

**Penentuan Lokasi Pembelian Tanah Pada Kota Wisata Batu
Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:
Mohamad Muidz adha
NIM : 0910960052



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016

PENGESAHAN

Penentuan Lokasi Pembelian Tanah Menggunakan Pada Kota Wisata Batu
Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :

Mohamad Muidz Adha

NIM : 0910960052

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
11 Agustus 2016

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Candra Dewi, S.Kom, M.Sc.

NIP. 19771114 200312 2 001

Agus Wahyu Widodo, S.T., M.Sc.

NIP. 19740805 200112 1 001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Informatika

Tri Astoto Kurniawan, S.T., M.T., Ph.D.

NIP. 19670801 199203 1 001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 4 Agustus 2016

Mohamad Muidz Adha
NIM: 0910960052

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga laporan skripsi yang berjudul “Penentuan Lokasi Pembelian Tanah Pada Kota Wisata Batu Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS” ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan berhasil tanpa bantuan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Ibu Candra Dewi, S.Kom., M.Sc. dan Bapak Agus Wahyu Widodo, S.T.,M.Cs. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Agus Wahyu Widodo, S.T.,M.Cs. selaku ketua Program Studi Informatika/Ilmu Komputer.
3. Ayahanda Ibnu Fatah dan Ibunda Siti Asiah dan seluruh keluarga besar atas segala nasehat, kasih sayang, perhatian dan kesabarannya di dalam membesarkan dan mendidik penulis, serta yang senantiasa tiada henti-hentinya memberikan doa dan semangat demi terselesaikannya skripsi ini.
4. Ibu Wiwin Lukitohadi dan Bapak Prasetyo Iskandar yang selalu memberikan dukungan bagi penulis selama pengerjaan skripsi.
5. Teman-teman dari “NFS Crew”, Aris, Hendra, Iiv, Arya, dan Vivin yang selalu menemani penulis selama pengerjaan skripsi.
6. Seluruh civitas akademik Informatika Universitas Brawijaya yang telah banyak memberi bantuan dan dukungan selama penulis menempuh studi di Informatika Universitas Brawijaya dan selama penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan, sehingga saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata penulis berharap skripsi ini dapat membawa manfaat bagi semua pihak yang menggunakannya.

ABSTRAK

Lokasi tanah sangat penting untuk memilih tanah yang mempunyai nilai beli tertinggi karena lokasi tanah akan mempengaruhi berbagai macam kriteria tanah. Dalam melakukan pembelian tanah, pembeli akan memilih tanah yang mempunyai nilai beli tertinggi, serta memenuhi kebutuhan kriteria pembeli. Pada Kota Wisata Batu banyaknya pilihan lokasi tanah yang dijual menjadi pertimbangan penelitian dilakukan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dan *Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*, metode AHP digunakan untuk menentukan kriteria yang digunakan, serta nilai bobot masing-masing kriteria. TOPSIS akan digunakan untuk menghitung perbandingan dari masing-masing lokasi tanah.

Kata Kunci : Lokasi Tanah, *AHP*, *TOPSIS*



ABSTRACT

Land's location is very important to be determined which land have the highest buying rate because land's location affect so many criteria from land. In buying and selling land business, buyers will choose either land with highest buying rate and/or meets their criteria needs. So many land's location for sale in "Kota Wisata Batu" is the reason why this research conducted. This research contain two method which is Analytical Hierarchy Process (AHP) and Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). AHP's method is used to determine which criteria is mean to use and their value, and TOPSIS is used to calculate the differences between land's location.

Key word : *land's location, AHP, TOPSIS*

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR ISI

| | |
|---|-----------|
| PENGESAHAN | ii |
| PERNYATAAN ORISINALITAS | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| ABSTRAK | v |
| ABSTRACT | vi |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR PERSAMAAN | xiii |
| DAFTAR SOURCECODE | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xv |
| BAB 1 PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan masalah | 1 |
| 1.3 Batasan masalah | 2 |
| 1.4 Tujuan penelitian | 2 |
| 1.5 Manfaat penelitian..... | 2 |
| 1.6 Sistematika penelitian..... | 2 |
| BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN..... | 4 |
| 2.1 Kajian pustaka..... | 4 |
| 2.2 Dasar teori | 5 |
| 2.2.1 Pemilihan lokasi tanah | 5 |
| 2.2.2 <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i> | 5 |
| 2.2.2.1 Konsep dasar AHP | 5 |
| 2.2.2.2 Prosedur AHP | 5 |
| 2.2.3 TOPSIS..... | 7 |
| 2.2.3.1 Konsep dasar TOPSIS..... | 7 |
| 2.2.3.1 Prosedur TOPSIS..... | 8 |
| BAB 3 METODOLOGI | 11 |
| 3.1 Studi literatur | 11 |
| 3.2 Pengumpulan data | 12 |
| 3.3 Analisis kebutuhan | 12 |
| 3.3.1 Kebutuhan antamuka | 12 |
| 3.3.2 Kebutuhan data..... | 12 |
| 3.3.3 Kebutuhan fungsional | 12 |
| 3.4 Perancangan | 13 |
| 3.5 Implementasi | 13 |
| 3.6 Pengujian | 13 |

| | |
|---|-----------|
| 3.7 Analisis | 14 |
| 3.8 Kesimpulan | 14 |
| BAB 4 PERANCANGAN..... | 15 |
| 4.1 Analisa kebutuhan..... | 15 |
| 4.2 Perancangan algoritma | 15 |
| 4.2.1 Perancangan algoritma AHP | 16 |
| 4.2.2 Perancangan algoritma TOPSIS..... | 21 |
| 4.3 Perancangan antarmuka | 28 |
| 4.3.1 Perancangan antarmuka <i>home</i> | 28 |
| 4.3.2 Perancangan antarmuka AHP | 29 |
| 4.3.3 Perancangan halaman TOPSIS | 31 |
| BAB 5 IMPLEMENTASI..... | 33 |
| 5.1 Implementasi spesifikasi | 33 |
| 5.1.1 Spesifikasi perangkat keras..... | 33 |
| 5.1.2 Spesifikasi perangkat lunak | 34 |
| 5.2 Implementasi algoritma | 34 |
| 5.2.1 Implementasi algoritma AHP..... | 34 |
| 5.2.2 Implementasi algoritma TOPSIS..... | 38 |
| 5.3 Implementasi antarmuka | 42 |
| 5.3.1 Antarmuka <i>home</i> | 43 |
| 5.3.2 Antarmuka AHP..... | 43 |
| 5.3.3 Antarmuka TOPSIS | 45 |
| BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS..... | 48 |
| 6.1 Pengujian | 48 |
| 6.1.1 Pengujian akurasi | 48 |
| 6.1.2 Pengujian sensitifitas..... | 49 |
| 6.2 Analisis | 51 |
| 6.2.1 Analisis akurasi | 51 |
| 6.2.2 Analisis sensitifitas | 52 |
| BAB 7 PENUTUP | 58 |
| 7.1 Kesimpulan | 58 |
| 7.2 Saran..... | 58 |
| DAFTAR PUSTAKA | 59 |
| LAMPIRAN | 60 |



DAFTAR TABEL

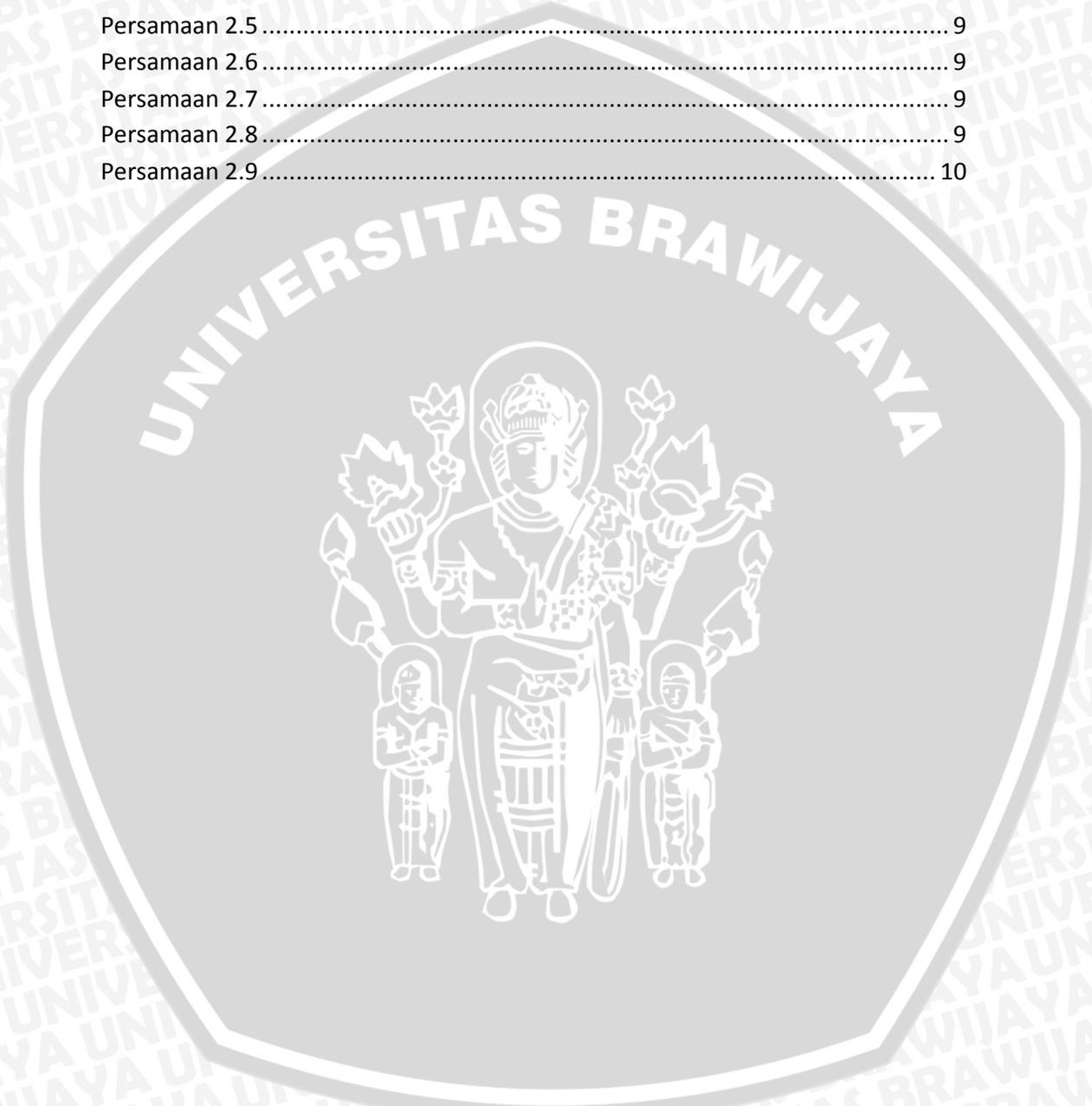
| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Skala Saaty..... | 6 |
| Tabel 2.2 Nilai RI | 8 |
| Tabel 2.3 Matriks ternormalisasi | 8 |
| Tabel 2.4 Matriks keputusan ternormalisasi terbobot | 9 |
| Tabel 2.5 Solusi ideal positif dan solusi ideal negatif | 9 |
| Tabel 2.6 Separasi positif | 9 |
| Tabel 2.7 Separasi negatif | 10 |
| Tabel 2.8 Nilai preferensi tiap alternatif | 10 |
| Tabel 4.1 Analisa kebutuhan perangkat lunak | 15 |
| Tabel 4.2 Matrik perbandingan berpasangan | 19 |
| Tabel 4.3 Penjumlahan setiap kolom kriteria | 19 |
| Tabel 4.4 Matrik normalisasi AHP | 19 |
| Tabel 4.5 Penjumlahan baris matriks normalisasi | 20 |
| Tabel 4.6 Bobot prioritas..... | 20 |
| Tabel 4.7 Skala konversi data | 24 |
| Tabel 4.8 Konversi data | 25 |
| Tabel 4.9 Hasil normalisasi TOPSIS | 25 |
| Tabel 4.10 Hasil normalisasi Terbobot..... | 26 |
| Tabel 4.11 Solusi ideal Max & Min | 26 |
| Tabel 4.12 Jarak solusi ideal positif | 26 |
| Tabel 4.13 Jarak solusi ideal negatif | 27 |
| Tabel 4.14 Nilai preferensi | 28 |
| Tabel 5.1 Spesifikasi perangkat keras | 33 |
| Tabel 5.2 Spesifikasi perangkat lunak..... | 34 |
| Tabel 6.1 Pengujian akurasi..... | 49 |
| Tabel 6.2 Pengujian kriteria harga tanah..... | 49 |
| Tabel 6.3 Pengujian kriteria luas tanah | 50 |
| Tabel 6.4 Pengujian kriteria kelengkapan dokumen | 50 |
| Tabel 6.5 Pengujian kriteria bentuk tanah..... | 50 |
| Tabel 6.6 Pengujian kriteria kecukupan asas | 51 |
| Tabel 6.7 Pengujian kriteria geografis tanah | 51 |
| Tabel 6.8 Sensitifitas kriteria harga tanah | 53 |
| Tabel 6.9 Sensitivitas kriteria luas tanah | 53 |
| Tabel 6.10 Sensitivitas kriteria kelengkapan dokumen | 54 |
| Tabel 6.11 Sensitivitas kriteria bentuk tanah..... | 55 |
| Tabel 6.12 Sensitivitas kriteria kecukupan asas | 56 |
| Tabel 6.13 Sensitivitas kriteria geografis tanah | 57 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Diagram alur penentuan guru berpestasi..... | 4 |
| Gambar 2.2 Diagram alur penerimaan beasiswa | 4 |
| Gambar 3.1 Diagram alur penelitian | 11 |
| Gambar 3.2 Diagram alur proses..... | 13 |
| Gambar 4.1 <i>Flowchart</i> perancangan algoritma | 16 |
| Gambar 4.2 <i>Flowchart</i> AHP | 16 |
| Gambar 4.3 <i>Flowchart</i> matriks perbandingan berpasangan | 17 |
| Gambar 4.4 <i>Flowchart</i> normalisasi AHP | 17 |
| Gambar 4.5 <i>Flowchart</i> bobot prioritas | 18 |
| Gambar 4.6 <i>Flowchart</i> uji konsistensi..... | 18 |
| Gambar 4.7 <i>Flowchart</i> TOPSIS..... | 22 |
| Gambar 4.8 <i>Flowchart</i> konversi data..... | 22 |
| Gambar 4.9 <i>Flowchart</i> solusi ideal positif & negatif | 23 |
| Gambar 4.10 <i>Flowchart</i> jalak solusi ideal positif & negatif | 23 |
| Gambar 4.11 <i>Flowchart</i> preferensi..... | 24 |
| Gambar 4.12 Halaman <i>home</i> | 28 |
| Gambar 4.13 Halaman <i>input</i> jumlah kriteria | 29 |
| Gambar 4.14 Halaman <i>input</i> nama kriteria | 30 |
| Gambar 4.15 Halaman <i>input</i> nilai perbandingan berpasangan | 30 |
| Gambar 4.16 Halaman uji konsistensi | 31 |
| Gambar 4.17 Halaman <i>input</i> data | 32 |
| Gambar 4.18 Halaman lihat hasil | 32 |
| Gambar 5.1 Diagram alur implementasi..... | 33 |
| Gambar 5.2 Antarmuka <i>home</i> | 43 |
| Gambar 5.3 Antarmuka halaman <i>input</i> nama kriteria..... | 43 |
| Gambar 5.4 Antarmuka halaman <i>input</i> nilai perbandingan | 44 |
| Gambar 5.5 Antarmuka uji konsistensi AHP | 45 |
| Gambar 5.6 Antarmuka halaman lihat data..... | 46 |
| Gambar 5.7 Antarmuka halaman <i>Input</i> data | 46 |
| Gambar 5.8 Antarmuka lihat hasil..... | 48 |
| Gambar 6.1 Diagram alur pengujian dan analisis..... | 48 |
| Gambar 6.2 Analisis sensitifitas harga tanah | 52 |
| Gambar 6.3 Analisis sensitifitas luas tanah..... | 53 |
| Gambar 6.4 Analisis sensitifitas kelengkapan dokumen | 54 |
| Gambar 6.5 Analisis sensitifitas bentuk tanah | 55 |
| Gambar 6.6 Analisis sensitifitas kecukupan asas | 56 |
| Gambar 6.7 Analisis sensitifitas geografis tanah..... | 57 |

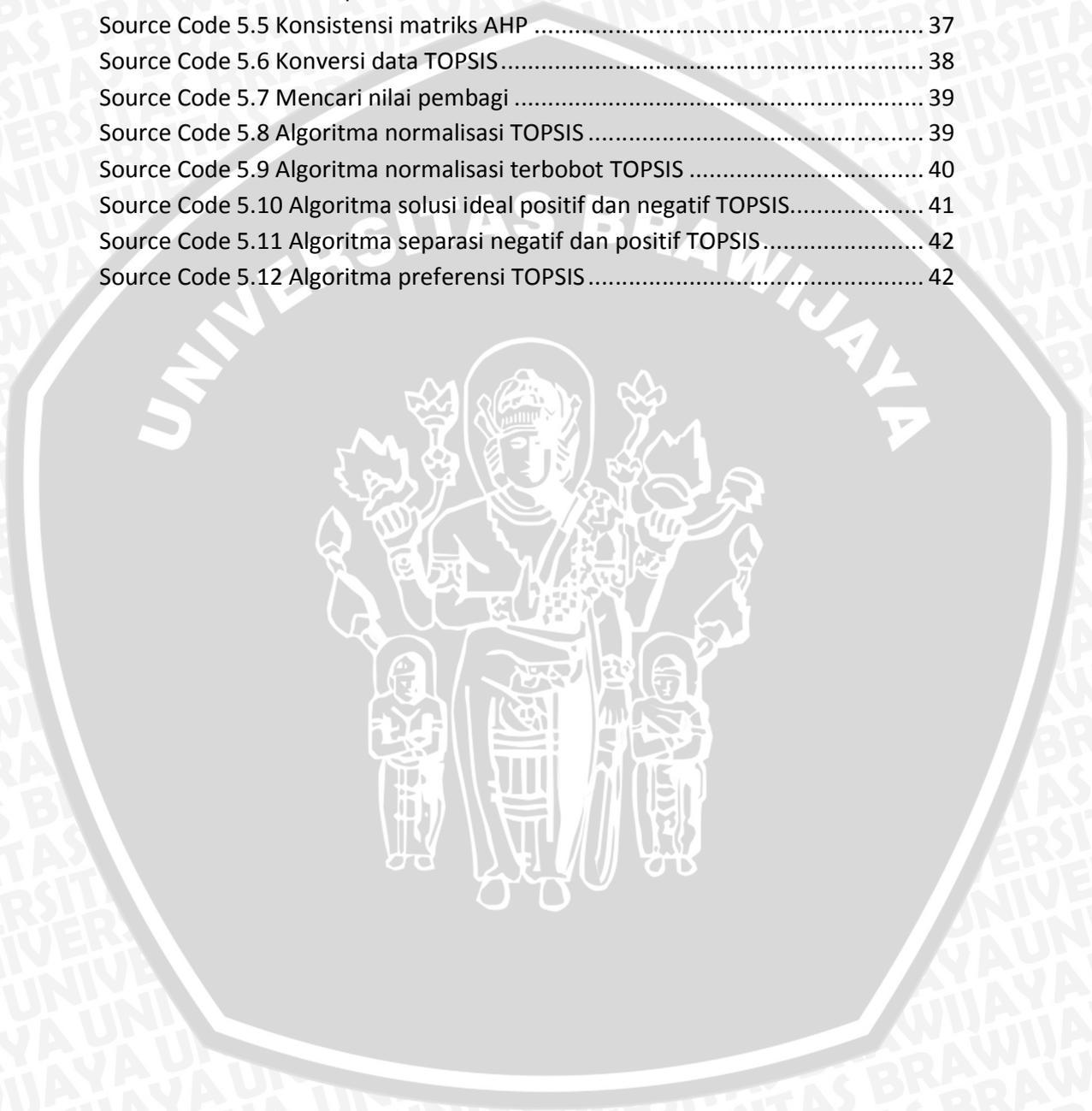
DAFTAR PERSAMAAN

| | |
|---------------------|----|
| Persamaan 2.1 | 7 |
| Persamaan 2.2 | 7 |
| Persamaan 2.3 | 8 |
| Persamaan 2.4 | 8 |
| Persamaan 2.5 | 9 |
| Persamaan 2.6 | 9 |
| Persamaan 2.7 | 9 |
| Persamaan 2.8 | 9 |
| Persamaan 2.9 | 10 |



DAFTAR SOURCECODE

| | |
|---|----|
| Source Code 5.1 Matriks perbandingan berpasangan AHP | 34 |
| Source Code 5.2 Penjumlahan kolom AHP | 35 |
| Source Code 5.3 Normalisasi AHP | 36 |
| Source Code 5.4 Bobot prioritas AHP | 37 |
| Source Code 5.5 Konsistensi matriks AHP | 37 |
| Source Code 5.6 Konversi data TOPSIS..... | 38 |
| Source Code 5.7 Mencari nilai pembagi | 39 |
| Source Code 5.8 Algoritma normalisasi TOPSIS | 39 |
| Source Code 5.9 Algoritma normalisasi terbobot TOPSIS | 40 |
| Source Code 5.10 Algoritma solusi ideal positif dan negatif TOPSIS..... | 41 |
| Source Code 5.11 Algoritma separasi negatif dan positif TOPSIS..... | 42 |
| Source Code 5.12 Algoritma preferensi TOPSIS..... | 42 |



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data..... 60



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Kota Wisata Batu merupakan salah satu kota di provinsi Jawa Timur yang mempunyai ketinggian 680 – 1.200 meter di atas permukaan laut (mdpl) dengan suhu yang mencapai rata-rata 15-19 derajat selsius (Setiawan, Reza N, dkk, 2008). Kota Wisata Batu Memiliki 3 kecamatan yaitu Kecamatan Batu, Kecamatan Bumiaji, dan Kecamatan Junrejo, dan kecamatan-kecamatan tersebut dibagi menjadi 20 desa dan 4 kelurahan. Suhu yang relatif dingin dan di daerah pegunungan menyebabkan banyak pendatang ataupun wisatawan yang ingin membeli tanah pada Kota Wisata Batu untuk dijadikan tempat tinggal, rumah singgah, perkebunan, lahan tani atau berinvestasi. Para pembeli tersebut biasa dihadapkan dengan berbagai macam pilihan tanah yang dijual, oleh karena permasalahan tersebut penentuan lokasi pembelian tanah berperan besar.

