

ISSN: 2086-0994

PAIMPSEST

JURNAL ILMU INFORMASI DAN PERPUSTAKAAN

Analisis Kemampuan Search Engine Google, Yahoo, dan Altavista
Yunus Abdul Halim

Pembangkitan Basis Pengetahuan Agen pada Sistem Pembelajaran Cerdas
(*Intelligent Learning System*) dari Teks Bebas dengan Menggunakan
Temu Kembali Informasi (*Information Retrieval*)
Dwi Cahyono dan Edi Prihartono

Sistem Informasi Pemetaan Tata Ruang Kota Kabupaten dalam
Bentuk Peta Grafis Berbasis Web
Lambang Probo Sumirat, Hengki Suhartoyo

Webmap untuk Mengetahui Daerah Rawan Banjir di Kabupaten Bojonegoro
Anik Vega Vitianingsih dan Yudi Kristyawan

Rancangan dan Pembuatan Data *Warehouse* untuk Kebutuhan Sistem Pendukung
Keputusan (Studi Kasus: Departemen Marketing dan Komunikasi
Universitas Dr. Soetomo Surabaya)
Slamet Kacung, Lambang Probo S

Pemanfaatan Jejaring Sosial (*Facebook*) Perpustakaan Perguruan Tinggi sebagai
Pemenuhan Kebutuhan Informasi Mahasiswa
Fitri Mutia dan Dessy Harisanty

Developing Strategy and Evaluation of School Libraries in Enhancing Students'
Life Skills in Buleleng Regency, Bali
I Putu Suhartika dan Ni Nyoman Utami Januhari

Evaluation of Provincial Capital e-Government Websites in Indonesia
Nove E. Variant Anna, Dyah Puspitasari, Endang Fitriyah Mannan, dan Fitri Mutia

Tahun V, Nomor 1, Juni–November 2013

Table of Contents

No.	Title	Page
1	ANALISIS KEMAMPUAN SEARCH ENGINE GOOGLE, YAHOO DAN ALTAVISTA	1 - 19
2	ANALISIS KEMAMPUAN SEARCH ENGINE GOOGLE, YAHOO DAN ALTAVISTA	1 - 20
3	Pembangkitan Basis Pengetahuan Agen pada Sistem Pembelajaran Cerdas (Intelligent Learning System) dari Teks Bebas dengan Menggunakan Temu Kembali Informasi (Information Retrieval)	1 - 11
4	Sistem Informasi Pemetaan Tata Ruang Kota-Kabupaten dalam Bentuk Peta Grafis Berbasis Web	1 - 6
5	Web Map untuk Mengetahui Daerah Rawan Banjir di Kabupaten Bojonegoro	1 - 12
6	Rancangan dan Pembuatan Data Warehouse untuk Kebutuhan Sistem Pendukung Keputusan (Studi Kasus: Departemen Marketing dan Komunikasi Universitas Dr Soetomo Surabaya)	1 - 10
7	Pemanfaatan Jejaring Sosial (Facebook) Perpustakaan Perguruan Tinggi Sebagai Pemenuhan Kebutuhan Informasi Mahasiswa	1 - 11
8	Developing Strategy and Evaluation of School Libraries in Enhancing Studentsâ€™ Life Skills in Buleleng Regency, Bali	1 - 13
9	Evaluation of Provincial Capital E-Government Websites in Indonesia	1 - 8
10	Peran Perpustakaan dalam Mendukung Universitas Airlangga Menuju World Class University melalui Peningkatan Peringkat Webometric	1 - 7
11	PERAN PERPUSTAKAAN DALAM PENERAPAN KNOWLEDGE MANAGEMENT DI LEMBAGA RISET	1 - 24
12	PERPUSTAKAAN DALAM DIMENSI POSTMODERNISME	1 - 12
13	ANALISIS KEPUASAN PEMUSTAKA TERHADAP LAYANAN PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS NEGERI PADANG	1 - 18
14	MEMAHAMI MANAJEMEN ARSIP PERGURUAN TINGGI (MANAGEMENT OF UNIVERSITY ARCHIVE)	1 - 13
15	Legalisasi Lembaga Kearsipan, Kontinuitas atau Formalitas?	1 - 10
16	Layanan Pusat Deposit Bahan Pustaka Dalam Memenuhi Kebutuhan Informasi (Studi Deskriptif Tentang Kebutuhan Informasi Melalui Kepuasan Pengguna dan Kualitas Pelayanan Pada Layanan Pusat Deposit Bahan Pustaka di Perpustakaan Nasional RI)	1 - 18
17	Kupas Tuntas Aplikasi e-DDC (electronic-Dewey Decimal Classification)	1 - 8
18	Transisi Masyarakat Indonesia Menuju Masyarakat Informasi	1 - 8
19	PEMBANGKITAN BASIS PENGETAHUAN AGEN PADA SISTEM PEMBELAJARAN CERDAS (INTELLIGENT LEARNING SYSTEM) DARI TEKS BEBAS DENGAN MENGGUNAKAN TEMU KEMBALI INFORMASI (INFORMATION RETRIEVAL)	20 - 26
20	Sistem Informasi Pemetaan Tata Ruang Kota-Kabupaten Dalam Bentuk Peta Grafis Berbasis Web	27 - 31

Web Map untuk Mengetahui Daerah Rawan Banjir di Kabupaten Bojonegoro

Web Map untuk Mengetahui Daerah Rawan Banjir di Kabupaten Bojonegoro

Author :

