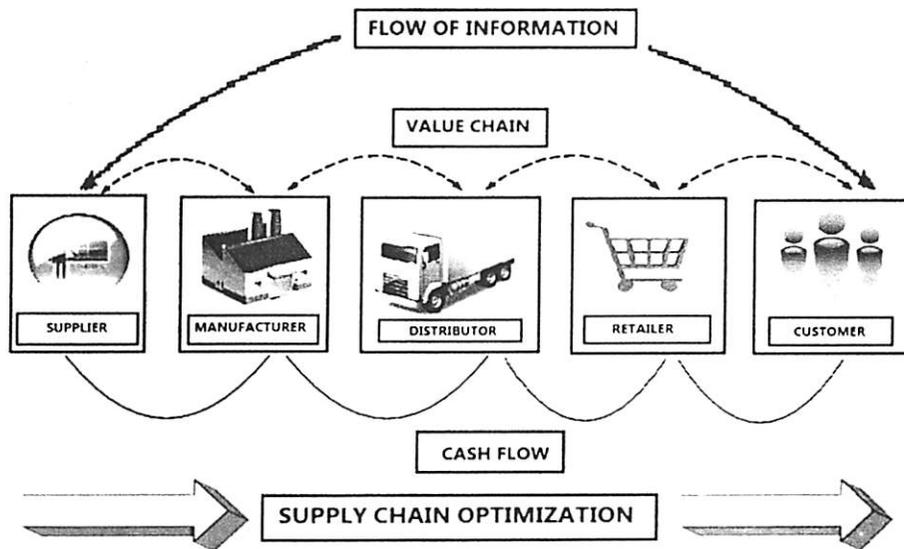


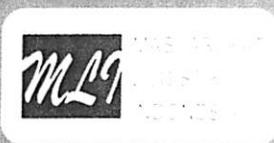
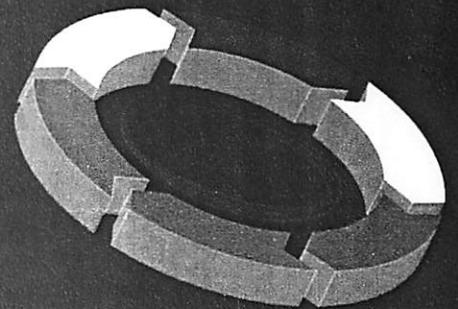
Integrated Logistics and Informatin System for Developing Supply Chain Management in Logistic Industries



PROCEEDING

SEMINAR NASIONAL SUPPLY CHAIN
DAN SISTEM INFORMASI (SEMASSI)

Volume No.1



SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS USAHA KECIL DAN MENENGAH (UKM) DI KOTA BANDUNG

Ilham Perdana, MT¹, Sari Armiati, M.T.²
MBTI, Institut Manajemen Telkom¹
MI, Politeknik Pos Indonesia Bandung²
Lhamdana@yahoo.com¹, armiati@gmail.com²

Abstract

Sistem Informasi Geografis (SIG) atau Geographic Information System (GIS) adalah sistem informasi khusus yang mengelola data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan) yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi bereferensi geografis, misalnya data yang diidentifikasi menurut lokasinya, dalam sebuah database.

Sistem Informasi Geografis Usaha Kecil dan Menengah (UKM) di Kota Bandung ini merupakan suatu sistem yang memberikan informasi mengenai peta letak UKM tersebut berada lengkap beserta informasi tekstualnya. Sistem informasi ini dapat membantu Dinas Koperasi dan Usaha Kecil dan Menengah Kota Bandung dalam mengelola data UKM di kota Bandung.

Didalam analisa Geografis Usaha Kecil dan Menengah (UKM) di Kota Bandung menggunakan tools event list dan event table, Context Diagram, Data Flow Diagram (DFD), spesifikasi proses, kamus data, serta pemodelan data dengan Entity Relationship Diagrama(ERD).

