

# DECISION SUPPORT SYSTEMS TO DETERMINE THE LOCATION OF BUSINESS BRANCHES USING AHP METHOD AND MAP VISUALIZATION (CASE STUDY TOKO IVO BUSANA PADANG)

Nanda Farhanah

Informatika, Fakultas MIPA  
Universitas Sebelas Maret  
Jl. Ir. Sutami No. 36 A Surakarta  
nanda.farhanah@student.uns.ac.id

Bambang Harjito

Informatika, Fakultas MIPA  
Universitas Sebelas Maret  
Jl. Ir. Sutami No. 36 A Surakarta  
bambang\_harjito@staff.uns.ac.id

Rini Anggrainingsih

Informatika, Fakultas MIPA  
Universitas Sebelas Maret  
Jl. Ir. Sutami No. 36 A Surakarta  
rini.anggrainingsih@staff.uns.ac.id

## ABSTRACT

*Clothing business is an area of business which is increasingly preferred by entrepreneurs. However it requires a consideration in making a decision on opening a branch store. One of the mistakes in opening a branch of business is in choosing the location which can pose some risks of big profit loss. So it needs a system that can help to provide recommendations in selecting the location of the business branch. In this study, AHP method and a map visualization are being used. Eight criteria, such as price, area, safety, legality license, distance from other branches, the number of competitors, the distance from the highway, and the distance from the target marketing are used. Each of these criteria is given weight based on the weighting of Thomas L. Saaty. And its consistency is calculated using consistency using AHP method. If the weights of all criteria are consistent, they can be used as references to provide a ranking of a suitable business branch location. Result of the research shows that the weights of these criteria are consistent. There are three steps of testing, which are functional testing, calculation testing, and user evaluation. The test results prove that this system is able to provide recommendations in selecting the location of the business branch according to the needs of business users.*

## Keywords

Analytic Hierarchy Process, AHP, business branch locations, map visualization.

## 1. PENDAHULUAN

Para wirausahawan pasti menginginkan usahanya dapat maju dan berkembang pesat, tak terkecuali dengan Toko Ivo Busana. Toko yang bergerak dibidang usaha pakaian remaja puteri dan wanita ini telah memiliki cukup banyak cabang usaha yang tersebar di Kota Padang. Namun karena kurangnya pengetahuan mengenai kondisi di lokasi, yang menjadi pertimbangan dalam memilih lokasi cabang usahanya, mengakibatkan toko ini harus menutup salah satu cabang usahanya yang terletak di Jl. Pasar Baru, kawasan Universitas Andalas Padang pada bulan Februari 2015.

Penelitian serupa telah dilakukan mengenai pemilihan lokasi cabang LBB dengan metode AHP [1]. Penelitian ini dilengkapi dengan GIS yang memberikan informasi geografis dari lokasi. Penelitian lain yang menggunakan metode serupa berupa penentuan lokasi *Tower Base Transceiver Station* (BTS) untuk Telkomsel

Medan [2]. Penelitian ini menggunakan kepadatan penduduk, biaya, jarak, dan akses sebagai kriteria perhitungannya. Penelitian lain dilakukan Nadery N di tahun 2015 berupa penentuan lokasi pengungsian bagi korban bencana gempa bumi dilakukan pada 15 kabupaten di kota Isfahan [3] yang menghasikan lokasi yang dapat menampung 20.000 pengungsi. Penelitian lain dilakukan oleh Kundakci dkk di tahun 2014 yang melakukan pemilihan lokasi hotel untuk turis dengan metode AHP dengan menggunakan 3 kriteria utama berupa kondisi geografis, manajemen operasi, dan fasilitas transportasi serta 15 sub kriteria [4]. Di tahun 2015, Muttaqin melakukan penelitian SPK dengan metode AHP untuk menentukan lokasi seminar [5]. Penelitian ini menggunakan 8 kriteria penilaian serta 22 sub kriteria dengan pembagian bobot rendah, sedang, dan tinggi.

Sistem ini bertujuan membantu wirausahawan dalam memilih lokasi cabang usaha yang sesuai dengan kebutuhan. Sistem ini juga diharapkan dapat menampilkan ranking rekomendasi lokasi cabang usaha berdasarkan kriteria yang telah ditentukan dari hasil yang terbaik dan visualisasi petanya dapat membantu pengguna dengan menunjukkan dimana lokasinya berada.

## 2. SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan pemilihan beberapa tindakan alternatif yang ada untuk mencapai satu atau banyak tujuan yang telah diterapkan [6]. Ada 4 tahapan dalam pengambilan keputusan, antara lain : [7]

- a. Tahap Pemahaman (*Intelligency Phase*)
- b. Tahap Perancangan (*Design Phase*)
- c. Tahap Pemilihan (*Choice Phase*)
- d. Tahap Implementasi (*Implementation Phase*)

SPK memiliki banyak metode, salah satunya yaitu metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP).

