TUGAS AKHIR – SM141501

APLIKASI METODE AHP BERBASIS SPASIAL UNTUK MENENTUKAN LOKASI REKLAME DI SURABAYA

Niken Ratna Wahyu Ningrum
NRP 1213 100 092

Dosen Pembimbing
Dr . Budi Setiyono,S.Si,MT

DEPARTEMEN MATEMATIKA
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017

FINAL PROJECT – SM141501

APPLICATION OF AHP METHOD BASED SPATIAL FOR DETERMINING BILLBOARD LOCATION IN SURABAYA

Niken Ratna Wahyu Ningrum
NRP 1213 100 092

Supervisor
Dr . Budi Setiyono,S.Si,MT

DEPARTMENT OF MATHEMATICS
Faculty of Mathematics and Natural Sciences
Sepuluh Nopember Institute of Techology
Surabaya 2017

LEMBAR PENGESAHAN

APLIKASI METODE AHP BERBASIS SPASIAL UNTUK MENENTUAN LOKASI REKLAME DI SURABAYA

APPLICATION OF AHP METHOD BASED SPATIAL FOR DETERMINING BILLBOARD LOCATION IN SURABAYA

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains
Pada Bidang Studi Ilmu Komputer
Program Studi S-1 Departemen Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Oleh :
NIKEN RATNA WAHYU NINGRUM
NRP. 1213 100 092

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Dr. Budi Setiyono, S.Si,MT
NIP. 19720207 199702 1 001

Mengetahui,
Kepala Departemen Matematika
FMIPA ITS

Dr. Imam Mukhlash, S.Si, MT
NIP. 19700831 199403 1 003

Surabaya, Agustus 2017

APLIKASI METODE AHP BERBASIS SPASIAL UNTUK MENENTUAN LOKASI REKLAME DI SURABAYA

Nama Mahasiswa	**: Niken Ratna Wahyu Ningrum**
NRP	**: 1213 100 092**
Departemen	**: Matematika**
Dosen Pembimbing	**: Dr. Budi Setiyono,S.Si,MT**

ABSTRAK

Reklame adalah salah satu media publikasi dari suatu produk maupun event oleh perusahaan. Dalam penerapannya, reklame yang terpasang sering kali tidak memperhatikan letak dan sasaran yang dituju. Berdasarkan hal tersebut, didapat sebuah permasalahan dalam pemilihan lokasi reklame yang tepat berdasarkan aspek-aspek penting dan sesuai kriteria dari user. Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah metode yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan dengan multi kriteria dan multi alternatif. Kriteria yang digunakan untuk menentukan lokasi reklame dalam Tugas Akhir ini yaitu jarak terhadap lokasi fasilitas umum (landmark), reklame sejenis pada persekitaran, dan kepadatan lalu lintas pada ruas jalan. Dengan aplikasi AHP berbasis spasial, sistem mengolah data spasial untuk menyeleksi titik-titik yang yang menjadi kandidat lokasi reklame. Setelah didapat alternatif dari hasil spasial, alternatif tersebut akan dihitung nilai bobotnya. bobot tersebut yang akan dilakukan perangkingan. Hasil dari sistem ini adalah menghasilkan saran titik-titik lokasi alternatif untuk penempatan reklame sesuai dengan kriteria user dalam tampilan tabel dan dilengkapi dengan peta spasial.

Kata Kunci :Lokasi Reklame, GIS,Analytical Hierarchy Process (AHP), Google Maps API

APPLICATION OF AHP METHOD BASED SPATIAL FOR DETERMINING BILLBOARDLOCATIONIN SURABAYA

Name of Student	**: Niken Ratna Wahyu Ningrum**
NRP	**: 1213 100 092**
Department	**: Mathematics**
Supervisor	**: Dr. Budi Setiyono,S.Si,MT**

ABSTRACT

Billboard is one of the media publication of a product or event by the company.In practice, the embedded billboard often do not pay attention to the location and the intended target.Based on these, there is a problem in choosing the right billboard location based on the important and appropriate aspects of the user's interest. While Analytic Hierarchy Process (AHP) is a method that can be used for decision making with multi criteria and multi alternative The criteria used to determine the advertisement location in this Final Project is the distance to where the user wants, the traffic density, and the number of similar billboards nearby.With spatial-based AHP apps here, the system processes spatial data to select the points that will be alternative candidates for the billboard location. After obtaining an alternative from the spatial results, the alternative will be calculated the value of the weight. The weight will be done ranking. The results of this system will produce alternate location point outputs for the placement of the billboard according to the criteria in the table view and spatial map view.

Keywords : Location of Billboard, GIS, Analytical Hierarchy Process (AHP), Google Maps

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **"Aplikasi AHP Berbasis Spasial Untuk Menentukan Lokasi Reklame Di Surabaya"** dengan baik dan tepat waktu.

Keberhasilan penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. BapakDr. Budi Setiyono,S.Si,MT selaku dosen pembimbing dan dosen wali yang telah memberikan arahan dengan penuh kesabaran kepada penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Imam Mukhlash S.Si., M.T. selaku Kepala Departemen Matematika ITS yang selalu memberikan arahan dan bimbingan selama perkuliahan hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Didik Khusnul S.Si, M.Si. selaku Ketua Program Studi Sarjana Departemen Matematika ITS atas arahan dan bantuannya selama penulis menempuh pendidikan di Departemen Matematika ITS.
4. Bapak Drs. Iis Herisman, M.Sc selaku Sekretaris Program Studi Sarjana Departemen Matematika ITS atas arahan dan bantuan selama pengerjaan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Dr. Hariyanto, M.Si, Drs. Soetrisno, MI.Komp., Dra. Wahyu Fistia Doctorina, M.Si,Drs. Daryono Budi Utomo, MSi, selaku dosen penguji.
6. Bapak/Ibu dosen pengajar yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat kepada penulis, serta

segenap karyawan dan keluarga besar Departemen Matematika ITS atas segala dukungan dan bantuannya.

7. Teristimewa untuk rekan-rekan seperjuangan, LAMBDA yang telah mengisi hari-hari penulis dengan penuh keceriaan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik dari pembaca. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pihak yang berkepentingan.

Surabaya, Agustus 2017

Penulis

Special Thanks to

Penulis mengucapkan terima kasih dan apresiasi secara khusus kepada:

1. Allah SWT yang selalu berada disisi penulis untuk selalu memberikanilmu, pertolongan, kemudahan dan segala hal dalam setiap langah penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Nabi Muhammad SAW, semoga shalawat serta salam tetap tercurahkan kepada Beliau.
3. Bapak dan Ibu penulis yangsenantiasa memberikan doa, dukungan dan kepercayaan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Nining Ratri Wahyu Puji Astuti selaku kakak kandung yang senantiasa memberi dukungan dan kepercayaan kepada penulis dalam menyelesaikan tanggung jawab kepada orang tua.
5. Sahabat-sahabat terkasih, Mbak Pean (Lisa Anisa), Eries Bagita Jayanti, Mbak Dian (Siti Nur Diana), Nembela Scopie (Neni Imroatus), Nurma Arika, dan Ayu Risantiyang selalu mendukung penulis untuk terus berjuang dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
6. Titisari Ambarwati, sahabat seperjuangan sejak SMA, masa berjuang masuk ITS, dan sampai penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini yang selalu mendukung dan percaya kepada penulis.
7. Pasukan Bapak Negara, Umi Oca (Lailatur Rosi) yang senantiasa menemani dan mendukung penulis disaat membutuhkan induk untuk bernaung serta Muslimatun yang akan tetap terus berjuang sampai akhir.
8. Gery Dias Claudiomanusia paling baik seangkatan 2013, yang selalu membantu penulis dalam hal apapun.

9. Ivan Octaviano manusia paling menyebalkan seangkatan 2013, kebaikannya hanyamembantu penulis untuk pulang dengan selamat ditengah dinginnya malam.
10. Kelompok Group S.Si (Jesika, Melinda, Mega, Wawan) selaku penghuni terakhir Lab. ROPD yang senantiasa membantu dan menghibur penulis.
11. Kelompok Group ABG Tua (Aminatun Sa'diah, Brigita Sance Crist, Titisari) yang selalu memberi semangat dan menanti kelulusan penulis.
12. Maulana Bhara, Mas Zufar, Mbak Iza, Arief,Agung yang telah membantu penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir.
13. Seluruh teman-teman angkatan 2013 yang senantiasa memberi bantuan mulai dari tahun pertama hingga tahun keempat.
14. Keluarga Besar HIMATIKA ITS yang telah menjadi keluarga kedua penulis.
15. Sahabat sedari kecil penulis (Indri dan Indah) yang senantiasa menuntut penulis untuk segera lulus dan menemani penulis piknik.

Dan tentu saja masih banyak pihak tak tersebut yang membantu penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir. Semoga doa dan semangat kembali ke diri masing-masing. Aamiin.

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

BAB I
PENDAHULUAN

Pada bab ini dibahas mengenai latar belakang yang mendasari penulisan Tugas Akhir ini. Di dalamnya mencakup identifikasi permasalahan pada topik Tugas Akhir kemudian dirumuskan menjadi permasalahan yang diberikan batasan-batasan dalam pembahasan pada Tugas Akhir ini.

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan tingkat pertumbuhan ekonomi, sosial dan pembangunan fisik kota, kota berkembang seperti kota Surabaya mengalami perubahan dari waktu ke waktu. Dan sejak berlakunya pasar bebas, secara langsung meningkatkan persaingan didunia perekonomian, salah satunya yaitu dibidang perdagangan. Bentuk promosi produk yang banyak berkembang di Kota Surabaya saat ini adalah penggunaan papan reklame. Bentuk promosi ini dirasa sangat efektif dan lebih menguntungkan bagi para pengusaha untuk mempromosikan produk mereka dengan alasan bahwa produk dapat dikenal masyarakat dengan cepat. Hal tersebut dikarenakan reklame yang disajikan lebih banyak menarik perhatian pengguna jalan. Pesan yang ingin disampaikan didalam reklame juga mudah dipahami, serta letak papan reklame yang umumnya terletak dipinggir jalan yang secara tidak langsung membuat pengguna jalan dapat melihat dengan jelas. Dari segi biaya pemasangan reklame pun lebih murah dibandingkan dengan media promosi lain.

Dari segi perancangan kota, pemasangan reklame yang begitu banyak dapat merusak keindahan kota dan cenderung menimbulkan kesan kota yang semrawut. Hal ini dapat dijumpai di sekitar jalan utama ataupun tempat-tempat ramai di Kota Surabaya. Seiring banyaknya papan reklame yang berdiri tidak beraturan juga menimbulkan rasa tidak nyaman bagi pengguna jalan. Dari sejumlah reklame tersebut tidak

semua yang legal, banyak juga reklame ilegal serta reklame yang sudah *expired* juga masih terpasang. Hal ini membuat petugas harus lebih extra beroprasi untuk menertibkan reklame-reklame yang melanggar aturan tersebut. Data dari Januari hingga Oktober 2016 menyatakan bahwa tercatat sebanyak 13.616 objek yang tersebar di 571 titik reklame yang telah melanggar aturan seperti reklame ilegal ataupun reklame *expired* telah ditertibkan[1].

Penentuan letak pemasangan reklame sangat penting agar iklan tepat sasaran dan tidak terjadi kepadatan reklame di titik-titik tertentu. Papan reklame yang dirancang dengan baik akan menambah kualitas tampilan dan kesesuaian dengan lokasi. Lokasi pemasangan reklame harus sesuai dengan lingkungan sekitar, apakah dekat dengan pusat perdagangan atau dekat dengan pusat pendidikan. Keamanan bangunan disekitar titik reklame pun perlu diperhatikan. Serta kelayakan konten reklame juga tidak kalah penting. Hal tersebut perlu diperhatikan karena akan berdampak bagi masyarakat sekitar yang mana dalam kesehariannya secara langsung melewati dan melihat reklame tersebut. Salah satu contoh reklame yang dapat berdampak pada generasi muda bangsa Indonesia adalah reklame tembakau. Perusahaan rokok sangat gencar beriklan melalui reklame dan mensponsori kegiatan anak muda, seperti konser musik dan kompetisi olahraga. Akibatnya, anak-anak muda Indonesia sangat dipengaruhi iklan yang mengasosiasikan tembakau dengan gaya hidup mereka. Contoh reklame tembakau yang ditertibkan oleh Petugas Satuan Polisi Pamong Praja (Satpol PP) Kota Surabaya yang berisikan iklan dugem (dunia gemerlap) berukuran besar dengan gambar seorang wanita berpakaian tidak sopan di dua titik di Kecamatan Rungut Kota Surabaya[2]. Sementara pemerintah menilai sampai saat ini peraturan perundang-undangan masih mengakui industri rokok sebagai bisnis yang legal. Industri rokok diposisikan sama seperti industri lain. Industri rokok juga berhak beriklan

di televisi dan media promosi lainnya.Pemerintah hanya bisa membatasi, bukan melarang. (Dirjen Sarana Komunikasi dan Diseminasi Informasi Depkominfo, Freddy H Tulung).

Pemilihan titik lokasi reklame benar-benar perlu diperhatikan mengingat bahwa reklame adalah bentuk promosi sebuah produk. Untuk itu, penempatan papan reklame harus tepat sasaran dan juga harus sesuai dengan lingkungan sekitarnya. Dalam pemilihan lokasi papan reklame terdapat beberapa kriteria yang menurut pengguna dapat membuat lokasi tersebut menjadi lokasi yang strategis untuk penempatan iklan. Kriteria tersebut antara lain adalah kepadatan lalu lintas jalan, jumlah reklame sejenis pada persekitaran jalan tersebut, dan jarak-jarak terdekat dari tempat umum seperti mall atau apartemen.Setiap pengguna yang akan memasang papan reklame memiliki penilaian prioritas yang berbeda-beda terhadap kriteria.

Sejak Februari 2009 dan sampai saat ini, telah dibangun sebuah Sistem Informasi untuk pemasangan dan perijinan lokasi reklame berbasis web oleh Dinas Cipta Karya & Tata Ruang. Namun sistem ini masih dalam bentuk tabel, belum terdapat adanya pemetaan titik reklame pada peta. Dan pada tahun 2014, telah dilakukan penelitian oleh Nurul Hilmy Rahmawati yang membangun sebuah Sistem Informasi Geografis Pengelolaan Reklame di Surabaya[3]. Sistem ini memberikan informasi kepada *user*tentang letak titik-titiklokasi berdirinya reklame dalam tampilanspasial/peta. SIG yang telah dirancang sudah berbasis web yang dapat dilihat oleh pengguna melalui web browser. Sistem yang telah dibuat menggunakan Google Maps API.

Akan tetapi sistem ini belum menjangkau untuk sistem pendukung keputusan untuk penempatan lokasi reklame. Untuk membantu dalam sebuah pengambilan keputusan dapat dilakukan perhitungan dengan metode *Analytical Hierarchy*

Process (AHP). Metode ini dapat digunakan untuk pengambilan keputusan dengan multi kriteria dan multi alternatif dengan pemberian tingkat kepentingan (Permadi, 1992).

Dengan demikian, untuk mengembangkan dari penelitian sebelumnya, pada Tugas Akhir ini akan digunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) untuk sistem pengambilan keputusan. Metode AHP digunakan untuk mengolah berbagai kriteria-kriteria dengan cara pembobotan nilai tertentu. Apliksi AHP berbasis spasial ini mangelola data spasial yang terintegrasi dengan Google Maps API dan menggunakan metode AHP dalam sistem pengambilan keputusannya. Hasil dari sistem yaitu titik-titik lokasi yang masing-masing titiknyatelah memiliki bobot yang dapat digunakan sebagai rekomendasi dan diharapkanmenjawab kebutuhan dari *user*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, permasalahan yang dibahas dalam Tugas Akhir ini adalahbagaimana menggunakan metode AHP untuk membangun sistem pendukung keputusan yang berbasis data spasial serta mengolahnya sehingga dapat digunakan dalam penentuan lokasi reklame.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Daerah yang menjadi obyek dalam pembuatan tugas akhir ini adalah Kota Surabaya.
2. Implementasi GIS menggunakan *Google Maps API.*
3. Parameter kriteria yang digunakan dalam Tugas Akhir ini ada tiga yaitu jarak terhadap lokasi fasilitas umum (landmark), reklame sejenis pada persekitaran, dan kepadatan lalu lintas pada ruas jalan.

4. Kriteria dekat dengan lokasi landmark diasumsikan kurang dari 400 meter sedangkan tingkat kepadatan jalan per hari

1.4 Tujuan

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, maka tujuan yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah untuk membangun aplikasi metode AHP berbasis spasial sehingga dapat digunakan untuk memabantu pengambilan keputusan dalam penentuan lokasi reklame.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan acuan atau referensi untuk Pemerintah Daerah Kota Surabaya dalam menentukan lokasi reklame yang pantas sesuai konten dari reklame.
2. Memberikan acuan atau referensi untuk *user* yang akan memasang reklame agar reklame tepat sasaran dan sesuai dengan kriteria.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini disusun dalam enam bab, yaitu:

1. BAB I PENDAHULUAN

   Bab ini berisi tentang gambaran umum dari penulisan Tugas Akhir yang meliputi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.
2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

   Bab ini berisi tentang materi-materi yang mendukung Tugas Akhir ini, antara lain penelitian terdahulu, metode AHP, database, data spasial,Google Maps Api, reklame.
3. BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini dibahas tentang langkah – langkah dan metode yang digunakan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

4. BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

   Pada bab ini akan menguraikan bagaimana tahapan-tahapan perancangan perangkat lunak. Pembahasan meliputi dari perancangan Sistem Informasi Geografis, perancangan pembuatan aplikasi AHP sampai perancangan perangkat lunak secara keseluruhan

5. BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN PERANGKAT LUNAK

   Pada bab ini menjelaskan implementasi aplikasiAHP berbasis spasial seperti yang sudah dirancang pada bab sebelumnya. Setelah proses implementasi selesai akan dilakukan proses pengujian untuk mendapatkan informasi-informasi hasil dari pembuatan aplikasi AHP.

6. BAB VI PENUTUP

   Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari pembahasan masalah sebelunya serta saran yang diberikan untuk pengembangan selanjutnya.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dibahas mengenai dasar teori yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

2.1 Penelitian Terdahulu

Pada tahun 2014 telah dilakukan penelitian yang berjudul “Sistem Informasi Geografis Pengelolaan Reklame di Surabaya Berbasis Web” oleh Nurul Hilmy Rahmawati. Penelitian ini dilakukan karena website yang dimiliki oleh pihak Dinas Cipta Karya dan Tata Ruang Kota sebagai pusat media informasi online tentang reklame yang tersebar di Surabaya masih dalam bentuk tabel. Oleh karena itu, dibuatlah perangkat lunak sistem informasi geografis untuk memberikan informasi kepada masyarakat mengenai lokasi-lokasi papan reklame yang terpasang dalam layanan peta. Hasil yang diperoleh adalah SIG Pengelolaan Reklame yang mengelola titik-titik lokasi reklame beserta data-data tentang reklame[3]. Namun perangkat lunak yang dibuat hanya bisa menghasilkan informasi untuk sistem informasi dan pencarian lokasi dalam bentuk peta. Penelitian tersebut belum menghasilkan informasi yang didukung oleh sistem pendukung keputusan agar penempatan reklame secara efektif dan tepat sasaran.