Hasil dari perancangan SIG ini dapat membantu dalam memberikan informasi mengenai data UKM seperti data UKM, data jenis UKM data fungsi UKM, data sejarah UKM, data berita, data peta SIG, data wilayah, data kecamatan, data kelurahan dan data gambar UKM dalam membantu Dinas Koperasi dan UKM Kota Bandung untuk menyediakan layanan Sistem Informasi Geografis bagi masyarakat umum atau wisatawan pada khususnya, dan juga pegawai di Dinas Koperasi dan UKM Kota Bandung untuk memelihara informasi aset di daerah Bandung seperti data UKM.

Kata Kunci : Sistem Informasi Geografis, UKM, Data Flow Diagram, Entity Relationship Diagram

PENDAHULUAN

Perkembangan Usaha Kecil dan Menengah (UKM) pada saat ini berkembang dengan pesat, Geliat usaha dengan dana menengah ke bawah menjadi roda penggerak ekonomi riil yang dapat langsung dirasakan oleh masyarakat Indonesia yang pada umumnya rata-rata masih di bawah garis kemiskinan, hal inilah menjadi pendorong yang sangat kuat mengapa UKM berkembang sangat pesat di Indonesia pada umumnya dan kota Bandung pada khususnya

Dinas Koperasi dan UKM Kota Bandung sebagai pihak yang paling berkepentingan dan menjadi sumber utama informasi tentang perkembangan UKM saat ini di Kota Bandung, namun tanpa didukung teknologi informasi yang memadai akan sulit bagi pihak yang membutuhkan informasi untuk mengetahui informasi secara cepat, tepat dan akurat tentang perkembangan UKM di kota Bandung di saat ini.

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu sistem yang meng-capture, mengecek, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisa, dan menampilkan data yang secara spatial (keruangan) mereferensikan kepada kondisi bumi. Teknologi SIG mengintegrasikan operasi-operasi umum database, seperti query dan analisa statistik, dengan kemampuan visualisasi dan analisa yang unik yang dimiliki oleh pemetaan. Kemampuan inilah yang membedakan SIG dengan sistem Informasi lainnya yang membuatnya menjadi berguna untuk kalangan

untuk menjelaskan kejadian, merencanakan strategi, dan memprediksi apa yang akan terjadi. Berdasarkan kemampuan-kemampuan yang dimiliki oleh SIG, maka sangat relevan jika dibangun suatu Sistem Informasi Geografis untuk mengelola Usaha Kecil Menengah (UKM) di kota Bandung. Dengan dibangunnya SIG yang berbasis komputer diharapkan berbagai pihak yang berkepentingan terhadap usaha kecil menengah di kota Bandung, dapat dengan mudah mengetahui jenis-jenis (UKM) di kota Bandung, sekaligus mengetahui letaknya di mana.

Sejak dulu, Bandung dikenal sebagai kota yang mempunyai ciri-ciri khas yaitu usaha kecil dan menengah seperti, aneka jajanan makanan yang sangat beragam dapat ditemukan di pelosok kota Bandung, kerajinan sepatu di Cibaduyut, serta usaha pakaian yang sangat digandrungi khususnya kaula muda. Seiring dengan perkembangan zaman, menjadi suatu fenomena yang sangat luar biasa dan menjadi pusat belanja bagi wisatawan khususnya wisatawan domestik untuk berwisata belanja.

Untuk lebih mengenalkan UKM tersebut kepada generasi sekarang dan juga agar pengelolaan data yang berkaitan dengan UKM kota Bandung, maka dibangun Sistem Informasi Geografis Usaha Kecil Menengah (UKM) di Kota Bandung.