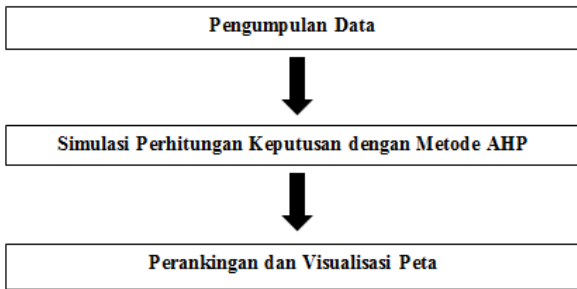
## 3. ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP)

Analytic Hierarchy Process (AHP) merupakan teknik terstruktur untuk mengatur dan menganalisis keputusan yang kompleks berdasarkan matematika dan psikologi yang dikembangkan pertama kali oleh Thomas L. Saaty, ahli matematika yang bekerja di University of Pittsburgh di Amerika pada tahun 1970 [8]. Metode AHP memiliki tahapan, antara lain :

- a. Dekomposisi (*Decomposition*)
- b. Perbandingan Penilaian (*Comparative Judgements*)
- c. Sintesis Prioritas (*Synthesis of Priority*)
- d. Logika Konsistensi (*Logical Consistency*)

4. METODOLOGI

Alur penelitian dari sistem pemilihan lokasi cabang usaha dengan metode AHP pada studi kasus Toko Ivo Busana Padang seperti pada Gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Tahapan Penelitian

4.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara kepada beberapa pedagang serupa serta beracuan pada beberapa jurnal yang ada untuk memperoleh kriteria dan bobot yang menjadi acuan dan kuisioner kepada pihak Toko Ivo Busana Padang yang merupakan studi kasus dalam penelitian ini, berupa *data training* dan *data testing*.

4.2. Simulasi Perhitungan Keputusan dengan Metode AHP

Seperti pada Gambar 4.2, tahap ini melakukan analisis data lokasi berupa penentuan kriteria berupa harga, luas, legalitas perizinan, keamanan lokasi, jarak dari target pemasaran, jumlah pesaing dalam jarak 1 km, jarak dari jalan raya, serta jarak dari cabang lain, dan pembobotan masing-masing kriteria, dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Kriteria dan Bobotnya

Kriteria	Kode Kriteria	Bobot Kriteria
Harga	K1	1
Luas toko	K2	6
Legalitas perizinan	K3	3
Keamanan lokasi	K4	5
Jarak dari cabang lain yang terdekat	K5	2
Jarak dari target pemasaran	K6	4
Jumlah pesaing (dalam jarak 1 km)	K7	8
Jarak dari jalan raya	K8	7

Langkah-langkah perhitungan metode AHP, antara lain [9] :

- Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.
- Membuat struktur hierarki yang diawali dengan tujuan utama, dilanjutkan subtujuan, kriteria, dan kemungkinan alternatif di tingkat kriteria terbawah.
- Membuat perankingan kriteria sesuai dengan tingkat kepentingannya sesuai dengan skala prioritas Saaty.
- Membuat matriks perbandingan *berpasangan (pairwise comparison matrix)* pada masing-masing kriteria yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria lainnya seperti pada persamaan (4.1).

$$e_{nm} = \frac{x_n}{x_m} \dots\dots\dots(4. 1)$$

Keterangan :

e = elemen matriks n = urutan matriks kolom  
 x = kolom dan baris matriks m= urutan matriks baris

- Membuat matriks normalisasi, seperti terlihat pada rumus (4.3) untuk memperoleh bobot kriteria (priority vector) seperti pada persamaan (4.4), yaitu membagi nilai-nilai elemen di setiap kolom yang dibagi dengan total kolomnya, seperti yang dihitung pada rumus (4.2).

$$z_{nm} = e_{1m} + e_{2m} + \dots + e_{nm} \dots\dots\dots(4. 2)$$

$$N_{nm} = \frac{e_{nm}}{z_{nm}} \dots\dots\dots(4. 3)$$

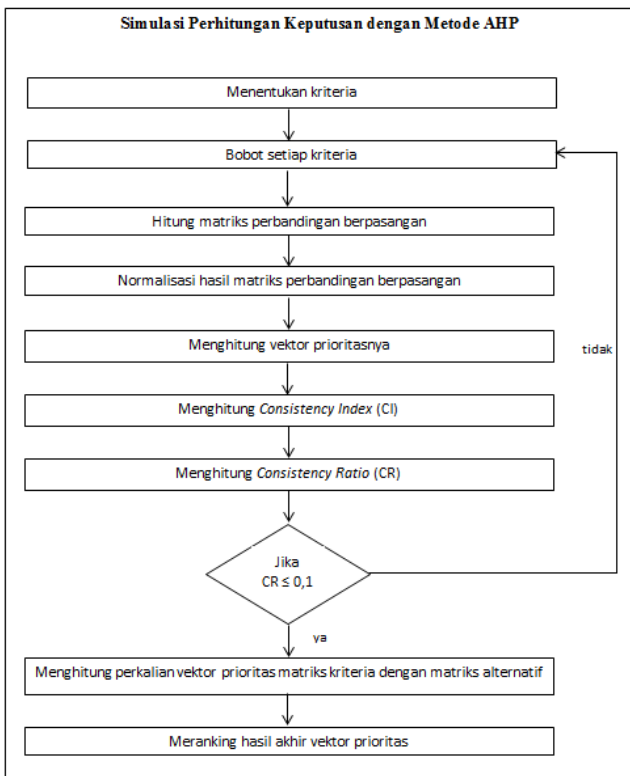
$$PV_n = \frac{N_{nm}}{\sum x} \dots\dots\dots(4. 4)$$

Keterangan :

z = jumlah elemen matriks per kolom  
 N = normalisasi elemen matriks per kolom  
 PV = vektor prioritas masing-masing kolom

- Vektor eigen (eigen vector) merupakan vektor kolom yang tidak bernilai nol, yang apabila dikalikan dengan suatu matriks berukuran n x n akan menghasilkan vektor lain yang memiliki nilai kelipatan dari vektor Eigen itu sendiri [10]. Vektor eigen ini diperoleh dengan menjumlahkan nilai di setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk memperoleh nilai rata-rata, seperti pada persamaan (4.5).

$$Ax_n = (x_{n1} * PV_1) + (x_{n2} * PV_2) + \dots + (x_{nm} * PV_n) \dots\dots\dots(4. 5)$$