Lokasi tanah yang akan dibeli sangatlah penting karena lokasi tanah akan mempengaruhi berbagai macam aspek pada tanah yang akan dibeli, seperti harga tanah, luas tanah, kelengkapan dokumen, bentuk tanah, kecukupan asas, dan geografis tanah. Kegagalan dalam pemilihan lokasi tanah akan merugikan pembeli dan akan mengurangi nilai dari tanah tersebut. Lokasi tanah yang dijual pada Kota Wisata Batu bermacam-macam, hal tersebut akan menyusahkan pembeli untuk memilih lokasi tanah yang mempunyai nilai terbaik untuk dibeli.

Masalah yang ditemukan dalam pemilihan lokasi pembelian tanah dapat diselesaikan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS), kedua metode tersebut dipilih karena metode AHP digunakan sebagai model inputan, model inputan utama dari model AHP adalah persepsi manusia yang dalam hal ini menggunakan persepsi pakar atau orang yang ahli dalam jual beli tanah. Sedangkan metode TOPSIS mempunyai konsep bahwa alternatif yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif tetapi memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif (Manurung, 2010). TOPSIS memiliki kemampuan menentukan alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana, komputasinya efisien dan mudah dipahami (Lestari S. , 2011). Skripsi yang dikerjakan diharapkan dapat membantu dalam pemilihan lokasi tanah yang dibeli.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan di atas, dapat dirumuskan permasalahannya sebagai berikut.

1. Penerapan metode AHP dan TOPSIS pada penentuan pemilihan lokasi pembelian tanah.
2. Mengukur tingkat akurasi metode AHP dan TOPSIS dalam penentuan pemilihan lokasi pembelian tanah.
3. Mengukur tingkat sensitifitas dari kriteria yang digunakan.

1.3 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan penelitian yang akan dilakukan, permasalahan yang ada dibatasi sebagai berikut.

1. Pengambilan data lokasi tanah akan diambil hanya pada Kota Wisata Batu.
2. Kriteria yang digunakan adalah Harga Tanah, Luas Tanah, Kelengkapan Dokumen, Bentuk Tanah, Kecukupan Asas, dan Geografis Tanah
3. Hanya membahas metode AHP dan TOPSIS.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah menyelesaikan suatu masalah penentuan lokasi pembelian tanah dengan menerapkan gabungan metode AHP dan TOPSIS sebagai alat ukur tingkat akurasi dan menghitung nilai sensitifitas dari kriteria yang digunakan dalam implementasi metode tersebut.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Menambah pengetahuan penulis dalam menerapkan metode gabungan AHP dan TOPSIS.
2. Membantu pembaca sebagai bahan pertimbangan dalam penelitian selanjutnya.
3. Sebagai salah satu alternatif untuk penentuan pemilihan pembelian lokasi tanah menggunakan teknologi informasi.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut.

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Bab ini membahas mengenai tinjauan pustaka dari penelitian sebelumnya yang digunakan sebagai acuan dalam pengerjaan skripsi. Metode yang terdapat pada bab ini mencakup AHP dan TOPSIS.

BAB 3 METODOLOGI

Bab ini membahas mengenai langkah-langkah penentuan pemilihan lokasi pembelian tanah dengan menentukan nilai kriteria suatu tanah menggunakan metode AHP, dan hasilnya dimasukkan kedalam metode TOPSIS untuk menemukan lokasi tanah terbaik.

BAB 4 PERANCANGAN

Bab ini membahas tentang perhitungan manual metode AHP dan TOPSIS serta analisis kebutuhan dan perancangan antarmuka untuk pengembangan aplikasi.

BAB 5 IMPLEMENTASI

Bab ini membahas implementasi dari gabungan metode AHP dan TOPSIS pada studi kasus pemilihan lokasi pembelian tanah.

BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini membahas pengujian akurasi dan pengujian sensitifitas serta menganalisa hasil yang diperoleh dari pengujian.

BAB 7 PENUTUP

Bab terakhir ini akan membahas kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dan saran-saran dari hasil yang telah dicapai.



BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Bab ini terdiri dari kajian pustaka dan dasar teori. Kajian pustaka membahas penelitian sebelumnya yang digunakan pada kasus yang berbeda. Dasar teori membahas teori penunjang, dasar teori mempunyai tiga pokok bahasan antara lain tentang pemilihan lokasi pembelian tanah, AHP dan TOPSIS.

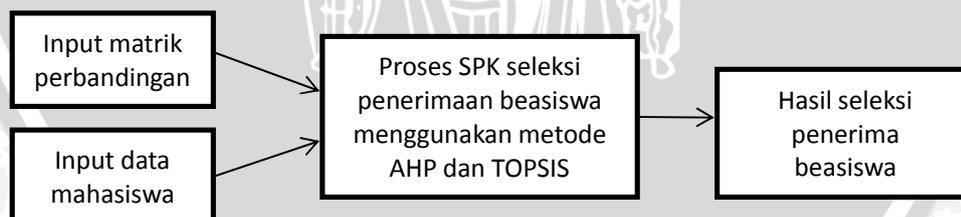
2.1 Kajian pustaka

Penggunaan metode AHP dan TOPSIS sebelumnya sudah ada. Menggunakan judul *"Pemilihan Guru Berprestasi Menggunakan Metode AHP Dan TOPSIS"*. Penelitian ini menggunakan model masukan AHP sebelum diproses menggunakan metode TOPSIS. Penggunaan metode AHP digunakan sebagai pembobotan kriteria dan uji konsistensi terhadap matrik perbandingan berpasangan. Jika matrik telah konsisten maka dilanjutkan ke proses metode TOPSIS (Juliyanti, 2011). Penelitian tersebut menghasilkan beberapa rekomendasi guru berprestasi.



Gambar 2.1 Diagram alur penentuan guru berprestasi

Penelitian lain yang membahas mengenai *"Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerima Beasiswa Dengan Metode AHP Dan TOPSIS"*. Dijelaskan pada penelitian tersebut penilaian matrik perbandingan berpasangan menggunakan persepsi pakar. Penelitian ini menghasilkan perangkat lunak dalam menentukan penerima beasiswa (Manurung, 2010).



Gambar 2.2 Diagram alur penerimaan beasiswa

Hasil dari uraian penelitian diatas menunjukkan penerapan metode AHP dan TOPSIS dimana AHP untuk mencari bobot kriteria tanah, hasil yang diperoleh dari metode AHP digunakan untuk input bobot kriteria TOPSIS.

2.2 Dasar teori

Dasar teori membahas tentang teori penunjang dalam penelitian, ada tiga teori penunjang yang akan dibahas pada penelitian antara lain, pemilihan lokasi tanah, AHP dan TOPSIS.

2.2.1 Pemilihan lokasi tanah

Pemilihan lokasi tanah merupakan hal yang penting dalam menentukan lokasi tanah yang mempunyai nilai tertinggi dan layak untuk dibeli, pemilihan lokasi tanah memiliki beberapa kriteria yang harus terpenuhi. Kriteria – kriteria tersebut antara lain:

1. Harga tanah
Harga tanah harus sesuai dengan permintaan pembeli.
2. Luas tanah
Luas tanah harus sesuai dengan permintaan pembeli.
3. Kelengkapan dokumen
Kelengkapan dokumen yang dimaksud antara lain, sertifikat tanah, akta jual beli tanah, *Letter C*, tanda batas tanah, riwayat tanah, dan dokumen kelengkapan lain harus lengkap, jelas dan sah.
4. Bentuk tanah
Bentuk tanah adalah panjang x lebar dari tanah yang dijual.
5. Kecukupan asas
Kecukupan asas adalah tanah memiliki kecukupan dalam segi, akses listrik, akses air dan akses jalan.
6. Geografis tanah
Geografis tanah yang dimaksud adalah bentuk geografis dari tanah seperti, ketinggian dan kemiringan dari tanah.

2.2.2 Analytical Hierarchy Process (AHP)

Pada sub bab AHP ini akan membahas tentang konsep dasar AHP dan prosedur AHP. Metode ini digunakan sebagai pembobotan untuk metode TOPSIS.

2.2.2.1 Konsep dasar AHP

AHP adalah sebuah hierarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia. Dengan hierarki, suatu masalah kompleks dan tidak terstruktur dipecahkan ke dalam kelompok-kelompok tersebut diatur menjadi suatu bentuk hierarki. Model AHP memakai persepsi manusia yang dianggap “pakar” sebagai input utamanya. Kriteria “pakar” disini bukan berarti bahwa orang tersebut haruslah jenius, pintar, bergelar doktor dan sebagainya tetapi lebih mengacu pada orang yang mengerti benar permasalahan yang diajukan.

2.2.2.2 Prosedur AHP

Secara umum langkah-langkah yang harus dilakukan dalam menggunakan AHP untuk pemecahan suatu masalah adalah sebagai berikut (Kusrini , 2007):

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan, lalu menyusun hierarki dari permasalahan yang dihadapi.
2. Menentukan prioritas elemen
 - a. Langkah pertama dalam menentukan prioritas elemen adalah membuat perbandingan pasangan, yaitu membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang diberikan.
 - b. Menentukan matriks perbandingan berpasangan menggunakan bilangan untuk merepresentasikan kepentingan relatif dari suatu elemen terhadap elemen yang lainnya, pengisian bilangan menggunakan skala Saaty. Skala Saaty adalah skala untuk menentukan intensitas kepentingan dari kriteria yang digunakan. Skala Saaty dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Skala Saaty

| Intensitas Kepentingan | Keterangan |
|-------------------------------|--|
| 1 | Kedua elemen sama pentingnya. Dua elemen mempunyai pengaruh sama besar. |
| 3 | Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya. Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya. |
| 5 | Elemen yang satu lebih penting daripada elemen yang lainnya. Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya. |
| 7 | Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya. Satu elemen yang kuat disokong dan dominan terlihat dalam praktek. |
| 9 | Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya. Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan. |
| 2, 4, 6, 8 | Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan. Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi diantara 2 pilihan. |

3. Sintesis

Pertimbangan-pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan disintesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas. Hal-hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah.

 - a. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matriks.
 - b. Membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks.
 - c. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata.
4. Mengukur konsistensi



Dalam pembuatan keputusan, penting untuk mengetahui seberapa baik konsistensi yang ada karena kita tidak menginginkan keputusan berdasarkan pertimbangan dengan konsistensi yang rendah. Hal-hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah sebagai berikut.

- a. Kalikan setiap nilai pada kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama, nilai pada kolom kedua dengan prioritas relatif elemen kedua dan seterusnya.
 - b. Jumlahkan setiap baris.
 - c. Hasil dari penjumlahan baris dibagi dengan elemen prioritas relatif yang bersangkutan.
 - d. Jumlahkan hasil bagi di atas dengan banyaknya elemen yang ada, hasilnya disebut λ maks.
5. Hitung Konsistensi Index (CI), Persamaan konsistensi dapat dilihat pada Persamaan 2.1.

$$CI = (\lambda_{max} - n) / n \quad (2.1)$$

Dimana n = banyaknya elemen

6. Hitung Konsistensi Ratio (CR), Persamaan Perhitungan Rasio Konsistensi dapat dilihat pada Persamaan 2.2.

$$CR = CI/RI \quad (2.2)$$

Dimana CR = *Consistency Ratio*

CI = *Consistency Index*

RI = *Indeks Random Consistency*

Nilai RI dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Nilai RI

| matriks | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---------|---|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| RI | 0 | 0 | 0.58 | 0.90 | 1.12 | 1.24 | 1.32 | 1.41 | 1.45 | 1.49 | 1.51 | 1.48 |

7. Memeriksa konsistensi hierarki. Jika nilainya lebih dari 10% atau 0.1, maka penilaian data harus diperbaiki (Kusrini, 2007).

2.2.3 Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

Metode TOPSIS ini akan membahas tentang konsep dasar TOPSIS dan prosedur TOPSIS. Bobot kriteria yang diperoleh dari metode AHP akan dijadikan nilai pembobotan pada metode TOPSIS.

2.2.3.1 Konsep dasar TOPSIS

TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang tahun 1981 (Juliyanti, 2011). TOPSIS didasarkan pada konsep, dimana alternatif terpilih yang baik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana.

Metode TOPSIS banyak digunakan pada beberapa model *Multiple Attribute Decision Making* (MADM) dikarenakan metode ini memiliki beberapa keunggulan yaitu (Yoon, 1981)

1. Konsepnya sederhana dan mudah dipahami.
2. Komputasinya efisien.
3. Memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana.

Prinsip metode TOPSIS adalah sederhana, dimana alternatif yang dipilih selain memiliki kedekatan dengan solusi ideal positif dan jauh dari solusi ideal negatif. Solusi ideal positif terbentuk jika komposit dari nilai kinerja terbaik ditampilkan oleh setiap alternatif untuk setiap atribut. Solusi ideal negatif adalah gabungan dari nilai kinerja terburuk. Jarak ke masing-masing kutub kinerja diukur dalam pengertian *Euclidean*, dengan bobot opsional dari setiap atribut. Konsep ini banyak digunakan pada beberapa model MADM untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis (Kahraman, 2008).

2.2.3.2 Prosedur TOPSIS

Secara garis besar prosedur TOPSIS mengikuti langkah langkah sebagai berikut (Lestari , 2011):

1. Menentukan matriks keputusan yang ternormalisasi.
TOPSIS membutuhkan rating kriteria kelayakan setiap lokasi tanah pada setiap kriteria atau subkriteria yang ternormalisasi. Persamaan matriks ternormalisasi dapat dilihat pada Persamaan 2.3.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \tag{2.3}$$

Tabel 2.3 Matrik ternormalisasi.

| Alternative | Subkriteria | Subkriteria | Subkriteria | Subkriteria |
|-------------|---|---|---|---|
| a1 | $\frac{x_{11}}{\sqrt{x_{11}^2 + x_{21}^2}}$ | $\frac{x_{12}}{\sqrt{x_{12}^2 + x_{22}^2}}$ | $\frac{x_{13}}{\sqrt{x_{13}^2 + x_{23}^2}}$ | $\frac{x_{14}}{\sqrt{x_{11}^2 + x_{24}^2}}$ |
| a2 | $\frac{x_{21}}{\sqrt{x_{11}^2 + x_{21}^2}}$ | $\frac{x_{22}}{\sqrt{x_{12}^2 + x_{22}^2}}$ | $\frac{x_{23}}{\sqrt{x_{13}^2 + x_{23}^2}}$ | $\frac{x_{24}}{\sqrt{x_{11}^2 + x_{24}^2}}$ |

2. Menghitung matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot.
Nilai bobot preferensi menunjukkan tingkat kepentingan relatif setiap kriteria atau subkriteria. Perhitungan perkalian bobot preferensi dengan matrik ternormalisasi dapat dilihat pada Persamaan 2.4

$$y_{ij} = w_i \cdot r_{ij} \tag{2.4}$$



Tabel 2.4 Matrik keputusan ternormalisasi terbobot

| Alternatif | Subkriteria | Subkriteria | Subkriteria | Subkriteria |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| a1 | w1.r11 | w2.r21 | w3.r31 | w4.r41 |
| a2 | w1.r12 | w2.r22 | w3.r32 | w4.r42 |

3. Menghitung matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif. Solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dapat ditentukan berdasarkan rating bobot ternormalisasi. Perhitungan persamaan perhitungan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dapat dilihat pada Persamaan 2.5 dan Persamaan 2.6.

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+); \tag{2.5}$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-); \tag{2.6}$$

dimana ,

$$y_j^+ = \begin{cases} \max y_{ij} ; \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \min y_{ij} ; \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

$$y_j^- = \begin{cases} \min y_{ij} ; \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \max y_{ij} ; \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

Tabel 2.5 Solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

| | | | | |
|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Solusi Ideal Positif | | | | |
| A^+ | $(Max\ v11, v21)$ | $(Max\ v12, v22)$ | $(Max\ v13, v23)$ | $(Max\ v14, v24)$ |
| Solusi Ideal Negatif | | | | |
| A^- | $(Min\ v11, v21)$ | $(Min\ v12, v22)$ | $(Min\ v13, v23)$ | $(Min\ v14, v24)$ |

4. Menghitung jarak antara nilai ideal positif dan matrik solusi ideal negatif. Perhitungan jarak antar alternatif dengan solusi ideal positif terdapat pada Persamaan 2.7 dan jarak antar alternatif solusi ideal negatif terdapat pada Persamaan 2.8.

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2} \tag{2.7}$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^-)^2} \tag{2.8}$$

Tabel 2.6 Separasi positif

| Alternatif | D^+ |
|------------|--|
| a1 | $D_1^+ = \sqrt{(y_1^+ - y_{11})^2 + (y_2^+ - y_{12})^2 + (y_3^+ - y_{13})^2 + (y_4^+ - y_{14})^2}$ |

| | |
|----|--|
| a2 | $D_2^+ = \sqrt{(y_1^+ - y_{21})^2 + (y_2^+ - y_{22})^2 + (y_3^+ - y_{23})^2 + (y_4^+ - y_{24})^2}$ |
|----|--|

Tabel 2.7 Separasi negatif

| Alternatif | D^- |
|------------|--|
| a1 | $D_1^- = \sqrt{(y_{11} - y_1^-)^2 + (y_{12} - y_2^-)^2 + (y_{13} - y_3^-)^2 + (y_{14} - y_4^-)^2}$ |
| a2 | $D_2^- = \sqrt{(y_{21} - y_1^-)^2 + (y_{22} - y_2^-)^2 + (y_{23} - y_3^-)^2 + (y_{24} - y_4^-)^2}$ |

5. Menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif
 Persamaan untuk menghitung nilai preferensi ditampilkan pada Persamaan 2.9.

$$V_1 = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \tag{2.9}$$

Tabel 2.8 Nilai preferensi tiap alternatif

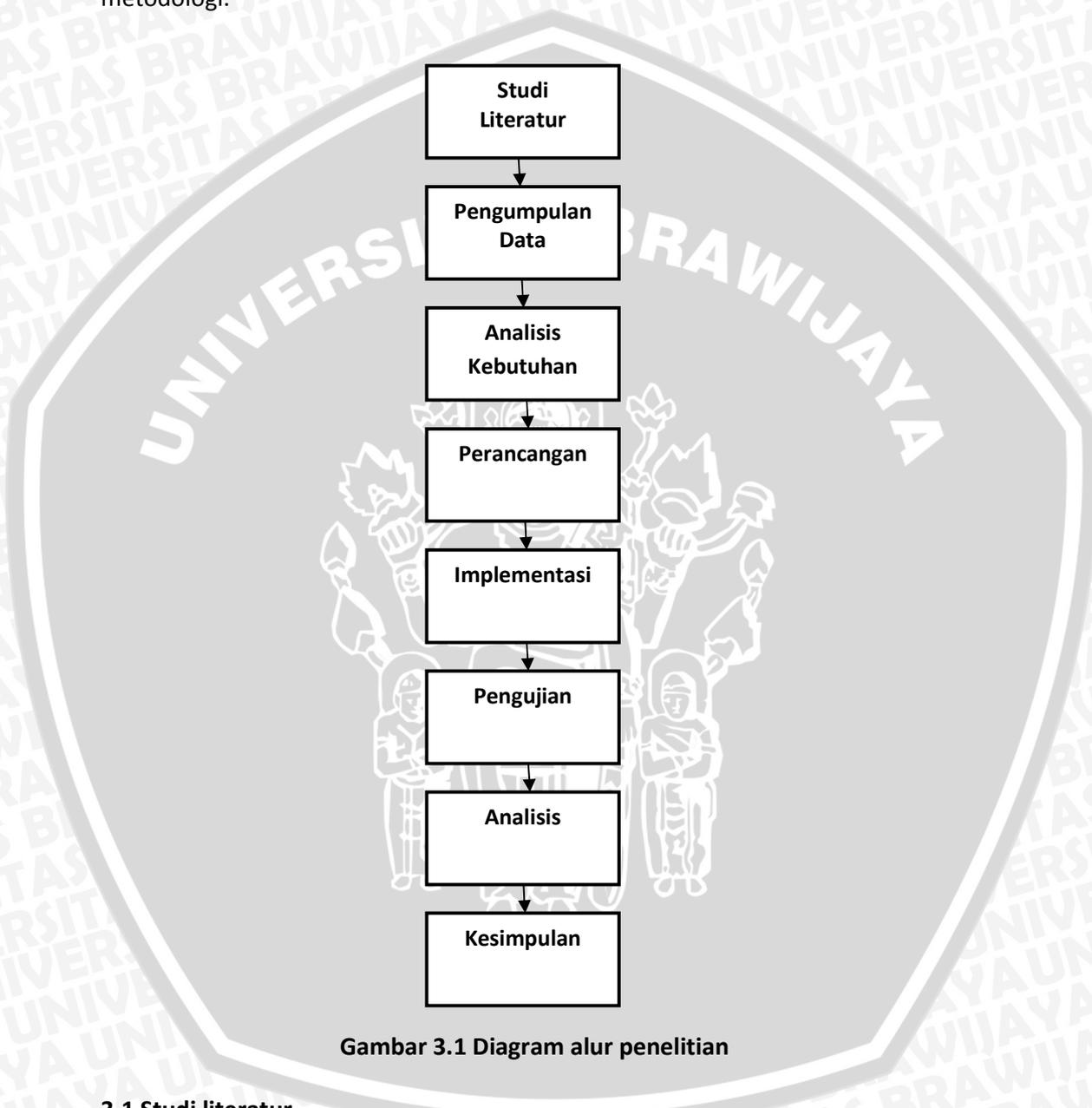
| Alternatif | V^+ |
|------------|-------------------------------------|
| a_1 | $V_1 = \frac{D_1^-}{D_1^- + D_1^+}$ |
| a_2 | $V_1 = \frac{D_2^-}{D_2^- + D_2^+}$ |

Dari hasil perhitungan diatas nantinya dapat diketahui dari beberapa alternatif lokasi tanah yang layak untuk dibeli. Metode ini menggunakan inputan dari metode AHP sebagai bobot prioritas.



BAB 3 METODOLOGI

Bab ini menjelaskan tentang langkah-langkah yang akan dilakukan untuk penyusunan skripsi yang meliputi studi literatur, pengumpulan data, analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, analisis dan kesimpulan. Gambar 3.1 menjelaskan tentang diagram alur dari keseluruhan proses metodologi.