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian dengan membangun sistem informasi ini adalah sebagai berikut :

1. Menyediakan layanan pengolahan data UKM, data jenis UKM data fungsi UKM, data berita, data peta SIG, data wilayah, data kecamatan, data kelurahan, data gambar UKM, dan berita berkaitan pengelolaan data UKM.
2. Menyediakan layanan pengolahan data data sejarah UKM, yang dapat digunakan untuk melihat sejarah dan perkembangan suatu UKM.
3. Menyajikan informasi secara geografis berupa yang dapat digunakan sebagai acuan dalam menelusuri UKM yang ada di kota Bandung
4. Menyediakan layanan pencarian informasi sejarah UKM, yang dapat digunakan untuk melihat sejarah dan perkembangan suatu UKM di kota Bandung
5. Menyediakan informasi yang berkaitan dengan perkembangan pengelolaan UKM dalam bentuk berita yang disampaikan oleh pihak pengelola

Adapun manfaat yang ingin dicapai dari penelitian dengan membangun sistem informasi ini adalah sebagai berikut :

1. Menjadi media pencatat/perekam parameter hasil survai tentang UKM khususnya yang ada di kota Bandung.
2. Dapat digunakan dan dikembangkan menjadi media online (situs) untuk menjadi sumber informasi mengenai aset daerah berupa UKM baik bagi pemerintah setempat atau masyarakat pada umumnya dan pemerhati UKM pada khususnya

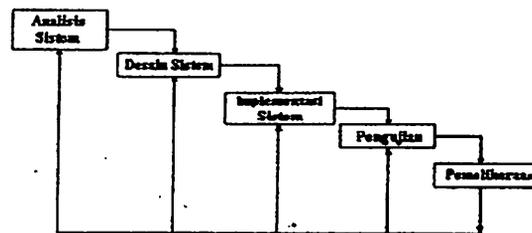
Karena luasnya ruang lingkup pembahasan mengenai sistem informasi ini, maka permasalahan dibatasi sebagai berikut :

1. Mengolah data UKM, data jenis usaha UKM, data sejarah UKM, data berita, data peta SIG, data wilayah, data kecamatan, data kelurahan dan data gambar profil UKM di kota Bandung.
2. Memberikan informasi tentang UKM baik berupa daftar UKM maupun dalam bentuk peta.
3. Pengguna dari sistem ini terbagi dua jenis, yaitu pihak pengelola sistem dan pengunjung atau masyarakat umum

Jenis penelitian dalam pelaksanaan penelitian ini adalah penelitian terapan (*applied research, practical research*). Jenis penelitian terapan adalah penyelidikan yang hati-hati, sistematis,

dan terus menerus terhadap suatu masalah dengan tujuan untuk digunakan dengan segera untuk keperluan tertentu. Penelitian terapan memilih masalah yang ada hubungannya dengan keinginan masyarakat serta untuk memperbaiki praktek-praktek yang ada.

Pengembangan sebuah Sistem Informasi berbasis komputer dapat menggunakan beberapa metode sebagai acuan. Setiap metode akan dibagi menjadi tahapan-tahapan yang akan memudahkan dalam pembangunan sistem informasi. Metode yang sering juga disebut metode "waterfall" atau "classic life cycle" ini menggunakan pendekatan yang sistematis dan sekuensial dalam membangun perangkat lunak yang dimulai pada level sistem dan pengembangan melalui tahapan analisis, perancangan, pengkodean, pengujian, dan pemeliharaan seperti terlihat di gambar di bawah ini.



Gambar 1. Metode Classic Life Cycle

a. Analisis

Dari rumusan sistem yang diperoleh dari tahap pertama, selanjutnya dilakukan analisis yang berkaitan dengan proses dan data yang diperlukan oleh sistem serta keterkaitannya. Tujuan dilakukan tahapan ini adalah untuk memahami sistem yang ada pada saat ini agar dapat mendefinisikan permasalahan sistem sehingga selanjutnya dapat menentukan kebutuhan sistem secara garis besar sebagai persiapan ke tahap perancangan.

b. Perancangan

Pada tahap perancangan ini diberikan gambaran umum yang jelas kepada pengguna dan rancang bangun yang lengkap tentang sistem yang akan dikembangkan kepada pihak-pihak yang terlibat dalam pengembangan sistem. Tahap perancangan ini dilakukan sebagai persiapan untuk tahap implementasi.

