IDENTIFIKASI PARAMETER DALAM PENENTUAN PRIORITAS PENANGANAN MASALAH SISTEM DRAINASE DI WILAYAH KOTA PEKANBARU MENGGUNAKAN METODE *ANALYTICAL HIERARCY PROCESS* (AHP)

Nany Helfira, Manyuk Fauzi, Ari Sandhyavitri

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas KM 12,5 Pekanbaru, Kode Pos 28293
E-mail: Nayhelfira@gmail.com

ABSTRACT

Pekanbaru city drainage systems generally use a gravity system that depends on the topography area. The topography that relatively flat causes the rainwater drainage system cannot occur properly. Parameter of drainage system problem handling is planned based on the decision-making system method of Analytical Hierarchy Process (AHP) which are: Technical, Economical, Environmental, and Social/Cultural. The results of the AHP analysis with using Expert Choice program 2000 found that the most influential criteria in drainage system problem handling is technical criteria, with 47.9% level of technical criteria, economical criteria 30.8%, environmental criteria 11.2%, and the social/cultural criteria 10.2%. Priority areas in the handling of the drainage system is: Purwodadi Ujung Perumahan Teratai Indah with the percentage level of 53,3%, Jalan Soekarno Hatta (Pasar Pagi Arengka intersection) 31%, and Jalan Riau Ujung (Jalan Riau Ujung – Jalan Soekarno Hatta intersection) 15,7%. The most influence sub-criteria in determining the priority handling of the drainage system are: the capacity of the drainage system network, the availability of budget to funding the annual O & M of drainage systems, coverage of area services, and management and maintenance of drainage infrastructure.

Keywords : *analytical hierarchy process, expert choice, priority*

PENDAHULUAN

Kota Pekanbaru yang tingkat kemajuannya sangat pesat terus melakukan pembangunan dan aktivitas perekonomian yang tinggi sangat memerlukan sistem drainase yang baik. Sistem drainase Kota Pekanbaru memanfaatkan saluran alami yang ada, seperti, sungai, rawa, dan lain-lain. Beberapa saluran alami tersebut memerlukan perbaikan, seperti perkerasan, turap, dan normalisasi aliran. Sistem drainase Kota Pekanbaru umumnya menggunakan sistem gravitasi yang tergantung pada kondisi topografi. Kondisi topografi Pekanbaru yang relatif datar menyebabkan sistem pengaliran air hujan tidak berfungsi dengan optimal.

Dalam penelitian ini difokuskan pada WP-V yang terdiri dari Kecamatan Marpoyan Damai, Kecamatan Tampan, dan Kecamatan Payung Sekaki sebagai Wilayah Pengembangan pusat kegiatan Pendidikan Tinggi, kawasan permukiman, pusat kegiatan industri kecil, kawasan perkantoran, kawasan pemerintahan, dan

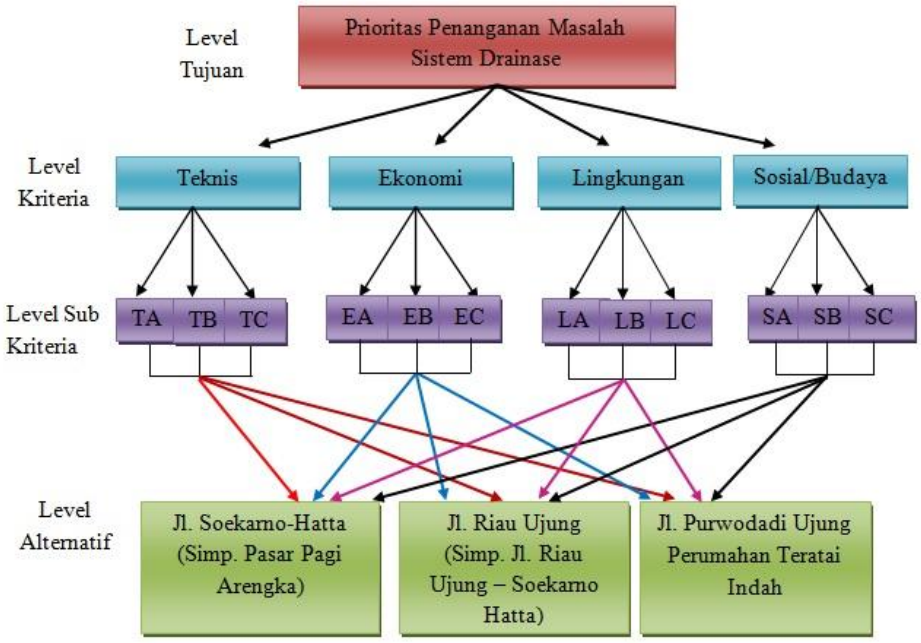
kawasan perdagangan yang diidentifikasi mempunyai permasalahan sistem drainase yang menimbulkan genangan.

