Jurnal PASTI (Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri)
Vol. 19, No. 3, Desember 2025, 366-377
p-ISSN 2085-5869/ e-ISSN 2598-4853

Pendekatan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan Simulasi *Monte Carlo* dalam Sistem Pendukung Keputusan

Chendrasari Wahyu Oktavia[1*], Astria Hindratmo [2], Onny Purnamayudhia[3]
[1,2,3)] Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Wijaya Putra
Jl. Pondok Benowo Indah No 1-3, Jerawat, Kec. Pakal, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia
Email: chendrasariwahyu@uwp.ac.id[*]

(Diterima: 27-10-2025; Direvisi: 18-12-2025; Disetujui: 22-12-2025)

Abstrak

Pilihan lokasi merupakan faktor yang sangat penting untuk keberhasilan usaha. Pemilihan lokasi yang tepat membantu pelaku usaha dalam memperkenalkan produknya untuk dikenal dan dekat dengan pelanggan sebagai bentuk pemasaran produk. Namun, menentukan pemilihan lokasi tidaklah mudah dan diperlukan pengambilan keputusan yang matang dan cermat karena banyak faktor yang terlibat di dalam penentuan pemilihan lokasi yang perlu diperhatikan. Jika pemilihan lokasi tidak tepat maka berdampak pada timbulnya biaya yang cukup besar dan keberlangsungan usaha. Oleh karena itu, penelitian ini melihat dari sisi penentuan lokasi dan jumlah penjualan harian (pcs) menjadi penting sehingga pendekatan yang digunakan adalah *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk pemilihan lokasi dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang terlibat serta simulasi *monte carlo* untuk melakukan prediksi terhadap alternatif lokasi yang terpilih. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan alternatif lokasi cabang usaha baru meggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan menentukan penjualan (pcs) es teh menggunakan simulasi *monte carlo*. Hasil yang diperoleh dari AHP adalah prioritas kriterianya adalah lokasi dan alternatif lokasinya adalah area kebraon. Besarnya tingkat akurasi dari simulasi *monte carlo* sebesar 71,91% dengan standard deviasi 18,17 dan tingkat erorrnya adalah 27,26.

Kata kunci: Akurasi; *Analytical Hierarchy Process;* Pemilihan Lokasi; Usaha Es Teh; Simulasi *Monte Carlo*

Abstract

Location selection is a crucial factor for business success. Selecting the right location helps business owners introduce their products to customers and engage them as a form of marketing. However, choosing a location is not easy and requires careful and thorough decision-making because many factors are involved. Incorrect location selection can result in significant costs and impact business continuity. Therefore, this study examines the importance of location selection and the number of daily sales (pcs). The approach used is the analytical hierarchy process (AHP) for location selection, considering the factors involved, and Monte Carlo simulations to predict the selected alternative locations. The purpose of this study is to determine alternative locations for new business branches using the Analytical Hierarchy Process (AHP) and to determine sales (pcs) of Z iced tea using Monte Carlo simulations. The results obtained from the AHP are that the priority criteria are location and the alternative location is the Kebraon area. From the results of processing using Monte Carlo simulation, the simulation results obtained were lower than the historical data and the level of accuracy obtained was 71,91%, standard deviation 18,17, dan error rate 27,26.

***Keywords*:** *Accuracy; Analytical Hierarchy Process; Location Selection; Iced Tea Business; Monte Carlo Simulation*

PENDAHULUAN

Di tengah persaingan usaha yang semakin meningkat dan dinamika pasar yang tidak dapat diprediksi secara pasti. Maka, tantangan yang terbesar bagi UMKM supaya bertahan dalam lingkungan persaingaan sekarang ini adalah faktor lokasi. Faktor lokasi menjadi faktor krusial bagi pelaku usaha. Peranan lokasi cukup penting agar usaha yang dijalankan mampu bersaing secara efektif, sehingga lokasi usaha haruslah strategis dan mudah terjangkau. Ketepatan pemilihan lokasi adalah dasar komponen yang penting perlu dipertimbangkan oleh pelaku usaha sebelum membuka usaha. Pemilihan lokasi yang tepat seringkali juga berdampak pada kesuksesan usaha.

Tanpa adanya pemilihan lokasi usaha yang matang dapat mengakibatkan target pelanggan yang diharapkan sebelumnya mengalami penurunan dan pengaruhnya bisa terjadi setelah mengalami kebangkrutan (Rinova & Imanuel.T, 2021). Lokasi adalah tempat berjalannya suatu bisnis baik barang maupun jasa yang mampu memberikan kenyamanan dan kepuasan tersendiri bagi seorang konsumen dan mempengaruhi keputusan membeli konsumen secara subjektif (Rini Mutianisa & Rusnandari Retno Cahyani, 2024). Lokasi diartikan sebagai tempat usaha dan melakukan kegiatan usaha untuk memperoleh barang maupun jasa, serta lokasi juga diartikan sebagai tempat usaha yang memberikan dampak untuk mempengaruhi keinginan seseorang konsumen untuk datang dan berbelanja (Simangunsong *et al*., 2024).