c. Implementasi/Coding/Pemrograman

Setelah tahap perancangan sistem, selanjutnya dilakukan konversi rancangan sistem ke dalam kode-kode

bahas pemrograman yang diinginkan. Pada tahap ini dilakukan pembuatan komponen-komponen sistem yang meliputi modul program, antarmuka dan basis data.

d. **Pengujian**

Tahap pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan serta memastikan bahwa perangkat lunak yang dihasilkan adalah valid dan sesuai dengan kebutuhan yang telah dideskripsikan.

e. **Pemeliharaan**

Pada tahap pemeliharaan ini perangkat lunak sudah diserahkan kepada pengguna. Pada tahap ini dilakukan evaluasi terhadap sistem yang baru untuk mengetahui apakah sistem telah memenuhi tujuan yang ingin dicapai. Dari hasil evaluasi ini dimungkinkan untuk melakukan perubahan-perubahan yang diperlukan terhadap sistem agar sistem senantiasa dapat digunakan dengan baik.

II. LANDASAN TEORI

Terdapat dua kelompok pendekatan di dalam mendefinisikan sistem, yaitu

1. Pendekatan sistem yang menekankan pada prosedur, mendefinisikan sistem sebagai berikut :

"Suatu sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan kegiatan atau menyelesaikan suatu sasaran tertentu"[7]

2. Pendekatan komponen atau elemennya mendefinisikan sistem sebagai berikut :

"Suatu sistem adalah kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu"[7]

2.1 Pengertian Informasi

"informasi adalah data yang telah diolah menjadi suatu bentuk yang berguna bagi penerimanya dan nyata atau berupa nilai yang dapat dipahami di dalam keputusan sekarang maupun di masa datang"[7]

Jadi informasi adalah sekumpulan data yang telah mengalami pengolahan, sedangkan data itu sendiri merupakan bentuk jamak dari tunggal data item yang menggambarkan suatu kejadian dan kesatuan nyata yang terjadi pada saat tertentu.

2.2 Pengertian Sistem Informasi

Sistem informasi adalah seperangkat komponen yang saling berhubungan yang berfungsi mengumpulkan, memproses, menyimpan dan mendistribusikan informasi

untuk mendukung pembuatan keputusan dan pengawasan dalam organisasi.

Adapun pengenalan untuk sistem informasi biasanya terdiri dari :

1. Memahami sistem yang ada dengan cara menyampaikan informasi dan menganalisis sistem yang ada.
2. Mendefinisikan kebutuhan sistem baru yaitu perimbangan, perencanaan, kebutuhan keluaran, masukan, simpanan, pengolahan dan mendefinisikan kriteria penilaian.
3. proses desain sistem yaitu desain keluaran, desain masukan, desain file, desain pengolahan sistem, pengendalian sistem dan dokumentasi.
4. Pengembangan dan implementasi sistem, yaitu meniali perangkat lunak, dokumentasi sistem dan pelatihan, pengelasan sistem dan implementasi sistem.

2.3 Sistem Informasi Geografis

(SIG atau singkatan bahasa Inggrisnya GIS - *Geographic Information System*) adalah sistem informasi khusus yang mengelola data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan). Atau dalam arti yang lebih sempit, adalah sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi bereferensi geografis[6], misalnya data yang diidentifikasi menurut lokasinya, dalam sebuah database. Para praktisi juga memasukkan orang yang membangun dan mengoperasikannya dan data sebagai bagian dari sistem ini. Teknologi Sistem Informasi Geografis dapat digunakan untuk investigasi ilmiah, pengelolaan sumber daya, perencanaan pembangunan, kartografi dan perencanaan rute. Misalnya, SIG bisa membantu perencana untuk secara cepat menghitung waktu tanggap darurat saat terjadi bencana alam, atau SIG dapat digunakan untuk mencari lahan basah (*wetlands*) yang membutuhkan perlindungan dari polusi.

Beberapa perbedaan fenomena yang terdapat pada aplikasi SIG yang berjalan di sistem komputer PC (*Desktop*) dengan yang berjalan pada *platform* jaringan internet[1].