Dalam penentuan prioritas penanganan masalah sistem drainase, analisis keputusan dapat dibantu dengan analisa secara kuantitatif yaitu dengan Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan (SPPK) yang ditinjau dari beberapa parameter yang mempengaruhi agar penanganan masalah drainase tersebut dapat sesuai dengan kondisi dan masalah sistem drainase yang ada. Parameter yang digunakan didasarkan pada pada empat kriteria yaitu Teknis, Ekonomi, Lingkungan, dan Sosial/Budaya. Dimana selanjutnya akan ditentukan prioritas kawasan penanganan. Adapun alat bantu analisa yang digunakan adalah *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yang hasilnya akan dikoreksi dengan menggunakan program *Expert Choice 2000.*

Analytical Hierarchy Process (AHP)

Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Model pendukung keputusan ini akan menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki, 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 yang hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis.

Struktur Hirarki parameter penentuan prioritas penanganan masalah sistem drainase WP V Kota Pekanbaru dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hirarki Parameter Penentuan prioritas Penanganan Masalah Sistem Drainase

(Sumber : Hasil Perhitungan, 2013)

Dalam metode AHP dilakukan langkah-langkah sebagai berikut (Kadarsah Suryadi dan Ali Ramdhani, 1998) :

1. Mendefinisikan Masalah
   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.
2. Membuat Struktur Hirarki
   Setelah menyusun tujuan utama sebagai level teratas, akan disusun level hirarki yang berada dibawahnya 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).

3. Matriks Perbandingan Berpasangan
   Kelebihan dari metode AHP adalah kemampuan yang dimilikinya untuk menggabungkan unsur-unsur kualitatif dan kuantitatif. Kuantifikasi dari hal-hal yang bersifat kualitatif dilakukan dengan memberikan persepsi perbandingan yang diskalakan secara berpasangan (*pairwise comparison scale*). Seseorang yang akan memberikan persepsi tersebut harus mengerti secara menyeluruh mengenai elemen-elemen yang diperbandingkan dan relevansinya terhadap tujuan yang dimaksudkan. Menurut Saaty (1993), skala penilaian 1 sampai 9 merupakan yang terbaik berdasarkan nilai RMS (*Root Mean Square Deviation*) dan MAD (*Median Absolute Deviation*). Nilai dan definisi pendapat kualitatif tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala Komparasi Pada Penilaian AHP

Tingkat Kepentingan	Definisi
1	Sama pentingnya
3	Sedikit lebih penting
5	Jelas lebih penting
7	Sangat jelas lebih penting
9	Mutlak lebih penting
2, 4, 6, 8	Apabila ragu-ragu antara dua nilai yang berdekatan
1/ (1 - 9)	Kebalikan nilai tingkat kepentingan dari skala 1 – 9

(Sumber : Saaty, 1993)

4. Perhitungan Bobot Elemen
   Proses perhitungan matematis dalam metode AHP dilakukan dengan menggunakan suatu matriks. Apabila dalam suatu subsistem operasi terdapat n elemen operasi yaitu A_1, A_2, ..., A_n, maka hasil perbandingan dari elemen-elemen operasi tersebut akan membentuk matriks A berukuran n x n dengan bentuk seperti yang terlihat pada Tabel 2. Pengisian nilai a_{12} menggunakan aturan sebagai berikut :
   a. Jika $a_{12} = \alpha$, maka $a_{21} = 1/\alpha$.
   b. Jika antara elemen operasi A_1 dengan A_2 mempunyai tingkat kepentingan yang sama maka nilai $a_{12} = a_{21} = 1$.
   c. Nilai $a_{12} = 1$ untuk 1 = 2 (diagonal matriks memiliki nilai 1).