Pemilihan lokasi ditentukan oleh beberapa faktor antara lain: tingkat keramaina atau kepadatan penduduk, daya beli masyarakat sekitar, tingkat kompetisi dari jenis usaha yang sama, kemudahan akses lokasi, tingkat keamanan, kebersihan, anggaran untuk sewa/beli lokasi tempat usaha serta banyaknya usaha yang mendukung di sekitar lokasi. Penetapan lokasi yang tepat akan menghasilkan keputusan yang baik jika mempertimbangkan segmen pasar, tingkat keterjangkauan, biaya transportasi, dan supplier bahan baku mampu memaksimalkan pendapatan usaha (Rinova & Imanuel.T, 2021).

Menurut David Dermawan *et al*., 2025) setiap faktor ini memiliki dampak pengaruh yang berbeda-beda bergantung pada jenis usaha yang dijalankan. Menurut (Jamlean *et al*., 2022) lokasi yang harus diplih haruslah memiliki pertumbuhan dari sisi ekonomi sehingga keberlangsungan usaha dapat bertahan di masa akan datang. Namun, pengambilan keputusan dalam pembukaan lokasi cabang usaha bukanlah suatu hal yang mudah ditetapkan oleh pelaku usaha.

Dengan pemilihan lokasi usaha yang tepat, maka berdampak pada kesuksesan usaha itu sendiri, meminimalisir risiko negatif yang dihadapi oleh perusahaan, dan biaya yang ditimbulkan(Jamlean *et al*., 2022). Di sisi lain, pemilihan lokasi yang baik dan strategis apabila mampu meningkatkan aksesbilitas pelanggan, mengurangi biaya operasional, memberikan keunggulan kompetitif terhadap kompetitor, (Gunawan Sudarsono & Galih Whendasmoro, 2025) meningkatkan efisiensi biaya, dan meminimalkan risiko kegagalan usaha. Pemilihan lokasi yang tepat berpengaruh pada jumlah konsumen yang dapat dicakupnya, mendorong biaya yang begitu signifikan (Rini Mutianisa & Rusnandari Retno Cahyani, 2024).

Untuk itu diperlukan suatu sistem pendukung keputusan untuk membantu pelaku ushaa dalam menentukan lokasi usaha yang cukup strategis. Sebelum mengambil keputusan hendaknya melibatkan berbagai kriteria, namun adanya berbagai kriteria ini menghadapi kompleksitas dan subjektivitas yang cukup tinggi. Oleh karena itu, diperlukan sistem pendukung keputusan yang diterapkan dengan metode yang terstruktur dan objektif yaitu *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Pendekatan AHP ialah metode yang tepat dalam mendukung proses pengambilan keputusan dari permasalahan yang kompleks seperti masalah perencanaan, penentuan alternatif, penyusunan strategis, alokasi sumber,

penentuhan kebutuhan, peramalan kebutuhan, optimasi, perencanaan kinerja, dan pemecahan konflik (Susilowati & Hidayatulloh, 2019). Pendekatan AHP juga metode pengambilan keputusan yang menggunakan faktor-faktor logika, intuisi, pengalaman, pengetahuan, emosi, dan rasa untuk dioptimasi dalam proses yang sistematis.(Susilowati & Hidayatulloh, 2019). Menurut (Gunawan Sudarsono & Galih Whendasmoro, 2025), keunggulan AHP terletak pada kemampuannya untuk menggabungkan berbagai kriteria yang bersifat kualitatif dan kuantitatif serta mampu memberikan bobot yang sesuai berdasarkan pentingnya relatif dari masing-masing kriteria serta struktur yang berhirarki, memperhitungkan validitas sampai batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh para pengambilan keoutusan, dan memperhitungkan daya tahan atau ketahanan *output* analisis sensitivitas pengambilan keputusan (Aisyah & Putra, 2021).

Dalam penelitian ini juga permasalahan pemilihan lokasi cukuplah kompleks yang memerlukan penanganan yang tepat dan matang, yang mengarah pada presisi yang cukup tinggi. Oleh karena itu, permasalahan ini tidak hanya dilakukan dengan satu pendekatan, namun ada dua pendekatan yakni pendekatan AHP dan metode simulasi. Dalam penelitian ini, peneliti mencoba mengintegrasikan kedua metode tersebut terhadap permasalahan yang terjadi dimana metode AHP digunakan untuk menentukan kriteria dan aternatif lokasi yang terbaik berdasarkan perhitungan perbandingan berpasangan yang terstruktur sehingga keluaran dari AHP telah mempresentasikan permasalahan dengan melihat aspek keterkaitan satu kriteria dengan kriteria lain maupun aspek alternatif lokasi dengan lokasi lain. Selanjutnya, keluaran dari AHP berupa alternatif lokasi yang terbaik. Namun, alternatif lokasi yang terpilih ini hendaknya juga ditentukan besarnya pendapatan yang diperoleh di lokasi ini. Untuk mengetahui besatnya pendapatan, maka yang bisa dilakukan adalah melakukan prediksi pendapatan melalui simulasi. Simulasi yang digunakan adalah simulasi *monte carlo.*

Simulasi merupakan suatu perangkat uji coba untuk mendapatkan beberapa alternatif agar mendapatkan keputusan terbaik dan juga sebagai alat analisis yang handal untuk merencanakan, mendesain, dan mengontrol proses sistem yang kompleks (Asril, 2022). Model simulasi yaitu model yang menjelaskan kaitan hubungan sebab- akibat suatu sistem dalam model komputer dimana model simulasi juga menggambarkan *behavior* yang terjadi pada kondisi sebenarnya (Hasugian *et al*., 2022). Prediksi menggambarkan serangkaian kegiatan untuk memperkirakan nilai-nilai untuk periode mendatang berdasakan data historis. Menurut Hasugian *et al* (2022), simulasi *monte carlo* merupakan suatau metode analisis ketidakpastian yang bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kesalahan yang mempengaruhi sensitivitas, kinerja, atau keandalan dari suatu sistem yang dimodelkan. Simulasi *monte carlo* adalah metode simulasi probabilistik untuk memecahkan persoalan berdasarkan proses memberikan angka *random* (Nurul Mudhofar & Soffiana Agustin, 2024). Metode simulasi *monte carlo* mampu mensimulasikan berulang kali dengan menetapkan angka *random* pada setiap variabel dari distribusi probabilitasnya (Asril, 2022).