1. Tujuan (*target*) pengembangan aplikasi SIG berbasis *desktop* memang berbeda dengan aplikasi SIG *web based*.
2. Pengembangan aplikasi SIG *web based* yang didasarkan pada konsep arsitektur *web client-server* menjadikannya tidak mudah untuk dibandingkan secara sederhana dengan *desktop based*.
3. Kecepatan akses ke jaringan internet, kondisi *existing* volume lalu lintas di jaringan internet terkait, dan unjuk kerja

server yang bersangkutan selalu menjadi kendala bagi aplikasi SIG *web based*.

4. Pada penggunaan aplikasi SIG *desktop based* pengguna bebas menjalankan *query* dan analisis *spatialnya* (*geo processing*), tetapi pada aplikasi SIG *web based*, fungsionalitas yang sama akan tergantung pada komponen *map server* dan *application server*.
5. Pada SIG *Desktop*, pengguna berinteraksi langsung dengan *user-interface & engine-nya*, sementara pada SIG *web based*, pengguna (*client*) tidak dapat berhubungan langsung dengan GIS *engine-nya*.

Aplikasi SIG yang berjalan di *internet* cenderung hanya menampilkan peta-peta digital dengan symbol-simbol dan legenda berwarna, dan tabel atribut; menyediakan beberapa fungsi manipulasi tampilan: *zoom-in*, *zoom-out*, dan *pan*; dan menyediakan beberapa *file* untuk di *download*, sementara SIG *desktop* menyediakan semua fungsi-fungsi diatas secara penuh plus beberapa tambahan lainnya minus fungsi *download*.

2.6 Basis data (*Database*)

Basis data adalah sekumpulan data *persistence* yang saling terkait, menggambarkan suatu organisasi (*enterprise*) atau Basis data adalah kumpulan dari data yang saling berhubungan antara satu dengan yang lain, tersimpan di perangkat keras komputer dan digunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya.

2.7 Alat Bantu Analisa dan Perancangan Dalam Analisa dan Perancangan Sistem Inforamasi yang dibuat, digunakan beberapa perangkat pemodelan sistem, yaitu: DFD dan ER-D

2.7.1 Data Flow Diagram (DFD)

Menggambarakan sistem sebagai jaringan kerja antar fungsi yang saling berhubungan dengan aliran dan penyimpanan data. Pendekatan ini memiliki kelebihan yaitu:

1. Kebebasan menjalankan implementasi sistem.
2. Pemahaman lebih jauh mengenai hubungan antara sistem dan subsistem.
3. Mengkomunikasikan pengetahuan sistem yang ada dengan pengguna melalui diagram alir data.
4. Menganalisis sistem untuk menentukan apakah data-data dan proses yang diperlukan sudah ditetapkan.

2.7.2 Kamus Data

Kamus data adalah kareakteristik penyimpanan data, termasuk nama keterangan alias isi dan organisasi dari suatu sistem. Sistem informasi dengan menggunakan kamus data dan analisis sistem dapat mendefinisikan data yang mengalir di sistem dengan lengkap.

2.7.3 Entity Relationship Diagram (ER-D)

Entity relationship diagram (ER-D) merupakan model konseptual yang mendeskripsikan hubungan antar penyimpangan. *ER-D* digunakan untuk menggambarkan desain sistem *database* relasional dengan menjabarkan struktur data dan hubungan antar data. ERD akan lebih mengarahkan dalam menentukan data yang akan diperlukan dan relasi antar data dalam *database*.

2.7.4 Spesifikasi Proses

Spesifikasi Proses digunakan untuk mendeskripsikan proses yang terjadi pada level paling dasar dalam *DFD* yang dalam [DEM78], atau [GNS77] disebut sebagai *miniature spesifikasi* (*mini spec*). Model ini berfungsi mendeskripsikan apa yang dilakukan ketika masukan ditransformasi menjadi keluaran. Model inilah yang menjelaskan pola kerja dalam setiap lingkaran (*proses*).