Gambar 3.1 Diagram alur penelitian

3.1 Studi literatur

Studi literatur mempelajari mengenai dasar teori yang digunakan untuk menunjang penulisan skripsi. Teori pendukung untuk penulisan skripsi diperoleh dari buku, jurnal, *e-book*, dan penelitian sebelumnya. Referensi utama dari

penulisan skripsi ini adalah metode AHP dan TOPSIS, serta pemilihan lokasi tanah.

3.2 Pengumpulan data

Pengumpulan data pada penulisan skripsi ini berpusat pada Kota Wisata Batu. Pengumpulan data dilakukan dengan cara *Interview* atau wawancara dengan pihak yang sudah pakar dalam ilmu jual beli tanah. Data yang sudah terkumpul akan digunakan sebagai ketentuan untuk perhitungan metode AHP dan TOPSIS

3.3 Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan tahapan yang bertujuan untuk mengetahui sekaligus merumuskan semua hal yang diperlukan dalam implementasi metode AHP dan TOPSIS dalam menentukan lokasi pembelian tanah. Analisis kebutuhan data dibagi menjadi tiga bagian antara lain.

3.3.1 Kebutuhan antarmuka

Antarmuka yang dibutuhkan oleh aplikasi sebagai sarana komunikasi antara aplikasi dan pengguna meliputi beberapa hal yang harus disediakan oleh aplikasi, yaitu:

1. Aplikasi harus mampu menyediakan tampilan yang memungkinkan pengguna untuk dapat memasukkan data-data yang digunakan secara mudah dan efisien.
2. Aplikasi harus mampu menampilkan hasil proses perhitungan metode AHP dan TOPSIS.
3. Aplikasi harus mampu menampilkan hasil keputusan sesuai dengan hasil perhitungan yang telah dilakukan dengan metode AHP dan TOPSIS.

3.3.2 Kebutuhan data

Sumber data yang digunakan berasal dari hasil penilaian *Interview* dengan beberapa pakar dalam jual beli tanah. Hasil dari *Interview* akan menghasilkan data yang digunakan sebagai kriteria kelayakan dalam menentukan lokasi tanah, kriteria yang digunakan antara lain antara lain.

1. Harga tanah
2. Luas tanah
3. Kelengkapan dokumen
4. Bentuk tanah
5. Kecukupan asas
6. Geografis tanah

3.3.3 Kebutuhan fungsional

Kebutuhan fungsional menjelaskan tentang fungsi utama yang wajib dimiliki oleh aplikasi, antara lain.

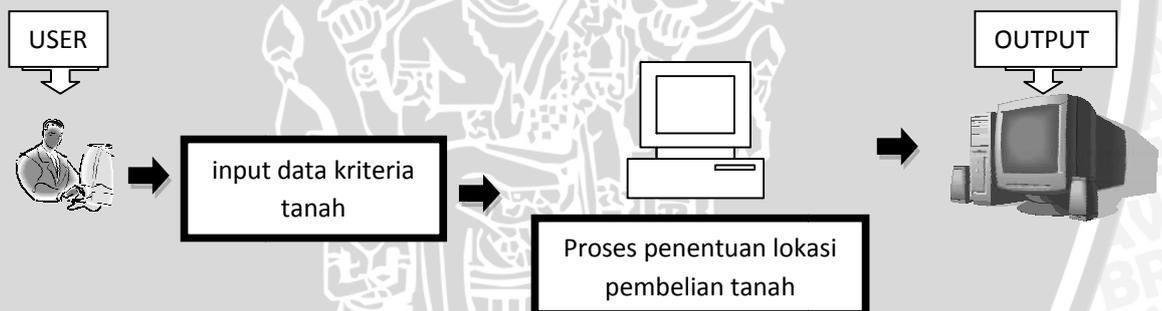
1. Aplikasi harus mampu mengolah data-data yang telah tersedia sesuai dengan metode AHP dan TOPSIS.

2. Aplikasi harus mampu menentukan kelayakan lokasi tanah sesuai dengan hasil dari perhitungan yang sudah ditentukan.

3.4 Perancangan

Pada tahap ini penulis melakukan perancangan dari metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah pemilihan lokasi pembelian tanah, adapun metode tersebut adalah metode AHP dan TOPSIS. AHP digunakan untuk pembobotan kriteria dan akan dicek konsistensinya apakah $CR < 0.1$. Jika $CR < 0.1$ maka nilai bobot yang dimasukkan tersebut layak untuk diterapkan, dan jika $CR > 0.1$ maka nilai bobot yang dimasukkan tidak dapat digunakan, metode TOPSIS digunakan untuk penentuan kelayakan lokasi tanah, nilai kelayakan akan dihitung dari konversi data setiap tanah.

Tahap awal adalah menentukan nilai perbandingan berpasangan antar kriteria sebagai *input* metode AHP. Metode AHP akan menghasilkan bobot kriteria yang akan digunakan sebagai bobot di metode TOPSIS. Tahap selanjutnya adalah memasukkan nilai dari setiap data yang nantinya akan diproses menggunakan metode TOPSIS. Kriteria yang digunakan adalah Harga tanah, Luas tanah, Kelengkapan dokumen, Bentuk tanah, Luas tanah, Kecukupan asas dan Geografis tanah. Dari kriteria tersebut akan ditentukan tanah mana saja yang layak untuk dibeli. Adapun diagram alur dari mulai proses input sampai output dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram alur proses

3.5 Implementasi

Implementasi akan dilakukan menggunakan bahasa pemrograman *PHP*, database *MySQL* dan pendukung lainnya meliputi.

- Pembuatan antarmuka.
- Melakukan perhitungan nilai bobot prioritas menggunakan AHP.
- Melakukan perhitungan metode TOPSIS pada setiap data yang dimasukkan.
- Menghasilkan satu atau beberapa data lokasi tanah yang layak dibeli.

3.6 Pengujian

Pengujian dilakukan agar dapat menunjukkan bahwa aplikasi dapat bekerja sesuai yang diharapkan, pengujian dilakukan dengan cara membandingkan hasil

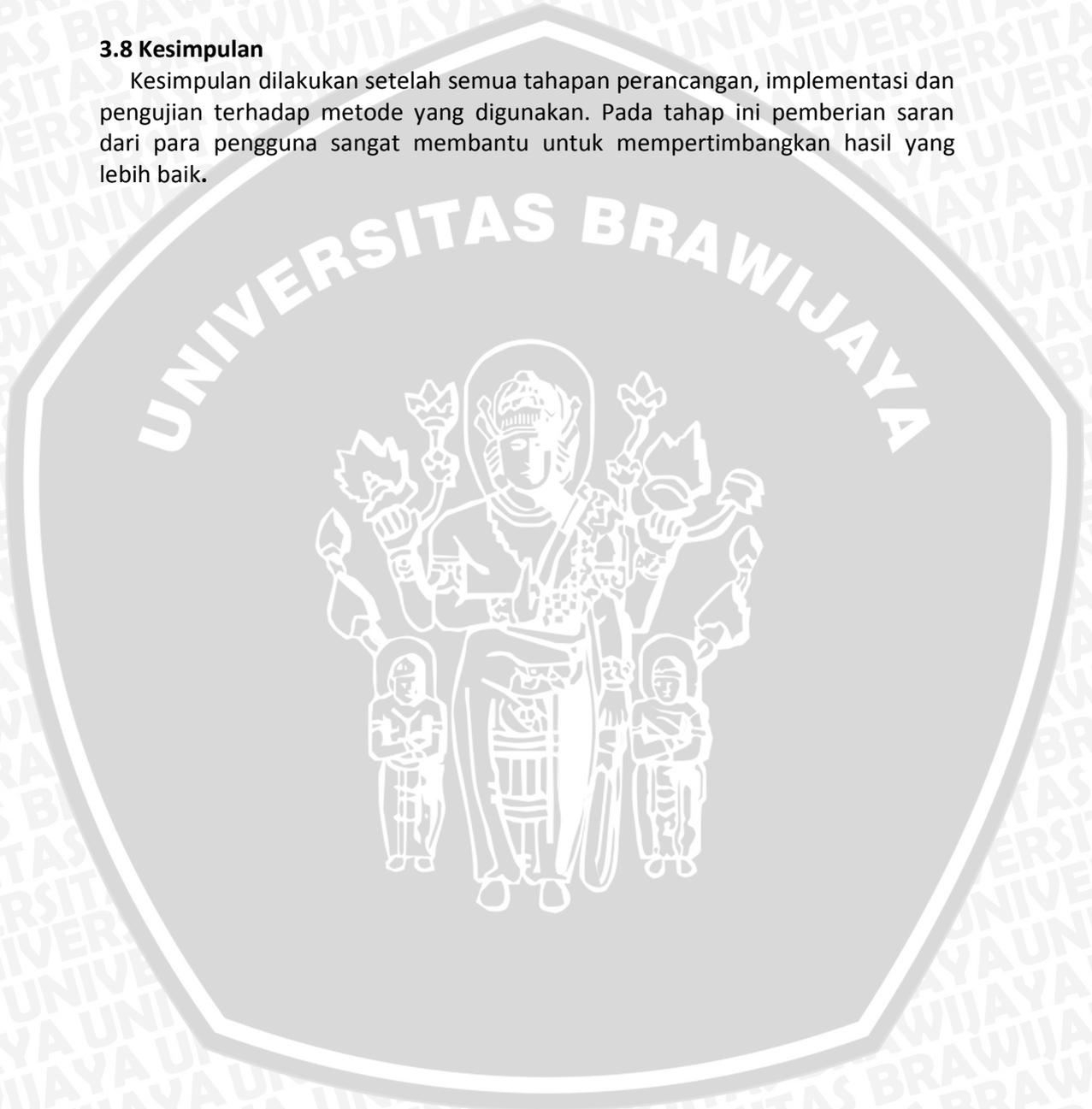
dari kerja aplikasi dengan hasil kelayakan yang di dapat dari observasi serta menguji sensitifitas dari kriteria yang digunakan.

3.7 Analisis

Pada tahap analisis akan dilakukan analisa dari tahap pengujian yang sudah dilakukan, analisis akan dilakukan untuk menganalisa hasil dari pengujian akurasi dan pengujian sensitifitas.

3.8 Kesimpulan

Kesimpulan dilakukan setelah semua tahapan perancangan, implementasi dan pengujian terhadap metode yang digunakan. Pada tahap ini pemberian saran dari para pengguna sangat membantu untuk mempertimbangkan hasil yang lebih baik.



BAB 4 PERANCANGAN

4.1 Analisa kebutuhan

Tujuan dari analisa ini adalah untuk memodelkan kebutuhan yang diperlukan untuk perancangan dari metode AHP dan TOPSIS. Pada analisa kebutuhan meliputi kebutuhan perangkat keras dan kebutuhan perangkat lunak.

1. Analisa kebutuhan perangkat keras.

Analisa kebutuhan perangkat lunak berisi tentang spesifikasi minimal untuk dapat mengimplementasikan metode AHP dan TOPSIS, adapun spesifikasi minimal yang dibutuhkan antara lain.

- a. *Processor* pentium 4
- b. *Random access memory* (RAM) 512 MB
- c. *Harddisk* 10 GB

2. Analisa kebutuhan perangkat lunak.

Pada analisa kebutuhan perangkat lunak membahas tentang kebutuhan perangkat lunak atau *software-software* pendukung yang dibutuhkan untuk mengimplementasikan metode AHP dan TOPSIS, *software* yang dibutuhkan dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Analisa kebutuhan perangkat lunak

| | |
|-----------------------------------|-----------------------|
| Sistem Operasi | <i>Windows XP</i> |
| Bahasa Pemrograman | <i>HTML dan PHP</i> |
| <i>Tools</i> Pemrograman | <i>Dreamweaver CS</i> |
| <i>Server localhost</i> | <i>XAMPP</i> |
| <i>Database management system</i> | <i>MySQL</i> |

4.2 Perancangan algoritma

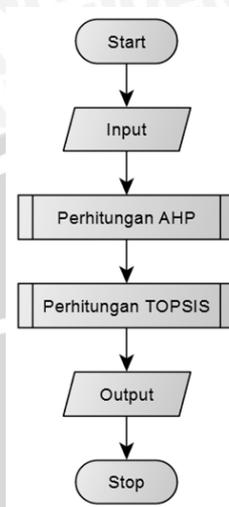
Pada tahap ini dilakukan perhitungan secara manual menggunakan *Microsoft Excel*, terdapat beberapa tahapan. Tahap pertama pada perancangan algoritma menentukan kriteria-kriteria yang akan digunakan dalam perhitungan metode AHP dan TOPSIS, adapun kriteria-kriteria tersebut adalah.

- k1 = Harga Tanah
- k2 = Luas Tanah
- k3 = Kelengkapan Dokumen
- k4 = Bentuk Tanah
- k5 = Kecukupan Tanah
- k6 = Geografis Tanah

Setelah ditentukan kriteria yang akan digunakan, tahapan selanjutnya adalah mengambil sampel data, sampel data yang akan diambil antara lain.

- t1 = Lokasi Tanah 1
- t2 = Lokasi Tanah 2
- t3 = Lokasi Tanah 3
- t4 = Lokasi Tanah 4
- t5 = Lokasi Tanah 5

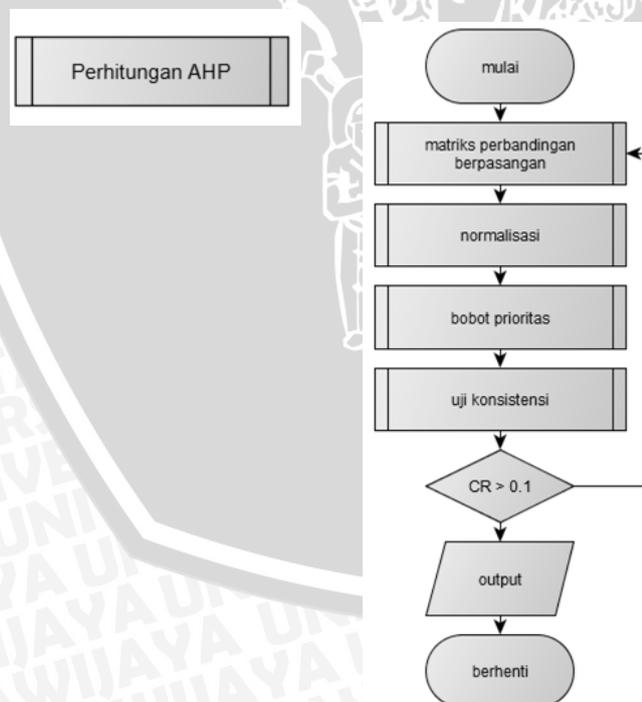
Setelah kriteria dan sampel data sudah ditentukan, selanjutnya kriteria-kriteria tersebut akan dimasukan untuk di hitung nilai matrik perbandingan menggunakan metode AHP. Pada Gambar 4.1 dapat dilihat *flowchart* dari perancangan algoritma.



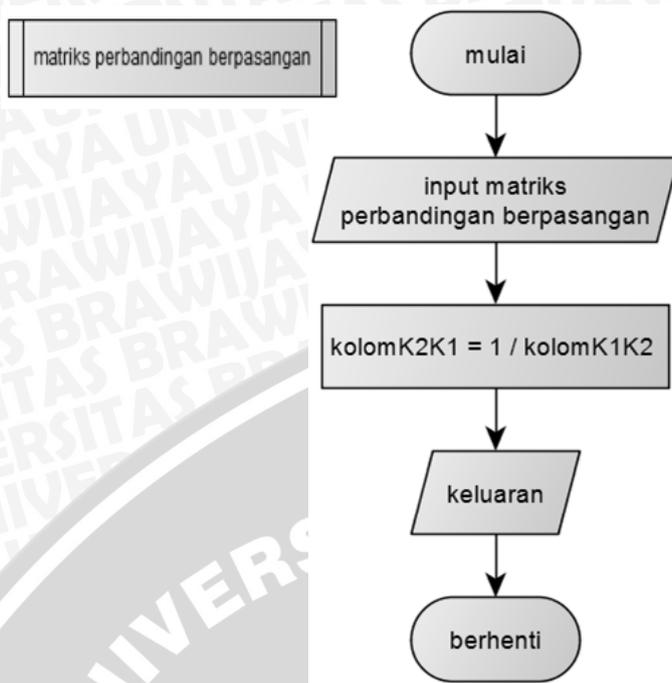
Gambar 4.1 *Flowchart* perancangan algoritma

4.2.1 Perancangan algoritma AHP

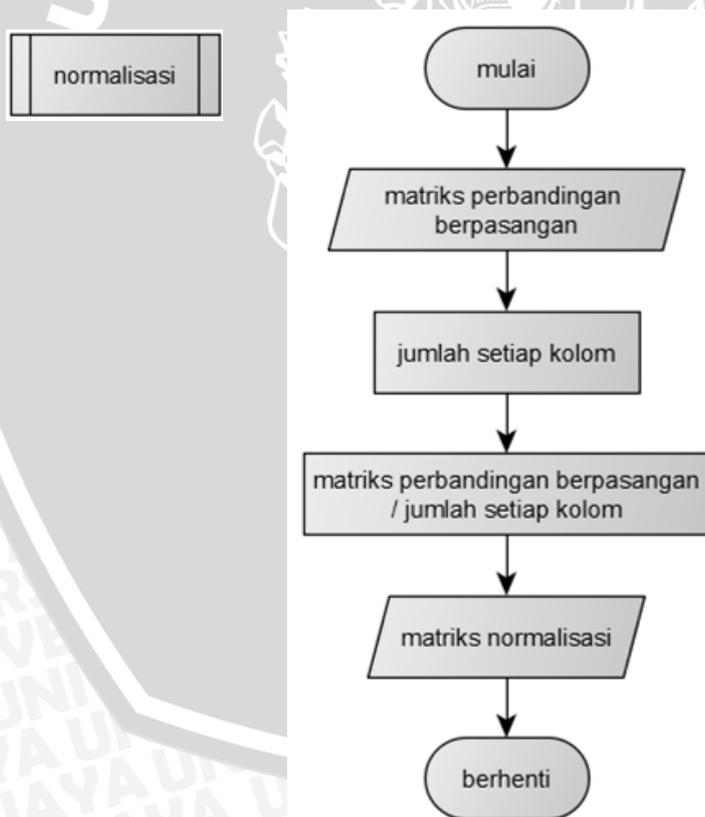
Pada sub bab ini akan dihitung nilai bobot prioritas kriteria menggunakan metode AHP, *flowchart* metode AHP secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 4.2, Gambar 4.3, Gambar 4.4, Gambar 4.5 dan Gambar 4.6.



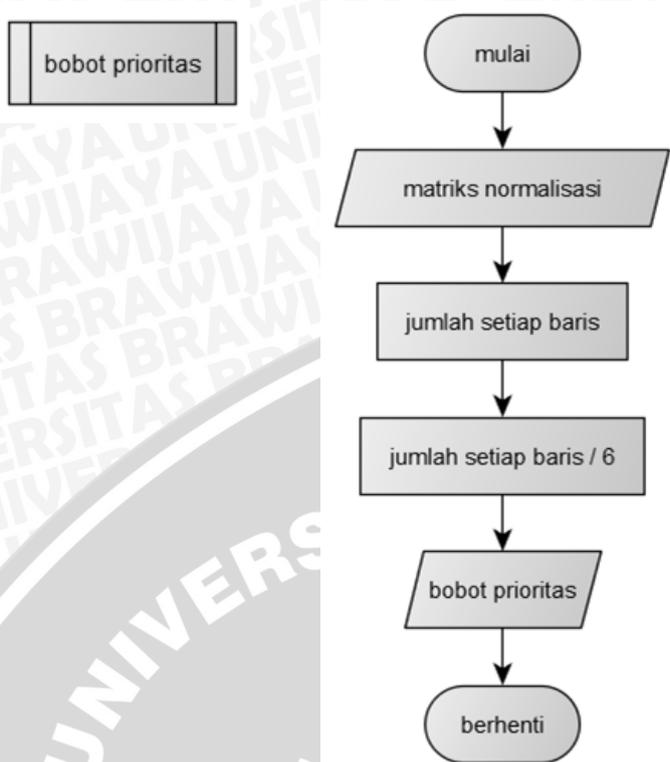
Gambar 4.2 *Flowchart* AHP



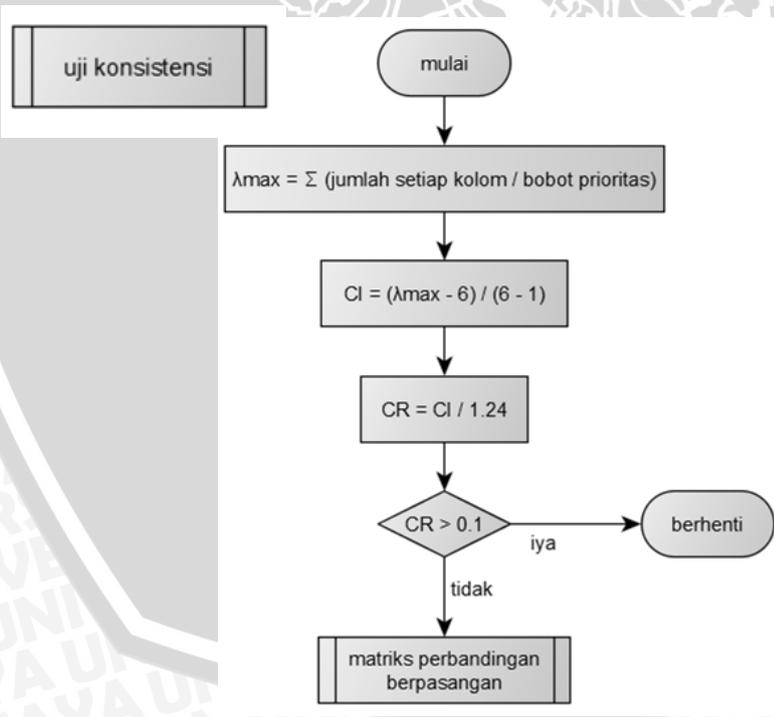
Gambar 4.3 Flowchart matriks perbandingan berpasangan



Gambar 4.4 Flowchart normalisasi AHP



Gambar 4.5 Flowchart bobot prioritas



Gambar 4.6 Flowchart uji konsistensi

tahapan pertama dalam metode AHP adalah membuat matrik perbandingan berpasangan dari kriteria yang sudah ditentukan dengan menerapkan tolak ukur saaty.

