukkan Tabel 3. Hasil peringkat yang diperoleh apabila dihitung menggunakan AHP adalah Facebook mendapat peringkat pertama, lalu diikuti oleh Instagram, Twitter, Youtube, Pinterest, LinkedIn, dan Tiktok.

3.2 Perhitungan AHP-GA

Tahap awal untuk membangun GA adalah harus terlebih dulu mendefinisikan representasi kromosom yang tepat. Kromosom harus didefinisikan dengan baik karena dapat mempengaruhi seluruh tahapan pada GA. Pada penelitian ini menggunakan representasi kromosom permutasi karena tiap gen menggambarkan *weight* AHP sesuai urutannya. Penggunaan kromosom permutasi dianggap sesuai dengan penelitian ini karena sebelumnya telah terbentuk *weight* kriteria pada tahap AHP. Kriteria yang digunakan adalah *content*, *impression*, *cost*, *look and feel*, dan *audience fit* sehingga panjang gen pada kromosomnya ada 10 sesuai dengan jumlah matrik kriteria.

Tabel 4. Representasi Kromosom Sesuai Urutan Posisi

Posisi ke-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gen	3	5	0.5	7	5	2	0.14	0.33	7	5

Tabel 4 menunjukkan representasi kromosom sesuai urutan posisi. Data gen sesuai Tabel 4 kemudian dimasukkan ke dalam matrik perbandingan berpasangan sesuai konsep AHP. Dengan demikian posisi gen pada AHP digambarkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Posisi gen pada AHP

kriteria	k1	k2	k3	k4	k5
k1	1	3	5	0.5	7
k2	0.33	1	5	2	0.14
k3	0.2	0.2	1	0.33	7
k4	2	0.5	3	1	5
k5	0.14	7	0.14	0.2	1

Selanjutnya perlu melakukan normalisasi matrik perbandingan berpasangan dan menghitung *weight* alternatif global sesuai rumus 1. Hasil *weight* alternatif global yang diperoleh dari AHP-GA ditunjukkan oleh Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Peringkat *Platform* Sosial Media (AHP-GA)

alternatif	<i>weight</i> alternatif global	peringkat
Facebook	0.29730	1
Instagram	0.21610	2
Twitter	0.15046	4
YouTube	0.15429	3
Pinterest	0.06776	5
LinkedIn	0.04720	7
TikTok	0.06690	6

3.3. Pengujian *Popsize*

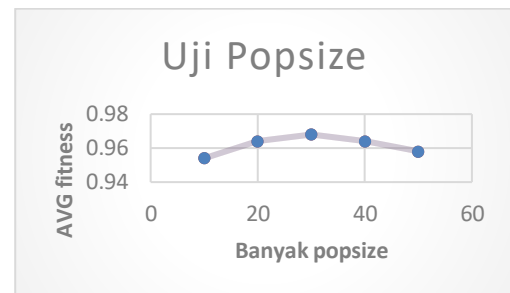
Pada awalnya terdapat 4 *parent*, kemudian *parent* tersebut melakukan reproduksi menggunakan operator *one-cut-point crossover* dan *swapping* mutasi. Hasil dari reproduksi tersebut menghasilkan *offspring*. Penelitian ini menentukan *crossover rate* = 0.5 sehingga terdapat $0.5 \times 4 = 2$ *offspring* yang dihasilkan dari *crossover*. Sedangkan *mutation rate* = 0.5 sehingga terdapat $0.5 \times 4 = 2$ *offspring* yang dihasilkan dari mutasi. Data *parent* dan *child* yang dihasilkan ditunjukkan pada Tabel 7. Data C1 sampai C4 adalah hasil dari *crossover* dan C5 sampai C6 adalah hasil dari mutasi. Data pada Tabel 7 merupakan *parent* dan *child* generasi pertama.

Tahapan selanjutnya adalah melakukan seleksi menggunakan *elitism* yaitu mengurutkan nilai *fitness* tertinggi ke terendah. Hasilnya adalah P1 dan P2 merupakan individu yang terpilih karena memiliki nilai *fitness* yang paling tinggi.