2.8 Usaha Kecil dan Menengah (UKM)

Di Indonesia, setiap institusi pemerintah memiliki indikator yang berbeda-beda dalam pendefinisian UKM. Bank Indonesia (BI) menggunakan nilai aset sebagai indikator, Departemen Tenaga Kerja menggunakan jumlah tenaga kerja, dan Departemen Perdagangan menggunakan omset sebagai indikator dalam penentuan *grading* suatu perusahaan.

Dalam konteks global sekalipun, definisi UKM belum memiliki keseragaman dalam pendefinisian, baik dalam ukuran maupun bentuk. Setiap negara memiliki cara yang berbeda-beda untuk melakukan pendefinisian, tergantung pada *stage of economic development* dan tujuan dari kebijakan yang dibuat. Menurut studi yang dilakukan oleh Bank Dunia, ada lebih 60 definisi UKM yang digunakan di 75 negara (Kim Seung Jin dan Suh Jang Won, 1992). Sebagian besar negara-negara mengklasifikasikan industri kurang dari 5 pekerja merupakan industri rumah tangga, lebih dari 5 namun kurang dari 50 pekerja diklasifikasikan sebagai usaha kecil, 5-100 pekerja diklasifikasikan sebagai perusahaan menengah dan lebih dari 100 pekerja didefinisikan sebagai perusahaan besar.

Depnaker memberikan klasifikasi industri sebagai berikut : kurang dari 5 pekerja sebagai industri rumah tangga atau perusahaan mikro, 5-19 pekerja sebagai perusahaan kecil, 20-99 besar

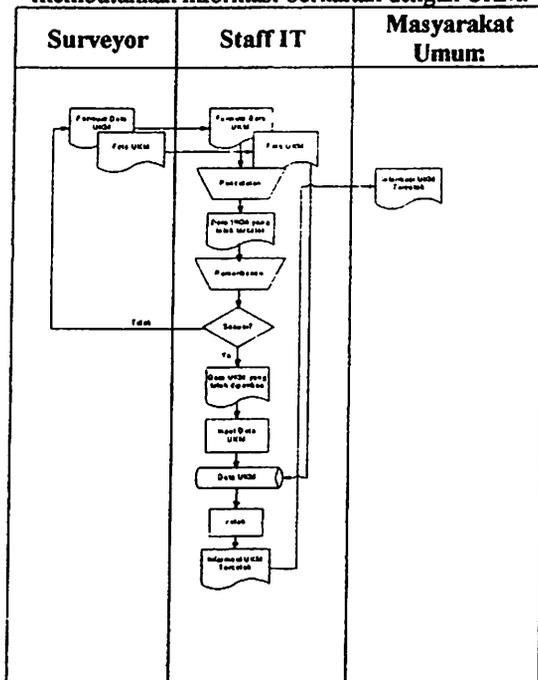
sebagai perusahaan menengah, dan lebih dari 100 pekerja sebagai perusahaan besar.

Pengklasifikasian dengan menggunakan kriteria tenaga kerja yang dilakukan oleh Depnaker adalah berdasarkan beberapa alasan. *Pertama*, perubahan nilai rupiah yang sangat fluktuatif menyebabkan indikator yang mengacu dalam nilai-nilai moneter tidak lagi menunjukkan suatu alat ukur yang konsisten. *Kedua*, tingkat inflasi yang tinggi menyebabkan nilai rupiah secara pasti menunjukkan penurunan nilai, sehingga kalau indikator nilai moneter sebagai dasar kategorisasi maka pada saat tertentu atau periode tertentu harus dilakukan revisi untuk penyetaraan terhadap negara-negara yang tingkat inflasinya rendah dan nilai tukarnya lebih stabil. *Ketiga*, dasar bagi kebijakan Departemen Tenaga Kerja dalam bidang tugas ketenagakerjaan nasional. [22]

III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1 Analisis Sistem

Pada gambar 3.1 dapat dilihat bagaimana proses pengolahan data UKM dan penyampaiannya pada masyarakat yang membutuhkan informasi berkaitan dengan UKM.

