

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terkait

Kajian penelitian terdahulu dilakukan untuk memahami perkembangan penerapan metode *AHP* dan *TOPSIS* dalam sistem pendukung keputusan, khususnya pada kasus pemilihan *smartphone*. Studi tersebut dianalisis untuk mengidentifikasi pendekatan, kriteria yang digunakan, serta hasil yang diperoleh. Berikut penelitian sebelumnya dalam lima tahun terakhir.

Tabel 1. Penelitian Terkait

No	Peneliti	Keterangan Penelitian
(1)	(2)	(3)
1	Moh. Zulkifli Katili, Lanto Ningrayati Amali, Mohamad Syafri Tuloli (2021) [8]	Judul : Implementasi Metode <i>AHP-TOPSIS</i> Dalam Sistem Pendukung Rekomendasi Mahasiswa Berprestasi Metode : <i>AHP-TOPSIS</i> Software : PHP, framework Laravel, dan database MySQL. Hasil Penelitian : Rekomendasi mahasiswa berprestasi ditentukan menggunakan <i>AHP</i> untuk pembobotan kriteria IPK, kegiatan, dan prestasi, serta <i>TOPSIS</i> untuk proses pemeringkatan alternatif dengan pengujian <i>black-box</i> dan <i>white-box</i> .
2	Frendiza Nawandi, Azzam Muzhaffar, Muhammad Ramadhika Putra Tamtomo, Resad Setyadi (2023) [9]	Judul: Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone Bekas Menerapkan Metode <i>SAW</i> Metode: <i>SAW</i> Hasil Penelitian: Pemilihan <i>smartphone</i> bekas dilakukan menggunakan metode <i>SAW</i> berdasarkan kriteria harga, kamera, RAM, memori, prosesor, baterai, dan berat, dengan MI 10T Pro memperoleh nilai tertinggi 91,1.
3	Rian Ardianto, Asti Herliana, Annisa Risqi Sulistya Kusuma Wardhani, Tb. Dedy Fuady,	Judul: Pemberian Kredit Telepon Seluler Menggunakan Metode <i>TOPSIS</i> Pada Mars Phone Cell Tasikmalaya Metode: <i>TOPSIS</i> Hasil Penelitian:

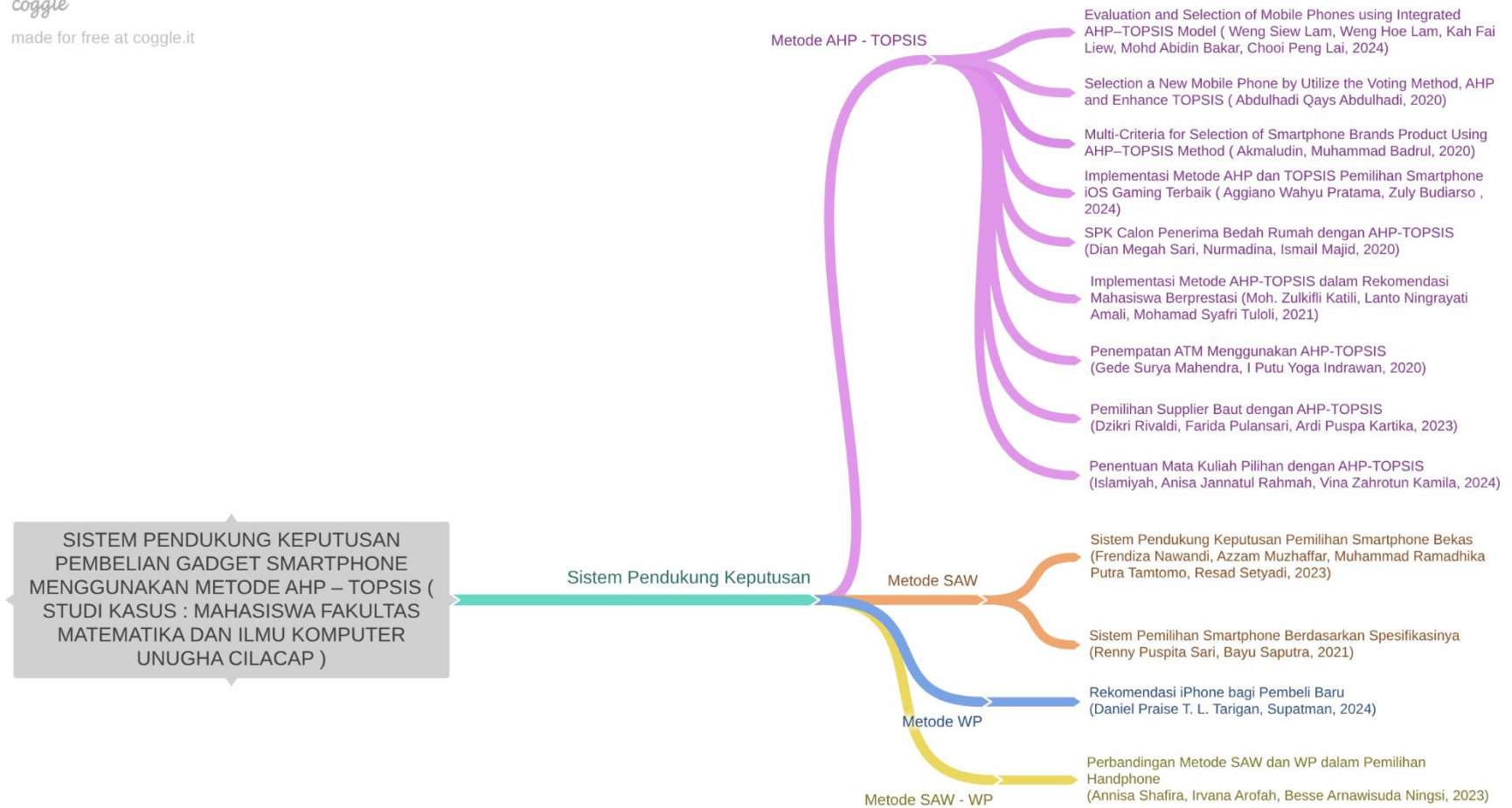
	Dasril Aldo (2022) [10]	Penilaian kelayakan kredit telepon seluler dilakukan menggunakan metode <i>TOPSIS</i> melalui perhitungan jarak <i>Euclidean</i> terhadap solusi ideal positif dan negatif untuk menentukan alternatif terbaik.
4	Renny Puspita Sari, Bayu Saputra (2021) [11]	Judul: Sistem Pemilihan Smartphone Berdasarkan Spesifikasinya Pada Mahasiswa Sistem Informasi Universitas Tanjungpura Menggunakan Metode <i>Simple Additive Weighting (SAW)</i> Metode: <i>SAW</i> Hasil Penelitian: Seleksi <i>smartphone</i> menggunakan metode <i>SAW</i> berdasarkan spesifikasi <i>chipset</i> , RAM/ROM, ukuran layar, dan harga dengan Oppo A92 memperoleh nilai tertinggi.
5	Ferdy Febriyanto, Ibnur Rusi (2020) [12]	Judul: Penerapan Metode <i>Simple Additive Weighting</i> Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphones Metode: <i>SAW</i> Software : Web-based, PHP, MySQL Hasil Penelitian: Penentuan <i>smartphone</i> terbaik dilakukan menggunakan metode <i>SAW</i> dengan kriteria layar, kamera, RAM, <i>chipset</i> , dan harga, dimana Oppo A92 memperoleh nilai tertinggi 97,5.
6	Ika Alfiah Noviana, Zuly Budiarto (2023) [13]	Judul: Implementasi Metode <i>AHP</i> dan <i>TOPSIS</i> dalam Penentuan <i>Smartphone Gaming</i> . Metode: <i>AHP – TOPSIS</i> Software : PHP dan MySQL Hasil Penelitian: Penelitian ini menunjukkan bahwa Redmi Note 9 Pro memperoleh nilai tertinggi (0.787), diikuti Realme 8 (0.76), dan Redmi Note 8 terendah (0.127), membuktikan sistem efektif dalam memilih <i>smartphone</i> berdasarkan kriteria yang ditentukan
7	Gede Surya Mahendra, I Putu Yoga Indrawan (2020) [14]	Judul: Metode <i>AHP-TOPSIS</i> Pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penempatan <i>Automated Teller Machine (ATM)</i> Metode: <i>AHP - TOPSIS</i>