Gambar 4. 2 Tahapan Pemodelan Data dan Perancangan Algoritma AHP

g.  $\lambda$  maks merupakan nilai eigen terbesar dari matriks berordo n. Nilai eigen terbesar ( $\lambda$  maks) diperoleh dari jumlah hasil kali dari jumlah kolom dengan eigen vektor utama seperti pada persamaan (4.6).

$$\lambda maks = \left(\frac{Ax_1}{PV_1}\right) + \left(\frac{Ax_2}{PV_2}\right) + \dots + \left(\frac{Ax_n}{PV_n}\right) \dots \dots \dots (4.6)$$

h. Indeks Konsistensi (Consistency Index / CI) merupakan ukuran kekonsistenan dari bobot kriteria. Apabila CI bernilai nol (0), maka bobot yang diberikan konsisten. Perhitungan dapat di lihat pada persamaan (4.7).

$$CI = \frac{(\lambda maks - n)}{(n-1)} \dots \dots \dots (4.7)$$

i. Namun apabila CI yang diperoleh lebih dari nol (0), maka diperlukan pengujian ketidakkonsistennya dengan menghitung nilai Rasio Konsistensi (Consistency Ratio / CR). Rasio Indeks (RI) merupakan skala untuk mengukur rasio konsistensi. Nilai dari rasio indeks terdapat pada Tabel 4.2 dan persamaan perhitungan CR dapat di lihat pada rumus (4.8).

**Tabel 4. 2 Nilai Rasio Indeks (RI)**

Jumlah Kriteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nilai RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots \dots \dots (4.8)$$

j. Jika diperoleh nilai CR kurang dari atau sama dengan 10% (0,1) maka ketidakkonsistennya masih dapat diterima. Namun jika belum, diperlukan perlu perbandingan berpasangan kembali (iterasi 2) sampai diperoleh nilai CR kurang dari atau sama dengan 0,1.

k. Menghitung matriks berpasangan dari masing-masing alternatif untuk setiap kriteria seperti pada persamaan (4.1). Matriks berpasangan ini dihitung normalisasinya seperti di persamaan (4.2). Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus seperti pada persamaan (4.3) untuk memperoleh vektor eigennya di masing-masing kriteria.

l. Perankingan alternatif diperoleh dari hasil penjumlahan dari perkalian bobot alternatif (priority matrix) dengan bobot kriteria (priority vector) yang bersesuaian seperti yang ditunjukkan pada persamaan 4.9.

$$PV_{akhir} = (PV_n \times PV_{n1}) + (PV_n \times PV_{n2}) + \dots + (PV_n \times PV_{nm}) \dots \dots \dots (4.9)$$

Keterangan :

$PV_{akhir}$  = vektor prioritas suatu kriteria di sebuah alternatif

Hasil akhir dari perankingan lokasi diproses pada metode GIS untuk kemudian diperoleh letak geografis dari lokasi cabang tersebut.

**4.3. Pembuatan Visualisasi Peta**

Visualisasi peta dibuat dengan mengambil peta dari Google Maps, dengan mengambil koordinat titik dari alamat sebuah lokasi alternatif yang diberikan user, kemudian ditampilkan bersama dengan hasil akhir perhitungan rekomendasi lokasi usahanya.

**5. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**5.1. Data yang Diperoleh**

Data mengenai lokasi toko diperoleh dari hasil wawancara dengan kuisisioner kepada pemilik Toko Ivo Busana. Kuisisioner tersebut berisi informasi berupa nama lokasi, alamat lokasi, kecamatan, harga, luas, keamanan, perizinan, jarak dari cabang lain, jarak dari target pemasaran, jumlah pesaing dan jarak dari jalan raya.

Data sampel sebanyak 13 data yang diperoleh, 6 data diantaranya yang merupakan lokasi-lokasi cabang dengan potensi baik digunakan sebagai *data training*, yaitu Permindo 1, Gunung Pangilun 2, Pasar Baru, Lubeg, Siteba, dan Simpang Haru. Tujuh sampel data lainnya digunakan sebagai *data testing*.

**5.2. Perhitungan Keputusan Data Lokasi Cabang**

**5.2.1. Penentuan Kriteria Data**

Kriteria yang digunakan dalam penentuan lokasi cabang usaha, antara lain :

a. Luas

Luas merupakan ukuran keseluruhan dari lokasi toko. Penentuan nilai luas disesuaikan dengan luas toko yang tertulis pada kuisisioner. Semakin besar ukuran luas dari lokasi toko maka semakin tinggi pula nilai lokasi tersebut.

b. Harga

Harga merupakan harga jual lokasi toko. Penentuan nilai harga dibagi menjadi tiga kategori harga (seperti pada Tabel 5.1), sesuai dengan harga toko yang tertulis pada kuisisioner.

**Tabel 5. 1 Bobot Kriteria Harga**

RENTANG HARGA	NILAI
Lebih dari Rp 1.000.000.000,00	1
Rp 650.000.000,00 – Rp 1.000.000.000,00	2
Rp 300.000.000,00 – Rp 649.999.999,00	3

c. Keamanan

Suatu lokasi dapat dikatakan sangat aman apabila tidak pernah terjadi kasus kriminal di sekitar lokasi usaha dalam rentang waktu sebulan. Apabila lokasi mengalami kasus kriminal sampai tiga kali dalam sebulan maka dikatakan cukup aman. Dan lokasi dikatakan tidak aman apabila terjadi kasus kriminal lebih dari 3 kali. Bobot pada kriteria tingkat keamanan dapat di lihat pada Tabel 5.2.