Penelitian ini melakukan uji jumlah populasi guna mengetahui ukuran populasi untuk mendapatkan solusi terbaik. *Popsize* yang akan diuji adalah 10 sampai dengan 50 dengan CR=0.5 dan MR=0.5 dengan 5 kali percobaan, sehingga diperoleh hasil seperti yang ditunjukkan Gambar 3.

Berdasarkan grafik pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan nilai *fitness* yang dihasilkan seiring dengan meningkatnya ukuran *popsize*. Oleh karena itu dapat ditarik kesimpulan bahwa *popsize* (jumlah populasi) mempengaruhi nilai

fitness. Rata-rata nilai *fitness* yang paling rendah berada pada *popsize* 10, lalu terus bertambah sampai menuju puncaknya di *popsize* 30. Hal ini mengindikasikan bahwa dengan meningkatnya *popsize* maka memungkinkan terdapat keberagaman individu. Setelah mencapai puncak di *popsize* 30, terjadi penurunan pada *popsize* 40 dan 50, sehingga membuktikan bahwa dengan *popsize* yang semakin tinggi tidak menjamin menghasilkan *fitness* yang lebih baik. Hal ini terjadi karena *popsize* yang terlalu besar dapat menyebabkan waktu komputasi yang dibutuhkan menjadi semakin lama.



Gambar 3. Grafik uji *popsiz*

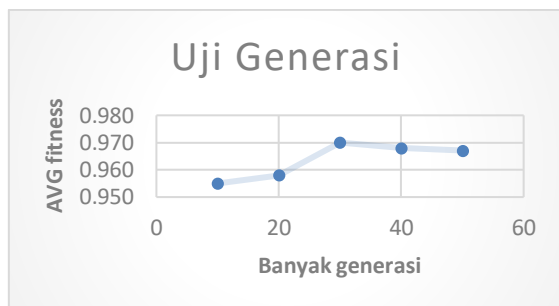
3.4. Pengujian Generasi

Penelitian ini juga menguji generasi guna mengetahui seberapa banyak generasi yang optimal. Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali dengan generasi kelipatan 10. Hasil dari tiap generasi akan dicari rata-rata nilai *fitness*, sehingga diperoleh hasil seperti yang ditunjukkan Gambar 4.

Berdasarkan grafik pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa semakin banyak generasi maka dapat meningkatkan nilai *fitness*. Nilai paling rendah berada pada saat generasi 10 dan seiring bertambahnya generasi ke 20 dan 30 maka nilai *fitness* akan cenderung naik juga. Hal ini membuktikan bahwa semakin banyak jumlah generasi maka proses evolusi akan semakin sering terjadi. Tiap generasinya akan melakukan *crossover* dan mutasi, sehingga hal ini berpengaruh pada semakin beragamnya individu yang dihasilkan dan membantu menemukan solusi yang lebih baik. Jumlah generasi mencapai titik konvergen pada saat generasi 30 dan untuk generasi selanjutnya grafiknya semakin melandai.

Tabel 7. *Parent* dan *Child*

	kromosom							<i>fitness</i>			
p1	3	5	0.5	7	5	2	0.1	0.3	7	5	0.97
p2	9	8	7	5	6	0.25	2	1	0.1	9	0.97
p3	1	3	0.5	6	5	2	0.1	0.3	7	5	0.96
p4	2	0.2	4	5	2	3	4	2	3	2	0.96
c1	3	5	0.5	7	5	2	0.14	0.3	7	5	0.95
c2	2	0.1	0.3	7	5	3	5	0.5	7	5	0.96
c3	9	8	7	5	6	3	4	2	3	2	0.95
c4	3	4	2	3	2	9	8	7	5	6	0.95
c5	6	0.2	4	5	2	3	4	2	3	2	0.96
c6	3	4	2	3	2	9	8	7	5	2	0.95