		Hasil Penelitian: Penentuan lokasi penempatan ATM menggunakan kombinasi metode <i>AHP</i> untuk pembobotan kriteria dan <i>TOPSIS</i> untuk pemeringkatan alternatif dengan akurasi 84,21%.
8	Dzikri Rivaldi, Farida Pulansari, Ardi Puspa Kartika (2023) [15]	Judul: Analisis Pemilihan Supplier Baut Menggunakan Metode <i>AHP-TOPSIS</i> PT. Stechoq Robotika Indonesia. Metode: <i>AHP - TOPSIS</i> Hasil Penelitian: Pemilihan supplier baut dilakukan menggunakan metode <i>AHP</i> dan <i>TOPSIS</i> dengan Supplier 7 memperoleh nilai preferensi tertinggi.
9	Dian Megah Sari, Nurmadina, Ismail (2020) [16]	Judul: Implementasi Metode <i>AHP</i> dan <i>TOPSIS</i> pada Sistem Pendukung Keputusan Calon Penerima Bedah Rumah. Metode: <i>AHP – TOPSIS</i> Hasil Penelitian : Rekomendasi calon penerima bantuan bedah rumah ditentukan menggunakan metode <i>AHP</i> dan <i>TOPSIS</i> dengan tingkat akurasi 88%.
10	Moh Maulidin Mahdi, Ali Mahmudi, Suryo Adi Wibowo (2025) [17]	Judul: Sistem Pengambilan Keputusan Pemilihan Smartphone Menggunakan Metode <i>AHP</i> dan <i>SAW</i> Metode: <i>AHP & SAW</i> Hasil Penelitian: Sistem pemilihan smartphone menggunakan <i>AHP</i> untuk pembobotan kriteria dan <i>SAW</i> untuk pemeringkatan dengan akurasi 97%.
11	Weng Siew Lam, Weng Hoe Lam, Kah Fai Liew, Mohd Abidin Bakar, Chooi Peng Lai (2024) [18]	Judul: <i>Evaluation and Selection of Mobile Phones using Integrated AHP–TOPSIS Model</i> Metode: <i>AHP & TOPSIS</i> Hasil Penelitian: Model integrasi <i>AHP–TOPSIS</i> digunakan untuk menentukan prioritas kriteria dan peringkat merek <i>smartphone</i> berdasarkan preferensi mahasiswa.
12	Abdulhadi Qays Abdulhadi (2020) [19]	Judul: <i>Selection a New Mobile Phone by Utilize the Voting Method, AHP and Enhance TOPSIS</i> Metode: Voting, <i>AHP & TOPSIS</i> Hasil Penelitian: Pemilihan <i>smartphone</i> terbaik dilakukan menggunakan kombinasi metode <i>Voting</i>, <i>AHP</i>, dan <i>TOPSIS</i> berdasarkan beberapa kriteria spesifikasi.

13	Akmaludin, Muhammad Badrul (2020) [20]	Judul: <i>Multi-Criteria for Selection of Smartphone Brands Product Using AHP–TOPSIS Method</i> Metode: AHP & TOPSIS Hasil Penelitian: Pemeringkatan merek <i>smartphone</i> dilakukan menggunakan metode <i>AHP</i> dan <i>TOPSIS</i> dengan Samsung memperoleh peringkat tertinggi.
14	Aggiano Wahyu Pratama, Zuly Budiarso (2024) [21]	Judul: <i>Implementasi Metode AHP dan TOPSIS Pemilihan Smartphone iOS Gaming Terbaik</i> Metode: AHP & TOPSIS Hasil Penelitian: Pemilihan <i>smartphone</i> iOS untuk gaming menggunakan metode <i>AHP</i> dan <i>TOPSIS</i> dengan iPhone 12 Pro Max memperoleh nilai tertinggi.

Sumber : Buku Panduan Penulisan Karya Ilmiah (2023)

Adapun Gap penelitian terletak pada topik, objek, dan implementasi sistem. Studi sebelumnya umumnya membahas pemilihan *smartphone* bekas atau produk secara umum, sedangkan kajian ini berfokus pada pemilihan *smartphone* baru bagi mahasiswa FMIKOM UNUGHA Cilacap menggunakan metode *AHP–TOPSIS* untuk menghasilkan rekomendasi yang lebih objektif sesuai kebutuhan pengguna.



Gambar 1. Mind Map Penelitian Terkait

B. Landasan Teori

1. Sistem Pendukung Keputusan

Dalam kegiatan organisasi maupun perusahaan, proses penentuan keputusan sering dibantu oleh suatu sistem berbasis komputer *SPK*. Pendekatan ini memanfaatkan data, informasi, serta pengetahuan untuk membantu pengguna menganalisis berbagai alternatif sehingga keputusan yang diambil dapat lebih tepat, terutama ketika menghadapi permasalahan yang kompleks [22].

