

Penentuan Lokasi Rumah Pompa Kota Surabaya Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process(AHP)

Lutfiyah Rahmawati¹, Arna Fariza S.Kom M.Kom², Ira Prasetyaningrum S.Si, M.T²
Mahasiswa Jurusan Teknik Informatika¹, Dosen Pembimbing²
Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Kampus PENS-ITS Keputih Sukolilo Surabaya 60111
Telp (+62)31-5947280, 5946114, Fax. (+62)31-5946114
Email: lutfiyah_it07@yahoo.com

ABSTRAK

Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan metode yang digunakan dalam proses mengambil keputusan untuk menentukan lokasi rumah pompa, dengan cara memberikan bobot pada data elevasi dan titik terdekat dengan saluran pembuangan air. Dari perhitungan Analytical Hierarchy Process (AHP) akan diperoleh bobot yang fungsional dan efisien. Bobot dari hasil proses AHP akan digunakan untuk menentukan alternatif lokasi rumah pompa yang efektif dan tepat guna. Dan dengan menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis, yaitu dengan mempergunakan analisis spasial yang digunakan untuk mempermudah para pengambil keputusan untuk mengetahui lokasi rumah pompa yang ada di Kota Surabaya. Dengan Sistem informasi geografis ini nantinya akan didapatkan suatu informasi secara detail dan visualisasi dalam bentuk Web yang dapat digunakan sebagai referensi untuk para pengambil keputusan terutama dalam pencarian lokasi rumah pompa yang ada di Kota Surabaya

Kata Kunci : *Sistem informasi geografis, Letak rumah pompa, Analytical Hierarchy Process.*

1. PENDAHULUAN

Banjir merupakan suatu masalah yang sering kali muncul dalam kehidupan masyarakat terutama pada musim penghujan. Umumnya terjadi disebagian besar wilayah Indonesia, terutama di daerah yang padat penduduk seperti kota Surabaya, karena kurangnya lahan penghijauan dan penyerapan air. Banjir yang terjadi sering kali menimbulkan kerugian bagi masyarakat baik itu kerugian materiil maupun kerugian immaterial.

Untuk mengatasi permasalahan banjir tersebut maka dibutuhkan pembuatan rumah pompa yang diharapkan mampu mengurangi jumlah banjir yang terjadi di kota Surabaya. Rumah Pompa sendiri merupakan tempat yang digunakan oleh pompa air untuk memindahkan atau menaikkan debit air serta mengatur besarnya air yang dapat dikeluarkan oleh pompa tersebut.

Untuk mendukung mengatasi permasalahan banjir tersebut, maka perencanaan spasial dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) akan sangat berperan dalam proses pemetaan, dan dengan bantuan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) diharapkan akan berperan dalam proses pengambilan keputusan lokasi rumah pompa yang tepat. Penerapan Sistem Informasi Geografis (SIG) mempunyai kemampuan yang sangat luas, baik dalam proses pemetaan dan analisis sehingga teknologi tersebut sering kali digunakan dalam perencanaan tata ruang. Selain itu pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat meningkatkan efisiensi waktu dan ketelitian atau akurasi data. Sehingga Sistem Informasi Geografis (SIG) sangat Cocok untuk digunakan dalam membangun suatu aplikasi yang dapat mengatasi masalah di atas. Pada proyek akhir ini akan dibuat suatu web yang bisa membantu para pengguna web dalam mempermudah mencari informasi tentang lokasi banjir dan rumah pompa.

Adapun permasalahan yang dihadapi dalam menyelesaikan tugas akhir ini, yaitu:

Cara Menentukan lokasi pembuatan Rumah Pompa yang efektif, dengan mempertimbangkan aliran drainase yang digunakan sebagai pembuangan terakhir di kota surabaya.

Dari permasalahan yang dihadapi maka diperlukan batasan masalah dari proyek akhir ini:

- 1) Tidak membahas mengenai faktor penyebab banjir akibat kelalaian manusia (*human error*).
- 2) Hanya menjelaskan wilayah pada kota Surabaya, terutama daerah yang rawan banjir yang belum memiliki rumah pompa.
- 3) Memanfaatkan saluran pembuangan air yang telah ada.

Tujuan proyek akhir ini adalah membuat sebuah aplikasi yang dapat digunakan sebagai alat bantu dalam menganalisis letak dalam perencanaan penentuan lokasi rumah pompa yang efektif dengan memperhatikan aliran sungai atau system Drainase yang digunakan sebagai pembuangan terakhir dan tingkat debit pada masing-masing wilayah.