Anik Vega Vitianingsih | vega@unitomo.ac.id
Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika Universitas Dr. Soetomo
Yudi kristyawan | yudi@unitomo.ac.id
Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika Universitas Dr. Soetomo

Abstract

Flooding in Bojonegoro happens every year with the impact of infrastructure damage and loss of life is felt by the community and city Bojonegoro government, where it becomes a serious problem that should get faster treatment. Bojonegoro surrounded by Bengawan Solo river with water discharge significant upstream flows exceed downstream areas in some village in each district . Research methods to be used System Development Life Cycle (SDLC), which is a methodology in system development life cycle by analyzing and designing systems. The purpose of this research is to make the application of the system in the Web Map to mapping the points regularly flooding areas by analyzing and analyzing the flood prone areas will likely flood estimates based on data from river water levels of Bengawan Solo river , rainfall intensity , and ground elevation data is inundation , of the analysis system will provide an alternative solution shelters that can be used based on areas not affected by floods and the government will also find out how many heads of households (families) affected by flooding in each village in each district government to be used as a reference Bojonegoro town in decision-making . The benefits of this research will help the city Bojonegoro government as decision makers to provide immediate treatment to the flood-affected communities , helping people with internet media to know the areas prone to flooding so early anticipation can be done because the system is made in the form Webmap so standby with possibility of flooding impacts can be minimized .

Keyword : gis, Webmap, floods, bojonegoro, ,

Daftar Pustaka :

1. **Denny Charter, Irma Agtrisari, (2003)**. Desain dan Aplikasi Geographics Information System. Jakarta : PT Elek Media Komputindo

Web Map untuk Mengetahui Daerah Rawan Banjir di Kabupaten Bojonegoro

Anik Vega Vitianingsih¹, Yudi kristyawan²

Abstract

Flooding in Bojonegoro happens every year with the impact of infrastructure damage and loss of life is felt by the community and city Bojonegoro government, where it becomes a serious problem that should get faster treatment.

Bojonegoro surrounded by Bengawan Solo river with water discharge significant upstream flows exceed downstream areas in some village in each district . Research methods to be used System Development Life Cycle (SDLC), which is a methodology in system development life cycle by analyzing and designing systems.

The purpose of this research is to make the application of the system in the Web Map to maping the points regularly flooding areas by analyzing and analyzing the flood prone areas will likely flood estimates based on data from river water levels of Bengawan Solo river , rainfall intensity , and ground elevation data is inundation , of the analysis system will provide an alternative solution shelters that can be used based on areas not affected by floods and the government will also find out how many heads of households (families) affected by flooding in each village in each district government to be used as a reference Bojonegoro town in decision-making .

The benefits of this research will help the city Bojonegoro government as decision makers to provide immediate treatment to the flood-affected communities , helping people with internet media to know the areas prone to flooding so early anticipation can be done because the system is made in the form Webmap so standby with possibility of flooding impacts can be minimized .

Keywords : gis , Webmap , floods , bojonegoro

¹ Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika Universitas Dr. Soetomo, Telp : (031) 5944744, Fax:031-5938935, E-mail : vega@unitomo.ac.id

² Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika Universitas Dr. Soetomo, Telp : (031) 5944744, Fax:031-5938935, E-mail : yudi@unitomo.ac.id

Pendahuluan

Banjir di Kabupaten Bojonegoro terjadi setiap tahun dengan dampak kerusakan infrastruktur dan jatuhnya korban jiwa sangat dirasakan oleh masyarakat dan pemerintah kota Bojonegoro, dimana hal tersebut menjadi masalah serius yang harus mendapatkan penanganan lebih cepat. Kabupaten Bojonegoro yang dikelilingi oleh bengawan solao dengan debit bagian hulu yang cukup besar mengalir melampaui wilayah hilir di beberapa Desa pada tiap Kecamatan. Pada musim penghujan curah hujan yang merata dan cukup tinggi membuat air meluap dan menjadi genangan banjir di beberapa daerah karena tidak adanya tanggul pembatas sungai yang menjadi penyebab utama tidak maksimalnya kondisi sungai yang melintas di beberapa daerah. Area limpasan air permukaan dan genangan air hujan yang disebabkan oleh kontur daerah yang relatif rendah antara 0-10 meter juga menjadi kontribusi banjir dari anak-anak sungai Bengawan Solo. [3]

WebMap merupakan pengembangan dari aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) yang mempunyai kemampuan untuk melakukan analisis keruangan dan analisis waktu, sehingga mampu menghasilkan suatu analisis yang terintegrasi yang mencakup seluruh aspek [1,2]. Aplikasi yang akan dibangun dalam penelitian ini mengacu dari beberapa referensi yang sudah peneliti lakukan [4-9]

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat aplikasi sistem dalam bentuk *Web Map* untuk memetakan titik-titik daerah yang menjadi langganan banjir dengan menganalisa daerah rawan banjir dan menganalisa perkiraan kemungkinan akan terjadi banjir berdasarkan data ketinggian air sungai bengawansolo, intensitas curah hujan, elevasi tanah dan data genangan, dari analisa sistem akan memberikan solusi alternatif pos pengungsian yang bisa digunakan berdasarkan daerah yang tidak terkena dampak banjir serta pemerintah juga akan mengetahui berapa jumlah kepala keluarga (KK) yang terkena dampak banjir pada masing-masing Desa di tiap Kecamatan yang akan dijadikan rujukan pemerintah kota Bojonegoro dalam pengambilan keputusan.