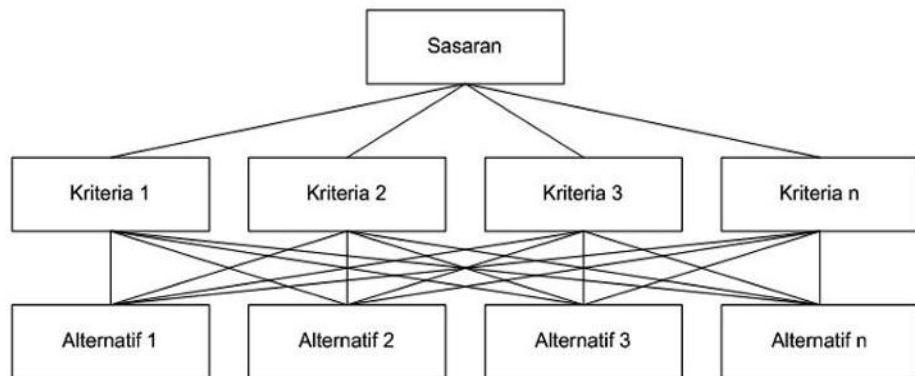
2. AHP

Metode *AHP* (*Analytic Hierarchy Process*) ialah metode pengambilan keputusan multikriteria yang diperkenalkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1970-an. Pendekatan ini digunakan untuk menentukan tingkat prioritas berbagai kriteria dan alternatif melalui perbandingan berpasangan berdasarkan preferensi relatif [23]. Tahapan penerapan metode *AHP* menurut Saaty (2008) dijelaskan sebagai berikut [24]:

- a. Permasalahan disusun dalam bentuk struktur hierarki yang terdiri dari tujuan utama, kriteria penilaian, serta alternatif yang akan dievaluasi.
- b. Perbandingan antar elemen dalam setiap tingkat hierarki dilakukan untuk menentukan tingkat kepentingan relatif masing-masing komponen.
- c. Nilai penilaian yang diperoleh kemudian digabungkan untuk menghasilkan bobot prioritas secara keseluruhan dalam struktur hierarki.
- d. Konsistensi hasil penilaian selanjutnya diperiksa guna memastikan bahwa perbandingan yang dilakukan masih berada dalam batas yang dapat diterima.
- e. Alternatif dengan nilai prioritas tertinggi dipilih sebagai keputusan akhir berdasarkan hasil perhitungan yang diperoleh.

Pendekatan *AHP* digunakan untuk menilai tingkat kepentingan setiap kriteria melalui perbandingan berpasangan sehingga diperoleh urutan prioritas yang jelas. Melalui tahapan analisis tersebut, berbagai alternatif dapat dievaluasi secara terstruktur sehingga keputusan yang dihasilkan menjadi lebih rasional [25]. Penentuan bobot kriteria dengan pendekatan *AHP* dilakukan melalui beberapa tahapan analisis yang saling berkaitan sebagaimana dijelaskan pada langkah-langkah berikut [14], [26]:

a. Struktur hierarki Proses



Gambar 2. Struktur hierarki Proses

b. Skala Intensitas Kepentingan atau disebut juga Skala Penilaian Hierarki

Tabel 2. Skala Intensitas Kepentingan

Nilai	Makna	Penjelasan
1	Kepentingan setara	Kedua kriteria memiliki tingkat kepentingan yang sama
3	Sedikit lebih dominan	Salah satu kriteria dinilai sedikit lebih penting dibandingkan kriteria lainnya
5	Lebih dominan	Salah satu kriteria mempunyai tingkat kepentingan yang lebih tinggi
7	Dominan kuat	Salah satu kriteria dianggap jauh lebih penting daripada kriteria lainnya
9	Dominan mutlak	Salah satu kriteria memiliki pengaruh yang sangat besar dalam pengambilan keputusan
2,4,6,8	Nilai perantara	Digunakan apabila tingkat kepentingan berada di antara dua nilai utama

c. Penyusunan Matriks Perbandingan Berpasangan :

Tabel 3. Matriks Perbandingan Berpasangan

Kriteria	K1	K2	K3	Kn
K1	a11	a12	a13	a1n
K2	a21	a22	a23	a2n
K3	a31	a32	a33	a3n
Km	am1	am2	am3	amn

Kriteria baris dan kolom yang nilainya sama harus bernilai 1, nilai didapat berdasarkan Skala Intensitas Kepentingan dikarenakan nilai keduanya sama penting.

d. Jumlah perbandingan antar elemen pada metode *AHP* dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\left(n \frac{(n-1)}{2} \right) \quad (1)$$

di mana n menunjukkan jumlah elemen yang dibandingkan.

e. Langkah berikutnya adalah menentukan nilai *eigen* untuk mengevaluasi tingkat konsistensi dari penilaian yang diberikan. Apabila hasil pengujian menunjukkan nilai yang tidak konsisten, maka proses penilaian perlu dilakukan kembali.

f. Konsep *eigenvector* :