Tabel 4.2 Matrik perbandingan berpasangan

| Goal | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k6 |
|------|--------|--------|--------|----|--------|----|
| k1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 3 | 3 |
| k2 | 1 | 1 | 3 | 5 | 3 | 3 |
| k3 | 0.3333 | 0.3333 | 1 | 3 | 1 | 3 |
| k4 | 0.2 | 0.2 | 0.3333 | 1 | 1 | 1 |
| k5 | 0.3333 | 0.3333 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| k6 | 0.3333 | 0.3333 | 0.3333 | 1 | 0.3333 | 1 |

Pada Tabel 4.2 terlihat perbandingan antar matrik kriteria sehingga membentuk matrik. Matrik tersebut dihitung dari

$$\text{Kolom } k_2k_1 = \frac{1}{\text{Kolom } k_1k_2} = \frac{1}{1} = 1$$

Langkah selanjutnya perhitungan nilai bobot kriteria dengan cara menjumlahkan setiap kolom yang terdapat pada Tabel 4.2. Penjumlahan setiap kolom dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Penjumlahan setiap kolom kriteria

| Goal | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k6 |
|--------|--------|--------|--------|----|--------|----|
| k1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 3 | 3 |
| k2 | 1 | 1 | 3 | 5 | 3 | 3 |
| k3 | 0.3333 | 0.3333 | 1 | 3 | 1 | 3 |
| k4 | 0.2 | 0.2 | 0.3333 | 1 | 1 | 1 |
| k5 | 0.3333 | 0.3333 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| k6 | 0.3333 | 0.3333 | 0.3333 | 1 | 0.3333 | 1 |
| Jumlah | 3.1999 | 3.1999 | 8.6666 | 16 | 9.3333 | 14 |

Setelah dilakukan penjumlahan dari setiap kolom, maka dapat dihitung normalisasi dari setiap matriks, hasil normalisasi matriks dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Matrik normalisasi AHP

| Goal | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k6 |
|------|----------|----------|----------|--------|----------|----------|
| k1 | 0.31251 | 0.31251 | 0.346157 | 0.3125 | 0.32143 | 0.214286 |
| k2 | 0.31251 | 0.31251 | 0.346157 | 0.3125 | 0.32143 | 0.214286 |
| k3 | 0.10416 | 0.10416 | 0.115386 | 0.1875 | 0.107143 | 0.214286 |
| k4 | 0.062502 | 0.062502 | 0.038458 | 0.0625 | 0.107143 | 0.071429 |
| k5 | 0.10416 | 0.10416 | 0.115386 | 0.0625 | 0.107143 | 0.214286 |
| k6 | 0.10416 | 0.10416 | 0.038458 | 0.0625 | 0.035711 | 0.071429 |



Perhitungan pada tabel 4.4 dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut

$$\text{Nilai elemen baru} = \frac{\text{Nilai setiap elemen matrik}}{\text{Jumlah kolom tabel 4.4}}$$

$$\text{Kolom } k1k1 = \frac{1}{2.9999} = 0.333344$$

Setelah dihitung matrik normalisasinya maka akan dilakukan penjumlahan dari setiap baris matriks yang dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4.5 Penjumlahan baris matriks normalisasi

| Goal | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k6 | Jumlah |
|------|----------|----------|----------|--------|----------|----------|----------|
| k1 | 0.31251 | 0.31251 | 0.346157 | 0.3125 | 0.32143 | 0.214286 | 1.819391 |
| k2 | 0.31251 | 0.31251 | 0.346157 | 0.3125 | 0.32143 | 0.214286 | 1.819391 |
| k3 | 0.10416 | 0.10416 | 0.115386 | 0.1875 | 0.107143 | 0.214286 | 0.832633 |
| k4 | 0.062502 | 0.062502 | 0.038458 | 0.0625 | 0.107143 | 0.071429 | 0.404534 |
| k5 | 0.10416 | 0.10416 | 0.115386 | 0.0625 | 0.107143 | 0.214286 | 0.707633 |
| k6 | 0.10416 | 0.10416 | 0.038458 | 0.0625 | 0.035711 | 0.071429 | 0.416416 |

Pada tahap ini akan dihitung nilai bobot prioritasnya, bobot prioritas dihitung dari jumlah setiap baris dibagi banyaknya kriteria yang diambil, dari perhitungan tersebut maka akan diperoleh bobot prioritas yang dapat dilihat pada Tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.6 Bobot prioritas

| Bobot Prioritas | |
|-----------------|--------|
| k1 | 0.3032 |
| k2 | 0.3032 |
| k3 | 0.1387 |
| k4 | 0.0674 |
| k5 | 0.1179 |
| k6 | 0.0694 |

Hasil dari perhitungan pencarian bobot prioritas tersebut belum bisa digunakan, sebelum dilakukan pengecekan uji konsistensi. Pengecekan uji konsistensi digunakan apakah nilai bobot prioritas tersebut layak untuk dijadikan patokan. Uji konsistensi tidak boleh lebih dari 0.1 dalam artian $CR < 0.1$, jika CR melebihi angka 0.1 maka dilakukan penilaian matrik perbandingan berpasangan kembali. Perhitungan pengecekan uji konsistensi digunakan rumus dibawah ini.

$$CR = \frac{CI}{RI}$$



$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

Keterangan :

- CR = Rasio konsistensi
- CI = Index konsistensi
- RI = Random indek
- λ_{max} = Nilai eigen maksimum

Dilakukan perhitungan nilai eigen maksimum sebelum melakukan perhitungan *index*. Nilai eigen maksimum tersebut dilakukan dengan menjumlahkan hasil perkalian jumlah kolom dengan vektor Eigen.

Jumlah kolom didapat pada Tabel 4.3 sedangkan nilai dari vektor Eigen sendiri didapat pada tabel 4.6. Perhitungan Eigen maksimum seperti di bawah

$$\begin{aligned} \lambda_{max} = & (3.1999 \times 0.3032319) + (3.1999 \times 0.3032319) + (8.6666 \times 0.1387722) + \\ & (16 \times 0.0674223) + (9.3333 \times 0.1179389) + (14 \times 0.0694027) = \\ & 6.29446121 \end{aligned}$$

Karena matrik berordo 6 (kriteria tanah ada 6), nilai indeks yang diperoleh.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} = \frac{6.29446121 - 6}{6 - 1} = 0.058892$$

Untuk perhitungan uji konsistensi (CR) yang mempunyai ordo 6 memiliki nilai RI = 1.24 (Tabel 2.2),

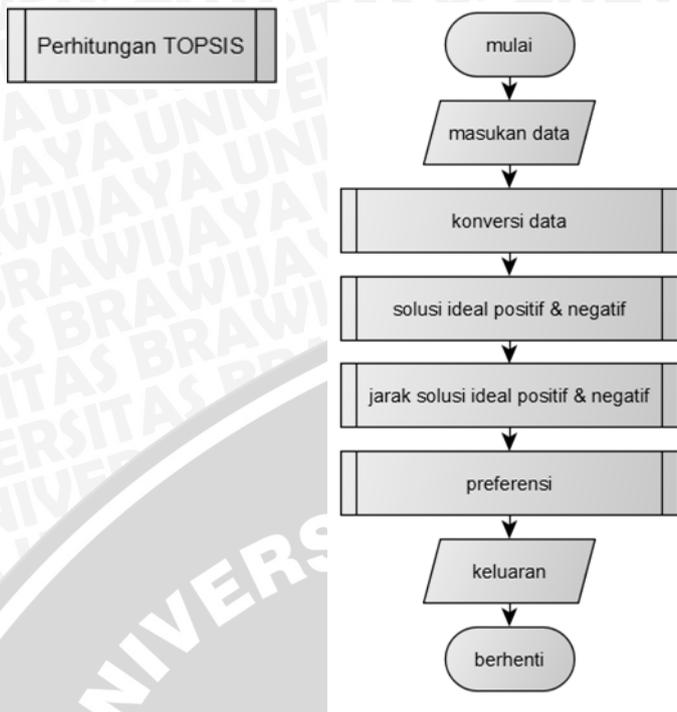
$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.058892}{1.24} = 0.047494$$

Nilai uji konsistensi menunjukkan bahwa $CR < 0.1$ maka bobot prioritas yang didapat dari perhitungan AHP dengan nilai didapat dari wawancara dapat digunakan untuk menentukan pemilihan lokasi tanah.

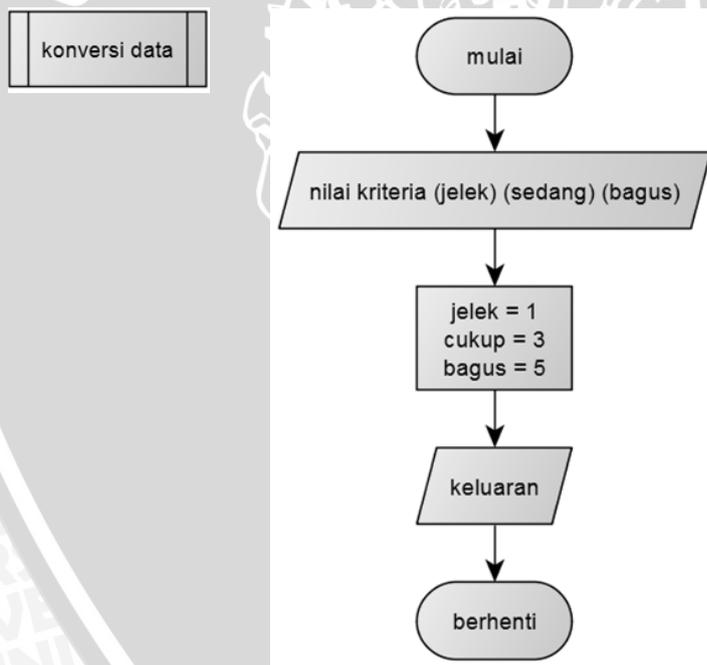
4.2.2 Perancangan algoritma TOPSIS

Perhitungan selanjutnya dilakukan dengan menggunakan metode TOPSIS, *flowchart* metode TOPSIS secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 4.7, Gambar 4.8, Gambar 4.9, Gambar 4.10, Gambar 4.11

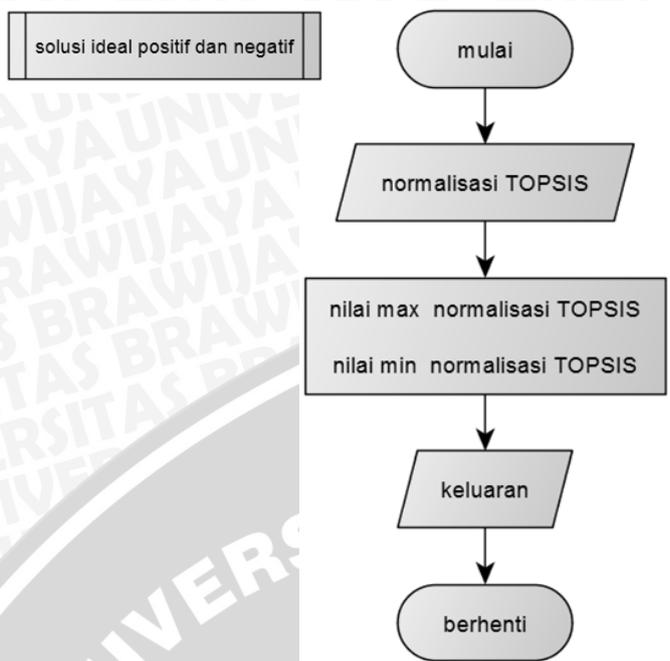




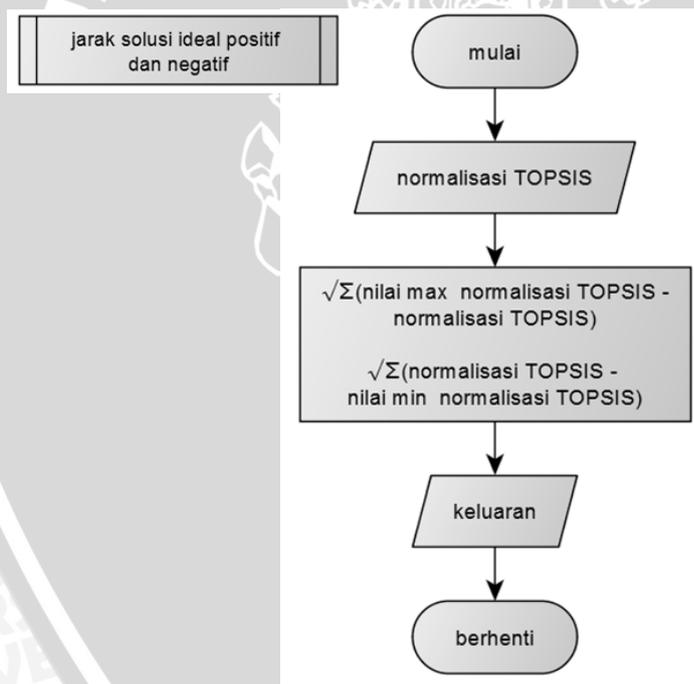
Gambar 4.7 Flowchart TOPSIS



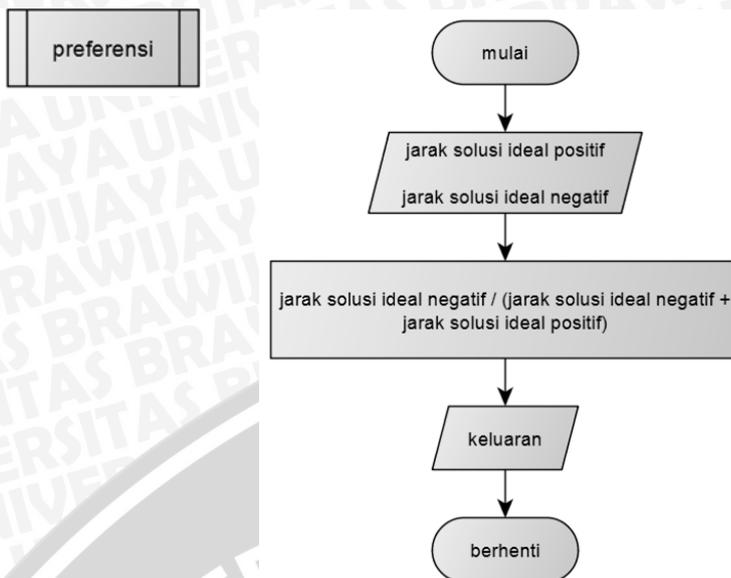
Gambar 4.8 Flowchart konversi data



Gambar 4.9 Flowchart solusi ideal positif & negatif



Gambar 4.10 Flowchart jarak solusi ideal positif & negatif



Gambar 4.11 Flowchart preferensi

Langkah awal dari perhitungan TOPSIS adalah membuat konversi data, konversi data yang dimaksud adalah dengan membandingkan konversi data sebenarnya ke data berbentuk konversi data. Konversi data pada kriteria ditunjukkan pada Tabel 4.7

Tabel 4.7 Skala konversi data

| Kriteria | Data Awal | Data Konversi | Keterangan |
|---------------------|-----------|---------------|--|
| Harga Tanah | Bagus | 5 | Memenuhi Permintaan Pembeli |
| | Cukup | 3 | ± 1 juta dari permintaan pembeli |
| | Jelek | 1 | ± 10 juta dari permintaan pembeli |
| Luas Tanah | Bagus | 5 | Memenuhi Permintaan Pembeli |
| | Cukup | 3 | ± 100 meter dari permintaan pembeli |
| | Jelek | 1 | ± 1.000 meter dari permintaan pembeli |
| Kelengkapan Dokumen | Bagus | 5 | Dokumen Tanah Lengkap |
| | Cukup | 3 | Terdapat Sertipikat Tanah |
| | Jelek | 1 | Hanya ada akta jual beli |
| Bentuk Tanah | Bagus | 5 | Memenuhi permintaan pembeli |
| | Cukup | 3 | Panjang atau lebar memenuhi permintaan pembeli |
| | Jelek | 1 | tidak memenuhi permintaan pembeli |
| Kecukupan Asas | Bagus | 5 | terdapat akses air, listrik dan jalan |
| | Cukup | 3 | terdapat akses jalan |
| | Jelek | 1 | tidak terdapat akses sama sekali |

| | | | |
|-----------|-------|---|------------------------|
| Geografis | Bagus | 5 | tanah datar |
| | Cukup | 3 | tanah kemiringan < 45° |
| | Jelek | 1 | tanah kemiringan > 45° |

Dari Tabel 4.7 di atas maka data yang diperoleh dari hasil wawancara dari berbagai penjual dapat dihitung nilainya yang nantinya akan digunakan untuk perhitungan metode TOPSIS dengan bobot prioritas yang didapat dari perhitungan metode AHP pada sub bab sebelumnya, hasil dari konversi data dapat dilihat pada Tabel 4.8

Tabel 4.8 Konversi data

| | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k6 |
|----|----|----|----|----|----|----|
| t1 | 5 | 1 | 3 | 5 | 5 | 3 |
| t2 | 3 | 5 | 3 | 3 | 1 | 3 |
| t3 | 5 | 3 | 5 | 3 | 3 | 5 |
| t4 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 5 |
| t5 | 3 | 3 | 5 | 3 | 1 | 3 |

Dari hasil konversi tabel data yang dijelaskan pada Tabel 4.8, maka dapat dihitung normalisasi yang dapat dilihat pada Tabel 4.9

Tabel 4.9 Hasil normalisasi TOPSIS

| ID | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k6 |
|----|----------|----------|------------|----------|----------|----------|
| t1 | 0.601929 | 0.149071 | 0.34188173 | 0.686803 | 0.821995 | 0.341882 |
| t2 | 0.361158 | 0.745356 | 0.34188173 | 0.412082 | 0.164399 | 0.341882 |
| t3 | 0.601929 | 0.447214 | 0.56980288 | 0.412082 | 0.493197 | 0.569803 |
| t4 | 0.120386 | 0.149071 | 0.34188173 | 0.137361 | 0.164399 | 0.569803 |
| t5 | 0.361158 | 0.447214 | 0.56980288 | 0.412082 | 0.164399 | 0.341882 |

Hasil pada Tabel 4.9 adalah hasil dari normalisasi Tabel 4.9 yang dihitung menggunakan persamaan

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m X_{ij}^2}}$$

maka

$$t1k1 = \frac{t1k1}{\sqrt{t1k1^2 + t2k1^2 + t3k1^2 + t4k1^2 + t5k1^2}}$$

$$t1k1 = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 3^2 + 5^2 + 1^2 + 3^2}} = 0.601929$$



Setelah diketahui matriks normalisasinya, dapat dihitung matriks normalisasi terbobot dengan cara mengalikan bobot kriteria yang didapat dari metode AHP pada Tabel 4.6 dengan matrik normalisasi pada Tabel 4.9

Tabel 4.10 Hasil normalisasi terbobot

| ID | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k6 |
|----|----------|----------|------------|----------|----------|----------|
| t1 | 0.182524 | 0.045203 | 0.04744361 | 0.046306 | 0.096945 | 0.023728 |
| t2 | 0.109515 | 0.226016 | 0.04744361 | 0.027783 | 0.019389 | 0.023728 |
| t3 | 0.182524 | 0.135609 | 0.07907269 | 0.027783 | 0.058167 | 0.039546 |
| t4 | 0.036505 | 0.045203 | 0.04744361 | 0.009261 | 0.019389 | 0.039546 |
| t5 | 0.109515 | 0.135609 | 0.07907269 | 0.027783 | 0.019389 | 0.023728 |

Dari Tabel 4.10 di atas maka dapat diketahui solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negatif (A^-), dengan membandingkan setiap nilai dari kolom k1:k2:k3:k4:k5:k6 dan mencari nilai maksimal untuk solusi ideal positif dan nilai minimal untuk nilai solusi ideal negatif

Tabel 4.11 Solusi ideal max & min

| k | Solusi Ideal | Max (A^+) | Min (A^-) |
|----|---|---------------|---------------|
| k1 | 0.1825242 : 0.1095145 : 0.1825242 : 0.0365048 : 0.1095145 | 0.1825242 | 0.0365048 |
| k2 | 0.0452032 : 0.2260158 : 0.1356095 : 0.0452032 : 0.1356095 | 0.2260158 | 0.0452032 |
| k3 | 0.04744361 : 0.04744361 : 0.0790 : 0.04744361 : 0.0790 | 0.0790 | 0.0474436 |
| k4 | 0.046306 : 0.027783 : 0.027783 : 0.009261 : 0.027783 | 0.046306 | 0.009261 |
| k5 | 0.096945 : 0.019389 : 0.058167 : 0.019389 : 0.019389 | 0.096945 | 0.019389 |
| k6 | 0.023728 : 0.023728 : 0.039546 : 0.039546 : 0.023728 | 0.039546 | 0.023728 |

Setelah diketahui solusi ideal max dan solusi ideal min, maka dapat dihitung jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matrik solusi ideal negatif. Perhitungan jarak antar alternatif dengan solusi ideal positif dapat dilihat pada Tabel 4.12 dan Tabel 4.13

Tabel 4.12 Jarak solusi ideal positif

| | D_i^+ |
|---------|----------|
| D_1^+ | 0.184239 |
| D_2^+ | 0.11375 |
| D_3^+ | 0.100101 |
| D_4^+ | 0.249805 |
| D_5^+ | 0.141817 |

Perhitungan pada Tabel 4.12 di atas menggunakan persamaan



$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2}$$

maka

$$D_1^+ = \sqrt{(0.1825242 - 0.1825242)^2 + (0.2260158 - 0.0452032)^2 + (0.0790727 - 0.04744361)^2 + (0.046306 - 0.046306)^2 + (0.096945 - 0.096945)^2 + (0.039546 - 0.023728)^2} = 0.184239$$

Tabel 4.13 jarak solusi ideal negatif

| D_i^- | |
|---------|----------|
| D_1^- | 0.169437 |
| D_2^- | 0.195874 |
| D_3^- | 0.180534 |
| D_4^- | 0.015818 |
| D_5^- | 0.121849 |

Perhitungan pada tabel 4.13 di atas menggunakan persamaan

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^-)^2}$$

Maka

$$D_1^- = \sqrt{(0.1825242 - 0.0365048)^2 + (0.0452032 - 0.0452032)^2 + (0.0474436 - 0.0474436)^2 + (0.0463060 - 0.0092610)^2 + (0.0969450 - 0.0193890)^2 + (0.023728 - 0.023728)^2} = 0.180014$$

Setelah jarak solusi ideal positif dan negatif ditemukan maka dapat dihitung nilai preferensinya menggunakan persamaan

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}$$

Maka



$$V_1 = \frac{0.169437}{0.169437+0.184236} = 0.479047$$

Tabel 4.14 Nilai preferensi

| Tanah | V_i | |
|-------|-------|----------|
| t1 | V_1 | 0.479075 |
| t2 | V_2 | 0.632619 |
| t3 | V_3 | 0.643306 |
| t4 | V_4 | 0.059551 |
| t5 | V_5 | 0.462135 |

Sumber : Perancangan

Dari tabel 4.14 dapat dilihat nilai preferensi dari setiap tanah, nilai preferensi digunakan untuk menentukan tanah yang layak untuk dibeli, semakin besar nilai preferensi tanah maka tanah tersebut semakin layak untuk dibeli, Pada tabel 4.14 tanah yang mempunyai nilai preferensi paling tinggi adalah tanah tiga.