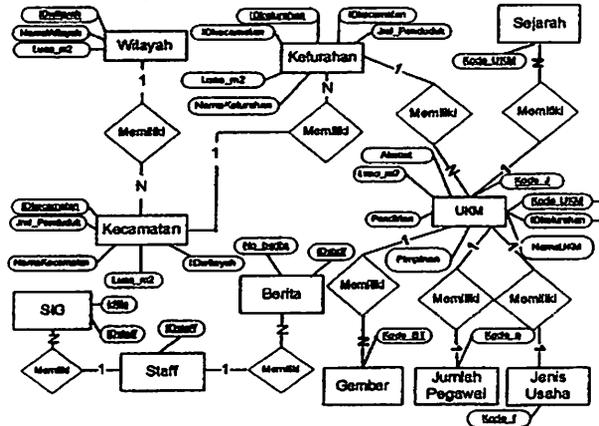


Gambar 2. Flowmap pengumpulan data UKM yang sedang berjalan

Memperhatikan flowmap tersebut di atas, maka dapat terlihat bahwa cara pengelolaan data bangunan dilakukan dengan cara manual, dengan cara itu hasil pengelolaan berupa informasi bagi masyarakat tentang UKM di kota Bandung sulit didapatkan dengan cepat, tepat, dan akurat.

Solusi masalah yang dapat diberikan adalah dengan menggunakan sistem Informasi secara *online* diharapkan dapat meminimalisasi terjadinya antrian masyarakat secara langsung di kantor dinas pariwisata, dimana para masyarakat dapat melihat secara langsung kondisi UKM yang akan dicari.

Entity Relationship Diagram berikut dapat menunjukkan relasi dan entitas dari sistem informasi yang akan dibangun.



Gambar 3. Entity Relationship Diagram

3.2 Perancangan

Pemodelan Sistem yang dibangun digambarkan dengan diagram konteks dan data flow diagram level 1

3.2.1 Diagram Konteks

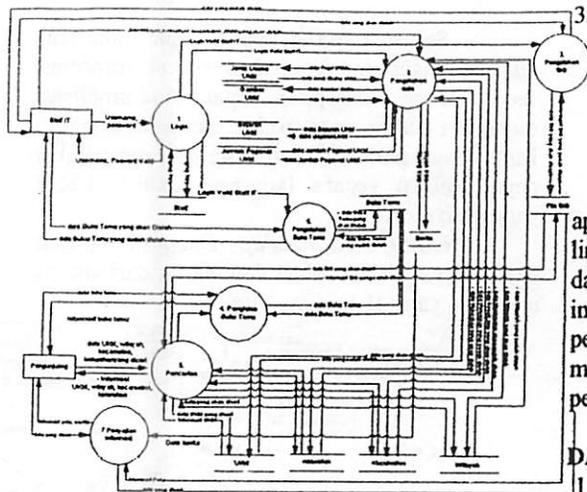
Untuk membatasi sistem yang menunjukkan adanya interaksi sistem dengan komponen di luar sistem, maka perlu dibuat diagram konteks yang merupakan gambaran sistem secara keseluruhan.



Gambar 4. Diagram Konteks

3.2.2 Data Flow Diagram (DFD)

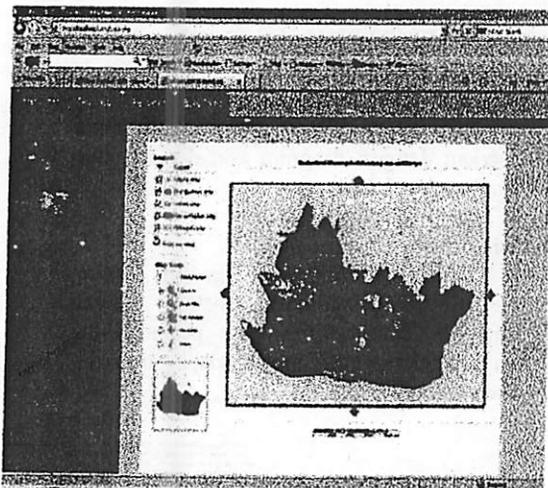
Data Flow Diagram (DFD) merupakan representasi atau model grafis dari sistem yang menunjukkan aliran data atau informasi dari sumber ke tujuan dengan proses pengolahannya dan juga menggambarkan sistem sebagai jaringan kerja antar fungsi yang berhubungan satu sama lain melalui penyimpanan data. DFD juga digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan.