1) Jika *A* merupakan matriks perbandingan berpasangan, maka vektor bobot dapat dituliskan sebagai berikut:

$$(A) (W^T) = (N) (W^T) \quad (2)$$

Keterangan :

A : Matriks perbandingan berpasangan

W^T : Vektor bobot *transpose*

N : Jumlah kriteria

Perhitungan nilai bobot tersebut dapat diperoleh melalui pendekatan berikut.

a) Menormalkan setiap kolom j dalam matriks A, sehingga:

$$\sum_i a(i, j) = 1 \text{ disebut sebagai } A'$$

b) Untuk setiap baris *i* dalam *A'*, hitunglah nilai rata – ratanya :

$$W_i = \frac{1}{n} \sum_j a'_{ij} \quad (3)$$

Dengan W_i adalah bobot tujuan ke-i dari vektor bobot

- 2) Tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian konsistensi pada struktur hierarki. Misalnya A merupakan matriks perbandingan berpasangan dan w adalah vektor bobot, maka tingkat konsistensi bobot tersebut dapat dianalisis melalui langkah berikut:
- Hitung vektor bobot (A) (W^T)
 - Hitung indeks konsistensi :

$$CI = \frac{t - n}{n - 1} \quad (4)$$

Keterangan :

CI : *Consistency Index*

t : Nilai eigen maksimum dari matriks

n : Jumlah kriteria

- Nilai *Random Index* R_{in} diperoleh dari rata – rata CI yang digunakan berdasarkan tabel *Random Index*

Tabel 4. Random Indeks

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,54	1,56

- Hitung rasio konsistensi :

$$CR = \frac{CI}{RIn} \quad (5)$$

Keterangan :

- Jika $CI = 0$, maka struktur hierarki dinyatakan konsisten
- Jika $CR < 0,1$, maka tingkat konsistensi masih dapat diterima
- Jika $CR > 0,1$, maka struktur hierarki dianggap tidak konsisten.

3. TOPSIS

Pendekatan *TOPSIS* pertama kali dikenalkan oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981 sebagai teknik pengambilan keputusan multikriteria [27]. Konsep utama metode ini menentukan alternatif terbaik berdasarkan kedekatan terhadap solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif menggunakan perhitungan jarak *Euclidean* [28]. Tahapan penggunaan *TOPSIS* dijelaskan sebagai berikut [14]:

- a. Nilai kinerja alternatif A_i terhadap setiap kriteria C_j dinormalisasi menggunakan persamaan:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (6)$$

Keterangan :

r_{ij} : Nilai normalisasi

x_{ij} : Nilai alternatif ke- i pada kriteria ke- j

m : Jumlah alternatif

$\sum_{i=1}^m x_{ij}^2$: Jumlah nilai kuadrat dari semua nilai pada kriteria j

- b. Nilai normalisasi kemudian dikalikan dengan bobot kriteria untuk memperoleh matriks normalisasi terbobot:

$$y_{ij} = w_i \cdot r_{ij} \quad (7)$$

Keterangan :

Y_{ij} : matriks normalisasi terbobot

w_i : Bobot kriteria i

r_{ij} : Nilai normalisasi

- c. Solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negatif (A^-) ditentukan dari nilai maksimum dan minimum setiap kriteria:

$$\begin{aligned} A^+ &= (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+) \\ A^- &= (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-) \end{aligned} \quad (8)$$

Dengan

$$y_j^+ = \begin{cases} \min_{iyij} \rightarrow \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \min_{iyij} \rightarrow \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

$$y_j^- = \begin{cases} \min_{iyij} \rightarrow \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \min_{iyij} \rightarrow \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

- d. Jarak antara setiap alternatif A_i terhadap solusi ideal positif (*positive distance*) dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2} \rightarrow i = 1, 2, \dots, m \quad (9)$$

- e. Jarak alternatif A_i terhadap solusi ideal negatif (*negative distance*) diperoleh melalui persamaan berikut:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2} \rightarrow i = 1, 2, \dots, m \quad (10)$$

- f. Nilai preferensi setiap alternatif (V_i) dihitung menggunakan rumus:

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (11)$$

Nilai V_i yang lebih tinggi menunjukkan bahwa alternatif A_i memiliki tingkat prioritas yang lebih baik untuk dipilih.

4. Perancangan

Perancangan mencakup kegiatan penyusunan serta pengembangan sistem baru maupun penyempurnaan sistem yang sudah berjalan. Proses tersebut mempertimbangkan aspek teknis, fungsi sistem, dan kebutuhan pengguna agar solusi yang dihasilkan lebih efektif [29].