Pada tahun 2016, Sari Narulitaa, Alinda Fitriany Malik Zainb , Lilik Budi Prasetyo melakukan penelitian yang diberi judul “Geographic Information System (GIS) application on urban forest development in Bandung City” Pada penelitian tersebut dibahas mengenai salah satu metode sistem pendukung keputusan yaitu AHP yang digunakan untuk menentukan lokasi pembangunan hutan Kota Bandung yang berbasis Sistem Informasi Geografis. Sebelum dilakukan AHP, terlebih dahulu dilakukan *overlay*/tumpang susun

terhadap beberapa parameter yaitu, ketinggian, kemiringan, struktur tanah, iklim, kepadatan penduduk, dan jarak dari jalan protokol. Setelah itu untuk menentukan lokasi pembangunan hutan kota dilakukan dengan *Scoring*. Setiap parameter/subaspek yang digunakan yaitu (kemiringan, elevasi, penggunaan lahan, kepadatan penduduk, suhu, dan indeks harga tanah) diklasifikasikan lalu kemudian diberikan nilai yang berbeda. Aspek-aspek yang menjadi parameter dalam menentukan prioritas lokasi hutan kota dianalisis menggunakan *Analytical Hierarchy Process*(AHP). Prinsip penilaian dalam membandingkan nilai AHP adalah membandingkan tingkat aspek kepentingan dengan aspek-aspek lain yang berada pada tingkat yang didasarkan pada pertimbangan tertentu. Pertimbangan ini didasarkan pada pertimbangan literatur serta fakta bahwa yang dihadapi di lapangan. Perbandingan hasil menjadi diperoleh skor total. Nilai-nilai tersebut dibagi menjadi tiga kelas prioritas, prioritas 1 (*High priority*), prioritas 2 (*Medium priority*) dan prioritas 3 (*Low priority*). Prioritas-prioritas inilah yang akan menjadi acuan informasi tingkat layak atau tidaknya lahan tersebut untuk dijadikan hutan di Kota Bandung. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa AHP dapat mendukung sistem pendukung keputusan pembangunan wilayah hutan di Kota Bandung[4].

2.2 Reklame

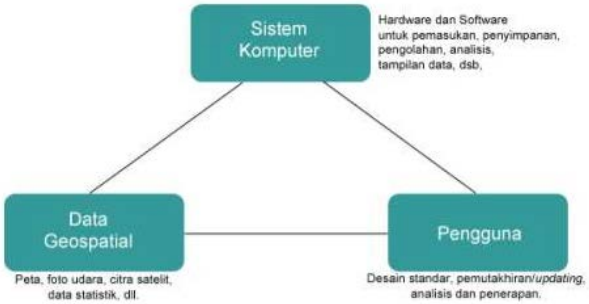
Reklame adalah berupa benda, alat, perbuatan atau media yang menurut bentuk, dan corak ragamnya untuk tujuan komersial, dipergunakan untuk memperkenalkan, menganjurkan atau memujikan suatu barang, jasa yang ditempatkan atau yang dapat dilihat, dibaca, atau didengar dari suatu tempat umum, kecuali yang dilakukan oleh Pemerintah Pusat atau Pemerintah Daerah[5]. Penempatan papan reklame biasanya berada pada area yang ramai yang sering dilalui pengendara atau pengguna jalan, misalkan saja

pada jalan-jalan utama Kota Surabaya dan perempatan jalan yang kepadatan jalannya begitu besar. Reklame umumnya berisi ilustrasi yang besar dan menarik, disertai dengan gambar serta slogan. Reklame berdasarkan jenisnya dibagi menjadi Reklame Insidentil dan Reklame Permanen/Tetap

2.3 Sistem Informasi Geografis

Pada dasarnya, istilah sistem informasi geografis (SIG) merupakan gabungan tiga unsur pokok: sistem, informasi, geografis. Dengan demikian pengertian terhadap ketiga unsur pokok ini sangat membantu dalam memahami SIG. Dengan melihat unsur-unsur pokoknya, maka jelas bahwa SIG juga merupakan tipe sistem informasi dengan tambahan unsur “Geografis”, jadi SIG merupakan sistem yang menekankan pada unsur “informasi geografis”. Penggunaan kata “Geografis” mengandung pengertian suatu hal mengenai bumi: baik permukaan dua dimensi maupun tiga dimensi. Dengan demikian istilah “infromasi geografis” mengandung pengertian informasi mengenai tempat-tempat yang terletak di permukaan bumi, pengetahuan mengenai posisi dimana suatu objek terletak dibumi, atau informasi mengenai keterangan objek yang terdapat di permukaann bumi yang posisinya diketahui. SIG merupakan sejenis perangkat lunak, perangkat keras, manusia, prosedur, basis data, dan fasilitas jaringan komunikasi yang digunakan untuk memfasislitasi proses-proses pemasukan, penyimpanan, manipulasi, menampilkan, dan keluaran data/informasi geografis berikut atribut-atributnya[6].

Komponen SIG terdiri atas perangkat keras (hardware), perangkat lunak (software), data geospasial dan pengguna. Seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut:

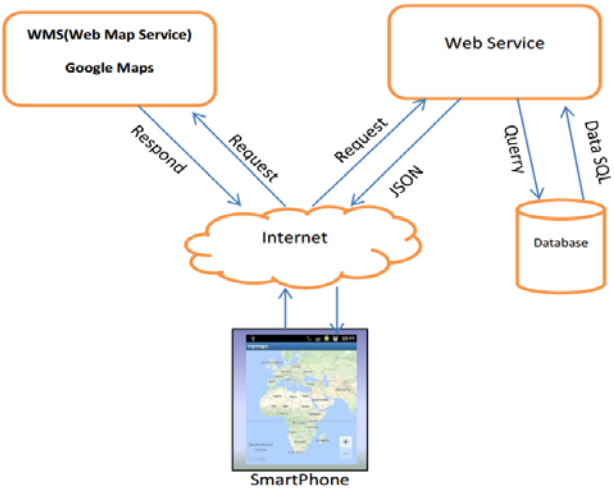


Gambar 2.1. Komponen SIG

SIG merupakan sistem yang dirancang untuk bekerja dengan data yang tereferensi secara spasial atau koordinat-koordinat geografi. SIG memiliki kemampuan untuk melakukan pengolahan data spasial ataupun non-spasial dan melakukan operasi-operasi tertentu dengan menampilkan dan menganalisa data. Data spasial adalah data yang berhubungan dengan kondisi geografi misalnya sungai, gedung, jalan raya dan lain-lain. Sedangkan data non spasial adalah data yang berupa teks atau angka, biasa disebut dengan atribut. Aplikasi SIG saat ini tumbuh tidak hanya secara jumlah aplikasi namun juga bertambah dari jenis keragaman applikasinya. Pengembangan applikasi GIS kedepannya mengarah kepada applikasi berbasis Web yang dikenal dengan Web GIS.

WebGIS merupakan aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) yang dapat diakses secara online melalui internet / web. Pada konfigurasi WebGIS ada server yang berfungsi sebagai MapServer yang bertugas memproses permintaan peta dari client dan kemudian mengirimkannya kembali ke client. Dalam hal ini pengguna / client tidak perlu mempunyai software GIS, hanya menggunakan internet browser seperti Internet Explorer, Mozilla Fire Fox, atau

Google Chrome untuk mengakses informasi SIG yang ada di server. Berikut adalah arsitektur dari WebGis dijelaskan pada gambar berikut:



Gambar 2.2. Arsitektur WebGIS

2.4 Google Maps

Google Maps adalah layanan aplikasi peta online yang disediakan oleh Google secara gratis. Layanan peta Google Maps secara resmi dapat diakses melalui situs http://maps.google.com. Pada situs tersebut dapat dilihat informasi geografis pada hampir semua permukaan di bumi kecuali daerah kutub utara dan selatan. Layanan ini dibuat sangat interaktif, karena di dalamnya peta dapat digeser sesuai keinginan pengguna, mengubah level zoom, serta mengubah tampilan jenis peta. Google Maps mempunyai banyak fasilitas yang dapat dipergunakan misalnya pencarian lokasi dengan memasukkan kata kunci, kata kunci yang dimaksud seperti nama tempat, kota, atau jalan, fasilitas lainnya yaitu

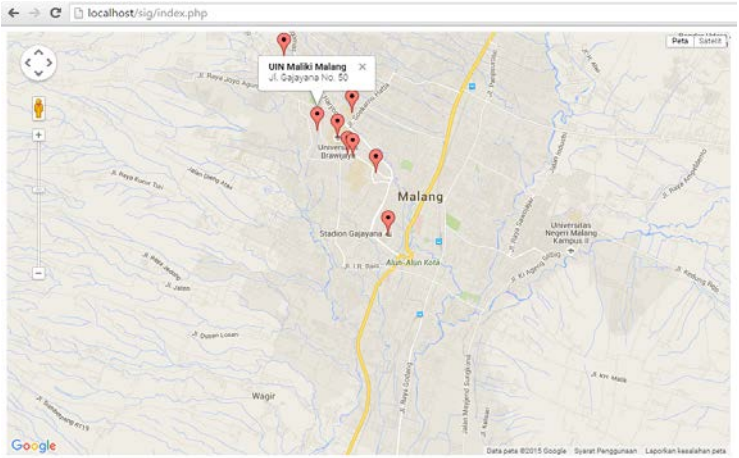
perhitungan rute perjalanan dari satu tempat ke tempat lainnya[7].

API atau *Application Programming Interface* merupakan suatu dokumentasi yang terdiri dari interface, fungsi, kelas, struktur dan sebagainya untuk membangun sebuah perangkat lunak. Dengan adanya API ini, maka memudahkan programmer untuk “membongkar” suatu software untuk kemudian dapat dikembangkan atau diintegrasikan dengan perangkat lunak yang lain. API dapat dikatakan sebagai penghubung suatu aplikasi dengan aplikasi lainnya yang memungkinkan programmer menggunakan sistem function. Proses ini dikelola melalui operating sistem.

Keunggulan dari API ini adalah memungkinkan suatu aplikasi dengan aplikasi lainnya dapat saling berhubungan dan berinteraksi. Bahasa pemrograman yang digunakan oleh Google Maps yang terdiri dari HTML, Javascript dan AJAX serta XML, memungkinkan untuk menampilkan peta Google Maps di website lain. Google juga menyediakan layanan Google Maps API yang memungkinkan para pengembang untuk mengintegrasikan Google Maps ke dalam website masing-masing dengan menambahkan data point sendiri. Dengan menggunakan Google Maps API, Google Maps dapat ditampilkan pada web site eksternal. Agar aplikasi Google Maps dapat muncul di website tertentu, diperlukan adanya API key. API key merupakan kode unik yang digenerasikan oleh google untuk suatu website tertentu, agar server Google Maps dapat mengenali[7].

API menyediakan banyak fasilitas dan utilitas untuk memanipulasi peta dan menambahkan konten ke peta melalui berbagai layanan, memungkinkan programer untuk membuat aplikasi peta yang kuat pada website. Pengetahuan yang diperlukan untuk mengembangkan Google Maps API adalah tentang HTML dan JavaScript, sedangkan peta sudah

disediakan oleh Google. Jadi programer hanya berkonsentrasi tentang data dan biarkan urusan peta ditangani oleh Google, sehingga dapat menghemat waktu. Berikut adalah gambar website yang menggunakan peta yang diambil dari Google Maps API dijelaskan pada gambar 3.



Gambar 2.3. Website dengan Google Maps API

Pada web yang telah terintegrasi dengan Google Maps API, dapat dengan mudah dilakukan pengamatan ataupun pengolahan data secara spasial. Contoh satu hal misalkan saja untuk mencari jarak dua titik lokasi, asalkan terdapat data spasial dalam data lokasi tersebut.Data yang digunakan ada dua, yaitu data spasial dan data non spasial.

Data spasial adalah data yang memiliki referensi ruang kebumian (*georeference*) di mana berbagai data atribut terletak dalam berbagai unit spasial. Data spasial yang digunakan dalam Google Maps API adalah data koordinat geografis yang terdiri dari latitude dan longitude. Latitude atau garis lintang adalah garis vertikal yang mengukur sudut antara satu titik dengan garis Katulistiwa. Sedangkan

longitude atau garis bujur adalah garis horizontal yang mengukur sudut antara suatu titik dengan titik nol di Bumi, yaitu Greenwich di London, Britania Raya yang merupakan titik bujur 0° atau 360° yang diterima secara internasional. Contohnya adalah Terminal Blok M terletak pada garis lintang -6.24344 dan garis bujur 106.801147.Sedangkan data non spasial adalah data yang berhubungan dengan karakteristik dan deskripsi dari unsur geografik. Contoh : Nama Fasilitas, Alamat, No Telp, Jumlah Penduduk, No Fasilitas, dan lain-lain[9].

2.5 Analytical Hierarchy Process (AHP)

Metode ini adalah sebuah kerangka untuk mengambil keputusan dengan efektif atas persoalan yang sangat kompleks dengan menyederhanakan dan mempercepat proses pengambilan keputusan dengan memecahkan persoalan kedalam bagian-bagiannya, menata dalam suatu susunan hirarki, memberi nilai numerik pada pertimbangan subjektif tentang pentingnya setiap variabel dan menetapkan variabel yang mana yang memiliki prioritas paling tinggi dan bertindak untuk mempengaruhi hasil pada situasi tersebut. Prinsip-prinsip AHP dapat diuraikan sebagai barikut:

1. Decompostion

Decomposition adalah memecah persoalan yang utuh menjadi unsur-unsurnya. Proses analisis ini dinamakan hirarki.

2. Comparative judgement

Prinsip ini memberikan penilaian tentang kepentingan relatif dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan tingkat diatasnya. Penilaian ini merupakan inti dari penggunaan metode AHP. Dalam penilaian kepentingan relatif dua elemen berlaku aksioma *reciprocal*, artinya jika (i, j) adalah a, maka $(j, i) = {}^{1}/_{a}$ Susunan elemen-elemen yang dibandingkan dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 2.1.Matriks Perbandingan Berpasangan

	A_1	A_2	...	A_n
A_1	$a_{11} = 1$	$a_{12} = \frac{1}{a_{21}}$	...	$a_{1n} = \frac{1}{a_{n1}}$
A_2	$a_{21} = \frac{1}{a_{12}}$	$a_{22} = 1$	...	$a_{2n} = \frac{1}{a_{n2}}$
...	...	...	...	...
A_n	$a_{n1} = \frac{1}{a_{1n}}$	$a_{n2} = \frac{1}{a_{2n}}$	...	$a_{nn} = 1$

dengan:

A_k adalah kriteria atau alternatif, $k = 1,2,3..,n$.
n adalah jumlah kriteria atau alternatif a_j adalah konstanta perbandingan elemen pada baris ke-i terhadap elemen pada kolom ke-j.

Untuk mengisi matriks perbandingan berpasangan digunakan skala AHP. Skala dan definisi pendapat kualitatif dari skala perbandingan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2.2. Skala Nilai Perbandingan Berpasangan
Sumber: Decision Making For Leaders (Saaty,2001)

Intensitas Pentingnya	**Definisi**
1	Kedua elemen sama penting
2	Elemen yang satu antara sama penting dan sedikit lebih penting dari elemen lainnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dari elemen lainnya
4	Elemen yang satu antara sedikit lebih penting dan lebih penting dari elemen lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting dari elemen lainnya
6	Elemen yang satu antara lebih penting dan sangat lebih penting dari elemen lainnya
7	Elemen yang satu sangat lebih penting dari elemen lainnya
8	Elemen yang satu antara sangat penting dan mutlak lebih penting dari elemen lainnya
9	Elemen yang satu mutlak lebih penting dari elemen lainnya
Kebalikan	Jika elemen i mendapat satu angka bila dibandingkan dengan elemen j, maka elemen j mempunyai nilai kebalikannya bila dibandingkan dengan elemen i.

Perbandingan dilakukan berdasarkan kebijakan pembuat keputusan dengan nilai tingkat kepentingan satu elemen terhadap elemen lainnya. Proses perbandingan

berpasangan, dimulai dari tingkat hirarki paling tinggi, dimana suatu kriteria digunakan sebagai dasar pembuatan perbandingan.

3. ***Synthesis of priority***

Dari setiap matriks pairwise comparison kemudian dicari eigenvectornya untuk mendapatkan local priority. Pengurutan elemenelemennya menurut kepentingan relatif dinamakan priority synthesis.

4. ***Logical consistency***

Nilai pada matriks yang diperoleh dari hasil perbandingan secara berpasangan harus mempunyai hubungan kardinal dan ordinal, sebagai berikut:

Hubungan Kardinal : a_{ij} . a_{jk} = a_{ik}
Hubungan Ordinal : $a_i > a_j > a_k$, maka $a_i > a_k$

Hubungan tersebut dapat dilihat dari dua hal sebagai berikut:

a. Dengan melihat preferensi multiplikatif, misalnya bila anggur lebih enak 4 kali dari mangga, dan mangga lebih enak 2 kali dari pisang, maka anggur lebih enak 8 kali dari pisang
b. Dengan melihat preferensi transitif, misalnya anggur lebih enak dari mangga dan mangga lebih enak dari pisang, maka anggur lebih enak dari pisang.

Pada keadaan sebenarnya akan terjadi beberapa penyimpangan dari hubungan tersebut, sehingga matriks tersebut tidak konsisten sempurna. Hal ini terjadi karena ketidakkonsistenan dalam preferansi seseorang.

2.5.1 Langkah-langkah AHP

Menurut Permadi (1992), metode AHP mempunyai kemampuan untuk memecahkan maslah yang multi objektif dan multi kriteria yang berdasar pada perbandingan preferensi

dari setiap elemen dalam hierarki. Terdapat beberapa langkah dalam menggunakan metode AHP, antara lain:

1. Menentukan masalah dan solusi yang diinginkan.
2. Membuat struktur yang terdiri dari tujuan umum, kriteria, subkriteria dan alternatif pada tingkatan yang paling bawah.
3. Membuat matriks perbandingan berpasangan
4. Menghitung bobot prioritas dan menguji konsistensinya.
   - Mencari bobot prioritas.

   a. Jumlahkan nilai pada satu kolomke-*j*dan lakukan pada setiap kolom. Persamaan ditunjukan sebagai berikut:

   $$\sum_{i=1}^{n} x_{ij}\ , \qquad j = 1,2,3, \dots\ n \qquad (1.1)$$

   dengan :

   x_{ij} adalah nilai suatu matriks pada baris ke-i dan kolom ke-j.

   b. Bagilah setiap nilai dalam satu kolom ke-*j* dengan nilai jumlah kolom tersebut, sehingga nilai jumlah kolom yang baru sama dengan satu. Persamaan dapat ditunjukan sebagai berikut:

   $$\sum_{i=1}^{n} \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^{n} x_{ij}} = 1, \qquad j = 1,2,3, \dots\ n \qquad (1.2)$$

   dengan :

   x_{ij} adalah nilai pada baris ke-i dan kolom ke-j.

   c. Jumlahkan nilai pada satu baris ke-*i* kemudian bagi dengan banyaknya kriteria. Persamaan dapat ditunjukan sebagai berikut:

$$\sum_{j=1}^{n} x_{ij} \ , \qquad i = 1,2,3, \dots \ n \qquad (1.3)$$

$$W_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^{n} x_{ij} \ , \ j = 1, 2, 3, \dots n \ \ (1.4)$$

dengan:

x_{ij} adalah nilai pada baris ke-i dan kolom ke-j.
n adalah jumlah kriteria.
W_i adalah bobot prioritas kriteria ke-i.

5. Menghitung bobot alternatif.
   a. Jumlahkan nilai pada satu kolom ke-j dan lakukan pada setiap kolom. Persamaan ditunjukan sebagai berikut:

$$\sum_{i=1}^{n} a_{ij} \ , \qquad j = 1,2,3, \dots \ n \qquad (1.5)$$

dengan :
a_{ij} adalah nilai pada baris ke-i dan kolom ke-j.

   b. Bagilah setiap nilai dalam satu kolom dengan nilai jumlah kolom tersebut, sehingga nilai jumlah kolom yang baru sama dengan satu. Persamaan dapat ditunjukan sebagai berikut:

$$\sum_{i=1}^{n} \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^{n} a_{ij}} = 1, \qquad j = 1,2,3, \dots \ n \qquad (1.6)$$

dengan :
a_{ij} adalah nilai pada baris ke-i dan kolom ke-j.

6. Menghitung overall composite weight (CW) atau prioritas global. CW didapatkan dengan mengalikan

bobot prioritas alternatif dengan bobot prioritas kriteria seperti pada persamaan berikut:

$$\sum_{j}^{n}\left(A_{1j\ .\ W_j}\right) = (a_{i1}\ .\ w_1) + (a_{i2}\ .w_2) + (a_{i3}\ .w_3) \quad (1.7)$$

$$\begin{array}{c} \\ Alter\ 1 \\ Alter\ 2 \\ Alter\ 3 \\ \dots \\ Alter\ ke\ X \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccc} Krite\ 1 & Krite\ 2 & \dots & Krite\ n \end{array} \\ \begin{bmatrix} a_1 & a_2 & \dots & a_n \\ a_1 & a_2 & \dots & a_n \\ a_1 & a_2 & \dots & a_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_1 & a_2 & \dots & a_n \end{bmatrix} \end{array} \text{x} \begin{array}{c} W_j \\ \begin{bmatrix} W_1 \\ W_2 \\ W_3 \\ \dots \\ W_n \end{bmatrix} \end{array} = \begin{array}{c} CW \\ \begin{bmatrix} CW \\ CW \\ CW \\ \dots \\ CW \end{bmatrix} \end{array} \quad (1.8)$$

Perkalian bobot prioritas alternatif dengan bobot prioritas kriteria

dengan:

a_{ij} adalah bobot prioritas alternatif ke-i pada kriteria ke-*j*
W_j adalah bobot prioritas kriteria ke-*j*
CW adalah composite weight pada alternatif ke-*i*.