Manfaat dari penelitian ini akan membantu pemerintah kota Bojonegoro sebagai pengambil keputusan untuk segera memberikan penanganan terhadap masyarakat yang terkena dampak banjir, membantu masyarakat dengan media internet mengetahui daerah yang rawan terhadap bencana banjir sehingga antisipasi lebih dini dapat dilakukannya karena sistem dibuat dalam bentuk *Webmap* sehingga siaga dengan kemungkinan dari dampak banjir dapat diminimalkan.

Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan dengan menggunakan metode model siklus hidup pengembangan sistem atau *system development lifecycle* (SDLC). SDLC adalah pendekatan melalui beberapa tahap untuk menganalisa dan merancang sistem, dengan tahapan sebagai berikut:

1. Menentukan syarat-syarat informasi dengan mengukur ketersediaan data yang diperlukan untuk mengembangkan sistem dengan memakai metode sampling dan parameter yang digunakan sebagai tolok ukur secara garis besar untuk penggunaan data dalam penelitian, dengan cakupan sebagai berikut:
 - a. Penyajian informasi daerah rawan banjir berdasarkan data desa pada masing-masing kecamatan di Kabupaten Bojonegoro.
 - b. Data diperoleh dari UPT Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Bengawan Solo (PSAWS) Kabupaten Bojonegoro yang meliputi data tiap kecamatan, data curah hujan, data genangan air, data elevasi tanah, data ketinggian air sungai

peilschaal, dan data dampak banjir di wilayah Bojonegoro

- c. Parameter yang digunakan dalam pendeteksian daerah rawan banjir dan perkiraan banjir terjadi berdasarkan pada ketinggian air bendungan solo, elevasi tanah, intensitas curah hujan dan data genangan.
 - d. Alternatif pos pengungsian yang akan direkomendasikan sistem berdasarkan data daerah yang tidak terkena dampak banjir dengan melihat ketersediaan sekolah dan balai desa.
2. Analisa kebutuhan sistem, dengan meliputi sistem riil, evaluasi dan studi kelayakan data dengan cara interview, wawancara dan dokumentasi-dokumentasi tentang *Business Process*, *Business Rule*, serta data atau *form* yang mendukung *Business Process* dan *Business Rule*.
 3. Desain sistem, dengan merupakan merancang data-data yang telah ada sebelum diimplementasikan ke dalam program. Mulai mendesain sistem yang dibuat, mulai dari mendesain interface untuk pengguna, kemudian mendesain cara pengendalian sistem, mendesain database dan file yang dibutuhkan dalam sistem dan membuat perincian program yang diajukan untuk sistem yang dibuat.
 4. Implementasi Sistem, yaitu dengan mengimplementasikan sistem yang telah dibuat pada perancangan sistem untuk memudahkan pemakaian dalam berinteraksi dengan sistem yang dihasilkan, mengembangkan dan mendokumentasikan perangkat lunak (*coding*). Pada tahap ini dikembangkan suatu perangkat lunak awal yang diperlukan.
 5. Menguji dan mempertahankan sistem (*testing*). Sebelum sistem dapat digunakan, maka harus dilakukan pengujian terlebih dahulu untuk mengetahui apakah masih ada masalah sebelum sistem tersebut ditetapkan.
 6. Mempertahankan sistem dan dokumentasinya dimulai ditahap ini dan dilakukan secara rutin selama sistem informasi dijalankan. Dilakukan uji coba pada program yang baru dibuat.
 7. Dokumentasi Sistem, dengan membuat dokumentasi seluruh hasil analisa, desain, dan implementasi sistem.

Pembahasan

Aplikasi *webmap* yang akan untuk memetakan titik-titik daerah yang menjadi langganan banjir dengan menganalisa daerah rawan banjir dan menganalisa perkiraan kemungkinan akan terjadi banjir berdasarkan data ketinggian air sungai bendungansolo, intensitas curah hujan, elevasi tanah dan data genangan, dari analisa sistem akan memberikan solusi alternatif pos pengungsian yang bisa digunakan berdasarkan daerah yang tidak terkena dampak banjir serta pemerintah juga akan mengetahui berapa jumlah kepala keluarga (KK) yang terkena dampak banjir pada masing-masing Desa di tiap Kecamatan yang akan dijadikan rujukan pemerintah kota Bojonegoro dalam pengambilan keputusan. Terdapat tiga *entitas* luar yang akan menggunakan sistem aplikasi *webmap* ini yaitu:

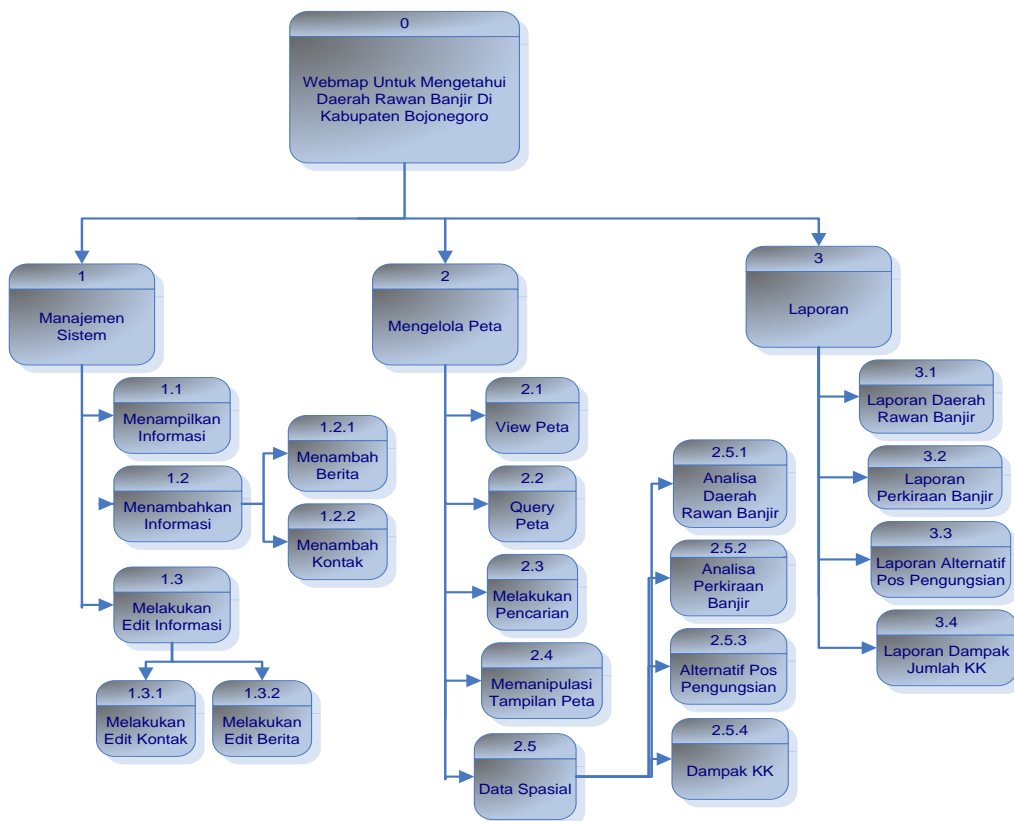
- a. UPT Pengelolaan Sumber Daya Air wilayah Sungai Bendungan Solo (PSAWS) Kabupaten Bojonegoro, berperan sebagai admin dalam mengelola sistem
- b. *User* atau masyarakat, sebagai pengunjung dari aplikasi sistem yang sudah dibuat.
- c. Pengambil keputusan dalam hal ini pemerintah kota Bojonegoro, berperan dalam memberi komando untuk melakukan tindakan terhadap laporan yang diterima,

Data-data yang dibutuhkan untuk sistem yang akan dibangun adalah data-data yang berhubungan dengan banjir diantaranya:

- a. Data master, mendefinisikan data yang akan dijadikan acuan dalam melakukan proses analisa, diantaranya data kecamatan, desa, genangan, debit air, elevasi tanah, curah hujan data ketinggian sungai.
- b. Data Spasial, Data spasial adalah data yang berisi layer-layer yang digunakan pada pembuatan peta, diantaranya layer desa, kecamatan, sekolah, balai desa, sungai, waduk dan layer genangan.
- c. Data parameter pendeteksian daerah rawan banjir berdasarkan data ketinggian air sungai, debit air, intensitas curah hujan, elevasi tanah dan datagenangan.
- d. Parameter untuk menentukan alternatif pos pengungsian berdasarkan daerah yang tidak terkena dampak banjir dengan ketersediaan sekolah dan balai desa.

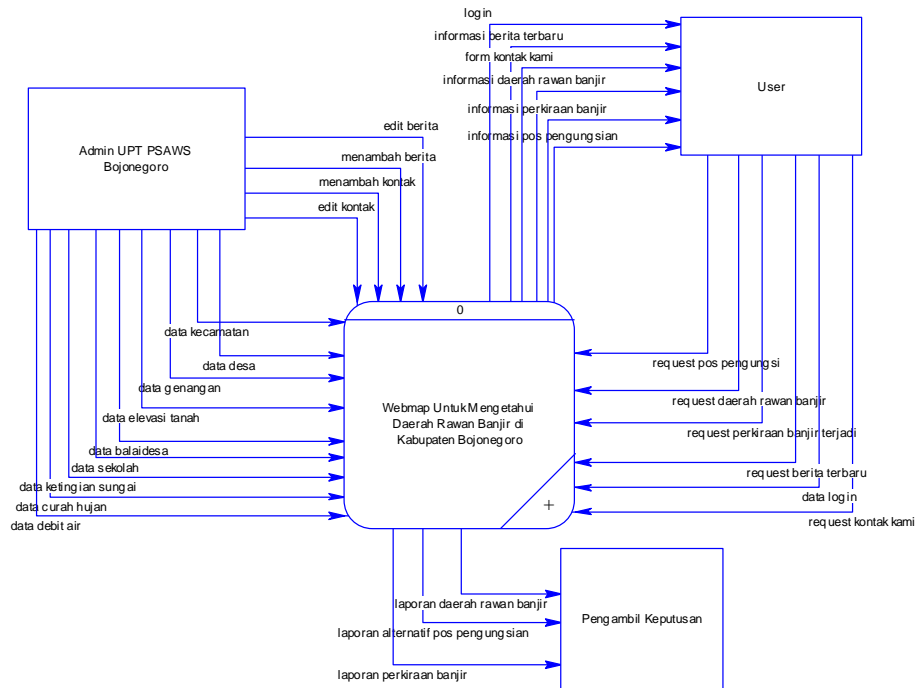
Kebutuhan proses dari sistem yang akan dibangun digambarkan dengan Diagram berjenjang

yang merupakan hierarki proses yang ada dalam sistem dengan tiga proses utama yaitu proses manajemen sistem, proses mengelola peta dan proses laporan. Proses manajemen sistem untuk menampilkan informasi, menambahkan informasi dan melakukan edit informasi (kontak dan edit berita). Proses mengelola peta untuk melihat peta/*view* peta, melakukan *query* peta, melakukan pencarian daerah rawan banjir, memanipulasi tampilan peta dan melakukan analisa daerah rawan banjir, analisa perkiraan banjir, alternatif pos pengungsian dan mengetahui jumlah KK yang terkena dampak banjir. Proses laporan dalam sisten terdiri dari laporan daerah rawan banjir, laporan perkiraan banjir, laporan alternatif pos pengungsian dan laporan jumlah KK yang terkena dampak banjir, seperti terlihat pada gambar 1 berikut,