**Tabel 5. 2 Bobot Kriteria Keamanan**

TINGKAT KEAMANAN	NILAI
Sangat Aman	3
Cukup Aman	2
Tidak Aman	1

d. Legalitas Perizinan

Legalitas perizinan dari sebuah lokasi usaha diantaranya Izin Mendirikan Bangunan (IMB), Sertifikat Hak Milik (SHM), dan Akta Pembelian. Semakin lengkap dari ketiga surat ini menghasilkan nilai yang semakin tinggi bagi lokasi tersebut.

e. Jarak dari Target Pemasaran

Target pemasaran dari suatu lokasi usaha (seperti sekolah, kampus, perkantoran, dan lain-lain) dapat lebih dari satu, namun jarak yang diambil merupakan jarak terdekat dari lokasi cabang usaha. Semakin jauh jarak dari target pemasaran, semakin rendah nilai dari lokasi tersebut, seperti pada Tabel 5.3.

**Tabel 5. 3 Bobot Jarak dari Target Pemasaran**

Jarak dari Target Pemasaran	Nilai
Lebih dari 1 km	1
500 meter – 1 km	2
Kurang dari 500 meter	3

f. Jumlah Pesaing dalam rentang 1 km

Jumlah Pesaing merupakan jumlah toko lain yang sejenis dalam rentang jarak 1 km dari lokasi. Semakin banyak jumlah pesaing maka semakin kecil nilai dari lokasi tersebut, seperti terlihat pada Tabel 5.4.

**Tabel 5. 4 Bobot Jumlah Pesaing dalam rentang 1 km**

JUMLAH TOKO	NILAI
Lebih dari 50 toko	1
25 – 49 toko	2
Kurang dari 25 toko	3

g. Jarak dari Cabang Lain

Jarak dari cabang lain merupakan jarak dari letak lokasi cabang yang akan direkomendasikan dari lokasi cabang lain yang sudah ada, yang terdekat dari lokasi tersebut. Penentuan nilai jarak dari cabang lain sesuai dengan jarak dari cabang lain yang tertulis pada kuisioner. Semakin jauh jarak dari cabang lain yang sudah ada maka akan semakin tinggi nilai dari lokasi tersebut.

h. Jarak dari Jalan Raya

Jarak dari jalan raya merupakan jarak untuk lokasi yang tidak berada tepat di tepi jalan raya. Semakin jauh lokasi usaha dari jalan raya maka semakin rendah nilai dari lokasi tersebut, seperti pada Tabel 5.5.

**Tabel 5. 5 Bobot Kriteria Jarak dari Jalan Raya**

Jarak dari Jalan Raya	Nilai
Tepi jalan raya atau kurang dari 100 meter	3
100 – 500 meter	2
Lebih dari 500 meter	1

**5.2.2. Penentuan Kekonsistenan Bobot Kriteria**

Perhitungan ini menggunakan bobot masing-masing kriteria berupa 5,5,3,3,3,7,1,5 dengan urutan kriteria berupa harga, luas, legalitas perizinan, tingkat keamanan, jarak dari cabang lain, jarak dari target pemasaran, jumlah pesaing di sekitar lokasi, dan jarak dari jalan raya. Nilai tersebut berdasarkan pada skala saaty dimana 1 berupa sama penting, 3 bernilai cukup penting, 5 bernilai lebih penting, 7 bernilai sangat penting, dan 9 bernilai mutlak penting. Kemudian nilai preferensi tersebut diproses dengan algoritma AHP.

1. Menentukan kriteria beserta bobotnya

Setelah menentukan 8 macam kriteria, kemudian ditentukan nilai bobot masing-masing kriterianya seperti yang terdapat pada Tabel 4.1.

2. Membuat matriks perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*)

Matriks perbandingan berpasangan terhadap masing-masing bobot kriteria, seperti yang terdapat pada Tabel 5.6.

**Tabel 5. 6 Perbandingan Berpasangan Bobot Kriteria**

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	Jml
K1	1	6	3	5	2	4	8	7	36
K2	0,17	1	0,5	0,83	0,33	0,67	1,33	1,17	6
K3	0,33	2	1	1,67	0,67	1,33	2,67	2,33	12
K4	0,20	1,2	0,6	1	0,4	0,8	1,6	1,4	7,2
K5	0,50	3	1,5	2,5	1	2	4	3,5	18
K6	0,25	1,5	0,75	1,25	0,5	1	2	1,75	9
K7	0,13	0,75	0,38	0,63	0,25	0,5	1	0,88	4,5
K8	0,14	0,86	0,43	0,71	0,29	0,57	1,14	1	5,14

Keterangan :

K1 adalah kriteria harga

K2 adalah kriteria luas

K3 adalah kriteria legalitas perizinan

K4 adalah kriteria tingkat keamanan

K5 adalah kriteria jarak dari cabang lain

K6 adalah kriteria jarak dari target pemasaran

K7 adalah kriteria jumlah pesaing

K8 adalah kriteria jarak dari jalan raya

3. Normalisasi matriks perbandingan

Setelah memperoleh nilai setiap elemennya seperti pada Tabel 5.6, bagi semua elemen dengan jumlah elemen perbarisnya. Sebagai contoh, pada elemen (K1,K1)/ Jumlah K1 = 1 / 36, menghasilkan 0,0278. Perhitungan secara lengkap terdapat di Tabel 5.7.