Dari *Composite Weight* (CW) didapatkan rekomendasi utama adalah nilai yang terbesar, rekomendasi kedua adalah nilai terbesar kedua dan seterusnya hingga rekomendasi terakhir dengan nilai yang terkecil[8].

2.5.2 Uji Konsistensi

a. Mengalikan matriks perbandingan berpasangan dengan bobot prioritas, kemudian hasil dari perkalian tersebut dibagi dengan bobot prioritas yang bersesuaian untuk mendapatkan nilai lamda atau eigen value.

$$\lambda_i = \frac{\sum_{j=1}^{n}(x_{ij}\,.W_j)}{W_i},\ i = 1,2,3,\dots,n \quad (2.1)$$

dengan:

λi adalah eigen value pada kriteria ke-i.
W_i adalah bobot prioritas kriteria ke-*i*.
W_j adalah bobot prioritas kriteria ke-*j*.
x_{ij} adalah nilai pada matriks perbandingan

b. Hitung lamda maksimal dengan mencari rata-rata dari nilai lamda. Persamaan lambda maksimal ditunjukkan sebagai berikut:

$$\lambda_{maks} = \frac{\lambda_1 + \lambda_2 + \ldots + \lambda_n}{n} \quad (2.2)$$

dengan:
λ_{maks} adalah rata-rata eigen value.
n adalah jumlah kriteria

c. Hitung *Consitency Index* (CI)
Persamaan indeks konsistensi ditunjukan dengan persamaan sebagai berikut:

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n-1} \quad (2.3)$$

dengan:
CI adalah *consistency indeks*.
λ_{maks} adalah rata-rata eigen value.
n adalah jumlah kriteria atau alternatif.

d. Hitung *Consistency Ratio* (CR).
Persamaan rasio konsistensi ditunjukan sebagai berikut:

$$CR = \frac{CI}{IR} \quad (2.4)$$

dengan:
CR adalah *consistency ratio*.

IR adalah nilai *Indeks Random*.
CI adalah *consistency indeks*.

Suatu matriks perbandingan disebut konsisten jika nilai rasio konsistensi $\leq$ 0,1 dan hasil perhitungan data dapat dibenarkan. Nilai indeks random konsistensi dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Nilai Indeks Random (IR)
Sumber: Decision Making For Leaders(Saaty,2001)

Ukuran Matriks	Nilai IR
1, 2	0,00
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49
11	1,51
12	1,48
13	1,56
14	1,57
15	1,59

2.6 SQL

SQL (*Structured QueryLanguage*) adalah bahasa *query* dan sekumpulan perintah khusus yang digunakan untuk mengakses database relasional. SQL sekarang sudah menjadi bahasa database standard hampir semua sistem database memahaminya. SQL terdiri dari berbagai jenis *statement*. SQL merupakan sebuah bahasa computer yang mengikuti standar ANSI (*American National Standard Institute*)yang digunakan dalam manajemen database relasional.

Pernyataan-pernyataan SQL dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu pernyataanpernyataan Data Definition Language (DDL) dan Data Manipulation Language (DML). Pernyataan-pernyataan DML berkaitan dengan data, baik pengambilan maupun pemodifikasian data supaya tetap up-to-date. Sedangkan pernyataan-pernyataan DDL berkaitan dengan pembuatan atau pengubahan tabel dan objek-objek database lainnya seperti *view* dan *index*[9].

1. Data Definition Language (DDL)
   Pernyataan-pernyataan dalam DML di antaranya sebagai berikut:
   - CREATE
     Digunakan untuk membuat database, tabel, view, dan indeks.
   - DROP
     Digunakan untuk menghapus database, tabel, view, dan indeks.
   - ALTER
     Digunakan untuk mengubah struktur tabel dan menambah atau menghapus sebuah kolom dari suatu tabel.
2. Data Manipulation Language (DML)
   - INSERT
     Digunakan untuk mengisi tabel yang baru dibuat atau menambahkan baris/record baru pada tabel yang sudah dibuat.
   - UPDATE
     Digunakan untuk mengubah nilai dari suatu kolom atau sekumpulan kolom pada suatu tabel.
   - SELECT
     Digunakan untuk *query* dan menampilkan data dari sebuah database.
   - DELETE
     Digunakan untuk menghapus sebuah baris tertentu atau sekumpulan baris dari sebuah tabel.

BAB III
METODE PENELITIAN

Pada bab ini dijelaskan langkah-langkah yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir. Disamping itu, dijelaskan pula prosedur dan proses pelaksanaan tiap-tiap langkah yang dilakukan dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

3.1 Tahapan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. **Studi Literatur**

   Studi literatur dilakukan melalui penelusuran kajian buku-buku maupun jurnal yang berkaitan dengan pembuatan SIG dengan Google Maps. Serta penelusuran kajian yang berkaitan dengan metode AHP. Hal ini bertujuan untuk pemahaman konsep, teori, dan berbagai aturan reklame di Dinas Cipta Karya dan Tata Ruang Surabaya.

2. **Pengumpulan Data**

   Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan data yang berkaitan dengan topik penelitian yang sedang penulis lakukan. Pengumpulan data dilakukan di Dinas Cipta Kaya dan Tata Ruang Surabaya. Data yang dibutuhkan adalah data spasial yang berupa koordinat latitude dan longtitude dari lokasi reklame dan data non-spasial yang berupa data tentang reklame.

3. **Analisis dan Perancangan Sistem**

   Pada tahap ini, dilakukan pembuatan aplikasi dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP. Adapun tahap-tahap implimentasi sistem adalah sebagai berikut:

a) Input Data
Tahap dimana dilakukan penginputan semua data baik data spasial dan data non-spasial kedalam database.

b) Akuisisi Data
Proses ini dibentuk sedemikian rupa sehingga sistem tersebut berfungsi untuk mengambil, mengumpulkan dan menyimpan data dalam bentuk yang siap untuk diproses. Proses ini bertujuan agar data yang tersedia (awal) dapat dipakai dalam proses SIG. Data posisi reklame yang direpresentasikan dengan koordinat berbentuk garis lintang dan garis bujur akan diakuisisi kedalam SIG

c) Perhitungan AHP
1) Input Skala AHP
Sistem menerima masukan dari *user*. *User* menginput data berupa nilai riil. Inputan angka ini menunjukkan tingkatan kepentingan mulai dari yang terpenting/prioritas pertama hingga yang kurang penting/prioritas kedua dan prioritas-prioritas selanjutnya.
2) Inisialisai Data
Setelah *user* memasukkan nilai skala AHP, sistem akan mengisi nilai untuk pertama kalinya kedalam variabel. Sistem juga akan mengambil data spasial dan non-spasial yang telah tersimpan pada langkah sebelumnya untuk menggunakannya pada proses selanjutnya.
3) Proses AHP
Selanjutnya dilakukan proses AHP dengan penilaian perbandingan berpasangan (pembobotan) pada tiap-tiap hirarki berdasarkan tingkat kepentingan relatifnya. Penilaian atau pembobotan dimaksudkan untuk membandingkan nilai atau karakter pilihan berdasarkan tiap kriteria yang ada. Hasil dari penilaian

adalah nilai/bobot yang merupakan karakter dari masing-masing alternatif. Penilaian atau pembobotan dimaksudkan untuk membandingkan nilai pada masing-masing kriteria guna mencapai tujuan. Sehingga nantinya akan diperoleh pembobotan tingkat kepentingan masing-masing kriteria untuk mencapai target lokasi reklame yang telah ditetapkan.

4. **Pengujian dan Evaluasi Sistem**

   Tahap terakhir dari penelitian ini adalah menganalisis hasil aplikasi yang telah dibuat. Pengujian dinyatakan berhasil jika keseluruhan fungsi dapat berjalan dengan baik. Apabila ada beberapa fungsi yang tidak berjalan dengan baik maka dari analisis ini diharapkan diketahui penyebab tidak berjalannya suatu fungsi, sehingga kekurangan sistem dapat diperbaiki.

5. **Penarikan Kesimpulan dan Saran**

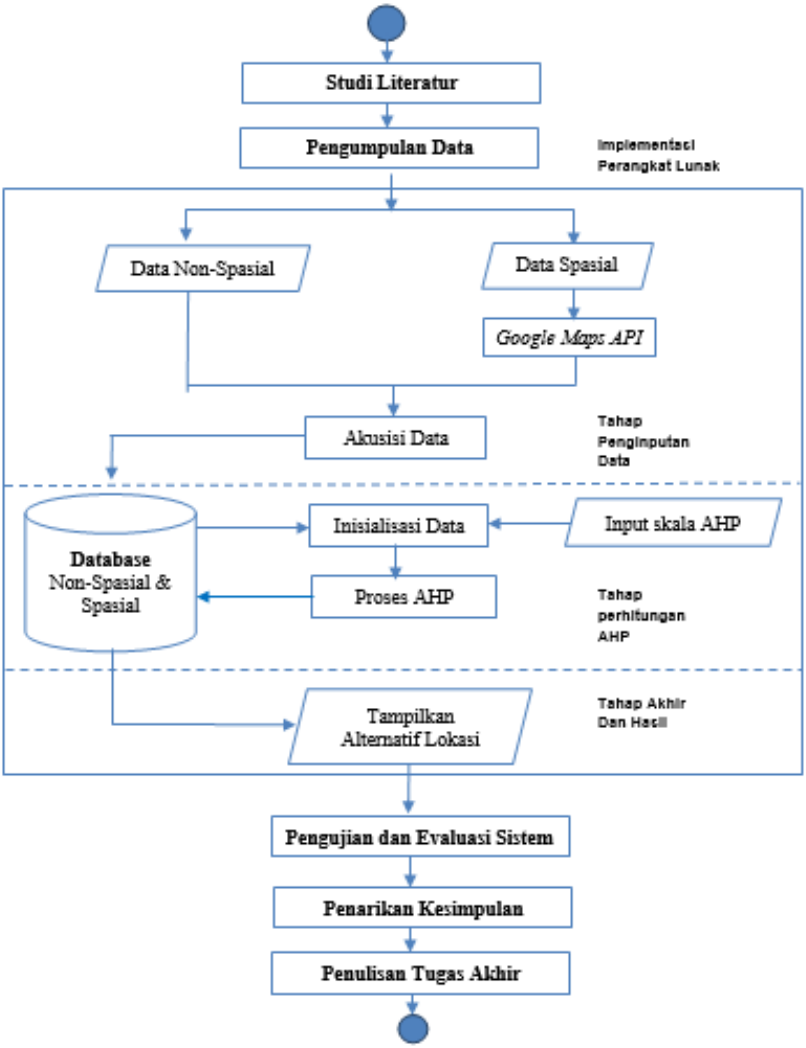
   Setelah dilakukan pengujian sistem kemudian dilakukan penarikan kesimpulan dari hasil pengujian yang dilakukan. Selain itu, juga akan diberikan saran terkait kekurangan hasil penelitian untuk pengembangan aplikasi.

6. **Penyusunan Laporan Tugas Akhir**

   Tahap terakhir yang dilakukan adalah membuat laporan seluruh tahapan/proses yang sudah dilakukan.

3.2 Blok Diagram Penelitian

Berdasarkan uraian tersebut diatas, penelitian Tugas Akhir ini dapat dinyatakan dalam blok diagram sebagai berikut.



Gambar 3 1. Blok Diagram Alur

BAB IV
ANALISIS DAN PERANCANGANSISTEM

Bab ini menjelaskan rancangan implementasi yang digunakan sebagai acuan untuk implementasi. Perancanganimplementasi menggambarkan proses rancang bangun secara terperinci dari awal tahap pengumpulan data hingga implementasi aplikasi AHP berbasis spasial.

4.1 Analisis Sistem

Pada sub bab ini akan dijelaskan mengenai deskripsi sistem dan analisis kebutuhan user sebagai berikut.

4.1.1. Deskripsi Sistem

Aplikasi *Analysis Hierarky Proses* (AHP) berbasis spasial dibuat untuk menampilkan rekomendasi titik lokasi reklame di Kota Surabayayang sesuai dengankriteria*user*. Aplikasi ini dapat melakukan proses spasial untukmenghasilkan data spasial yang akan digunakan untuk melakukan perhitungan AHP.Aplikasi ini dapat menampilkan titik lokasi dari perhitungansecara spasial dan perhitungan AHP dalam bentuk peta. Aplikasi ini membuat peletakan lokasi reklame di Surabaya menjadi lebih jelas dan tepat sasaran. Aplikasi ini juga dapat menampilkan data spasial untuk pencarian lokasi-lokasi reklame. Operasi pencarian dalam sistem ini juga dapat menampilkan data sesuai kebutuhan yaitu pencarian jenis, kategori, jenis dan dalam radius.Hasil yang diperoleh dalam aplikasi AHP berbasis spasial ini adalah rekomendasi titik-titik lokasi letak reklame yang sesuai kriteria*user* dalam bentuk spasial sehingga diperoleh informasi yang lebih akurat.

4.1.2. Analisis Kebutuhan User

Aplikasi AHP berbasis spasial merupakan sistem untuk pemecahan masalah sebagai pendukung keputusan dalam menentukan lokasi reklame yang sesuai dengan kriteria *user* dengan memperhitungkan data spasial yang terkait. Sehingga dibutuhkan

aplikasi untuk mendukung sistem pendukung keputusan yang berbasis spasial sehingga dapat digunakan dalam menentukan lokasi reklame.

Dari hasil diskusi dari pihak terkait yaitu DCKTR untuk itu dibutuhkan sebuah sistem yang dapat mengatasi permasalahan-permasalahan tersebut, yaitu:

1. Mampu memberikan rekomendasi saran untuk meletakkan titik-titik reklame sesuai kriteria dan tingkat kepentingan yang telah diisi oleh user. Kriterianyameliputi jarak terhadap lokasi fasilitas umum (landmark), reklame sejenis pada persekitaran, dan kepadatan lalu lintas pada ruas jalan.
2. Mampu melakukan proses perhitungan berdasarkan metode AHP dengan memanfaatkan data-data spasial dan non spasial sebagai pendukung pengambilan keputusan dalam penempatan iklan.
3. Mampu menampilkan informasi lokasi reklamejika dilakukan pencarian berdasarkan jenis reklame, isi kontenreklame, dan radius dari tempat-tempat sekitar.

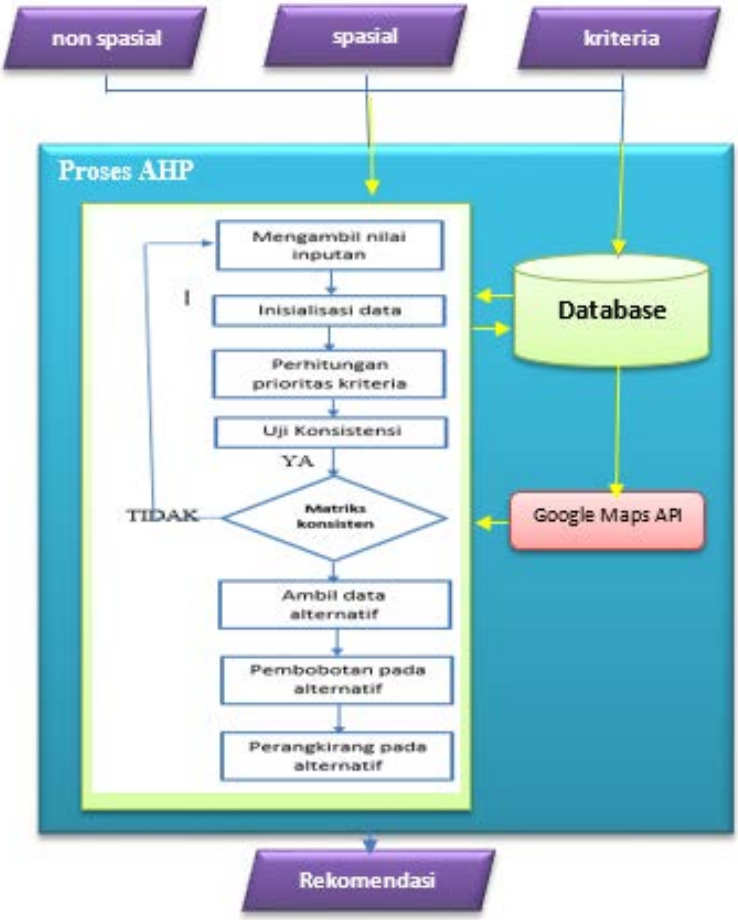
Sistem ini juga mampu menyajikan data lokasi dalam bentuk spasial/ peta sehingga didapat informasi yang lebih detail dan akurat untuk pengambilan keputusan peletakan lokasi reklame di Kota Surabaya sesuai kriteria *user*.

4.2 Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan persiapan rancang bangun implementasi yang bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap kepada user.Desain sistem ini berupa gambaran perencanaan dan pembuatan sketsa pembangunan sistem. Desain sistem yang akan dijelaskan pada laporan Tugas Akhirini meliputi desain arsitektur sistem, desain proses, desain data, serta desain interface. Berikut akan dibahas lebih lanjut tentang desain dari sistem ini.

4.3.1. Desain Arsitektur Sistem

Desain arsitektur sistem adalah desain secara keseluruhan (termasuk sistem input dan output) yang merupakan bagian dari keseluruhan proses berjalannya sistem. Berikut akan dijelaskan gambaran proses berjalannya sistem yang dibuat:



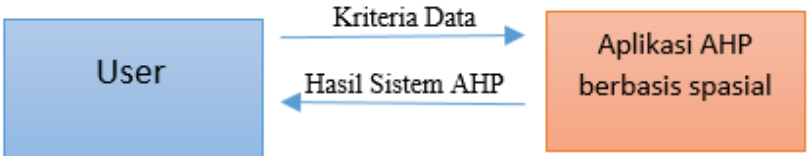
Gambar 4 1. Desain Arsitektur Sistem

Data input berupa (data non spasial dan data spasial) ditambah data kriteria (kriteria spasial dan tingkat kepentingan) yang berasal dari*user* akan dimasukkan kedalam sistem untuk diolah secara spasial terlebih dahulu.Data yang akan diolah adalah data berupa titik latitude dan titik longitude untuk mendapatkan jarak antar masing-masing titik. Pengolahan secara spasial disini akan menghasilkan kandidat-kandidat lokasi yang akan diproses kedalam tahap selanjutnya. Data tersebut akan diproses ke perhitungan AHP. Dalam proses ini, akan dilakukan perhitungan untuk prioritas kriteria dari data inputan tingkat kepentingan kriteria yang telah diinputkan dari*user* menjadi bobot prioritas kriteria. Setelah diketahui bobot kriteria, lalu akan dilakukan perhitungan AHP terhadap kandidat lokasi yang dijadikan sebagai alternatif. Sehingga akan diperoleh bobot dari masing-masing kandidat alternatif lokasi reklame tersebut. Setelah diperoleh hasil, data output tersebut akan ditampilkan secara spasial/peta.

4.3.2. Desain Proses

Untuk lebih memahami tahapan dan implementasi sistem maka akan dijelaskan alur proses dan data dengan menggunakan pemodelan Data Flow Diagram (DFD). Berikut penjelasan masing-masing proses.

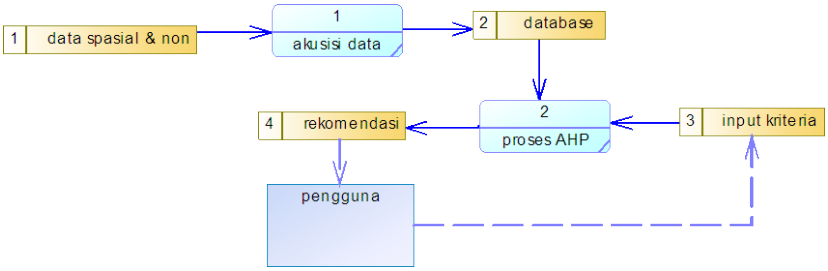
1. Data Flow Diagram Level 0



Gambar 4.2. Data flow diagram level 0

Sebagai input, *user* memasukkan data yang akan diproses dalam aplikasi AHP spasial dan sebagai output, *user* akan mendapatkan rekomendasi penempatan lokasi dari sistem.

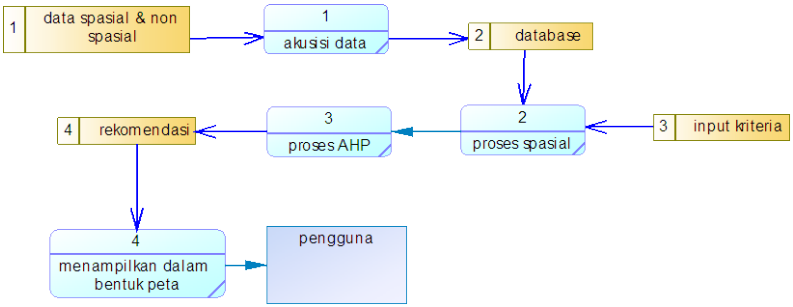
2. Data Flow Diagram Level 1



Gambar 4.3. Data Flow Diagram Level 1

Proses dimulai dengan penginputan data non spasial dan akusisi data spasial oleh bantuan Google Maps. Lalu data akan disimpan ke database. Data yang telah terinout dan data inputan kriteria dari pihak *user* akan digunakan untuk membuat perhitungan AHP secara spasial. Setelah perhitungan AHP maka akan diperoleh bobot paling besar dari masing-masing reklame yang akan menempati rangking teratas dan akan dijadikan rekomendasi lokasi reklame untuk *user* sebagai hasil dari aplikasi AHP berbasis spasial.

3. Data Flow Diagram Level 2



Gambar 4.4. Data flow diagram level 2

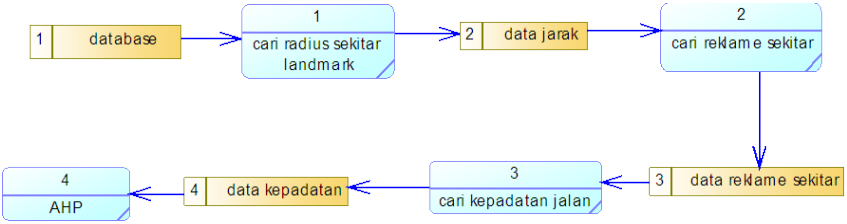
Pada DFD Level 2 ini terdapat 4 proses yaitu proses akusisi data, proses spasial, proses metode AHP dan proses menampilkan AHP berbasis spasial. Semua proses tersebut akan dijelaskan sebagai berikut:

a) DFD Level 2 untuk akusisi data

Gambar 4.5. DFD Level 2 Akusisi Data

Pada proses ini data spasial dan non spasialyang telah didapat dari DCKTR dan dari bantuan google maps disimpan kedalam database.

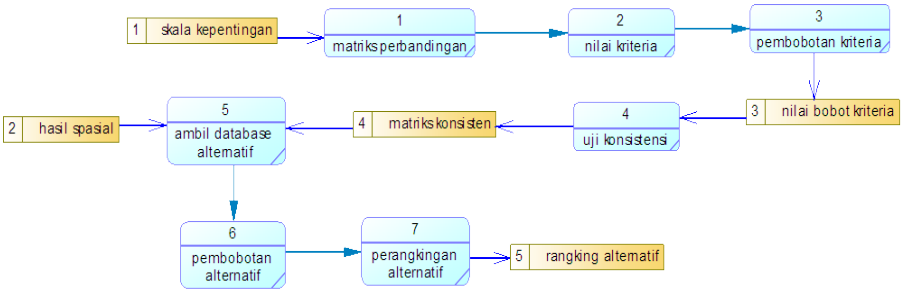
b) DFD Level 2 untuk proses spasial



Gambar 4.6.DFD Level 2 Proses Spasial

Pada proses ini data dari database akan diproses secara spasial. Data spasial akan dicari jarak radius persekitaran dari landmark yang dipilih. Setelah didapat reklame didekat landmark beserta jaraknya, lalu akan dicari reklame sejenis disekitarnya. Lalu akan dicari reklame menurut kepadatan jalannya. Setelah itu akan diproses ke tahap selanjutnya yaitu perhitungan AHP.

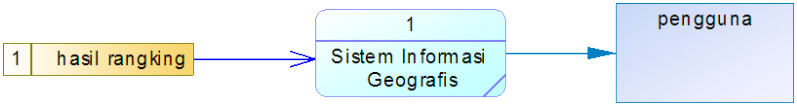
c) DFD Level 2 untuk proses metode AHP



Gambar 4.7. DFD Level 2 Proses Metode AHP

Pada proses ini akan dijelaskan proses AHP. Skala kepentingan dari user akan dibuat matriks perbandingan, setelah dibuat matriks perbandingan akan dilakukan penilaian terhadap kriteria lalu dilakukan pembobotan terhadap kriteria. Setelah itu dilakukan uji konsistensi matriks. Jika matriks konsisten akan diambil data alternatif hasil proses spasial. Lalu akan dilakukan proses pemberian bobot kepada alternatif. Setelah diberi bobot, akan dilakukan perangkingan terhadap alternatif.

d) DFD Level 2 untuk menampilkan AHP spasial



Gambar 4.8. DFD Level 2 Menampilkan AHP Spasial

Data hasil dari sistem akan diproses kedalam tampilan spasial/peta yang akan membuat tampilan menjadi lebih menarik serta jelas untuk dianalisa lebih jauh. Berikut akan dijelaskan proses perhitungan dari metode AHP.

4.3.2.1. Proses Perhitungan AHP Spasial

Analisa terhadap sistem perlu dilakukan untuk mendapatkan rekomendasi lokasi reklame sesuai dengan kriteria. Berikut adalah menyelesaikan persoalan dengan metode AHP terlebih dahulu memilih tujuan. Tujuan dalam sistem ini adalah untuk merekomendasikan lokasi reklame sesuai kriteria spasial yang dipilih user. Selanjutnya diikuti oleh pemilihan kriteria dan alternatif.Untuk memperjelas penyelesaian dari permasalahan ini, maka akan diberikan contoh sebagai berikut:

Misal *user* sebagai pemasang iklan akan memasang iklan dengan konten berjenis Travel, untuk kriteria pertama*user* ingin memasang iklan yang dekat dengan reklame sejenis disekitarnya. Selanjutnya kriteria kedua,*user* ingin iklan tersebut harus berada pada lokasi yang dekat dengan Pusat Perbelanjaan (Mall), dan kriteria ketiganya lokasi tersebut harus berada pada jalan yang Padat. Jadi, diperoleh kriteria-kriterianya adalah sebagai berikut:

Kriteria :

1. Jumlah reklame sejenis
2. Lokasi terdekat
3. Kepadatan jalan

Selanjutnya akan dilakukan dengan memberikan penilaian tentang kepentingan relatif antar kriteria. Hasil dari penilaian ini disajikan dalam bentuk matriks perbandingan berpasangan atau matriks keputusan. Matriks perbandingan tersebut menggambarkan pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing kriteria. Dari matriks keputusan yang terbentuk dapat ditentukan nilai bobot untuk masing-masing kriteria sehingga bisa didapatkan prioritas antar kriteria.

Untuk membentuk matriks keputusan, pemasang iklan harus mengisi penilaian tingkat kepentingan relatif antar kriteria. Tingkat kepentingan kriteria tersebut akan dibandingkan antara satu kriteria dengan kriteria lainnya. Misalkan tingkat yang diisi oleh user adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1. Contoh Skala AHP yang Dipilih

Perbandingan Prioritas Kriteria	Skala AHP
Jumlah Reklame Sejenis sama penting dari Lokasi Landmark	2
Jumlah Reklame Sejenis sedikit lebih penting dari Kepadatan Jalan	3
Lokasi Landmark samapenting dari jumlah Kepadatan Jalan	2

Karena ada beberapa kriteria yang melibatkan informasi data spasial. Maka sistem akan terlebih dahulu memproses data spasial yaitu jarak dua titik lokasi berdasarkan koordinat latitude dan longitudenya.

Untuk memenuhi kriteria pertama dan kedua yang memerlukan data spasial, sistem akan mengambil data posisi spasial landmark (posisi tempat umum yang ada di Surabaya)sesuai yang dipilih *user*.

Berikut adalah langkah-langkah sistem melakukan proses spasial:

1. Mencari radius persekitaran dari landmark yang dipilih *user*.

Sesuai dengan kriteria *user*, bahwa reklame harus berada dekat dengan Pusat Perbelanjaan (Mall), Sistem akan mengambil data spasial (latitude dan longitude)semua titikMall yang ada di Surabaya. Berikut adalah source code untuk mencari data reklame yang berjarak kurang dari 400 meter disekitar landmark.

```
(6371 * acos(cos(radians(".$lat.")) * cos(radians(lat_reklame)) *
                        cos(radians(long_reklame)                -
        radians(".$lon.")) +      sin(radians(".$lat.")) *
        sin(radians(lat_reklame))))
                        AS jarak FROM tbl_reklame a JOIN lhs b on
        (a.id_alamat = b.id_jalan)
                        HAVING jarak <= 0.4
```

Dari titik itulah akan diradius sepanjang 400 meter untuk mencari titik-titik reklame disekitar sekitar Mall tersebut. Setelah titik-titikreklame yang ada di persekitaran dekat dengan Mall ditemukan akan diambil data jaraknya. Datanya adalah sebagai berikut:

Tabel 4.2. Tabel Hasil Pengolahan Data Spasial Jarak

Landmark	ID Reklame	Lokasi Terdekat
Royal Plaza	ID reklame 673	0,00013425878593145295 Km
Delta Plaza Surabaya	ID reklame 653	0,00016443275950880822 Km
BG Junction Mall	ID reklame 254	0,00018987059593200684 Km
BG Junction Mall	ID reklame 760	0,11043264628254507 Km
Golden City Mall	ID reklame 216	0,1104372165013921 Km

Sesuai dengan tabel diatas, didapat ID reklame 673 mempunyai jarak 0,00013425878593145295 km dengan landmark Royal Plaza Surabaya dan begitu seterusnya sampai data reklame yang dihasilkan jaraknya tidak lebih dari 400 meter dari landmark.Data reklame yang telah dihasilkan adalah yang berstatus “For Rent” atau tidak sedang ditempati oleh iklan. Setelah didapat titik-titik reklame yang berada dipersekitaran Mall, maka kriteria kedua telah terpenuhi.Hasil pencarian reklame sekitar Mall adalah:

1. ID reklame 673
2. ID reklame 653
3. ID reklame 254
4. ID reklame 760
5. ID reklame 216

2. Menghitung radius persekitaran setiap ID Reklame yang telah ditemukan agar didapatkan jumlah reklame yang mempunyai jenis konten yang sama yaitu Travel. Berikut adalah source code untuk mencari reklame sekitar.

```
(6371 * acos(cos(radians(".$lat_reklame."))
 * cos(radians(lat_reklame)) * cos(radians(long_reklame)
 - radians(".$long_reklame.")) + sin(radians(".$lat_reklame."))
 * sin(radians(lat_reklame))))
 AS jarak2
```

Misalkan reklame dengan ID 673 hasil dari langkah sebelumnya akan meradius daerah persekitarannya. Reklame tadi akan mencari reklame yang berjenis sama, yaitu Travel dan telah didapatkan hasilnya seperti tabel berikut:

Tabel 4.3. Tabel Hasil Pengolahan Data Spasial Reklame Sejenis

Landmark	ID Reklame	Lokasi Terdekat	Jumlah Reklame Sejenis
Royal Plaza	ID reklame 673	0,00013425878593145295 Km	0
Delta Plaza Surabaya	ID reklame 653	0,00016443275950880822 Km	0
BG Junction Mall	ID reklame 254	0,00018987059593200684 Km	0
BG Junction Mall	ID reklame 760	0,11043264628254507 Km	2
Golden City Mall	ID reklame 216	0,1104372165013921 Km	0

Sesuai dengan tabel diatas, ID Reklame 673 tidak dekat dengan reklame sejenis disekitarnya, sedangkan ID reklame 760 dekat dengan reklame sejenis sebanyak 2 dan begitu seterusnya untuk semua data reklame yang dihasilkan dari proses sebelumnya.

3. Menentukan lokasi reklame berdasarkan jenis jalan yaitu jalan utama atau jalan alternatif.

   Dari kriteria yang telah ditetapkan oleh *user*bahwa *user* ingin menempatkan iklan di jalan utama, maka sistem akan mengeliminasi reklame yang tidak berada di jalan utama.

   Berikut adalah tabel hasil seleksi menurut kepadatan jalan:

Tabel 4.4. Tabel Hasil Pengolahan Data Spasial Kepadatan Jalan

Landmark	ID Reklame	Lokasi Terdekat	Jumlah Reklame Sejenis	Kepadatan Jalan
Royal Plaza	ID reklame 673	0,00013425878593145295 Km	0	54.426
Delta Plaza Surabaya	ID reklame 653	0,00016443275950880822 Km	0	64.512
BG Junction Mall	ID reklame 254	0,00018987059593200684 Km	0	64.512
BG Junction Mall	ID reklame 760	0,11043264628254507 Km	2	394.885
Golden City Mall	ID reklame 216	0,1104372165013921 Km	0	73.027

Dengan demikian data reklame berdasarkan tiga kriteria diatas dianggap sebagai kandidat alternatif yang akan masuk dalam perhitungan metode AHP.Langkah pertama dalam metode AHP adalah menentukan prioritas kriteria.

- Langkah-langkah untuk mencari prioritas kriteria adalah sebagai berikut:

1. Membuat matriks perbandingan berpasangan

Untuk setiap kriteria perlu dilakukan perbandingan berpasangan. Nilai perbandingan tersebut kemudian ditransformasikan kedalam bentuk matriks perbandingan berpasangan. Tabel matriks perbandingan kriteria dapat dilihatseperti berikut:

Tabel 4.5. Tabel Matriks Perbandingan Kriteria

Penentuan lokasi reklame	*Jumlah Reklame Sejenis*	*Lokasi terdekat*	*Kepadatan jalan*
Jumlah Reklame sejenis	1	2	3
Lokasi Terdekat	1/2	1	2
Kepadatan jalan	1/3	1/2	1

Angka satu pada kolom Reklame Sejenis menggambarkan tingkat kepentingan yang sama antara reklame sejenis dengan reklame sejenis. Sedangkan angka 2 pada kolom Lokasi Terdekat baris Reklame Sejenis menunjukan Reklame Sejenis sedikit lebih penting dibandingkan dengan Lokasi. Angka ½ pada kolom Reklame Sejenis baris Lokasi merupakan hasil perhitungan 1/nilai pada kolom Lokasi (2). Angka-angka yang lain diperoleh dengan cara yang sama.

2. Membuat Matriks Nilai Kriteria
   Matriks ini diperoleh dengan rumus berikut:
   Nilai baris kolom baru = nilai baris kolom lama/jumlah masing-masing kolom lama.
   a. Jumlahkan nilai pada tiap kolom
      Dari Tabel 8, jumlah kolom pada kolom Reklame Sejenis didapat dengan cara menjumlahkan setiap nilai baris kolom Reklame Sejenis dengan merujuk dari tinjauan pustaka pada persamaan (1.1) didapat:

$$\sum_{i}^{3} x_{i1} = x_{11} + x_{21} + x_{31}$$

$$= 1 + 0{,}5 + 0.3333$$

$$= 1{,}8333$$

Hasil jumlahan tiap barisdapat dilihat pada tabel seperti berikut:

Tabel 4.6. Tabel Perbandingan Matriks

Penentuan lokasi reklame	***Jumlah Reklame sejenis***	***Lokasi Terdekat***	***Kepadatan jalan***
Jumlah Reklame sejenis	1	2	3
Lokasi Terdekat	0,5	1	2
Kepadatan jalan	0,33333	0,5	1
Jumlah	1,83333	3,5	6

   b. Bagilah setiap nilai pada baris kolom matriks perbandingan dengan jumlah kolom.

Sebagai contoh nilai pada Reklame Sejenis dan kolom Reklame Sejenis diperoleh dengan membagi nilai baris kolom Reklame Sejenis dengan jumlah kolom Reklame Sejenis merujuk dari tinjauan pustaka pada persamaan (1.2) didapat:

$$\sum_{i}^{3} x_{i1} = \frac{x_{11}}{\sum_{i}^{3} x_{i1}} + \frac{x_{21}}{\sum_{i}^{3} x_{i1}} + \frac{x_{31}}{\sum_{i}^{3} x_{i1}}$$

$$= \frac{1}{1{,}83333} + \frac{0{,}5}{1{,}83333} + \frac{0{,}33333}{1{,}83333}$$

$$= 0{,}54545 + 0{,}27272 + 0{,}18180$$

$$= 1$$

Lakukan perhitungan yang sama pada nilai dalam kolom Lokasi dan Kepadatan Jalan sehingga diperoleh matriks seperti berikut:

Tabel 4.7. Tabel Matriks Nilai Kriteria

Penentuan lokasi reklame	**Jumlah Reklame Sejenis**	**Lokasi Terdekat**	**Kepadatan jalan**
Jumlah Reklame sejenis	0,54545	0,57142	0,5
Lokasi Terdekat	0,27272	0,28571	0,33333
Kepadatan jalan	0,18180	0,14285	0,16666

c. Jumlahkan nilai setiap baris

Sebagai contoh jumlah nilai pada baris lokasi terdekat dengan merujuk dari tinjauan pustaka pada persamaan (1.3) didapat:

$$\sum_{j}^{3} x_{1j} = x_{11} + x_{12} + x_{13}$$

$$= 0{,}54545 + 0{,}57142 + 0.5$$

$$= 1{,}61687$$

Hasil jumlahan tiap baris dapat dilihat pada tabel seperti berikut:

Tabel 4.8. Tabel Penjumlahan Tiap Baris

Penentuan lokasi reklame	**Jumlah Reklame Sejenis**	**Lokasi Terdekat**	**Kepadatan jalan**	**Jumlah**
Jumlah Reklame sejenis	0,54545	0,57142	0,5	1,61687
Lokasi Terdekat	0,27272	0,28571	0,33333	0,89176
Kepadatan jalan	0,18180	0,14285	0,16666	0,49131

Kemudian hasil dari penjumlahan tersebut dibagi dengan banyaknya kriteria dalam hal ini kriteria sebanyak 3.Untuk mendapatkan bobot prioritas pada masing-masing kriteria dilakukan perhitungan yang dirujuk dari tinjauan pustaka pada persamaan (1.4) didapat:

$$W = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{3} x_{1j}$$

$$= \frac{1}{3}\ x\ 1{,}61687$$

$$= 0{,}53895$$

Tabel 4.9. Tabel Bobot Prioritas Kriteria

Kriteria	**Bobot Prioritas (W_j)**
Jumlah Reklame sejenis	1,61687/3 = 0,53895
Lokasi Terdekat	0,89176/3 = 0,29725
Kepadatan jalan	0,49131/3 = 0,16377

dengan :

$$W_j\ adalah\ bobot\ prioritas\ kriteria\ ke - j.$$

Dari tabel diatas didapat skala prioritas kriteria menurut bobot yang dihasilkan dari masing-masing kriteria telah didapat urutan

prioritas ketiga kriteria. Berikut adalah urutan prioritas kriteria yang dihasilkan dari yang paling penting:

1. Jumlah Reklame Sejenis
2. Lokasi Terdekat
3. Kepadatan Jalan

Setelah didapatkan nilai bobot dari kriteria, akan dilakukan uji konsistensi matriks perbandingan. Perhitungan ini digunakan unutk memastika bahwa nilai rasio konsistensi (CR)<= 0,1. Jika ternyata nilai CR lebih besar dari 0,1, maka matriks perbandingan harus diperbaiki.