Tabel 2. Matriks Perbandingan Preferensi

	A_1	A_2	…	A_n
A_1	1	a_{12}	…	a_{1n}
A_2	$1/a_{12}$	1	…	a_{2n}
...	...	...	1	…
A_n	$1/ a_{1n}$	$1/ a_{2n}$	…	1

(Sumber : Kadarsah, 2000)

5. Perhitungan konsistensi dan vektor prioritas

Prinsip transitivitas atau konsistensi 100% tidak menjadi syarat dalam AHP, karena perhitungan elemen menurut pengambil keputusan kadang-kadang berubah. Dalam teori matriks diketahui bahwa kesalahan kecil pada koefisien akan menyebabkan penyimpangan kecil pula pada *eigenvalue.* Dengan mengkombinasikan apa yang telah diuraikan sebelumnya, jika diagonal utama dari matriks A bernilai satu dan jika konsisten, maka penyimpangan kecil dari a_{ij} akan tetap menunjukkan *eigenvalue* terbesar, λ_{maks}, nilainya akan mendekati n dan *eigenvalue* sisanya akan menjadi nol. Penyimpangan dari konsistensi dinyatakan dengan Indeks Konsistensi, dengan persamaan berikut :

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

Dimana: [a] maks = *eigenvalue* maksimum
n = ukuran matriks

Tabel 3. Nilai-nilai Indeks Random (RI) berdasarkan ukuran matriks

Ukuran Matriks (n)	Indeks Random /RI (inkonsistensi)
2	0
3	0.58
4	0.9
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49

(Sumber : Taylor, 1999)

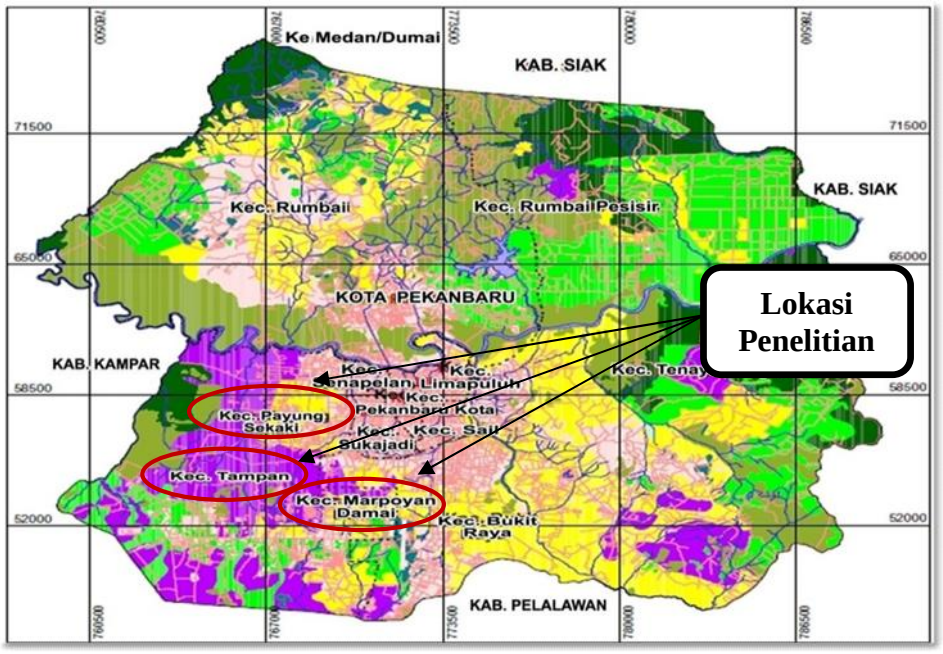
Indeks Konsistensi (CI) pada persamaan diatas merupakan matriks random dengan skala penilaian 9 (1 sampai dengan 9) beserta kebalikannya sebagai Indeks Random (RI). RI mempunyai nilai-nilai yang telah ditetapkan pada Tabel 2.3. tergantung pada banyaknya ukuran matriks yang dibandingkan (Taylor, 1999). Perbandingan antara CI dan RI untuk suatu matriks didefinisikan sebagai Rasio Konsistensi (CR) seperti yang terlihat pada persamaan berikut :

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

Untuk model AHP, matriks perbandingan dapat diterima jika nilai rasio konsistensi $\leq$ 0,1.