**Tabel 5. 7 Normalisasi Bobot Kriteria**

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	0,028	0,167	0,083	0,139	0,056	0,111	0,222	0,194
K2	0,028	0,167	0,083	0,139	0,056	0,111	0,222	0,194
K3	0,028	0,167	0,083	0,139	0,056	0,111	0,222	0,194
K4	0,028	0,167	0,083	0,139	0,056	0,111	0,222	0,194
K5	0,028	0,167	0,083	0,139	0,056	0,111	0,222	0,194
K6	0,028	0,167	0,083	0,139	0,056	0,111	0,222	0,194
K7	0,028	0,167	0,083	0,139	0,056	0,111	0,222	0,194
K8	0,028	0,167	0,083	0,139	0,056	0,111	0,222	0,194
Jml	<b>0,222</b>	<b>1,333</b>	<b>0,667</b>	<b>1,111</b>	<b>0,444</b>	<b>0,889</b>	<b>1,778</b>	<b>1,556</b>

4. Mencari vektor eigen dengan pembagian semua elemen matriks yang telah ternormalisasi (Tabel 5.7) dengan jumlah kriteria seperti pada Tabel 5.8.

**Tabel 5. 8 Vektor Eigen**

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
Vektor Eigen	0,028	0,167	0,083	0,139	0,056	0,111	0,222	0,194

5. Menentukan nilai eigen maks ( $\lambda$  max)

Menjumlahkan hasil penjumlahan setiap baris dibagi dengan vektor eigen yang bersangkutan.

$$\lambda \text{ max} = ((0,2222 / 0,0278) + (1,3333 / 0,1667) + (0,6667 / 0,0833) + (1,1111 / 0,1389) + (0,4444 / 0,0556) + (0,8889 / 0,1111) + (1,7778 / 0,2222) + (1,5556 / 0,1944)) / 8 = 8$$

6. Menghitung indeks konsistensi (CI)

Indeks konsistensi diperoleh dari eigen maks ( $\lambda_{max}$ ) dikurangi dengan jumlah kriteria dan dibagi dengan jumlah kriteria dikurangi 1.

$$CI = (8 - 8) / (8 - 1) = 0$$

7. Menghitung rasio konsistensi (CR)

CR = CI / RI, dimana RI terdapat pada Tabel 4.2.

$$= 0 / 1,41$$

$$= 0$$

Karena  $CR < 0,1$  maka nilai bobot masing-masing kriterianya konsisten dan dapat digunakan sebagai bobot di dalam perhitungan.

Hasil bobot kriteria yang telah konsisten dapat digunakan untuk proses perankingan alternatif seperti pada contoh kasus pada Gambar 5.1 dan Tabel 5.9.

Gambar 5. 1 Contoh Kasus Penentuan Lokasi Cabang Usaha

Tabel 5. 9 Data Sampel Kasus Penentuan Lokasi Cabang Usaha

No	Nama	Harga (dalam juta rupiah)	Luas (dalam meter)	Keamanan	Perizinan	Jarak dari Cabang Lain (dalam meter)	Jarak dari Target Pemasaran (dalam meter)	Jarak dari Jalan Raya (dalam meter)	Jumlah Pesaing
1	M. Yamin 1	550	24	Cukup Aman	3	2	500	20	10
2	M. Yamin 2	400	20	Cukup Aman	3	2	500	20	17
3	Ulak Karang	1.150	40	Cukup Aman	3	500	3500	25	0
4	Gunung Pangilun	2.000	120	Sangat Aman	3	100	100	20	0

- Membuat matriks perbandingan berpasangan (pairwise comparison) pada masing – masing kriteria, antara lain kriteria harga seperti pada Tabel 5.10, kriteria luas pada Tabel 5.11, kriteria keamanan di Tabel 5.12, kriteria perizinan terdapat pada Tabel 5.13, kriteria jarak dari cabang lain pada Tabel 5.14, kriteria jarak dari target pemasaran di Tabel 5.15, kriteria jarak dari jalan raya di Tabel 5.16, dan kriteria jumlah pesaing pada 5.17.

1.Harga

Tabel 5. 10 Perbandingan Berpasangan Kriteria Harga

	N1 (3) 550	N2 (3) 400	N3 (1) 1.150	N4 (1) 2.000	Jml
N1 (3) 550	1	1	0,333	0,333	2,333
N2 (3) 400	1	1	0,333	0,333	2,333
N3 (1) 1.150	3	3	1	1	8
N4 (1) 2.000	3	3	1	1	8

2. Luas

**Tabel 5. 11 Perbandingan Berpasangan Kriteria Luas**

	N1 24	N2 20	N3 40	N4 120	Jml
N1 24	1	0,83	1,67	5	8,5
N2 20	1,2	1	2	6	10,2
N3 40	0,6	0,5	1	3	5,1
N4 120	0,2	0,167	0,333	1	1,7

3. Keamanan

**Tabel 5. 12 Perbandingan Berpasangan Kriteria Keamanan**

	N1 2	N2 2	N3 2	N4 3	Jml
N1 2	1	1	1	1,5	4,5
N2 2	1	1	1	1,5	4,5
N3 2	1	1	1	1,5	4,5
N4 3	0,67	0,67	0,67	1	3

4. Perizinan

**Tabel 5. 13 Perbandingan Berpasangan Kriteria Perizinan**

	N1 3	N2 3	N3 3	N4 3	Jml
N1 3	1	1	1	1	4
N2 3	1	1	1	1	4
N3 3	1	1	1	1	4
N4 3	1	1	1	1	4

5. Jarak dari Cabang Lain

**Tabel 5. 14 Perbandingan Berpasangan Kriteria Jarak dari Cabang Lain**

	N1 2	N2 2	N3 500	N4 100	Jml
N1 2	1	1	250	50	302
N2 2	1	1	250	50	302
N3 500	0,004	0,004	1	0,2	1,208
N4 100	0,02	0,02	5	1	6,04