- Langkah-langkah uji konsistensi adalah sebagai berikut:

1. Kalikan matriks perbandingan berpasangan kriteria dengan bobot yang bersesuaian.

Hasil perkalian nilai baris kolom Reklame Sejenis dengan bobot prioritas dari Reklame Sejenisdapat dirujuk dari tinjauan pustaka pada persamaan (1.7) didapat:

$$\sum_{j}^{3}\left(A_{1j\,.\,W_j}\right) = (a_{11}\,.\;w_1) + (a_{12}\,.w_2) + (a_{13}\,.w_3)$$

$$= (1 \text{ x } 0{,}53895) + (2\;x\;0{,}29725) + (3\;x\;0{,}16377)$$

$$= 0{,}53895 + 0{,}5945 + 0{,}49131$$

$$= 1{,}62476$$

Hasil perkalian matriks perbandingan berpasangan dengan bobot prioritas dapat dirujuk dari tinjauan pustaka pada persamaan (1.8) didapat:

$$\begin{array}{c} \\ JR \\ Lks \\ Kpd \end{array}\begin{array}{c} \begin{array}{ccc} JRekla & Lokasi & Kepadatan \end{array} \\ \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0{,}5 & 1 & 2 \\ 0{,}3333 & 0{,}5 & 1 \end{bmatrix} \end{array} \text{x} \begin{array}{c} W_j \\ \begin{bmatrix} 0{,}53895 \\ 0{,}29725 \\ 0{,}16377 \end{bmatrix} \end{array} = \begin{array}{c} A_{ij}.W_j \\ \begin{bmatrix} 1{,}62476 \\ 0{,}89426 \\ 0{,}49202 \end{bmatrix} \end{array}$$

dengan:

W_j adalah bobot prioritas kriteria ke $-$ j
A_{ij} adalah matriks perbandingan kriteria

Tabel 4.10. Tabel Perkalian Matriks Perbandingan dengan Bobot Kriteria

Penentuan lokasi reklame	**Jumlah Reklame Sejenis**	**Lokasi Terdekat**	**Kepadatan jalan**	**Jumlah**
Jumlah Reklame sejenis	0,53895	0,5945	0,49131	1,62476
Lokasi Terdekat	0,26947	0,29725	0,32754	0, 89426
Kepadatan jalan	0,17963	0,14862	0,16377	0,49202

Kemudian hasil dari perkalian tersebut dibagi dengan bobot prioritas (W_j) untuk mendapatkan nilai lambda dirujuk dari tinjauan pustaka pada persamaan (2.1) didapat:

$$\lambda_1 = \frac{\sum_{j=1}^{3}\left(A_{1j}\ .\ w_j\right)}{W_1}$$

$$= \frac{1{,}62476}{0{,}53895}$$

$$= 3{,}0146$$

Lakukan perhitungan yang sama pada setiap kriteria sehingga didapatkan $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$. Nilai lambda dapat dilihat pada Tabel 18 berikut.

Tabel 4.11. Tabel Hasil Nilai Lambda

Kriteria	λ_i
Jumlah Reklame sejenis	1,62476/0,53895 =3,0146
Lokasi terdekat	0, 89426/0,29725 = 3,0084
Kepadatan jalan	0,49202/0,16377= 3.0043

a. Hitung lambda maksimal dengan mencari rata-rata dari nilai lambda dirujuk dari tinjauan pustaka pada persamaan (2.2) didapat:

$$\lambda_{maks} = \frac{\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \cdots + \lambda_n}{n}$$
$$= \frac{\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3}{3}$$
$$= \frac{3{,}0146 + 3{,}0084 + 3.0043}{3}$$
$$= \frac{9.0273}{3}$$
$$= 3.0091$$

b. Hitung *Consistency Indeks (CI)* dan *Consistency Rasio (CR)* yang dirujuk dari tinjauan pustaka pada persamaan (2.3) didapat:

$$CI = \frac{\lambda_{maks-n}}{n-1}$$
$$= \frac{3.0091 - 3}{3 - 1}$$
$$= 0{,}00455$$

c. Sedangkan Consistency Rasio (CR) dirujuk dari tinjauan pustaka pada persamaan (2.4) didapat:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$
$$= \frac{0.0045}{0.58} = 0{,}0078$$

Karena nilai CR < 0.10 maka matriks perbandingan kriteria merupakan matriks yang konsisten.

Setelah didapatkan bobot prioritas kriteria dan tingkat kekonsisten matriks perbandingan kriteria, maka selanjutnya mencari bobot prioritas alternatif.

Dibawah ini adalah tabel kandidat alternatif yang hasil dari proses secara spasial sebelumnya.

Tabel 4.12. Tabel Hasil Proses Spasial

Landmark	ID Reklame	Lokasi Terdekat	Jumlah Reklame Sejenis	Kepadatan Jalan
Royal Plaza	ID reklame 673	0,00013425878593145295 Km	0	54.426
Delta Plaza Surabaya	ID reklame 653	0,00016443275950880822 Km	0	64.512
BG Junction Mall	ID reklame 254	0,00018987059593200684 Km	0	64.512
BG Junction Mall	ID reklame 760	0,11043264628254507 Km	2	394.885
Golden City Mall	ID reklame 216	0,1104372165013921 Km	0	73.027

1. Untuk ketiga kriteria diatas yang bersifat quantitative perhitungan bobot akan dilakukan dengan caramenormalisasi data tersebut.
   Matriks ini diperoleh dengan rumus berikut:
   Nilai baris kolom baru = nilai baris kolom lama/jumlah masing-masing kolom lama.

   a. Jumlahkan nilai pada tiap kolom

   Sebagai contoh jumlah kolom pada kolom Jarak LokasiTerdekat didapat dengan cara menjumlahkan nilai pada kolom Jarak Lokasi Terdekatdirujuk dari tinjauan pustaka pada persamaan (1.5) didapat:

$$\sum_{i}^{3} a_{i1} = a_{11} + a_{21} + a_{31}$$

$$= 0.00013425878593145 29 + 0.00016443275950880822 + 0.00018987059593200684 + 0.11043264628254507 + 0.1104372165013921$$

$$= 0.221358425$$

Jumlahkan per kolom data-data quantitative yang telah diketahui. Maka akan didapat tabel seperti berikut:

Tabel 4.13. Tabel Matriks Penjumlahan Tiap Kolom

Landmark	ID Reklame	Jumlah Reklame Sejenis	Jarak Lokasi Terdekat	Kepadatan Jalan
Royal Plaza	ID reklame 673	0	0.00013425878593145295	54.426
Delta Plaza Surabaya	ID reklame 653	0	0.00016443275950880822	64.512
BG Junction Mall	ID reklame 254	0	0.00018987059593200684	64.512
BG Junction Mall	ID reklame 760	2	0.11043264628254507	394.885
Golden City Mall	ID reklame 216	0	0.1104372165013921	73.027
JUMLAH		2	0.221358425	651.362

d. Bagilah setiap nilai pada baris kolomdengan jumlah kolom.

Sebagai contoh nilai pada Kepadatan Jalanakan dibuat tabel normalisasinya dengan cara membagi nilai pada baris Kepadatan Jalan dan kolom Kepada Jalan pada tabel dengan jumlah nilai pada kolom Kepadatan Jalan terdekat dirujuk dari tinjauan pustaka pada persamaan (1.6) didapat:

$$\sum_{i}^{5} A_{i3} = \frac{a_{11}}{\sum_{i}^{5} a_{i3}} + \frac{a_{21}}{\sum_{i}^{5} a_{i3}} + \frac{a_{31}}{\sum_{i}^{5} a_{i3}} + \frac{a_{41}}{\sum_{i}^{5} a_{i3}} + \frac{a_{51}}{\sum_{i}^{5} a_{i3}}$$

$$= \frac{54.426}{651.362} + \frac{64.512}{651.362} + \frac{64.512}{651.362} + \frac{394.885}{651.362} + \frac{73.027}{651.362}$$

$= 1$

Lakukan perhitungan yang sama pada nilai dalam kolom Jarak Lokasi dan Jumlah Reklame Sejenis sehingga diperoleh matriks seperti berikut:

Tabel 4.14. Tabel Normalisasi Alternatif

Landmark	ID Reklame	Jumlah Reklame Sejenis	Lokasi Terdekat	Kepadatan Jalan
Royal Plaza	ID reklame 673	0	0,00060652211	0,0835572231
Delta Plaza Surabaya	ID reklame 653	0	0,00074283483	0,0990417003
BG Junction Mall	ID reklame 254	0	0,00085775181	0,0990417003
BG Junction Mall	ID reklame 760	1	0,49888612226	0,606245068
Golden City Mall	ID reklame 216	0	0,49890676851	0,112114308

Karena semakin dekat jarak terhadap landmark semakin tinggi nilai bobot, maka dari Tabel 17 akan dilakukan perhitungan berbanding terbalik untuk kriteria Lokasi Lenmark.

$$A_{12} = \frac{1}{\left(\frac{0.00013425878593145295}{0.221358425}\right)} = \frac{1}{0{,}00060652211} = 1.648{,}7445$$

$$A_{22} = \frac{1}{\left(\frac{0.00016443275950880822}{0.221358425}\right)} = \frac{1}{0{,}00074283483} = 1.346{,}1942$$

$$A_{32} = \frac{1}{\left(\frac{0.0001898705959320}{0.221358425}\right)} = \frac{1}{0{,}00085775181} = 1.165{,}8384$$

$$A_{42} = \frac{1}{\left(\frac{0.11043264628254507}{0.221358425}\right)} = \frac{1}{0{,}49888612226} = 2{,}004465$$

$$A_{52} = \frac{1}{\left(\frac{0.1104372165013921}{0.221358425}\right)} = \frac{1}{0{,}49890676851} = 2{,}004382$$

Tabel 4.15. Tabel Nilai Alternatif

Landmark	ID Reklame	Jumlah Reklame Sejenis	Lokasi Terdekat	Kepadatan Jalan
Royal Plaza	ID reklame 673	0	1.648,7445	0,0835572231
Delta Plaza Surabaya	ID reklame 653	0	1.346,1942	0,0990417003
BG Junction Mall	ID reklame 254	0	1.165,8384	0,0990417003
BG Junction Mall	ID reklame 760	1	2,004465	0,606245068
Golden City Mall	ID reklame 216	0	2,004382	0,112114308

e. Setelah itu nilai pada baris kolom dikalikan dengan bobot yang bersesuaian.

Sebagai contoh, hasil perkalian pada baris ID reklame 673 dengan dengan bobot Lokasi Terdekat, Jumlah Reklame Sejenis, dan Kepadatan Jalan dirujuk dari tinjauan pustaka pada persamaan (1.7) didapat:

$$\sum_{j}^{3}\left(A_{1j\,.\,W_j}\right) = (a_{11}\,.\;w_1) + (a_{12}\,.w_2) + (a_{13}\,.w_3)$$

$$= (0\;x\;0{,}53895\;) + (1.648{,}7445 \text{ x } 0{,}29725) + (0{,}0835572231\;x\;0{,}16377)$$

$$= 0 + 490{,}0893 + 0{,}013684$$

$$= 490{,}1029$$

Didapat perkalian matriks dirujuk dari tinjauan pustaka pada persamaan (1.8) maka didapat:

$$\begin{array}{c} \\ Alter\ 1 \\ Alter\ 2 \\ Alter\ 3 \\ Alter\ 4 \\ Alter\ 5 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} Kri\ 1 & Kri\ 2 & Kri\ 3 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 0 & 1.648{,}7445 & 0{,}0835572231 \\ 0 & 1.346{,}1942 & 0{,}0990417003 \\ 0 & 1.165{,}8384 & 0{,}0990417003 \\ 1 & 2{,}004465 & 0{,}606245068 \\ 0 & 2{,}004382 & 0{,}112114308 \end{bmatrix} \end{array} \text{x} \begin{array}{c} W_j \\ \begin{bmatrix} 0{,}53895 \\ 0{,}29725 \\ 0{,}16377 \end{bmatrix} \end{array} = \begin{array}{c} A_{ij}.W_j \\ \begin{bmatrix} 490{,}1029 \\ 400{,}1724 \\ 346{,}5616 \\ 1{,}23403 \\ 0{,}61416 \end{bmatrix} \end{array}$$

Tabel 4.16. Tabel Perkalian dengan Bobot Kriteria

ID Reklame	Jumlah Reklame Sejenis	Lokasi Terdekat	Jalan	Jumlah
ID reklame 673	0	490,0893	0,01368	490,1029
ID reklame 653	0	400,1562	0,01622	400,1724
ID reklame 254	0	346,5454	0,01622	346,5616
ID reklame 760	1	0,5958	0,09928	1,23403
ID reklame 216	0	0,5958	0,01836	0,61416

f. Dari hasil tabel diatas, akan dilakukan perangkingan dari bobot yang terbesar hingga bobot yang terkesil. Berikut adalah hasil perangkingan ID Reklame:

Tabel 4.17. Tabel Hasil Perangkingan

Rangking	ID Reklame	Jumlah
1	ID reklame 673	490,1029
2	ID reklame 653	400,1724
3	ID reklame 254	346,5616
4	ID reklame 760	1,23403
5	ID reklame 216	0,61416

Dengan demikian didapat rangking pertama dari kelima alternatif diatas adalah ID reklame 673 yang menempati bobot paling besar.

Berikut akan dijelaskan contoh untuk perhitungan matriks yang tidak konsisten.*User*menginput skalaprioritas antar kriteria untuk dibandingkan kriteria satu terhadap kriteria lainnya. Tabel matriks perbandingan kriteria dapat dilihat seperti berikut:

Tabel 4.18. Tabel Matriks Perbandingan Kriteria

Penentuan lokasi reklame	***Jumlah Reklame Sejenis***	***Lokasi terdekat***	***Kepadatan jalan***
Jumlah Reklame sejenis	1	5	3
Lokasi Terdekat	1/5	1	3
Kepadatan jalan	1/3	1/3	1

a. Jumlahkan nilai pada tiap kolom

Sebagai contoh jumlah kolom pada kolom Reklame Sejenis didapat dengan cara menjumlahkan nilai pada kolom Reklame Sejenisdirujuk dari tinjauan pustaka pada persamaan (1.1) didapat:

$$\sum_{i}^{3} x_{i1} = x_{11} + x_{21} + x_{31}$$

$$= 1 + 0{,}2 + 0.3333$$

$$= 1.5333$$

Tabel 4.19. Tabel Perbandingan Matriks

Penentuan lokasi reklame	***Jumlah Reklame sejenis***	***Lokasi Terdekat***	***Kepadatan jalan***
Jumlah Reklame sejenis	1	5	3
Lokasi Terdekat	0,2	1	3
Kepadatan jalan	0,3333	0,3333	1
Jumlah	1,5333	6,3333	7

b. Bagilah setiap nilai pada baris kolom matriks perbandingan dengan jumlah kolom.

Sebagai contoh nilai pada Reklame Sejenis dan kolom Reklame Sejenis diperoleh dengan membagi nilai baris kolom Reklame Sejenis dengan jumlah kolom Reklame Sejenis dirujuk dari tinjauan pustaka pada persamaan (1.2) didapat:

$$\sum_{i}^{3} x_{i1} = \frac{x_{11}}{\sum_{i}^{3} x_{i1}} + \frac{x_{21}}{\sum_{i}^{3} x_{i1}} + \frac{x_{31}}{\sum_{i}^{3} x_{i1}}$$

$$= \frac{1}{1{,}5333} + \frac{0{,}2}{1{,}5333} + \frac{0{,}33333}{1{,}5333}$$

$$= 0.65217 + 0.13c043 + 0.21739$$

= 1

Lakukan perhitungan yang sama pada nilai dalam kolom Lokasi dan Kepadatan Jalan sehingga diperoleh matriks seperti berikut:

Tabel 4.20. Matriks Nilai Kriteria

Penentuan lokasi reklame	**Jumlah Reklame Sejenis**	**Lokasi Terdekat**	**Kepadatan jalan**
Jumlah Reklame sejenis	0.65217	0,78947	0.42857
Lokasi Terdekat	0.13043	0,15789	0.42857
Kepadatan jalan	0.21739	0.05263	0.14285

d. Jumlahkan nilai setiap baris

Sebagai contoh jumlah nilai pada baris lokasi terdekat dirujuk dari tinjauan pustaka pada persamaan (1.3) didapat:

$$\sum_{j}^{3} x_{1j} = x_{11} + x_{12} + x_{13}$$

$$= 0.65217 + 0{,}78947 + 0.42857$$

$$= 1{,}87021$$

Hasil jumlah baris dapat dilihat pada tabel seperti berikut:

Tabel 4.21. Tabel Penjumlahan Tiap Baris Normalisasi

Penentuan lokasi reklame	**Jumlah Reklame Sejenis**	**Lokasi Terdekat**	**Kepadatan jalan**	**Jumlah**
Jumlah Reklame sejenis	0.65217	0,78947	0.42857	1,87021
Lokasi Terdekat	0.13043	0,15789	0.42857	0,71689
Kepadatan jalan	0.21739	0.05263	0.14285	0,41287

Kemudian hasil dari penjumlahan tersebut dibagi dengan banyaknya kriteria dalam hal ini kriteria sebanyak 3.Untuk mendapatkan bobot prioritas pada masing-masing kriteria dilakukan perhitungan yang dirujuk dari tinjauan pustaka pada persamaan (1.4) didapat:

$$W = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{3} x_{1j}$$

$$= \frac{1}{3}1{,}87021$$

$$= 0{,}62340$$

Tabel 4.22. Tabel Bobot Prioritas Kriteria

Kriteria	**Bobot Prioritas (W_j)**
Jumlah Reklame sejenis	1,87021/3 = 0,62340
Lokasi Terdekat	0,71689/3 = 0,23896
Kepadatan jalan	0,41287/3 = 0,13762

dengan :

W_j *adalah bobot prioritas kriteria ke* $- j$.

Dari tabel diatas didapat skala prioritas kriteria menurut bobot yang dihasilkan dari masing-masing kriteria telah didapat urutan prioritas ketiga kriteria. Berikut adalah urutan prioritas kriteria yang dihasilkan dari yang paling penting:

1. Jumlah Reklame Sejenis
2. Lokasi Terdekat
3. Kepadatan Jalan

- Langkah-langkah uji konsistensi adalah sebagai berikut:

1. Kalikan matriks perbandingan berpasangan kriteria dengan bobot yang bersesuaian.

Hasil perkalian matriks perbandingan berpasangan dengan bobot prioritas dirujuk dari tinjauan pustaka pada persamaan (1.8) didapat:

$$\begin{array}{c} \\ JR \\ Lks \\ Kpd \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} JRekla & Lokasi & Kepadatan \end{array} \\ \begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 0{,}2 & 1 & 3 \\ 0{,}3333 & 0{,}3333 & 1 \end{bmatrix} \end{array} \text{x} \begin{array}{c} W_j \\ \begin{bmatrix} 0{,}62340 \\ 0{,}23896 \\ 0{,}13762 \end{bmatrix} \end{array} = \begin{array}{c} A_{ij}.W_j \\ \begin{bmatrix} 1{,}62476 \\ 0{,}89426 \\ 0{,}49202 \end{bmatrix} \end{array}$$

dengan:

W_j adalah bobot prioritas kriteria ke $-$ j
A_{ij} adalah matriks perbandingan kriteria

Tabel 4.23. Tabel Perkalian Dengan Bobot Kriteria

Penentuan lokasi reklame	**Jumlah Reklame Sejenis**	**Lokasi Terdekat**	**Kepadatan jalan**	**Jumlah**
Jumlah Reklame sejenis	0,62340	1,1948	0,41286	2,23106
Lokasi Terdekat	0,12468	0,23896	0,41286	0,7765
Kepadatan	0,20777	0,07964	0,13762	0,42503

jalan				

Kemudian hasil dari perkalian tersebut dibagi dengan bobot prioritas (W_j) untuk mendapatkan nilai lambda yang dirujuk dari tinjauan pustaka pada persamaan (2.1) didapat:

$$\lambda_1 = \frac{\sum_{j=1}^{3}(A_{1j} \,.\, w_j)}{W_1} = \frac{2{,}23106}{0{,}62340} = 3{,}57885$$

Lakukan perhitungan yang sama pada setiap kriteria sehingga didapatkan $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$. Nilai lambda dapat dilihat pada Tabel 18 berikut.