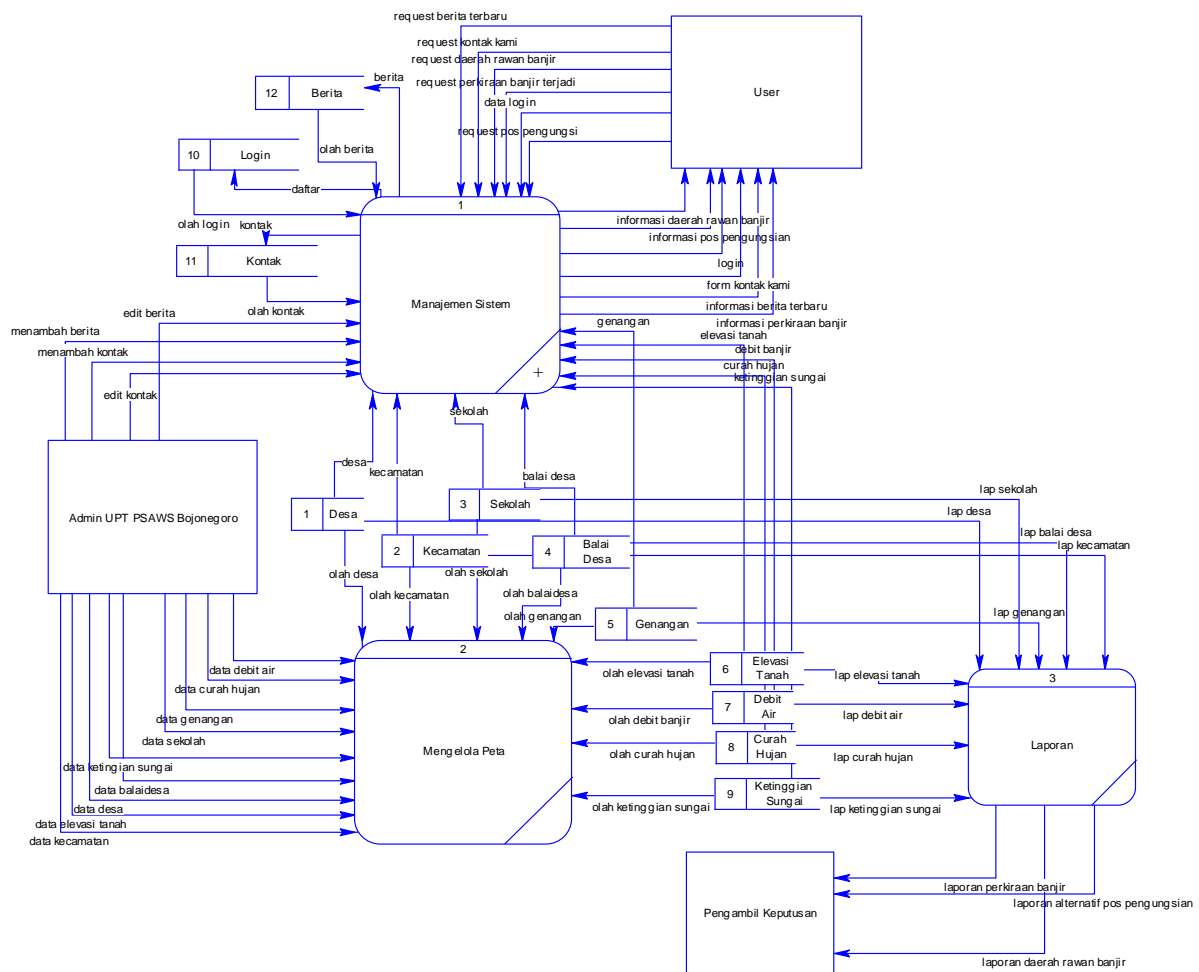


Gambar 1. Diagram Proses Sistem

Diagram berjenjang yang telah digambarkan pada gambar 1 selanjutnya digunakan untuk menggambarkan detail dari proses-proses dari sistem yang akan dibangun dengan Diagram arus data atau Data Flow Diagram (DFD), dimana DFD merupakan gambaran grafis dari suatu sistem yang menggambarkan proses arus data dari suatu sistem yang saling berkaitan, dengan penjelasan alur proses yang terlihat pada gambar 2 dan gambar 3 berikut,