Gambar 5. Data Flow Diagram Level 1

3.2 Implementasi

Setelah melalui tahap coding dapat dilihat salah satu tampilan dari rancangan sistem informasi UKM di Kota Bandung seperti pada gambar berikut :



Gambar 6. Contoh Tampilan Program

IV. SIMPULAN

Setelah melakukan perancangan, implementasi dan pengujian perangkat lunak sistem informasi UKM di kota Bandung yang telah mencapai sasaran kebutuhan fungsional, didapatkan beberapa kesimpulan antara lain:

1. Penyimpanan data telah menggunakan basis data, pencarian data dapat dilakukan lebih efektif karena pencarian melalui basis data, pengelolaan data yang semula dilakukan secara manual dapat dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak yang telah dikembangkan.
2. Sistem menyediakan fasilitas mencari UKM di kota Bandung sehingga dapat memudahkan bagi pengguna sistem.

3. Tersedianya informasi dalam bentuk peta menyajikan informasi dengan berbagai UKM berdasarkan wilayah, kecamatan maupun kelurahan di mana UKM tersebut berada.

Adapun kekurangan yang terdapat pada aplikasi berkaitan dengan terbatasnya ruang lingkup permasalahan yang dikembangkan ke dalam sistem, yaitu diantaranya mencakup integrasi antara peta dengan basis data sehingga penentuan posisi letak dari bangunan tidak perlu menggunakan alat bantu yang terpisah dari perangkat lunak yang telah dibangun.

DAFTAR PUSTAKA

1. Abdul Kadir, *Dasar Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP*, Andi, Yogyakarta, 2003.
2. Arbie, *Manajemen Database dengan MySQL*, Andi, Yogyakarta, 2004.
3. Bloch, Colin, 2000, Using MySQL's built in Replication to Maximize Availability.
4. Dasar Pemrograman Web Dinamis dengan menggunakan PHP, Andi, Yogyakarta.
5. Data Base System Concept, Abraham Silber Charz, Henry F Korth, S Sudarshan. MC
6. Eddy Prahasta, *Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*, Informatika, Bandung, 2002
7. Jogiyanto HM, MBA, PH, *Pengenalan Komputer*, Andi Offset, Yogyakarta, 2000. [7]
8. MapObjects Internet Map Serve <http://www.cla.sc.edu/gis/esrisoft/moims.html>
9. Modern Structure Analyst, Edward Jourdon, Yourdon Press Computing Series, Grow Hill International Edition, 1996
10. MySQL, 1995-2002, Introduction to MY SQL.
11. Software Engineering A Practitioners Approach Fourth Edition, Roger S Pressman,
12. Sutarman, S.Kom, *Membangun Aplikasi Web dengan PHP dan MySQL*, Graha Ilmu, 2003.
13. <http://mapserver.gis.umn.edu/docs/howto>.
14. <http://www.geografiana.com/>
15. <http://www.dmsolutions.ca/index.html>
16. <http://www.maptools.org/index.phtml>
17. <http://www.mapcruzin.com/index.html>
18. http://umn.mapserver.ch/index_en.php
19. <http://www.ilinukomputer.com/2006/09/06/skilas-tentang-sistem-informasi-geografis/>
20. <http://www.maptools.org/ms4w/index.phtml?page=docs.html>
21. <http://www.esri.com/>
22. <http://www.zulkieflimansyah.com/detail.php?id=82>