6. Jarak dari Target Pemasaran

**Tabel 5. 15 Perbandingan Berpasangan Kriteria Jarak dari Target Pemasaran**

	N1 (2) 500	N2 (2) 500	N3 (1) 3.500	N4 (3) 100	Jml
N1 (2) 500	1	1	0,5	1,5	4
N2 (2) 500	1	1	0,5	1,5	4
N3 (1) 3.500	2	2	1	3	8
N4 (3) 100	0,67	0,67	0,33	1	2,67

7. Jumlah Pesaing

**Tabel 5. 16 Perbandingan Berpasangan Kriteria Jumlah Pesaing**

	N1 (3) 20	N2 (3) 20	N3 (2) 25	N4 (3) 20	Jml
N1 (3) 20	1	1	1	1	4
N2 (3) 20	1	1	1	1	4
N3 (2) 25	1	1	1	1	4
N4 (3) 20	1	1	1	1	4

8. Jarak dari Jalan Raya

**Tabel 5. 17 Perbandingan Berpasangan Kriteria Jarak dari Jalan Raya**

	N1 (3) 10	N2 (3) 17	N3 (3) 0	N4 (3) 0	Jml
N1 (3) 10	1	1	1	1	4
N2 (3) 17	1	1	1	1	4
N3 (3) 0	1	1	1	1	4
N4 (3) 0	1	1	1	1	4

- b. Membuat matriks normalisasi pada masing – masing kriteria, antara lain kriteria harga seperti dapat dilihat pada Tabel 5.18, kriteria luas terlihat pada Tabel 5.19, kriteria keamanan seperti pada Tabel 5.20, kriteria perizinan terdapat pada Tabel 5.21, kriteria jarak dari cabang lain pada Tabel 5.22, kriteria jarak dari target pemasaran di Tabel 5.23, kriteria jarak dari jalan raya dapat dilihat di Tabel 5.24, dan kriteria jumlah pesaing terdapat pada 5.25.

1. Harga

**Tabel 5. 18 Normalisasi Kriteria Harga**

	N1	N2	N3	N4
N1	0,375	0,375	0,125	0,125
N2	0,375	0,375	0,125	0,125
N3	0,375	0,375	0,125	0,125
N4	0,375	0,375	0,125	0,125
Jml	1,5	1,5	0,5	0,5

2. Luas

**Tabel 5. 19 Normalisasi Kriteria Luas**

	N1	N2	N3	N4
N1	0,11765	0,098039	0,196078	0,588235
N2	0,11765	0,098039	0,196078	0,588235
N3	0,11765	0,098039	0,196078	0,588235
N4	0,11765	0,098039	0,196078	0,588235
Jml	0,47059	0,392157	0,784314	2,352941

3.Keamanan

**Tabel 5. 20 Normalisasi Kriteria Keamanan**

	N1	N2	N3	N4
N1	0,222222	0,222222	0,222222	0,333333
N2	0,222222	0,222222	0,222222	0,333333
N3	0,222222	0,222222	0,222222	0,333333
N4	0,222222	0,222222	0,222222	0,333333
Jml	0,888889	0,888889	0,888889	1,333333

4.Perizinan

**Tabel 5. 21 Normalisasi Kriteria Perizinan**

	N1	N2	N3	N4
N1	0,25	0,25	0,25	0,25
N2	0,25	0,25	0,25	0,25
N3	0,25	0,25	0,25	0,25
N4	0,25	0,25	0,25	0,25
Jml	1	1	1	1

5.Jarak dari Cabang Lain

**Tabel 5. 22 Normalisasi Kriteria Jarak dari Cabang Lain**

	N1	N2	N3	N4
N1	0,003311	0,003311	0,827815	0,165563
N2	0,003311	0,003311	0,827815	0,165563
N3	0,003311	0,003311	0,827815	0,165563
N4	0,003311	0,003311	0,827815	0,165563
Jml	0,013245	0,013245	3,311258	0,662252

6.Jarak dari Target Pemasaran

**Tabel 5. 23 Normalisasi Kriteria Jarak dari Target Pemasaran**

	N1	N2	N3	N4
N1	0,25	0,25	0,125	0,375
N2	0,25	0,25	0,125	0,375
N3	0,25	0,25	0,125	0,375
N4	0,25	0,25	0,125	0,375
Jml	1	1	0,5	1,5

7.Jumlah Pesaing

**Tabel 5. 24 Normalisasi Kriteria Jumlah Pesaing**

	N1	N2	N3	N4
N1	0,272727	0,272727	0,181818	0,272727
N2	0,272727	0,272727	0,181818	0,272727
N3	0,272727	0,272727	0,181818	0,272727
N4	0,272727	0,272727	0,181818	0,272727
Jml	1,090909	1,090909	0,727273	1,090909

8.Jarak dari Jalan Raya

**Tabel 7. 25 Normalisasi Kriteria Jarak dari Jalan Raya**

	N1	N2	N3	N4
N1	0,25	0,25	0,25	0,25
N2	0,25	0,25	0,25	0,25
N3	0,25	0,25	0,25	0,25
N4	0,25	0,25	0,25	0,25
Jml	1	1	1	1

- c. Menentukan *eigen vector* (vektor eigen) masing-masing kriteria dengan membagi jumlah

normalisasi dengan jumlah alternatif yang diberikan. Kriteria-kriterianya berupa kriteria harga seperti pada Tabel 5.26, kriteria luas pada Tabel 5.27, kriteria keamanan di Tabel 5.28, kriteria perizinan terdapat pada Tabel 5.29, kriteria jarak dari cabang lain pada Tabel 5.30, kriteria jarak dari target pemasaran di Tabel 5.31, kriteria jarak dari jalan raya di Tabel 5.32, dan kriteria jumlah pesaing pada 5.33.