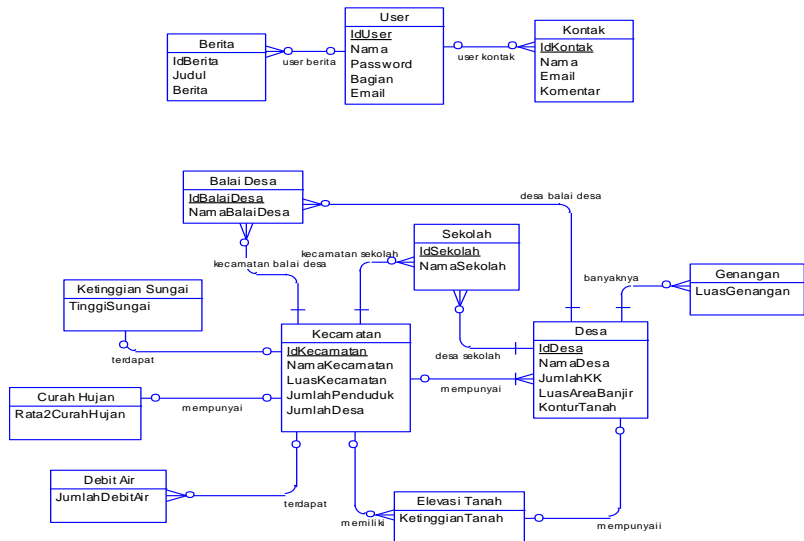


Gambar 2 konteks diagram



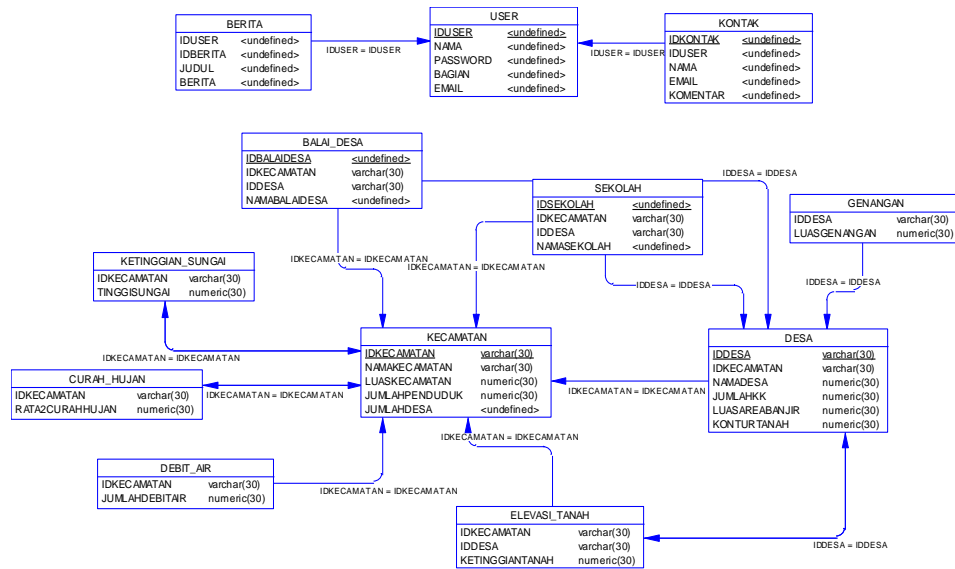
Gambar 3 DFD level

Merancang sistem yang direkomendasikan (*design sistem*), yaitu dengan menggunakan informasi-informasi yang terkumpul sebelumnya untuk mencapai desain sistem informasi yang logik, merancang prosedur data entry sedemikian rupa sehingga data yang dimasukkan kedalam system diimplementasikan ke dalam program, merancang database, dengan dengan menggunakan *Entity Relationship Diagram* atau ER-Diagram ini menggunakan desain *conceptual Data Model (CDM)* untuk mengetahui hubungan antar tabel atau entity dengan menentukan *cardinality ratio (CR)* dan *Participation Constraint (PC)*. CDM berisi komponen himpunan entitas dan himpunan relasi yang dilengkapi dengan atribut yang merepresentasikan seluruh fakta dari database yang kita bangun yang berisi tabel user untuk login ke sistem, berita yang berisi informasi umum banjir yang ada di Kabupaten Bojonegoro, kontak untuk user yang akan melakukan interaksi dengan sistem, jumlah kecamatan dengan regulasi jumlah desa pada masing-masing kecamatan, desa untuk mengetahui luas area banjir, jumlah KK dan kontur tanah pada tiap desa, sekolah dan balai desa yang terdapat pada masing-masing kecamatan ditiap desa, ketinggian sungai, rata-rata curah hujan yang terjadi, jumlah debit air, elevasi tanah, dan luas genangan pada tiap-tiap desa, seperti yang terlihat pada gambar 4 berikut,



Gambar5.4 Entity Relationship Diagram dalam bentuk CDM

Setelah semua transformasi terbentuk, maka selanjutnya hasil seluruh transformasi dari ER-diagram CDM ke ERD-Skema (PDM), seperti pada gambar 5 berikut,