Objek penelitian ini adalah usaha minuman ringan dan waralaba yaitu es teh. Usaha ini telah hadir sejak 5 tahun yang lalu dengan memperkenalkan produk original dan variasi mulai harga Rp 4000 hingga Rp 8000. Saat ini, usaha ini melebarkan usahanya dengan membuka *franchise*. Rencana tahun ini, akan membuka satu lokasi cabang usaha dengan alternatif kebraon, balas klumprik, dan gunungsari. Namun, permasalahan pemilihan lokasi alternatif ini tidaklah mudah dikarenakan pemilik tidak memiliki metode khusus untuk menentukan pemilihan lokasi dan juga kriteria yang digunakan dalam pemilihan lokasi cukup minim. Sejauh ini pemilik, menitikberatkan pada faktor dekat keramaian agar dekat dengan konsumen dan harga sewa yang murah. Secara garis besar, pemilihan lokasi ini

cukup penting untuk pertumbuhan dan perkembangan usaha dari segi ekonomi dan pemilihan lokasi yang tepat dapat memaksimalkan pendapatan pada usaha.

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang sistem pendukung keputusan dalam pemilihan lokasi alternatif cabang usaha es teh dengan pendekatan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan melakukan simulasi *monte carlo* berkaitan dengan pendapatan terhadap alternatif lokasi yang terpilih.

METODE PENELITIAN

Objek penelitian ini adalah usaha UMKM yang bergerak di minuman ringan dan usaha waralaba Es Teh. Permasalahan dalam penelitian ini adalah pemilihan lokasi usaha untuk membuka Kembali dimana Lokasi usaha yang sangatlah strategis tidak hanya menarik lebih banyak pelanggan, tetapi juga dapat mempengaruhi efisiensi operasional dan biaya yang harus dikeluarkan (Rachman Malik, 2023).

Data yang digunakan adalah data kriteria pemilihan lokasi yang diperoleh dari wawancara sebanyak 7 yaitu lokasi, potemsi pasar, harga sewa, kemudahan akses pelanggan, kemampuan untuk mendapatkan sumber daya manusia, biaya tenaga kerja, persaingan.

Kriteria-kritera nanti akan dilakukan pengolahan dengan pendekatan AHP. Metode ini akan memberikan keluaran prioritas kriteria dan alternatif lokasi yang tepat. Selanjutnya, setelah dilakukan pendekatan AHP, maka dilakukan simulasi *monte carlo* untuk memprediksi jumlah pendapatan yang diperoleh di lokasi yang terpilih. Metode AHP mendukung pengambilan keputusan dengan menjabarkan maslaah multi faktor atau multi kriteria menjadi suatu hirarki. Tahapan-tahapan dari metode *analytical hierarchy process* (AHP) di penelitian ini antara lain (Nurnawati, 2016) :

1. Mendefinisikan persoalan dan menentukan solusi yang diharapkan, kemudian menyusun hierarki dari persoalan yang dihadapi oleh pengambil keputusan.
2. Menentukan prioritas elemen
   menentukan prioritas elemen dengan cara menyusun tabel perbandingan pasangan dengan membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang diberikan.
3. Sintesis
   Pertimbangan-pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan di sintesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas.
4. Mengukur Konsistensi
   Konsistensi cukup penting untuk mengetahui seberapa baik konsistensi yang ada.
5. Hitung *Consistency Index* (CI)
   $$CI = \frac{\lambda maks - n}{n} \quad (1)$$
   Dimana n adalah banyaknya elemen.
6. Hitung Rasio Konsistensi / *Consistency Ratio* (CR)
   $$CR = \frac{CI}{RC} \quad (2)$$
   Dimana : CR : *Consistency Ratio*
   CI : *Consistency Index*
   IR : *Indeks Random Consistency*
7. Memeriksa konsistensi hierarki. Jika nilainya lebih dari 10%, maka penilaian data *judgement* harus diperbaiki. Namun, sebaliknya jika rasio konsistensi (CI/IR) kurang atau sama dengan 0,1. Maka hasil perhitungannya bisa dinyatakan benar.