2. DASAR TEORI

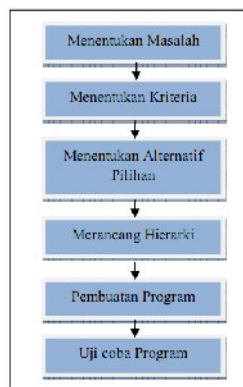
a) Implementasi Aplikasi GIS pada Sistem

Mengacu pada TA tahun lalu ^{[9]11}, implementasi GIS pada sistem ini melalui beberapa tahapan, yaitu :

1. *Survey Data*
2. *Pre-processing*

b) Implementasi Aplikasi AHP pada Sistem

Untuk implementasi AHP pada sistem ini melalui beberapa tahapan yang digambarkan pada blok diagram seperti yang digambarkan di bawah ini:



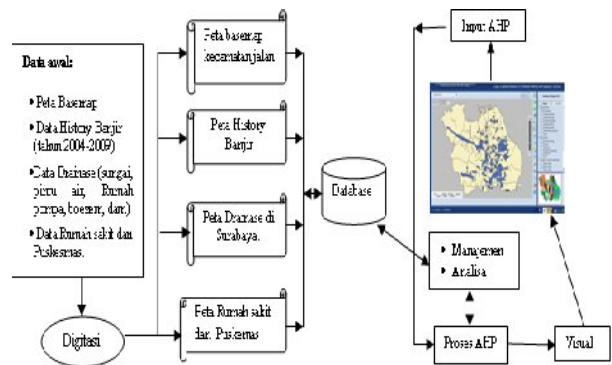
Gambar 2.1 Blok Diagram Perancangan metode AHP

Penjelasan dari tiap-tiap tahapan implementasi AHP adalah sebagai berikut :

1. *Menentukan Permasalahan*
2. *Menentukan Kriteria*
3. *Menentukan Pilihan Lokasi Alternatif*
4. *Merancang Hierarki*
5. *Membuat Program (Coding)*

3. PERANCANGAN SISTEM

Perancangan sistem bertujuan untuk mencari bentuk yang optimal dari aplikasi yang akan dibangun dengan mempertimbangkan berbagai faktor faktor permasalahan dan kebutuhan yang ada pada sistem. Upaya yang dilakukan adalah dengan berusaha mencari kombinasi penggunaan teknologi dan perangkat lunak (*software*) yang tepat sehingga diperoleh hasil yang optimal dan mudah untuk diimplementasikan.



Gambar 3.1 Blok Diagram Proyek Akhir

Penjelasan :

Pada Interface aplikasi ini user dapat menampilkan peta yang digunakan sebagai dasar dalam melakukan analisa terhadap daerah rawan banjir seperti :

- Peta History banjir 2004-2009
- Peta Drainase (Sungai, Pintu air, Rumah pompa dan Pompa air, boezem/waduk, dam)

Dan tentunya peta yang ditampilkan sebagai tujuan akhir dari pembuatan proyek akhir ini adalah:

- Peta daerah rawan banjir
- Peta Alternatif rumah pompa

Daerah-daerah rawan banjir yang ditampilkan pada peta masing-masing dapat ditampilkan grafik banjir per-tahun dan

ditampilkan informasi banjir di daerah tersebut, untuk daerah rawan diperlukan data luas wilayah yang tergenang, kedalaman dan lama genangan. Setelah semua data dimasukkan ke database yang di dalamnya dilakukan manajemen dan analisis. Inputan prioritas kriteria akan diproses dengan AHP dan dilakukan manajemen serta analisa pada database dan hasilnya akan divisualisasikan.

4. PERANCANGAN METODE ANALYTICAL HIRARCHY PROCESS

Garis besar perancangan metode AHP dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 4.1. Blok diagram perancangan metode AHP

Dari Blok diagram diatas dapat dijabarkan proses-proses yang terjadi di dalam perancangan sistem adalah sebagai berikut :

a) MENENTUKAN PERMASALAHAN

Dalam pengambilan suatu keputusan lokasi rumah pompa, salah satu cara pengambilan keputusan adalah dengan adanya suatu pertimbangan dan juga penelitian yang berdasarkan fakta-fakta penunjang atau pendukung yang ada di lapangan. Begitu pula dalam menentukan pembangunan lokasi rumah pompa baru yang memiliki beberapa parameter sebagai faktor penentu suatu keputusan. Sehingga permasalahan yang muncul dan harus dipecahkan ialah bagaimana menentukan suatu lokasi yang efektif untuk membangun lokasi rumah pompa baru yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat dan mampu mengurangi jumlah intensitas banjir.