1.Harga

**Tabel 5. 26 Vektor Eigen Kriteria Harga**

Jumlah Normalisasi	1,5	1,5	0,5	0,5
Vektor Eigen	0,375	0,375	0,125	0,125

2.Luas

**Tabel 5. 27 Vektor Eigen Kriteria Luas**

Jumlah Normalisasi	0,4706	0,3922	0,7843	2,3529
Vektor Eigen	0,1176	0,0980	0,1961	0,5882

3.Keamanan

**Tabel 5. 28 Vektor Eigen Kriteria Keamanan**

Jumlah Normalisasi	0,8889	0,8889	0,8889	1,3333
Vektor Eigen	0,2222	0,2222	0,2222	0,3333

4.Perizinan

**Tabel 5. 29 Vektor Eigen Kriteria Perizinan**

Jumlah Normalisasi	1	1	1	1
Vektor Eigen	0,25	0,25	0,25	0,25

5.Jarak dari Cabang Lain

**Tabel 5. 30 Vektor Eigen Kriteria Jarak dari Cabang Lain**

Jumlah Normalisasi	0,0132	0,0132	3,3113	0,6623
Vektor Eigen	0,0033	0,0033	0,8278	0,1656

6.Jarak dari Target Pemasaran

**Tabel 5. 31 Vektor Eigen Kriteria Jarak dari Target Pemasaran**

Jumlah Normalisasi	1	1	0,5	1,5
Vektor Eigen	0,25	0,25	0,125	0,375

7.Jumlah Pesaing

**Tabel 5. 32 Vektor Eigen Kriteria Jumlah Pesaing**

Jumlah Normalisasi	1,0909	1,0909	0,7273	1,0909
Vektor Eigen	0,2727	0,2727	0,1818	0,2727

8.Jarak dari Jalan Raya

**Tabel 5. 33 Vektor Eigen Kriteria Jarak dari Jalan Raya**

Jumlah Normalisasi	1	1	1	1
Vektor Eigen	0,25	0,25	0,25	0,25

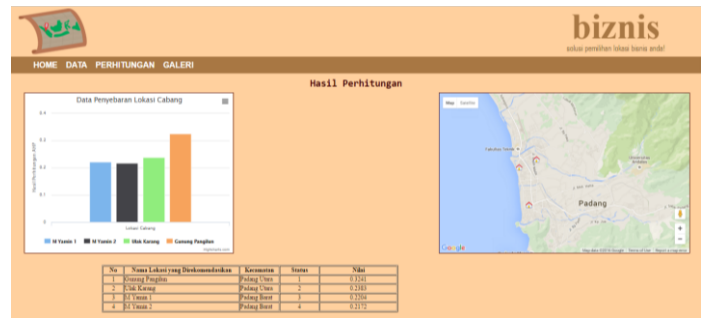
d. Menentukan perankingan

**Tabel 5. 34 Hasil Perankingan Kriteria Alternatif**

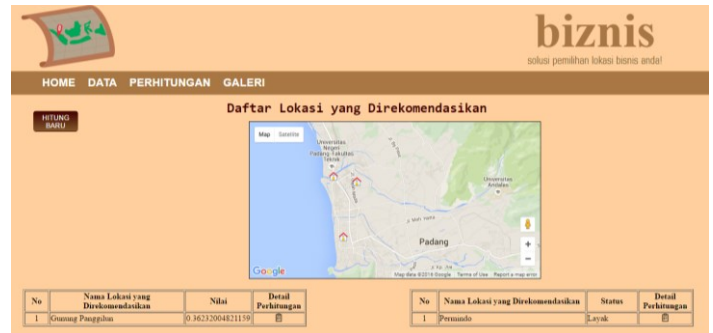
	N1	N2	N3	N4
Harga	0,0104	0,0104	0,0035	0,0035
Luas	0,0196	0,0163	0,0327	0,0980
Keamanan	0,0309	0,0309	0,0309	0,0463
Perizinan	0,0208	0,0208	0,0208	0,0208
Jarak dari Cabang Lain	0,0002	0,0002	0,0460	0,0092
Jarak dari Target Pemasaran	0,0278	0,0278	0,0139	0,0417
Jarak dari Jalan Raya	0,0486	0,0486	0,0486	0,0486
Jumlah Pesaing	0,0606	0,0606	0,0404	0,0606
<b>Jumlah</b>	<b>0,2172</b>	<b>0,2204</b>	<b>0,2383</b>	<b>0,3241</b>

Dari hasil perhitungan Tabel 5.34, diperoleh bahwa lokasi Gunung Pangilun (N4) merupakan lokasi terbaik dengan hasil penilaian 0,3241 jika dibandingkan dengan 3 lokasi lainnya, yaitu Ulak Karang (N3) dengan hasil penilaian 0,2383, M. Yamin 1 (N1) dengan hasil penilaiannya 0,2204 dan M.Yamin 2 (N2) dengan hasil penilaian 0,2172, seperti yang terlihat pada Gambar 5.2. Tampilan dari menu perhitungan terdapat pada Gambar 5.3.

Lokasi Gunung Pangilun dapat memperoleh hasil tertinggi dibandingkan tiga alternatif lokasi lainnya karena letaknya yang paling dekat dengan target pemasaran, dimana kriteria ini memiliki bobot tertinggi dalam kedelapan kriteria yang ada. Selain itu tingkat keamanan terhadap kriminalitas dari lokasi ini sangat aman, sehingga meskipun harga dari lokasi ini tergolong tinggi dan jumlah pesaing di sekitar lokasi sama dengan pada lokasi M Yamin 1 dan M Yamin 2, lokasi Gunung Pangilun ini paling direkomendasikan untuk menjadi lokasi cabang yang baru.



**Gambar 5. 2 Hasil Implementasi**



**Gambar 5. 3 Tampilan menu Perhitungan**

**5.3. Pembuatan Visualisasi Peta**

Tahap ini berupa pengambilan masukan user berupa alamat, kemudian diproses dengan Google Maps untuk memperoleh koordinat (*latitude* dan *longitude*) yang terlihat pada Tabel 5.35, dari alamat tersebut sehingga dapat melengkapi hasil perhitungan dengan memberikan tanda pada titik lokasi (seperti pada Gambar 5.4).

**Tabel 5. 35 Visualisasi Peta**

No	Lokasi	Alamat	Langitude	Longitude
1	M Yamin 1	Jl M. Yamin Blok E1 no 1 Padang	-0.9523803	100.35930510
2	M Yamin 2	Jl M. Yamin Blok E1 no 2 Padang	-0.9523803	100.35930510
3	Ulak Karang	Jl S Parman No 228 Ulak Karang Padang Utara	-0.90764139	100.35093840
4	Gunung Pangillun	Jl Gunung Pangilun No. 3 Olo Nanggalo	-0.91191879	100.36569159



**Gambar 5.4 Visualisasi Peta**

Adanya visualisasi peta seperti pada Gambar 5.5, dapat memudahkan user mengetahui persebaran lokasi cabang

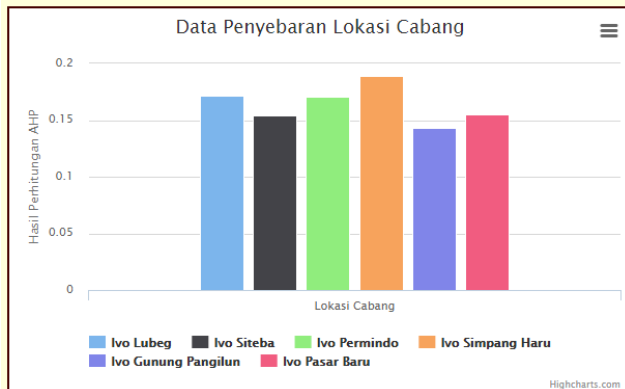
usaha dan posisi lokasi alternatif cabang usaha serta dengan adanya grafik seperti pada Gambar 5.6, dapat



membantu user dalam memilih kecamatan dari lokasi yang lebih berpotensi.



**Gambar 5. 5 Visualisasi Peta Persebaran Lokasi Cabang**



**Gambar 5. 6 Grafik Nilai Perhitungan Lokasi Cabang**

## 6. KESIMPULAN

Pengujian terhadap fungsional dilakukan untuk memastikan sistem telah berjalan dengan baik. serta pengujian terhadap perhitungannya untuk memastikan hasil perhitungan yang diberikan telah sesuai dengan hasil perhitungan manual. Selain itu dilakukan pula pengujian evaluasi dari sisi pengguna sistem aplikasi yang menghasilkan sistem ini mampu membantu pemilik usaha dalam melakukan pemilihan lokasi usahanya.

Hasil perankingan yang diperoleh dari pengujian perhitungan menghasilkan bahwa alternatif lokasi Gunung Pangilun (N4) merupakan lokasi terbaik dengan hasil perhitungan berupa 0,3113 jika dibandingkan dengan ketiga alternatif lokasi lainnya yang masing-masingnya secara berurutan berupa lokasi Ulak Karang (N3) sejumlah 0,2441, lokasi M Yamin 1 (N1) sejumlah 0,2238, dan lokasi M. Yamin 2 (N2) sejumlah 0,2208.

Sistem pendukung keputusan dalam penentuan lokasi cabang usaha ini dapat digunakan sebagai alat bantu pendukung dalam pengambilan keputusan, sehingga keputusan akhir tetap menjadi otoritas pemilik usaha.

## 7. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Putri, D.V., Fahriza A., Helen A. Penentuan Lokasi Pembukaan Cabang Baru LBB dengan Metode AHP – GIS. Institut Sepuluh Nopember. Surabaya.
- [2] Sihaloho S., 2014. Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Pembangunan Tower Base Transceiver Station (BTS) pada Telkomsel dengan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP). Makalah Ilmiah Informasi dan Teknologi Ilmiah (INTI). ISSN : 2339 - 210X.
- [3] Nanderi N., Mohammadi J. 2015. Locating Temporary Housing after the Earthquake, Using GIS and AHP Techniques (A Case Study: 15 Districts of Isfahan City). ISSN : 2345-2633
- [4] Kundakci N., Adali E.A., Isik A.T. 2014. Tourist Hotel Location Selection with Analytic Hierarchy Process. Journal of Life Economics.
- [5] Muttaqin, Harjoko A. 2015. Decision Support System for Determining The Location of Seminar. Journal of Assian Scientific Research. e-ISSN : 2223-1331.
- [6] Turban, E., J. E. Aronson, dan T. Liang, 2005, Decision Support System and Inteligent System. Pearson Prantince Hall, New Jersey.
- [7] Herbert A. Simon (Kadarsah, 2002:15-16). Tahap-tahap yang harus dilalui dalam proses pengambilan keputusan.
- [8] Iryanto. 2008. Eksposisi Analytical Hierarchy Process dalam Riset Operasi : Cara Efektif untuk Pengambilan Keputusan.
- [9] Suryadi, Kadarsyah dan Ramdhani, M. Ali (1998), Sistem Pendukung Keputusan Suatu Wacana Struktural Idealisasi & Implementasi Konsep Pengambilan Keputusan, Remaja Rosdakarya, Bandung.
- [10] Kuttler, Kenneth. 2012. Elementary Linear Algebra. Ventus Publishing ApS. ISBN 978-87-403-0018-5