METODOLOGI PENELITIAN

Studi kasus untuk penelitian ini berlokasi di beberapa kecamatan di wilayah Kota Pekanbaru, Provinsi Riau. Pada Gambar 3.1, dapat dilihat lokasi penelitian berdasarkan wilayah pengelolaan drainase (WP) V, yaitu Kecamatan Payung Sekaki, Kecamatan Tampan, dan Kecamatan Marpoyan Damai. Peta lokasi penelitian ini disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Lokasi Tinjauan Wilayah Sistem Drainase di Kota Pekanbaru
(Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Kota Pekanbaru)

Penelitian ini dilakukan dua tahap yaitu:

1. Survei awal
   Penyebaran kuisioner dilaksanakan di 4 instansi yaitu: Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air, Cipta Karya dan Permukiman di Provinsi Riau dan Kota

Pekanbaru, serta Kantor Camat dan Kantor Lurah dengan cara *sampling purpose.*

a. Pada Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air, Cipta Karya, dan Permukiman Provinsi Riau masing-masing berjumlah 3 orang responden dari tenaga ahli.
b. Pada Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air, Cipta Karya, dan Permukiman Kota Pekanbaru masing-masing berjumlah 3 orang responden dari tenaga ahli.
c. Pada Kantor Camat dan Kantor Lurah diambil masing-masing 1 responden berdasarkan wilayah yang diteliti.

2. Survei Detail

Pengambilan sampel dengan cara *Analytical Hierarchy Process* (AHP) pada tahap ini menggunakan narasumber yang merupakan para ahli dan menguasai kondisi dari tiga wilayah pengembangan V tersebut. Dalam penelitian tugas akhir ini, narasumber yang ahli (*expert*) untuk wilayah sistem drainase tersebut berjumlah 3 orang dari Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air, Cipta Karya, dan Permukiman Provinsi Riau, 2 orang dari Pekerjaan Umum Sumber Daya Air, Cipta Karya, dan Permukiman Kota Pekanbaru dan 3 orang dari Camat masing-masing wilayah

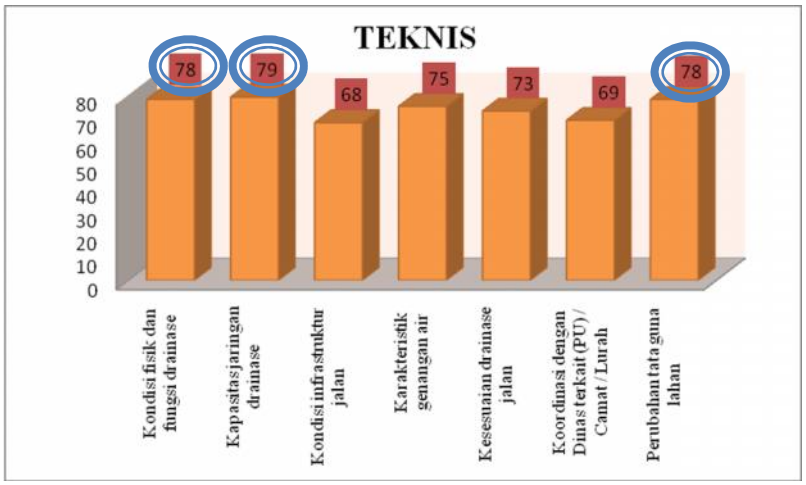
HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa data dilakukan dengan menggunakan sistem pakar yang dirancang menggunakan metode perbandingan berpasangan atau *Analytical Hierarki Process* (AHP) diterjemahkan dalam perangkat komputer dengan menggunakan *Software Expert Choice 2000. Software Expert Choice 2000* merupakan *software* AHP, digunakan untuk memberikan output berupa bobot prioritas kriteria.

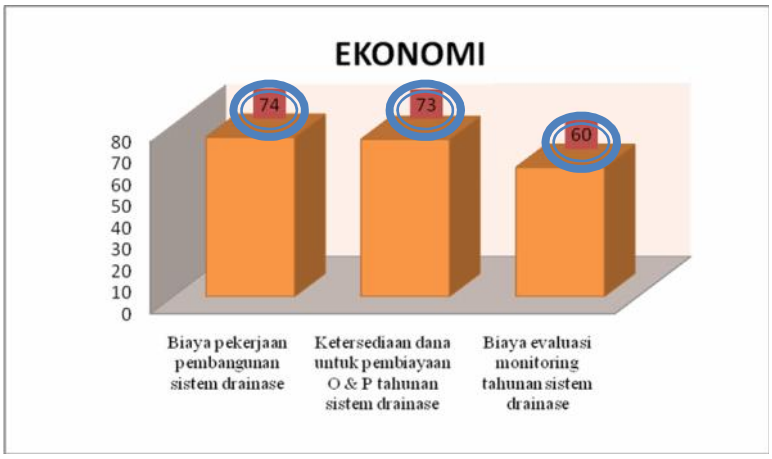
Survei dilakukan dengan menyebarkan 21 kuisioner kepada 4 instansi yaitu Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air, Cipta Karya dan Permukiman di Provinsi Riau dan Kota Pekanbaru, serta Kantor Camat dan Kantor Lurah.

Analisa Data Kuisioner Pendahuluan

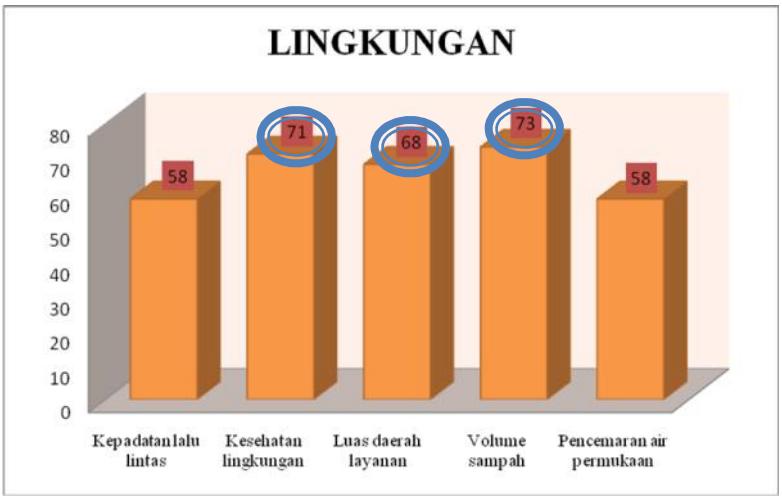
Kumpulan data kuisioner awal dianalisa dengan menggunakan nilai pembobotan (*Scoring Card*), yaitu perkalian terhadap tingkat pengaruh dengan jumlah pilihan.Untuk masing-masing kriteria dipilih 3 Subkriteria yang terbesar. Berikut ini adalah uraian dari kuisioner pendahuluan:



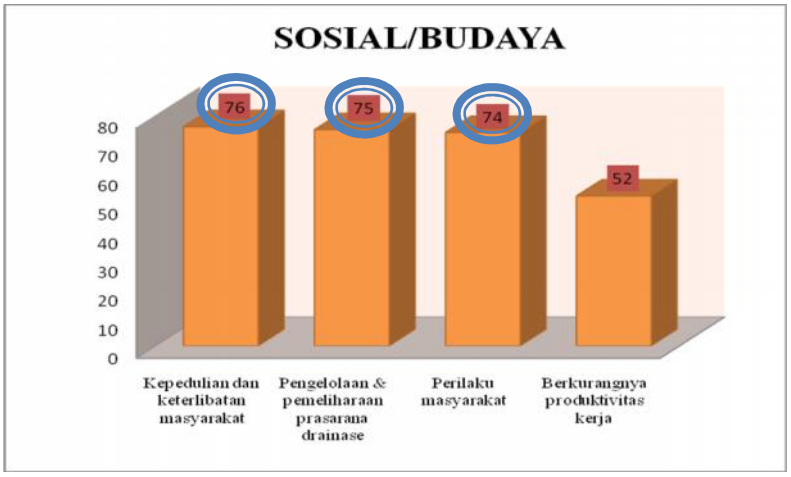
Gambar 3. Skor Nilai Tingkat Pengaruh Dalam Kriteria Teknis
(Sumber : Hasil Pengolahan Data, 2013)



Gambar 4. Skor Nilai Tingkat Pengaruh Dalam Kriteria Ekonomi
(Sumber : Hasil Pengolahan Data, 2013)



