

PERANCANGAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SPASIAL UNTUK IDENTIFIKASI POTENSI KEMISKINAN (STUDI KASUS KABUPATEN BANTUL - DIY)

SriRedjeki¹, M.Guntara², PiusAnggoro³

^{1,2,3} Teknik Informatika, STMIK AKAKOM

Jln. Raya Janti No 143 Yogyakarta

¹ dzeky@akakom.ac.id, ² guntara@akakom.ac.id, ³ piusanggoro@akakom.ac.id.

Abstrak

Menurut data Asian Development Bank (ADB) pada awal tahun 2015 terdapat 28 juta jiwa (11%) yang hidup dalam garis kemiskinan, sedangkan data BPS menunjukkan bahwa angka kemiskinan di Indonesia sebesar 27,7 juta jiwa (10,96%). Kemiskinan masih menjadi prioritas pemerintah baik pusat maupun daerah untuk dapat menekan sampai dibawah 10%. Masih tingginya angka kemiskinan dipengaruhi oleh banyak faktor yang salah satunya parameter penentuan status miskin bagi warga. Salah satu daerah yang tingkat kemiskinannya paling tinggi di Jawa yaitu DIY dengan angka kemiskinan sebesar 14,55%. Penelitian ini membuat rancangan sistem pendukung keputusan spasial untuk membantu identifikasi potensi kemiskinan dengan tampilan spasial di Kabupaten Bantul. Sistem ini mengkombinasikan aplikasi sistem pendukung keputusan dan SIG sehingga potensi kemiskinan di wilayah Kabupaten Bantul dapat terdeteksi lebih dini. Metode sistem pendukung keputusan digunakan untuk melakukan identifikasi penentuan status warga miskin dengan menggunakan metode AHP sedangkan SIG digunakan untuk menampilkan hasil identifikasi warga miskin yang divisualkan dalam bentuk spasial. Data spasial merupakan akumulasi dari hasil identifikasi warga miskin sehingga dapat memberikan pola sehingga dapat memberikan informasi yang lebih menarik. Sistem Informasi Geografis pada rancangan ini menggunakan Ina Geoportal dan berbasis web sehingga informasi mengenai kemiskinan lebih transparan dan dapat menjadi monitoring bagi pihak-pihak yang terkait pada pengentasan kemiskinan.

Kata kunci : AHP, Bantul, Ina-Geoportal, Potensi Kemiskinan, SIG, Web

1. Pendahuluan

Program pengentasan kemiskinan menjadi prioritas utama pemerintah, hal ini dapat dilihat dengan adanya peraturan presiden yang khusus mengenai hal ini yaitu Perpres No. 15 Tahun 2010 tentang Percepatan Penanggulangan Kemiskinan, yang bertujuan untuk mempercepat penurunan angka kemiskinan hingga 8 % sampai 10 % pada akhir tahun 2014. Kenyataan menunjukkan bahwa menurut data Asian Development Bank (ADB) pada awal tahun 2015 terdapat 28 juta jiwa (11%) yang hidup dalam garis kemiskinan, sedangkan data BPS menunjukkan bahwa angka kemiskinan di Indonesia sebesar 27,7 juta jiwa (10,96%). Salah satu daerah yang tingkat kemiskinannya paling tinggi di Jawa yaitu DIY dengan angka kemiskinan sebesar 14,55% [12]. Program kemiskinan yang diberikan hanya memberikan penurunan 0,48%.

Agar program penanggulangan kemiskinan dapat optimal diberikan kepada keluarga miskin diperlukan data yang akurat dan dukungan sistem yang tepat untuk membantu menentukan pengambil keputusan mengenai kemiskinan [6].

Beberapa penelitian sebelumnya mengenai obyek keluarga miskin pernah dilakukan oleh penulis pada referensi [3] *tetapi penelitian ini untuk melakukan clustering dengan obyek daerah kota Surabaya.* Sistem pendukung keputusan (SPK) merupakan sistem informasi berbasis komputer untuk manajemen pengambilan keputusan yang menangani masalah-masalah semi struktur [8]. Sistem penentuan status warga miskin yang ada di Kabupaten Bantul masih menggunakan perhitungan sederhana berupa skoring dari 11 parameter yang ditentukan berdasarkan Peraturan Bupati Bantul Nomor : 21.A Tahun 2007 Tentang Indikator Keluarga miskin Kabupaten Bantul menetapkan 11 indikator kemiskinan yaitu aspek penghasilan, aspek pangan, aspek sandang, aspek papan, aspek kesehatan, aspek pendidikan, aspek jumlah kekayaan, aspek kekayaan tanah bangunan, aspek air bersih, aspek listrik, dan aspek jumlah anggota dalam KK.

Agar hasil dari SPK dapat memberikan hasil yang optimal maka diperlukan visualisasi dalam bentuk spasial sehingga potensi kemiskinan dapat terdeteksi lebih dini. Sistem akan memvisualkan peta dari data geospasial Indonesia menggunakan

InaGeoportal. Ina-Geoportal yang merupakan solusi satu peta untuk Indonesia dan didukung oleh Pemerintah. Penelitian sebelumnya telah dilakukan dengan membuat aplikasi sistem pendukung keputusan menggunakan AHP dan penelitian ini memfokuskan pada spasial untuk pemetaan hasil dari SPK.

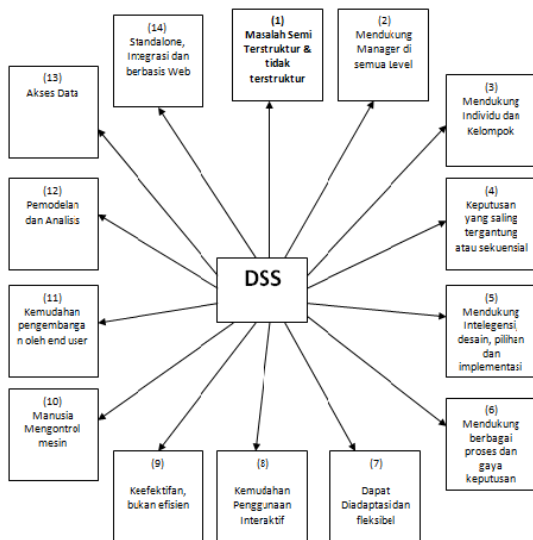
Tabel 1. Statistik Kemiskinan di Indonesia

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Kemiskinan Relatif (% dari populasi)	17.8	16.6	15.4	14.2	13.3	12.5	11.7	11.5	11.0
Kemiskinan Absolut (dalam jutaan)	39	37	35	33	31	30	29	29	28
Koefisien Gini/Rasio Gini	-	0.35	0.35	0.37	0.38	0.41	0.41	0.41	-

Sumber: Bank Dunia dan BPS

2. Sistem Pendukung Keputusan

Menurut referensi [4] *Decision Support System* (DSS) didefinisikan sebagai sekumpulan prosedur berbasis model untuk data pemrosesan dan penilaian guna membantu para pengambil keputusan dalam mengambil keputusan. Menurut referensi [2] DSS merupakan sistem berbasis komputer yang terdiri dari 3 komponen yang saling berinteraksi yaitu sistem bahasa, sistem pengetahuan dan sistem pemrosesan masalah. Sistem pendukung keputusan dibangun untuk mendukung solusi terhadap suatu masalah atau untuk mengevaluasi suatu peluang [10]. Sebuah kunci sukses sistem yang dibangun menggunakan DSS harus memenuhi karakteristik seperti pada gambar 1.



Sumber : Turban (2005)

Gambar 1. Karakteristik dan Kapabilitas DSS

Referensi [10] menyebutkan bahwa proses-proses yang terjadi pada kerangka kerja *Decision Support System* dibedakan atas:

1. Terstruktur, mengacu pada permasalahan rutin dan berulang untuk solusi standar yang ada.
2. Tak terstruktur, adalah “fuzzy”, permasalahan kompleks, tak ada solusi serta merta. Masalah yang tak terstruktur adalah tak adanya 3 fase proses yang terstruktur.
3. Semi terstruktur, terdapat beberapa keputusan terstruktur, tetapi tak semuanya dari fase- fase yang ada.

3. Analytical Hierarchy Process (AHP)

Analytical Hierarchy process (AHP) merupakan salah satu metode atau model pendukung keputusan yang akan menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki, hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan menurut [9]. Pada dasarnya, prosedur atau langkah – langkah dalam metode AHP meliputi:

a. Mendefinisikan Masalah

Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan, lalu menyusun hirarki dari permasalahan yang dihadapi. Penyusunan hirarki yaitu menetapkan tujuan yang merupakan sasaran sistem secara keseluruhan pada level teratas.

b. Menetapkan Prioritas Elemen

1. Langkah pertama dalam menentukan prioritas elemen yaitu dengan membuat perbandingan berpasangan, yaitu membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang diberikan.
2. Matriks perbandingan berpasangan diisi menggunakan bilangan untuk mempresentasikan kepentingan relatif dari suatu elemen terhadap elemen lainnya.

c. Sintesis

Untuk memperoleh prioritas secara keseluruhan maka pertimbangan-pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan perlu disintesis. Dalam langkah ini, hal-hal yang dilakukan adalah :

- Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matriks
- Membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks
- Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata

d. Mengukur Konsistensi

Dalam pembuatan keputusan, tingkat konsistensi penting untuk diperhatikan karena kita tidak menginginkan keputusan berdasarkan pertimbangan dengan konsistensi yang rendah. Hal-hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah:

- Mengalikan setiap nilai pada kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama, nilai pada elemen kedua dengan prioritas relatif elemen kedua, dan seterusnya.
 - Jumlahkan setiap baris
 - Hasil dari penjumlahan baris dibagi elemen prioritas relatif yang bersangkutan
 - Jumlahkan hasil bagi diatas dengan banyaknya elemen yang ada hasilnya disebut l maks.
- e. Hitung Consistency Indeks (CI)**

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

Dimana n = banyaknya elemen

f. Hitung Concistency Rasio (CR)

$$CR = \frac{CI}{IR} \quad (2)$$

Dimana CR = Consistency Rasio,
 CI = Consistency Index, dan
 IR = Index Random Consistency

g. Memeriksa Consistency Hirarki.

Jika nilainya lebih dari 100%, maka penilaian data judgement harus diperbaiki. Namun jika rasio konsistensi (CI/IR) kurang atau sama dengan 0,1, maka hasil perhitungan bisa dinyatakan benar.

4. Model Data Spasial

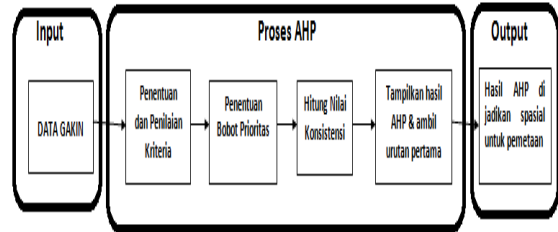
Model dunia nyata dapat memudahkan manusia dalam studi area aplikasi yang dipilih dengan cara mereduksi sejumlah kompleksitas yang ada. Jika model dunia nyata ini akan digunakan, model ini harus diimplementasikan di dalam basis data. Bentuk representasi *entity* spasial adalah konsep vektor dan raster. Dengan demikian, data spasial direpresentasikan di dalam basis data sebagai vektor atau raster. Digitasi merupakan proses pembentukan data yang berasal dari data raster menjadi data vektor. Dalam sistem informasi geografis dan pemetaan digital, data vektor banyak digunakan sebagai dasar analisis dan berbagai proses. Digitasi pada Arcview dilakukan pada dokumen view. Peta hasil digitasi selanjutnya dapat digunakan dalam proses *overlay* [7].

5. Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis adalah sistem informasi yang berdasar pada data keruangan dan merepresentasikan obyek di bumi. Dalam SIG sendiri teknologi informasi merupakan perangkat yang membantu dalam menyimpan data, memproses data, menganalisa data, mengelola data dan menyajikan informasi. SIG merupakan sistem yang terkomputerisasi yang menolong dalam memelihara data tentang lingkungan dalam bidang geografis [7].

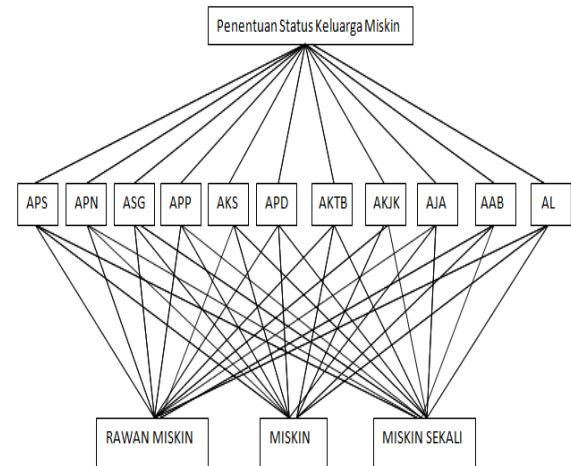
6. Pembahasan Sistem

Sistem Pendukung Keputusan Spasial yang akan di bangun mempunyai model yang ditunjukkan dalam bentuk blok diagram pada gambar 2.



Gambar 2. Blok Diagram SPK Spasial

Blok diagram memberikan gambaran bahwa sistem terdapat 3 bagian yaitu bagian input yang berupa data gakin yang ada pada *database* kemiskinan. Bagian proses merupakan bagian inti dari sistem pendukung kemiskinan dengan menggunakan metode AHP. Kriteria yang ada pada SPK ini terdiri dari 11 kriteria penentu kemiskinan yang disajikan dalam bentuk hirarki dan ditunjukkan pada gambar 3.



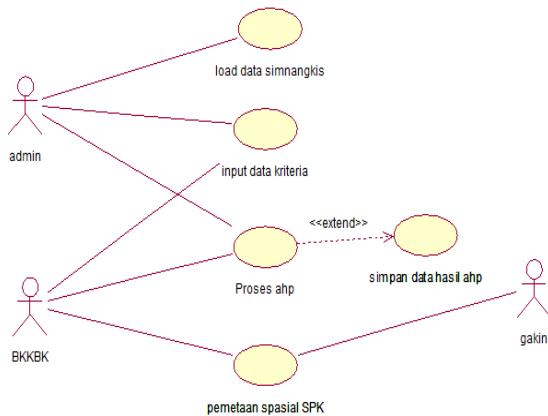
Gambar 3. Hirarki SPK AHP

Keterangan Gambar 3 :

- APS = Aspek Penghasilan
- ASG = Aspek Sandang
- AKS = Aspek Kesehatan
- AJA = Aspek Jumlah Anggota
- AL = Aspek Listrik
- AKTB = Aspek Kekayaan Tanah dan Bangunan
- AKJK = Aspek Kekayaan Jumlah Kekayaan
- APN = Aspek Pangan
- APP = Aspek Papan
- APD = Aspek Pendidikan
- AAB = Aspek Air Bersih

Hasil dari proses SPK menghasilkan identifikasi status miskin warga miskin. Pada bagian output sistem data hasil identifikasi akan dijadikan digitasi berupa data *latitute dan longitute* letak rumah warga miskin. Data digitasi ini akan ditampilkan dalam peta berupa sistem informasi geografis.

Untuk menggambarkan rancangan SPK spasial dapat di lihat pada gambar 4 usecase diagram sistem.



Gambar 4. Usecase Diagram Sistem

Pada gambar 4 terlihat bahwa terdapat 3 user yang dapat menggunakan aplikasi yaitu admin, pihak BKKBN dan gakin. Masing-masing user mempunyai hak akses yang berbeda-beda.

Perancangan AHP dipengaruhi oleh indikator kemiskinan yang sudah ditetapkan oleh Kabupaten Bantul yang terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Indikator Kemiskinan

No	Aspek	Kriteria	Batasan Kriteria	Skor Maks
1	Penentu (3)	Pangan	Seluruh Anggota Keluarga Tidak Mampu Makan Minimal dua kali dalam sehari (+1.500 untuk 1 x Makan per Jiwa	12
		Sandang	Sebagian besar dari Anggota Keluarga Tidak memiliki Pakaian Pantas Pakai Minimal Enam Stel	9
		Papan	Tempat Tinggal / Rumah Berlantai Tanah / Berdinding Bambu / Beratap Rumbia	9
2	Penyebab (1)	Penghasilan	Jumlah Penghasilan Yang Diterima Seluruh Anggota Keluarga Yang Berusia 16 Tahun keatas (termasuk KK) rata-rata per bulan Rp.800.000,-	35
3	Pendukung(7)	Kesehatan	Bila Ada Anggota Keluarga Yang Sakit Tidak Mampu Berobat ke Fasilitas Kesehatan Dasar	6
		Pendidikan	Keluarga Tidak Mampu Menyekolahkan Anak yang Berumur 7- 15 Tahun	6
		Kekayaan (Rupiah)	Jumlah Kekayaan Milik Keluarga (Diluar Tanah & Bangunan) <Rp.2.5 Juta	5
		Kekayaan (Tanah/Bangunan)	Tanah dan Bangunan yang Ditempati Bukan Milik Sendiri	6
		Air	Tidak Menggunakan Air Bersih Untuk Keperluan Makan,Minum & MCK	4
		Listrik	Tidak Menggunakan Listrik untuk Kebutuhan Rumah Tangga	3
		Jiwa	Jumlah Anggota Jiwa Dalam KK (Termasuk Kepala Keluarga) 5 Jiwa atau Lebih	5

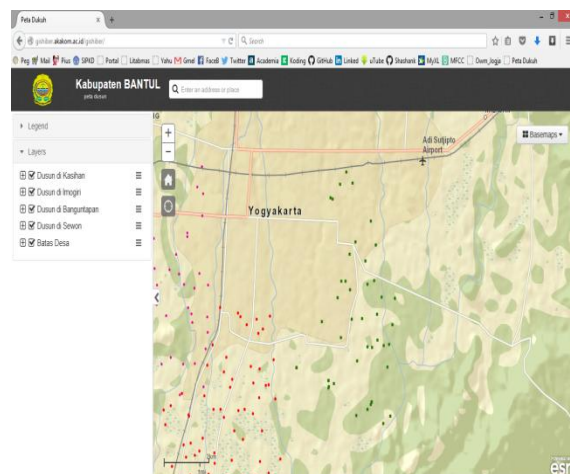
Dari 11 indikator yang ada pada tabel 2 terlihat bahwa kriteria penghasilan mempunyai nilai terbesar sehingga pada perancangan AHP kriteria ini berikan bobot terbesar. Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh penulis dengan judul seperti referensi [8] menghasilkan

sistem identifikasi untuk penentuan warga miskin. Hasil terlihat pada gambar 5.

TANGGAL	NO KK	NIK	APD	APN	ASC	APP	IND	APD	HEM	WTE	AJA	AGE	AL	SAOR	KESEMPALAN
15-01-2014	34012123000001	Kudusah	0.3519	0	0.1055	0	0	0.0031	0	0	0	0	0	48.9894	gakin miskin
15-01-2014	3401212304400001	Rusman	0.3519	0.1669	0.1055	0.1069	0	0.0031	0	0	0	0	0	77.0603	miskin
15-01-2014	3401212400000010	Cahyono	0.3519	0.1669	0.1055	0.1069	0	0.0031	0	0.0031	0	0	0	88.3789	miskin sehal
15-01-2014	34012126110000010	Tutut	0.3519	0.1669	0.1055	0.1069	0	0.0031	0.0031	0	0	0	0	82.297	miskin sehal
15-01-2014	3401212100000010	Saparnah	0.3519	0	0.1055	0	0	0.0031	0	0.0031	0	0	0	51.368	miskin
15-01-2014	34012124010400010	Harun Anwar	0.3519	0	0.1055	0	0	0.0031	0	0.0031	0	0	0	51.368	miskin
15-01-2014	3401211140070000	Sulima Triana	0.3519	0.1669	0.1055	0.1069	0	0.0031	0	0	0	0	0	77.0603	miskin
15-01-2014	3401212201040000	Dugiyan	0.3519	0.1669	0.1055	0.1069	0	0.0031	0	0	0.0245	0	0	79.5113	miskin sehal
15-01-2014	3401212201040120	Waghenem	0.3519	0	0	0.0535	0.0023	0.0031	0	0.0031	0	0	0	52.4232	miskin
15-01-2014	3401212100000000	Stamet Harsono	0.3519	0	0	0	0.0023	0.0031	0.0031	0	0	0	0	48.9893	gakin miskin
15-01-2014	3401212001000000	Sulaiman	0.3519	0	0.1055	0	0	0.0031	0	0	0	0	0	48.9894	gakin miskin
15-01-2014	3401212000000000	Priyanto	0.3519	0.1669	0.1055	0.1069	0	0.0023	0.0031	0.0023	0	0	0	87.5337	miskin sehal
15-01-2014	3401212000000040	Margho	0.3519	0	0.1055	0.1069	0	0.0031	0.0023	0.0031	0	0	0	68.8208	miskin
15-01-2014	3401212200000000	Nung Utomo	0.3519	0.1669	0.1055	0.1069	0	0.0031	0.0023	0.0031	0	0	0	85.5156	miskin sehal
15-01-2014	34012120012100011	Jitram	0.3519	0.1669	0.1055	0	0	0.0031	0.0023	0.0031	0	0	0	74.5194	miskin
15-01-2014	3401212001040040	Suarno	0.3519	0.1669	0.1055	0	0.0535	0.0031	0.0023	0.0031	0	0	0	79.9724	miskin sehal
15-01-2014	3401212100000000	Priyanto	0.3519	0.1669	0.1055	0	0	0.0031	0	0.0031	0	0	0	89.8627	miskin
15-01-2014	3401211801040001	Tugman	0.3519	0	0.1055	0.1069	0	0.0031	0.0023	0.0031	0	0	0	65.3022	miskin
15-01-2014	3401212001040120	Sugianto	0.3519	0	0.1055	0.1069	0	0.0031	0	0	0	0	0	60.9655	miskin
15-01-2014	3401212100000040	Andjo Suwito	0.3519	0.1669	0	0	0	0.0031	0	0	0	0	0	55.5086	miskin
15-01-2014	3401212100000020	Sumpeno	0.3519	0.1669	0	0.1069	0	0.0031	0.0023	0	0	0	0	71.7425	miskin
15-01-2014	3401212104000020	Ruzumem	0.3519	0.1669	0.1055	0	0.0535	0.0031	0.0023	0	0	0	0	79.9538	miskin
15-01-2014	3401212101040120	Sondak	0.3519	0	0	0.0625	0.0023	0.0031	0.0023	0.0031	0	0	0	57.6588	miskin
15-01-2014	3401212107000000	Sembalah	0.3519	0	0	0.1069	0	0.0031	0.0023	0.0031	0	0	0	58.6663	miskin
15-01-2014	3401212001040112	Suarno	0.3519	0	0	0.1069	0	0.0031	0.0023	0.0031	0	0	0	54.7477	miskin

Gambar 5. Hasil Rekap Identifikasi Warga Miskin

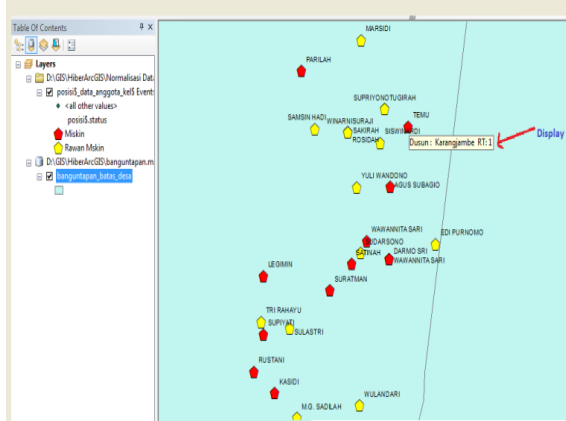
Hasil dari AHP seperti pada tabel 5 merupakan inputan untuk pemetaan yang dirancang menggunakan InaGeoportal dan ArcGIS [5]. Data spasial yang ditampilkan berbasis data dusun. Dari data dusun yang ada diambil sampel dusun Wirokerten dan Karangjambe untuk ditampilkan informasi detail tiap gakin yang ada. Tampilan data keseluruhan dusun dapat dilihat pada gambar 6.



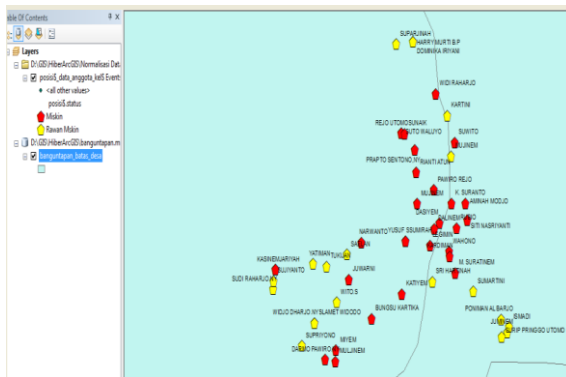
Gambar 6. Overview Sistem Pemetaan Gakin berbasis ordinat dusun

Titik ordinat yang ada pada gambar 5 mengandung informasi lengkap mengenai data gakin yang ada di sebuah dusun. Sebagai sampel diambil 2 dusun yaitu dusun Karangjambe dan

Wirokerten. Data gakin yang akan ditampilkan berupa nama kepala keluarga, foto kondisi rumah dan kategori miskinnya. Kategori miskin ini dihasilkan dari SPK yang ada sebelumnya. Tampilan prototype untuk pemetaan data gakin di dusun Karangjambe dapat dilihat pada gambar 7, sedangkan untuk pemetaan data gakin di Wirokerten dapat dilihat pada gambar 8.

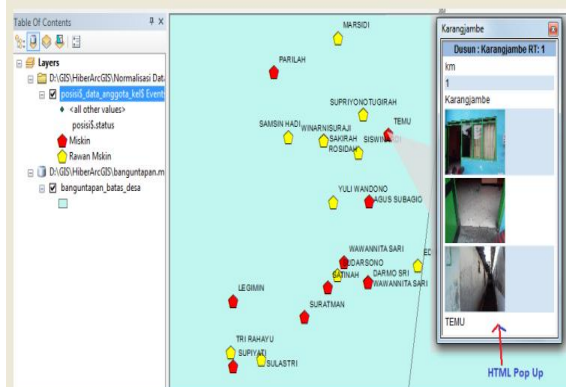


Gambar 7. Data Spasial Gakin Karangjambe



Gambar 8. Data Spasial Gakin Wirokerten

Pada gambar 7 dan 8 terlihat data gakin yang berwarna merah dan kuning merupakan hasil identifikasi status miskin dari sistem sistem pendukung keputusan dengan metode AHP. Warna merah identifikasi untuk kategori gakin miskin sedangkan untuk warna kuning identifikasi untuk rawan miskin. Apabila data spasial gakin di klik maka akan tampil data berupa foto rumah keluarga miskin yang ditunjukkan pada gambar 9.



Gambar 9 Kondisi Rumah Gakin

Foto kondisi rumah yang ditampilkan tampak depan, lantai dan atap rmh. Sistem ini akan memberikan informasi yang cukup detail tentang data gakin termasuk data program bantuan apa saja yang sudah diterima oleh gakin. Sehingga pihak pengambil keputusan dapat melihat data lebih jelas sehingga akan mengurangi kesalahan dalam penyalurkan bantuan kemiskinan.

7. Kesimpulan dan Saran

7.1 Kesimpulan

Beberapa hal yang dapat disimpulkan dari hasil penelitian ini yaitu :

- Sistem pendukung keputusan spasial pada kasus kemiskinan sangat diperlukan untuk pemberian informasi yang transparan.
- Hasil sistem pendukung keputusan dengan metode AHP sangat dipengaruhi oleh bobot yang ditentukan.
- Penentuan pemberian bantuan kemiskinan menggunakan AHP diyakini dapat membantu pihak pengambil keputusan dalam menentukan siapa yang berhak menerima bantuan dengan transparan.
- Data keluarga miskin hasil AHP dapat dipetakan dengan baik menggunakan InaGeoportal.

7.2 Saran

Untuk meningkatkan hasil sistem yang lebih baik kedepanya maka beberapa hal yang perlu disarankan yaitu :

- Rancangan Sistem dikembangkan berbasis mobile
- Menambah sampel data dusun yang ditampilkan.
- Menambah fitur untuk prediksi jumlah keluarga miskin

Daftar Pustaka:

- [1] *Bapeda Kabupaten Bantul, Laporan Pelaksanaan Penanggulangan Kemiskinan Daerah 2012.*
- [2] *Bonczek, R. H., C. W. Holsapple, and A. B. Winston, (1980). The Evolving Roles of Models in Decision Support System. Decision Science, Vol. 11., No 2.*
- [3] *Irma Irandha, P.W. Arna, F. Entin, M, (2010), Analisa Keluarga Miskin dengan Menggunakan Metode Fuzzy C-Means Clustering, Available from repo.eepis-its.edu/423/1/974.pdf.*

- [4] Little, J.D.C. 1970, *Models and Manager: The Concept of a Decision Calculus*, Management Science, Vol 16, No 8.
- [5] Kemenristek, 2013, *OpenGeo dan Ina-Geoportal*, Bandung.
- [6] Peraturan Bupati Bantul Nomor 21A Tahun 2007.
- [7] Prahasta. Eddy, (2001), *Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografi*, Informatika, Bandung.
- [8] Redjeki, Sri dkk. (2014), *Rancang Bangun SPK untuk Identifikasi warga miskin di Kabupaten Bantul menggunakan AHP*, Proceeding KNTIA, ISBN: 978-602-71218-0-5, Unsri Paembang.
- [9] Saaty, T L, (2004), *Decision Making : The Analytical Hierarchy Process. Journal of System Science and System Engineering*, March. Volume 13. Issue 1. pp 1-35.
- [10] Turban, E., Sharda, R., Delen, D., (2005), *Decision Support and Business Intelligent Systems 9th*, Prentice Hall Press. USA
- [11] Yayasan PelaGIS, 2011, *Modul Pelatihan Sistem Informasi Geografis Tingkat Lanjut*, Aceh.
- [12] www.pikiran-rakyat.com di akses tanggal 18-6-2015.