b) MENENTUKAN KRITERIA

Langkah selanjutnya adalah menentukan kriteria. Kriteria yang dibuat merupakan rincian

dari persoalan parameter yang ada berikut beberapa kriteria yang diperhatikan saat memilih lokasi Rumah pompa yaitu:

- ✓ **Rawan Banjir** merupakan daerah yang sering dilanda banjir terutama saat musim penghujan.
- ✓ **Ada / tidaknya Saluran drainase**
- ✓ **Kepadatan penduduk** berdasarkan jumlah penduduk yang berada pada wilayah tersebut
- ✓ **Ketinggian tanah**
- ✓ **Jumlah Curah hujan**
- ✓ **Kemacetan**, berdasarkan intensitas kemacetan di jalan pada jam-jam sibuk saat hari kerja dan banjir terjadi.

Kriteria ini didapatkan berdasarkan hasil wawancara langsung yang dilakukan kepada petugas di dinas BAPPEKO dan Dinas Bina Marga & Pematuan kota Surabaya.

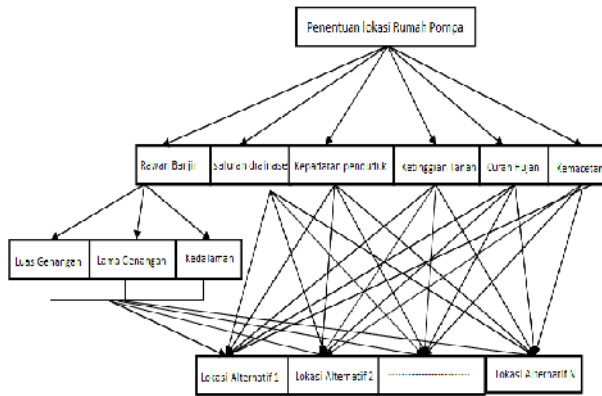
e) MENENTUKAN LOKASI

Alternatif disini merupakan lokasi-lokasi rumah pompa yang baru yang diambil dari wilayah rawan banjir untuk selanjutnya direncanakan sebagai lokasi baru rumah pompa, berikut beberapa lokasi tersebut:

Alamat	Keterangan
Kp. Jati Purwo/Jati Srono	Belum memiliki Rumah pompa
Kp. Wonosari Lor	Belum memiliki Rumah pompa
Kp. Tenggunung Wetan	Belum memiliki Rumah pompa
Kp. Gubeng Masjid	Ada Rumah Pompa
Kalijudan	Ada Rumah Pompa
Kp. Kedinding Lor	Belum memiliki Rumah pompa
Kp. Bogen	Belum memiliki Rumah pompa
Pandugo	Ada Rumah Pompa

d) MERANCANG HIERARKI

Hierarki yang dapat dibuat setelah diketahuinya masalah, kriteria dan alternatif pilihan ini dapat digambarkan seperti dibawah ini. Berikut ini gambar hierarki AHP:



Gambar Hirarki AHP

e) Pembuatan program

Dari flowchart penghitungan AHP, dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Proses menerima masukan dari user / input.

Proses *input* pada perangkat lunak ini berupa nilai riil, nilai yang ada hanya bernilai 1, 2, 3, 4, 5, dan 6. Sehingga semua *input* yang ada harus diisi oleh user, supaya *input* dari user dapat dibuat penghitungan berdasarkan metode AHP. kemudian menghitung nilai sub criteria rawan banjir dengan input nilai 1,2,3. *Inputan* angka ini menunjukkan tingkatan kepentingan mulai dari yang terpenting 1 hingga yang kurang penting yaitu 6,

2. Proses Penghitungan AHP.

Dalam proses ini akan dilakukan penghitungan untuk mendapatkan nilai prioritas lokal, kemudian setelah semua kriteria sudah terisi, maka akan dilakukan penghitungan prioritas global, sehingga pada akhir proses ini akan didapatkan hasil pilihan yang tepat, yang sesuai dengan data yang ada, yang dapat dilihat dari persentase yang terbesar pada prioritas global.

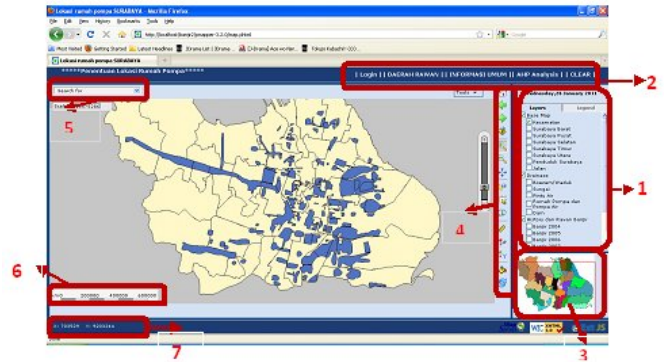
3. Proses menampilkan hasil pilihan / output.

Proses ini adalah proses yang terakhir, dimana akan ditampilkan hasil yang berupa saran pilihan lokasi alternatif untuk pendirian lokasi baru dengan tampilan berupa nilai rekomendasi berdasarkan perhitungan yang terbesar pada alternatif-alternatif tersebut, serta

terdapat pula visualisasi peta untuk alternatif yang terpilih.

5. PERANCANGAN SIG DENGAN AHP

Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi yang telah dibangun telah berjalan dengan baik dan memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan. Berikut ini adalah tampilan halaman utama dari website:



Gambar 5.1. Tampilan Menu utama

Berikut ini keterangan dari desain tampilan form utama:

1. Menu yang menampilkan peta
2. Top menu, menu ini berisi menu-menu yang dapat digunakan oleh user dan admin.
3. Reference map
4. Tombol kontrol, berisi tombol-tombol yang dapat digunakan untuk mengontrol peta. Tombol-tombol tersebut terdiri dari tombol zoom to full extend, back, forward, zoom in, zoom out, pan, identify, tool tip, transparency dan refresh map.
5. Menu pencarian, berisi tentang fitur pencarian yang dapat digunakan user untuk mencari lokasi yang diinginkannya.
6. Skala, berisi skala peta yang digunakan
7. X, Y position, yaitu keterangan posisi kursor pada peta berdasarkan koordinat UTM.

6. HASIL UJI COBA

Uji coba dilakukan dengan masukan berupa ranking dari prioritas dan alternatif pilihan:

Tabel 6.1 Ranking prioritas uji coba 5

Rawan Banjir	Prioritas ke-	4
Saluran drainase	Prioritas ke-	1
Curah hujan	Prioritas ke-	6

Kepadatan penduduk	Prioritas ke-	3
Ketinggian tanah	Prioritas ke-	2
kemacetan	Prioritas ke-	5

Prioritas berdasarkan sub criteria Rawan Banjir:

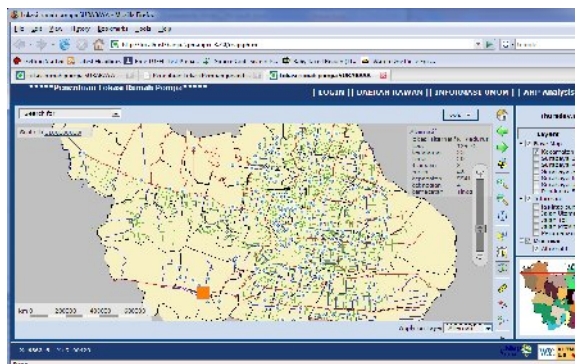
Luas Genangan	Prioritas ke-	1
Kedalaman Genangan	Prioritas ke-	2
Lama Genangan	Prioritas ke-	3

Setelah memasukkan nilai prioritas pada masing-masing criteria maka akan muncul hasil :

No. Alternatif	Nilai Akhir (Rumus)	Curah Hujan (mm)	Kepadatan Penduduk (jiwa/km ²)	Ketinggian Tanah (m)	Kemacetan	Luas (Ha)	Kedalaman (cm)	Lama Genangan (menit)	Luas Genangan (Ha)	Prioritas Global
1. Lokasi Rumah Pompa - Sal. Drainase	1	48	224	4	Tinggi	129.76	25	20	129.76	0.0175251
2. Lokasi rumah Rumah pompa - Kp. Kedurus	1	40	1990	1	Tinggi	117.80	50	120	0.0174491	
3. Lokasi rumah Rumah pompa - Sal. Drainase	1	48	1147	1	Sedang	131.92	50	120	0.0166467	
4. Lokasi rumah Rumah pompa - Sal. Drainase	1	48	222.02	4	Sedang	175.04	20	50	0.0144453	
5. Lokasi rumah Rumah pompa - Curah hujan	1	42	2485	2	Sedang	160.08	15	14	0.0141226	
6. Lokasi rumah Rumah pompa - Sal. Drainase	1	48	1102	1	Sedang	135.72	20	50	0.0131623	
7. Lokasi rumah Rumah pompa - Sal. Drainase	1	30	222.02	1	Sedang	128.79	20	50	0.0124419	
8. Lokasi rumah Rumah pompa - Sal. Drainase	1	40	1610	1	Sedang	142.11	20	50	0.0121211	
9. Lokasi rumah Rumah pompa - Sal. Drainase	1	50	20112	1	Tinggi	160.71	15	20	0.0117113	
10. Lokasi rumah Rumah pompa - Sal. Drainase	1	50	10134	1	Sedang	140.11	15	40	0.0112231	
11. Lokasi rumah Rumah pompa - Sal. Drainase	1	40	16011	1	Tinggi	149.11	15	40	0.0109195	
12. Lokasi rumah Rumah pompa - Sal. Drainase	1	45	1902	2	Sedang	155.62	25	120	0.0111709	

Gambar 6.1. Hasil uji coba 5

Berikut hasil visualisasi yang didapat:



Gambar 6.2 Visualisasi Hasil uji coba 5

Dari uji coba kelima berdasarkan prioritas sub kriteria, didapatkan rekomendasi output hasil perhitungan AHP, dimana hasil tersebut merupakan prioritas global terbesar yaitu:

- Lokasi alternative: Kp. Kedurus
- Saluran drainase: 3
- Curah hujan : 48 mm
- Kepadatan penduduk: 5541 jiwa/km²
- Ketinggian tanah : 4 meter
- Kemacetan : tinggi

- Luas genangan : 129.76 Ha
- Kedalaman : 25 cm
- Lama genangan: 20 menit
- Prioritas Global : 0.0175251

7. KESIMPULAN

Dari hasil uji coba perangkat lunak ini dapat ditarik beberapa kesimpulan:

1. Daerah Rawan Banjir didapatkan dari analisa terhadap history banjir, yaitu berdasarkan luas genangan, kedalaman genangan serta lama genangan. Sedangkan Lokasi Alternatif diambil dari daerah rawan banjir.
2. Aplikasi perangkat lunak pengambilan keputusan ini dapat membantu dalam memutuskan penentuan alternatif lokasi rumah pompa, dengan memasukkan inputan berupa ranking prioritas sehingga dapat menghasilkan rekomendasi untuk alternatif lokasi rumah pompa baru.
3. Dari perbandingan yang dilakukan antara hasil yang diperoleh dari aplikasi ini dan keadaan sesungguhnya, dapat diketahui bahwa pada dasarnya aplikasi ini dapat melakukan perhitungan mengenai penentuan pompa air secara tepat meskipun terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi keputusan. Sistem ini hanya dapat digunakan untuk mendukung proses pengambilan keputusan mengenai penentuan lokasi rumah pompa baru yang efektif.
4. Pemberian ranking pada prioritas kriteria dan sub criteria sangat berpengaruh terhadap hasil rekomendasi, jika rentang perbedaan antara kriteria satu dengan kriteria yang lain semakin besar, maka hasil perhitungan dengan metode AHP juga sangat berbeda dan tingkat dominasi dari masing-masing kriteria akan berbeda pula tergantung besar kecil prioritasnya.

8. DAFTAR PUSTAKA

- [1.] Budiyanto, E. 2002. "Sistem Informasi Geografis Menggunakan ArcView GIS", Yogyakarta: Andi.
- [2.] supriyono. 2007, website: <http://jurnal.stn-batan.ac.id/wp-content/uploads/2008/06/30-supriyono-ahp-hal-311-322.pdf>

- [3.] permana, indra , 2009, website :
<http://www.damandiri.or.id/file/indrapermanaipbbab51.pdf>
- [4.] altikel dan informasi di ambil :
http://en.wikipedia.org/wiki/Analytic_Hierarchy_Process 09 Juni 2010
- [5.] Prahasta, Eddy, 2002. “*Konsep-konsep dasar Sistem Informasi Geografis* “, Bandung: Informatika .
- [6.] Prahasta, Eddy, 2004. “*Memahami ArcView* “, Bandung: Informatika .
- [7.] Prahasta, Eddy.2006. “*Membangun Aplikasi Web-based dengan MapServer* “, Bandung: Informatika .
- [8.] Sally,Thomas, 1993. “*Pengambilan Keputusan bagi para Pemimpin* “, Pustaka binaman Pressindo.
- [9.] Ariani, Dian, 2009. “*Sistem Informasi Geografis untuk Analisa Daerah Rawan banjir di Surabaya* “, Surabaya:Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.