

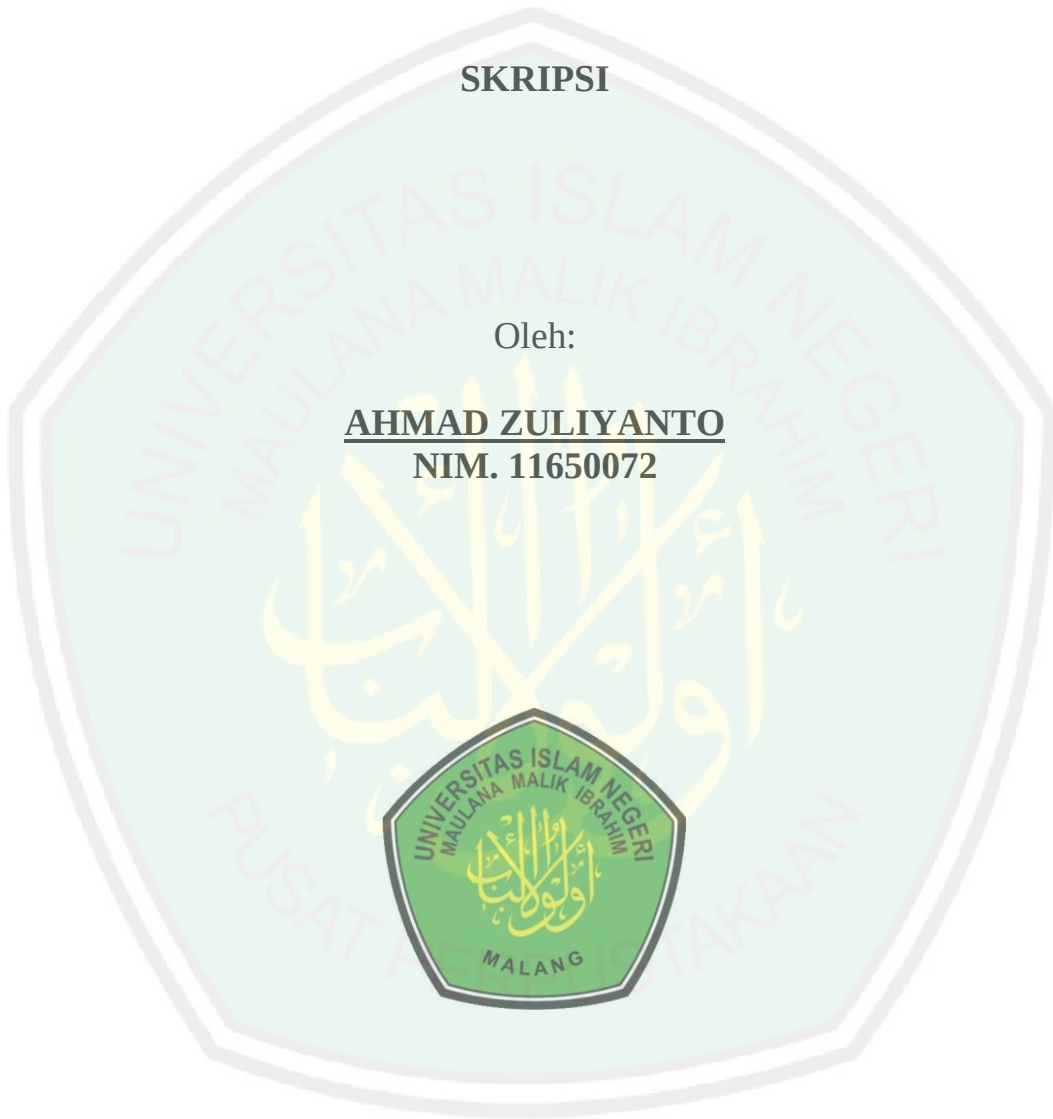
**PENATAAN LOKASI PEMAKAMAN KOTA MALANG BERBASIS
GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM MENGGUNAKAN
METODE *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* (AHP)**

SKRIPSI

Oleh:

AHMAD ZULIYANTO

NIM. 11650072



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2015**

**PENATAAN LOKASI PEMAKAMAN KOTA MALANG BERBASIS
GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM MENGGUNAKAN METODE
ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)**

SKRIPSI

**Diajukan kepada :
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

**Oleh :
AHMAD ZULIYANTO
NIM 11650072**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2015**

**PENATAAN LOKASI PEMAKAMAN KOTA MALANG BERBASIS
GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM MENGGUNAKAN METODE
ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)**

SKRIPSI

Oleh :
AHMAD ZULIYANTO
NIM. 11650072

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji :
Tanggal : 17 April 2015

Pembimbing I

Pembimbing II

Fachrul Kurniawan, M.Mt
NIP. 19771020 200912 1 001

A'la Syauqi, M.Kom
NIP. 19771201 200801 1 007

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Dr. Cahyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ahmad Zuliyanto

NIM : 11650072

Fakultas : Sains dan Teknologi

Jurusan : Teknik Informatika

Judul Skripsi : Penataan Lokasi Pemakaman Kota Malang Berbasis Geographic Information System Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Menyatakan bahwa skripsi tersebut adalah karya saya sendiri dan bukan karya orang lain, baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar, saya bersedia mendapat sanksi akademik.

Malang, 17 April 2015

Yang membuat pernyataan

Ahmad Zuliyanto
11650072

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya ini saya persembahkan untuk :

Bapak dan Ibu Tercinta

Bapak Kusyanto dan Ibu Zui'dah yang tidak pernah berhenti mendo'akan, selalu memberikan dukungan dan kasih sayang yang tidak bisa ditukar oleh apapun.

Teruntuk Abishafa Yonny tercinta yang selalu memberikan support dan dukungan yang besar sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian ini dengan lancar.

Para karyawan dan pemimpin di Pemerintahan Kota Malang, khususnya pada Dinas Kebersihan dan Petamanan bidang Pemakaman Kota Malang, yang sudah meluangkan waktunya untuk memberikan data dan informasi sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.

Sahabat -sahabat saya Wisnu, Afif, Hendra, Anggi, Ega, dan Fatiq yang selalu memberikan masukan dan bantuan sehingga penelitian ini dapat selesai tepat waktu.

Teman - teman seperjuangan Masiti, Mahendra, Ahmad dan semua yang sudah menjadi sumber jawaban dari segala ketidakbisaan saya selama di jurusan Teknik Informatika..

Semoga Allah selalu menjaga serta melindungi mereka dan semoga bisa dipertemukan kembali dalam Surga-Nya Amin

MOTTO

“ Simple Live But High Thinking ”

KATA PENGANTAR



Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas berkah dan limpahan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Penataan Lokasi Pemakaman Kota Malang Berbasis *Geographic Information System* Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan tugas akhir jurusan Teknik Informatika, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Untuk itu dengan segala kerendahan hati pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini khususnya kepada :

1. Prof. Dr. Mudjia Rahardjo, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Ibu Dr. drh. Hj. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Bapak Fachrul Kurniawan, M.MT dan Bapak A’la Syauqi, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing penulisan Skripsi yang selalu memberikan bimbingan yang sistematis, kongkret, dan progress.
4. Bapak Dr. Suhartono, M.Kom, selaku dosen wali. Terimakasih atas semua ilmu yang telah diberikan, dan terima kasih telah menjadi orang tua kedua bagi penulis selama masa perkuliahan.
5. Segenap staff pengajar Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, untuk seluruh ilmu yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
6. Bapak dan Ibu, motivator terbesar dalam hidup saya, yang tidak akan pernah berhenti mendo’akan dan menyayangi saya, atas semua pengorbanan dan kesabaran menghantar saya sampai saat ini.
7. Keluarga besar Dinas Kebersihan dan Pertamanan bidang Pemakaman Kota Malang, yang telah meluangkan waktunya untuk meluangkan waktunya bagi penulis. Terima kasih yang sedalam-dalamnya penulis ucapkan.

8. Teman-teman saya, yang selalu mendukung dan memberikan semangat dalam penyusunan tugas akhir ini, sehingga selesainya penyusunan skripsi ini. Terimakasih yang tidak terhingga saya ucapkan.
9. Kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah berkenan memberikan bantuan kepada penulis. Kiranya Allah yang akan membalas kebaikan anda semua.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena keterbatasan waktu, tenaga, pikiran, kemampuan lain yang ada pada diri penulis pada saat penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata dengan segala kerendahan hati, penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri khususnya, bagi almamater, dan bagi ilmu pengetahuan.

Malang, 16 April 2015

Penulis,

Ahmad Zuliyanto

11650072

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Penelitian	5
1.6 Metode Penelitian	6
1.7 Sistematika Penulisan	8
 BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Pemakaman	9
2.2 Kota Malang	10
2.3 Sistem	11
2.4 Informasi	12
2.5 Sistem Informasi	13
2.6 Geografi	15
2.7 Sistem Informasi Geografi	15
2.8 Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP)	18
 BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Analisis Sistem	23
3.1.1 Spesifikasi Aplikasi	23
3.1.2 Lingkungan Operasi	24
3.2 Perancangan Sistem	25
3.3 Desain Aplikasi	38
3.3.1 Perancangan Menu Aplikasi	38
3.3.2 Perancangan Basis Data	38
3.3.2.1 <i>Data Flow Diagram</i> (DFD)	39
3.3.2.2 <i>Entity Relational Diagram</i> (ERD)	42
3.3.3 Tabel Data	43
3.4 Desain Antarmuka Aplikasi	46
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Implementasi	55
4.1.1 Implementasi Antarmuka	55
4.2 Pembahasan	66
4.2.1 Form	67
4.2.2 Database	77

4.2.3 Pengujian	80
4.3 Integrasi Tema Skripsi dengan Islam	84
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	85
5.2 Saran	86
DAFTAR PUSTAKA	



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Distribusi Persentase Luas Penduduk Menurut Pulau.....	1
Tabel 2.1 Jumlah dan Pertumbuhan Penduduk	10
Tabel 2.2 Luas Wilayah dan Jumlah Penduduk	10
Tabel 3.1 Skala Prioritas.....	22
Tabel 3.2 Matrik Perbandingan Berpasangan	23
Tabel 3.3 Matrik Nilai Kriteria	23
Tabel 3.4 Matrik Penjumlahan Setiap Baris	23
Tabel 3.5 Perhitungan Rasio Konsistensi	24
Tabel 3.6 <i>Indeks Random</i> (IR)	24
Tabel 3.7 Matrik Perbandingan Berpasangan (Luas Wilayah).....	25
Tabel 3.8 Matrik Nilai Kriteria (Luas Wilayah)	25
Tabel 3.9 Matrik Penjumlahan Setiap Baris (Luas Wilayah).....	25
Tabel 3.10 Perhitungan Rasio Konsistensi (Luas Wilayah)	26
Tabel 3.11 Matrik Perbandingan Berpasangan (Kapasitas Makam)	26
Tabel 3.12 Matrik Nilai Kriteria (Kapasitas Makam)	27
Tabel 3.13 Matrik Penjumlahan Setiap Baris (Kapasitas Makam)	27
Tabel 3.14 Perhitungan Rasio Konsistensi (Kapasitas Makam)	27
Tabel 3.15 Matrik Perbandingan Berpasangan (Angka Mortalitas).....	28
Tabel 3.16 Matrik Nilai Kriteria (Angka Mortalitas)	28
Tabel 3.17 Matrik Penjumlahan Setiap Baris (Angka Mortalitas)	28
Tabel 3.18 Perhitungan Rasio Konsistensi (Angka Mortalitas)	29
Tabel 3.19 Matrik Perbandingan Berpasangan (Sistem Penataan).....	29
Tabel 3.20 Matrik Nilai Kriteria (Sistem Penataan)	30
Tabel 3.21 Matrik Penjumlahan Setiap Baris (Sistem Penataan)	30
Tabel 3.22 Perhitungan Rasio Konsistensi (Sistem Penataan)	30
Tabel 3.23 Matrik Hasil.....	31
Tabel 3.24 User	37
Tabel 3.25 Pemakaman	37
Tabel 3.26 Jumlah Jenazah.....	37
Tabel 3.27 Kecamatan	37
Tabel 3.28 Penilaian	38
Tabel 3.29 Penilaian2	38
Tabel 3.30 TPU Jason Features	38
Tabel 3.31 TPU Jason Geometry	39
Tabel 4.1 Range Warna	51
Tabel 4.2 Subkriteria TPU Gading	68
Tabel 4.3 Penilaian TPU Gading	68
Tabel 4.4 Kriteria Warna	68
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Grafik Pertumbuhan Penduduk Kota Malang.....	9
Gambar 3.1 Rancangan Sistem.....	21
Gambar 3.2 Struktur Hirarki AHP	22
Gambar 3.3 DFD Level 0 SIG Pemakaman	32
Gambar 3.4 DFD Level 1 SIG Pemakaman	33
Gambar 3.5 DFD Level 2 SIG Pemakaman	34
Gambar 3.6 DFD Level 3 SIG Pemakaman	34
Gambar 3.7 DFD Level 4 SIG Pemakaman	35
Gambar 3.8 ERD Sistem Penataan Pemakaman Kota Malang	36
Gambar 3.9 Desain Halaman Home	39
Gambar 3.10 Desain Halaman Profil	40
Gambar 3.11 Desain Halaman Lokasi Pemakaman	40
Gambar 3.12 Desain Halaman Login	41
Gambar 3.13 Desain Halaman Tabel Pemakaman	42
Gambar 3.14 Desain Menu Edit	42
Gambar 3.15 Desain Menu Detail	43
Gambar 3.16 Desain Menu Penilaian	43
Gambar 3.17 Desain Menu Tambah	44
Gambar 3.18 Desain Menu Detail Semua Data	45
Gambar 3.19 Desain Tampilan Hasil Perhitungan	45
Gambar 3.20 Desain Halaman Tentang	46
Gambar 4.1 Halaman Utama User	48
Gambar 4.2 Halaman Utama Admin	48
Gambar 4.3 Halaman Login	49
Gambar 4.4 Halaman Profil	50
Gambar 4.5 Halaman Lokasi Pemakaman	50
Gambar 4.6 Halaman Tabel Hasil Perhitungan	52
Gambar 4.7 Detail Penilaian	53
Gambar 4.8 Halaman Tabel Pemakaman	54
Gambar 4.9 Halaman Tabel Jumlah Jenazah	54
Gambar 4.10 Halaman Tabel Kecamatan	55
Gambar 4.11 Halaman Tentang	55
Gambar 4.12 Form Login	56
Gambar 4.13 Form Tambah Data Baru	57
Gambar 4.14 Form Edit Data	60
Gambar 4.15 Form Input Data Penilaian	61
Gambar 4.16 Form Input Data Penilaian 2	63
Gambar 4.17 Tabel Keseluruhan	65
Gambar 4.18 Tabel Pemakaman	65
Gambar 4.19 Tabel Jumlah Jenazah	65
Gambar 4.20 Tabel Kecamatan	66
Gambar 4.21 Tabel User	66
Gambar 4.21 Tabel Penilaian	66
Gambar 4.23 Tabel Penilaian2	66

Gambar 4.24 Tabel JSON Features	67
Gambar 4.25 Tabel JSON Geometry	67



مستخلص البحث

ز لينط , احمد . ترتيب جنازة مالانج الموقع القائم على نظام المعلومات الجغرافية الطريقة عن طريق أسلوب التحليل الهرمي . البحث الجامعي بجامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية بمالانك، كلية العلوم والتكنولوجيا شعبة الإعلام . المشرف: فهرل كرنئيوان الماجستر، اعلا شوقي الماجستر

الكلمات الأساسية: جنازة، نظام المعلومات الجغرافية، أسلوب التحليل الهرمي

ويبلغ عدد سكان اندونيسيا تتزايد تدريجيا، ولكن ليس هو الدافع وراء ذلك من خلال إضافة منطقة الموقع. نظرا لعدد متزايد من الناس في منطقة تسمح عدد الوفيات المتزايدة. هذا يتسبب في حاجة لدفنها الأراضي في من هذه الدراسة هو توفير المعلومات / البيانات كثافة جنازة باستخدام نظام المعلومات . المنطقة من القبر في نظام المعلومات الجغرافية الجغرافية وإنشاء نظام للصنع القرار للمساعدة في توسيع هو أسلوب يستخدم لصنع القرار. على نحو AHP باستخدام برنامج مكافحة الجوع. حيث طريقة فعال لهذه المشكلة من خلال تبسيط وتسريع عملية صنع القرار من أجل حل هذه المشاكل ترتيب هرمي، لإعطاء قيمة عددية على حكم ذاتي حول أهمية كل متغير وتوليف اعتبارات مختلفة يجب أن تعيين المتغيرات التي لها أولوية قصوى وتعمل للتأثير على نتيجة الوضع و. وقال جنازة الصلبة جنازة لديها أعلى قيمة وزن خمسة معايير التقييم: (1) منطقة المقابر، (2) مقبرة القدرات، (3) أرقام الوفيات، و (4) نظام التخطيط جنازة

ABSTRACT

Zuliyanto, Ahmad. 2015. Funeral arrangement Malang Location-Based Geographic Information System using Analytical Hierarchy Process (AHP). Thesis. Department of Informatics, Faculty of Science and Technology, State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Advisors : Fachrul Kurniawan, M.MT, A'la Syauqi, M.Kom

Keyword : *Funeral, Geogrphic Information System, Analytical Hierarchy Process*

The population of Indonesia progressively is increasing, but it is not driven by the addition of the location area. Because the increasing number of people in an area allowing the number of deaths increased. This causes needs for land burial in the area also increasing. The purpose of this study is to provide information / data density funeral using Geographic Information System and establish a system of decision-making to help determining expansion of the tomb in a Geographic Information System using AHP. Where the AHP method is a method that is used for decision making on the issue effectively by simplifying and accelerating the decision-making process to solve these problems a hierarchical arrangement, to give a numerical value on a subjective judgment about the importance of each variable and synthesize various considerations have to set the variables which have the highest priority and act to influence the outcome of the situation. The said solid funeral is a funeral that has the highest weight value of five assessment criteria: (1) Wide of Area, (2) The Capacity of Funeral, (3) Mortality Number, and (4) Funeral Planning System.

ABSTRAK

Zuliyanto, Ahmad. 2015. Penataan Lokasi Pemakaman Kota Malang Berbasis *Geographic Information System* Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Skripsi. Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing : Fachrul Kurniawan, M.MT, A'la Syauqi, M.Kom

Kata Kunci : Pemakaman, *Geographic Information System*, *Analytical Hierarchy Process*.

Jumlah penduduk Indonesia semakin lama semakin bertambah, namun hal tersebut tidak didorong dengan adanya penambahan area lokasi. Karena meningkatnya jumlah penduduk disuatu daerah memungkinkan jumlah kematian meningkat. Hal tersebut menyebabkan kebutuhan akan lahan pemakaman pada daerah tersebut meningkat pula. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi / data kepadatan pemakaman menggunakan Sistem Informasi Geografis serta membangun sistem pengambilan keputusan untuk membantu penentuan perluasan makam di dalam sebuah Sistem Informasi Geografis menggunakan metode AHP. Dimana metode AHP adalah sebuah metode yang digunakan untuk pengambilan keputusan dengan efektif atas persoalan dengan menyederhanakan dan mempercepat proses pengambilan keputusan dengan memecahkan persoalan tersebut suatu susunan hirarki, memberi nilai numerik pada pertimbangan subjektif tentang pentingnya tiap variabel dan mensintesis berbagai pertimbangan ini untuk menetapkan variabel yang mana memiliki prioritas paling tinggi dan bertindak untuk mempengaruhi hasil pada situasi tersebut. Pemakaman yang dikatakan padat merupakan pemakaman yang memilki bobot nilai tertinggi dari 5 kriteria penilaian : (1) Luas Wilayah Pemakaman, (2) Kapasitas Pemakaman, (3) Angka Mortalitas, dan (4) Sistem Penataan Pemakaman.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jumlah penduduk Indonesia semakin lama semakin bertambah, namun hal tersebut tidak didorong dengan adanya penambahan area lokasi. Menurut survey yang telah dilakukan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia untuk tahun 2010 jumlah penduduk Indonesia adalah 237.641.326 jiwa dan pada tahun 2014 jumlah penduduk sejumlah 244.814.934 jiwa. Pertambahan jumlah penduduk tersebut berbeda untuk setiap wilayahnya.

Tabel 1.1 Distribusi Persentase Luas dan Penduduk menurut Pulau

Pulau	Luas Wilayah Area (%)	Penduduk / Population (%)								
		1930	1961	1971	1980	1985	1990	1995	2000	2005
1. Jawa dan Madura	6.9	68.7	65.0	63.8	61.9	60.9	60.0	58.9	59.1	58.8
2. Sumatera	24.7	13.5	16.2	17.5	19.0	19.9	20.3	21.0	20.7	21.0
3. Kalimantan	28.1	3.6	4.2	4.4	4.5	4.7	5.1	5.5	5.5	5.5
4. Sulawesi	9.9	6.9	7.3	7.1	7.1	7.0	7.0	7.3	7.3	7.2
5. Pulau lainnya	30.4	7.3	7.3	7.2	7.5	7.5	7.6	7.3	7.4	7.5
6. Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Menurut data dari (Statistik, 2005) dapat dilihat kepadatan penduduk dari setiap pulau di Indonesia. Tingkat kepadatan tertinggi berada pada pulau Jawa dan Madura. Dengan melihat data tersebut dapat diketahui bahwa penduduk Indonesia selalu bertambah sehingga meningkatkan kebutuhan lahan yang digunakan untuk pemukiman. Pertumbuhan penduduk di kota-kota besar seperti Jakarta, Surabaya,

Malang sangat meningkat pesat sehingga kebutuhan akan lahan pemukiman meningkat pula. Karena meningkatnya jumlah penduduk disuatu daerah memungkinkan jumlah kematian meningkat. Hal tersebut menyebabkan kebutuhan akan lahan pemakaman pada daerah tersebut meningkat pula.

(Soepomo, 2014) menjelaskan bahwa luas pemakaman yang tersedia di kota Malang untuk tahun 2013 seluas 460,396 m². Mengingat jumlah penduduk kota Malang yang semakin bertambah untuk setiap tahunnya, angka tersebut dapat dikatakan kurang. Sehingga dibutuhkan lokasi pemakaman baru yang digunakan untuk mengatasi jumlah penduduk yang meningkat.

(Parlin, 2014) menjelaskan bahwa sistem pemakaman kota malang yang ada sekarang masih manual. Keluarga yang ingin memakamkan jenazah keluarganya datang langsung Tempat Pemakaman Umum (TPU) untuk memesan makam, dan petugas makam akan mencatat dan mencari lokasi yang kosong untuk jenazah tersebut. Untuk perhitungan jumlah jenazah juga masih dilakukan secara manual tertulis dan hanya petugas TPU dan bidang pemakaman yang mengetahui jumlah jenazah yang ada dimakam tersebut, sehingga masyarakat akan kebingungan apakah TPU yang dituju masih memiliki lokasi yang kosong apa tidak untuk jenazah keluarga mereka.

Tata letak pemakaman pada setiap wilayah berbeda untuk setiap pemakaman, menyesuaikan dengan luas lokasi yang tersedia pada area atau wilayah itu sendiri. Kadang juga terjadi adanya overload yaitu keadaan dimana jumlah jenazah yang dimakamkan melebihi luas wilayah. Ketika keadaan overload itu terjadi maka petugas TPU akan melakukan penumpukan jenazah lama dengan jenazah baru.

Namun untuk TPU yang sudah mengalami overload berkepanjangan, perlu kiranya untuk pengadaan lokasi pemakaman baru.

Keadaan overload itu sendiri dapat ditentukan ketika area lokasi pemakaman sudah terisi penuh. Sehingga dibutuhkan suatu sistem yang mengatur agar dapat mengetahui secara komputasi berapa jumlah jenazah yang dapat ditampung dalam area pemakaman tersebut, dan dapat memberikan saran untuk pengadaan lokasi pemakaman baru ketika proses overload terjadi secara berulang untuk setiap tahunnya. Sistem ini bertujuan untuk memberikan kemudahan kepada bidang pemakaman dalam hal pengolahan data serta penyampaian informasi seputar pemakaman kepada masyarakat.

Penelitian ini mengajukan salah satu alternatif solusi melalui sistem informasi geografis. Sistem informasi geografis tersebut akan dirancang untuk dapat menampilkan lokasi pemakaman serta kepadatan untuk setiap pemakaman sehingga dapat digunakan untuk mengawasi kepadatan pemakaman yang digunakan untuk pengadaan lokasi makam yang baru. Sistem ini juga dapat digunakan sebagai pendukung untuk melakukan pengambilan keputusan pemakaman mana yang sudah penuh dan membutuhkan perluasan. Keputusan yang dihasilkan berdasarkan analisa kriteria atau syarat peraturan pemerintah. Sistem yang akan dibangun berbasis web sehingga distribusi informasi pemakaman dapat diketahui oleh masyarakat umum. Sistem ini dapat digunakan oleh dinas Kebersihan dan Pertamanan bidang Pemakaman sebagai penyebaran informasi seputar pemakaman kepada masyarakat umum. Dalam sistem ini digunakan Metode AHP

(*Analytical Hierarchy Process*) untuk perhitungan penentuan pemakaman yang memiliki tingkat kepadatan yang tinggi dan membutuhkan perluasan.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dipaparkan, muncul dua masalah dalam penelitian ini, adalah:

1. Bagaimana cara memberikan informasi / data kepadatan pemakaman menggunakan Sistem Informasi Geografis?
2. Bagaimana membangun sistem pengambilan keputusan untuk membantu penentuan perluasan makam di dalam sebuah Sistem Informasi Geografis menggunakan metode AHP?

1.3 Tujuan Penelitian

Dari dua permasalahan yang ada, penulis dapat menarik beberapa tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk memberikan informasi / data kepadatan pemakaman menggunakan Sistem Informasi Geografis.
2. Untuk membangun sistem pengambilan keputusan untuk membantu penentuan perluasan makam di dalam sebuah Sistem Informasi Geografis menggunakan metode AHP.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Dapat membantu Dinas Kebersihan dan Pertamanan bidang Pemakaman dalam mengelola data dan informasi seputar pemakaman.
2. Membantu masyarakat umum mengetahui informasi pemakaman.
3. Membantu penentuan lokasi pemakaman baru.

1.5 Batasan Penelitian

Untuk menghindari meluasnya permasalahan dan juga pembahasan mengenai sistem, maka dalam pembuatan tugas akhir ini penulis memberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Sistem mengumpulkan data dari Dinas kebersihan dan pertamanan bidang Pemakaman.
2. Sistem ini berbasis web dan menggunakan bahasa pemrograman html, dan php.
3. Sistem ini menggunakan mySQL server
4. Sistem ini dirancang untuk menampilkan denah makam dari google map.
5. Sistem ini hanya memberikan keputusan pemakaman yang membutuhkan perluasan.

1.6 Metode Penelitian

Penyusunan laporan ini dilakukan dengan beberapa metode yaitu :

1. Persiapan

Yang tergolong dalam persiapan ini adalah hal pertama yang dilakukan dalam penelitian ini. Diawali dengan penyusunan laporan, kemudian mengurus surat-surat perizinan untuk keperluan penelitian.

2. Pengumpulan Data

Dalam kegiatan pengumpulan data meliputi kegiatan-kegiatan sebagai berikut :

- a. Melakukan *interview* dengan pihak-pihak yang terkait dalam penelitian guna mencari data pendukung.
- b. *Survey* lokasi untuk penyesuaian denah lokasi yang akan dibuat dengan aslinya serta melihat kondisi lokasi pada saat itu.
- c. Konsultasi dengan dosen pembimbing dan pihak lain yang menguasai dan dapat membantu tentang permasalahan dalam tugas akhir yang penulis kerjakan.
- d. Studi Literatur untuk mendapatkan literatur yang berkaitan dengan masalah sistem informasi geografis dan sistem pendukung keputusan menggunakan metode AHP berupa buku, artikel maupun jurnal ilmiah.

3. Analisis Data

Menganalisa data yang sudah diperoleh dari hasil *interview*, *survey* serta hasil studi literatur.

4. Perancangan Sistem

Setelah data terkumpul dan dianalisis, tahap selanjutnya adalah melakukan perancangan sistem yang terdiri dari perancangan database dan perancangan tampilan aplikasi (*interface*).

5. Evaluasi Sistem

Sebelum melangkah ke proses pembuatan aplikasi, rancangan sistem yang telah disusun terlebih dahulu dievaluasi guna mengetahui kekurangan-kekurangan sementara dari sistem tersebut.

6. Pembuatan Aplikasi

Dalam proses ini dilakukan pembuatan tampilan sistem, pembuatan basis data, dan penyusunan source code program.

7. Pengujian Sistem

Setelah sistem telah dibuat menuju tahap selanjutnya yaitu pengujian dimana sistem akan diuji dengan memasukkan data yang sudah diperoleh. Jika masih terjadi kesalahan maka akan diperiksa kembali mulai dari perancangan sistem sampai didapat hasil yang maksimal.

8. Dokumentasi dan Penyusunan Laporan

Setelah dilakukan pengujian sistem, tahap selanjutnya dalam pembuatan tugas akhir ini adalah penyusunan laporan penelitian, selain sebagai dokumentasi, juga sebagai pelaporan kegiatan yang dikerjakan selama penelitian.

1.7 Sistematika Penulisan

BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan metodologi penelitian tugas akhir ini.

BAB II Kajian Pustaka

Bab ini menjelaskan konsep dan teori dasar yang mendukung penulisan tugas akhir.

BAB III Analisis dan Perancangan Aplikasi

Bab ini menjelaskan mengenai analisis dan perancangan Penataan Lokasi Pemakaman Kota Malang Berbasis Geographic Information System Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) secara terperinci dan keseluruhan.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisi pengujian terhadap hasil pengujian dari aplikasi yang telah dibangun.

BAB V Penutup

Bab ini berisi kesimpulan dan saran terhadap seluruh kegiatan tugas akhir yang telah dilakukan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

1.1 Pemakaman

Makam menurut kamus besar bahasa indonesia yaitu tempat untuk memakamkan jenazah atau lubang dalam tanah yang digunakan sebagai tempat untuk menyimpan atau menguburkan orang yang telah meninggal.

Dengan demikian pengertian makam menurut Islam dan pengertian luasnya, makam merupakan tempat peristirahatan bagi orang yang telah meninggal sampai ia nanti akan dibangkitkan kembali. Dibangkitkan untuk menghadap pengadilan Allah dalam menimbang setiap amalan yang telah dilakukan semasa hidupnya di dunia, baik itu amal baik maupun amal buruk.

Hal yang menyangkut dengan makam atau kuburan adalah berziarah. Pada awalnya ziarah kubur dilarang oleh Rasulullah. Namun, kemudian Rasulullah mengingatkan kita akan kematian, sehingga kita menyadari bahwa hidup di dunia ini tidak kekal abadi. Namun akan ada akhirnya, sehingga kita dapat mengambil hikmahnya untuk hidup dengan benar dan menjalani kewajiban kita untuk beribadah kepada Allah. Seperti dalam firman Allah pada ayat

إِنَّكَ مَيِّتٌ وَإِنَّهُمْ مَّيِّتُونَ ﴿٣٠﴾

Sesungguhnya kamu akan mati dan Sesungguhnya mereka akan mati (pula). (Az – Zumar:30)

كُلُّ نَفْسٍ ذَائِقَةُ الْمَوْتِ وَإِنَّمَا تُوَفَّقُونَ أُجُورَكُمْ يَوْمَ الْقِيَمَةِ فَمَنْ زُحِرَ عَنْ

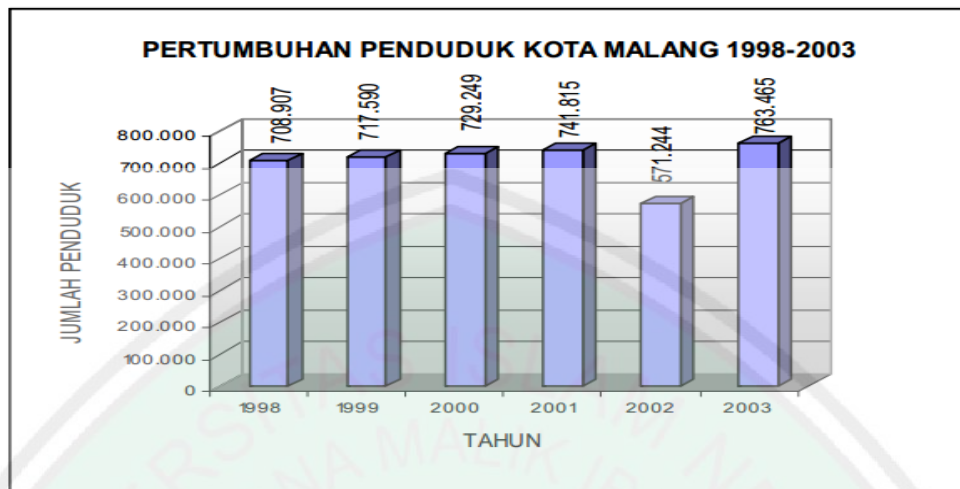
النَّارِ وَأُدْخِلَ الْجَنَّةَ فَقَدْ فَازَ وَمَا الْحَيَاةُ الدُّنْيَا إِلَّا مَتَاعُ الْغُرُورِ ﴿١٨٥﴾

Tiap-tiap yang berjiwa akan merasakan mati. dan Sesungguhnya pada hari kiamat sajalah disempurnakan pahalamu. Barangsiapa dijauhkan dari neraka dan dimasukkan ke dalam syurga, Maka sungguh ia telah beruntung. kehidupan dunia itu tidak lain hanyalah kesenangan yang memperdayakan. (Ali – Imron : 185)

1.2 Kota Malang

Kota Malang merupakan salah satu daerah otonom dan merupakan kota besar kedua di Jawa Timur setelah Kota Surabaya. Sebagai kota besar, Malang tidak lepas dari permasalahan sosial dan lingkungan yang semakin buruk kualitasnya. Kota yang pernah dianggap mempunyai tata kota yang terbaik di antara kota-kota Hindia Belanda ini, kini banyak dikeluhkan warganya seperti kemacetan dan kesemrawutan lalu lintas, suhu udara yang mulai panas, sampah yang berserakan atau harus merelokasi pedagang kaki lima yang memenuhi alun-alun kota.

(Dispendukcapil, 2003) Secara geografis wilayah Kota Malang berada antara 07°46'48" - 08°46'42" Lintang Selatan dan 112°31'42" - 112°48'48" Bujur Timur, dengan luas wilayah 110,06 km². Kota Malang terdiri dari 5 Kecamatan yaitu Kedungkandang, Klojen, Blimbing, Lowokwaru, dan Sukun serta 57 kelurahan.



Gambar 2.1 Grafik Pertumbuhan Penduduk Kota Malang

Dalam kurun waktu 6 tahun dari tahun 1998 sampai tahun 2003, jumlah penduduk Kota Surakarta tidak mengalami kenaikan yang cukup nyata. Pada tahun 1998, penduduk Kota Malang berjumlah 708.907 jiwa, dan menjadi 763.465 jiwa pada akhir tahun 2003. Pertumbuhan penduduk rata-rata adalah 0,17%. Pertumbuhan tertinggi terjadi pada tahun 2003, yaitu sebesar 0,33%, sedangkan pertumbuhan terendah sebesar 0,01% terjadi pada tahun 2002. Jumlah penduduk Kota Malang tahun 1998 sampai dengan tahun 2002 dapat dilihat pada grafik di atas. Dan untuk lebih jelasnya tentang pertumbuhan penduduk tiap kecamatan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2.1 Jumlah dan Pertumbuhan Penduduk

Kecamatan	Tahun					
	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Blimbing	153.785	155.315	158.063	160.625	162.677	163.492
Lowokwaru	142.929	145.514	148.283	151.357	45.210	156.300
Klojen	120.429	119.771	119.592	119.743	128.520	125.701
Sukun	155.801	158.684	161.906	165.153	168.871	169.089
Kedungkandang	135.963	138.306	141.405	144.937	65.966	148.883
Jumlah	708.907	717.590	729.249	741.815	571.244	763.465

Seperti kondisi kota pada umumnya, bahwa hunian terpadat berada di pusat kota yaitu di Kecamatan Klojen memiliki hunian terpadat dengan tingkat kepadatan penduduk mencapai 13.867 jiwa per km persegi. Sedangkan tingkat kepadatan penduduk terendah berada di wilayah Kecamatan Kedungkandang dengan tingkat kepadatan penduduk sebesar 3.459 jiwa per km persegi.

Tabel 2.2 Luas Wilayah dan Jumlah Penduduk

No	Kecamatan	Luas (Km ²)	Penduduk	
			Jumlah	Kepadatan
1	Kedungkandang	36,89	149.853	3.767
2	Klojen	8,83	117.308	13.307
3	Blimbing	17,77	156.361	8.923
4	Lowokwaru	22,60	166.395	7.459
5	Sukun	20,97	161.750	7.730
	Total	110,06	772.642	6.878

1.3 Sistem

Menurut (Hartono, 2000), Sistem adalah sekumpulan elemen yang salingterkait atau terpdu yang dimaksudkan untuk mencapai suatu kesatuan yang terdiri dari dua atau lebih komponen atau subsistem yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan.

Suatu sistem mempunyai karakteristik atau sifat-sifat tertentu, yaitu mempunyai komponen-komponen (component), batas sistem (boundary), lingkungan luar sistem (environments), penghubung (interface), masukan (input), keluaran (output), pengola (process) dan sasaran (objectives) atau tujuan (goal), (Hartono, 1999)

Sebuah sistem terdiri dari berbagai unsur yang saling melengkapi dalam mencapai tujuan atau sasaran. Unsur-unsur yang saling melengkapi tersebut

terdapat di dalam sistem yang disebut dengan nama subsistem. Subsistem-subsistem tersebut harus selalu berhubungan dan berinteraksi melalui komunikasi yang relevan sehingga sistem dapat bekerja secara efektif dan efisien.

1.4 Informasi

Informasi adalah suatu data yang telah diproses sehingga dapat mengurangi ketidakjelasan tentang keadaan atau suatu kejadian. Sedangkan kata data itu sendiri adalah fakta atau kenyataan yang sebenarnya. Informasi juga dapat didefinisikan sebagai hasil dari pengolahan data dalam suatu bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi penerimanya yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian (event) yang nyata (fact) yang digunakan untuk pengambilan keputusan. (Hartono, 1999)

1.5 Sistem Informasi

Sistem informasi dapat didefinisikan sebagai suatu sistem di dalam suatu organisasi yang merupakan kombinasi dari orang-orang, fasilitas, teknologi, media, prosedur-prosedur dan pengendalian yang di tujukan untuk mendapatkan jalur komunikasi penting, memproses tipe transaksi rutin tertentu, memberi sinyal kepada manajemen dan yang lainnya terhadap kejadian-kejadian internal dan eksternal yang penting dan menyediakan suatu dasar informasi untuk pengambilan keputusan yang cerdas. (Hartono, 2000).

Klasifikasi pengelompokkan sistem informasi menurut (Kadir, 2003) berdasarkan pada :

1. Sistem Informasi Menurut Level Organisasi : sistem informasi departemen, sistem informasi perusahaan, dan sistem informasi antar organisasi.
2. Sistem Informasi Fungsional : sistem informasi akuntansi, sistem informasi keuangan, sistem informasi manufaktur, sistem informasi pemasaran, dan sistem informasi sumber daya manusia.
3. Sistem Informasi Berdasarkan Dukungan Yang Tersedia : sistem pemrosesan transaksi (TPS), sistem informasi manajemen (MIS), sistem perkantoran (OAS), sistem pendukung keputusan (DSS), sistem informasi eksekutif (EIS), sistem pendukung kelompok (GSS), dan sistem pendukung cerdas (ESS).
4. Sistem Informasi Menurut Aktivitas Manajemen : sistem informasi pengetahuan, sistem informasi operasional, sistem informasi manajerial, dan sistem informasi strategis.
5. Sistem Informasi Menurut Arsitektur Sistem : Sistem berbasis mainframe, sistem komputer probadi (PC) tunggal, dan sistem komputasi jaringan.
6. Sistem Informasi Geografi
7. Sistem ERP (Enterprise Resource Planning).

Menurut (Gordon, 1995), Dalam lingkup sistem informasi, informasi memiliki ciri-ciri seperti yang dijelaskan di bawah ini :

1. Benar atau salah, ini dapat berhubungan dengan realitas atau tidak. Bila penerima informasi yang salah mempercayainya, akibatnya sama seperti yang benar.

2. Baru. Informasi dapat sama sekali baru dan segar bagi penerimanya.
3. Tambahan. Informasi dapat memperbaharui atau memberikan tambahan baru pada informasi yang telah ada.
4. Korektif. Informasi data menjadi suatu korektif atas salah satu informasi sebelumnya.
5. Penegas. Informasi dapat mempertegas informasi yang telah ada. Ini masih berguna karena meningkatkan persepsi penerimanya atas kebenaran informasi tersebut.

1.6 Geografi

Istilah ini digunakan karena GIS dibangun berdasarkan pada ‘geografi’ atau spasial’. Object ini mengarah pada spesifikasi lokasi dalam suatu space. Objek bisa berupa fisik, budaya, atau ekonomi alamiah. Penampakan tersebut ditampilkan pada suatu peta untuk memberikan gambaran yang representatif dari spasial suatu objek sesuai dengan 10 kenyataannya di bumi. Simbol, warna dan gaya garis digunakan untuk mewakili setiap spasial yang berbeda pada peta dua dimensi

1.7 Sistem Informasi Geografis

Menurut (Riyanto & Putra, 2009) SIG adalah sistem informasi yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisa dan menghasilkan data bereferensi geografis atau data spasial. Komponen SIG terdiri atas perangkat keras (hardware), perangkat lunak

(software), data geospasial dan pengguna. Sedangkan menurut (Turban, 2009) Sistem informasi geografis adalah suatu sistem berbasis komputer untuk menangkap, menyimpan, mengecek, mengintegrasikan, memanipulasi, dan mendisplay data dengan peta digital

Data yang diolah pada SIG adalah data geospasial (data spasial dan non spasial). 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. Dengan menggunakan SIG, didapat keuntungan berikut (Riyanto & Putra, 2009):

- a. Penanganan data geospasial menjadi lebih baik
- b. Merubah dan memperbarui data menjadi lebih mudah
- c. Data geospasial lebih mudah dianalisis dan direpresentasikan
- d. informasi lebih mudah dicari
- e. Menjadi produk bernilai tambah
- f. Data geospasial dapat dipertukarkan
- g. Penghematan waktu dan biaya
- h. Keputusan yang akan diambil menjadi lebih baik

Dalam beberapa penelitian yang telah dilakukan, juga terdapat banyak keuntungan dalam penggunaan Sistem Informasi Geografis ini. Salah satunya adalah penelitian yang telah dilakukan oleh (Hamidi, 2009) yang membangun sebuah sistem yang bertujuan untuk membantu mengumpulkan data, menyimpan data serta menganalisis objek beserta data geografis yang bersifat penting dan kritis

untuk dianalisis yang berhubungan dengan penyebaran dana bantuan operasional sekolah (BOS). Diharapkan dengan adanya aplikasi ini dapat mengontrol dan mengimbangkan penyebaran dana BOS yang diberikan oleh pemerintah .

Penelitian serupa juga dilakukan oleh (Fitria, 2011) yang meneliti tentang persebaran Lokasi Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU). Penelitian ini bertujuan untuk membantu mengambil keputusan dan mempermudah calon atau pengusaha SPBU mendapatkan informasi agar dapat mendirikan SPBU di lokasi yang strategis dan memenuhi kriteria yang digunakan.

(Iskandar, 2012) juga telah melakukan penelitian menggunakan Sistem Informasi Geografis yang digunakan untuk pemetaan daerah rawan gempa tektonik di daerah Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi geografis kepada masyarakat luas tentang daerah rawan gempa yang dibagi dalam tiga zona yaitu zona merah, zona kuning, dan zona hijau. Selain itu penelitian ini juga bertujuan untuk membantu mencari rute terpendek yang bisa dilewati untuk evakuasi korban gempa.

Penelitian menggunakan sistem informasi geografis yang lain juga telah dilakukan oleh (Vandha Pradwiyasma Widartha, 2013) Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah sistem yang digunakan untuk perencanaan penempatan toko modern di kota Jember. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan perencanaan dan informasi mengenai penempatan toko modern di kota Jember sehingga dapat membantu kinerja Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Jember untuk menentukan lokasi toko modern di kota Jember.

Penelitian ini menggunakan AHP sebagai metode yang digunakan untuk mengambil keputusan.

4.1 Metode *Analytical Hierarchy Process*

Menurut (Saaty, 1993), hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis.

Pada dasarnya AHP adalah suatu teori umum tentang pengukuran yang digunakan untuk menemukan skala rasio, baik dari perbandingan berpasangan yang diskrit maupun kontinu. Perbandingan ini dapat diambil dari ukuran aktual atau skala besar yang mencerminkan kekuatan perasaan dan preferensi relative. Metode ini adalah sebuah kerangka untuk mengambil keputusan dengan efektif atas persoalan dengan menyederhanakan dan mempercepat proses pengambilan keputusan dengan memecahkan persoalan tersebut kedalam bagian-bagiannya, menata bagian atau variabel ini dalam suatu susunan hirarki, memberi nilai numerik pada pertimbangan subjektif tentang pentingnya tiap variabel dan mensintesis berbagai pertimbangan ini untuk menetapkan variabel yang mana memiliki prioritas paling tinggi dan bertindak untuk mempengaruhi hasil pada situasi tersebut.

Dalam metode AHP dilakukan langkah-langkah sebagai berikut (Suryadi, 2003) :

a. *Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.*

Dalam tahap ini kita berusaha menentukan masalah yang akan kita pecahkan secara jelas, detail dan mudah dipahami. Dari masalah yang ada kita coba tentukan solusi yang mungkin cocok bagi masalah tersebut. Solusi dari masalah mungkin berjumlah lebih dari satu. Solusi tersebut nantinya kita kembangkan lebih lanjut dalam tahap berikutnya.

b. *Membuat struktur hierarki yang diawali dengan tujuan utama.*

Setelah menyusun tujuan utama sebagai level teratas akan disusun level hirarki yang berada di bawahnya yaitu kriteria-kriteria yang cocok untuk mempertimbangkan atau menilai alternatif yang kita berikan dan menentukan alternatif tersebut. Tiap kriteria mempunyai intensitas yang berbeda-beda. Hirarki dilanjutkan dengan subkriteria (jika mungkin diperlukan).

c. *Membuat matrik perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya.*

Matriks yang digunakan bersifat sederhana, memiliki kedudukan kuat untuk kerangka konsistensi, mendapatkan informasi lain yang mungkin dibutuhkan dengan semua perbandingan yang mungkin dan mampu menganalisis kepekaan prioritas secara keseluruhan untuk perubahan pertimbangan. Pendekatan dengan matriks mencerminkan aspek ganda

dalam prioritas yaitu mendominasi dan didominasi. Perbandingan dilakukan berdasarkan judgment dari pengambil keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya. Untuk memulai proses perbandingan berpasangan dipilih sebuah kriteria dari level paling atas hirarki misalnya K dan kemudian dari level di bawahnya diambil elemen yang akan dibandingkan misalnya E1,E2,E3,E4,E5.

- d. *Melakukan Mendefinisikan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh jumlah penilaian seluruhnya sebanyak $n \times [(n-1)/2]$ buah, dengan n adalah banyaknya elemen yang dibandingkan.*

Hasil perbandingan dari masing-masing elemen akan berupa angka dari 1 sampai 9 yang menunjukkan perbandingan tingkat kepentingan suatu elemen. Apabila suatu elemen dalam matriks dibandingkan dengan dirinya sendiri maka hasil perbandingan diberi nilai 1. Skala 9 telah terbukti dapat diterima dan bisa membedakan intensitas antar elemen. Hasil perbandingan tersebut diisikan pada sel yang bersesuaian dengan elemen yang dibandingkan. Skala perbandingan perbandingan berpasangan dan maknanya yang diperkenalkan oleh Saaty bisa dilihat di bawah.

Intensitas Kepentingan

1 = Kedua elemen sama pentingnya, Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar.

3 = Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya, Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya

5 = Elemen yang satu lebih penting daripada yang lainnya, Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya

7 = Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya, Satu elemen yang kuat disokong dan dominan terlihat dalam praktek.

9 = Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya, Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan.

2,4,6,8 = Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan, Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi di antara 2 pilihan

Kebalikan = Jika untuk aktivitas i mendapat satu angka dibanding dengan aktivitas j , maka j mempunyai nilai kebalikannya dibanding dengan i

e. Menghitung nilai eigen dan menguji konsistensinya.

Jika tidak konsisten maka pengambilan data diulangi.

f. Mengulangi langkah 3,4, dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.

g. Menghitung vektor eigen dari setiap matriks perbandingan berpasangan.

Yang merupakan bobot setiap elemen untuk penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hirarki terendah sampai mencapai tujuan. Penghitungan dilakukan lewat cara menjumlahkan nilai setiap kolom dari matriks, membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks, dan menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan rata-rata.

h. *Memeriksa konsistensi hirarki.*

Konsistensi yang diharapkan adalah yang mendekati sempurna agar menghasilkan keputusan yang mendekati valid. Walaupun sulit untuk mencapai yang sempurna, rasio konsistensi diharapkan kurang dari atau sama dengan 10 %

BAB III

METODE PENELITIAN

1.1 Analisis Sistem

Tahap analisis diperlukan sebagai dasar bagi tahapan perancangan sistem. Analisis sistem bertujuan untuk melakukan identifikasi persoalan-persoalan yang muncul dalam pembuatan sistem, hal ini dilakukan agar saat proses perancangan aplikasi tidak terjadi kesalahan-kesalahan yang berarti sehingga sistem dapat berjalan dengan baik dan selesai tepat waktu yang telah ditentukan. Karena itulah tahap analisis sistem merupakan tahap yang sangat penting. Dalam analisis sistem ini, sistem yang akan dianalisis meliputi, spesifikasi aplikasi, dan lingkungan operasi.

1.1.1 Spesifikasi Aplikasi

Aplikasi Penataan Lokasi Pemakaman Kota Malang Berbasis Geographic Information System Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) ini akan memiliki kemampuan sebagai berikut :

1. Memberikan informasi data pemakaman kota malang secara terperinci .
2. Memberikan informasi lokasi pemakaman kota Malang yang dinaungi oleh Dinas Kebersihan dan Pertamanan bidang Pemakaman.
3. Membantu dalam menentukan perluasan pemakaman kota malang.
4. Membantu dalam memasukan data dan mengolah data seputar pemakaman tiap tahun.

Aplikasi yang dibangun ini ditujukan untuk digunakan oleh semua pihak masyarakat yang ingin memperoleh informasi seputar pemakaman umum kota Malang. Khususnya, program ini ditujukan kepada pihak Dinas Kebersihan dan Pertamanan (DKP) bidang Pemakaman Kota Malang untuk mengelola data pemakaman umum di Malang secara komputasi sehingga data dapat tersimpan secara rapi, aman dan dapat diakses dimana saja. Program ini juga membantu DKP bidang Pemakaman Kota Malang dalam menentukan pemakaman yang membutuhkan perluasan.

1.1.2 Lingkungan Operasi

Untuk membangun aplikasi Penataan Lokasi Pemakaman Kota Malang Berbasis Geographic Information System Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) ini, dibutuhkan lingkungan operasi yang memadai. Kebutuhan dalam penyusunan sistem di sini dibagi kedalam 2 hal yaitu kebutuhan software dan kebutuhan hardware. Adapun rincian kebutuhan sistem dalam penyusunan aplikasi kali ini adalah sebagai berikut :

a. Kebutuhan Software

Adapun kebutuhan software yang digunakan dalam penyusunan sistem ini adalah sebagai berikut :

1. Operating Sistem Windows 8
2. Microsoft Excel
3. XAMPP
4. Notepad ++

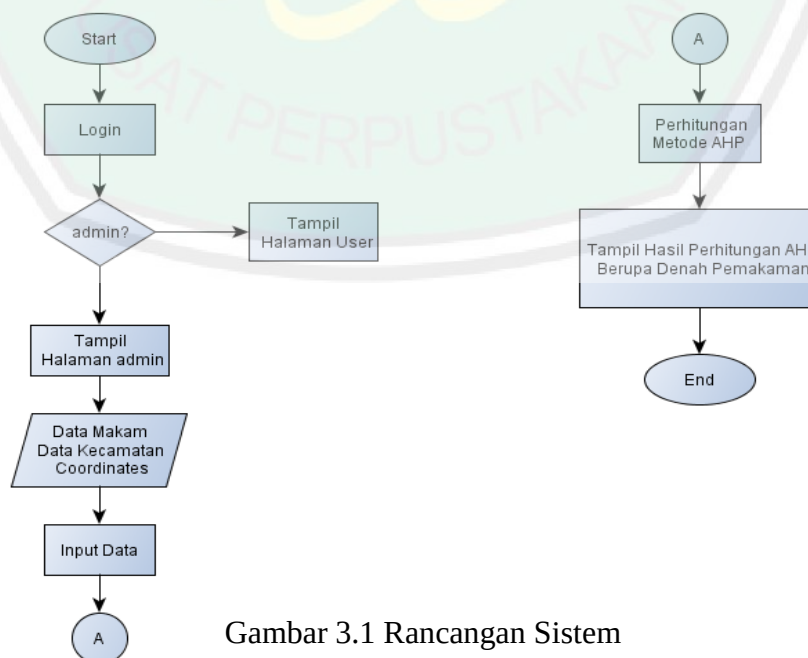
5. Browser Mozilla Firefox
 6. Dreamweaver
- b. Kebutuhan Hardware

Adapun kebutuhan hardware dalam penyusunan sistem ini adalah sebagai berikut :

1. Processor Intel Celeron 2.16 GHz
2. Memory 2048MB RAM
3. Mouse
4. Keyboard

1.2 Perancangan Sistem

Sistem yang dibangun kali ini berbasis web dan mempunyai kemampuan untuk membantu memberikan keputusan kepada user pemakaman mana yang membutuhkan perluasan. Adapun rancangan sistem yang akan dibuat dijelaskan melalui flowchart sebagai berikut :

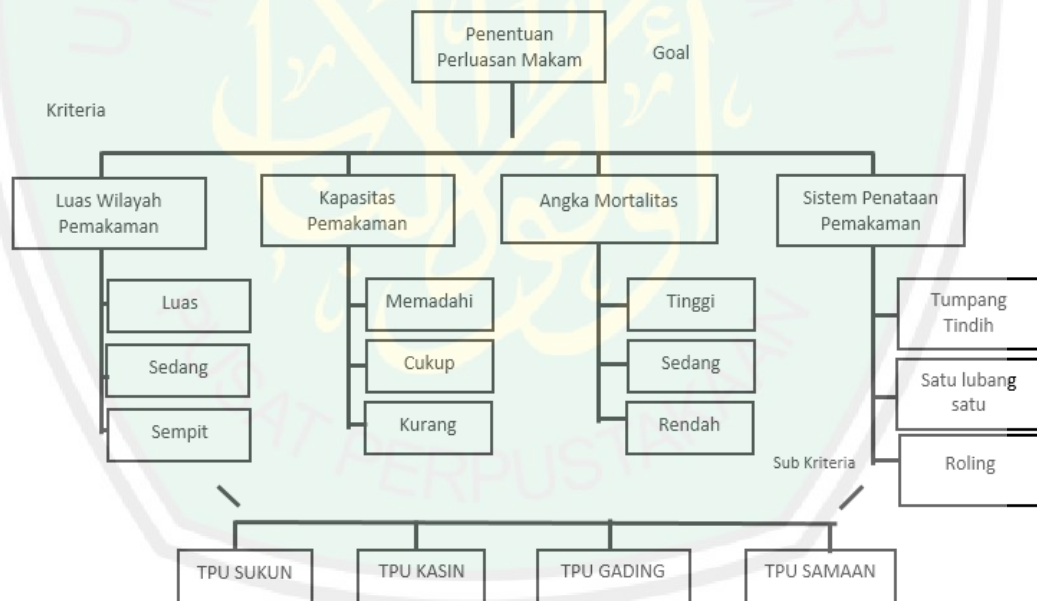


Gambar 3.1 Rancangan Sistem

Dalam sistem penataan lokasi pemakaman Kota Malang ini memiliki kemampuan untuk membantu menentukan apakah pemakaman tersebut memerlukan perluasan atau tidak menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Adapun langkah-langkah perhitungan metode AHP yang digunakan dalam sistem ini adalah sebagai berikut:

a. Membuat Struktur Hirarki Proses

Struktur hierarki terdiri dari goal (tujuan yang diinginkan), kriteria dalam mencapai goal dan alternatif sebagai hasil rekomendasi keputusan dari goal.



Gambar 3.2 Struktur Hirarki AHP

b. Memberikan skala prioritas terhadap kriteria dan alternatif

Tabel 3.1 Skala Prioritas

Skala	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya

5	Elemen yang satu lebih penting daripada yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada lainnya
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya
2,4,6,8	Apabila ragu dengan nilai yang berdekatan

Tabel diatas digunakan untuk memberikan penilaian terhadap 2 kriteria yang dibandingkan untuk menentukan nilai matrik perbandingan.

c. Menentukan Prioritas Penilaian

1.) Membuat matrik perbandingan berpasangan

Matrik perbandingan berpasangan di sini merupakan matrik dari nilai perbandingan antara kriteria satu dengan kriteria lainnya, yang digunakan dalam penentuan nilai untuk proses perluasan pemakaman.

Tabel 3.2 Matrik Perbandingan Berpasangan

	Luas Wilayah	Kapasitas Makam	Angka Mortalitas	Sistem Penantaan
Luas Wilayah	1	3	6	5
Kapasitas Makam	1/3	1	5	4
Angka Mortalitas	1/6	1/5	1	2
Sistem Penataan	1/5	1/4	1/2	1
Jumlah	1,7	4,45	12,5	12

2.) Membuat matrik nilai kriteria

Tabel 3.3 Matrik Nilai Kriteria

	Luas Wilayah	Kapasitas Makam	Angka Mortalitas	Sistem Penataan	Jumlah	Prioritas
Luas Wilayah	0,59	0,67	0,48	0,42	2,16	0,54
Kapasitas Makam	0,20	0,22	0,40	0,33	1,15	0,29

Angka Mortalitas	0,10	0,04	0,08	0,17	0,39	0,10
Sistem Penataan	0,12	0,06	0,04	0,08	0,30	0,07

Matrik nilai kriteria merupakan hasil pembagian dari nilai matrik masing-masing kriteria dibagi dengan jumlah nilai dari kriteria tersebut. Nilai yang terdapat dalam kolom prioritas didapat dari nilai pada kolom jumlah masing-masing kriteria dibagi empat (jumlah kriteria).

3.) Membuat matrik penjumlahan setiap baris

Tabel 3.4 Matrik Penjumlahan Setiap Baris

	Luas Wilayah	Kapasitas Makam	Angka Mortalitas	Sistem Penataan	Jumlah
Luas Wilayah	0,54	1,62	0,58	0,37	3,11
Kapasitas Makam	0,18	0,29	0,49	0,30	1,25
Angka Mortalitas	0,09	0,06	0,10	0,15	0,39
Sistem Penataan	0,11	0,07	0,05	0,07	0,30

Nilai yang terdapat pada tabel 3.4 merupakan hasil dari, nilai pada kolom jumlah tabel 3.3 dibagi dengan kolom masing-masing kriteria yang terdapat pada tabel 3.2

4.) Perhitungan Rasio Konsistensi

Tabel 3.5 Perhitungan Rasio Konsistensi

	Jumlah perbaris	Prioritas	Hasil
Luas Wilayah	3,11	0,54	3,65
Kapasitas Makam	1,25	0,29	1,54
Angka Mortalitas	0,39	0,10	0,49
Sistem Penataan	0,30	0,07	0,38
Jumlah			6,06

Nilai yang terdapat pada kolom jumlah perbaris didapat dari nilai pada kolom jumlah tabel 3.4, sedangkan nilai pada kolom prioritas merupakan nilai dari kolom prioritas pada tabel 3.3. Setelah mengetahui nilai dari penjumlahan nilai matrik perbaris dengan nilai prioritas langkah selanjutnya adalah menghitung Consistency Index (CI).

$CI = (\lambda_{\max} - n) / n$, dimana n merupakan jumlah kriteria (4)

$$CI = ((6,06/4) - 4) / 4$$

$$CI = -0,62$$

Setelah mengetahui nilai dari CI selanjutnya adalah menghitung nilai

CR (Consistency Ratio) dengan rumus sebagai berikut :

$CR = CI / IR$, dimana nilai IR telah ditetapkan dalam tabel 3.6

Tabel 3.6 Indeks Random (IR)

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

$$CR = CI / IR$$

$$CR = -0,62 / 0,90$$

$$CR = -0,69$$

Karena nilai $CR < 0,1$, maka rasio konsistensi dari 4 kriteria tersebut bernilai benar.

d. Menentukan Prioritas Subkriteria

Karena terdapat empat kriteria dengan masing-masing memiliki subkriteria sendiri-sendiri, maka perhitungan untuk menentukan prioritas subkriteria dihitung masing-masing subkriteria.

1.) Menghitung prioritas subkriteria dari kriteria **Luas Wilayah**

1.1) Membuat matriks perbandingan berpasangan

Tabel 3.7 Matrik Perbandingan Berpasangan (Luas Wilayah)

	Sempit	Sedang	Luas
Sempit	1	3	5
Sedang	0,33	1	3
Luas	0,20	0,33	1
Jumlah	1,53	4,33	9

1.2) Membuat matrik nilai kriteria

Tabel 3.8 Matrik nilai kriteria (Luas Wilayah)

	Sempit	Sedang	Luas	Jumlah	Prioritas	Prioritas Subkriteria
Sempit	0,65	0,69	0,56	1,90	0,63	1,00
Sedang	0,22	0,23	0,33	0,78	0,26	0,41
Luas	0,13	0,08	0,11	0,32	0,11	0,17

1.3) Membuat matrik penjumlahan setiap baris

Tabel 3.9 Matrik Penjumlahan Setiap Baris (Luas Wilayah)

	Sempit	Sedang	Luas	Jumlah
Sempit	0,63	1,90	3,17	5,70
Sedang	0,09	0,26	0,78	1,13
Luas	0,02	0,04	0,11	0,16

1.4) Menghitung Rasio Konsistensi

Tabel 3.10 Perhitungan Rasio Konsistensi (Luas Wilayah)

	Jumlah perbaris	Prioritas	Hasil
Sempit	5,70	0,63	6,33
Sedang	1,13	0,26	1,39
Luas	0,16	0,11	0,27
Jumlah			7,99

Setelah mengetahui nilai dari penjumlahan nilai matrik perbaris dengan nilai prioritas langkah selanjutnya adalah menghitung Consistency Index (CI).

$CI = (\lambda_{max} - n) / n$, dimana n merupakan jumlah kriteria (3)

$$CI = ((2,66/3) - 3) / 3$$

$$CI = -0,11$$

Setelah mengetahui nilai dari CI selanjutnya adalah menghitung nilai

CR (Consistency Ratio) dengan rumus sebagai berikut :

$CR = CI / IR$, dimana nilai IR telah ditetapkan dalam tabel 3.6

$$CR = -0,11 / 0,58$$

$$CR = -0,19$$

Karena nilai $CR < 0,1$, maka rasio konsistensi dari 3 kriteria tersebut bernilai benar.

2.) Menghitung prioritas subkriteria dari kriteria **Kapasitas Makam**

2.1) Membuat matriks perbandingan berpasangan

Tabel 3.11 Matrik Perbandingan Berpasangan (Kapasitas Makam)

	Kurang	Cukup	Memadahi
Kurang	1	2	5
Cukup	0,50	1	2
Memadahi	0,20	0,50	1
Jumlah	1,70	3,50	8

2.2) Membuat matrik nilai kriteria

Tabel 3.12 Matrik nilai kriteria (Kapasitas Makam)

	Kurang	Cukup	Memadahi	Jumlah	Prioritas	Prioritas Subkriteria
Kurang	0,59	0,57	0,63	1,78	0,59	1,00
Cukup	0,29	0,29	0,25	0,83	0,28	0,46
Memadahi	0,12	0,14	0,13	0,39	0,13	0,22

2.3) Membuat matrik penjumlahan setiap baris

Tabel 3.13 Matrik Penjumlahan Setiap Baris (Kapasitas Makam)

	Kurang	Cukup	Memadahi	Jumlah
Kurang	0,59	1,19	2,97	4,76
Cukup	0,14	0,28	0,55	0,97
Memadahi	0,03	0,06	0,13	0,22

2.4) Menghitung Rasio Konsistensi

Tabel 3.14 Perhitungan Rasio Konsistensi (Kapasitas Makam)

	Jumlah perbaris	Prioritas	Hasil
Kurang	4,76	0,59	5,35
Cukup	0,97	0,28	1,24
Memadahi	0,22	0,13	0,35
Jumlah			6,95

Setelah mengetahui nilai dari penjumlahan nilai matrik perbaris dengan nilai prioritas langkah selanjutnya adalah menghitung Consistency Index (CI).

$CI = (\lambda_{\max} - n) / n$, dimana n merupakan jumlah kriteria (3)

$$CI = ((2,32/3) - 3) / 3$$

$$CI = -0,23$$

Setelah mengetahui nilai dari CI selanjutnya adalah menghitung nilai CR (Consistency Ratio) dengan rumus sebagai berikut :

$CR = CI / IR$, dimana nilai IR telah ditetapkan dalam tabel 3.6

$$CR = -0,23 / 0,58$$

$$CR = -0,39$$

Karena nilai $CR < 0,1$, maka rasio konsistensi dari 3 kriteria tersebut bernilai benar.

3.) Menghitung prioritas subkriteria dari kriteria **Angka Mortalitas**

3.1) Membuat matriks perbandingan berpasangan

Tabel 3.15 Matrik Perbandingan Berpasangan (Angka Mortalitas)

	Tinggi	Sedang	Rendah
Tinggi	1	2	6
Sedang	0,50	1	2
Rendah	0,17	0,50	1
Jumlah	1,67	3,50	9

3.2) Membuat matrik nilai kriteria

Tabel 3.16 Matrik nilai kriteria (Angka Mortalitas)

	Tinggi	Sedang	Rendah	Jumlah	Prioritas	Prioritas Subkriteria
Tinggi	0,60	0,57	0,67	1,84	0,61	1,00
Sedang	0,30	0,29	0,22	0,81	0,27	0,44
Rendah	0,10	0,14	0,11	0,35	0,12	0,19

3.3) Membuat matrik penjumlahan setiap baris

Tabel 3.17 Matrik Penjumlahan Setiap Baris (Angka Mortalitas)

	Tinggi	Sedang	Rendah	Jumlah
Tinggi	0,61	1,23	3,68	5,51
Sedang	0,13	0,27	0,54	0,94
Rendah	0,02	0,06	0,12	0,20

3.4) Menghitung Rasio Konsistensi

Tabel 3.18 Perhitungan Rasio Konsistensi (Angka Mortalitas)

	Jumlah perbaris	Prioritas	Hasil
Memadahi	5,51	0,61	6,13
Cukup	0,94	0,27	1,21
Kurang	0,20	0,12	0,31
Jumlah			7,65

Setelah mengetahui nilai dari penjumlahan nilai matrik perbaris dengan nilai prioritas langkah selanjutnya adalah menghitung Consistency Index (CI).

$CI = (\lambda_{\max} - n) / n$, dimana n merupakan jumlah kriteria (3)

$$CI = ((2,55/3) - 3) / 3$$

$$CI = -0,15$$

Setelah mengetahui nilai dari CI selanjutnya adalah menghitung nilai CR (Consistency Ratio) dengan rumus sebagai berikut :

$CR = CI / IR$, dimana nilai IR telah ditetapkan dalam tabel 3.6

$$CR = -0,15 / 0,58$$

$$CR = -0,26$$

Karena nilai $CR < 0,1$, maka rasio konsistensi dari 3 kriteria tersebut bernilai benar.

4.) Menghitung prioritas subkriteria dari kriteria **Sistem Penataan**

4.1) Membuat matriks perbandingan berpasangan

Tabel 3.19 Matrik Perbandingan Berpasangan (Sistem Penataan)

	Tumpang Tindih	Satu Lubang Satu	Roling
Tumpang Tindih	1	5	3
Satu Lubang Satu	0,20	1	5
Roling	0,33	0,20	1
Jumlahh	1,53	6,20	9

4.2) Membuat matrik nilai kriteria

Tabel 3.20 Matrik nilai kriteria (Sistem Penataan)

	Tumpang Tindih	Satu Lubang Satu	Roling	Jumlah	Prioritas	Prioritas Subkriteria
Tumpang Tindih	0,65	0,81	0,33	1,79	0,60	1,00
Satu Lubang Satu	0,13	0,16	0,56	0,85	0,28	0,47
Roling	0,22	0,03	0,11	0,36	0,12	0,20

4.3) Membuat matrik penjumlahan setiap baris

Tabel 3.21 Matrik Penjumlahan Setiap Baris (Sistem Penataan)

	Tumpang Tindih	Satu Lubang Satu	Roling	Jumlah
Tumpang Tindih	0,60	2,99	1,79	5,38
Satu Lubang Satu	0,06	0,28	1,41	1,75
Roling	0,04	0,02	0,12	0,18

4.4) Menghitung Rasio Konsistensi

Tabel 3.22 Perhitungan Rasio Konsistensi (Sistem Penataan)

	Jumlah perbaris	Prioritas	Hasil
Tumpang Tindih	5,38	0,60	5,97
Satu Lubang Satu	1,75	0,28	2,03
Roling	0,18	0,12	0,30
Jumlah			8,31

Setelah mengetahui nilai dari penjumlahan nilai matrik perbaris dengan nilai prioritas langkah selanjutnya adalah menghitung Consistency Index (CI).

$CI = (\lambda_{\max} - n) / n$, dimana n merupakan jumlah kriteria (3)

$$CI = ((2,77/3) - 3) / 3$$

$$CI = -0,08$$

Setelah mengetahui nilai dari CI selanjutnya adalah menghitung nilai

CR (Consistency Ratio) dengan rumus sebagai berikut :

$CR = CI / IR$, dimana nilai IR telah ditetapkan dalam tabel 3.6

$$CR = -0,08 / 0,58$$

$$CR = -0,13$$

Karena nilai $CR < 0,1$, maka rasio konsistensi dari 3 kriteria tersebut bernilai benar.

e. Menghitung Nilai Akhir

Setelah semua nilai prioritas dari masing-masing kriteria dan subkriteria, yang terakhir adalah menyatukannya dalam tabel yang nantinya digunakan dalam pemberian nilai untuk perhitungan dalam sistem. Adapun tabel dari perhitungan diatas adalah sebagai berikut :

Tabel 3.23 Matriks Hasil

Luas Wilayah	Kapasitas Makam	Angka Mortalitas	Sistem Penataan
0,54	0,29	0,10	0,07
Sempit	Kurang	Tinggi	Tumpang Tindih
1,00	1,00	1,00	1,00
Sedang	Cukup	Sedang	Satu Lubang Satu
0,41	0,46	0,44	0,47
Luas	Memadahi	Rendah	Roling
0,17	0,22	0,19	0,20

1.3 Desain Aplikasi

Sistem yang dibuat ini berbasis web, dimana output yang dihasilkan nantinya berupa informasi seputar pemakaman Kota Malang beserta denah lokasi pemakaman tersebut. Dalam perancangan aplikasi yang dibangun ini terdapat beberapa pilihan, alur maupun rancangan database yang akan dijelaskan secara terperinci. Yang dibahas dalam perancangan aplikasi meliputi perancangan menu aplikasi, perancangan basis data, entity relational diagram, dan tabel data.

1.3.1 Perancangan Menu Aplikasi

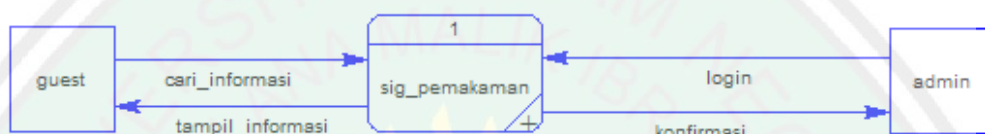
Sistem yang akan dibangun memiliki beberapa fungsi seperti mengelola data pemakaman, menampilkan data maupun informasi seputar pemakaman baik berupa tekstual maupun denah wilayah pemakaman umum yang ada di Kota Malang, serta dapat membantu memberi keputusan bagi admin maupun user lainnya untuk melakukan perluasan terhadap makam yang memiliki nilai terbesar.

1.3.2 Perancangan Basis Data

Pada penelitian ini, dibutuhkan database yang digunakan untuk menyimpan berbagai data yang dibutuhkan untuk mengelola data agar tercipta sebuah informasi yang mudah untuk dipahami oleh pengguna sistem. Sistem penyimpanan yang digunakan dalam penyusunan program kali ini menggunakan database MySQL dengan menggunakan teknik normalisasi sehingga dapat mengoptimalkan database secara logika sehingga dapat memudahkan relasi antar tabel agar lebih terintegrasi.

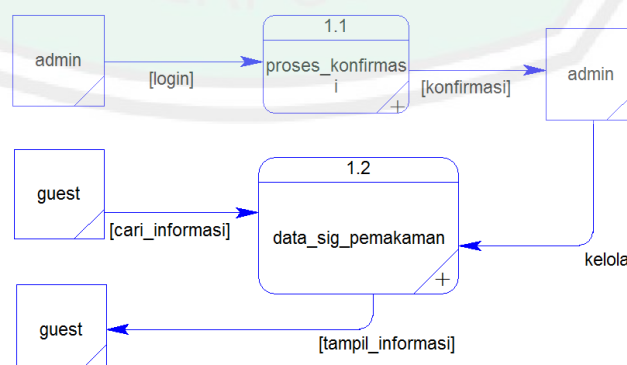
1.3.2.1 DFD

Data Flow Diagram atau biasa disebut dengan DFD merupakan detail rancangan dari diagram konteks yang telah dibuat, yang didalamnya sudah memuat rancangan tabel basisdata yang akan diimplementasikan pada *database* yang akan dibuat. Bentuk DFD dari masing-masing level akan dijelaskan dibawah ini.



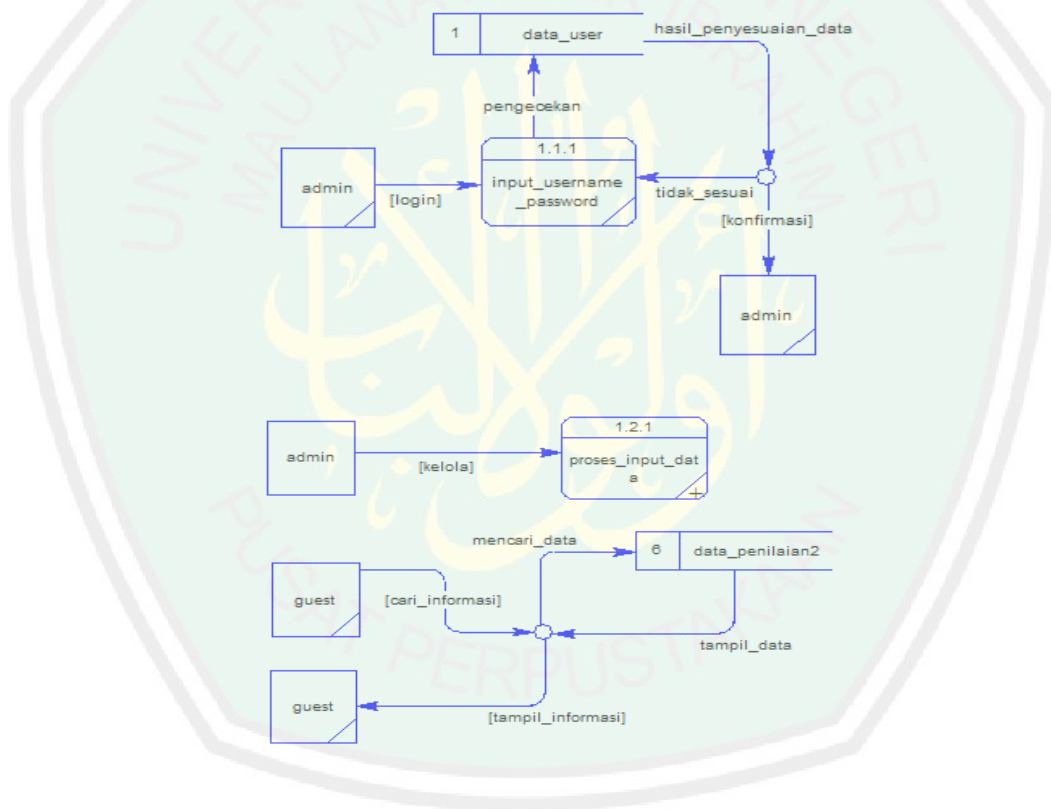
Gambar 3.3 DFD Level 0 SIG Pemakaman

Pada DFD Level 0 ini dijelaskan dalam penataan lokasi pemakaman kota Malang berbasis Geographic Information System menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP), ini terdapat dua user yaitu admin dan guest. Dimana admin membutuhkan login untuk masuk sebagai admin dan mempunyai kewenangan untuk mengelola sistem dan data yang ada, sedangkan guest hanya dapat mencari dan melihat informasi yang ada pada sistem yang dibuat.



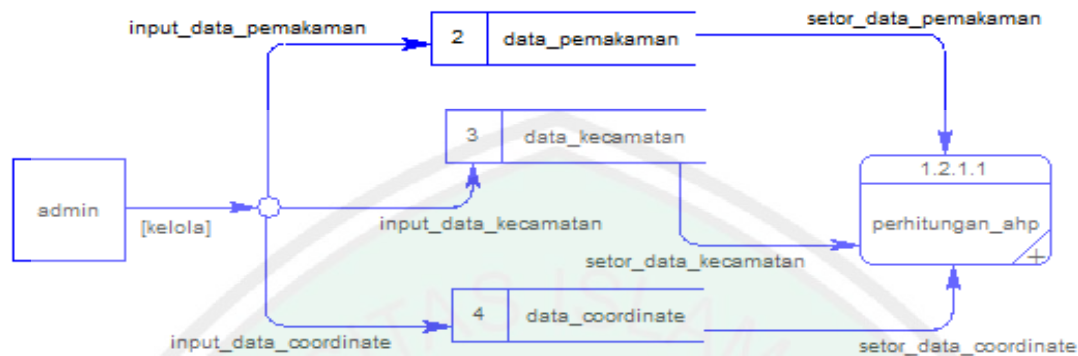
Gambar 3.4 DFD Level 1 SIG Pemakaman

Untuk DFD level 1 ini terdapat dua proses utama yaitu proses konfirmasi dan proses data sig pemakaman. Proses Konfirmasi dilakukan oleh admin ketika akan login/masuk sebagai admin dan nantinya akan di olah untuk menghasilkan konfirmasi yang digunakan untuk mengelola data sig pemakaman. Data sig pemakaman itu sendiri merupakan kumpulan data yang ada pada sig penataan pemakaman kota malang yang merupakan sumber informasi bagi guest.



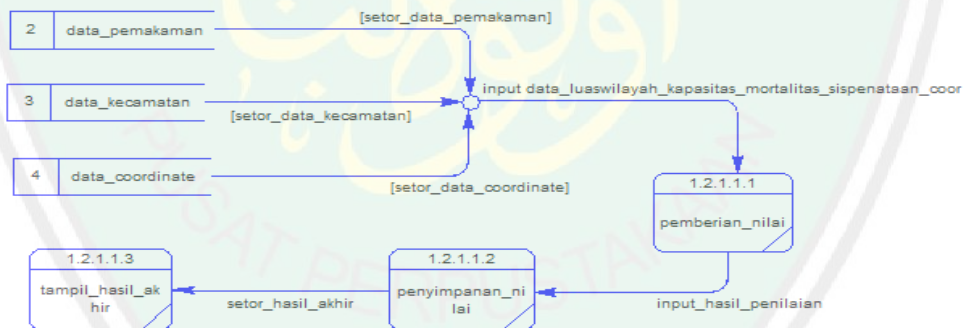
Gambar 3.5 DFD Level 2 SIG Pemakaman

Data Flow Diagram level 2 ini menjelaskan proses dari konfirmasi login admin, dimana admin harus memasukkan username dan password yang nantinya dicocokkan dengan data yang ada. Selain itu juga terdapat proses admin untuk input data dan guest untuk mencari informasi dari storage data_penilaian2.



Gambar 3.6 DFD Level 3 SIG Pemakaman

Pada DFD level 3 ini, admin memasukkan data yang digunakan dalam perhitungan AHP. Data tersebut yaitu data pemakaman, data kecamatan, dan data coordinate dari letak makam.



Gambar 3.7 DFD Level 4 SIG Pemakaman

Dalam DFD level 4 ini merupakan proses dimana sistem akan mengambil data yang dibutuhkan untuk penilaian. Data tersebut diambil dari storage data pemakaman, data kecamatan, dan data coordinate. Data tersebut akan diberikan nilai dari hasil proses perhitungan menggunakan metode AHP kemudian disimpan

1.3.2.2 Entity Relational Diagram

```
erDiagram
    user ||--o{ jumlah_jenazah : "jumlah_jenazah_pemakaman"
    kecamatan ||--o{ pemakaman : "relasi_kecamatan"
    pemakaman ||--o{ penilaian : "relasi_makam"
    pemakaman ||--o{ tpu_json_features : "relasi_feature"
    pemakaman ||--o{ tpu_json_geometry : "relasi_leetak"
    penilaian ||--o{ penilaian2 : "relasi_pewaranaan"
```

Gambar 3.8 ERD Sistem Penataan Pemakaman Kota Malang

1.3.3 Tabel Data

Dari pemodelan dan perancangan system dengan menggunakan DFD dan juga ERD dapat dibuat tabel-tabel yang akan digunakan dalam pembuatan sistem penataan lokasi pemakaman kota Malang berbasis Geographic Information System menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP).

Dalam pembuatan Tugas Akhir ini, sistem manajemen basisdata (DBMS) yang digunakan adalah MySQL, nama database yang dibuat adalah db_pemakaman dan berisi 8 tabel yaitu : tabel user, tabel pemakaman, tabel jumlah jenazah, tabel kecamatan, tabel penilaian, tabel penilaian2, tabel TPU json features, dan tabel TPU json geometry. Adapun detail dari tabel-tabel tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 3.24 User

No	Field	Type	Value	Information
1	username	varchar	20	-
2	password	varchar	10	-
3	nama	varchar	30	-
4	level	varchar	20	-

Tabel 3.25 Pemakaman

No	Field	Type	Value	Information
1	id_pemakaman	integer	3	primary key
2	nama_pemakaman	varchar	25	-
3	lokasi_pemakaman	varchar	50	-
4	juru_kunci	varchar	25	-
5	jenis_pemakaman	varchar	30	-
6	luas_pemakaman	int	11	-
7	kapasitas_pemakaman	int	11	-

8	sistem_penataan	varchar	25	-
9	id_kecamatan	int	3	foreign key

Tabel 3.26 Jumlah Jenazah

No	Field	Type	Value	Information
1	id_jumlahje	integer	4	primary key
2	id_pemakaman	integer	3	foreign key
3	tahun	varchar	4	-
4	jumlah_jenazah	double	-	-

Tabel 3.27 Kecamatan

No	Field	Type	Value	Information
1	id_kecamatan	integer	3	primary key
2	nama_kecamatan	varchar	30	-
3	alamat_kantor	varchar	50	-
4	telp	varchar	10	-
5	angka_mortalitas	integer	-	-

Tabel 3.28 Penilaian

No	Field	Type	Value	Information
1	id_penilaian	integer	5	primary key
2	id_pemakaman	integer	3	foreign key
3	nama_pemakaman	varchar	30	-
4	luas_wilayah	varchar	10	-
5	kapasitas_p	varchar	10	-
6	angka_mortalitas	varchar	10	-
7	sistem_penataan	varchar	20	-

Tabel 3.29 Penilaian2

No	Field	Type	Value	Information
1	id_penilaian2	integer	5	primary key
2	id_pemakaman	integer	3	foreign key
3	nama_pemakaman	varchar	30	-
4	alamat_pemakaman	varchar	50	-
5	luas_wilayah	integer	11	-
6	kapasitas_pemakaman	integer	11	-
7	angka_mortalitas	integer	11	-
8	sistem_penataan	integer	11	-
9	total	integer	11	-
10	tahun	integer	4	-

Tabel 3.30 TPU Jason Features

No	Field	Type	Value	Information
1	id_fea	integer	4	primary key
2	id_pemakaman	integer	3	foreign key
3	type	varchar	20	-
4	letter	varchar	50	-
5	color	varchar	25	-
6	rank	integer	5	-
7	ascii	integer	5	-

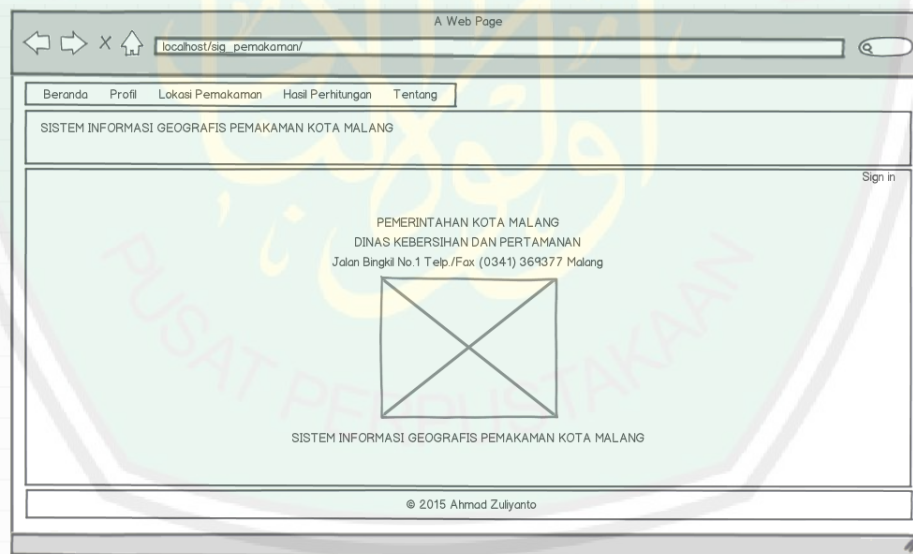
Tabel 3.31 TPU Jason Geometry

No	Field	Type	Value	Information
1	id_geo	integer	4	primary key
2	id_pemakaman	integer	3	foreign key
3	type_g	varchar	25	-
4	coordinates	text	-	-

1.4 Desain Antarmuka Aplikasi

Sistem yang dibuat memiliki beberapa halaman yang dapat di akses oleh 2 user yaitu admin dan guest dimana masing-masing user memiliki kewenangan sendiri-sendiri dalam mengakses program yang dibangun. Adapun penjelasan mengenai desain antarmuka aplikasi secara lengkap dijelaskan dibawah ini. Di dalam aplikasi penataan lokasi pemakaman kota Malang berbasis GIS menggunakan AHP ini terdapat beberapa halaman utama yang dapat diakses oleh user, diantaranya adalah :

a. Home



Gambar 3.9 Desain Halaman Home

Pada tampilan halaman home terdapat logo Pemerintah Kota Malang beserta alamat lengkap dan terdapat 5 menu utama yang digunakan untuk pindah ke halaman lain dan terdapat menu *Sign in* yang digunakan untuk masuk sebagai admin.

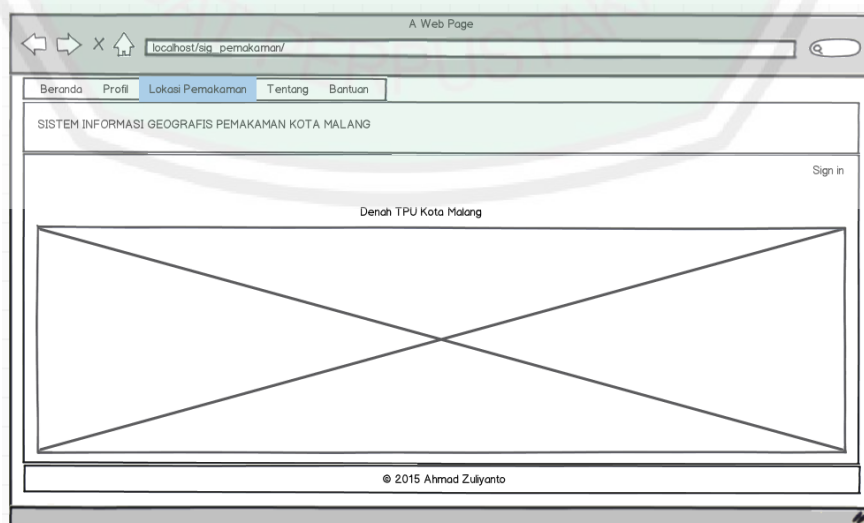
b. Profil



Gambar 3.10 Desain Halaman Profil

Untuk halaman profil berisi penjelasan mengenai Profil dari Dinas Kebersihan dan Pertamanan (DKP) karena merupakan induk dari bidang pemakaman. Dalam halaman ini berisi visi dan misi DKP, struktur organisasi DKP, dan tugas pokok bidang pemakaman.

c. Lokasi Pemakaman



Gambar 3.11 Desain Halaman Lokasi Pemakaman

Halaman Lokasi Pemakaman merupakan halaman pokok dari sistem ini karena disini memuat hasil perhitungan metode AHP untuk mengetahui pemakaman mana yang memiliki nilai tertinggi dengan memberikan warna yang berbeda yang ditampilkan dalam bentuk denah pada peta yang telah disediakan oleh google, sehingga user dapat mengetahui lokasi bahkan denah pemakaman yang dicari secara jelas dan detail.

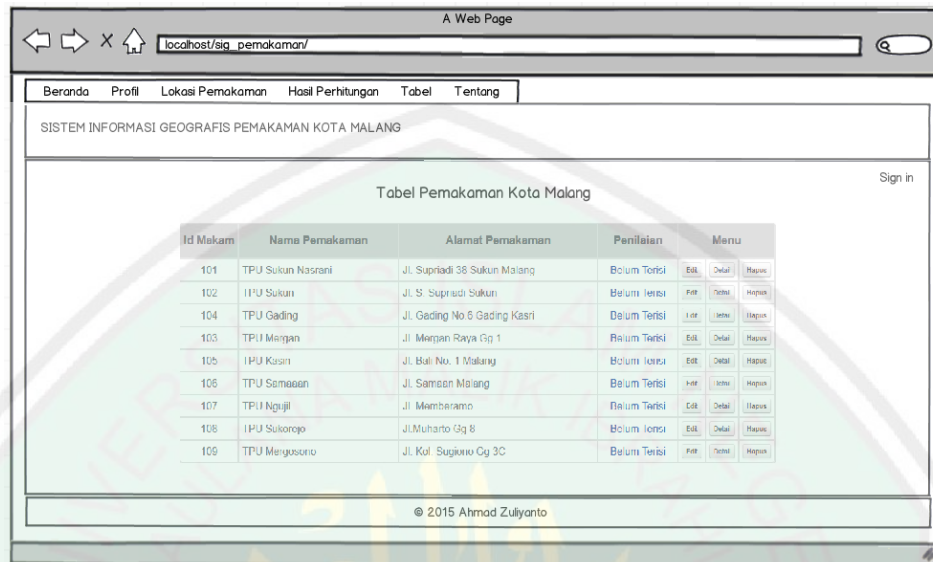
d. Login

Pada halaman ini digunakan untuk masuk sebagai admin sehingga memiliki hak akses penuh terhadap program dengan memasukkan *username* dan *password* yang sesuai.

Gambar 3.12 Desain Halaman Login

Pada halaman ini digunakan untuk masuk sebagai admin sehingga memiliki hak akses penuh terhadap program dengan memasukkan *username* dan *password* yang sesuai.

e. Tabel Pemakaman

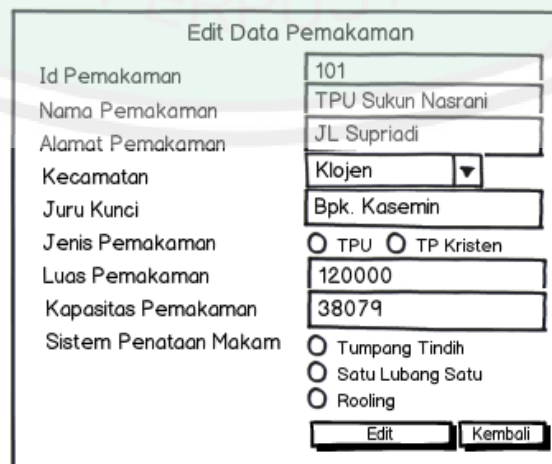


Id Makam	Nama Pemakaman	Alamat Pemakaman	Penilaian	Menu
101	TPU Sukun Nasrani	Jl. Supriadi 38 Sukun Malang	Belum Terisi	Edit, Detail, Hapus
102	TPU Sukun	Jl. S. Supriadi Sukun	Belum Terisi	Edit, Detail, Hapus
104	TPU Gading	Jl. Gading No 6 Gading Kasri	Belum Terisi	Edit, Detail, Hapus
103	TPU Merjan	Jl. Merjan Raya Gg 1	Belum Terisi	Edit, Detail, Hapus
105	TPU Kasri	Jl. Bal. No. 1 Malang	Belum Terisi	Edit, Detail, Hapus
106	TPU Samahan	Jl. Samahan Malang	Belum Terisi	Edit, Detail, Hapus
107	TPU Ngijil	Jl. Memberamo	Belum Terisi	Edit, Detail, Hapus
108	TPU Sukorojo	Jl. Muharto Gg 8	Belum Terisi	Edit, Detail, Hapus
109	TPU Mengusoro	Jl. Kol. Sugiono Gg 3C	Belum Terisi	Edit, Detail, Hapus

Gambar 3.13 Desain Halaman Tabel Pemakaman

Pada halaman tabel pemakaman ini terdapat informasi lengkap mengenai TPU Kota Malang. Halaman ini memiliki beberapa menu bantuan yang digunakan untuk mengelola data yang telah ada pada database. Adapun penjelasan singkat serta desain tampilan mengenai menu tersebut dapat dilihat dibawah ini :

1. Edit



Edit Data Pemakaman

Id Pemakaman: 101

Nama Pemakaman: TPU Sukun Nasrani

Alamat Pemakaman: JL Supriadi

Kecamatan: Klojen

Juru Kunci: Bpk. Kasemin

Jenis Pemakaman: ☐ TPU ☐ TP Kristen

Luas Pemakaman: 120000

Kapasitas Pemakaman: 38079

Sistem Penataan Makam: ☐ Tumpang Tindih ☐ Satu Lubang Satu ☐ Rooling

Gambar 3.14 Desain Menu Edit

Menu edit berfungsi untuk merubah nilai dari data yang telah tersimpan sebelumnya. Pada halaman ini terdapat dua tombol yaitu tombol edit yang berfungsi untuk menyimpan nilai/data baru yang telah diinputkan, dan tombol kembali yang digunakan untuk kembali pada halaman tabel pemakaman

2. Detail

Data Detail Pemakaman Kota Malang

Id Pemakaman	101
Nama Pemakaman	TPU Sukun
Alamat Pemakaman	JL Supriadi
Kecamatan	Lowokwaru
Juru Kunci	Bapak Kasemin
Jenis Pemakaman	TP Kristen
Luas Pemakaman	120000 m2
Kapasitas Pemakaman	38079 Jenazah
Sistem Penataan Makam	Satu Luban Satu

Gambar 3.15 Desain Menu Detail

Menu detail berfungsi untuk menampilkan data yang telah tersimpan secara lengkap. Pada halaman ini terdapat 2 tombol yaitu tombol edit yang digunakan untuk merubah nilai dari data yang sudah ada apabila terdapat kesalahan dan tombol kembali yang digunakan untuk kembali ke tabel pemakaman.

3. Hapus

Pada menu hapus ini digunakan untuk menghapus data yang terdapa pada tabel pemakaman secara langsung apabila terdapat kesalahan.

4. Penilaian

Form Input Data Penilaian Perluasan Pemakaman Kota Malang

Id Pemakaman:

Nama Pemakaman:

Alamat Pemakaman:

Kriteria Penilaian	Keterangan
1 Luas Wilayah Pemakaman	Luas
2 Kapasitas Pemakaman	Memadahi
3 Angka Mortalitas	Rendah
4 Sistem Penataan Makam	Satu Lubang Satu

Proses

Gambar 3.16 Desain Menu Penilaian

Pada form penilaian ini memuat data yang telah dimasukkan sebelumnya sehingga dapat menampilkan keterangan luas wilayah pemakaman, kapasitas pemakaman, angka mortalitas, dan sistem penataan makam yang digunakan untuk proses perhitungan perluasan makam menggunakan metode AHP

5. Tambah Data Baru

Input Data Pemakaman Baru

Id Pemakaman:

Nama Pemakaman:

Alamat Pemakaman:

Kecamatan:

Juru Kunci:

Jenis Pemakaman: ☐ TPU ☐ TP Kristen

Luas Pemakaman:

Kapasitas Pemakaman:

Sistem Penataan Makam: ☐ Tumpang Tindih ☐ Satu Lubang Satu ☐ Rooling

Simpan **Kembali**

Gambar 3.17 Desain Menu Tambah

Pada menu tambah ini terdapat form yang digunakan untuk menambahkan data baru yang disimpan dalam database berupa id

pemakaman, nama pemakaman, alamat pemakaman, kecamatan, juru kunci, jenis pemakaman, luas pemakaman, kapasitas pemakaman, sistem penataan. Dalam form ini terdapat dua tombol yaitu tombol simpan yang digunakan untuk menyimpan data baru dan tombol kembali yang digunakan untuk kembali pada tabel pemakaman.

6. Detail Semua Data

Detail Pemakaman Kota Malang

TPU Sukun Nasrani	
Alamat Pemakaman	JL Supriadi
Kecamatan	Lowokwaru
Juru Kunci	Bapak Kasemin
Jenis Pemakaman	TP Kristen
Luas Pemakaman	120000 m2
Kapasitas Pemakaman	38079 Jenazah
Sistem Penataan Makam	Satu Luban Satu
TPU Sukun	
Alamat Pemakaman	JL Supriadi

Gambar 3.18 Desain Menu Detail Semua Data

Pada menu ini menampilkan semua data secara lengkap dan rinci vertikal kebawah sehingga semua data dapat dilihat secara lengkap dan jelas.

7. Hasil Perhitungan

Tabel Total Penilaian Pemakaman Kota Malang

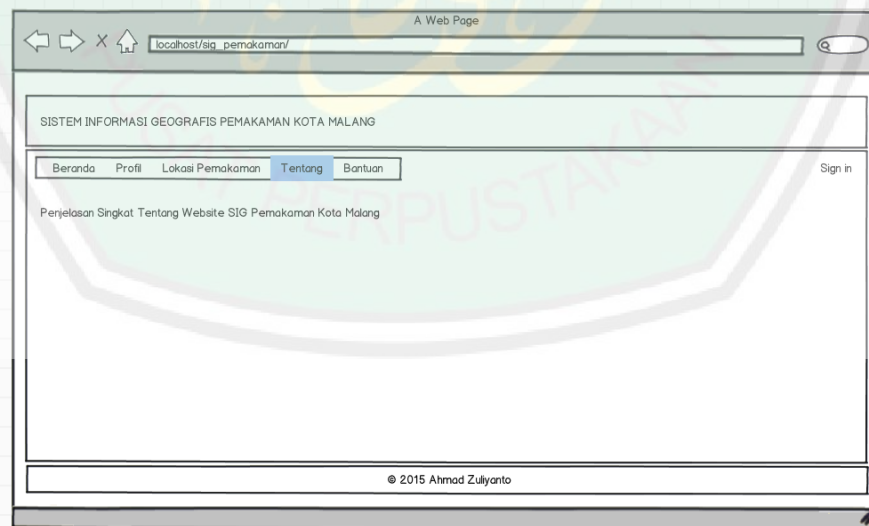
ID Makam	Nama Makam	Total Nilai	
104	TPU Gading	347	Detail
103	TPU Mergan	288	Detail
107	TPU Ngujil	288	Detail
106	TPU Samaan	287	Detail
105	TPU Kasin	263	Detail
109	TPU Mergosono	263	Detail

Kembali

Gambar 3.19 Desain Tampilan Hasil Perhitungan

Pada menu ini menampilkan tabel yang berisi data makam dengan total hasil perhitungan menggunakan metode AHP yang telah diurutkan berdasarkan nilai tertinggi. Pada tampilan ini terdapat pilihan untuk memasukkan tahun penilaian yang digunakan untuk melihat penilaian pada tahun yang diinginkan oleh admin.

f. Tentang



Gambar 3.20 Desain Halaman Tentang

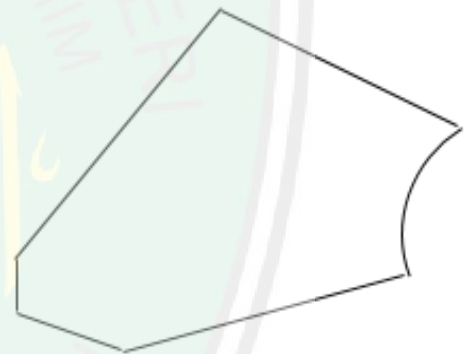
Setelah dibuat desain antarmuka untuk program penataan lokasi makam ini, dibutuhkan desain denah lokasi pemakaman dimana denah ini merupakan media

yang digunakan untuk menampilkan hasil dari proses perhitungan menggunakan metode AHP. Desain denah lokasi tersebut berdasarkan denah lokasi asli seperti pada gambar 3.22 yang didapat dari lokasi pemakaman, kemudian dibentuk pada canvas google dengan mengabungkan beberapa koordinat menjadi satu sehingga tampak seperti gambar 3.23 kemudian diberikan warna sesuai dengan total nilai dari perhitungan menggunakan AHP yang menghasilkan halaman seperti pada gambar 4.5



Gambar 3. 22 Denah Asli TPU Sukun Nasrani

TPU Sukun Nasrani



Gambar 3.23 Desain

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

1.1 Implementasi

Implementasi sistem adalah suatu proses untuk menempatkan sistem informasi baru ke dalam operasi. Implementasi merupakan proses pembangunan komponen pokok seluruh sistem informasi berdasarkan desain yang sudah dibuat. Dalam pengembangan sistem informasi geografis ini berbasis web, dimana program yang berbasis web memiliki beberapa kelebihan diantaranya adalah dapat diakses dari mana saja, real-time dan penyimpanan data tergolong mudah dan cepat. Implementasi yang berkaitan dengan web Penataan Lokasi Pemakaman Kota Malang Berbasis GIS menggunakan Metode AHP ini akan dijelaskan pada sub bab selanjutnya.

1.1.1 Implementasi Antarmuka

Aplikasi Penataan Lokasi Pemakaman Kota Malang Berbasis GIS menggunakan Metode AHP ini memiliki beberapa halaman yang digunakan untuk melihat informasi yang ada, menambahkan informasi atau data mengenai pemakaman. Dalam program ini juga terdapat halaman yang digunakan untuk melakukan proses perhitungan menggunakan metode AHP untuk memberikan alternatif pilihan area pemakaman yang ada. Adapun halaman-halaman tersebut adalah sebagai berikut :

a. Halaman Utama User

Halaman Utama User merupakan halaman dasar atau biasa disebut dengan beranda. Dalam halaman ini terdapat 5 pilihan menu yang dapat diakses yaitu beranda, profil, lokasi pemakaman, hasil perhitungan, dan tentang. Pada halaman beranda terdapat menu login yang digunakan untuk masuk sebagai admin, dimana admin memiliki hak akses penuh pada program ini. Dengan menggunakan username dan password yang sesuai, user dapat masuk sebagai admin. Ketika user masuk sebagai user biasa, pada halaman utama akan muncul 5 menu, namun ketika user masuk sebagai admin menu akan bertambah satu yaitu menu tabel seperti tampak pada gambar 4.2



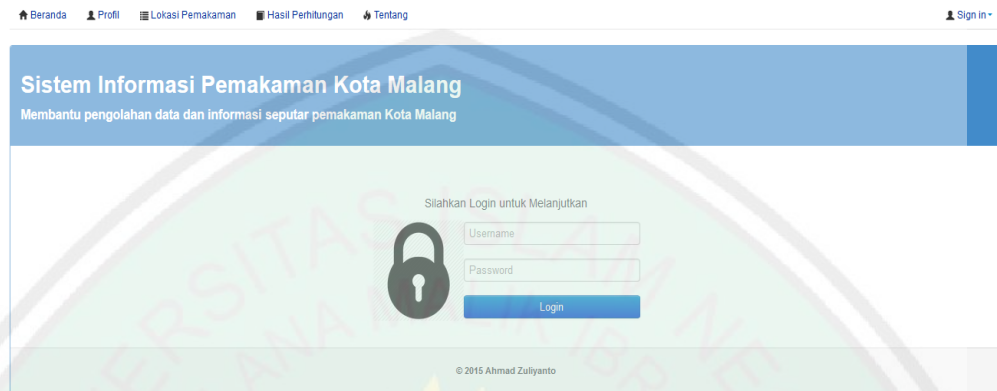
Gambar 4. 1 Halaman Utama User



Gambar 4.2 Halaman Utama Admin

Pada halaman utama admin terdapat menu tambahan berupa menu tabel yang di dalamnya terdapat tabel pemakaman, tabel jumlah jenazah, dan tabel kecamatan. Untuk halaman tabel pemakaman berisi data seputar pemakaman secara lengkap. Data ini juga dapat dirubah dan ditambah sesuai dengan kebutuhan. Untuk halaman tabel jumlah jenazah terdapat tabel yang berisi jumlah jenazah untuk setiap TPU yang telah terdaftar pada tabel pemakaman, sedangkan pada halaman tabel kecamatan berisi data mengenai kecamatan yang berada di daerah kota Malang beserta angka mortalitas untuk setiap kecamatan.

b. Halaman Login



The screenshot shows the login interface of the 'Sistem Informasi Pemakaman Kota Malang' (Malang City Burial Information System). At the top, there is a navigation bar with links: Beranda, Profil, Lokasi Pemakaman, Hasil Perhitungan, and Tentang. A 'Sign in' button is located on the right. Below the navigation bar, the system title 'Sistem Informasi Pemakaman Kota Malang' is displayed, followed by the subtitle 'Membantu pengolahan data dan informasi seputar pemakaman Kota Malang'. The main content area features a login prompt 'Silahkan Login untuk Melanjutkan' (Please login to continue) next to a padlock icon. Below this are input fields for 'Username' and 'Password', and a 'Login' button. At the bottom of the login area, the copyright notice '© 2015 Ahmad Zuliyanto' is visible.

Gambar 4.3 Halaman Login

Halaman login merupakan halaman yang berfungsi untuk menyaring user yang menggunakan program ini. Ada dua jenis user dalam program penataan lokasi pemakaman ini, yaitu user biasa dan admin. Kedua user ini memiliki hak akses yang berbeda. Untuk user biasa hanya mempunyai kewenangan untuk melihat data yang adap pada program, sedangkan untuk admin memmpunyai kewenangan untuk merubah data yang ada dalam database program ini. Admin juga dapat menggunakan proses perhitungan dengan menggunakan metode AHP untuk membantu menentukan pemakaman yang membutuhkan perluasan.

c. Halaman Profil

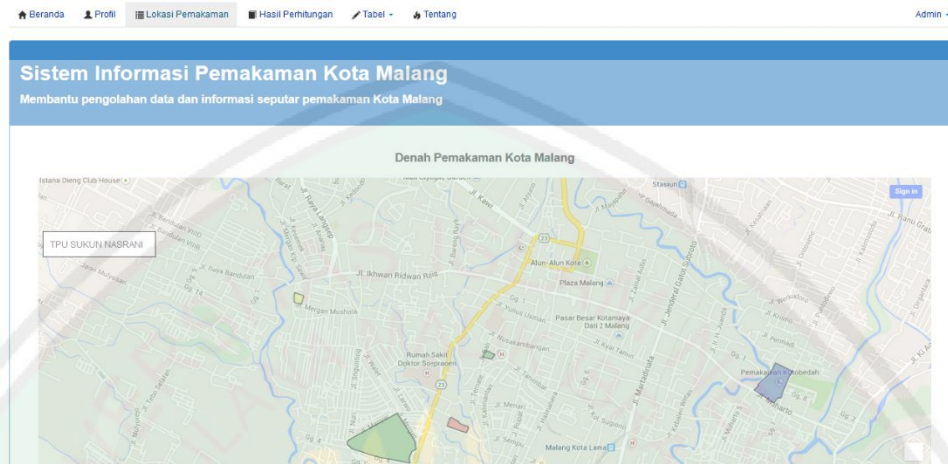
Pada halaman ini menampilkan profil dari dinas kebersihan dan pertamanan bidang pemakaman, karena website ini ditujukan kepada bidang pemakaman sebagai sebuah sistem yang dapat membantu pengelolaan data seputar

pemakaman yang ada. Dengan adanya sistem ini diharapkan data dapat tersimpan lebih aman dan rapi, selain itu juga sebagai sumber pengetahuan kepada masyarakat, agar informasi seputar TPU Kota Malang dapat diakses oleh masyarakat umum dari mana saja. Mengingat data seputar pemakaman ini banyak yang tidak tertata dengan rapi dan aman, dengan adanya program ini dapat membantu mengurangi kehilangan data seputar pemakaman. Selain itu dengan data yang ada pada program ini, dapat digunakan untuk melakukan perhitungan dengan metode AHP yang bertujuan untuk membantu menentukan pemakaman yang tergolong padat dan membutuhkan perluasan.



Gambar 4.4 Halaman Profil

d. Halaman Lokasi Pemakaman



Gambar 4.5 Halaman Lokasi Pemakaman

Halaman lokasi pemakaman merupakan halaman yang memuat data seputar pemakaman dan hasil perhitungan dalam bentuk denah pemakaman pada peta. Denah pemakaman ini merupakan gabungan dari dua data yaitu data feature yang tersimpan seperti pada tabel 3.30 dan data geometry seperti pada tabel 3.31. Kedua data ini terhubung dengan googleapis sebagai dasar pembuatan peta. Untuk data geometry, berfungsi untuk memberikan coordinate pada program sebagai batas-batas denah pemakaman yang ada. Data geometry ini berisi sekumpulan coordinate yang terhubung sehingga membentuk area yang digunakan untuk menyatakan denah pemakaman. Sedangkan untuk data feature berisi sekumpulan data yang berfungsi untuk mengatur tampilan denah, dimana pada data feature ini terdapat data color yang berfungsi untuk memberikan warna pada denah pemakaman yang tampil.

Warna yang tampil pada denah pemakaman itu sendiri merupakan hasil akhir perhitungan menggunakan metode AHP. Hasil akhir tersebut digunakan dalam *function* `update_warna` untuk merubah warna yang ada pada denah pemakaman. Dimana hasil akhir tersebut merupakan total nilai dari penilaian 4 kriteria yang telah dijelaskan sebelumnya. Dalam pemberian warna pada denah pemakaman menggunakan range yang telah ditentukan sebelumnya seperti pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Range Warna

Range	Warna
0 – 100	Biru
101 – 200	Hijau
201– 300	Kuning
> 301	Merah

Setelah didapatkan range untuk pemberian warna *function* `update_warna` akan menjalankan query update kolom warna sesuai dengan warna yang telah ditentukan sesuai range pada tabel 4.1 pada tabel 3.30. Ketika nilai pada kolom warna pada tabel 3.30 telah berubah, nilai tersebut kemudian akan disimpan yang nantinya akan dipanggil melalui `loadGeoJson` pada program.

Warna ini juga memberikan keterangan pada user tentang tingkat kepadatan makam dan alternatif untuk perluasan pemakaman yang ada. Untuk warna merah, berarti makam dalam kategori padat, warna kuning termasuk kategori penuh, warna hijau termasuk kategori sedang, dan warna biru termasuk kategori cukup.

Untuk menampilkan denah pemakaman di program penataan lokasi pemakaman ini digunakan *maps* dari *googleapis*. Denah yang akan ditampilkan harus memiliki data berupa coordinate dan feature dengan format Json karena harus mengikuti ketentuan dari *googleapis*.

e. Halaman Tabel Hasil Perhitungan

ID Makam	Nama Pemakaman	Total Nilai	
104	TPU Gading	319	Detail
107	TPU Ngujil	260	Detail
108	TPU Sukorejo	154	Detail
102	TPU Sukun	153	Detail
105	TPU Kasin	153	Detail
106	TPU Samaan	151	Detail
103	TPU Mergan	126	Detail
109	TPU Mergosono	126	Detail
101	TPU Sukun Nasrani	105	Detail

Gambar 4.6 Halaman Tabel Hasil Perhitungan

Pada halaman tabel hasil perhitungan ditampilkan nilai akhir dari proses perhitungan menggunakan metode AHP untuk masing-masing pemakaman. Tabel hasil perhitungan ini diurutkan dari Pemakaman yang memiliki nilai tertinggi sampai dengan nilai terendah, sehingga user dapat mudah memahami pemakaman mana yang memiliki nilai tertinggi. Dari tabel yang ditampilkan terdapat menu detail dimana menu detail ini akan menampilkan tabel yang berisi rincian nilai dari masing-masing gambar seperti tampak pada gambar 4.17. Dari hasil akhir perhitungan AHP inilah yang nantinya akan digunakan sebagai acuan pemberian warna pada denah pemakaman yang akan ditampilkan pada halaman lokasi pemakaman.

Detail Penilaian Pemakaman			
Id Pemakaman	107		
Nama Pemakaman	TPU Ngujil		
Alamat Pemakaman	Jl. Memberamo		

Kriteria	Nilai	Keterangan	Bobot Nilai
Luas Pemakaman	16843 m2	Sedang	41
Kapasitas Pemakaman	5433 Jenazah	Kurang	100
Sistem Penataan Makam	Tumpang Tindih	-	100
Angka Mortalitas	10	Rendah	19
Total			260

Kembali

Gambar 4.7 Detail Penilaian

Data yang ada pada tabel detail penilaian ini merupakan gabungan data dari 3 tabel yaitu tabel pemakaman, tabel penilaian, dan tabel kecamatan untuk memberikan informasi secara rinci perolehan nilai untuk setiap makam. Pada gambar 4.6 dapat dilihat terdapat proses pemberian nilai pada kolom bobot nilai untuk masing-masing kriteria. Pemberian bobot nilai ini menyesuaikan dengan hasil perhitungan pada proses perhitungan AHP sebelumnya yang tampil pada tabel 3.23. Sebagai contoh, seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.6 untuk kriteria luas pemakaman = 168432 merupakan sub kriteria sedang, sehingga memperoleh nilai 41. Dimana nilai 41 ini merupakan hasil dari perkalian bobot nilai untuk subkriteria sedang yaitu 0,41 dikalikan dengan 100 sehingga memperoleh nilai 41. Uraian lengkap mengenai proses pemberian nilai akhir untuk masing-masing pemakaman akan dijelaskan pada sub bab pembahasan.

f. Halaman Tabel Pemakaman

Halaman tabel pemakaman merupakan sub menu dari tabel. Pada menu tabel terdapat 3 pilihan menu tabel yaitu tabel pemakaman, tabel jumlah jenazah, dan tabel kecamatan. Untuk halaman tabel pemakaman ini terdapat tabel yang berisi data singkat mengenai pemakaman. Pada kolom penilaian terdapat kolom penilaian, dimana kolom tersebut merupakan keterangan proses penilaian untuk masing-masing pemakaman. Jika pada kolom penilaian bernilai belum terisi, berarti penilaian untuk pemakaman yang terkait belum ada sehingga admin harus melakukan perhitungan untuk menentukan nilai akhir dari pemakaman tersebut. Pada tabel pemakaman juga terdapat menu edit untuk merubah data yang sudah ada, hapus untuk menghapus data yang ada pada database dan juga menu tambah data baru untuk menambah data baru.

Id Makam	Nama Pemakaman	Alamat Pemakaman	Penilaian	Menu
101	TPU Sukun Nasrani	Jl. Supriadi 38 Sukun Malang	Belum Terisi	Edit, Detail, Hapus
102	TPU Sukun	Jl. S. Supriadi Sukun	Belum Terisi	Edit, Detail, Hapus
103	TPU Mergan	Jl. Mergan Raya Gg 1	Belum Terisi	Edit, Detail, Hapus
104	TPU Gading	Jl. Gading No.6 Gading Kasri	Belum Terisi	Edit, Detail, Hapus
105	TPU Kasin	Jl. Bali No.1 Malang	Belum Terisi	Edit, Detail, Hapus
106	TPU Samaaan	Jl. Samaan Malang	Belum Terisi	Edit, Detail, Hapus
107	TPU Nguji	Jl. Memberamo	Belum Terisi	Edit, Detail, Hapus
108	TPU Sukorejo	Jl. Muharto Gg 8	Belum Terisi	Edit, Detail, Hapus
109	TPU Mergosono	Jl. Kol. Sugiono Gg 3C	Belum Terisi	Edit, Detail, Hapus

Tambah Data Baru / Detail Semua Data / Hasil Proses Perhitungan

Gambar 4.8 Halaman Tabel Pemakaman

g. Halaman Tabel Jumlah Jenazah

[Beranda](#)
[Profil](#)
[Lokasi Pemakaman](#)
[Hasil Perhitungan](#)
[Tabel](#)
[Tentang](#)
Admin

Sistem Informasi Pemakaman Kota Malang
Membantu pengolahan data dan informasi seputar pemakaman Kota Malang

Tabel Jumlah Jenazah

Id Makam	Nama Pemakaman	Alamat Pemakaman	Jumlah Jenazah	Menu	
101	TPU Sukun Nasrani	Jl. Supriadi 38 Sukun Malang	19354	Edit	Hapus
102	TPU Sukun	Jl. S. Supriadi Sukun	14300	Edit	Hapus
103	TPU Mergan	Jl. Mergan Raya Gg 1	17250	Edit	Hapus
104	TPU Gading	Jl. Gading No 6 Gading Kasri	42300	Edit	Hapus
105	TPU Kasin	Jl. Bali No 1 Malang	65340	Edit	Hapus
106	TPU Samaaan	Jl. Samaaan Malang	30450	Edit	Hapus
107	TPU Ngujil	Jl. Memberamo	12300	Edit	Hapus
108	TPU Sukorejo	Jl. Muharto Gg 8	85300	Edit	Hapus
109	TPU Mergosono	Jl. Kol. Sugiono Gg 3C	12200	Edit	Hapus

[Tambah Data Baru](#)
[Hasil Proses Perhitungan](#)

Gambar 4.9 Halaman Tabel Jumlah Jenazah

Halaman tabel jumlah jenazah menampilkan jumlah jenazah yang terdapat pada masing-masing makam. Dalam sistem ini hanya bisa digunakan untuk perhitungan sebagai bahan alternatif pilihan perluasan makam dalam selang waktu satu tahun sehingga untuk tabel jumlah jenazah tidak terdapat data tahun. Mengingat data yang didapatkan dari Dinas Kebersihan dan Pertamanan bidang Pemakaman Kota Malang hanya terdapat pertahun sehingga hasil perhitungan digunakan untuk satu tahun berikutnya.

h. Halaman Tabel Kecamatan

[Beranda](#)
[Profil](#)
[Lokasi Pemakaman](#)
[Hasil Perhitungan](#)
[Tabel](#)
[Tentang](#)
Admin

Sistem Informasi Pemakaman Kota Malang
Membantu pengolahan data dan informasi seputar pemakaman Kota Malang

Tabel Kecamatan Kota Malang

Id Kecamatan	Nama Kecamatan	Alamat Kantor	No Telpn	Angka Mortalitas	Menu	
1	Klojen	Jalan Surabaya No 6 Malang	362468	13	Edit	Hapus
2	Blimbing	Jalan Raden Intan, Malang	491330	10	Edit	Hapus
3	Lowokwaru	Jl. Cengger Ayam I/12, Malang	493162	16	Edit	Hapus
4	Sukun	Jalan Keben No 1, Malang	801268	9	Edit	Hapus
5	Kedungkandang	Jalan Mayjen Sungkono No 59, Malang	752273	11	Edit	Hapus

[Tambah Data Baru](#)
[Hasil Proses Perhitungan](#)

© 2015 Ahmad Zuliyanto

Gambar 4.10 Halaman Tabel Kecamatan

Halaman tabel kecamatan berisi data singkat seputar Kecamatan yang berada di Kota Malang yang di dalamnya terdapat kolom Angka Mortalitas yang berisi data angka mortalitas pada tahun tersebut.

i. Halaman Tentang



Gambar 4.11 Halaman Tentang

Pada halaman tentang berisi penjelasan singkat tentang Program Penataan Lokasi Pemakaman Kota Malang berbasis GIS menggunakan Metode AHP, fungsi dari program ini dan link yang terhubung dengan Dinas Kebersihan dan Pertamanan bidang Pemakaman Kota Malang.

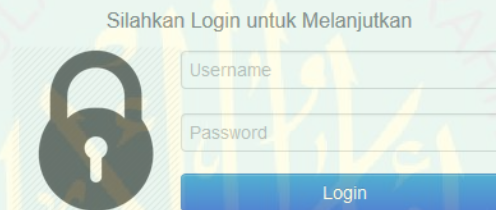
4.2 Pembahasan

Dari beberapa halaman yang telah disampaikan diatas tidak akan dapat melakukan proses apapun tanpa adanya bantuan dari beberapa form dan database yang mendukung halaman tersebut. Penjelasan mengenai form beserta beberapa menu di dalamnya dan database yang mendukung dalam proses yang di jalankan oleh program akan dijelaskan pad sub bab selanjutnya.

4.2.1 Form

Form biasanya hanya berupa interface yang disediakan untuk mengumpulkan data dari user, dan akan diproses dengan bahasa pemrograman web seperti JavaScript atau PHP, dan disimpan di dalam tabel MySQL. Pada program penataan lokasi pemakaman ini terdapat beberapa form yang mendukung proses dari program ini, adapun form tersebut adalah :

a. Form Login



Gambar 4.12 Form Login

Pada form login ini terdapat 2 inputan yaitu username dan password dimana kedua inputan ini yang digunakan sebagai kunci untuk masuk dengan akun yang telah terdaftar pada database. Pada sistem ini hanya terdapat 2 level user ketika masuk melalui login yaitu admin dan user. Untuk user dengan level admin dapat memperoleh hak penuh dalam mengelola data secara maksimal, sedangkan untuk user hanya dapat melihat informasi yang ditampilkan dan tidak memiliki akses untuk merubah data yang tersimpan. Pada menu login ini juga terdapat menu tambahan untuk menambahkan user sebagai admin baru.

Setelah memasukkan username dan password dan proses sign up dijalankan, sistem akan menyimpan data baru yang dianggap sebagai admin baru untuk program ini.

b. Form Tambah Data Baru



Input Data Pemakaman Baru	
Id Pemakaman	Masukkan Id Pemakaman
Nama Pemakaman	Masukkan Nama Pemakaman
Alamat Pemakaman	Masukkan Alamat Pemakaman
Kecamatan	1. Klojen
Juru Kunci	Masukkan Nama Juru Kunci
Jenis Pemakaman	☐ TPU ☐ TP Nasrani
Luas Pemakaman	Masukkan Luas Pemakaman
Kapasitas Pemakaman	Masukkan Kapasitas Pemakaman
Sistem Penataan Makam	☐ Tumpang Tindih ☐ Satu Lubang Satu ☐ Roling
Simpan Batal	

Gambar 4.13 Form Tambah Data Pemakaman

Form tambah data baru terdapat 3 macam yaitu form tambah data pemakaman, form tambah data jumlah jenazah, dan form tambah data kecamatan. Ketiga form tersebut memiliki alur yang sama dan fungsi yang sama, sebagai contohnya adalah form tambah data pemakaman baru. Untuk form tambah data pemakaman baru ini terdapat beberapa inputan yang harus dilengkapi yaitu :

1. Id pemakaman

Untuk id pemakaman ini merupakan code inti yang digunakan untuk berhubungan dengan semua data, jadi untuk id pemakaman ini tidak boleh sama dan terdiri dari 3 angka sesuai dengan batas nilai seperti yang dijelaskan pada tabel 3.25.

2. Nama pemakaman

Nama pemakaman merupakan nama dari TPU di daerah Kota Malang yang akan di data dan diolah sesuai dengan ketentuan.

3. Alamat pemakaman

Alamat kecamatan berisi penjelasan singkat mengenai alamat dari pemakaman yang terkait karena penjelasan detailnya akan di tampilkan berupa peta yang ada pada halaman lokasi pemakaman.

4. Kecamatan

Kolom kecamatan ini berisi beberapa pilihan kecamatan yang terdapat pada Kota Malang. Pada program ini menggunakan 4 kriteria yang salah satunya adalah angka mortalitas yang didapat dari tabel kecamatan yang sebelumnya sudah diinputkan. sehingga ketika kita menambahkan data pemakaman baru, kita tidak usah memasukkan angka mortalitas untuk makam tersebut.

5. Juru kunci

Berisi nama juru kunci dari pemakan tersebut.

6. Jenis pemakaman

Jenis pemakaman ini menyesuaikan dengan yang terdapat di lapangan. Untuk daerah Kota Malang. TPU yang dikelola oleh Dinas Kebersihan dan

Pertamanan terdapat dua jenis pemakaman yaitu Tempat Pemakaman Umum (TPU) dan Tempat Pemakaman (TP) Nasrani yang dikhususkan untuk masyarakat yang beragama nasrani.

7. Luas pemakaman

Luas pemakaman didapatkan dari perhitungan tanah yang digunakan untuk lahan pemakaman. Untuk luas pemakaman memiliki nilai yang konstan (tidak adanya perubahan) sehingga luas pemakaman juga merupakan salah satu kriteria penting yang digunakan dalam proses perhitungan.

8. Kapasitas pemakaman

Kapasitas pemakaman ini berisi jumlah maksimum yang dapat ditampung pada lahan pemakaman yang tersedia. Nilai kapasitas pemakaman yang terdapat pada tabel pemakaman ini berbeda dengan nilai kapasitas pemakaman yang terdapat pada tabel penilaian, karena kapasitas pemakaman pada tabel penilaian merupakan hasil pembagian antar kapasitas pemakaman pada tabel pemakaman dibagi dengan jumlah jenazah yang terdapat pada pemakaman tersebut

9. Sistem Penataan

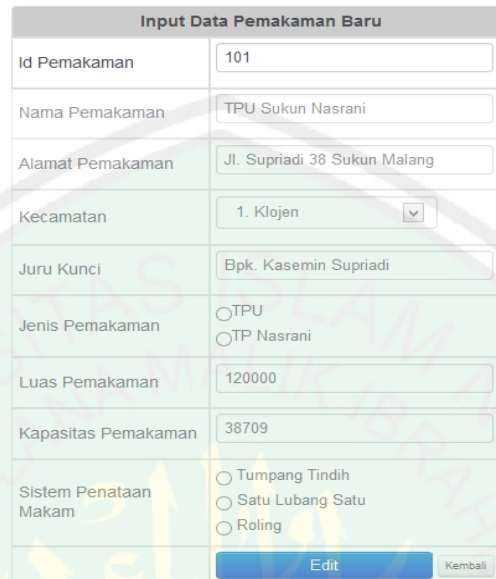
Untuk sistem penataan disini berisi tiga pilihan yaitu tumpang tindih, satu lubang satu, dan roling. Untuk sistem penataan tumpang tindih, satu lubang makam dapat terdiri dari beberapa jenazah dari satu keluarga yang bersangkutan sesuai dengan permintaan keluarga jenazah hal ini

disebabkan oleh jumlah jenazah melebihi kapasitas pemakaman tersebut.

Untuk sistem penataan satu lubang satu adalah sistem penataan yang umum diterapkan di beberapa daerah yaitu dengan mengubur satu jenazah pada satu lubang. Sedangkan untuk roling, sistem ini hampir sama dengan sistem satu lubang satu namun perbedaannya pada lama jenazah dikubur, jadi ketika keluarga jenazah yang dikubur dalam waktu yang ditentukan tidak membayar biaya perawatan akan ditindih dengan jenazah baru sesuai dengan ketentuan dari dinas.

Sebuah form harus memiliki aksi sehingga form tersebut dapat dijalankan. Untuk form tambah data pemakaman baru ini terhubung dengan aksi_tambah.php sebagai aksinya. Dimana aksi tersebut akan meminta nilai yang telah di kirim sebelumnya oleh form tambah data pemakaman baru. Nilai yang telah diterima akan dimasukkan ke dalam sebuah query *insert into*, dimana query tersebut berfungsi untuk menambahkan data berdasarkan nilai yang diterima pada tabel penyimpanan yang ada. Jumlah kolom pada tabel penyimpanan harus sama dengan jumlah data yang dikirim. Setelah proses penyimpanan data baru berhasil dijalankan, program akan kembali ke halaman tabel sebelumnya dengan menampilkan semua data yang ada pada penyimpanan beserta data yang baru saja ditambahkan.

c. From Edit Data



Input Data Pemakaman Baru	
Id Pemakaman	101
Nama Pemakaman	TPU Sukun Nasrani
Alamat Pemakaman	Jl. Supriadi 38 Sukun Malang
Kecamatan	1. Klojen
Juru Kunci	Bpk. Kasemin Supriadi
Jenis Pemakaman	☐ TPU ☐ TP Nasrani
Luas Pemakaman	120000
Kapasitas Pemakaman	38709
Sistem Penataan Makam	☐ Tumpang Tindih ☐ Satu Lubang Satu ☐ Roling
Edit Kembali	

Gambar 4.14 Form Edit Data

Form edit data digunakan untuk merubah nilai/data yang telah tersimpan pada database sebelumnya. Form ini hampir sama dengan form tambah data baru, perbedaanya terdapat pada inputan yang terdapat pada form edit data telah terisi dengan data yang ada pada database. Data ini di panggil melalui query *select * from* , query tersebut akan mengambil semua data dari tabel yang dituju kemudian data tersebut akan ditampilkan pada kolom inputan. Contohnya pada inputan nama pemakaman berisi nilai TPU Sukun Nasrani, nilai ini diambil menggunakan query *select * from* berdasarkan id pemakaman yang dipilih. Nilai dari nama pemakaman ini dapat dirubah sesuai kebutuhan. Setelah form edit terisi, dijalankan proses *update* pada tabel penyimpanan data pemakaman.

d. Form Input Data Penilaian

Form Input Data Penilaian Perluasan Pemakaman Kota Malang

ID Pemakaman :

Nama Pemakaman :

Alamat Pemakaman :

Kriteria Penilaian	Keterangan
1 Luas Wilayah Pemakaman	Luas
2 Kapasitas Pemakaman	Memadahi
3 Angka Mortalitas	Rendah
4 Sistem Penataan Pemakaman	Satu Lubang Satu

Gambar 4.15 Form Input Data Penilaian

Form input data penilaian merupakan langkah awal dari proses perhitungan penentuan perluasan pemakaman menggunakan metode AHP. Pada form ini terdapat beberapa data yang didapat dari kumpulan tabel yang terhubung menjadi satu. Form ini menampilkan data yang didapat dari tabel pemakaman untuk memberikan informasi pemakaman mana yang sedang diproses pada saat itu. Form ini juga mengambil nilai dari luas wilayah, dan nilai dari sistem penataan pemakaman pada tabel pemakaman, nilai dari kapasitas pemakaman pada tabel pemakaman dibagi dengan nilai jumlah jenazah pada tabel jumlah jenazah. Form ini juga mengambil nilai dari angka mortalitas pada tabel kecamatan dimana pemakaman itu berada. Nilai-nilai tersebut merupakan kriteria yang digunakan untuk proses perhitungan selanjutnya. Dari beberapa nilai yang diambil tersebut, dilakukan proses penentuan keterangan. Dimana keterangan di sini merupakan sub kriteria pada tabel 3.23. Pada tabel tersebut

terdapat 4 kriteria utama yang dimana setiap kriteria memiliki 3 sub kriteria.

Untuk menentukan subkriteria tersebut dibuatlah permisalan sebagai berikut:

a. Subkriteria Luas Wilayah

Untuk menentukan subkriteria luas wilayah, program akan mengambil nilai dari kolom luas pemakaman yang terdapat pada tabel pemakaman. Nilai tersebut akan diberikan sebuah permisalan, jika nilai dari luas pemakaman lebih dari 100000 m² maka subkriteria untuk luas wilayah adalah **luas**, namun jika nilai dari luas pemakaman diantara 5000 m² – 100000 m² maka subkriteria untuk luas wilayah adalah **sedang**, namun apabila nilai dari luas pemakaman kurang dari 5000 m² maka subkriteria untuk luas wilayah adalah **kurang**.

b. Subkriteria Kapasitas Pemakaman

Untuk menentukan subkriteria kapasitas pemakaman, program akan mengambil nilai dari kolom kapasitas pemakaman yang terdapat pada tabel pemakaman dan nilai dari kolom jumlah jenazah pada tabel jumlah jenazah. Dari kedua nilai tersebut akan diberikan sebuah permisalan, jika nilai dari kapasitas pemakaman dibagi dengan nilai jumlah jenazah lebih dari sama dengan 2 maka subkriteria untuk kapasitas pemakaman adalah **memadahi**, namun jika nilai dari kapasitas pemakaman dibagi dengan nilai jumlah jenazah diantara 2-1 maka subkriteria untuk kapasitas pemakaman adalah **cukup**, namun apabila nilai dari kapasitas pemakaman dibagi dengan nilai jumlah jenazah kurang dari sama 1 maka subkriteria untuk kapasitas pemakaman adalah **Kurang**.

c. Subkriteria Angka Mortalitas

Untuk menentukan subkriteria angka mortalitas, program akan mengambil nilai dari kolom angka mortalitas yang terdapat pada tabel kecamatan. Nilai tersebut akan diberikan sebuah permisalan, jika nilai dari angka mortalitas lebih dari sama dengan 18 maka subkriteria untuk angka mortalitas adalah **tinggi**, namun jika nilai dari angka mortalitas diantara 18 –14 maka subkriteria untuk angka mortalitas adalah **sedang**, namun apabila nilai dari angka mortalitas kurang dari 13 maka subkriteria untuk angka mortalitas adalah **rendah**.

d. Subkriteria Sistem Penataan

Untuk menentukan subkriteria sistem penataan berbeda dengan penentuan subkriteria yang lain, dimana subkriteria sistem penataan disini merupakan inputan ketika akan menambahkan data pemakaman baru. Disaat proses penambahan data baru untuk sistem penataan pemakaman terdapat tiga pilihan yaitu satu lubang satu, tumpang tindih, dan roling. Sehingga untuk subkriteria sistem penataan sesuai dengan data yang sudah ada pada tabel pemakaman kolom sistem penataan.

Setelah mendapatkan nilai subkriteria dari masing-masing kriteria yang sudah ditentukan proses selanjutnya adalah menyimpan subkriteria untuk masing-masing tersebut pada tabel penilaian.

Form Input Data Penilaian Perluasan Pemakaman Kota Malang

ID Pemakaman : 101
 Nama Pemakaman : TPU Sukun Nasrani
 Alamat Pemakaman : Jl. Supriadi 38 Sukun Malang

Kriteria Penilaian	Keterangan	Nilai
1 Luas Wilayah Pemakaman	Luas	17
2 Kapasitas Pemakaman	Memadahi	22
3 Angka Mortalitas	Rendah	19
4 Sistem Penataan Pemakaman	Satu Lubang Satu	47
Total		105

Simpan

Gambar 4.16 Form Input Data Penilaian 2

Pada gambar 4.16 merupakan proses pemberian bobot penilaian berdasarkan perhitungan AHP pada tabel 3.23 dikalikan 100. Sebagai contoh untuk pemberian bobot pada kriteria luas wilayah, form akan mengambil nilai dari kolom luas wilayah pada tabel penilaian, kemudian menampilkan pada form. Setelah diketahui nilai subkriteria luas wilayah adalah luas, maka akan dihitung untuk nilai luas wilayah = bobot luas pada tabel 3.23 dikalikan 100 didapatkan 17 nilai tersebut ditampilkan pada form penilaian seperti pada gambar 4.15.

Untuk pemberian nilai kriteria yang lain proses pemberian bobotnya sama dengan proses pemberian bobot untuk kriteria luas wilayah pemakaman namun disesuaikan dengan bobot nilai yang telah ditentukan pada tabel 3.23. Setelah proses pemberian bobot nilai selesai, semua nilai tersebut ditotal kemudian disimpan berdasarkan id pemakaman yang dinilai. Ketika semua data penilaian pemakaman sudah diproses dan di simpan, kemudian data

tersebut akan di ranking berdasarkan perolehan total nilai yang tertinggi. Dimana pemakaman yang memiliki perolehan nilai yang tertinggi merupakan pemakaman yang membutuhkan perluasan.

Setelah diketahui pemakaman yang memiliki nilai tertinggi, langkah selanjutnya adalah proses pembutan denah pemakaman berdasarkan total nilai yang didapat untuk setiap makam. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, total nilai yang didapatkan digunakan untuk menentukan pemberian warna sesuai dengan range yang telah ditentukan pada tabel 4.1. Dimana warna **biru** memiliki range total nilai 0-100, warna **hijau** memiliki range total nilai 101-200, warna **kuning** memiliki range total nilai 201-300, dan warna **merah** memiliki range total nilai melebihi 300

4.2.2 Database

Program penataan lokasi pemakaman kota malang berbasis GIS menggunakan metode AHP ini merupakan program yang mengelola banyak data dan informasi, sehingga dibutuhkan media penyimpanan untuk menyimpan semua data tersebut. Dalam penyusunan program ini penulis menggunakan MySQL sebagai database server. Dimana database server tersebut digunakan untuk mengelola data seputar pemakaman. Adapun semua tabel yang digunakan dalam penyimpanan ini adalah sebagai berikut :

Table	Action	Rows	Type	Collation	Size	Overhead
jumlah_jenazah	✱ Browse Structure Search Insert Empty Drop	9	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 KiB	-
kecamatan	✱ Browse Structure Search Insert Empty Drop	5	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 KiB	-
pemakaman	✱ Browse Structure Search Insert Empty Drop	9	MyISAM	latin1_swedish_ci	2.8 KiB	-
penilaian	✱ Browse Structure Search Insert Empty Drop	9	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 KiB	-
penilaian2	✱ Browse Structure Search Insert Empty Drop	9	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 KiB	-
tpu_json_features	✱ Browse Structure Search Insert Empty Drop	9	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 KiB	-
tpu_json_geometry	✱ Browse Structure Search Insert Empty Drop	9	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 KiB	-
user	✱ Browse Structure Search Insert Empty Drop	2	MyISAM	latin1_swedish_ci	2.1 KiB	-
8 tables	Sum	61	InnoDB	latin1_swedish_ci	100.9 KiB	0 B

Gambar 4.17 Tabel Keseluruhan

Adapun rincian tabel keseluruhan adalah sebagai berikut :

	id_pemakaman	nama_pemakaman	lokasi_pemakaman	juru_kunci	jenis_pemakaman	luas_pemakaman	kapasitas_pemakaman	sistem_penataan	id_kecamatan
✱ Edit Copy Delete	101	TPU Sukun Nasrani	Jl. Supriadi 38 Sukun Malang	Bpk. Kasemin Supriadi	TP Kristen	120000	38709	Satu Lubang Satu	4
✱ Edit Copy Delete	102	TPU Sukun	Jl. S. Supriadi Sukun	Bpk. Usman	TPU	16660	5374	Satu Lubang Satu	4
✱ Edit Copy Delete	103	TPU Mergan	Jl. Mergan Raya Gg 1	Bpk. Sardi	TPU	41465	13375	Rolling	4
✱ Edit Copy Delete	104	TPU Gading	Jl. Gading No 8 Gading Kasri	Bpk. Syamsul	TPU	3903	1259	Tumpang Tindih	1
✱ Edit Copy Delete	105	TPU Kasin	Jl. Bali No 1 Malang	Bpk. Wiyono	TPU	77452	24984	Satu Lubang Satu	1
✱ Edit Copy Delete	106	TPU Samaaan	Jl. Samaaan Malang	Bpk. Dwi Hadi	TPU	57289	18564	Rolling	3
✱ Edit Copy Delete	107	TPU Ngujil	Jl. Memberamo	Bpk. A. Hadianto	TPU	16843	5433	Tumpang Tindih	2
✱ Edit Copy Delete	108	TPU Sukorejo	Jl. Muharto Gg 8	Bpk. Rianto	TPU	110674	35701	Satu Lubang Satu	3
✱ Edit Copy Delete	109	TPU Mergosono	Jl. Kol. Sugiono Gg 3C	Bpk. Hermanto	TPU	15570	5022	Rolling	5

Gambar 4.18 Tabel Pemakaman

	id_jumlahje	id_pemakaman	jumlah_jenazah
✱ Edit Copy Delete	1001	101	19354
✱ Edit Copy Delete	1002	102	4200
✱ Edit Copy Delete	1003	103	12500
✱ Edit Copy Delete	1004	104	5000
✱ Edit Copy Delete	1005	105	20250
✱ Edit Copy Delete	1006	106	17650
✱ Edit Copy Delete	1007	107	7300
✱ Edit Copy Delete	1008	108	30450
✱ Edit Copy Delete	1009	109	4200

Gambar 4.19 Tabel Jumlah Jenazah

	id_kecamatan	nama_kecamatan	alamat_kantor	telp	angka_mortalitas
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	1	Klojen	Jalan Surabaya No.6 Malang	362468	13
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	2	Blimbing	Jalan Raden Intan, Malang	491330	10
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	3	Lowokwaru	Jl. Cengger Ayam I/12, Malang	493162	16
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	4	Sukun	Jalan Keben No.1, Malang	801268	9
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	5	Kedungkandang	Jalan Mayjen Sungkono No.59, Malang	752273	11

Gambar 4.20 Tabel Kecamatan

	username	password	nama	level
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	admin	21232f297a57a5a743894a0e4a801fc3	Admin	admin
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	azul	3b24fa7e14555a1912e5bc2198f8e075	Ahmad Zuliyanto	user

Gambar 4.21 Tabel User

	id_penilaian	id_pemakaman	nama_pemakaman	luas_wilayah	kapasitas_p	angka_mortalitas	sistem_penataan
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	7	101	TPU Sukun Nasrani	Luas	Memadahi	Rendah	Satu Lubang Satu
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	8	102	TPU Sukun	Sedang	Cukup	Rendah	Satu Lubang Satu
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	9	103	TPU Mergan	Sedang	Cukup	Rendah	Roling
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	10	104	TPU Gading	Sempit	Kurang	Rendah	Tumpang Tindih
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	11	105	TPU Kasin	Sedang	Cukup	Rendah	Satu Lubang Satu
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	15	106	TPU Samaaan	Sedang	Cukup	Sedang	Roling
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	12	107	TPU Ngujil	Sedang	Kurang	Rendah	Tumpang Tindih
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	13	108	TPU Sukorejo	Luas	Cukup	Sedang	Satu Lubang Satu
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	14	109	TPU Mergosono	Sedang	Cukup	Rendah	Roling

Gambar 4.22 Tabel Penilaian

	id_penilaian2	id_pemakaman	nama_pemakaman	alamat_pemakaman	luas_wilayah	kapasitas_pemakaman	angka_mortalitas	sistem_penataan	total
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	3	101	TPU Sukun Nasrani	Jl. Supriadi 38 Sukun Malang	17	22	19	47	105
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	4	102	TPU Sukun	Jl. S. Supriadi Sukun	41	46	19	47	153
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	5	103	TPU Mergan	Jl. Mergan Raya Gg 1	41	46	19	20	126
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	6	104	TPU Gading	Jl. Gading No.6 Gading Kasri	100	100	19	100	319
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	7	105	TPU Kasin	Jl. Bali No.1 Malang	41	46	19	47	153
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	11	106	TPU Samaaan	Jl. Samaan Malang	41	46	44	20	151
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	8	107	TPU Ngujil	Jl. Memberamo	41	100	19	100	280
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	9	108	TPU Sukorejo	Jl. Muharto Gg 8	17	46	44	47	154
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	10	109	TPU Mergosono	Jl. Kol. Sugiono Gg 3C	41	46	19	20	126

Gambar 4.23 Tabel Penilaian2

	id_fea	id_pemakaman	type	letter	color	rank	ascii
☐ Edit Copy Delete	11	101	Feature	TPU SUKUN NASRANI	green	7	71
☐ Edit Copy Delete	12	102	Feature	TPU SUKUN	green	15	111
☐ Edit Copy Delete	13	103	Feature	TPU MERGAN	green	15	111
☐ Edit Copy Delete	14	104	Feature	TPU GADING	red	7	103
☐ Edit Copy Delete	15	105	Feature	TPU KASIN	green	12	108
☐ Edit Copy Delete	16	106	Feature	TPU SAMAAAN	green	12	35
☐ Edit Copy Delete	17	107	Feature	TPU NGUJIL	yellow	13	24
☐ Edit Copy Delete	18	108	Feature	TPU SUKOREJO	green	15	37
☐ Edit Copy Delete	19	109	Feature	TPU MERGOSONO	green	35	120

Gambar 4.24 Tabel JSON Features

	id_geo	id_pemakaman	type_g	coordinates
☐ Edit Copy Delete	11	101	Polygon	[112.618655, -7.992599], [112.619803, -7.994458], ...
☐ Edit Copy Delete	12	102	Polygon	[112.622120, -7.992833], [112.622340, -7.992959], ...
☐ Edit Copy Delete	13	103	Polygon	[112.612034, -7.984677], [112.612064, -7.984660], ...
☐ Edit Copy Delete	14	104	Polygon	[112.617868, -7.973551], [112.617914, -7.973711], ...
☐ Edit Copy Delete	15	105	Polygon	[112.624311, -7.988465], [112.624632, -7.988579], ...
☐ Edit Copy Delete	16	106	Polygon	[112.628366, -7.957566], [112.628663, -7.957635], ...
☐ Edit Copy Delete	17	107	Polygon	[112.646976, -7.972271], [112.647057, -7.973118], ...
☐ Edit Copy Delete	18	108	Polygon	[112.641671, -7.991081], [112.641981, -7.990769], ...
☐ Edit Copy Delete	19	109	Polygon	[112.636098, -8.000318], [112.636489, -8.000450], ...

Gambar 4.25 Tabel JSON Geometry

4.2.3 Pengujian

Untuk melakukan proses pengujian, penulis melakukan perhitungan dengan memasukkan nilai dari data yang sudah ada, sebagai contoh proses perhitungan untuk TPU Gading. Langkah awal adalah dengan melihat tabel pemakaman, untuk mengetahui apakah TPU Gading sudah dinilai apa belum. Ketika TPU tersebut belum dinilai maka kolom penilaian pada tabel pemakaman berisi keterangan belum

terisi, maka langkah selanjutnya adalah dengan masuk pada form input penilaian, dimana form tersebut akan mengolah data yang ada secara otomatis dengan menampilkan data yang merupakan kriteria penilaian dan berikan keterangan untuk masing-masing nilai sesuai dengan subkriteria tersebut, untuk TPU Gading misalnya dihasilkan tabel seperti berikut :

Tabel 4.2 Subkriteria TPU Gading

Id Pemakaman	Nama Pemakaman	Luas Wilayah	Kapasitas Pemakaman	Angka Mortalitas	Sistem Penatan
104	TPU Gading	Sempit	Kurang	Rendah	Tumpang Tindih

dari beberapa sub kriteria pada tabel 4.1 kemudian diberikan bobot penilaian sesuai dengan tabel 3.23 sehingga nilainya menjadi seperti berikut ini :

Tabel 4.3 Penilaian TPU Gading

Id Pemakaman	Nama Pemakaman	Luas Wilayah	Kapasitas Pemakaman	Angka Mortalitas	Sistem Penatan
104	TPU Gading	Sempit	Kurang	Rendah	Tumpang Tindih
Bobot Nilai		1.00 x 100	1.00 x 100	0.19 x 100	1.00 x 100
Nilai		100	100	19	100
Total Nilai		319			

Setelah mendapatkan nilai akhir, nilai tersebut digunakan untuk menentukan pemakaman mana yang memiliki nilai tertinggi dan digunakan untuk menentukan warna pada denah pemakaman pada peta sebagai tanda bahwa pemakaman tersebut padat dan membutuhkan perluasan.

Tabel 4.4 Kriteria Warna

Warna	Total Nilai
Biru	0 – 100

Hijau	101 – 200
Kuning	201– 300
Merah	> 301

Adapun proses perhitungan untuk setiap TPU sam dengan perhitungan TPU gading, untuk hasil perhitungan semua pemakaman dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.5 Hasil Perhitungan

No	Nama Pemakaman	Alamat Pemakaman	Total Nilai	Keterangan
1	TPU Sukun Nasrani	Jl. Supriadi 38 Sukun	105	
2	TPU Sukun	Jl S. Supriadi Sukun	153	
3	TPU Mergan	Jl. Mergan Raya Gg 1	126	
4	TPU Gading	Jl. Gading No.6 Gading Kasri	319	Maksimal
5	TPU Kasin	Jl. Bali No.1 Malang	153	
6	TPU Samaan	Jl. Samaan Malang	151	
7	TPU Ngujil	Jl. Memberamo	260	
8	TPU Sukorejo	Jl. Muharto Gg. 8	154	
9	TPU Mergosono	Jl. Kol Sugiono Gg. 3C	126	

Nilai yang diperoleh merupakan nilai dari pemberian bobot penilaian pada kriteria yang telah ditentukan yaitu luas wilayah pemakaman, kapasitas pemakaman, angka mortalitas wilayah dimana pemakaman itu berada serta, sistem penataan yang digunakan pada pemakaman tersebut. Dari hasil perhitungan tersebut didapatkan bahwa TPU Gading memiliki total nilai yang paling tinggi sehingga TPU tersebut membutuhkan perluasan. Dilihat dari Luas wilayah, TPU Gading hanya memiliki

luas 3.903 m² dibandingkan dengan TPU Sukun Nasrani 120.000 m², TPU Sukun 16.660 m², TPU Mergan 41.465, TPU Kasin 77.452, TPU Samaan 57.829 m², TPU Ngujil 16.843, TPU Sukorejo 110.674 m², dan TPU Mergosono 15.570 m². Dilihat dari kapasitas makam TPU Gading maksimal dapat menampung 1259 jenazah per 3,1 m². Dilihat dari sistem penataannya TPU Gading menerapkan sistem tumpang tindih sehingga menambah bobot nilai pada perhitungan tersebut.

Setelah melakukan perbandingan dengan keadaan real di lapangan, TPU Gading memang perlu adanya perluasan karena memenuhi 4 kriteria yang diajukan untuk melakukan perluasan pemakaman.

4.3 Integrasi Tema Skripsi Dengan Islam

Program ini merupakan salah satu usaha untuk memberikan informasi kepada masyarakat umum tentang pemakaman. Dimana pemakaman yang ada pada saat ini semakin padat dan membutuhkan perluasan. Dengan adanya program ini dapat mengetahui informasi kepadatan pamakaman dan membantu pengambilan keputusan guna perluasan pemakaman untuk tahun berikutnya. Perluasan pemakaman merupakan suatu usaha yang dilakukan oleh masyarakat guna menjaga fungsi dari makam itu sendiri agar tidak hilang dengan berjalannya waktu. Usaha-usaha yang dilakukan masyarakat untuk memperbaiki kehidupan sudah diatur dan dijelaskan pada firman Allah yang berbunyi :

لَهُ مُعَقِّبَتٌ مِّنْ بَيْنِ يَدَيْهِ وَمِنْ خَلْفِهِ يَحْفَظُونَهُ مِنْ أَمْرِ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا

بِقَوْمٍ حَتَّى يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ وَإِذَا أَرَادَ اللَّهُ بِقَوْمٍ سُوءًا فَلَا مَرَدَّ لَهُ وَمَا لَهُمْ مِّنْ

دُونِهِ مِنْ وَالٍ ﴿١١﴾

Baginya (manusia) ada malaikat-malikat yang selalu menjaganya bergiliran dari depan dan belakangnya. Mereka menjaganya atas perintah Allah. Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri. Dan Apabila Allah menghendaki keburukan terhadap suatu kaum, maka tak ada yang dapat menolaknya dan tidak ada pelindung bagi mereka selain Dia. (Ar-Ra'd : 11)

Sudah jelas dalam ayat tersebut di jelaskan bahwa Allah memerintahkan suatu kaum untuk berusaha memperbaiki diri dan lingkungan guna untuk melestarikan dan meningkatkan kehidupan di dunia maupun akhir nanti. Dengan adanya program ini, diharapkan dapat membantu dalam proses pengambilan keputusan untuk perluasan makam di berbagai daerah dan memberikan informasi yang jelas agar pengetahuan mengenai pemakaman.

BAB V

PENUTUP

Proses pembuatan program Penataan Lokasi Pemakaman Kota Malang Berbasis Geographic Information System Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process telah selesai dibuat. Sehingga dapat dipaparkan beberapa kesimpulan dan saran-saran untuk kesempurnaan sistem ini dimasa yang akan datang.

5.1 Kesimpulan

Setelah menguraikan alur kerja pembuatan sistem ini, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- a. Data yang diperoleh dari hasil survey adalah data yang mengenai seluruh pemakaman atau TPU yang dikelola oleh Dinas Kebersihan dan Pertamanan bidang Pemakaman Kota Malang yang berupa nama pemakaman, alamat pemakaman, luas wilayah, nama juru kunci, kapasitas pemakaman dan sistem penataan yang digunakan.
- b. Program ini menggunakan data vector yang terhubung dengan database MySQL yang digunakan untuk pembuatan denah lokasi pemakamn menggunakan googleapis.
- c. Dengan adanya program ini masyarakat dapat mengetahui informasi mengenai pemakaman yang dikelola oleh dinas dan mengetahui letak serta denah dari pemakaman tersebut.

- d. AHP digunakan sebagai metode perhitungan untuk membantu menentukan keputusan perluasan makam yang diterapkan pada warna denah pemakaman. Warna merah berarti pemakaman dengan nilai tertinggi, dan dilanjutkan dengan warna kuning, hijau, dan biru sebagai pemakaman yang memiliki total nilai terendah. Warna merah berarti pemakaman membutuhkan perluasan.
- e. Dari hasil perhitungan menggunakan metode AHP didapatkan TPU Gading sebagai pemakaman yang membutuhkan perluasan dimana TPU tersebut memperoleh nilai akhir 319, yang didapat dari pemberian bobot untuk 4 kriteria seperti yang dijelaskan pada tabel 4.3

5.2 Saran

Hasil dari program ini masih jauh dari sempurna, maka dari itu saran yang diberikan untuk mengembangkan proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Adanya penambahan data tahun, sehingga proses penilaian pemakaman dapat tersimpan rapi pertahun dan dapat dijadikan acuan untuk tahun-tahun berikutnya.
- b. Tampilan sistem masih sederhana sehingga membutuhkan sedikit tambahan agar program terlihat menarik.

DAFTAR PUSTAKA

- Dispendukcapil, 2003. *Pertumbuhan Penduduk Kota Malang*. [Online]
Available at: <http://dispendukcapil.malangkota.go.id/?p=496> [Accessed 11 Oktober 2014].
- Fitria, Z., 2011. Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Untuk Penentuan Lokasi Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Baru Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Volume I, pp. 01-05.
- Gordon, 1995. *Management Information System Conceptual Foundation, Structure and Development 2*. New York: McGraw.
- Hamidi, 2009. Aplikasi Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Penyebaran Dana Bantuan. *Jurnal Masyarkat Informatika*, Volume II, pp. 01-03.
- Hartono, J., 1999. *Sistem Informasi*. Semarang: PT. Wahana Komputer.
- Hartono, J., 2000. *Pengenalan Komputer*. Yogyakarta: Andi.
- Iskandar, E., 2012. Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Daerah Rawan Gempa Tektonik Dan Jalur Evakuasi Di Yogyakarta. *Jurnal Penelitian IPTEK-KOM*, Volume XIV, pp. 01-07.
- Kadir, A., 2003. *Pengenalan Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi.
- Parlin, 2014. *Sistem Pemakaman Kota Malang* [Interview] (23 Oktober 2014).
- Riyanto & Putra, P. E., 2009. *Pengembangan Sistem Aplikasi Sistem Informasi Geografis Berbasis Dekstop dan Web*. Yogyakarta: Gava Media.

Saaty, T. F., 1993. *The Hierarchon - A Dictionary of Hierarchies*. Pittsburgh: RWS Publication.

Soepomo, D., 2014. *Lahan Pemakaman Kota Malang* [Interview] (23 Oktober 2014).

Statistik, B. P., 2005. *Statistics Indonesia*. [Online] Available at: http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?tabel=1&daftar=1&id_subyek=06 [Accessed 22 Oktober 2014].

Suryadi, K. d. R. M. A., 2003. *Sistem Pendukung Keputusan Suatu Wacana Struktural Idealis & Implementasi Konsep Pengambilan Keputusan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Turban, E., 2009. *Decision Supportt System and Intelligent System*. Yogyakarta: Andi.

Vandha Pradwiyasma Widartha, S. B. N. O. A., 2013. Sistem Informasi Geografis untuk Perencanaan Penempatan Toko Modern di Kota Jember dengan Menggunakan Metode AHP. *Jurnal Saintek UNEJ*, Volume I, pp. 836-844.