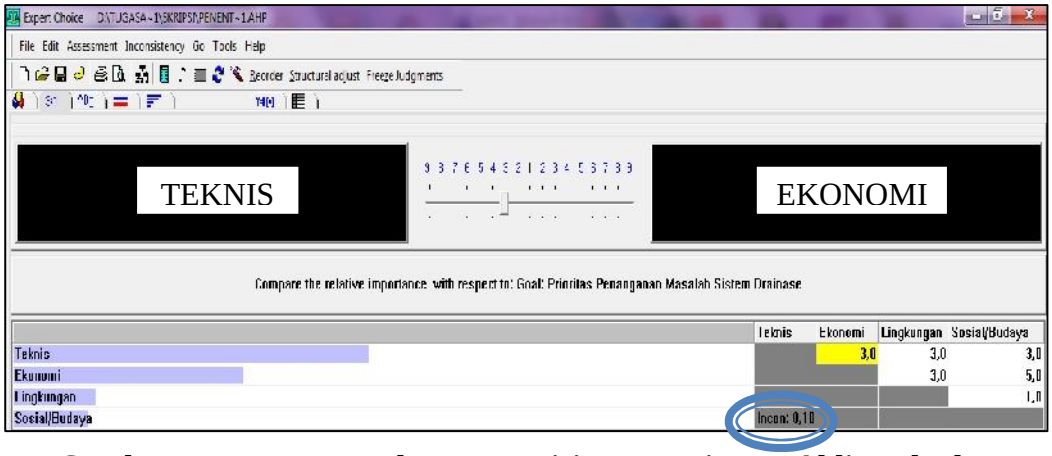
Gambar 5. Skor Nilai Tingkat Pengaruh Dalam Kriteria Lingkungan
(Sumber : Hasil Pengolahan Data, 2013)



Gambar 6. Skor Nilai Tingkat Pengaruh Dalam Kriteria Sosial/Budaya
(Sumber : Hasil Pengolahan Data, 2013)

Analisa Data Kuisioner Dari Para Ahli

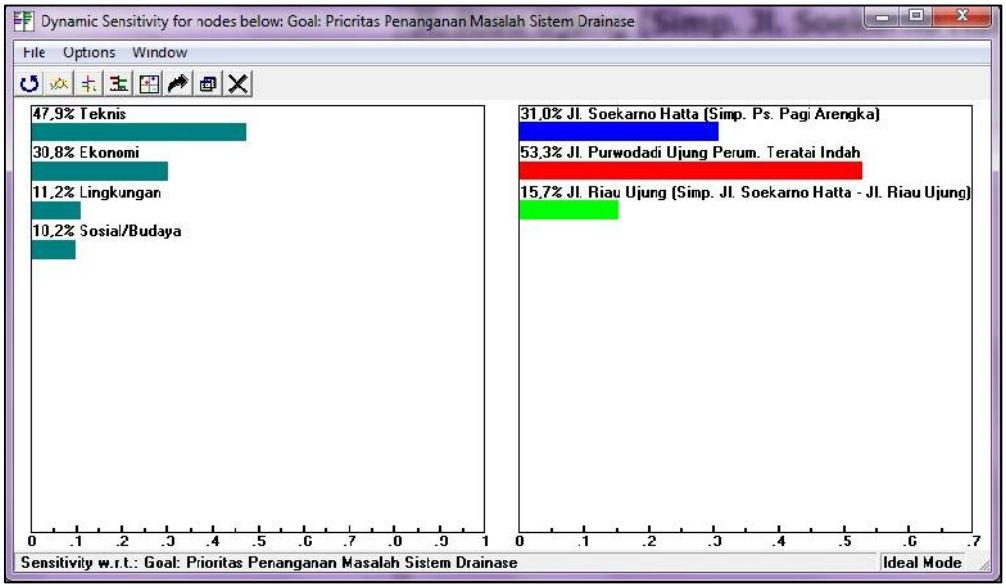
Langkah awal dalam analisa ini adalah memasukkan nilai kriteria-kriteria yang ada dalam kuisioner detail, yaitu teknis, ekonomi, lingkungan, dan sosial/budaya kedalam *Software Expert Choice 2000*. Misalnya : teknis vs ekonomi = 3 (kriteria teknis sedikit lebih penting daripada kriteria ekonomi), teknis vs lingkungan = 3 (kriteria teknis sedikit lebih penting daripada kriteria lingkungan), teknis vs sosial/budaya = 3 (kriteria teknis sedikit lebih penting daripada kriteria sosial/budaya). Seperti terlihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Input Penggabungan Kuisioner Dari Para Ahli Terhadap Kriteria Yang Mempengaruhi Penentuan Prioritas Penanganan Masalah Sistem Drainase
(Sumber : Hasil Perhitungan, 2013)

Setelah memasukkan hasil responden tersebut akan dapat diketahui seberapa persen pentingnya tiap kriteria-kriteria dengan melihat *Dynamic Sensitivity* seperti yang terlihat pada Gambar 8. Berdasarkan Gambar 7 dapat

diketahui rasio konsistensi sebesar 0,1, yang berarti pendapat tersebut dinyatakan konsisten.



Gambar 8. Tingkat Prioritas Kriteria Parameter Prioritas dan Parameter alternatif yang Memiliki Prioritas Paling Mempengaruhi Dalam Penentuan Penanganan Masalah Sistem Drainase
(Sumber :Hasil Perhitungan, 2013)

Berdasarkan Gambar 8, analisa Kriteria yang memiliki prioritas (tingkat) paling mempengaruhi dalam penentuan prioritas penanganan masalah sistem drainase yaitu kriteria teknis sebesar 47,9% dari total kriteria yang ada, menyusul kriteria ekonomi sebesar 30,8%, kriteria lingkungan sebesar 11,2%, dan kriteria sosial/budaya sebesar 10,2%. Dari gambar di atas, diperoleh Wilayah yang menjadi prioritas penanganan masalah sistem drainase adalah Purwodadi Ujung Perumahan Teratai Indah dengan persentase sebesar 53,3%, selanjutnya Jalan Soekarno Hatta (Persimpangan Pasar Pagi Arengka) dengan persentase sebesar 31%, dan Jalan Riau Ujung (Persimpangan Jalan Riau Ujung dan Jalan Soekarno Hatta) dengan persentase sebesar 15,7%.

Hasil Analisa Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

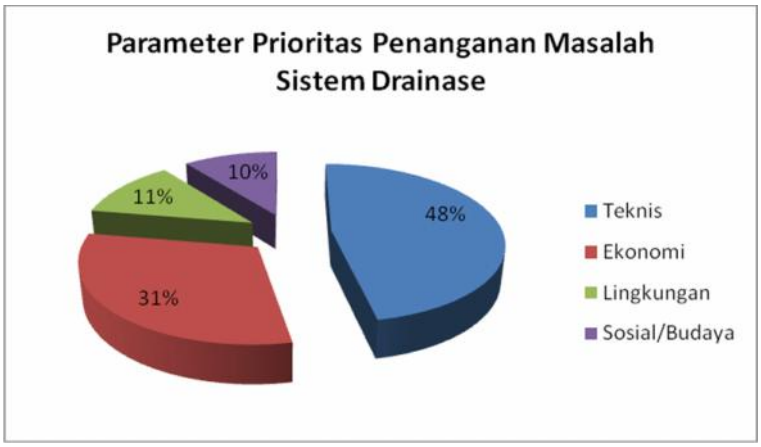
Adapun ringkasan dari yang diuraikan adalah sebagai berikut :

1. Kriteria yang memiliki prioritas (tingkat) paling mempengaruhi dalam penentuan prioritas penanganan masalah sistem drainase adalah kriteria teknis (47,9%) dan kriteria ekonomi (30,8%) Sedangkan kriteria lingkungan dan sosial/budaya dipandang perlu namun masih dibawah dari kriteria teknis, dan ekonomi.

Tabel 4. Kriteria Yang Memiliki Prioritas (tingkat) Yang Paling Mempengaruhi Dalam Penentuan Prioritas Penanganan Masalah Sistem Drainase

No.	Parameter Masalah Sistem Drainase	Persentase
1	Teknis	47,9%
2	Ekonomi	30,8%
3	Lingkungan	11,2%
4	Sosial/Budaya	10,2%

(Sumber : Hasil Perhitungan, 2013)



Gambar 9. Tingkat Pengaruh Parameter Masalah Sistem Drainase Terhadap Penentuan Prioritas Penanganan Masalah Sistem Drainase
(Sumber : Hasil Perhitungan, 2013)

2. Berdasarkan hasil analisa diatas, dapat disimpulkan bahwa parameter yang paling mempengaruhi dalam penentuan prioritas penanganan masalah sistem drainase adalah kriteria teknis sebesar 47,9%.
3. Berdasarkan hasil analisa Analytical Hierarchy Process (AHP), diperoleh wilayah yang menjadi prioritas dalam penentuan prioritas penanganan masalah sistem drainase adalah Purwodadi Ujung Perumahan Teratai Indah dengan persentase sebesar 53%.

Tabel 5. Persentase penentuan prioritas penanganan masalah sistem drainase

No.	Alternatif Lokasi	Persentase
1	Jalan Soekarno Hatta (Simp. Pasar Pagi Arengka)	31%
2	Purwodadi Ujung Perumahan Teratai Indah	53,3%
3	Jl. Riau Ujung (Simp. Jl. Riau - Jl. Soekarno Hatta)	15,7%

(Sumber : Hasil Perhitungan, 2013)

Gambar 10. Persentase Tingkat Alternatif Penanganan Masalah Sistem Drainase

(Sumber : Hasil Perhitungan, 2013)

KESIMPULAN

Adapun simpulan dalam penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Menurut survei awal penelitian, didapatkan parameter yang paling mempengaruhi dalam penentuan prioritas penanganan masalah sistem drainase WP V Kota Pekanbaru yaitu :
   a. Kriteria teknis yang meliputi kondisi dan fungsi drainase, kapasitas jaringan drainase, dan perubahan tata guna lahan.
   b. Kriteria ekonomi yang meliputi biaya pekerjaan pembangunan sistem drainase, ketersediaan dana untuk pembiayaan operasi dan pemeliharaan tahunan sistem drainase, dan biaya evaluasi monitoring tahunan sistem drainase.
   c. Kriteria lingkungan yang meliputi kesehatan lingkungan, luas daerah layanan, volume sampah.
   d. Kriteria sosial/budaya yang meliputi kepedulian dan keterlibatan masyarakat, pengelolaan & pemeliharaan prasarana drainase, dan perilaku masyarakat.

2. Tingkat pengaruh kriteria-kriteria terhadap penentuan prioritas penanganan masalah sistem drainase antara lain kriteria teknis 47,9%, kriteria ekonomi 30,8%, kriteria lingkungan 11,2%, dan kriteria sosial/budaya 10,2%.

3. Berdasarkan analisa AHP terhadap kriteria-kriteria secara keseluruhan, diperoleh persentase prioritas untuk masing-masing wilayah yaitu Purwodadi Ujung Perumahan Teratai Indah dengan persentase sebesar 53,3%, selanjutnya Jalan Soekarno Hatta (Persimpangan Pasar Pagi Arengka) dengan persentase sebesar 31,0%, dan Jalan Riau Ujung (Persimpangan Jalan Riau Ujung dan Jalan Soekarno Hatta) dengan persentase sebesar 15,7%. Dari hasil persentase tersebut jelas bahwa yang menjadi prioritas penanganan masalah sistem drainase terlebih dahulu untuk WP V adalah Purwodadi Ujung Perumahan Teratai Indah dengan persentase sebesar 53,3%.

4. Berdasarkan analisa AHP terhadap kriteria-kriteria secara keseluruhan, diperoleh subkriteria masalah sistem drainase yang memiliki prioritas (tingkat) paling mempengaruhi terhadap penentuan prioritas penanganan masalah sistem drainase yaitu kapasitas jaringan drainase sebesar 48,06%, luas daerah layanan sebesar 46,0%, ketersediaan dana untuk pembiayaan O & P tahunan sistem drainase sebesar 46,0% dan pengelolaan dan pemeliharaan prasarana drainase sebesar 58,42%.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim 1, 2012. *Masterplan dan DED Drainase Kota Pekanbaru*

Anonim 2, 2012. *Rancangan Peraturan Daerah Tentang Rancangan Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kota Pekanbaru (RPJMD) Kota Pekanbaru Tahun 2012-2027*

Getuk. 2006. Analisa Proses Hirarki.*Wordpress.* [online]. Available at: <URL:*http://getuk.wordpress.com/2006/11/30/analisa-proses hirarki/feed/*> [Diakses pada tanggal 24 Agustus 2013].

Kodoatie, Robert J. 2003.*Manajemen dan Rekayasa Infrastruktur.* Pustaka Pelajar. Semarang

Purbawijaya, Ida Bagus Ngurah. 2012. *Analisis Pemberdayaan Subak Terhadap Operasional Dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi Subak Kepaon Kecamatan Denpasar Selatan.* Jurnal Ilmiah Teknik Sipil.Volume. 16, No.1, Januari 2012.

Rahmi. 2013. Identifikasi Parameter Optimalisasi Penggunaan Air Irigasi Berdasarkan *Analytical Hierarchy Process*. Program Studi Teknik Sipil. Universitas Riau. Riau.

Saaty, T.L, (1991) : *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin, Proses Hirarki Analitik untuk Pengambilan Keputusan dalam Situasi yang Kompleks*. PT. Pustaka Binaman Pressindo. Jakarta.

Suripin. 2004.*Sistem Drainase Perkotaan yang berkelanjutan.* Penerbit Andi. Yogyakarta

Suryadi, Kadarsyah. 2000.*Sistem Pendukung Keputusan*. PT. Remaja.

Tim Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Pekanbaru, 2012. *Rencana Wilayah Pengembangan (WP) Kota Pekanbaru*