4.3 Perancangan antarmuka

Perancangan antarmuka digunakan untuk mendapat gambaran dari halaman yang digunakan untuk interaksi antara user dengan aplikasi, terdapat beberapa halaman yang akan digunakan.

4.3.1 Perancangan antarmuka *home*

Halaman *home* adalah halaman awal yang akan tampil jika aplikasi dibuka, gambaran halaman *home* dapat dilihat pada Gambar 4.12.



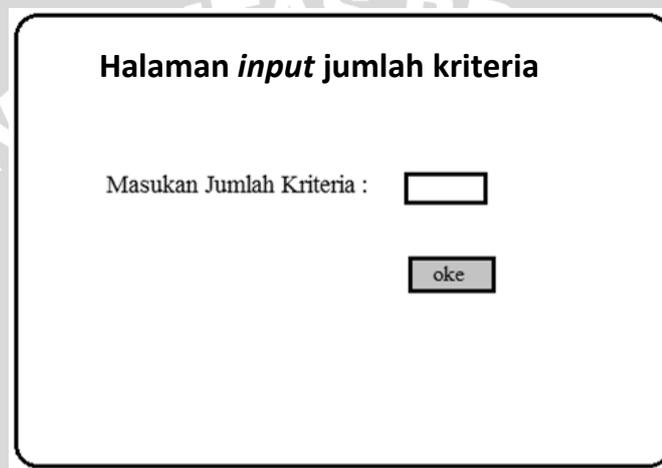
Gambar 4.12 Halaman *home*

4.3.2 Perancangan antarmuka AHP

Halaman AHP akan tampil jika *user* memilih “Input Kriteria” pada halaman *home*. Pada halaman AHP dapat memasukan nilai dari perbandingan berpasangan setiap kriteria dan melihat hasil dari uji konsistensinya, pada halamann AHP akan dibagi menjadi empat tahap yaitu *input* jumlah kriteria, *input* nama kriteria, *input* nilai perbandingan berpasangan dan hasil konsistensi.

1. *Input* jumlah kriteria

Input jumlah kriteria adalah halaman untuk memasukan jumlah kriteria yang dipakai, gambaran dari halaman *input* jumlah kriteria dapat dilihat pada Gambar 4.13.



Halaman *input* jumlah kriteria

Masukan Jumlah Kriteria :

Gambar 4.13 Halaman *input* jumlah kriteria

Pada Halaman Input Jumlah Kriteria terdapat satu *input text* dan satu tombol, *input text* digunakan untuk menentukan jumlah kriteria yang digunakan dan tombol “oke” digunakan untuk mengarahkan *user* pada halaman *input* nama kriteria.

2. *Input* nama kriteria

Halaman *input* jumlah kriteria adalah halaman yang digunakan untuk memasukan nama kriteria yang akan dipakai, gambaran untuk halaman *input* nama kriteria dapat dilihat pada Gambar 4.14

Halaman Input Nama Kriteria

Masukan Nama Kriteria Pertama :

Masukan Nama Kriteria Kedua :

Masukan Nama Kriteria Ketiga :

Masukan Nama Kriteria Keempat :

Masukan Nama Kriteria Kelima :

Masukan Nama Kriteria Keenam :

Gambar 4.14 Halaman *input* nama kriteria

Dalam halaman *input* nama kriteria terdapat *input text* sebanyak jumlah kriteria yang dipakai, *input text* digunakan untuk memasukan nama kriteria pertama sampai kriteria terakhir dan satu tombol “oke”.

3. *input* nilai perbandingan berpasangan

Halaman ini digunakan untuk memasukan nilai dari perbandingan berpasangan setiap kriteria, nilai perbandingan berpasangan yang dimasukan adalah nilai yang terdapat pada skala saaty. Gambaran untuk halaman *input* nilai perbandingan berpasangan dapat dilihat pada Gambar 4.15

Halaman *input* nilai perbandingan berpasangan

Masukan nilai perbandingan K1 dengan K2 :

Masukan nilai perbandingan K1 dengan K3 :

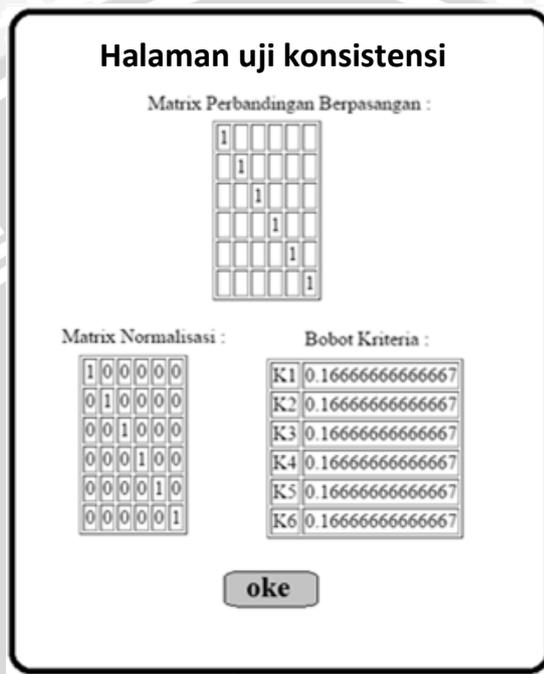
Masukan nilai perbandingan K1 dengan K4 :

Gambar 4.15 Halaman *input* nilai perbandingan berpasangan

Halaman *input* perbandingan berpasangan berisi *input text* sebanyak semua perbandingan dari kriteria yang dipakai dan tombol “oke” yang akan mengarahkan *user* ke halaman uji konsistensi.

4. Uji konsistensi

Halaman uji konsistensi digunakan untuk melihat hasil dari perhitungan nilai konsistensi (CR), gambaran untuk halaman uji konsistensi dapat dilihat pada Gambar 4.16.



Gambar 4.16 Halaman uji konsistensi

Halaman uji konsistensi akan menampilkan nilai dari perhitungan AHP dan melihat nilai dari CR dari perbandingan berpasangan yang dimasukan terdapat satu tombol “oke”, tombol “oke”.

4.3.3 Perancangan halaman TOPSIS

Halaman TOPSIS akan di eksekusi jika user memilih tombol “Lihat Data” pada halaman *home*, user akan di arahkan pada halaman *input data* yang dapat dilihat pada Gambar 4.17.

Halaman Input Data

Nama Tanah : ()
 Alamat Tanah : ()

Nilai Kriteria 1 : (Bagus/Cukup/Jelek)
 Nilai Kriteria 2 : (Bagus/Cukup/Jelek)
 Nilai Kriteria 3 : (Bagus/Cukup/Jelek)
 Nilai Kriteria 4 : (Bagus/Cukup/Jelek)
 Nilai Kriteria 5 : (Bagus/Cukup/Jelek)
 Nilai Kriteria 6 : (Bagus/Cukup/Jelek)
 Nilai Kriteria ... : (Bagus/Cukup/Jelek)
 Nilai Kriteria # : (Bagus/Cukup/Jelek)

Gambar 4.17 Halaman *input data*

Halaman *input data* terdiri dari beberapa input data yang dimasukkan, dan satu tombol “oke”, tombol “oke” akan mengarahkan user ke lihat hasil, gambaran dari lihat hasil dapat dilihat pada Gambar 4.18.

Halaman lihat hasil

| | |
|---------------------------|-----------------------------|
| Nilai Preferensi Data 1 | :(Layak/Tidak Layak) Dibeli |
| Nilai Preferensi Data 2 | :(Layak/Tidak Layak) Dibeli |
| Nilai Preferensi Data 3 | :(Layak/Tidak Layak) Dibeli |
| Nilai Preferensi Data 4 | :(Layak/Tidak Layak) Dibeli |
| Nilai Preferensi Data 5 | :(Layak/Tidak Layak) Dibeli |
| Nilai Preferensi Data 6 | :(Layak/Tidak Layak) Dibeli |
| Nilai Preferensi Data 7 | :(Layak/Tidak Layak) Dibeli |
| Nilai Preferensi Data 8 | :(Layak/Tidak Layak) Dibeli |
| Nilai Preferensi Data 9 | :(Layak/Tidak Layak) Dibeli |
| Nilai Preferensi Data 10 | :(Layak/Tidak Layak) Dibeli |
| Nilai Preferensi Data ... | :(Layak/Tidak Layak) Dibeli |
| Nilai Preferensi Data n | :(Layak/Tidak Layak) Dibeli |

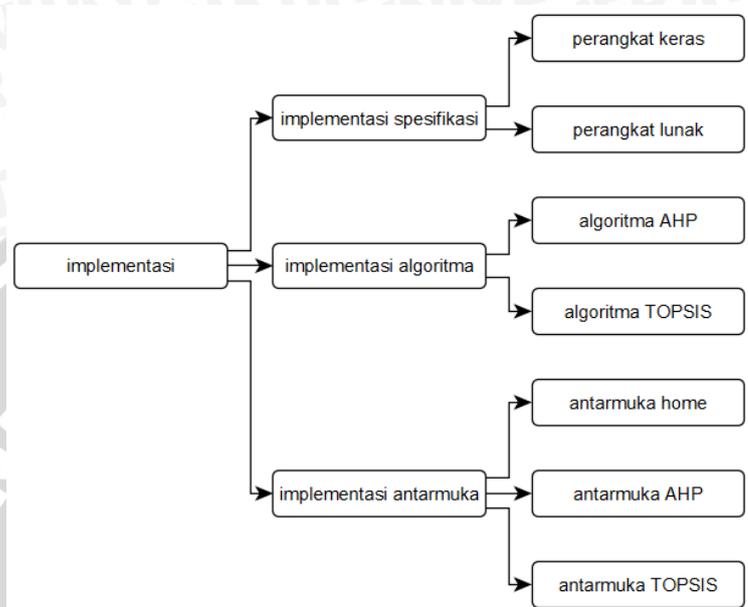
Logout

Gambar 4.18 Halaman *lihat hasil*

Halaman *lihat hasil* akan menampilkan nilai akhir dari data yang di inputkan dan tombol *logout* yang digunakan untuk mengeluarkan user dari program.

BAB 5 IMPLEMENTASI

Bab ini akan menjelaskan tentang implementasi dari proses perancangan, implementasi memiliki beberapa tahapan, pada Gambar 5.1 dapat dilihat tahapan-tahapan implementasi secara keseluruhan.



Gambar 5.1 Diagram alur implementasi

5.1 Implementasi spesifikasi

Pada Implementasi spesifikasi terdapat dua tahapan, antara lain spesifikasi perangkat keras dan spesifikasi perangkat lunak.

5.1.1 Spesifikasi perangkat keras

Spesifikasi perangkat keras untuk penentuan pembelian lokasi tanah menggunakan metode AHP dan TOPSIS, menggunakan komputer yang dijelaskan pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Spesifikasi perangkat keras

| Nama Perangkat Keras | Spesifikasi |
|---------------------------|-------------------------------------|
| Processor | Intel(R) Core(TM) i5-4300 @2.60 GHz |
| Random Acces Memory (RAM) | 4096 MB |
| Harddisk | 200GB |

5.1.2 Spesifikasi perangkat lunak

Spesifikasi perangkat lunak untuk penentuan pembelian tanah menggunakan metode AHP dan TOPSIS, menggunakan *software-software* yang dijelaskan pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Spesifikasi perangkat lunak

| | |
|--------------------|------------------------|
| Sistem Operasi | Windows 8 pro (64-bit) |
| Bahasa Pemrograman | HTML dan PHP |
| Tools Pemrograman | Dreamweaver CS6 |
| Server localhost | XAMPP 5.6.19-0 |
| DBMS | MySQL |

5.2 Implementasi algoritma

Implementasi Algoritma yang akan dibahas menggunakan bahasa pemrograman PHP dan menggunakan database MySQL, PHP digunakan untuk memproses algoritma sedangkan database digunakan untuk menyimpan data yang telah dimasukan, implementasi algoritma mengacu pada perancangan.

5.2.1 Implementasi algoritma AHP

Pada Implementasi algoritma AHP akan dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu, algoritma matriks perbandingan berpasangan AHP, algoritma normalisasi AHP, algoritma bobot prioritas, dan algoritma konsistensi matriks AHP.

A. Algoritma matriks perbandingan berpasangan AHP

Langkah awal dalam Algoritma Matriks Perbandingan Berpasangan AHP adalah memasukan data perbandingan dari setiap kriteria, nilai dari perbandingan berpasangan dapat dilihat pada tabel saaty (tabel 2.1), Source Code 5.1 akan menjelaskan implementasi algoritma matriks perbandingan berpasangan.

```

1  <?php
2  $K1K1=1;
3  $K2K2=1;
4  $K3K3=1;
5  $K4K4=1;
6  $K5K5=1;
7  $K6K6=1;
8  $K1K2=$_POST['K1K2'];
9  $K1K3=$_POST['K1K3'];
10 $K1K4=$_POST['K1K4'];
11 $K1K5=$_POST['K1K5'];
12 $K1K6=$_POST['K1K6'];
13 $K2K3=$_POST['K2K3'];
14 $K2K4=$_POST['K2K4'];
15 $K2K5=$_POST['K2K5'];
16 $K2K6=$_POST['K2K6'];
17 $K3K4=$_POST['K3K4'];
18 $K3K5=$_POST['K3K5'];
19 $K3K6=$_POST['K3K6'];
20 $K4K5=$_POST['K4K5'];
21 $K4K6=$_POST['K4K6'];
22 $K5K6=$_POST['K5K6'];
23 $K2K1=1/$K1K2;
24 $K3K1=1/$K1K3;
25 $K3K2=1/$K2K3;
26 $K4K1=1/$K1K4;
27 $K4K2=1/$K2K4;
28 $K4K3=1/$K3K4;
29 $K5K1=1/$K1K5;
30 $K5K2=1/$K2K5;
31 $K5K3=1/$K3K5;
32 $K5K4=1/$K4K5;
33 $K6K1=1/$K1K6;
34 $K6K2=1/$K2K6;
35 $K6K3=1/$K3K6;
36 $K6K4=1/$K4K6;
37 $K6K5=1/$K5K6;
38 ?>

```

Source Code 5.1 Matriks perbandingan berpasangan AHP



Penjelasan dari *Source Code* 5.1

1. Baris nomor 2-7 adalah inisialisasi nilai dari perbandingan kriteria yang sama yaitu bernilai satu (tabel 2.1 tabel saaty)
2. Baris nomor 8-23 berfungsi untuk mengambil nilai yang dimasukan oleh *user*
3. Baris nomor 23-37 perhitungan dari data yang diambil

B. Algoritma normalisasi AHP

Algoritma normalisasi AHP mempunyai dua tahapan, tahapan pertama adalah menjumlahkan setiap kolom dari matriks perbandingan berpasangan dan tahapan kedua adalah membagi setiap kolom dari matriks perbandingan berpasangan dengan jumlah kolom dari matriks perbandingan berpasangan, algoritma matriks normalisasi dijelaskan pada *Source Code* 5.2 dan *Source Code* 5.3.

```

1 $jumlahKolomK1=$K1K1+$K2K1+$K3K1+$K4K1+$K5K1+$K6K1;
2 $jumlahKolomK2=$K1K2+$K2K2+$K3K2+$K4K2+$K5K2+$K6K2;
3 $jumlahKolomK3=$K1K3+$K2K3+$K3K3+$K4K3+$K5K3+$K6K3;
4 $jumlahKolomK4=$K1K4+$K2K4+$K3K4+$K4K4+$K5K4+$K6K4;
5 $jumlahKolomK5=$K1K5+$K2K5+$K3K5+$K4K5+$K5K5+$K6K5;
6 $jumlahKolomK6=$K1K6+$K2K6+$K3K6+$K4K6+$K5K6+$K6K6;

```

Source Code 5.2 Penjumlahan kolom AHP

Penjelasan dari *Source Code* 5.2

Baris 1-6 adalah perhitungan matematika menjumlahkan setiap kolom dari matriks perbandingan berpasangan dan hasilnya akan disimpan dengan variable \$jumlahKolomK1

```

1 $normK1K1=$K1K1/$jumlahKolomK1;
2 $normK1K2=$K1K2/$jumlahKolomK2;
3 $normK1K3=$K1K3/$jumlahKolomK3;
4 $normK1K4=$K1K4/$jumlahKolomK4;
5 $normK1K5=$K1K5/$jumlahKolomK5;
6 $normK1K6=$K1K6/$jumlahKolomK6;
7 $normK2K1=$K2K1/$jumlahKolomK1;
8 $normK2K2=$K2K2/$jumlahKolomK2;
9 $normK2K3=$K2K3/$jumlahKolomK3;
10 $normK2K4=$K2K4/$jumlahKolomK4;
11 $normK2K5=$K2K5/$jumlahKolomK5;
12 $normK2K6=$K2K6/$jumlahKolomK6;
13 $normK3K1=$K3K1/$jumlahKolomK1;
14 $normK3K2=$K3K2/$jumlahKolomK2;
15 $normK3K3=$K3K3/$jumlahKolomK3;
16 $normK3K4=$K3K4/$jumlahKolomK4;
17 $normK3K5=$K3K5/$jumlahKolomK5;
18 $normK3K6=$K3K6/$jumlahKolomK6;

```

```

19 $normK4K1=$K4K1/$jumlahKolomK1;
20 $normK4K2=$K4K2/$jumlahKolomK2;
21 $normK4K3=$K4K3/$jumlahKolomK3;
22 $normK4K4=$K4K4/$jumlahKolomK4;
23 $normK4K5=$K4K5/$jumlahKolomK5;
24 $normK4K6=$K4K6/$jumlahKolomK6;
25 $normK5K1=$K5K1/$jumlahKolomK1;
26 $normK5K2=$K5K2/$jumlahKolomK2;
27 $normK5K3=$K5K3/$jumlahKolomK3;
28 $normK5K4=$K5K4/$jumlahKolomK4;
29 $normK5K5=$K5K5/$jumlahKolomK5;
30 $normK5K6=$K5K6/$jumlahKolomK6;
31 $normK6K1=$K6K1/$jumlahKolomK1;
32 $normK6K2=$K6K2/$jumlahKolomK2;
33 $normK6K3=$K6K3/$jumlahKolomK3;
34 $normK6K4=$K6K4/$jumlahKolomK4;
35 $normK6K5=$K6K5/$jumlahKolomK5;
36 $normK6K6=$K6K6/$jumlahKolomK6;

```

Source Code 5.3 normalisasi AHP

Penjelasan dari *Source Code 5.3*

Baris nomor 1-36 menjelaskan tentang perhitungan matematika yang membagi setiap nilai matriks perbandingan berpasangan dengan jumlah dari setiap kolom matriks perbandingan berpasangan yang kemudian di simpan dengan variable \$normK#K#

C. Algoritma bobot prioritas AHP

Pada tahap algoritma bobot prioritas akan menjelaskan tentang implementasi dari perhitungan bobot prioritas yang di dapat dari matriks perbandingan berpasangan yang di *input*, *Source Code 5.4* akan menjelaskan tentang implementasi algoritma bobot prioritas

```

1 $jumlahBarisK1=$normK1K1+$normK1K2+$normK1K3+$normK1K4+$normK1K5+$normK1K6;
2 $jumlahBarisK2=$normK2K1+$normK2K2+$normK2K3+$normK2K4+$normK2K5+$normK2K6;
3 $jumlahBarisK3=$normK3K1+$normK3K2+$normK3K3+$normK3K4+$normK3K5+$normK3K6;
4 $jumlahBarisK4=$normK4K1+$normK4K2+$normK4K3+$normK4K4+$normK4K5+$normK4K6;
5 $jumlahBarisK5=$normK5K1+$normK5K2+$normK5K3+$normK5K4+$normK5K5+$normK5K6;
6 $jumlahBarisK6=$normK6K1+$normK6K2+$normK6K3+$normK6K4+$normK6K5+$normK6K6;
7 $bobotK1=$jumlahBarisK1/6;

```



```

8   $bobotK2=$jumlahBarisK2/6;
9   $bobotK3=$jumlahBarisK3/6;
10  $bobotK4=$jumlahBarisK4/6;
11  $bobotK5=$jumlahBarisK5/6;
12  $bobotK6=$jumlahBarisK6/6;

```

Source Code 5.4 Bobot prioritas AHP

Penjelasan dari *Source Code 5.4*

1. baris 1-6 menjelaskan tentang penjumlahan setiap baris dari matriks normalisasi dan disimpan dengan variable \$jumlahBarisK#
2. baris 7-12 adalah perhitungan tentang jumlah variabel #jumlah baris yang dibagi banyaknya kriteria yang dalam penelitian ini banyaknya kriteria adalah 6

D. Algoritma konsistensi matriks AHP

Pada algoritma konsistensi matrik AHP akan dijelaskan tentang perhitungan konsistensi matriks yang nilainya harus lebih kecil dari 0.1, *Source Code 5.5* akan menjelaskan tentang algoritma konsistensi matriks

```

1   $lamdaMax=
2   ($jumlahKolomK1*$bobotK1)+($jumlahKolomK2*$bobotK2)+
3   ($jumlahKolomK3*$bobotK3)+($jumlahKolomK4*$bobotK4)+
4   ($jumlahKolomK5*$bobotK5)+($jumlahKolomK6*$bobotK6);
5   $nilaiCI=($lamdaMax-6)/(6-1);
6   $nilaiCR=$nilaiCI/1.24;
7   echo "Nilai CR : $nilaiCR <br>";
8   if ($nilaiCR < 0.1)
9   {
10  $simpan=mysql_query("INSERT INTO
11  6_bobot(bobot01,bobot02,bobot03,bobot04,bobot05,bobot06)
12  VALUES ($bobotK1,$bobotK2,$bobotK3,$bobotK4,$bobotK5,$bobotK6)");
13  echo "Nilai CR < 0.1";
14  }
15  else
16  {header ("location:errorCR.php");}

```

Source Code 5.5 Konsistensi matriks AHP

Penjelasan *Source Code 5.5*

1. Baris 1-4 menjelaskan tentang perhitungan nilai dari variabel \$lamdaMax
2. Baris 5 menjelaskan tentang perhitungan nilai dari variabel \$nilaiCI
3. Baris 6 menjelaskan tentang perhitungan nilai dari variabel \$nilaiCR
4. Baris 7 menampilkan nilai variabel \$nilaiCR
5. Baris 8-16 adalah menentukan kondisi jika CR lebih kecil dari 0.1 maka akan disimpan ke database jika lainnya akan menuju halaman errorCR.php

5.2.2 Implementasi algoritma TOPSIS

Pada Implementasi Algoritma TOSIS akan dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu, algoritma konversi data TOPSIS, algoritma normalisasi TOPSIS, algoritma normalisasi terbobot TOPSIS, algoritma solusi ideal positif dan negatif TOPSIS, algoritma separasi positif dan negatif TOPSIS, algoritma preferensi TOPSIS.