Selajutnya dari tahapan AHP, maka dilakukan pendekatan menggunakan simulasi *monte carlo.* Pendekatan dilakukan secara simulasi dikarenakan pendekatan ini sangat tepat untuk memprediksi suatu hal yang penuh ketidakpastian. Banyak penelitian terdahulu berpendapat, salah satunya adalah (Turnandes & Yunus, 2020) menjelaskan bahwa simulasi merupakan alat pendekatan yang berfungsi memprediksi barang atau hal lain di periode waktu mendatang. Salah satu pendekatan yang dilakukan adalah simulasi *monte carlo* dimana metode ini menggunakan membangkitkan bilangan acak dengan piranti perangkat lunak komputer. Tahapan dalam simulasi antara lain (Varera, 2022) :

1. Mengidentifikasi data dengan cara melakukan pengelompokkan data dan menetapkan frekuensi.
2. Menghitung distribusi probabilitas.
3. Menghitung distribusi kumulatif.
4. Menentukan interval bilangan acak untuk setiap variabel yang digunakan sebagai penetapan perbandingan dari interval yang telah ditetapkan.
5. Membangkitkan bilangan acak.
6. Melihat proses dari simulasi *monte carlo*.
7. Hal simulasi untuk prediksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah langkah-langkah dari pengolahan menggunakan dua pendekatan yaitu *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Simulasi Monte Carlo*.

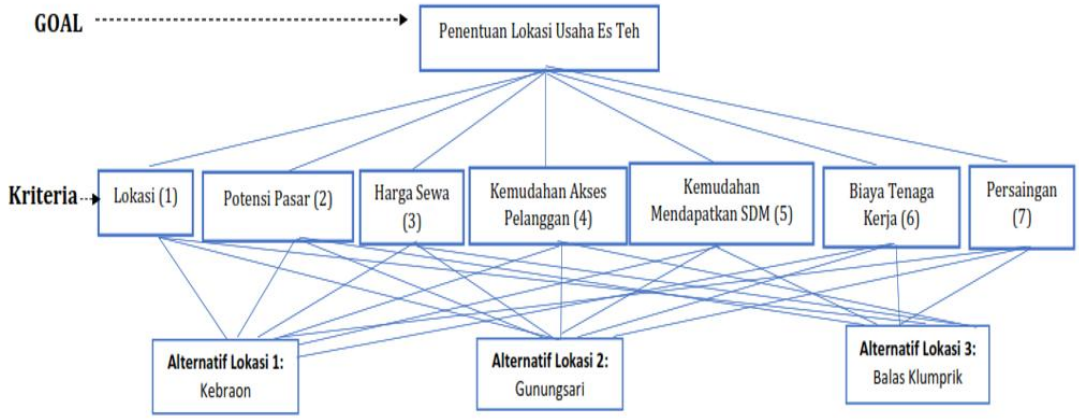
Analytical Hierarchy Process (AHP)

Sebelum melakukan pengolahan data menggunakan pendekatan AHP, maka ditentukan kriteria-kriteria yang digunakan pada Tabel 1. Kriteria-kriteria pada Tabel 1 diperoleh dari hasil kuesioner dengan responden. Pada sebelumnya, responden selaku pemilik usaha menentukan kriteria dari segi keramaian dan harga sewa *stand* tanpa mengetahui adanya kriteria-kriteria penting yang diperhatikan.

Tabel 1. Kriteria dan Penjelasan

No	Kriteria	Keterangan
1	Lokasi	Lokasi penjualan strategis yaitu dekat dengan pemukiman penduduk dan jalan raya.
2	Potensi Pasar	Memiliki potensi pasar yang memungkinkan penjualan menjadi ramai.
3	Harga Sewa	Harga sewa *stand* penjulan yang terjangkau.
4	Kemudahan Akses Pelanggan	Akses jalan menuju lokasi penjualan es teh mudah ditemukan.
5	Kemudahan mendapatkan SDM	Kemudahan dalam rekrutmen karyawan karena dekat dengan area pemukiman
6	Biaya Tenaga Kerja	Biaya tenaga kerja cukup terjangkau.
7	Persaingan	Persaingan yang tidak terlalu sengit.

Setelah menentukan kriteria dari wawancara. Tim juga mendiskusikan rencana pembukaan lokasi alternatif dari lokasi cabang usaha yang baru. Penentuan lokasi sangatlah berpengaruh pada kesuksesan bahkan kegagaln usaha di periode mendatang (Rinova & Imanuel.T, 2021). Dalam menentukan pemilihan lokasi yang baru dan direncanakan oleh pelaku usaha es teh ini memiliki beberapa alternatif pilihan lokasi antara lain: Kebraon, Gunungsari, dan Balas Klumprik.

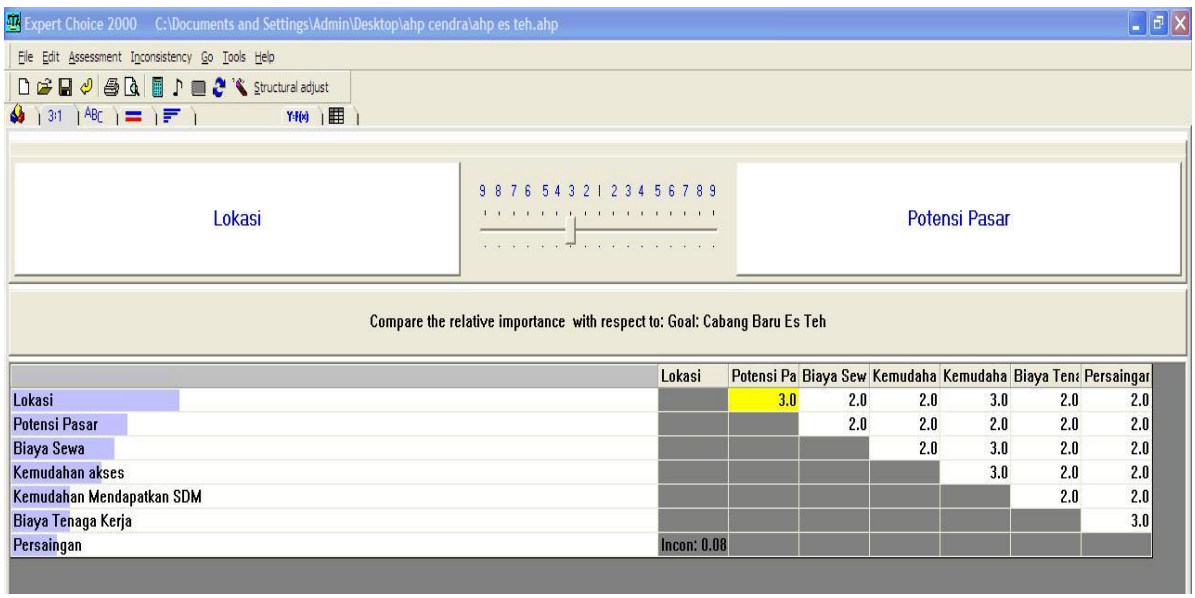


Gambar 1. Struktur Hierarki dalam Pendekatan AHP

Adapun struktur hierarki yang digunakan dalam menentukan lokasi usaha es teh seperti pada Gambar 1. Pada Gambar 1 ini memperlihatkan tujuan awal dari penelitian ini adalah menentukan pemilihan lokasi usaha es teh yang tepat dengan di dukung kriteria-kriteria yang ada mulai dari lokasi, potensi pasar, harga sewa, kemudahan akses pelanggan, kemudahan mendapatkan sumber daya manusia, biaya tenaga kerja, dan persaingan serta 3 beberapa alternatif lokasi.

Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria

Tahapan selanjutnya adalah menyusun perbandingan berpasangan kriteria dimana satu kriteria akan dibandingkan dengan kriteria yang lain. Data diperoleh dari hasil kuesioner kepada pelaku usaha es teh dan di olah menggunakan *software Expert Choice* AHP. Pengisian ini menggunakan skala *saaty* dari (Martono, 2024). *Saaty* berguna memberikan nilai *relative* untuk setiap tahapan yang menghubungkan tingkat kepentingan sebuah kriteria *relative* terhadap kriteria lainnya.

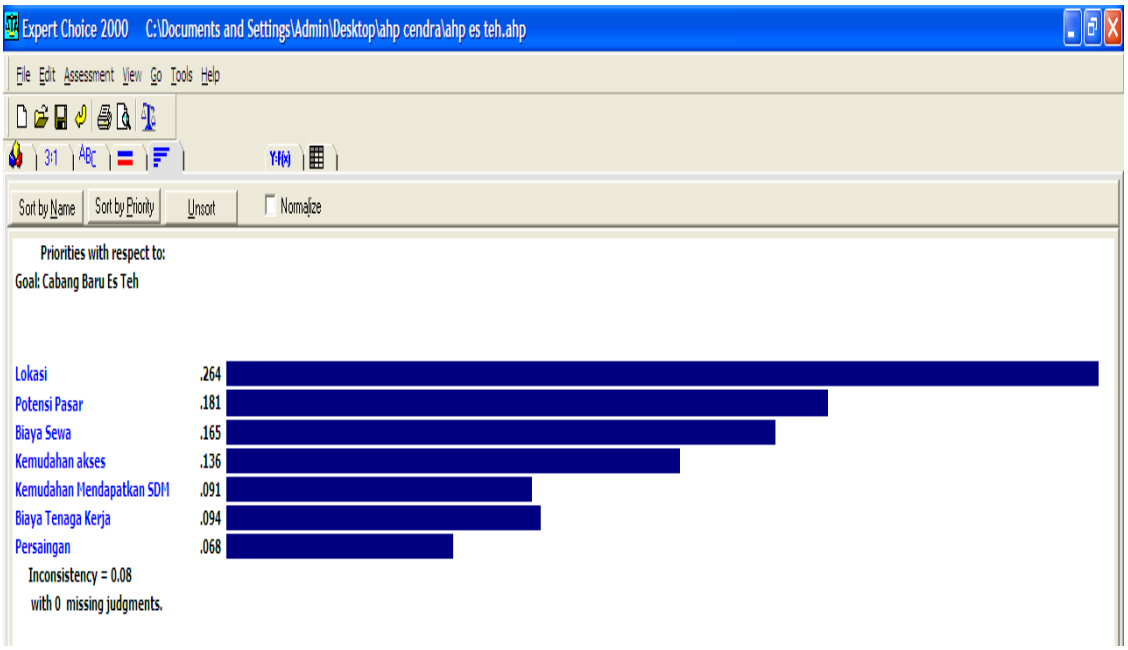


Gambar 2. Perbandingan Berpasangan Kriteria pada Metode AHP

Pada Gambar 2. perbandingan berpasangan kriteria pada metode AHP yang diukur adalah tingkat kepentingan dari suatu kriteria terhadap kriteria yang lainnya. Nilai yang

muncul pada tabel di atas menggunakan skala *Saaty* dengan kriteria yang lebih disukai diberi skor lebih dari 1 dan maksimal 9. Misal: Perbandingan berpasangan kriteria lokasi terhadap kemudahan sumber daya manusia diberi skor 3 yaitu nilai kepentingan untuk kriteria lokasi terhadap kemudahan sumber daya manusia bersifat sedang.

Berdasarkan Tabel 2 dan Gambar 3. diperoleh kriteria Lokasi dengan bobot terbesar yaitu 26,4% dibandingkan dengan kriteria yang lainnya. Ini bahwa kriteria lokasi haruslah berdekatan dengan keramaian. Hal ini dikarenakan dengan dekat keramaian artinya mampu memudahkan mendapatkan jumlah target konsumen yang diharapkan. Dengan dekat keramaian memudahkan dalam menjangkau semua segmen konsumen dan memperkenalkan produk dekat dengan konsumen.



Gambar 3. Hasil Penentuan Bobot Kriteria

Tabel 2. Perangkingan Kriteria dari Hasil Penilaian Pembobotan Metode AHP

Peringkat	Kriteria	Bobot
1	Lokasi	26,4 %
2	Potensi Pasar	18,1 %
3	Harga Sewa	16,5%
4	Kemudahan Akses Pelanggan	13,6%
5	Biaya Tenaga Kerja	9,4%
6	Kemudahan mendapatkan SDM	9,1%
7	Persaingan	6,8%

Perhitungan *InCosistency Ratio*

Perhitungan *InConsistency Ratio* (CR) ialah aturan berupa nilai yang membantu untuk memastikan bahwa hasil perbadingan berpasangan apakah telah konsekuen atai tidak. *Inconsistency* yang tepat dan baik adalah yang memiliki nilai ≤0.1. Berdasarkan Gambar 4. Hasil dari nilai *Consistency Ratio* (CR) dapat dilihat dari bagian "*Incosistency*" yaitu sebesar 0,08, sehingga hal tersebut menunjukkan bahwa *Consistency Ratio* (CR) yaitu sebesar 0,92 atau 92%. Hal ini mengartikan bahwa hasil perbandingan antar kriteria dinyatakan telah konsisten.



Gambar 4. Nilai *Consistency Ratio* (CR)

Hasil Penentuan Bobot Alternatif Lokasi

Pada tahap ini dilakukan penentuan bobot alternatif lokasi dengan metode AHP dari hasil pengisian kuesioner kepada responden Es teh yang memiliki beberapa cabang lokasi usaha di lokasi jalan raya. Perhitungan bobot dilakukan dengan bantuan software *software Expert Choice* AHP. Berikut ini ada rekapitulasi pembobotan terhadap masing-masing kriteria terhadap beberapa lokasi alternatif cabang usaha baru seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan Bobot Kriteria dengan Alternatif Lokasi Penjualan

Bobot Kriteria (a)	Bobot Alternatif Lokasi (b)		Bobot Masing-masing Kriteria terhadap alternatif lokasi (a x b)
Lokasi (0.264)	Alternatif lokasi 1	(0.540)	0.143
	Alternatif lokasi 2	(0.163)	0.043
	Alternatif lokasi 3	(0.297)	0.078
Potensi Pasar (0.181)	Alternatif lokasi 1	(0.493)	0.089
	Alternatif lokasi 2	(0.311)	0.056
	Alternatif lokasi 3	(0.196)	0.035
Harga Sewa (0.165)	Alternatif lokasi 1	(0.540)	0.089
	Alternatif lokasi 2	(0.297)	0.049
	Alternatif lokasi 3	(0.163)	0.027
Kemudahan Akses Pelanggan (0.136)	Alternatif lokasi 1	(0.594)	0.081
	Alternatif lokasi 2	(0.249)	0.034
	Alternatif lokasi 3	(0.157)	0.021
Kemudahan mendapatkan SDM(0.091)	Alternatif lokasi 1	(0.540)	0.049
	Alternatif lokasi 2	(0.297)	0.027
	Alternatif lokasi 3	(0.163)	0.015
Biaya Tenaga Kerja (0.094)	Alternatif lokasi 1	(0.413)	0.039
	Alternatif lokasi 2	(0.327)	0.031
	Alternatif lokasi 3	(0.260)	0.024
Persaingan (0.068)	Alternatif lokasi 1	(0.540)	0.037
	Alternatif lokasi 2	(0.163)	0.011
	Alternatif lokasi 3	(0.297)	0.020

Penentuan Prioritas Alternatif Lokasi Penjualan Es Teh

Penentuan prioritas alternatif lokasi penjualan didapatkan dari hasil menjumlahkan hasil bobot masing-masing Kriteria terhadap alternatif lokasi. Adapun prioritas pemilihan alternatif lokasi penjualan terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Total bobot Tiap Alternatif Lokasi Penjualan

Alternatif	Total Bobot
Lokasi 1	0.143+0.089+0.089+0.081+0.049+0.039+0.037 = 0.527
Lokasi 2	0.043+0.056+0.049+0.034+0.027+0.031+0.011 = 0.251
Lokasi 3	0.078+0.035+0.027+0.021+0.015+0.024+0.020 = 0.220

Berdasarkan hasil dari Tabel 4, maka bobot terbesar ada pada alternatif lokasi ke 1 yaitu sebesar 0.527 atau 52.7%. Hal tersebut menunjukkan bahwa alternatif lokasi 1 yaitu daerah Kebraon lebih unggul berdasarkan 7 kriteria pentuan lokasi penjualan es teh.

Simulasi *Monte Carlo*

Simulasi dilakukan dengan pendekatan simulasi *monte carlo* dengan menggunakan *software* excel yang digunakan untuk mengetahui prediksi besarnya pendapatan dari terpilihnya alternatif lokasi. Berikut Tabel 5 merupakan tahapan yang telah dilakukan menggunakan simulasi M*onte Carlo.*

Tabel 5. Pengolahan Data Simulasi *Monte Carlo*

No	Data Historis	Distribusi probabilitas	Kumulatif distribusi probabilitas	Interval	Bilangan Acak
1	108	0.080237741	0.080237741	0-8	6
2	142	0.105497771	0.185735513	9-19	10
3	172	0.127786033	0.313521545	20-31	9
4	190	0.14115899	0.454680535	32-45	5
5	174	0.129271917	0.583952452	46-58	6
6	260	0.193164933	0.777117385	59-78	10
7	300	0.222882615	1	79-100	9
Total	1346				
Rata-rata	192.2857143				

Tabel 6. Perbandingan Data Historis dan Hasil Simulasi

No	Data Historis (*Cup*/hari)	Hasil Simulasi (*Cup*/hari)	Tingkat Akurasi	Standar Deviasi	Tingkat Eror
1	108	108	100%	18,17	27,26%
2	142	142	100%		
3	172	142	82%		
4	190	108	57%		
5	174	108	62%		
6	260	142	54%		
7	300	142	47%		
Rata-rata			**71.91%**		

Pada Tabel 5 dilakukan perhitungan distribusi probabilitas dari jumlah penjualan produk es teh. Distribusi probabilitas ialah distribusi yang menggambarkan peluang dari sekumpulan variabel sebagai pengganti frekuensi. Perhitungan ini dilakukan dengan membagi setiap jumlah penjualan (pcs) dibagi dengan total seluruh sejumlah penjualan item (pcs). Misalnya: Penjualan sebesat 108 pcs dibagi dengan 1.346 pcs maka diperoleh hasil distribusi probabilitasnya adalah 0,08.

Selanjutnya adalah menghitung distribusi probabilitas kumulatif dengan probabilitas kumulatif pertama dengan distribusi probabilitas pertama, probabilitas kumulatif kedua adalah probabilitas kumulatif pertama ditambahkan dengan data kedua dan seterusnya seperti pada Tabel 5. Distribusi kumulatif probabilitas digunakan sebagai dasar dalam pengelompokan batas *range* interval dan angka acak. Selanjutnya membuat dan menyusun interval angka *random* dengan tujuan membentuk rentang yang digunakan untuk penentuan angka *random* saat proses pembangkitan bilangan acak. Batas bawah interval adalah 0 dan batas tertinggi interval adalah 100. Dari interval ini memudahkan dalam menentukan jumlah produk (pcs) dari pembangkitan bilangan *random* yang keluar dengan metode *Linear Congruent Generato*r (LCG). Setelah bilangan *random* diperoleh, maka bilangan tersebut disesuaikan dengan interval bilangan acak. Keluaran pembangkitan bilangan acak dengan interval bilangan *random* akan membantu dalam menentukan jumlah penjualan (pcs) yang terjual.

Pada tabel 6 merupakan perbandingan data historis terhadap data simulasi. Simulasi yang diperoleh di dalam penelitian ini dilakukan dengan sebanyak 4 kali untuk mendapatkan hasil simulasi yang mendekati sesungguhnya. Tingkat akurasi sebesar 71,91%. Selanjutnya dilakukan penentuan besar standar deviasi, besarnya eror, dan besarnya prosentase eror, perumusan yang digunakan melihat dari perumusan yang dilakukan oleh (Naim & Donoriyanto, 2020). Pada penelitian ini diperoleh standar deviasi sebesar 18,17 yang mana nilainya sangat kecil. Semakin kecil nilai standar deviasinya, maka nilainya mendekati rata-rata, tingkat errornya adalah 27,26.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan, pemilihan penentuan lokasi jualan Es Teh dengan tujuh kriteria yaitu lokasi, potensi pasar, harga sewa, kemudahan akses pelanggan, biaya tenaga kerja, kemudahan mendapatkan SDM, persaingan menghasilkan kriteria lokasi sebagai kriteria yang terpilih dengan bobot terbesar sebesar 26,4% dan rangking terendah dengan bobot terkecil yaitu pada kriteria persaingan sebesar 6,8%. Sedangkan untuk alternatif lokasi yang terpilih adalah alternatif lokasi 1 yaitu daerah Kebraon sebesar 0.527 atau 52.7%. Terpilihkan daerah Kebraon dikarenakan lebih unggul berdasarkan kriteria penentuan lokasi. Dari simulasi *monte carlo*, diperoleh tingkat akurasi sebesar 71,91%. Selanjutnya dilakukan penentuan besar standard deviasi, besarnya eror, dan besarnya prosentase eror, perumusan yang digunakan melihat dari perumusan yang dilakukan oleh (Naim & Donoriyanto, 2020). Pada penelitian ini diperoleh standar deviasi sebesar 18,17 yang mana nilainya sangat kecil. Semakin kecil nilai standar deviasinya, maka nilainya mendekati rata-rata, tingkat errornya adalah 27,26.

Saran

Penelitian ini adalah penelitian yang berkaitan dengan pemilihan lokasi yang tepat untuk merencanakan lokasi yang terbaru. Pemilihan lokasi yang tepat dan cermat mampu meningkatkan pendapatan. Untuk memperoleh pendapatan, peneliti melakukan prediksi dengan simulasi *monte carlo* Penelitian selanjutnya melakukan pemilihan lokasi dengan promethee sebagai alat pendukung keputusan selain *Analytical Hierarchy Process* (AHP).

DAFTAR PUSTAKA

Aisyah, N., & Putra, A. S. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Pemilihan Manajer Terbaik Menggunakan Metode AHP (Analytic Hierarchy Process). *Jurnal Esensi Infokom*, *5*(2), 7–13.

Asril, A. P. (2022). Simulasi dalam Menganalisis Tingkat Pendapatan Penjualan Produk Bengkel Las menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi*, *5*(1), 16. https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v5i1.155

David Dermawan, Dita Mawarni, Herdina Putri Ahmadi, Indah Permata Sari, & Safrizal Safrizal. (2025). Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Pemilihan Lokasi untuk Cabang Baru Toko Liv Beauty Cosmetic menggunakan Metode TOPSIS. *Uranus : Jurnal Ilmiah Teknik Elektro, Sains Dan Informatika*, *3*(1), 56–69. https://doi.org/10.61132/uranus.v3i1.657

Gunawan Sudarsono, B., & Galih Whendasmoro, R. (2025). Optimasi Pemilihan Lokasi Usaha Menggunakan Sistem Pendukung Keputusan Berbasis AHP. *Bulletin of Information Technology (BIT)*, *6*(2), 109–118. https://doi.org/10.47065/bit.v5i2.2007

Hasugian, I. A., Muhyi, K., Firlidany, N., Kunci, K.-K., & Carlo, M. (2022). Simulasi Monte Carlo Dalam Memprediksi Jumlah Pengiriman dan Total Pendapatan. *Buletin Utama Teknik*, *17*(2), 133–138.

Jamlean, S., Saleky, S. R. J., & Pattipeilohy, V. R. (2022). Pengaruh Lokasi Usaha Terhadap Minat Pembelian Konsumen. *Jurnal Administrasi Terapan*, *1*, 151–157.

Martono, R. V. (2024). Penentuan Lokasi Prioritas untuk Pengembangan Pelabuhan Perintis Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process. *Journal of Emerging Business Management and Entrepreneurship Studies*, *4*(1), 30–39. https://doi.org/10.34149/jebmes.v4i1.152

Naim, M. A., & Donoriyanto, D. S. (2020). Pengendalian Persediaan Obat di Apotek Z dengan Menggunakan Simulasi Monte Carlo. *Juminten : Jurnal Manajemen Industri Dan Teknologi*, *1*(2), 1–11.

Nurnawati, E. K. (2016). Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Berprestasi Menggunakan Framework Laravel (Studi Kasus : Institut Sains & Teknologi Akprind Yogyakarta). *Jurnal Masyarakat Informatika*, *7*(13), 3237.

Nurul Mudhofar, & Soffiana Agustin. (2024). Simulasi Monte Carlo Dalam Prediksi Penjualan Pempers Makuku. *Repeater : Publikasi Teknik Informatika Dan Jaringan*, *2*(3), 57–66. https://doi.org/10.62951/repeater.v2i3.103

Rachman Malik, A. (2023). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Lokasi Bisnis Umkm Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP). *Riau Jurnal Teknik Informatika*, *2*(3), 62–66. https://doi.org/10.61876/rjti.v2i3.2901

Rini Mutianisa, & Rusnandari Retno Cahyani. (2024). Pemilihan Lokasi Usaha Terhadap Kesuksesan Usaha. *Jurnal Kewirausahaan Cerdas Dan Digital*, *1*(2), 10–17. https://doi.org/10.61132/jukerdi.v1i2.71

Rinova, D., & Imanuel.T, F. (2021). Pengambilan Keputusan dalam Menentukan Lokasi Usaha pada Jasa Treatment Eternal.Lab Menggunakan Analytical Hierarchy Process. *JMK (Jurnal Manajemen Dan Kewirausahaan)*, *6*(3), 1. https://doi.org/10.32503/jmk.v6i3.1496

Simangunsong, E., Yuni, T., Situmorang, N., Sagala, R., Simanihuruk, P., Purba, I. R., & Bangun, K. (2024). Pengaruh Lokasi, Word Of Mouth (Komunikasi dari Mulut ke Mulut) dan Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Pelanggan Pada Bengkel Yamaha Padang Motor Sidikalang. *KUKIMA: KUMPULAN KARYA ILMIAH MANAJEMEN*, *3*(2), 255–269.

Susilowati, T., & Hidayatulloh, M. F. (2019). Metode Analitical Hierarchy Process (AHP) Dalam Penentuan Lokasi Home Industri Di Kabupaten Pringsewu. *Jurnal Manajemen Sistem Informasi Dan Teknologi*, *09*(01), 1–7.

Turnandes, Y., & Yunus, Y. (2020). Akurasi dalam Memprediksi Penetapan Besaran Anggaran Proposal Pendapatan dan Belanja Universitas Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 60–66. https://doi.org/10.37034/infeb.v2i2.42

Varera, O. J. (2022). Optimalisasi Prediksi Tingkat Pendapatan Desa Berdasarkan Jenis Usaha Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 23–27. https://doi.org/10.37034/infeb.v4i1.120