Tabel 4.24. Tabel Hasil Nilai Lambda

Kriteria	$\boldsymbol{\lambda_i}$
Jumlah Reklame sejenis	2,23106/0,62340=3,57885
Lokasi terdekat	0, 7765/0,23896 = 3,24949
Kepadatan jalan	0,42503/0,13762 = 3,08843

g. Hitung lambda maksimal dengan mencari rata-rata dari nilai lambda yang dirujuk dari tinjauan pustaka pada persamaan (2.2) didapat:

$$\lambda_{maks} = \frac{\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \cdots + \lambda_n}{n}$$

$$= \frac{\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3}{3}$$

$$= \frac{3{,}57885 + 3{,}24949 + 3{,}08843}{3}$$

$$= \frac{9{,}91677}{3}$$

$$= 3{,}30559$$

h. Hitung *Consistency Indeks (CI)* dan *Consistency Rasio (CR)*yang dirujuk dari tinjauan pustaka pada persamaan (2.3) didapat:

$$CI = \frac{\lambda_{maks-n}}{n-1}$$
$$= \frac{3{,}30559 - 3}{3-1}$$
$$= 0{,}15279$$

i. Sedangkan nilai *Consistency Rasio* (CR) dirujuk dari tinjauan pustaka pada persamaan (2.4) didapat:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$
$$= \frac{0{,}15279}{0.58}$$
$$= 0{,}26343$$

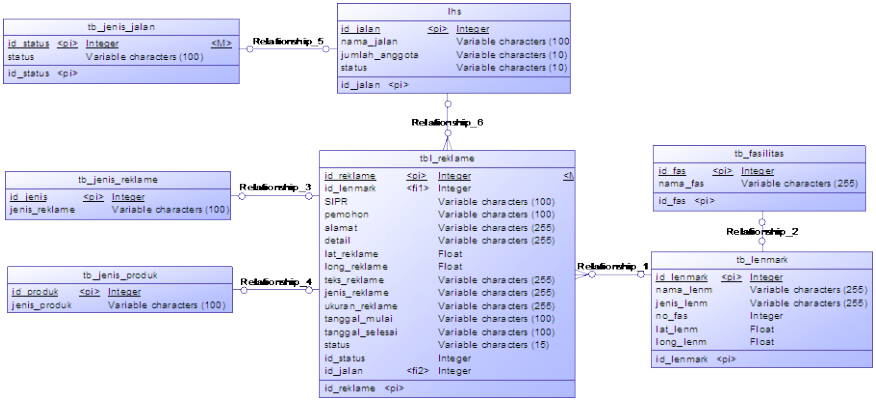
Karena nilai CR > 0.10 maka matriks perbandingan kriteria merupakan matriks tidak konsisten. Karena matriks tidak konsisten maka pendapat tersebut tidak dapat diteruskan ke tahap selanjutnya.

4.3.3. Desain Data

Data yang digunakan berasal dari sumber DCKTR dan data eksternal. Sumber data eksternal terdiri dari sumber data yang berasal excel sebagai data non spasial dan dari google maps sebagai data spasial.Semua sumber data dikumpulkan dan disiapkan terlebih dahulu dalam prosesakusisi data. Lalu data yang telah siap disimpan kedalam database. Data pada database diambil setelah input kriteria oleh *user*yang akan diproses secara spasial. Setelah itu data akan melalui proses pembobotan dengan metode AHP dan menghasilkanrekomendasi titik-titik lokasi reklame secara spasial.

Desain database dalam aplikasi ini akan dijelaskan dalam bentuk CDM. CDM dipakai untuk menggambarkan secara detail struktur basis data dalam bentuk logik. Struktur ini independen terhadap semua software maupun struktur data storage tertentu yang

digunakan dalam aplikasi ini. CDM terdiri dari objek yang tidak diimplementasikan secara langsung kedalam basis data yang sesungguhnya.Gambaran *Conceptual Data Model* database yang dipakai dalam sistem ini ditunjukan sebagai berikut:



Gambar 4.9. Conceptual Data Model

Akuisisi data adalah proses persiapan sebelum data dimasukan ke dalam database. Pada akuisisi data dilakukan proses pengumpulan dan persiapan data sehingga menghasilkan data yang sudah siap untuk dimasukan kedalam database untuk dilakukan operasi-operasi AHP. Tabel-tabel yang digunakan dalam sistem ini akan dirincikan sebagai berikut:

1. Tabel tbl_reklame, merupakan tabel yang berisi field-field yaitu id_reklame, SIPR, pemohon, alamat, ide_alamat, id_alamat, detail, lat_reklame, long_reklame, teks_reklame, kategori_produk, id_kategori_produk, jenis_reklame, id_jenis_reklame, ukuran_reklame, tanggal_mulai, tanggal_selesai, status, id_status, id_jalan.
2. Tabel tb_fasilitas, yang menampung data mengenai jenis tempat-tempat di Surabaya.Kolom-kolomnya yaitu id_fas, nama_fas.

3. Tabel tb_landmark, yang menampung data mengenai informasi tempat-tempat di Surabaya.Kolom-kolomnya yaitu id_lenm, nama_landmark, jenis_landmark, no_fas, lat_lenm, long_lenm.
4. Tabel jenis_jalan, yang menampung data mengenai jenis kepadatan jalan di Surabaya.Kolom-kolomnya yaitu id_status, status
5. Tabel lhs, merupakan tabel yang menampung data mengenai informasi. Kolom-kolomnya adalah id_jalan, nama_jalan, jumlah_pengguna, status, ide_status.
6. Tabel jenis_reklame, merupakan tabel yang menampung data mengenai jenis reklame. Kolom-kolomnya yaitu id_jenis, jenis_reklame.
7. Tabel jenis_produk,yang menampung data mengenai jenis isi konten dari reklame yang terdaftar di wilayah kota Surabaya. Kolom-kolomnya adalah id_produk, jenis_produk.
8. Tabel tabel_hasil merupakan tabel yang menampung data hasil dari aplikasi AHP berbasis spasial. Kolom-kolomnya adalah ide_hasil, alamat_hasil, lat_hasil, long_hasil, jarak_hasil, jumlahreklame_hasil, padat_hasil, padat_hasil, bobot_hasil, rangking_hasil.

Keterangan dari struktur masing-masing tabel akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Tabel tb_fasilitas
   Tabel tb_fasilitas adalah tabel yang berisi jenis-jenis landmark yang ada di Surabaya.

Tabel 4.25. Tabel tb_fasilitas

No	Atribut	Tipe Data	Keterangan
1	id_fas	int(10)	Kode fasilitas
2	nama_fas	Varchar(255)	Nama jenis landmark

2. Tabel tb_landmark

Tabel tb_landmark adalah tabel yang berisi data-data landmark yang ada di Surabaya.

Tabel 4.26. Tabel tb_landmark

No	Atribut	Tipe Data	Keterangan
1	id_lenm	int(10)	Kode Landmark
2	nama_landmark	Varchar(255)	Nama Landmark
3	Jenis_landmark	Varchar(225)	Jenis Landmark
4	No._fas	Int(10)	Foregn key reference tb_fasilitas
5	Lat_lenm	Float(12,6)	Titik Latitude data spasial
6	Long_lenm	Float(12,6)	Titik Longtitude data spasial

3. Tabel tb_jenis_jalan
   Tabel tb_jenis_jalan adalah tabel yang berisi jenis-jenis kepadatan jalan.

Tabel 4.27. Tabel tb_jenis_produk

No	Atribut	Tipe Data	Keterangan
1	Ide_status	Int(10)	Kode jenis jalan
2	status	Varchar(100)	Nama Jenis Jalan

4. Tabel lhs
   Tabel yang berisi data jumlah pengguna jalan di Surabaya.

Tabel 4.28. Tabel lhs

No	Atribut	Tipe Data	Keterangan
1	id_jalan	Int(10)	Kode jenis konten isi reklame
2	Nama_jalan	Varchar(10)	Nama jenis konten
3	Jumlah_peng	Varchar(10)	Jumlah Pengguna Jalan

	guna		
4	Status	Varchar(10)	Nama Status Jalan
5	Id_status	Int(10)	Kode status jalan

5. Tabel jenis_produk
   Tabel tb_jenis_produk adalah tabel yang berisi jenis-jenis konten dari isi reklame yang ada di Surabaya.

Tabel 4.29. Tabel tb_jenis_produk

No	Atribut	Tipe Data	Keterangan
1	id_produk	Int(10)	Kode jenis konten isi reklame
2	jenis_produk	Varchar(10)	Nama jenis konten

6. Tabel tb_jenis_reklame
   Tabel tb_reklame3 menyajikan informasi data-datatitik reklameterdaftar di Surabaya

Tabel 4.30. Tabel jenis_reklame

No	Atribut	Tipe Data	Keterangan
1	id_jenis	Int(10)	Kode jenis reklame
2	jenis_rekame	Varchar(255)	Nama jenis reklame

7. Tabel tbl_reklame
   Tabel tbl_reklame menyajikan informasi data-data titik reklame terdaftar di Surabaya

Tabel 4.31. Tabel tbl_reklame

No	Atribut	Tipe Data	Keterangan
1	id_reklame	Int(10)	Kode reklame

2	SIPR	Int(10)	No. SIPR Reklame
3	Pemohon	Varchar(100)	Nama Pemohon
4	Alamat	Varchar(255)	Alamat reklame
5	id_alamat	Int(10)	Foreign key reference tb_jenis_jalan
6	Detail	Varchar(255)	Alamat detail reklame
7	Lat_reklame	Float(12,6)	Titik Latitude data spasial
8	Long_reklame	Float(12,6)	Titik Longtitude data spasial
9	Teks_reklame	Varchar(100)	Teks isi reklame
10	Kategori_produk	Varchar(100)	Nama Kategori Reklame
11	id_kategori_produk	Int(10)	Foreign key reference tb_jenis_produk
12	Jenis_reklame	Varchar(100)	Nama jenis reklame
13	Id_jenis_reklame	Int(5)	Foreign key reference tb_jenis_reklame
14	Ukuran_reklame	Varchar(255)	Ukuran reklame
15	Tanggal_mulai	Varchar(100)	Tanggal dipasang reklame
16	Tanggal_selesai	Varchar(100)	Tanggal berakhir reklame
17	Status	Varchar(15)	Status reklame
18	Id_status	Int(10)	Kode status reklame
19	Id_jalan	Int(10)	Foreign key reference tb_jenis_jalan

8. Tabel tabel_hasil
   Tabel tabel_hasilberisi tentang data reklame hasil perhitungan AHP berbasis spasial.

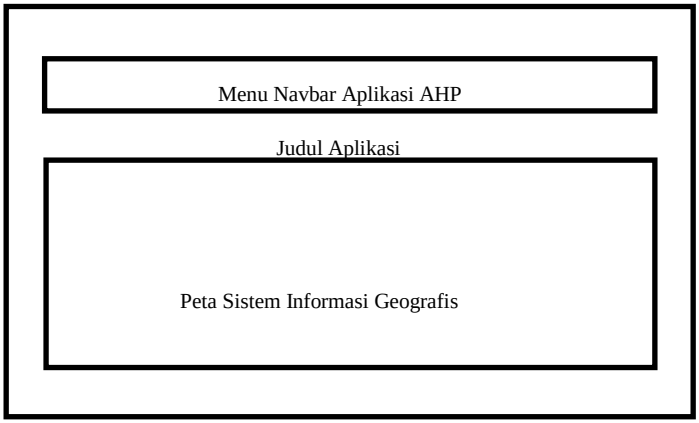
Tabel 4.32. Tabel tabel_hasil

No	Atribut	Tipe Data	Keterangan
1	id_reklame	Int(10)	Kode reklame
2	Alamat_hasil	Varchar(100)	Alamat Reklame
3	Lat_hasil	Float(12,6)	Titik Latitude data spasial
4	Long_hasil	Float(12,6)	Titik Longtitude data spasial
5	Jarak_hasil	Float	Hasil jarak
6	Jumlahreklame _hasil	Int(11)	Hasil jumlah reklame sejenis
7	Padat_hasil	Float	Hasil jumlah kepadatan jalan
8	Bobot_hasil	Float	Hasil bobot reklame
9	Rangking_hasil	Int(11)	Hasil perangkingan bobot

4.3.4.Desain Interface

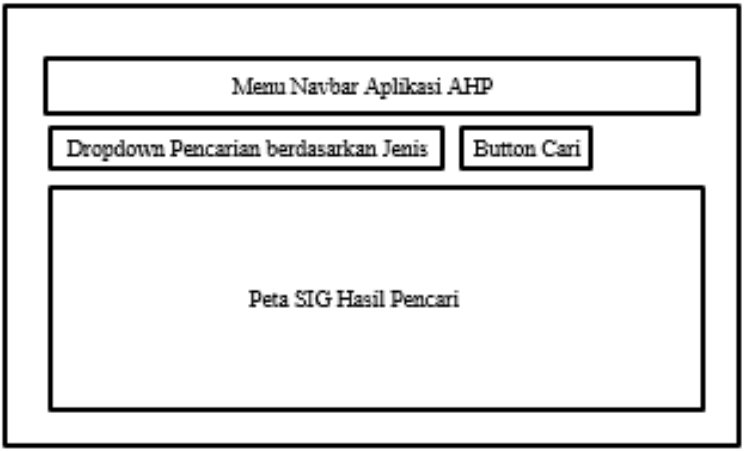
Desain Interface aplikasi AHP berbasis spasial ini terdiri dari beberapa form, yaitu form utama yang berisi menu utama program beserta tampilan peta untuk menampilkan informasi titik-titik lokasi reklame, form pencarian titik lokasi reklame menurut konten, form

proses perhitugan AHP, dan form pendukung lainnya.Untuk menu utama digambarkan sebagai berikut:

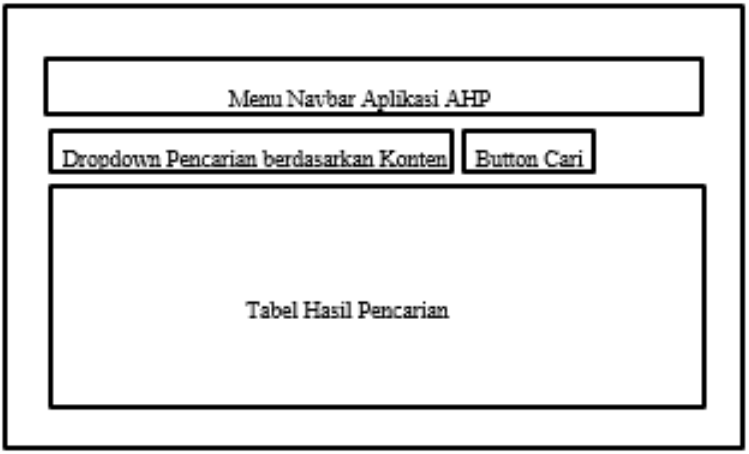


Gambar 4.10. Desain menu utama

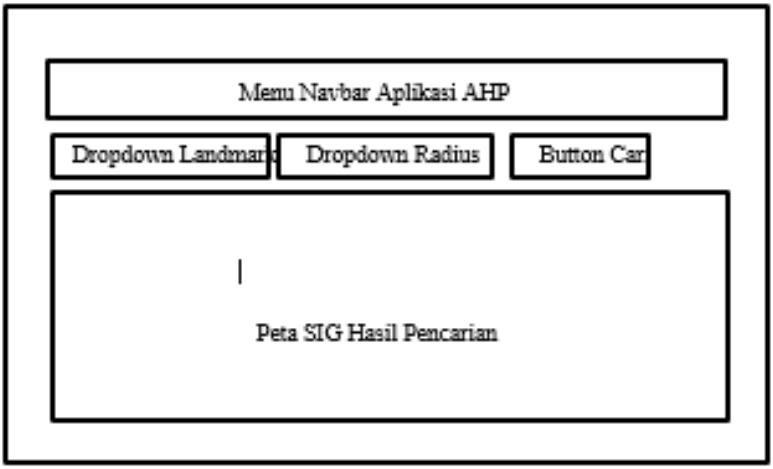
Pada menu navbar aplikasi AHP terdiri dari perintah-perintah untuk menuju ke form lainnya. Menu tersebut antara lain pencarian titik lokasi reklame menurut konten, jenis reklame, dan radius persekitaran dari titik landmark. Untuk menu pencarian digambarkan sebagai berikut:



Gambar 4.11. Desain Menu Pencarian Titik

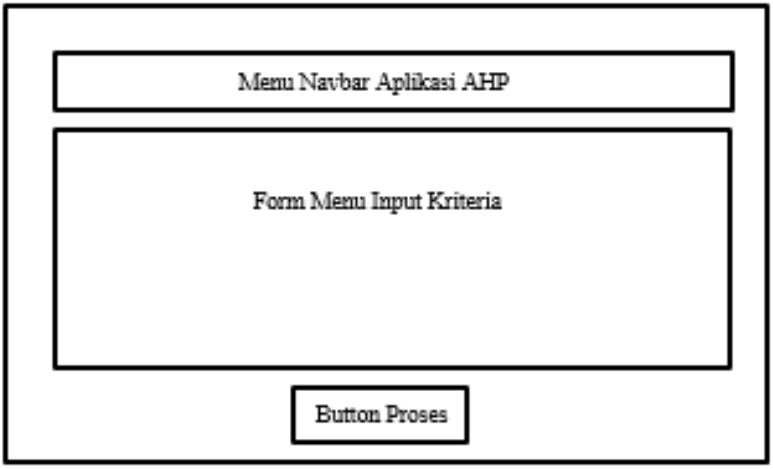


Gambar 4.12. Desain Tabel Pencarian Titik



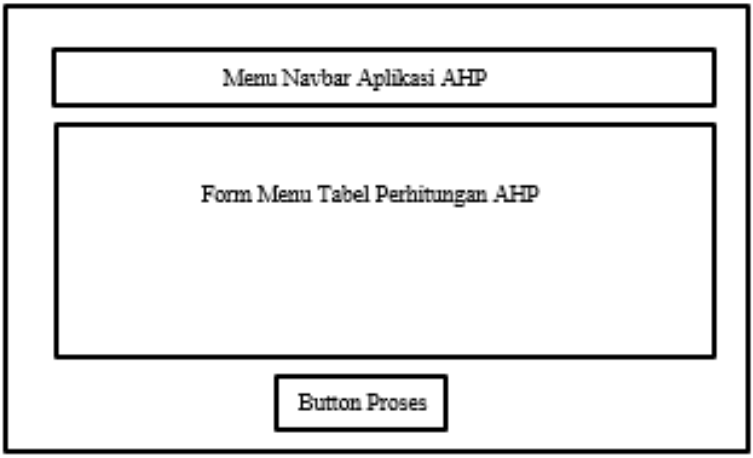
Gambar 4.13. Desain Menu Pencarian dalam Radius

Untuk menu perhitungan AHP digambarkan sebagai berikut:



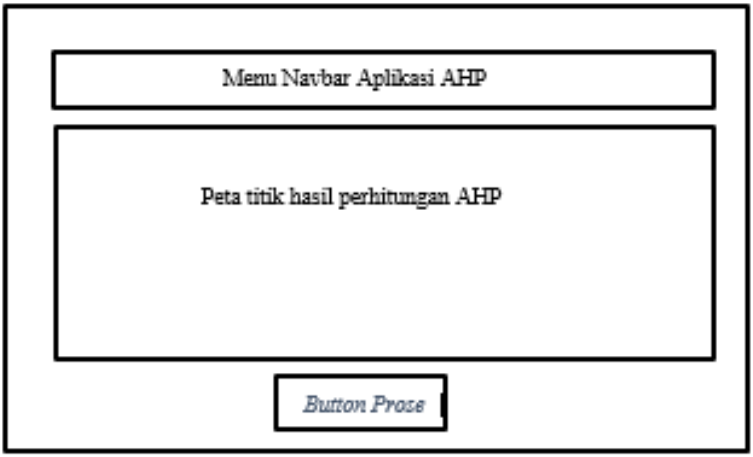
Gambar 4 14. Desain Menu Aplikasi AHP Spasial

Berikut halaman yang memuat hasil perhitungan AHP:



Gambar 4.15. Desain Menu Tabel Aplikasi AHP Spasial

Berikut halaman yang memuat peta hasil AHP berbasis spasial:



Gambar 4.16. Desain Peta Hasil Aplikasi AHP Spasial

BAB V
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN PERANGKAT LUNAK

Pada bab ini akan dibahas mengenai implementasi dan uji coba perangkat lunak aplikasi AHP berbasis spasial untuk sistem pendukung keputusan titik lokasi reklame di kota Surabaya yang telah di desai sebelumnya. Pembahasan terdiri dari ruang lingkup implementasi, implementasi perangkat lunak, uji coba perangkat lunak.

5.1 Ruang Lingkup Implementasi

5.1.1. Hardware

Perangkat keras yang digunakan dalam implementasi perangkat lunak adalah:

1. Procesor Core i5, 2,6 GHz
2. Memory DDR RAM 4 Gb
3. Harddisk 1 Tb

5.1.2. Software

Perangkat lunak yang digunakan dalam implementasi perangkat lunak adalah:

1. PHP untuk antarmuka aplikasi
2. MySql untuk pengelolaan DBMS
3. Google Maps API untuk kebutuhan pemetaan dan data spasial

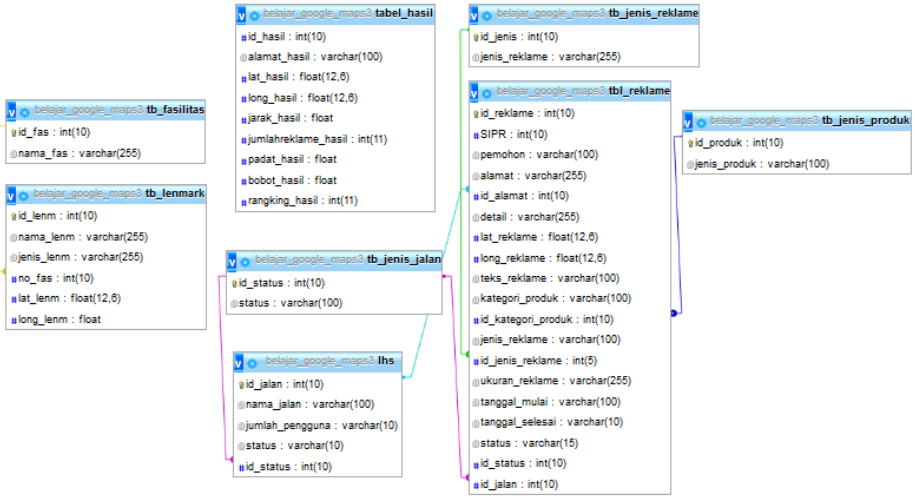
5.2. Implementasi Perangkat Lunak

5.2.1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini akan dilakukan persiapan data yang terdiri dari data spasial dan data non spasial. Sebelum melakukan implementasi database dan program, pada tahap persiapan ini akan dilakukan proses pemindahan data yang berasal dari Ms Excelsebagai data non spasial ke dalam DBMS mysql yang dipakai sebagai implementasi.

5.2.2. Implementasi Database

Implementasi database adalah proses pembuatan tabel-tabel yang diperlukan pada database.

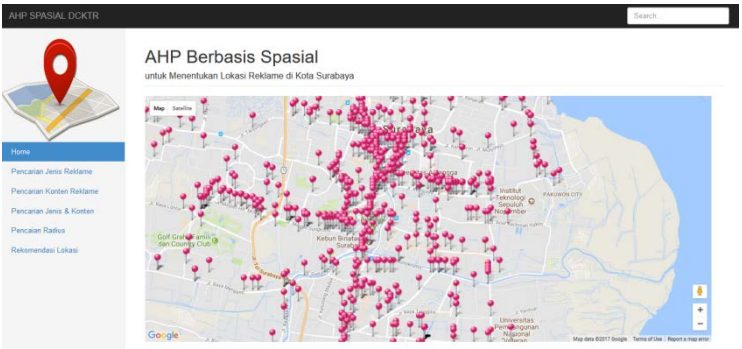


Gambar 5.1. Relasi Database belajar_google_maps

5.2.3.Impelementasi Antarmuka

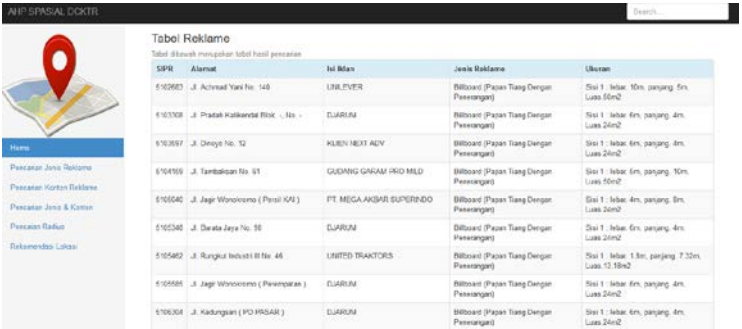
Seperti pada desain antarmuka yang telah dijelaskan, form yang digunakan terdiri dari form halaman utama aplikasi, form pilih pencarian, form input kriteria, dan form operasi AHP spasial.

Pada bagian halaman utama berfungsiuntuk mengakses aplikasi AHP berbasis spasial yangdapat dilakukan tanpa harus login terlebih dahulu. Halaman utama sistem akan langsung mengarah pada sistem informasi untuk pencarian berdasarkan jenis reklame. Berikut adalah tampilan form halaman utama:



Gambar 5.2. Tampilan Awal Sistem

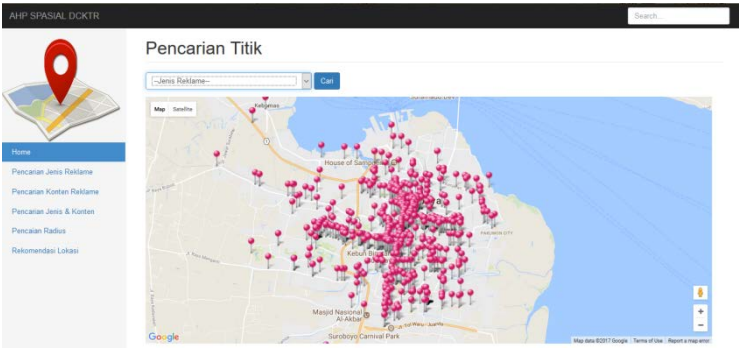
Pada halaman utama menampilkan peta yang berisi titik-titik lokasi reklame yang terdaftar di Surabaya dalam satu tahun terakhir. Yaitu data seluruh titik-titik lokasi reklame pada tahun 2016.



Gambar 5.3. Tampilan Tabel Awal Sistem

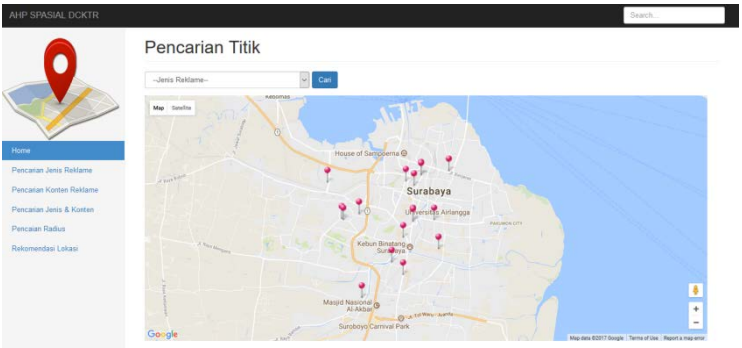
Pada halaman ini jugaterdapat tabel yang berisikan atribut-atribut dari reklameyang terdiri dari ID reklame, SIPR, alamat, isi iklan, jenis reklame, dan ukuran reklame.

Pada halaman ini terdapat pencarian lokasi berdasarkan jenis reklame.Berikut tampilan awal form pencarian lokasi dari sistem:



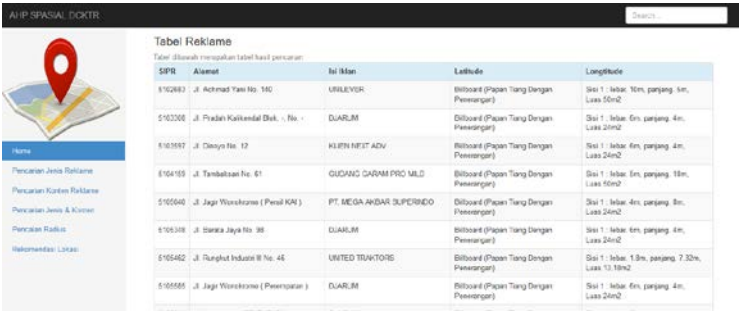
Gambar 5.4. Tampilan Halaman Untuk Pencarian Lokasi

Setelah dipilih berdasarkan jenis reklamenya, akan tampil peta yang menampilkan titik-titik dengan reklame yang berjenis sama. Berikut adalah hasil dari pencarian menurut jenis reklame yang sama:



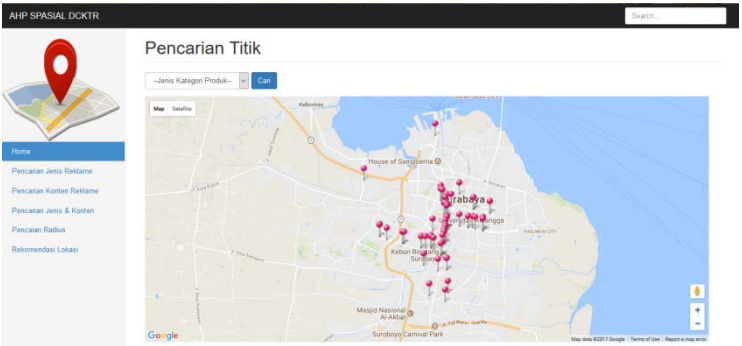
Gambar 5.5. Tampilan Hasil Pencarian Menurut Jenis Reklame

Pada halaman ini juga terdapat tabel hasil pencarian menurut jenis reklame yang berisikan atribut-atribut dari reklame yaitu ID reklame, SIPR, alamat, isi iklan, jenis reklame, dan ukuran reklame. Berikut tampilan tabel hasil pencarian menurut jenis reklame.



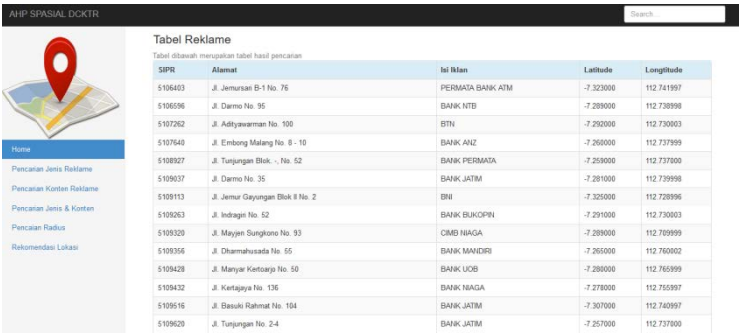
Gambar 5.6. Tampilan Tabell Hasil Pencarian Menurut Jenis Reklame

Pada halaman berikutnya yaitu halaman untuk melakukan pencarian berdasarkan kategori produk isi konten dari reklame. Halaman pencarian kategori kontendapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 5.7. Tampilan Hasil Pencarian Menurut Konten Reklame

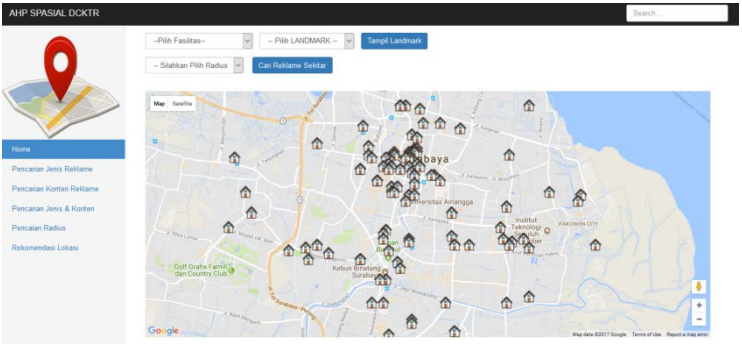
Pada halaman ini juga terdapat tabel hasil pencarian menurut kategori reklame yang berisikan atribut-atribut dari reklame. Berikut tampilan tabel hasil pencarian menurut kategori produk isi dari reklame:



SIPR	Alamat	Isi Iklan	Latitude	Longitude
5106403	Jl. Jemursari B-1 No. 76	PERMATA BANK ATM	-7.323000	112.741997
5106596	Jl. Darmo No. 95	BANK NTB	-7.289000	112.738998
5107262	Jl. Adityawarman No. 100	BTN	-7.292000	112.730003
5107640	Jl. Embong Malang No. 8 - 10	BANK ANZ	-7.260000	112.737999
5108927	Jl. Tunjungan Blok. -, No. 52	BANK PERMATA	-7.259000	112.737000
5109037	Jl. Darmo No. 35	BANK JATIM	-7.281000	112.739998
5109113	Jl. Jemur Gayungan Blok II No. 2	BNI	-7.325000	112.728996
5109263	Jl. Indragiri No. 52	BANK BUKOPIN	-7.291000	112.730003
5109320	Jl. Mayjen Sungkono No. 93	OIMB NIAGA	-7.289000	112.709999
5109356	Jl. Dharmahusada No. 55	BANK MANDIRI	-7.265000	112.760002
5109428	Jl. Manyar Kertoarja No. 50	BANK UOB	-7.280000	112.765999
5109432	Jl. Kertajaya No. 136	BANK NIAGA	-7.278000	112.755997
5109516	Jl. Basuki Rahmat No. 104	BANK JATIM	-7.307000	112.740997
5109620	Jl. Tunjungan No. 2-4	BANK JATIM	-7.257000	112.737000

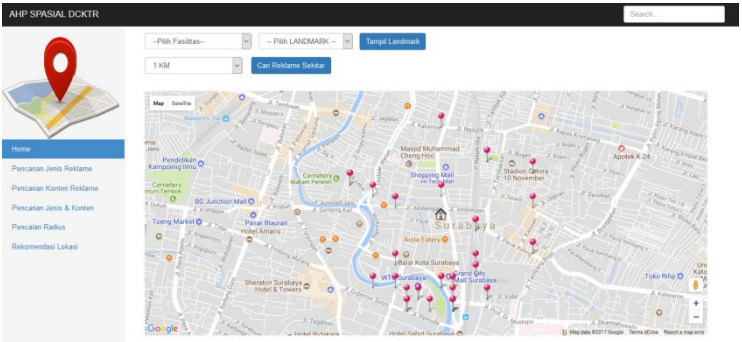
Gambar 5.8. Tampilan Tabel Hasil Pencarian Menurut Konten

Selanjutnya adalah hasil implementasi untuk halaman pencarian berdasarkan radius. Form ini berguna untuk mencari titik reklame yang berada disekitar landmark yang dipilih *user* sejauh jarak dalam satuan km. Berikut adalah form halaman untuk pencarian menurut radius:



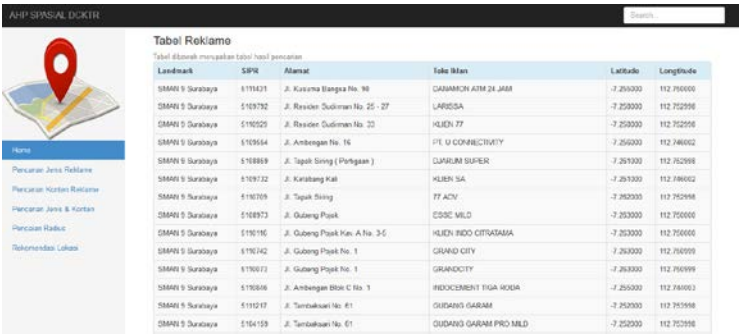
Gambar 5.9. Tampilan Pencarian Menurut Radius Sekitar

Setelah dipilih landmark yang ingin dicari informasi reklame sekitarnya, selanjutnya akan menampilkan titik-titik reklame disekitar landmark yang telah dipilih.



Gambar 5.10. Tampilan Hasil Untuk Pencarian Menurut Radius

Pada halaman ini juga terdapat tabel hasil pencarian menurut radius dipersekitaran landmark yang berisikan atribut-atribut dari reklame. Berikut tampilan tabel hasil pencarian menurut radiuslandmark:



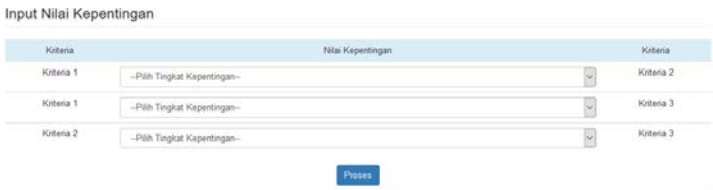
Landmark	SIPR	Alamat	Toko Iklan	Latitude	Longitude
SMAN 5 Surabaya	5111431	Jl. Kusuma Bangsa No. 98	DANAMON ATM 24 JAM	-7.253000	112.750000
SMAN 5 Surabaya	5109792	Jl. Residen Sudirman No. 25 - 27	LARISSA	-7.253000	112.752998
SMAN 5 Surabaya	5110529	Jl. Residen Sudirman No. 33	KLIEN 77	-7.253000	112.752998
SMAN 5 Surabaya	5109564	Jl. Ambengan No. 16	PT. U CONNECTIVITY	-7.253000	112.746002
SMAN 5 Surabaya	5108869	Jl. Tapak Siring (Perbagian)	DJARUM SUPER	-7.253000	112.752998
SMAN 5 Surabaya	5109732	Jl. Kalabang Kali	KLIEN SA	-7.253000	112.746002
SMAN 5 Surabaya	5110709	Jl. Tapak Siring	77 ACV	-7.253000	112.752998
SMAN 5 Surabaya	5108973	Jl. Gubeng Pojok	ESSE MILD	-7.253000	112.750000
SMAN 5 Surabaya	5110116	Jl. Gubeng Pojok Kav. A No. 3-5	KLIEN INDO CITRATAMA	-7.253000	112.750000
SMAN 5 Surabaya	5110742	Jl. Gubeng Pojok No. 1	GRAND CITY	-7.253000	112.750999
SMAN 5 Surabaya	5110073	Jl. Gubeng Pojok No. 1	GRANDCITY	-7.253000	112.750999
SMAN 5 Surabaya	5110846	Jl. Ambengan Blok C No. 1	INDOCEMENT TIGA RODA	-7.255000	112.746002
SMAN 5 Surabaya	5111217	Jl. Tambaksari No. 61	GUDANG GARAM	-7.252000	112.752998
SMAN 5 Surabaya	5104159	Jl. Tambaksari No. 61	GUDANG GARAM PRO MILD	-7.252000	112.752998

Gambar 5.11. Tampilan Tabel Untuk Pencarian Menurut Radius

Selanjutnya akan dijelaskan tampilan form aplikasi AHP berbasis spasial untuk rekomendasi titik reklame serta tampilan petanya. Berikut adalah halaman yang menampilkan form input nilai kriteria yang diinputkan oleh *user*:

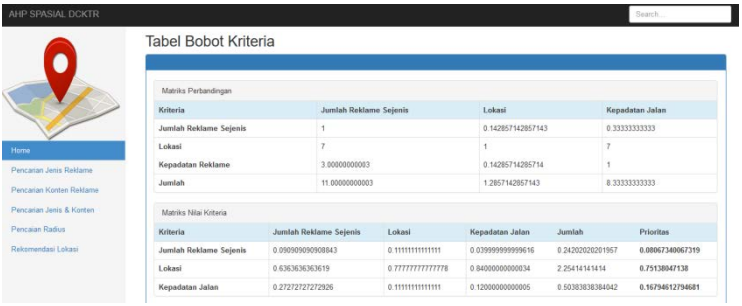
Gambar 5.12. Halaman Input Kriteria

Dan berikut form untuk menginputkan nilai skala kepentingan untuk perhitungan AHP.



Gambar 5.13. Halaman Input Tingkat Kepentingan

Berikut juga terdapat halaman Tabel Matriks Perbandingan. Halaman yang menampilkan hasil perhitungan AHP bobot kriteria.



Gambar 5.14. Halaman Tabel Bobot Kriteria AHP

5.3. Pengujian HasilPerangkat Lunak

Pada sub bab ini akan dibahas mengenai uji coba perangkat lunak yang telah diimplementasikan sebelumnya. Perangkat keras yang digunakan dalam uji coba adalah computer dengan prosesor i5 2,6 GHz, memori RAM 4 Gb, dan harddisk 1 Tb. Sedangkan perangkat lunak yang digunakan adalah sistem operasi windows 10, bahasa pemrograman PHP, MySQL sebagai DBMS, google maps API untuk mengintegrasikan data spasial dan peta.

5.1.1 Pengujian Hasil Aplikasi AHP Berbasis Spasial

Berikut akan dijelaskan tentang uji coba proses AHP berbasis spasial. Data yang digunakan untuk proses spasial adalah data titik lokasi reklame di Kota Surabaya bulan Januari-Desember tahun 2016.

a) Skenario uji coba proses AHP spasial.

Proses yang diuji coba	Proses AHP berbasis spasial
Input	Data spasial dan non spasial titik lokasi reklame di Kota Surabaya tahun 2016

Skenario uji coba	Pada uji coba ini proses diawali dengan inputan kriteria oleh user, kemudian dilanjutkan dengan inputan tingkat kepentingan.Lalu sistem akan melakukan proses secara spasial untuk mencari data spasial yang dibutuhkan dan sistem akan melakukan pembobotankepada kandidat reklame, setelah bobot diperoleh sistem akan memberikan perangkingan sesuai bobot yang terbesar.
Hasil yang diharapkan	Diperolehnya rekomendasi lokasi reklame yang sesuai dengan kriteriadan tingkat kepentingan yang telah diinputkan oleh user sesuai nilai bobot yang diperoleh.

b) Proses uji coba proses aplikasi AHP berbasis spasial

1. Uji coba proses AHP berbasis spasial diawali dengan proses *user* menginputkan kriteria lokasi spasial ke dalam sistem.

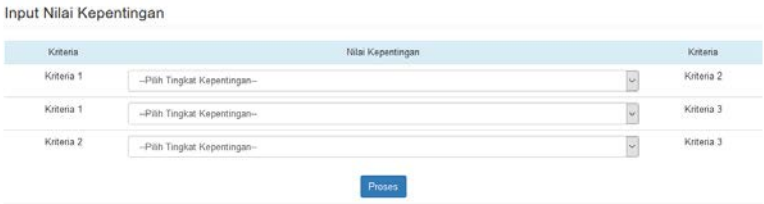
Gambar 5.15. Form Pengisian Kriteria Spasial

Data spasial akan diproses sesuai inputan kriteria spasial yang diinginkan *user*. Berikut adalah tabel yang menunjukkan inputan spasial yang dipilih oleh *user:*

Tabel 5.1. Tabel Inputan Kriteria Spasial oleh user

Kriteria	**Kriteria Spasial yang dipilih *user***
Kriteria 1	Jumlah Reklame Sejenis Rokok
Kriteria 2	Dekat Landmark Mall
Kriteria 3	Berada di Jalan Utama (Jumlah Pengguna (>= 40.000)

2. Dilanjutkan dengan penginputan tingkat kepentingan kriteria yang diisi oleh *user*.



Gambar 5.16. Form Pengisian Tingkat Kepentingan Kriteria

Berikut adalah skala tingkat kepentingan yang dipilih oleh *user*dalam memilih prioritas kriteria untuk memasang iklan:

Tabel 5.2. Tabel Skala Tingkat Kepentingan

Perbandingan Prioritas Kriteria	Skala AHP
Jumlah Reklame Sejenissama penting dengan Lokasi Terdekat	2
Jumlah Reklame Sejenissedikit lebih penting dari Kepadatan Jalan	3
Lokasi Terdekatsama penting dari jumlah Kepadatan Jalan	2

3. Kriteria spasial yang telah diinputkan oleh user sebelumnya akan diproses secara spasial oleh sistem. Berikut tampilan halaman yang menampilkan ID Reklame yang telah diproses spasial oleh sistem:

Perhitungan | Tabel Reklame | Tabel Normalisasi | Tabel Hasil | Tabel Rangking | Tabel Akhir | Tabel Peta

Tabel Reklame (Alternatif)

Tabel dibawah merupakan tabel hasil pencarian secara spasial

TABEL REKLAME

Nama Tempat	ID Reklame	Teks Reklame	Jarak dari Lenmark	Jumlah Reklame	ID reklame sekitar	Kepadatan Jalan
DELTA PLAZA SURABAYA	653	SUPERINDO	0.000164432759508808 22 km	0		64.512
DELTA PLAZA SURABAYA	761	KLIEN WARNA WARNI	0.15648502255064253 km	0		394.885
DELTA PLAZA SURABAYA	757	KLIEN WARNA WARNI	0.15665564028244322 km	0		394.885
DELTA PLAZA SURABAYA	278	SAMSUNG ALL BRANDS	0.33084688467031864 km	0		54.426
DELTA PLAZA SURABAYA	257	KLIEN WARNA - WARNI	0.34879809866941 05 km	0		64.512
DELTA PLAZA	287	KLIEN WARNA - WARNI	0.34879809866941 05 km	0		52.731

Gambar 5.17. Alternatif Hasil PengolahanData Spasial

4. Data inputan tingkat kepentingan yang telah diinputkan akan diproses kedalam matriks perbandingan kriteria. Berikut hasil matriks perbandingan kriteria yang dihasilkan sistem.

Matriks Perbandingan

Kriteria	Jumlah Reklame Sejenis	Lokasi	Kepadatan Jalan
Jumlah Reklame Sejenis	1	2	3
Lokasi	0.5	1	2
Kepadatan Reklame	0.33333333333333	0.5	1
Jumlah	1.8333333333333	3.5	6

Gambar 5.18. Hasil Matriks Perbandingan

Berikut tampilan tabel yang menjelaskan Gambar 5.18

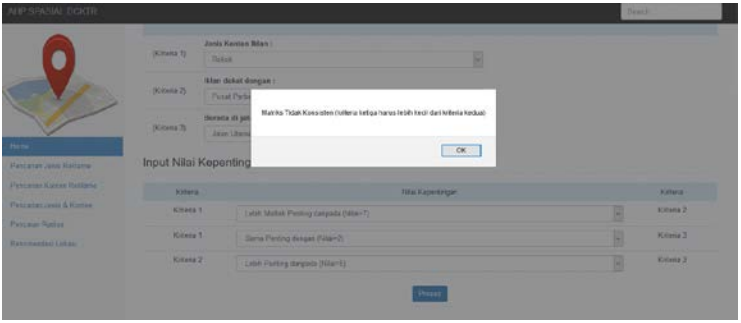
Tabel 5.3. Tabel Matriks Perbandingan Kriteria

Kriteria	Lokasi	Jumlah Reklame	Kepadatan Jalan
Lokasi Terdekat	1	2	3
Jumlah Reklame	0,5	1	2
Kepadatan Jalan	0.3333	0.2	1
Jumlah	1.8333	3.2	6

5. Setelah didapat matriks perbandingan, akan diuji konsistensi dari matriks tersebut. Berikut adalah hasil perhitungan konsistensi dari matriks perbandingan. hasil konsistensi dari matriks diatas memunculkan hasil Matriks Konsisten seperti gambar berikut.

Gambar 5.19. Konsistensi Dari Matriks Perbandingan

Kekonsistenan sebuah pendapat sangat dibutuhkan dalam sistem ini. Uji kekonsistenan matriks telah dibuat didalam sistem ini. Berikut adalah tampilan untuk hasil matriks yang tidak konsisten.



Gambar 5.20. Tampilan Sistem Saat Matriks Tidak Konsisten

6. Skala tersebut akan dihitung menjadi nilai bobot dari kriteria. Hasil untuk perhitungan bobot kriteria akan ditunjukkan dalam Tabel 20 berikut:

Matriks Nilai Kriteria

Kriteria	Jumlah Reklame Sejenis	Lokasi	Kepadatan Jalan	Jumlah	Prioritas
Jumlah Reklame Sejenis	0.54545454545455	0.57142857142857	0.5	1.6168831168831	0.53896103896104
Lokasi	0.27272727272727	0.28571428571429	0.33333333333333	0.89177489177489	0.2972582972583
Kepadatan Jalan	0.18181818181818	0.14285714285714	0.16666666666667	0.49134199134199	0.16378066378066

Gambar 5.21. Halaman Tabel Hasil Bobot Kriteria

Tabel 5.4. Tabel Bobot Kriteria

Kriteria	Bobot	Prioritas
Jumlah Reklame	0.53896103896104	1
Lokasi Terdekat	0.2972582972583	2
Kepadatan Jalan	0.16378066378066	3

7. Setelah itu proses yang dilakukan adalah memilih lokasi reklame di Surabaya bagian mana titik lokasi reklame.

Tabel SARAN REKOMENDASI LOKASI REKLAME

Tabel dibawah merupakan tabel hasil yang telah dilakukan perangkingan

TABEL REKLAME

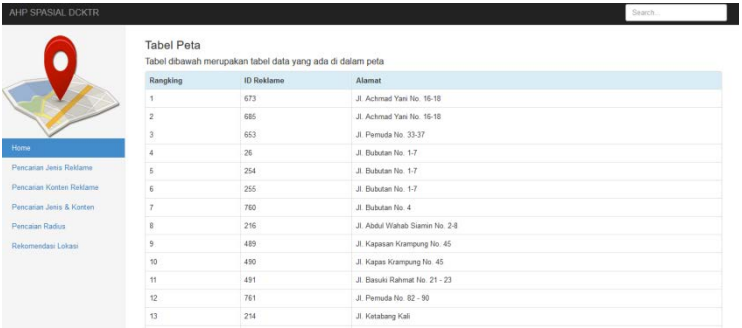
Rangking	ID reklame	Nilai Bobot
1	673	26798.856582175
2	685	26798.856535539
3	653	21881.175324415
4	26	18949.654092464
5	254	18949.653933406
6	255	18949.653933406

Gambar 5.22. Hasil Perhitungan AHP Berbasis Spasial

Tabel 5.5. Tabel Rangking Hasil Uji Coba

Rangking	ID Reklame	Jumlah Bobot
1	673	26798.856582175
2	685	26798.856535539
3	653	21881.175324415
4	26	18949.654092464
5	254	18949.653933406
6	255	18949.653933406

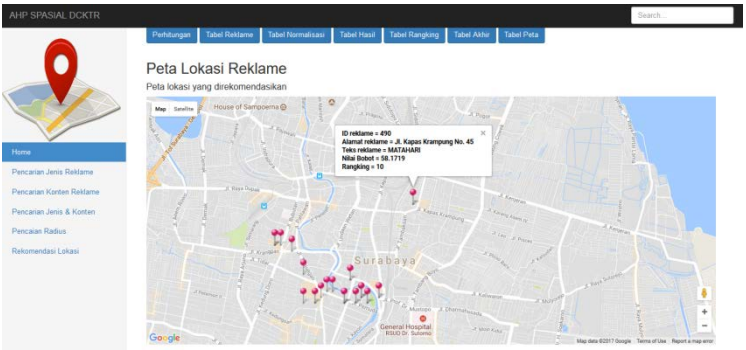
8. Titik-titik lokasi reklame yang telah terpilih akan ditampilkan dalam bentuk tabel dan P=peta spasial. Berikut adalah tampilan hasil dari sistem berbentuk tabel.



Gambar 5 23. Tampilan Peta Hasil

Tampilan didalam tabel akan menampilkan Rangking, ID Reklame serta alamat dari reklame tersebut.

9. Titik titik lokasi tersebut akan dipetakan kedalam peta spasial dengan memanggil google maps api. Berikut adalah peta hasil proses AHP spasial.



Gambar 5.24. Peta Hasil Proses AHP Berbasis spasial

Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa titik-titik lokasi hasil dari sistem akan muncul dalam peta spasial. Jika marker diklik, akan muncul *infowindow* yang menampilkan ID reklame, isi konten reklame, alamat, nilai bobot, dan rangking.

Hasil Uji Coba Perangkat Lunak

Setelah melakukan beberapa uji coba terhadap perangkat lunak yang telah dibuat, uji coba operasi – operasi AHP berbasis spasial, hasil dari beberapa uji coba tersebut dapat ditabelkan sebagai berikut:

Tabel 5.6. Tabel Hasil Uji Coba Aplikasi AHP Berbasis Spasial

Uji coba ke-	Kriteria spasial yang dipilih	Urutan Prioritas Kriteria	Rangking	ID reklame	Jarak (km)	Lokasi dekat	Jumlah Reklame	Kepadatan
1	Pusat Perbelanjaan Rokok Jalan Padat	1. Lokasi Terdekat 2. Reklame Sejenis 3. Kepadatan Jalan	1	673	0.00013425878593145295 km	Royal Plaza Surabaya	0	54.426
			2	685	0.00013425878593145295 km	Royal Plaza Surabaya	0	52.731
			3	653	0.00016443275950880822 km	Delta Plaza Surabaya	0	64.512
			4	26	0.00018987059593200684 km	BG Junction Mall	0	70.293
			5	254	0.00018987059593200684 km	BG Junction Mall	0	64.512
2	Hotel Operator Seluler Jalan Padat	1. Kepadatan Jalan 2. Lokasi Terdekat 3. Reklame Sejenis	1	250	0.00021228177971618117 km	Hotel Santika Premiere Gubeng	0	106.631
			2	263	0.2223798917746947 km	Hotel ibis Surabaya City Center	0	73.941
			3	495	0.1103710522934705 km	JW Marriott Hotel Surabaya	0	107.173
			4	274	0.2470980159333894 km	Amaris Hotel	0	54.426
			5	31	0.11041815907101328 km	Varna Culture Hotel Soerabaia	0	70.293
3	Stasiun Kereta Travel Jalan Padat	1. Kepadatan Jalan 2. Lokasi Terdekat 3. Reklame Sejenis	1	223	0.34905167124557557 km	Stasiun Wonokromo	0	73.535
			2	108	0.34905933986866355 km	Stasiun Wonokromo	0	73.022
			3	667	0.35125838307837265 km	Stasiun Ngagel	0	73.941
			4	487	0.34905167124557557 km	Stasiun Wonokromo	0	49.254

Uji coba ke-	Kriteria spasial yang dipilih	Urutan Prioritas Kriteria	Rangking	ID reklame	Jarak (km)	Lokasi dekat	Jumlah Reklame	Kepadatan
4	Rumah Sakit Kesehatan Jalan Tidak Padat	1. Lokasi Terdekat 2. Kepadatan Jalan 3. Reklame Sejenis	1	46	0.2204522723862776 km	Rumah Sakit Royal Surabaya	0	17.801
			2	16	0.24816464594390705 km	Rumah Sakit Darmo Surabaya	0	37.756
			3	33	0.24816464594390705 km	Rumah Sakit Darmo Surabaya	0	21.768
			4	68	0.3133423750864284 km	Siloam Hospitals Surabaya	0	28.942
			5	35	0.31342300217801405 km	Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Soetomo	0	21.768
5	Gedung Apartemen Properti Jalan Padat	1. Lokasi Terdekat 2. Reklame Sejenis 3. Kepadatan Jalan	1	660	0.10997761553688776 km	Apartment Grand Dharmahusada Lagoon surabaya	0	64.512
			2	713	0.15654168549473035 km	Sumatra 36 Apartment	0	122.330
			3	653	0.1565430096881618 km	Trillium Residence	0	64.512
			4	215	0.1567196315521257 km	Apartemen Puncak Bukit Golf Surabaya	0	73.02.00
			5	761	0.39984315451396946 km	Sumatra 36 Apartment	0	394.885

BAB VI
PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang beberapa kesimpulan yang dihasilkan berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan.dan saran yang dapat digunakan jika penelitian ini dikembangkan.

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan implementasi dan uji coba perangkat lunak *Analysis HierarkyProsess* (AHP) pada sistem informasi geografis sebagai sistem penentuan lokasi reklame di Kota Surabaya dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode AHP berbasis spasial yang diimplementasikan dalam Tugas Akhir ini telah menghasilkan rangkingtitik-titik lokasi reklamesesuai nilai bobot yang terbesar berdasarkan kriteria dari*user*.
2. Titik lokasi reklame yang dihasilkan dalam tampilan spasial/peta.
3. Berdasarkan aplikasi yang telah dibuat telah memenuhi kriteria yang telah ditetapkan.

6.2 Saran

Berdasarkan evaluasi yang dilakukan terhadap perangkat lunak, ada beberapa saran yang perlu dipertimbangkan dalam pengembangan tugas akhir ini, antara lain sebagai berikut:

1. Data yang digunakan saat ini baru menggunakan data titik reklame tahun 2016. Jika digunakan data yang lebih lama misalkan data terbaru ditahun 2017, maka akan diperoleh titik – titik lokasi terbaru reklame yang lebih lengkap.
2. Penambahan kriteria pada sistem akan sangat bagus dilakukan karena akan menghasilkan sistem pendukung keputusan yang lebih baik lagi untuk mendapatkan solusi dari beragam kriteria.

DAFTAR PUSTAKA

[1] DETIK NEWS. 2016. Jumlah Penertiban Reklame di Surabaya Januari-Oktober Menurun. https://news.detik.com/jawatimur/3328844/jumlah-penertiban-reklame-di-surabaya-januari---oktober-menurun.
Diakses 4 Januari 2016

[2] ANTARA JATIM. 2015. Satpol PP Surabaya Tertibkan Reklame Iklan Dugem. http://www.antarajatim.com/berita/163092/satpol-pp-surabaya-tertibkan-reklame-iklan-dugem?utm_source=fly&utm_medium=related&utm_campaign=news.
Diakses 4 Januari 2016.

[3] Rahmawati, N. H., Setiyono, B. 2014. "Sistem Informasi Geografis Pengelolaan Reklame Di Surabaya". Jurusan Matematika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

[4] Narulitaa, S., Zain F, M., Alinda., Prasetyo, B., Lilik. 2016. "Geographic Information System (GIS) application on urban forest development in Bandung City". International Symposium on LAPAN-IPB Satellite for Food Security and Environmental Monitoring. LISAT-FSEM 2015

[5] Pemkot Surabaya. Peraturan Daerah Kota Surabaya No.8 Tahun 2006 Tentang Penyelenggaraan Reklame dan Pajak Reklame.

[6] Prahasta, E. 2014. Sistem Informasi Geografis: Konsep-konsep Dasar(Perspektif Geodesi & Geomatika). Edisi Revisi. Bandung: Informatika

[7] M. Amri, S. “Membangun Sistem Navigasi Di Surabaya Menggunakan Navigasi Google Map Api”. Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Surabaya.

[8] Permadi, B. 1992. AHP. Jakarta: Pusat Antar Universitas-Studi Ekonomi-Universitas Indonesia.

[9] Sirenden, B, H., and Laekha Dachi, E. 2012. “Buat Sendiri Aplikasi Petamu Menggunakan Codelgniter Dan Google Maps API”. Yogyakarta. Andi Publisher

[10] How to calculate distance using latitude and longtitude? https://stackoverflow.com/questions/21084886/how-to-calculate-distance-using-latitude-and-longtitude

BIODATA PENULIS

Bernama lengkap **Niken Ratna Wahyu Ningrum** dengan nama panggilan Niken. Lahir di Surabaya, 21 November 1994 dan tinggal di Surabaya sejak tahun 1994. Jenjang pendidikan formal yang ditempuh yaitu SDN Rungkut Kidul I (2001-2007), SMPN 6 Surabaya (2007-2010), SMAN 9 Surabaya (2010-2013).

Pada tahun 2013 penulis diterima Jurusan Matematika di ITS melalui jalur tulis untuk menempuh pendidikan S1 selama empat tahun. Di Jurusan Matematika ITS penulis mengambil bidang minat ilmu komputer (Computer Science). Penulis juga aktif berorganisasi di KM ITS, yaitu sebagai staff Departemen Pengapdian Masyarakat di Himpunan Mahasiswa Matematika ITS (Himatika ITS) (2014-2015), staff Departemen Jaringan Media di Lembaga Dakwah Jurusan Matematika "Ibnu Muqlah" (2015-2016), dan penyusun juga aktif dalam kepanitian acara tingkat Nasional yaitu Olimpiade Matematika ITS sebagai *Conseptor of Art Decoration, Documentation & Publication* di dalam kampus. Penyusun melaksanakan Kerja Praktek di PT. Megatama Innotek Nusantara.

Jika ingin memberikan saran, kritik, dan diskusi mengenai Laporan Kerja Praktik ini, bisa menghubungi melalui email nikenratnawahyuningrum@gmail.com. Semoga bermanfaat.