Gambar 5. Hasil transformasi dari CDM ke PDM

Implementasi

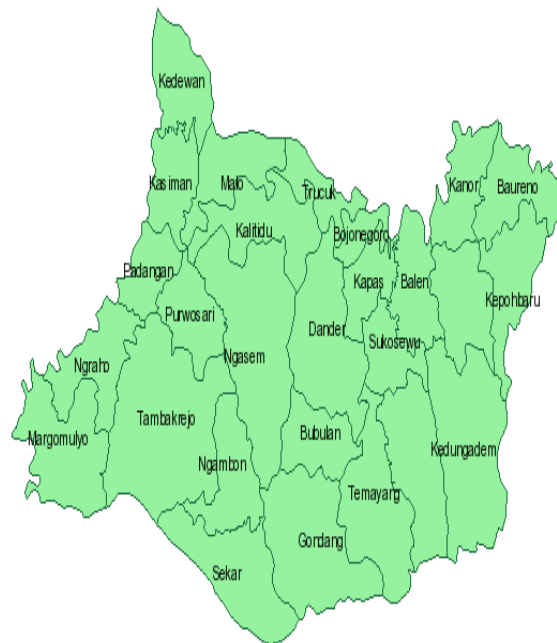
Implementasi sistem digunakan untuk yaitu mengimplementasikan sistem yang telah dibuat pada perancangan sistem dengan tujuan memudahkan pemakaian dalam berinteraksi dengan sistem yang dihasilkan, mengembangkan dan mendokumentasikan perangkat lunak (*coding*). Pada tahap ini dikembangkan suatu perangkat lunak awal yang diperlukan. Instalasi beberapa software yang akan digunakan untuk aplikasi, diantaranya :

- Memastikan komputer sudah terinstal sistem operasi Windows XP Professional Service Pack 3 untuk menjalankan sistem yang akan dibuat
- PostGIS in PostgressSQL 8.4.4

- c. MS4W-MapServer 4 Windows-Version 2.3.1
- d. Quantum GIS Mimas 1.3.0
- e. Browser Mozilla Firefox
- f. Macromedia Dreamweaver 8

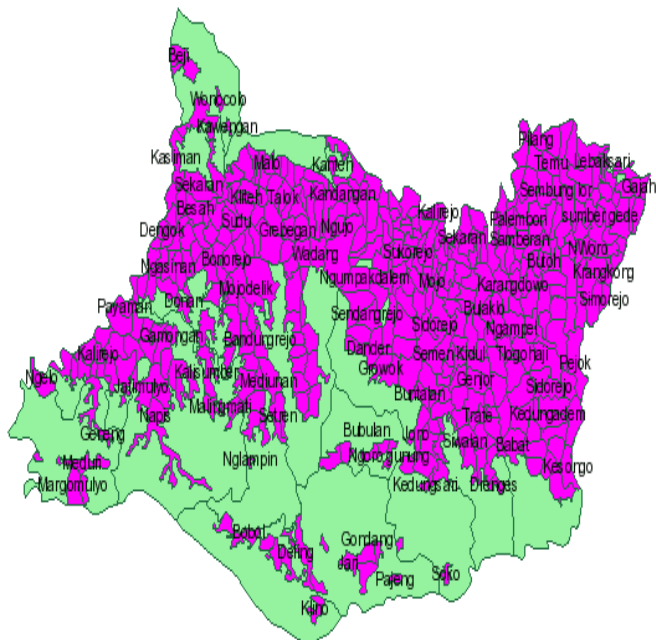
Digitasi layer digunakan untuk membawa *peta analog* yang didapat dari lembaran kertas Peta Bojonegoro, selanjutnya di *scant* untuk menghasilkan format *.jpg, selanjutnya melakukan *digitasi* dengan menggunakan software *Quantum GIS Mimas 1.3.0* dengan format *.shp untuk menjadi data *spasial/layer* yang akan digunakan pada sistem aplikasi dengan memasukkan atribut yang telah diuraikan pada gambar 5.