A. Algoritma Konversi Data TOPSIS

Algoritma konversi data TOPSIS adalah tahapan pertama dalam metode TOPSIS, konversi data menjelaskan tentang mengubah pernyataan menjadi nilai, *Source Code* 5.6 adalah implementasi dari konversi data

```

1 <tr>
2   <td>1. Masukan Nilai <?php echo $row_Recordset1['k1'];?></td>
3   <td></td>
4   <td><select name="nilai1" id="nilai1">
5     <option value="5">Bagus</option>
6     <option value="3">Cukup</option>
7     <option value="1">Jelek</option>
8   </select></td>
9 </tr>
```

Source Code 5.6 Konversi data TOPSIS

Penjelasan *Source Code* 5.6

Baris 5, 6, 7 adalah pembuatan pernyataan pilihan, dan konversi data dari pernyataan yang dipilih akan menghasilkan :

1. Baris 5 menjelaskan jika pernyataan yang dipilih "Bagus" maka bernilai "5"
2. Baris 6 menjelaskan jika pernyataan yang dipilih "Cukup" maka bernilai "3"
3. Baris 7 menjelaskan jika pernyataan yang dipilih "Jelek" maka bernilai "1"

B. Algoritma normalisasi TOPSIS

Algoritma normalisasi TOPSIS memiliki dua tahapan, tahapan pertama adalah mencari nilai pembagi (pada Persamaan 2.3) dan membagi nilai setiap kolom dengan nilai pembagi, pada *Source Code* 5.7 akan dijelaskan tentang algoritma mencari nilai pembagi dan *Source Code* 5.8 hasil dari normalisasi TOPSIS

```

1 mysql_select_db("skripsiandb") or die (mysql_error());
2 $hitung=mysql_query("SELECT * FROM 6_topsis") or die (mysql_error());
3 while ($kolom=mysql_fetch_array($hitung))
4 {
5   $nilaikwad1[]=$kolom[2]*$kolom[2];
6   $nilaikwad2[]=$kolom[3]*$kolom[3];
7   $nilaikwad3[]=$kolom[4]*$kolom[4];
8   $nilaikwad4[]=$kolom[5]*$kolom[5];
9   $nilaikwad5[]=$kolom[6]*$kolom[6];
10  $nilaikwad6[]=$kolom[7]*$kolom[7];
```

```

11 }
12 $nilaijum1=array_sum($nilaikquad1);
13 $nilaijum2=array_sum($nilaikquad2);
14 $nilaijum3=array_sum($nilaikquad3);
15 $nilaijum4=array_sum($nilaikquad4);
16 $nilaijum5=array_sum($nilaikquad5);
17 $nilaijum6=array_sum($nilaikquad6);
18 $akarjum1=sqrt($nilaijum1);
19 $akarjum2=sqrt($nilaijum2);
20 $akarjum3=sqrt($nilaijum3);
21 $akarjum4=sqrt($nilaijum4);
22 $akarjum5=sqrt($nilaijum5);
23 $akarjum6=sqrt($nilaijum6);

```

Source Code 5.7 Algoritma mencari nilai pembagi

Penjelasan Source Code 5.7

1. Baris nomor 1 dan 2 digunakan untuk memilih tabel "6_topsis" dan disimpan pada variabel "\$hitung"
2. Baris 3,4 dan 11 adalah membuat pernyataan "selama nilai array "\$kolom" pada variabel "\$hitung" masih ada, maka jalankan baris 5-10"
3. Baris 5-10 menjelaskan tentang penguadratan nilai setiap kolom dan hasilnya akan disimpan pada array "\$nilaikquad#"
4. Baris 12-17 digunakan untuk menjumlahkan setiap nilai dari array '\$nilaikquad#', dan hasilnya disimpan pada variabel "\$nilaijum#"
5. Baris 18-23 adalah mengakarkuadratkan nilai variabel "\$nilaijum#" dan disimpan pada variabel "\$akarjum#"

```

1  mysql_select_db("skripsiandb") or die (mysql_error());
2  $hitungnorm=mysql_query("SELECT * FROM 6_topsis") or die
   (mysql_error());
3  while ($kolomnorm=mysql_fetch_array($hitungnorm))
4  {
5  $norm1[]=$kolomnorm[2]/$akarjum1;
6  $norm2[]=$kolomnorm[3]/$akarjum2;
7  $norm3[]=$kolomnorm[4]/$akarjum3;
8  $norm4[]=$kolomnorm[5]/$akarjum4;
9  $norm5[]=$kolomnorm[6]/$akarjum5;
10 $norm6[]=$kolomnorm[7]/$akarjum6;
11 }

```

Source Code 5.8 Algoritma normalisasi TOPSIS

Penjelasan Source Code 5.8

1. Baris 1 dan 2 memilih tabel "6_topsis" dan disimpan pada variabel "\$hitungnorm"

2. Baris 3, 4 dan 11 membuat pernyataan “selama nilai dari *array* “\$kolomnorm” dari variabel “\$hitungnorm” masih ada, maka jalankan baris 5-10”
3. Baris 5-10 melakukan fungsi matematika dengan cara membagi setiap nilai *array* “\$kolomnorm#” dengan variabel “\$akarjum#” dan menyimpan pada *array* “\$norm#”

C. Algoritma normalisasi terbobot TOPSIS

Pada algoritma normalisasi terbobot TOPSIS akan dibahas tentang implementasi algoritma normalisasi terbobot pada *Source Code* 5.9 akan dijelaskan tentang implementasinya

```

1  mysql_select_db("skripsiandb") or die (mysql_error());
2  $bobot=mysql_query("SELECT * FROM 6_bobot") or die (mysql_error());
3  $ambil=mysql_fetch_array($bobot);
4  for ($i=0; $i<count($norm1); $i++)
5  {$normbobot1[$i]=$norm1[$i]*$ambil[0];}
6  for ($j=0; $j<count($norm2); $j++)
7  {$normbobot2[$j]=$norm2[$j]*$ambil[1];}
8  for ($k=0; $k<count($norm3); $k++)
9  {$normbobot3[$k]=$norm3[$k]*$ambil[2];}
10 for ($l=0; $l<count($norm4); $l++)
11 {$normbobot4[$l]=$norm4[$l]*$ambil[3];}
12 for ($m=0; $m<count($norm5); $m++)
13 {$normbobot5[$m]=$norm5[$m]*$ambil[4];}
14 for ($n=0; $n<count($norm6); $n++)
15 {$normbobot6[$n]=$norm6[$n]*$ambil[5];}

```

Source Code 5.9 Algoritma normalisasi terbobot TOPSIS

Penjelasan *Source Code* 5.9

1. Baris 1 dan 2 memilih tabel “6_bobot” dan disimpan pada variabel “\$bobot”
2. Baris 3 mengambil nilai *array* dari variabel “\$bobot” dan disimpan pada *array* “\$ambil”
3. Baris 4-15 melakukan perulangan dari 0 sampai jumlah data *array* “\$norm#” dan mengalikan nilai dari *array* “\$norm#” dengan *array* “\$ambil” dan hasilnya disimpan pada *array* “\$normbobot#”

D. Algoritma solusi ideal positif dan negatif TOPSIS

Algoritma solusi ideal positif dan negatif TOPSIS adalah mencari nilai maksimal dan minimal dari nilai normalisasi terbobot, nilai maksimal akan digunakan untuk nilai solusi ideal positif dan nilai minimal akan digunakan untuk nilai solusi ideal negatif, pada *Source Code* 5.10 akan dijelaskan tentang Implementasinya

```

1  $max1=max($normbobot1);
2  $max2=max($normbobot2);
3  $max3=max($normbobot3);

```

```

4  $max4=max($normbobot4);
5  $max5=max($normbobot5);
6  $max6=max($normbobot6);
7  $min1=min($normbobot1);
8  $min2=min($normbobot2);
9  $min3=min($normbobot3);
10 $min4=min($normbobot4);
11 $min5=min($normbobot5);
12 $min6=min($normbobot6);

```

Source Code 5.10 Algoritma solusi ideal positif dan negatif TOPSIS

Penjelasan Source Code 5.10

1. Baris 1-6 adalah mencari nilai maximal dari *array* "\$normbobot#" dan disimpan dalam variabel "\$max#"
2. Baris 7-12 adalah mencari nilai minimal dari *array* "\$normbobot#" dan disimpan dalam variabel "\$min#"

E. Algoritma separasi positif dan negatif TOPSIS

Algoritma separasi positif dan negatif adalah menghitung dari nilai dari jarak masing-masing solusi ideal positif dan solusi ideal negatif menggunakan Persamaan 2.8 untuk menghitung jarak solusi ideal positif dan Persamaan 2.9 untuk menghitung jarak solusi ideal negatif, pada *Source Code 5.11* akan dijelaskan tentang implementasi algoritmanya

```

1  for ($a=0; $a<count($normbobot1); $a++)
2  {
3  $kuadmax1[$a]=($max1-$normbobot1[$a])*(($max1-$normbobot1[$a]));
4  $kuadmax2[$a]=($max2-$normbobot2[$a])*(($max2-$normbobot2[$a]));
5  $kuadmax3[$a]=($max3-$normbobot3[$a])*(($max3-$normbobot3[$a]));
6  $kuadmax4[$a]=($max4-$normbobot4[$a])*(($max4-$normbobot4[$a]));
7  $kuadmax5[$a]=($max5-$normbobot5[$a])*(($max5-$normbobot5[$a]));
8  $kuadmax6[$a]=($max6-$normbobot6[$a])*(($max6-$normbobot6[$a]));
9  }
10 for ($b=0; $b<count($kuadmax1); $b++)
11 {
12 $jumkuadmax[$b]=$kuadmax1[$b]+$kuadmax2[$b]+$kuadmax3[$b]+$kuad
13 max4[$b]+$kuadmax5[$b]+$kuadmax6[$b];
14 $akarkuadmax[$b]=sqrt($jumkuadmax[$b]);
15 echo $akarkuadmax[$b];echo "<br>";
16 }
17 for ($c=0; $c<count($normbobot1); $c++)
18 {
19 $kuadmin1[$c]=($normbobot1[$c]-$min1)*($normbobot1[$c]-$min1);
20 $kuadmin2[$c]=($normbobot2[$c]-$min2)*($normbobot2[$c]-$min2);
21 $kuadmin3[$c]=($normbobot3[$c]-$min3)*($normbobot3[$c]-$min3);

```

```

22 $kuadmin4[$c]=($normbobot4[$c]-$min4)*($normbobot4[$c]-$min4);
23 $kuadmin5[$c]=($normbobot5[$c]-$min5)*($normbobot5[$c]-$min5);
24 $kuadmin6[$c]=($normbobot6[$c]-$min6)*($normbobot6[$c]-$min6);
25 }
26 echo "<br>";
27 for ($d=0; $d<count($kuadmin1); $d++)
28 {
29 $jumkuadmin[$d]=$kuadmin1[$d]+$kuadmin2[$d]+$kuadmin3[$d]+$kuadm
30 in4[$d]+$kuadmin5[$d]+$kuadmin6[$d];
31 $sakarkuadmin[$d]=sqrt($jumkuadmin[$d]);
32 echo $sakarkuadmin[$d];echo "<br>";
33 }

```

Source Code 5.11 Algoritma separasi negatif dan positif TOPSIS

Penjelasan dari *Source Code* 5.11

1. Baris 1-16 adalah proses matematika untuk menghitung jarak solusi ideal positif dan disimpan dalam *array* “\$sakarkuadmax”
2. Baris 17-33 adalah proses matematika untuk menghitung jarak solusi ideal negatif dan disimpan dalam *array* “\$sakarkuadmin”

E. Algoritma preferensi TOPSIS

Algoritma preferensi TOPSIS adalah langkah terakhir dari metode TOPSIS dan akan menghasilkan nilai preferensi setiap data input yang dimasukkan, nilai preferensi akan digunakan sebagai penentuan lokasi pembelian tanah, *Source Code* 5.12 akan menjelaskan implementasi dari algoritma preferensi TOPSIS

```

1 for ($e=0; $e<count($sakarkuadmax); $e++)
2 {
3 $pref[$e]=$sakarkuadmin[$e]/($sakarkuadmax[$e]+$sakarkuadmin[$e]);
4 echo $pref[$e];echo "<br>";
5 }

```

Source Code 5.12 Algoritma preferensi TOPSIS

Penjelasan *Source Code* 5.12

Pada *Source Code* 5.12 baris 1,2 dan 5 adalah melakukan perulangan dari 0 sampai nilai *array* “\$sakarkuadratmax”, pernyataan perulangan terdapat pada baris 3 dan 4 yang menjelaskan tentang perhitungan matematika dari nilai preferensi dan disimpan pada *array* “\$pref”

5.3 Implementasi Antarmuka

Implementasi Antarmuka akan membahas tentang antarmuka dari aplikasi yang telah dibuat, implementasi antarmuka dibagi menjadi tiga bagian yaitu, antarmuka *home*, antarmuka AHP dan antarmuka TOPSIS.

5.3.1 Antarmuka *home*

Antarmuka *home* berisi dari sub pilihan yang dapat dipilih oleh *user*, sub pilihan tersebut antara lain, INPUT KRITERIA untuk memasukan nilai dari kriteria yang akan digunakan, LIHAT DATA untuk melihat data yang dimasukan oleh *user*, dan HAPUS KRITERIA yang digunakan untuk menghapus data kriteria, Gambar 5.5 adalah implementasi dari halaman *home*.



Gambar 5.2 Antarmuka *home*

5.3.2 Antarmuka AHP

Antarmuka AHP adalah halaman yang digunakan oleh *user* untuk memasukan nama serta nilai matriks perbandingan dari kriteria yang akan digunakan, dan melihat hasil dari perhitungan metode AHP serta bobot prioritas masing-masing kriteria yang dimasukkan.



Gambar 5.3 Antarmuka halaman *input* nama kriteria

Gambar 5.6 adalah implementasi dari antarmuka halaman *input* nama kriteria. Halaman ini digunakan untuk memasukan nama dari kriteria yang digunakan

IMPLEMENTASI GABUNGAN METODE AHP DAN TOPSIS

Nama Kriteria Pertama (K1) : a
 Nama Kriteria Kedua (K2) : b
 Nama Kriteria Ketiga (K3) : c
 Nama Kriteria Keempat (K4) : d
 Nama Kriteria Kelima (K5) : e
 Nama Kriteria Keenam (K6) : f

Masukan nilai perbandingan K1 dibanding K2 :
 Masukan nilai perbandingan K1 dibanding K3 :
 Masukan nilai perbandingan K1 dibanding K4 :
 Masukan nilai perbandingan K1 dibanding K5 :
 Masukan nilai perbandingan K1 dibanding K6 :
 Masukan nilai perbandingan K2 dibanding K3 :
 Masukan nilai perbandingan K2 dibanding K4 :
 Masukan nilai perbandingan K2 dibanding K5 :
 Masukan nilai perbandingan K2 dibanding K6 :
 Masukan nilai perbandingan K3 dibanding K4 :
 Masukan nilai perbandingan K3 dibanding K5 :
 Masukan nilai perbandingan K3 dibanding K6 :
 Masukan nilai perbandingan K4 dibanding K5 :
 Masukan nilai perbandingan K4 dibanding K6 :
 Masukan nilai perbandingan K5 dibanding K6 :

oke

Gambar 5.4 Antarmuka halaman *Input* nilai perbandingan

Gambar 5.7 adalah implementasi dari halaman *input* nilai perbandingan. Halaman ini digunakan untuk memasukan nilai perbandingan dari masing - masing kriteria, pada halaman ini nilai yang dimasukan adalah nilai yang didapat dari skala Saaty.

| Matrix Normalisasi : | | | | | |
|----------------------|------|------|------|------|------|
| 0.31 | 0.31 | 0.35 | 0.31 | 0.32 | 0.21 |
| 0.31 | 0.31 | 0.35 | 0.31 | 0.32 | 0.21 |
| 0.10 | 0.10 | 0.12 | 0.19 | 0.11 | 0.21 |
| 0.06 | 0.06 | 0.04 | 0.06 | 0.11 | 0.07 |
| 0.10 | 0.10 | 0.12 | 0.06 | 0.11 | 0.21 |
| 0.10 | 0.10 | 0.04 | 0.06 | 0.04 | 0.07 |

| Bobot Kriteria : | |
|------------------|-------------------|
| K1 | 0.30322802197802 |
| K2 | 0.30322802197802 |
| K3 | 0.13877442002442 |
| K4 | 0.067422161172161 |
| K5 | 0.11794108669109 |
| K6 | 0.069406288156288 |

Nilai CR : 0.047515656386624
 Nilai CR < 0.1

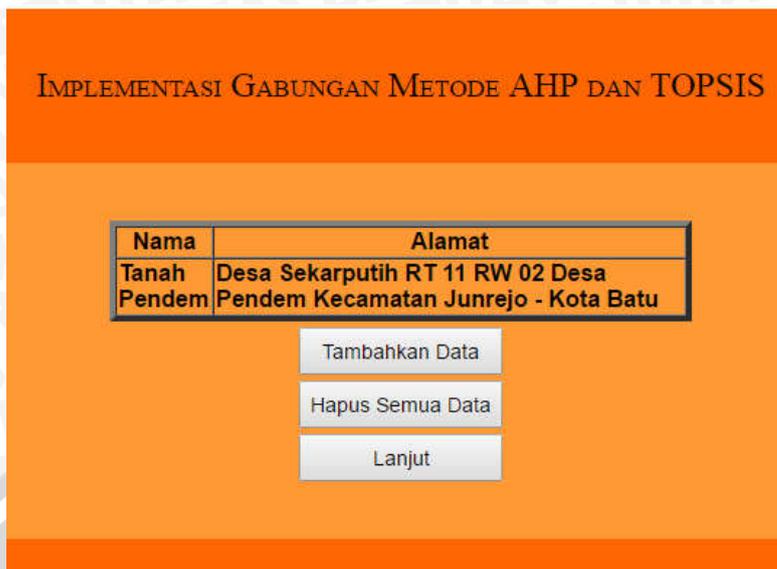
Gambar 5.5 Antarmuka uji konsistensi AHP

Gambar 5.8 adalah implementasi dari halaman uji konsistensi. Halaman ini digunakan untuk menampilkan nilai dari matriks perbandingan berpasangan, matriks normalisasi, nilai bobot prioritas masing - masing kriteria dan melihat hasil dari nilai CR.

5.3.3 Antarmuka TOPSIS

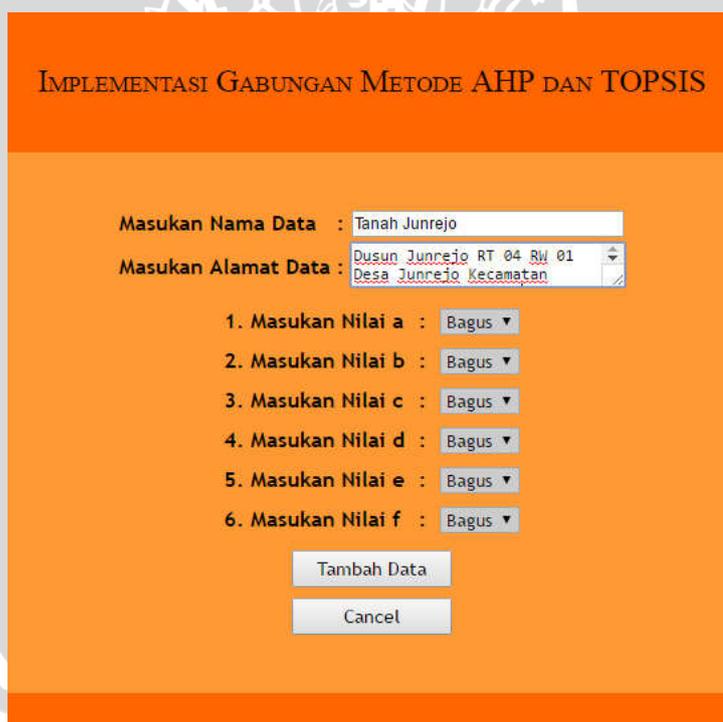
Antarmuka TOPSIS digunakan untuk interaksi antara *user* dengan aplikasi yang berisi *form* untuk memasukan dan menghapus data yang dimasukan *user* juga dapat melihat hasil dari perhitungan metode AHP dan TOPSIS yang akan menghasilkan rekomendasi beberapa tanah yang layak dibeli.

IMPLEMENTASI GABUNGAN METODE AHP DAN TOPSIS



Gambar 5.6 Antarmuka halaman lihat data

Gambar 5.9 adalah implementasi dari halaman lihat data, halaman lihat data digunakan oleh user untuk melihat data lokasi tanah yang sudah dimasukan.



Gambar 5.7 Antarmuka input data

Gambar 5.10 adalah implemtasi dari halaman input data. Halaman ini digunakan oleh user untuk memasukan data lokasi tanah dan nilai dari kriteria.



IMPLEMENTASI GABUNGAN METODE AHP DAN TOPSIS

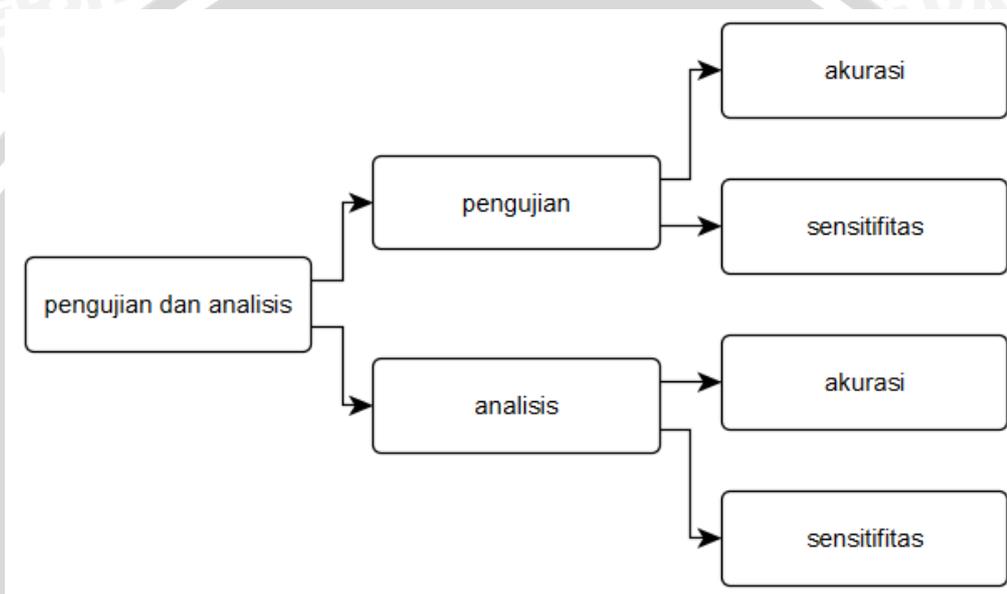
| | | |
|--------------------------------|--------|-------------|
| Data ke 1 Nilai Preferensinya | 0.8657 | Layak |
| Data ke 2 Nilai Preferensinya | 0.6883 | Layak |
| Data ke 3 Nilai Preferensinya | 0.5142 | Tidak Layak |
| Data ke 4 Nilai Preferensinya | 0.6361 | Layak |
| Data ke 5 Nilai Preferensinya | 0.7484 | Layak |
| Data ke 6 Nilai Preferensinya | 0.7141 | Layak |
| Data ke 7 Nilai Preferensinya | 0.6634 | Layak |
| Data ke 8 Nilai Preferensinya | 0.6230 | Layak |
| Data ke 9 Nilai Preferensinya | 0.3243 | Tidak Layak |
| Data ke 10 Nilai Preferensinya | 0.6254 | Layak |
| Data ke 11 Nilai Preferensinya | 0.4747 | Tidak Layak |
| Data ke 12 Nilai Preferensinya | 0.3857 | Tidak Layak |
| Data ke 13 Nilai Preferensinya | 0.3172 | Tidak Layak |
| Data ke 14 Nilai Preferensinya | 0.5078 | Tidak Layak |
| Data ke 15 Nilai Preferensinya | 0.6265 | Layak |
| Data ke 16 Nilai Preferensinya | 0.3590 | Tidak Layak |
| Data ke 17 Nilai Preferensinya | 0.5572 | Tidak Layak |
| Data ke 18 Nilai Preferensinya | 0.3585 | Tidak Layak |
| Data ke 19 Nilai Preferensinya | 0.1767 | Tidak Layak |
| Data ke 20 Nilai Preferensinya | 0.3366 | Tidak Layak |
| Data ke 21 Nilai Preferensinya | 0.5100 | Tidak Layak |
| Data ke 22 Nilai Preferensinya | 0.3411 | Tidak Layak |

Gambar 5.8 Antarmuka lihat hasil

Gambar 5.11 adalah implementasi dari halaman lihat hasil. Halaman ini digunakan untuk melihat nilai preferensi serta nilai kelayakan dari data lokasi tanah yang sudah dimasukkan.

BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini akan dilakukan pengujian dan analisis pada penentuan lokasi pembelian tanah menggunakan metode AHP dan TOPSIS. Proses pengujian akan dilakukan dua tahap yaitu pengujian akurasi dan pengujian sensitifitas, pengujian akurasi akan menghitung nilai perbandingan dari data sebenarnya dengan data yang sudah diterapkan metode AHP dan TOPSIS, pengujian sensitifitas akan menguji dengan merubah nilai dari bobot kriteria dan menghitung tingkat perubahan yang terjadi jika nilai dari suatu kriteria dirubah. Proses analisis dilakukan untuk menganalisa hasil dari pengujian yang sudah dilakukan, pada Gambar 6.1 akan dijelaskan tentang langkah-langkah Pengujian dan Analisis



Gambar 6.1 Diagram alur pengujian dan analisis

6.1 Pengujian

Proses pengujian akan dilakukan dalam dua tahap, yaitu pengujian akurasi dan pengujian sensitifitas, pengujian akurasi adalah proses pengujian untuk menghitung tingkat akurasi metode AHP dan TOPSIS dalam menyelesaikan masalah pemilihan lokasi pembelian tanah dan pada pengujian sensitifitas akan dilakukan pengujian sensitifitas setiap kriteria dan dilihat perubahan nilai preferensinya.

6.1.1 Pengujian akurasi

Pada Pengujian akurasi akan dilakukan perbandingan dari data sebenarnya dengan data yang sudah di olah menggunakan metode AHP dan TOPSIS. Pada data hasil perhitungan nilai tanah layak untuk dibeli harus lebih besar dari 0.6. Data yang digunakan sebanyak 22 data. Tabel 6.1 menunjukkan tentang tingkat akurasi dari penerapan metode AHP dan TOPSIS.

Tabel 6.1 Pengujian Akurasi

| ID | Nilai Preferensi | Data Sebenarnya | Hasil Perhitungan |
|-----|------------------|-----------------|-------------------|
| T1 | 0.8657 | Layak | Layak |
| T2 | 0.6883 | Layak | Layak |
| T3 | 0.5142 | Layak | Tidak Layak |
| T4 | 0.6361 | Layak | Layak |
| T5 | 0.7484 | Layak | Layak |
| T6 | 0.7141 | Layak | Layak |
| T7 | 0.6634 | Layak | Layak |
| T8 | 0.6230 | Layak | Layak |
| T9 | 0.3243 | Tidak Layak | Tidak Layak |
| T10 | 0.6254 | Layak | Layak |
| T11 | 0.4747 | Layak | Tidak Layak |
| T12 | 0.3857 | Tidak Layak | Tidak Layak |
| T13 | 0.3172 | Tidak Layak | Tidak Layak |
| T14 | 0.5078 | Layak | Tidak Layak |
| T15 | 0.6265 | Tidak Layak | Layak |
| T16 | 0.3590 | Tidak Layak | Tidak Layak |
| T17 | 0.5572 | Layak | Tidak Layak |
| T18 | 0.3585 | Tidak Layak | Tidak Layak |
| T19 | 0.1767 | Tidak Layak | Tidak Layak |
| T20 | 0.3366 | Tidak Layak | Tidak Layak |
| T21 | 0.5100 | Tidak Layak | Tidak Layak |
| T22 | 0.3411 | Tidak Layak | Tidak Layak |

6.1.2 Pengujian sensitifitas

Pada Pengujian sensitifitas akan dihitung tingkat kesensitifan dari masing masing kriteria jika nilai bobot kriteria dirubah, pengujian sensitifitas dibagi menjadi enam bagian, antara lain, sensitivitas harga tanah, sensitivitas luas tanah, sensitivitas kelengkapan dokumen, sensitivitas bentuk tanah, sensitifitas kecukupan asas dan sensitifitas geografis tanah.

1. Pengujian sensitifitas harga tanah

Pengujian sensitifitas harga tanah dilakukan untuk menguji tingkat kesensitifisan dari kriteria harga tanah dengan merubah nilai bobot kriteria dengan cara menambahkan atau mengurangi pada titik 5%, 10% dan melihat perubahan pada nilai preferensi. Tabel 6.2 menunjukkan perubahan sensitifitas harga tanah.

Tabel 6.2 Pengujian kriteria harga tanah

| Perubahan Persentase | Sampel Data Uji | | | | |
|----------------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|
| | T1 | T2 | T4 | T19 | T21 |
| K1 - 10% | 0.8357 | 0.6391 | 0.5796 | 0.2171 | 0.6004 |
| K1 - 5% | 0.8501 | 0.6626 | 0.6064 | 0.1978 | 0.5547 |
| K1 | 0.8657 | 0.6883 | 0.6361 | 0.1767 | 0.5100 |



| | | | | | |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| K1 + 5% | 0.8818 | 0.7145 | 0.6669 | 0.1550 | 0.4678 |
| K1 + 10% | 0.8979 | 0.7400 | 0.6973 | 0.1334 | 0.4284 |

2. Pengujian sensitifitas luas tanah

Pengujian sensitifitas luas tanah dilakukan untuk menguji tingkat kesensitifisan dari kriteria luas tanah dengan merubah nilai bobot kriteria dengan cara menambahkan atau mengurangi pada titik 5%, 10% dan melihat perubahan pada nilai preferensi. Tabel 6.3 menunjukkan perubahan sensitifitas luas tanah.

Tabel 6.3 Pengujian kriteria luas tanah

| Perubahan Persentase | Sampel Data Uji | | | | |
|----------------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|
| | T1 | T2 | T4 | T19 | T21 |
| K2 - 10% | 0.8336 | 0.7435 | 0.6633 | 0.2198 | 0.4169 |
| K2 - 5% | 0.8491 | 0.7163 | 0.6508 | 0.1990 | 0.4644 |
| K2 | 0.8657 | 0.6883 | 0.6361 | 0.1767 | 0.5100 |
| K2 + 5% | 0.8826 | 0.6611 | 0.6203 | 0.1540 | 0.5527 |
| K2 + 10% | 0.8992 | 0.6360 | 0.6045 | 0.1317 | 0.5921 |

3. Pengujian sensitifitas kelengkapan dokumen

Pengujian sensitifitas kelengkapan dokumen dilakukan untuk menguji tingkat kesensitifisan dari kriteria kelengkapan dokumen dengan merubah nilai bobot kriteria dengan cara menambahkan atau mengurangi pada titik 5%, 10% dan melihat perubahan pada nilai preferensi. Tabel 6.4 menunjukkan perubahan sensitifitas kelengkapan dokumen.

Tabel 6.4 Pengujian kriteria kelengkapan dokumen

| Perubahan Persentase | Sampel Data Uji | | | | |
|----------------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|
| | T1 | T2 | T4 | T19 | T21 |
| K3 - 10% | 0.8469 | 0.6704 | 0.7042 | 0.1533 | 0.5103 |
| K3 - 5% | 0.8552 | 0.6770 | 0.6770 | 0.1590 | 0.5103 |
| K3 | 0.8657 | 0.6883 | 0.6361 | 0.1767 | 0.5100 |
| K3 + 5% | 0.8780 | 0.7037 | 0.5886 | 0.2031 | 0.5096 |
| K3 + 10% | 0.8916 | 0.7224 | 0.5396 | 0.2339 | 0.5091 |

4. Pengujian sensitifitas bentuk tanah

Pengujian sensitifitas bentuk tanah dilakukan untuk menguji tingkat kesensitifisan dari kriteria bentuk tanah dengan merubah nilai bobot kriteria dengan cara menambahkan atau mengurangi pada titik 5%, 10% dan melihat perubahan pada nilai preferensi. Tabel 6.5 menunjukkan perubahan sensitifitas bentuk tanah.

Tabel 6.5 Pengujian kriteria bentuk tanah

| Perubahan Persentase | Sampel Data Uji | | | | |
|----------------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|
| | T1 | T2 | T4 | T19 | T21 |
| K4 - 5% | 0.8722 | 0.6917 | 0.6312 | 0.1875 | 0.5100 |



| | | | | | |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| K4 | 0.8657 | 0.6883 | 0.6361 | 0.1767 | 0.5100 |
| K4 + 5% | 0.8470 | 0.6812 | 0.6456 | 0.1636 | 0.5099 |
| K4 + 10% | 0.8198 | 0.6704 | 0.6597 | 0.1483 | 0.5097 |

5. Pengujian sensitifitas kecukupan asas

Pengujian sensitifitas kecukupan asas dilakukan untuk menguji tingkat kesensitifisan dari kriteria kecukupan asas dengan merubah nilai bobot kriteria dengan cara menambahkan atau mengurangi pada titik 5%, 10% dan melihat perubahan pada nilai preferensi. Tabel 6.6 menunjukkan perubahan sensitifitas kecukupan asas.

Tabel 6.6 Pengujian kriteria kecukupan asas

| Perubahan Persentase | Sampel Data Uji | | | | |
|----------------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|
| | T1 | T2 | T4 | T19 | T21 |
| K5 - 10% | 0.9216 | 0.7034 | 0.6171 | 0.2017 | 0.5103 |
| K5 - 5% | 0.9020 | 0.6983 | 0.6236 | 0.1907 | 0.5102 |
| K5 | 0.8657 | 0.6883 | 0.6361 | 0.1767 | 0.5100 |
| K5 + 5% | 0.8246 | 0.6738 | 0.6542 | 0.1602 | 0.5097 |
| K5 + 10% | 0.7836 | 0.6561 | 0.6768 | 0.1416 | 0.5091 |

6. Pengujian sensitifitas geografis tanah

Pengujian sensitifitas geografis tanah dilakukan untuk menguji tingkat kesensitifisan dari kriteria geografis tanah dengan merubah nilai bobot kriteria dengan cara menambahkan atau mengurangi pada titik 5%, 10% dan melihat perubahan pada nilai preferensi. Tabel 6.7 menunjukkan perubahan sensitifitas geografis tanah.

Tabel 6.7 Pengujian kriteria geografis tanah

| Perubahan Persentase | Sampel Data Uji | | | | |
|----------------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|
| | T1 | T2 | T4 | T19 | T21 |
| K6 - 5% | 0.8580 | 0.6844 | 0.6308 | 0.1430 | 0.5100 |
| K6 | 0.8657 | 0.6883 | 0.6361 | 0.1767 | 0.5100 |
| K6 + 5% | 0.8753 | 0.6961 | 0.6462 | 0.2324 | 0.5099 |
| K6 + 10% | 0.8866 | 0.7079 | 0.6611 | 0.2927 | 0.5096 |

6.2 Analisis

Analisis dilakukan untuk menganalisa hasil dari proses pengujian yang sudah di dapat, analisis dilakukan dalam dua tahap, yaitu analisis akurasi dan analisis sensitifitas. Pada analisis akurasi akan dilakukan analisis tentang tingkat akurasi yang di dapat, pada analisis sensitifitas akan dianalisa hasil pengujian sensitifitas.

6.2.1 Analisis Akurasi

Analisis akurasi dilakukan untuk menganalisa tingkat akurasi metode AHP dan TOPSIS untuk menyelesaikan masalah penentuan lokasi pembelian tanah. Pada Tabel 6.1 bisa dilihat terdapat 5 data yang salah dan 17 data yang benar, data



yang salah adalah data yang menunjukkan nilai kelayakan yang berbeda dari data sebenarnya. Tingkat akurasi metode AHP dan TOPSIS untuk menyelesaikan penentuan lokasi pembelian tanah sebesar 77.27%.

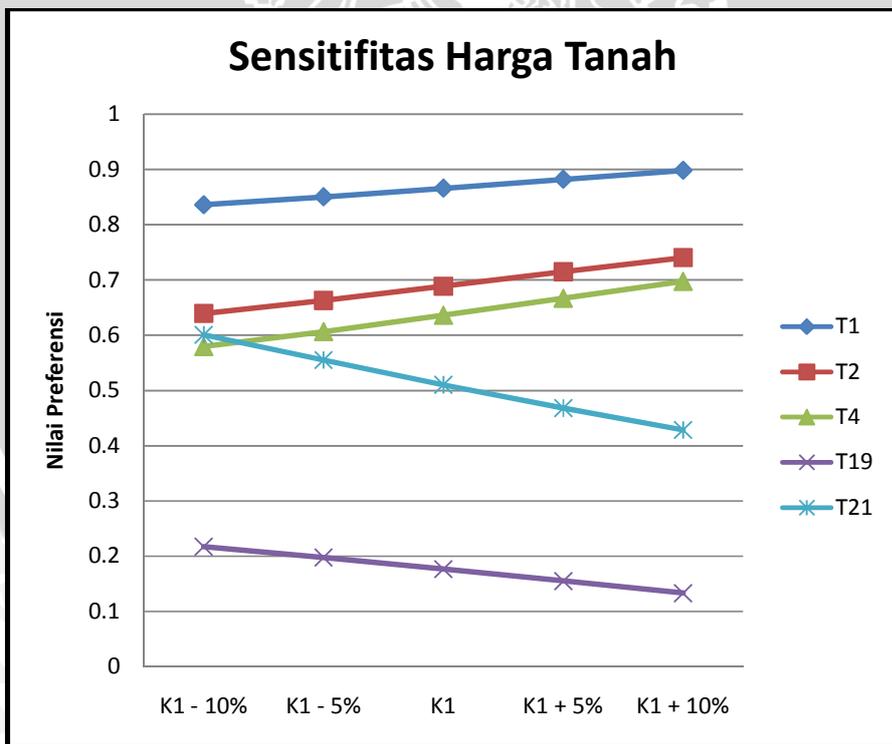
$$\text{Tingkat Akurasi} = \frac{\Sigma \text{ data uji benar}}{\Sigma \text{ total data uji}} \% = \frac{17}{22} \% = 77.27\%$$

6.2.2 Analisis Sensitifitas

Analisis sensitifitas dilakukan untuk melihat sensitifitas suatu kriteria terhadap nilai preferensi jika nilai bobotnya dirubah, analisis sensitifitas dibagi menjadi enam bagian, antara lain, analisis sensitifitas harga tanah, analisis sensitifitas luas tanah, analisis sensitifitas kelengkapan dokumen, analisis sensitifitas bentuk tanah, analisis sensitifitas kecukupan asas dan analisis sensitifitas geografis tanah.

1. Analisis sensitifitas harga tanah

Pada analisis sensitifitas harga tanah akan melakukan analisa terhadap pengujian sensitifitas harga tanah. Sensitifitas kriteria harga tanah menunjukkan perubahan preferensi terhadap data T1 sebesar 0.0144 pada penurunan 10%, 0.0166 pada penurunan 5% dan 0.0161 pada kenaikan 5% dan 10%. Gambar 6.2 menjelaskan tentang grafik perubahan nilai preferensi terhadap perubahan bobot kriteria harga tanah. Tabel 6.8 menjelaskan tentang sensitifitas kriteria harga tanah.



Gambar 6.2 Analisis sensitifitas harga tanah

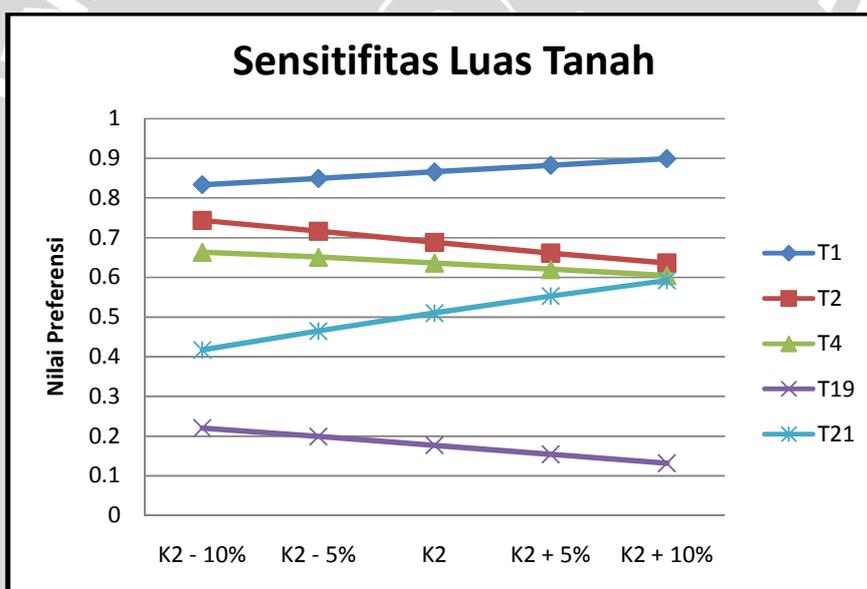


Tabel 6.8 Sensitifitas kriteria harga tanah

| | T1 | | T2 | | T4 | | T19 | | T21 |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| -10% | 0.8357 | | 0.6391 | | 0.5796 | | 0.2171 | | 0.6004 |
| | | 0.0144 | | 0.0235 | | 0.0268 | | 0.0193 | 0.0457 |
| -5% | 0.8501 | | 0.6626 | | 0.6064 | | 0.1978 | | 0.5547 |
| | | 0.0156 | | 0.0275 | | 0.0297 | | 0.0211 | 0.0457 |
| K1 | 0.8657 | | 0.6883 | | 0.6361 | | 0.1767 | | 0.5100 |
| | | 0.0161 | | 0.0262 | | 0.0308 | | 0.0217 | 0.0422 |
| +5% | 0.8818 | | 0.7145 | | 0.6669 | | 0.1550 | | 0.4678 |
| | | 0.0161 | | 0.0255 | | 0.0304 | | 0.0216 | 0.0394 |
| +10% | 0.8979 | | 0.7400 | | 0.6973 | | 0.1334 | | 0.4284 |

2. Analisis sensitifitas luas tanah

Pada analisis sensitifitas luas tanah akan melakukan analisa terhadap pengujian sensitifitas luas tanah. Sensitifitas kriteria luas tanah menunjukkan perubahan nilai preferensi terhadap data T1 sebesar 0.0155 pada penurunan 10%, 0.0166 pada penurunan sebesar 5% dan kenaikan 10% dan 0.0169 pada kenaikan 5%. Gambar 6.3 menjelaskan tentang grafik perubahan nilai preferensi terhadap perubahan bobot kriteria luas tanah. Tabel 6.9 menjelaskan tentang sensitifitas kriteria luas tanah.



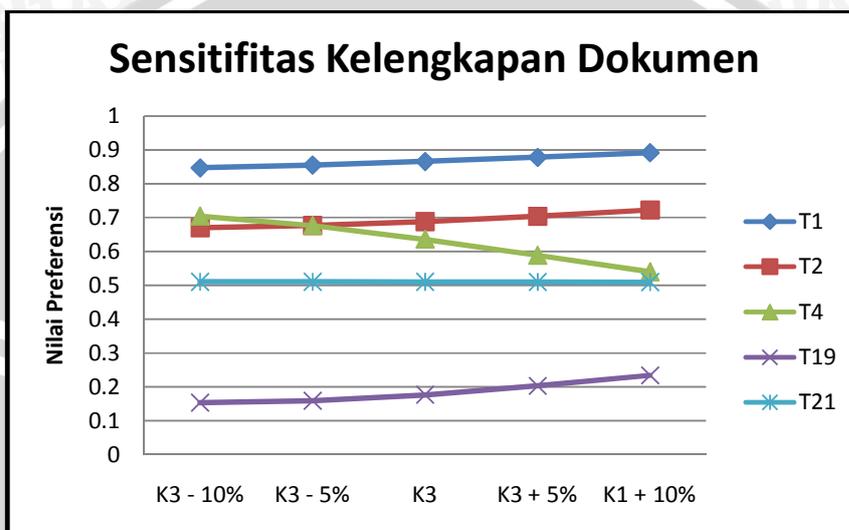
Gambar 6.3 Analisis sensitifitas luas tanah

Tabel 6.9 Sensitifitas kriteria luas tanah

| | T1 | | T2 | | T4 | | T19 | | T21 |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| -10% | 0.8336 | | 0.7435 | | 0.6633 | | 0.2198 | | 0.4169 |
| | | 0.0155 | | 0.0272 | | 0.0125 | | 0.0208 | 0.0475 |
| -5% | 0.8491 | | 0.7163 | | 0.6508 | | 0.1990 | | 0.4644 |
| | | 0.0166 | | 0.0280 | | 0.0147 | | 0.0223 | 0.0456 |
| K2 | 0.8657 | | 0.6883 | | 0.6361 | | 0.1767 | | 0.5100 |
| | | 0.0169 | | 0.0272 | | 0.0158 | | 0.0227 | 0.0427 |
| +5% | 0.8826 | | 0.6611 | | 0.6203 | | 0.1540 | | 0.5527 |
| | | 0.0166 | | 0.0251 | | 0.0158 | | 0.0223 | 0.0394 |
| +10% | 0.8992 | | 0.6360 | | 0.6045 | | 0.1317 | | 0.5921 |

3. Analisis sensitifitas kelengkapan dokumen

Pada analisis sensitifitas kelengkapan dokumen akan melakukan analisa terhadap pengujian sensitifitas kelengkapan dokumen. Sensitifitas kriteria kelengkapan dokumen menunjukkan perubahan nilai preferensi terhadap data T1 sebesar 0.0083 pada penurunan 10%, 0.0105 pada penurunan sebesar 5%, 0.0123 pada kenaikan 5% dan 0.0136 pada kenaikan 10%. Gambar 6.4 menjelaskan tentang grafik perubahan nilai preferensi terhadap perubahan bobot kriteria kelengkapan dokumen. Tabel 6.10 menjelaskan tentang sensitifitas kriteria kelengkapan dokumen.



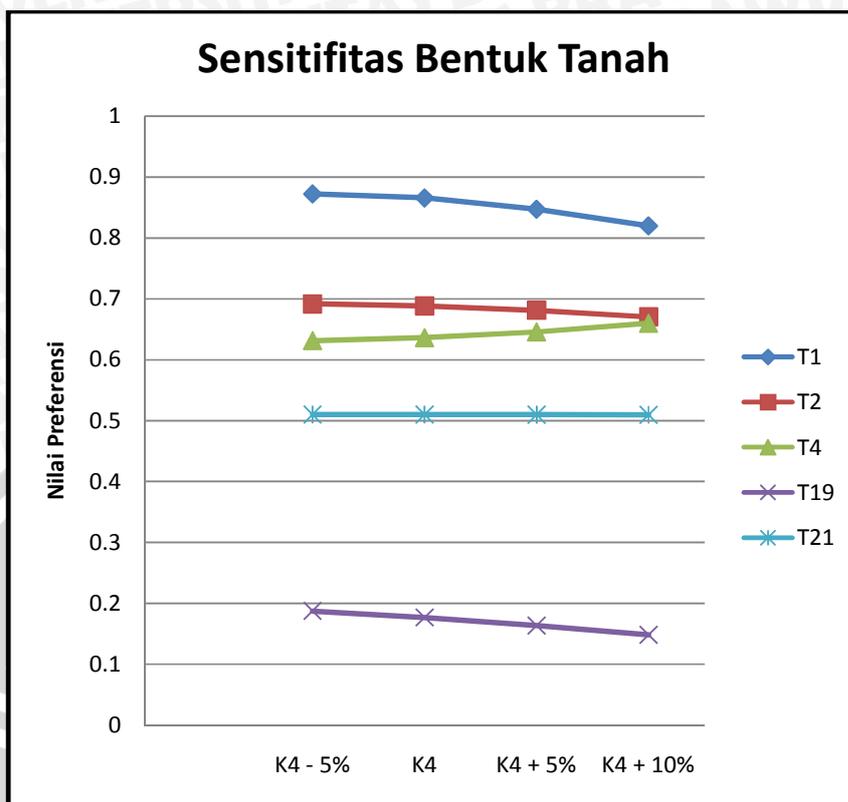
Gambar 6.4 Analisis sensitifitas kelengkapan dokumen

Tabel 6.10 Sensitifitas kelengkapan dokumen

| | T1 | T2 | T4 | T19 | T21 |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| -10% | 0.8469 | 0.6704 | 0.7042 | 0.1533 | 0.5103 |
| | 0.0083 | 0.0066 | 0.0272 | 0.0057 | 0.0000 |
| -5% | 0.8552 | 0.6770 | 0.6770 | 0.1590 | 0.5103 |
| | 0.0105 | 0.0113 | 0.0409 | 0.0177 | 0.0003 |
| K3 | 0.8657 | 0.6883 | 0.6361 | 0.1767 | 0.5100 |
| | 0.0123 | 0.0154 | 0.475 | 0.0264 | 0.0004 |
| +5% | 0.8780 | 0.7037 | 0.5886 | 0.2031 | 0.5096 |
| | 0.0136 | 0.0187 | 0.0490 | 0.0308 | 0.0004 |
| +10% | 0.8916 | 0.7224 | 0.5396 | 0.2339 | 0.5091 |

4. Analisis sensitifitas bentuk tanah

Pada analisis sensitifitas bentuk tanah akan melakukan analisa terhadap pengujian sensitifitas bentuk tanah. Sensitifitas kriteria bentuk tanah menunjukkan perubahan nilai preferensi terhadap data T1 sebesar 0.0065 pada penurunan sebesar 5%, 0.0187 pada kenaikan 5% dan 0.0272 pada kenaikan 10%. Gambar 6.5 menjelaskan tentang grafik perubahan nilai preferensi terhadap perubahan bobot kriteria bentuk tanah. Tabel 6.11 menjelaskan tentang sensitifitas kriteria bentuk tanah.



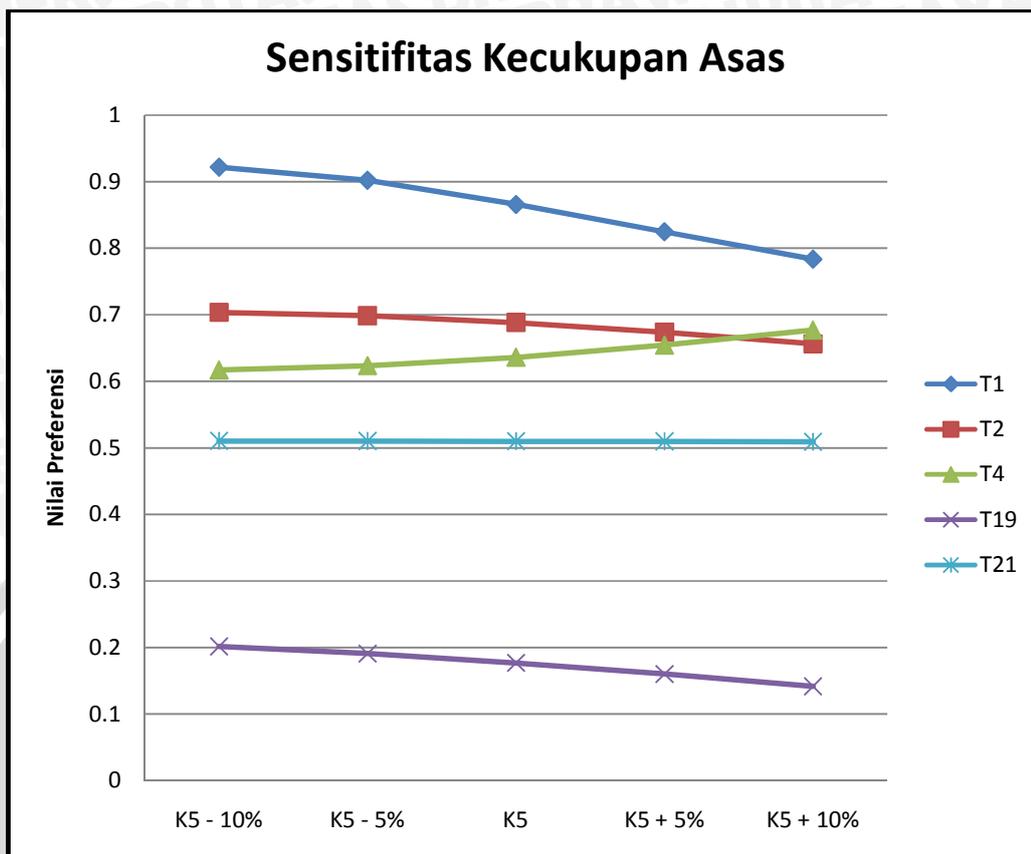
Gambar 6.5 Analisis sensitifitas bentuk tanah

Tabel 6.11 Sensitifitas kriteria bentuk tanah

| | T1 | T2 | T4 | T19 | T21 |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|
| -5% | 0.8722 | 0.6917 | 0.6312 | 0.1875 | 0.5100 |
| | 0.0065 | 0.0034 | 0.0049 | 0.0108 | 0.0000 |
| K4 | 0.8657 | 0.6883 | 0.6361 | 0.1767 | 0.5100 |
| | 0.0187 | 0.0071 | 0.0095 | 0.0131 | 0.0001 |
| +5% | 0.8470 | 0.6812 | 0.6456 | 0.1636 | 0.5099 |
| | 0.0272 | 0.0113 | 0.0141 | 0.0153 | 0.0002 |
| +10% | 0.8198 | 0.6704 | 0.6597 | 0.1483 | 0.5097 |

5. Analisis sensitifitas kecukupan asas

Pada analisis sensitifitas kecukupan asas akan melakukan analisa terhadap pengujian sensitifitas kecukupan asas. Sensitifitas kriteria kecukupan asas menunjukkan perubahan nilai preferensi terhadap data T1 sebesar 0.0196 pada penurunan 10%, 0.0363 pada penurunan sebesar 5%, 0.0411 pada kenaikan 5% dan 0.0410 pada kenaikan 10%. Gambar 6.6 menjelaskan tentang grafik perubahan nilai preferensi terhadap perubahan bobot kriteria kecukupan asas. Tabel 6.12 menjelaskan tentang sensitifitas kriteria kecukupan asas.



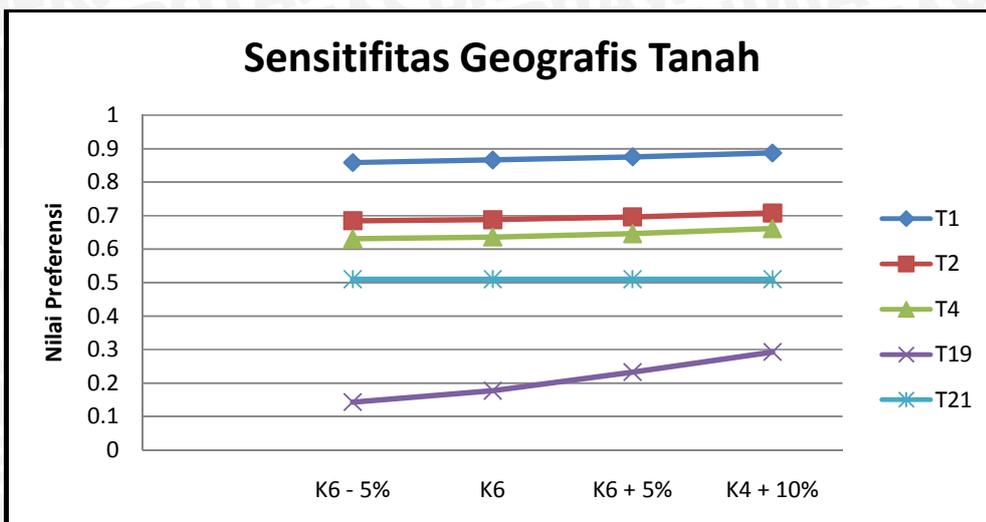
Gambar 6.6 Analisis sensitifitas kecukupan asas

Tabel 6.12 Sensitifitas kriteria kecukupan asas

| | T1 | T2 | T4 | T19 | T21 |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|
| -10% | 0.9216 | 0.7034 | 0.6171 | 0.2017 | 0.5103 |
| -5% | 0.902 | 0.6983 | 0.6236 | 0.1907 | 0.5102 |
| K5 | 0.8657 | 0.6883 | 0.6361 | 0.1767 | 0.51 |
| +5% | 0.8246 | 0.6738 | 0.6542 | 0.1602 | 0.5097 |
| +10% | 0.7836 | 0.6561 | 0.6768 | 0.1416 | 0.5091 |

6. Analisis sensitifitas geografis tanah

Pada analisis sensitifitas geografis tanah akan melakukan analisa terhadap pengujian sensitifitas geografis tanah. Sensitifitas kriteria geografis tanah menunjukkan perubahan nilai preferensi terhadap data T1 sebesar 0.0077 pada penurunan sebesar 5%, 0.0096 pada kenaikan 5% dan 0.0113 pada kenaikan 10%. Gambar 6.7 menjelaskan tentang grafik perubahan nilai preferensi terhadap perubahan bobot kriteria bentuk tanah. Tabel 6.13 menjelaskan tentang sensitifitas kriteria geografis tanah.



Gambar 6.7 Analisis sensitifitas geografis tanah

Tabel 6.13 Sensitifitas kriteria geografis tanah

| | T1 | T2 | T4 | T19 | T21 |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|
| -5% | 0.8580 | 0.6844 | 0.6308 | 0.1430 | 0.5100 |
| | 0.0077 | 0.0039 | 0.0053 | 0.0337 | 0.0000 |
| K6 | 0.8657 | 0.6883 | 0.6361 | 0.1767 | 0.5100 |
| | 0.0096 | 0.0078 | 0.0101 | 0.0557 | 0.0001 |
| +5% | 0.8753 | 0.6961 | 0.6462 | 0.2324 | 0.5099 |
| | 0.0113 | 0.0118 | 0.0149 | 0.0603 | 0.0003 |
| +10% | 0.8866 | 0.7079 | 0.6611 | 0.2927 | 0.5096 |

BAB 7 PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari perancangan, implementasi dan pengujian yang dilakukan untuk penentuan lokasi pembelian tanah menggunakan metode AHP dan TOPSIS, maka dapat disimpulkan, antara lain.

1. penentuan lokasi pembelian tanah menggunakan metode AHP dan TOPSIS menghasilkan beberapa lokasi tanah yang layak untuk dibeli.
2. Tingkat akurasi metode AHP dan TOPSIS untuk menyelesaikan masalah Penentuan Lokasi Pembelian Tanah sebesar 77.27%.
3. Pada pengujian sensitifitas menunjukkan nilai sensitifitas yang berbeda-beda dari kriteria yang digunakan, nilai sensitifitas tertinggi terdapat pada kriteria harga tanah dan kriteria luas tanah.

7.2 Saran

Penentuan Lokasi Pembelian Tanah Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS masih memiliki beberapa kekurangan antara lain.

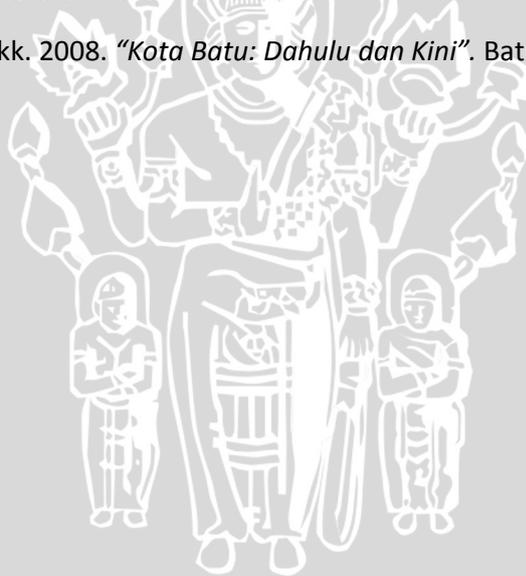
- Data yang diambil untuk contoh kurang banyak, karena untuk melakukan tingkat akurasi metode memerlukan beberapa data yang banyak.
- Jika data yang digunakan untuk perhitungan hanya terdapat satu maka data tidak dapat diketahui layak atau tidak karena data tersebut tidak dapat diproses.

Saran untuk pengembangan lebih lanjut mengenai sistem pendukung keputusan ini antara lain.

1. Metode AHP dan TOPSIS bukan satu-satunya penggabungan metode untuk menyelesaikan masalah penentuan lokasi pembelian tanah. Peneliti dapat menggunakan penggabungan metode yang lain untuk mendukung keputusan yang lebih efektif.
2. Penilaian matrik perbandingan berpasangan lebih baik dinilai oleh beberapa orang yang mengerti tentang masalah tersebut atau pakar dan tidak mengacu pada perorangan.
3. Penambahan kriteria penentuan lokasi pembelian tanah perlu digali lebih jauh.
4. Pengembangan metode yang lain dapat diterapkan untuk mengurangi subyektifitas pengisian bobot kriteria.

DAFTAR PUSTAKA

- Hwang, Chin-lai dan Kwangsun, Yoon. 1981. *"Multiple Attribute Decision Making, Methods and Application"*. Berlin:Springer-Verlag.
- Juliyanti, Irawan M.I. dan Mukhlash I. 2011. *"Pemilihan Guru Berprestasi Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS"*. Prosding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Kahraman, C.B.T.G. 2008. *"Fuzzy Multi Criteria Decision Making"*. Springer. New York.
- Kusrini. 2007. *"Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan"*. Andi. Yogyakarta.
- Lestari S. 2011. *"Seleksi Penerimaan Calon Karyawan Menggunakan Metode Topsis"*. Konferensi Nasional Sistem dan Informatika. Bali.
- Manurung. 2010. *"Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerima Beasiswa Dengan Metode Ahp Dan Topsis"*. Tugas Akhir Jurusan Ilmu Komputer Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara.
- Setiawan, Reza N. dkk. 2008. *"Kota Batu: Dahulu dan Kini"*. Batu. Jawa Timur.



Lampiran 1 Data

| NO | Nama Tanah | Alamat Tanah | Nilai Kriteria | | | | | Nilai Kelayakan | |
|----|--------------------|---------------------------|----------------|------------|---------------------|--------------|----------------|-----------------|-----------------|
| | | | Harga Tanah | Luas Tanah | Kelengkapan Dokumen | Bentuk Tanah | Kecukupan Asas | | Geografis Tanah |
| 1 | Belakang Baptis | Desa Oro-oro Ombo Junrejo | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 5 | Layak |
| 2 | Bendo | Desa Bumiaji Bumiaji | 5 | 3 | 5 | 3 | 3 | 5 | Layak |
| 3 | Batu (Jalan) | Desa Temas Batu | 5 | 1 | 3 | 5 | 5 | 3 | Layak |
| 4 | Giripurno (Tegal) | Desa Giripurno Giripurno | 5 | 3 | 1 | 5 | 5 | 5 | Layak |
| 5 | Songgoriti (Jalan) | Jalan P. Sudirman Batu | 5 | 5 | 1 | 3 | 5 | 3 | Layak |
| 6 | Oro-oro Ombo | Desa Oro-oro Ombo Junrejo | 5 | 5 | 3 | 1 | 1 | 1 | Layak |
| 7 | Junrejo DPR | Desa Junrejo Junrejo | 5 | 3 | 3 | 5 | 3 | 5 | Layak |
| 8 | Pesanggrahan Atas | Desa Peanggrahan Batu | 3 | 5 | 3 | 3 | 1 | 3 | Layak |
| 9 | Pesanggrahan Bawah | Desa Peanggrahan Batu | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | Tidak Layak |

| | | | | | | | | | |
|----|--------------------|--------------------------|---|---|---|---|---|---|-------------|
| 10 | Torongrejo (Sawah) | Desa Torongrejo Junrejo | 3 | 5 | 1 | 5 | 3 | 5 | Layak |
| 11 | Wukir | Desa Tutup Junrejo | 3 | 3 | 3 | 5 | 1 | 3 | Layak |
| 12 | Giripurno (Desa) | Desa Giripurno Giripurno | 3 | 1 | 5 | 3 | 3 | 3 | Tidak Layak |
| 13 | Punten (Tegal) | Desa Punten Bumiaji | 3 | 1 | 3 | 5 | 1 | 1 | Tidak Layak |
| 14 | Sisir | Desa Sisir Batu | 3 | 3 | 5 | 3 | 1 | 3 | Layak |
| 15 | Argo Atas | Desa Pesanggrahan Batu | 3 | 5 | 1 | 3 | 5 | 1 | Tidak Layak |
| 16 | Lajar (Sawah) | Desa Lajar Giripurno | 3 | 1 | 5 | 1 | 1 | 3 | Tidak Layak |
| 17 | Tutup (Sawah) | Desa Tutup Junrejo | 3 | 3 | 5 | 5 | 3 | 5 | Layak |
| 18 | Panderman | Jalan Pandeman Batu | 3 | 1 | 1 | 5 | 5 | 3 | Tidak Layak |
| 19 | Diponegoro | Jalan Diponegoro Batu | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 5 | Tidak Layak |
| 20 | Jurangkuali | Desa Punten Bumiaji | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | Tidak Layak |
| 21 | Klerek | Desa Torongrejo Junrejo | 1 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | Tidak Layak |
| 22 | Songgoriti | Desa Pesanggrahan Batu | 1 | 3 | 1 | 5 | 3 | 5 | Tidak Layak |