Gambar 4. Grafik uji generasi

3.5. Perbandingan Hasil Peringkat AHP dan AHP-GA

Perlu dilakukan analisis perbandingan terkait hasil peringkat AHP dan AHP-GA. Hal ini dilakukan untuk mengevaluasi tingkat kesesuaian kromosom yang terbentuk. Penelitian ini menggunakan rumus *Spearman Corellation* untuk menghitung nilai *fitness*. *Spearman Corellation* dipilih karena dapat mengukur hubungan antara variabel berdasarkan perangkian tiap variabelnya (Bimawijaya et al., 2016). Sebelumnya telah dihasilkan perangkian yang ditunjukkan Tabel 3 untuk AHP saja dan Tabel 6 untuk AHP-GA. Rumus Korelasi Spearman yang digunakan adalah

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n^3 - n} \quad (2)$$

Dimana:

d_i^2 = kuadrat dari selisih peringkat

n = panjangnya gen

Hasil perhitungan yang menggunakan *Spearman Corellation* ditunjukkan Tabel 8. Hasil $\sum d^2$ sesuai Tabel 8 dimasukkan ke dalam rumus (2), sehingga ditemukan tingkat korelasi yang dihasilkan oleh AHP saja adalah 0.95 dan yang dihasilkan oleh AHP-GA adalah 0.97. Berdasarkan hal ini, terdapat peningkatan hasil yang signifikan dan membuat akurasi yang dihasilkan meningkat dari 95% ke 97% yang dihasilkan melalui perhitungan *fitness* yang menggunakan rumus *Spearman Correlation*.

	AHP	AHP-GA	Forbes	d ₁	d ₂	d ₁ ²	d ₂ ²
Facebook	1	1	1	0	0	0	0
Instagram	2	2	2	0	0	0	0
Twitter	4	4	3	1	-1	1	1
YouTube	3	3	4	-1	-1	1	1
Pinterest	6	5	5	-1	0	1	0
LinkedIn	7	7	6	1	1	1	1
TikTok	5	6	7	1	-1	4	1
				$\sum d^2$		8	4

4. KESIMPULAN

Pemilihan *platform* media sosial untuk sarana promosi merupakan suatu tantangan bagi *marketer* perusahaan besar ataupun mikro. Salah satu tujuan penelitian ini adalah memberikan rekomendasi

platform media sosial sehingga tujuan promosi menjadi semakin optimal. Peringkat pertama diraih oleh Facebook, kemudian disusul Instagram, YouTube, Twitter, Pinterest, TikTok, dan LinkedIn. Dengan demikian Facebook, Instagram, dan Youtube merupakan 3 media sosial yang paling efektif untuk melakukan promosi. Hasil pemeringkatan ini dapat digunakan *marketer* untuk membuat keputusan terkait pemilihan *platform* media sosial untuk melakukan promosi.

Pemeringkatan tersebut berhasil dikembangkan dengan pendekatan yang mengintegrasikan AHP-GA untuk mengoptimasi *weight* AHP untuk rekomendasi *platform* media sosial sebagai sarana promosi digital. Optimasi yang dilakukan terbukti dapat meningkatkan keakuratan peringkat yang dihasilkan. Hal ini dibuktikan dengan perhitungan yang dilakukan menggunakan Korelasi Spearman yang menghasilkan peningkatan akurasi dari 95% ke 97%. Terjadi peningkatan akurasi sebanyak 2% setelah menggunakan AHP-GA dibandingkan hanya menggunakan AHP saja.

Penelitian ini juga berhasil menarik kesimpulan terkait bidang AHP-GA yang menyatakan bahwa *popsize* mempengaruhi nilai *fitness*. Semakin meningkatnya *popsize* maka terjadi peningkatan nilai *fitness* juga karena memungkinkan terdapat keberagaman individu yang dihasilkan. Akan tetapi, *popsize* yang semakin meningkat tidak menjamin menghasilkan nilai *fitness* yang lebih baik. Hal ini terjadi karena *popsize* yang terlalu besar menyebabkan waktu komputasi yang dibutuhkan juga semakin lama.

Selain itu, hasil pengujian generasi membuktikan bahwa semakin banyaknya jumlah generasi maka proses evolusi akan semakin sering terjadi. Tiap generasinya akan melakukan *crossover* dan mutasi, sehingga hal ini berpengaruh pada semakin beragamnya individu yang dihasilkan. Pada saat jumlah generasi mencapai titik konvergen, maka nilai *fitness* yang dihasilkan akan semakin melandai.

DAFTAR PUSTAKA

- ACHU, A. L., THOMAS, J., & REGHUNATH, R. 2020. Multi-Criteria Decision Analysis for Delineation of Groundwater Potential Zones in A Tropical River Basin Using Remote Sensing, GIS and Analytical Hierarchy Process (AHP). *Groundwater for Sustainable Development*, 10. <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2020.100365>
- ALY, M. F., & EL-HAMEED, H. M. A. 2013. Integrating AHP and Genetic Algorithm Model Adopted for Personal Selection. *International Journal of Engineering Trends and Technology*, 6(5). <http://www.ijettjournal.org>
- BALAJI, M. S., BEHL, A., JAIN, K., BAABDULLAH, A. M., GIANNAKIS, M., SHANKAR, A., & DWIVEDI, Y. K. 2023. Effectiveness of B2B Social Media Marketing: The Effect of Message Source and Message

- Content on Social Media Engagement. *Industrial Marketing Management*, 113, 243–257.
<https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2023.06.011>
- BALUCH, A. 2023. Social Media Marketing in 2023: The Ultimate Guide. [online] Tersedia di: <
<https://www.forbes.com/advisor/business/social-media-marketing/>> [Diakses 18 Juli 2023]
- BIMAWIJAYA, S. I., HARJITO, B., & PALGUNADI, S. 2016. Optimization Two-Stages Tsukamoto Fuzzy Method Using Genetic Algorithm for Selecting Employees (Case Study: Bio-2000 Company). *digilib.uns.ac.id*
- CHRISNIYANTI, A., & FAH, C. T. 2022. The Impact of Social Media Marketing on Purchase Intention of Skincare Products Among Indonesian Young Adults. *Eurasian Journal of Social Sciences*, 10(2), 68–90.
<https://doi.org/10.15604/ejss.2022.10.02.001>
- HAMDAN, S., & JARNDAL, A. 2017. A Two Stage Green Supplier Selection and Order Allocation Using AHP and Multi-Objective Genetic Algorithm Optimization. 2017 7th *International Conference on Modeling, Simulation, and Applied Optimization (ICMSAO)*.
<https://doi.org/10.1109/ICMSAO.2017.7934843>
- KARCZMARCZYK, A., JANKOWSKI, J., & WĄTRÓBSKI, J. 2018. Multi-Criteria Decision Support for Planning and Evaluation of Performance of Viral Marketing Campaigns in Social Networks. *PLoS ONE*, 13(12).
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209372>
- KHAMALUDIN, SYAM, S., RISMANINGSIH, F., LUSIANI, ARLIANTI, L., HERLANI, A. F., FAHLEVI, M., RAHMADI, R., WINDYASARI, V. S., & WIDIYATUN, F. 2021. The Influence of Social Media Marketing, Product Innovation and Market Orientation on Indonesian SMEs Marketing Performance. *International Journal of Data and Network Science*, 6(1), 9–16.
<https://doi.org/10.5267/J.IJDNS.2021.11.002>
- KUSUMASONDJAJA, S. 2018. The Roles of Message Appeals and Orientation on Social Media Brand Communication Effectiveness: An Evidence from Indonesia. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 30(4), 1135–1158. <https://doi.org/10.1108/APJML-10-2017-0267>
- LAMBORA, A., GUPTA, K., & CHOPRA, K. 2019. Genetic Algorithm - A Literature Review. 2019 *International Conference on Machine Learning, Big Data, Cloud and Parallel Computing (COMITCon)*, 380–384.
<https://doi.org/10.1109/COMITCon.2019.8862255>
- MASKUROH, N., FAHLEVI, M., IRMA, D., RITA, & RABIAH, A. S. 2022. Social Media as A Bridge to E-Commerce Adoption in Indonesia: A Research Framework for Repurchase Intention. *International Journal of Data and Network Science*, 6(1), 107–114.
<https://doi.org/10.5267/J.IJDNS.2021.9.017>
- MOUSSAOUI, F., CHERRARED, M., KACIMI, M. A., & BELARBI, R. 2018. A Genetic Algorithm to Optimize Consistency Ratio in AHP Method for Energy Performance Assessment of Residential Buildings—Application of Top-Down and Bottom-Up Approaches in Algerian Case Study. *Sustainable Cities and Society*, 42, 622–636.
<https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.08.008>
- PRAMESTI, F., WIBAWA, B. M., & SINANSARI, P. 2020. Analisis Penentuan Prioritas Platform Media Sosial pada Performa Pemasaran UKM: Kasus di Kota Surabaya. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 9(1), D21–D26.
<https://doi.org/10.12962/j23373520.v9i1.50604>
- PUTRI, M. A., & FIRDAUS MAHMUDY, W. 2016. Optimization of Analytic Hierarchy Process Using Genetic Algorithm for Selecting Tutoring Agencies in Kampung Inggris Pare. 2016 *International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems (ICACSIS)*, 227–232.
<https://doi.org/10.1109/ICACSIS.2016.7872740>
- SAATY, THOMAS L (1993): The Analytical Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation. Pittsburgh, University of Pittsburgh Pers
- SILVIA, S. 2019. The Importance of Social Media and Digital Marketing to Attract Millennials' Behavior as A Consumer. *JOURNAL OF INTERNATIONAL BUSINESS RESEARCH AND MARKETING*, 4(2), 7–10.
<https://doi.org/10.18775/jibrm.1849-8558.2015.42.3001>
- SUHARTO, JUNAEDI, W. R., MUHDAR, H. M., FIRMANSYAH, A., & SARANA. 2022. Consumer Loyalty of Indonesia E-Commerce SMEs: The Role of Social Media Marketing and Customer Satisfaction. *International Journal of Data and Network Science*, 6(2), 383–390.
<https://doi.org/10.5267/j.ijdns.2021.12.016>
- TAVANA, M., MOMENI, E., REZAEINIYA, N., MIRHEDAYATIAN, S. M., & REZAEINIYA, H. 2013. A Novel Hybrid Social Media Platform Selection Model Using Fuzzy ANP and COPRAS-G. *Expert Systems with Applications*, 40(14), 5694–5702.
<https://doi.org/10.1016/j.eswa.2013.05.015>
- TIAGO, M. T. P. M. B., & VERÍSSIMO, J. M. C. 2014. Digital Marketing and Social Media:

Why Bother? *Business Horizons*, 57(6), 703–708.

<https://doi.org/10.1016/j.bushor.2014.07.002>

VENKATESAN, K., KARTHIKEYAN, R., VENKATESAN, K. G. S., & CHANDRASEKAR, A. 2019. A Comparison of Strengths and Weaknesses for Analytical Hierarchy Process Software Tools View project Multi-Cloud Methodology of Trusted Third Party in Multiple Double Encryption Security Mechanism View Project A Comparison of Strengths and Weaknesses for Analytical Hierarchy Process. *Article in Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences*, 57. www.jchps.com

ZHANG, R., GAO, C., CHEN, X., LI, F., YI, D., & WU, Y. 2023. Genetic Algorithm Optimised Hadamard Product Method for Inconsistency Judgement Matrix Adjustment in AHP and Automatic Analysis System Development. *Expert Systems with Applications*, 211. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.118689>