a. *Digitasi Layer* Kecamatan



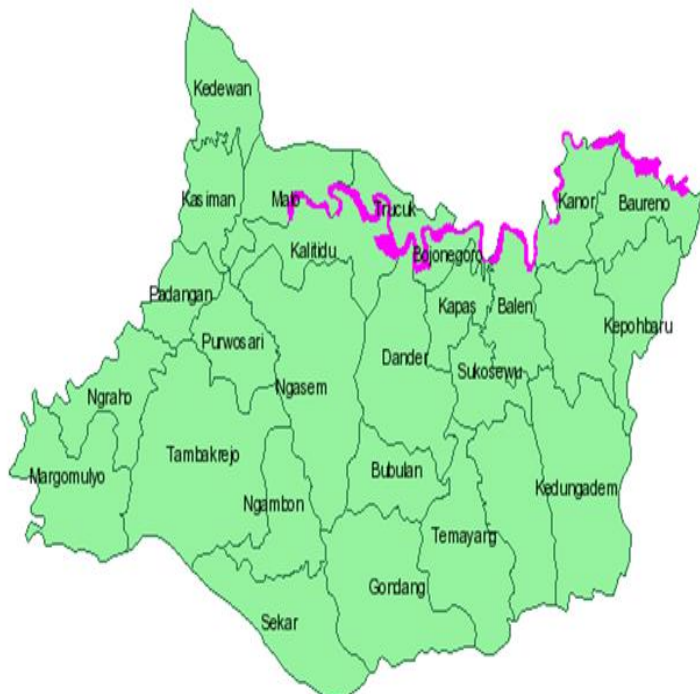
Gambar 6. *Digitasi Layer* Kecamatan

b. *Digitasi Layer Desa*



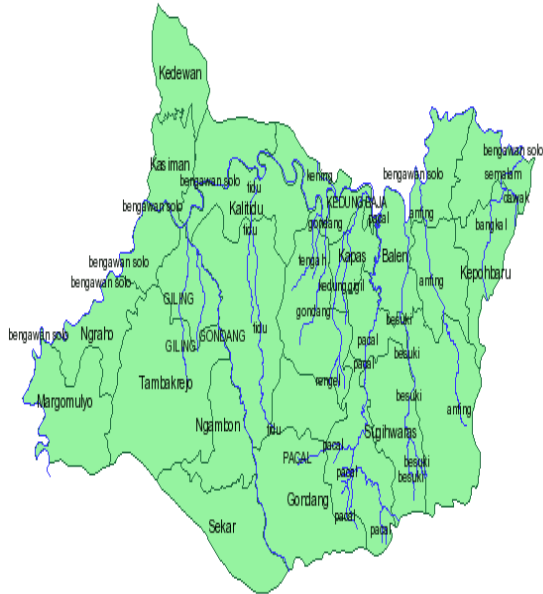
Gambar 7. *Digitasi Layer Desa*

c. *Digitasi Layer Genangan*



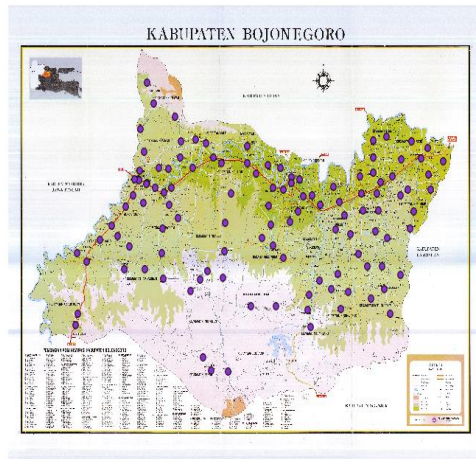
Gambar 8. *Digitasi Layer Genangan*

d. *Digitasi Layer Sungai*



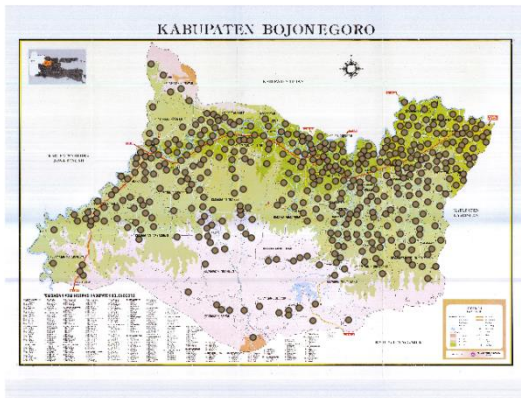
Gambar 9. *Digitasi Layer Sungai*

e. *Digitasi Layer Sekolah*



Gambar 10. *Digitasi Layer Sekolah*

f. *Digitasi Layer Balai Desa*



Gambar 11. *Digitasi Layer Balai Desa*

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari sistem yang akan dibangun dalam penelitian ini adalah Sistem ini akan dapat memberikan kemudahan kepada *user* dalam mencari daerah rawan banjir dan memberi kemudahan pada pengambil keputusan untuk menentukan alternatif pos pengungsian, sehingga dampak banjir dapat diminimalkan. Dengan adanya penyajian data peta yang lebih interaktif diharapkan dapat memberikan bentuk penyajian informasi yang *interaktif* dan lebih mudah untuk dipahami

Sistem yang akan dibuat ini akan lebih informatif jika ditunjang dengan adanya simulasi untuk meramalkan keadaan kondisi banjir dalam penanganannya di masa mendatang. Munculnya aplikasi *smart phone* yang dimiliki banyak orang, sangat memungkinkan sistem akan lebih efektif jika dibawa ke teknologi SIG berbasis *android*.

Daftar Pustaka

- Anik Vega Vitianingsih, dkk. 2008. Rekayasa Sistem Informasi Geografis (SIG) Identifikasi Potensi Lahan Pertanian di Kabupaten Ponorogo (Jurnal Saintek, Juni, hal 19-31)
- Anik Vega Vitianingsih, dkk. 2011. Rekayasa Sistem Informasi geografis (SIG) Untuk Identifikasi Daerah Rawan Banjir Studi Kasus di Wilayah Surabaya (Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer UPH Vol.8 No.1 Hal 65-74)
- Anik Vega Vitianingsih, dkk. 2012. Rekayasa Sistem Informasi Geografis (SIG) Untuk Pemetaan Lokasi Tower Jaringan Telepon Seluler dalam Bentuk Webmap di Jawa Timur (Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer UPH Vol.8 No.2 Hal 201-206).
- Anik Vega Vitianingsih, dkk. 2005. Sistem Informasi Geografis Pengembangan Lahan Pertanian di Kabupaten Ponorogo. (Jurnal Ilmu & Teknologi Terapan, Maret, hal 80-102)
- Anik Vega Vitianingsih, dkk. 2007. Sistem Informasi Geografis Deteksi Penjalaran Kebakaran Hutan (Jurnal Saintek, Juni, hal 17-24)
- Anik Vega Vitianingsih, dkk. 2012. Web map untuk Surveilans Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Tulungagung (Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer UPH Vol.9 No.1 Hal 115-123)

- Denny Charter, Irma Agtrisari. 2003. Desain dan Aplikasi Geographics Information System. PT Elek Media Komputindo. Jakarta
- Rosytha, Anna. Studi Analisa Banjir Dengan Menggunakan Teknologi Penginderaan Jauh dan SIG Di Kabupaten Bojonegoro. "Jurnal Thesis" Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- Sari, AnjarRetno. Implementasi Web Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk Menampilkan Informasi Kecelakaan Lalu Lintas Berbasis Pustaka MapServer. "JurnalSkripsi", Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya