SISTEM INFORMASI BERBASIS SMS/GSM UNTUK PENJADWALAN, PENENTUAN JALUR DAN PENGELOLAAN SAMPAH PADAT PERKOTAAN

Taufik Djatna [1] dan Albertus Reinandang [1]

1) Departemen Teknologi Industri Pertanian , Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian
Kampus FATETA IPB Darmaga Po Box 220 Bogor 16002
Email: taufikdjatna@plasa.com; reinandang@yahoo.com

ABSTRACT

A SMS/GSM based information system for scheduling, routing and management of municipal solid waste is developed to integrates data processing, geospatial information and GSM connection system for managing garbage transportation and public transportation of solid waste. It shows that some feature services of the system including activities in determining waste collection intermediate area (WCIA) vehicle position, routing for solid waste transport and managing message (as SMS) to fetch domestic waste. Main features are used by user interfaces and communicator for operating and reporting..

Keywords : GSM, SMS, municipal solid waste, transportation scheduling, routing and management

1.PENDAHULUAN

Tujuan pengkajian ini adalah untuk mempelajari faktor-faktor dan parameter-parameter yang berkaitan dengan perencanaan dan penjadwalan pengangakutan sampah padat perkotaan dan merancang alat bantu penunjang informasi geospatial interaktif. Sistem ini dapat membantu DKP untuk meningkatkan pelayanan masyarakat dalam pengelolaan sampah.

Lingkup kajian ini ialah pembuatan sistem informasi berbasis SMS/GSM untuk penjadwalan, penentuan jalur dan pengelolaan sampah padat perkotaan. Sistem ini dapat membantu Dinas Kebersihan dan Pertamanan untuk mengelola sampah perkotaan dengan membuat jadwal berserta jalur pengambilan sampah untuk masing-masing grup angkutan sedangkan implementasi dan ujicoba sistem dilakukan berdasarkan data Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota .

2. METODOLOGI

2.1.Kerangka Pemikiran

Penumpukan sampah di suatu daerah menimbulkan bau tidak sedap dan pemandangan yang kurang baik. Hal ini disebabkan karena terlambatnya pengambilan sampah oleh petugas DKP. Bau yang ditimbulkan mengganggu masyarakat yang berada disekitarnya. Masyarakat ingin menyampaikan keluhannya kepada DKP agar sampah tersebut segera diangkut tetapi tidak tahu caranya dan tidak ada jalur untuk menyampaikannya.

Sistem berbasis koneksi GSM memungkinkan masyarakat menyampaikan keluhannya melalui SMS sehigga DKP mengetahui ada sampah yang sudah menumpuk dan harus segera diangkut. Oleh karena itu DKP harus membuat jadwal baru untuk grup angkutan terdekat untuk mengambil sampah tersebut. Pembuatan jadwal ini dapat mudah dilakukan menggunakan sistem ini.

Data yang digunakan sebagai input dalam sistem informasi berbasis SMS/GSM untuk penjadwalan, penentuan jalur dan pengelolaan sampah padat perkotaan terdiri dari beberapa jenis data, yaitu kepegawaian, wilayah administratif, peta kota lengkap dengan jaringan jalan, sarana dan prasarana DKP, grup angkutan, jadwal dan jalur pengambilan sampah, dan laporan keadaan TPS. Output berupa laporan-laporan data yang terdiri dari kepegawaian, sarana dan prasarana DKP, grup angkutan, jadwal, jalur pengambilan sampah dan laporan keadaan TPS.

2.2. Solusi Implementasi Mobile GSM

Pada tahap ini, hasil rancangan sistem manajemen basis data dan basis model kuantitatif diimplementasikan ke dalam suatu bentuk model paket program komputer yang berbasiskan pemetaan geografis.

a. Basis Data
   Sistem manajemen basis data dibuat dengan dua jenis basis data, yaitu basis data lokal dan remote server. Microsoft® Access 2002 digunakan untuk mengembangkan basis data lokal dan Microsoft® SQL Server untuk pengembangan basis data remote server.
b. Antar Muka Pengguna
   Pengembangan antar muka model kuantitatif pengolahaan sampah padat dan model penentuan jalur menggunakan perangkat lunak Borland® Delphi *6.0* untuk pengembangan keseluruhan sistem dan beberapa alat bantu grafis untuk membuat tampilan antar muka dalam bentuk tiga dimensi.
c. Koneksi GSM
   Koneksi GSM dalam sistem dihubungkan melalui *port COM* atau *IrDA*. Jenis telepon seluler yang dapat dikoneksikan dengan sistem adalah Nokia® tipe 3210, 3310, 5110, 5130, 5190, 6110, 6130, 6150, 6190, 6210, 6250, 7110, 7190, 8210, 8250, 8290, 8810, 8850 dan 8890. Dalam membuat koneksi GSM yang terintegrasi maka dibutuhkan komponen tambahan yang ditambahkan kedalam *Borland Delphi* . Komponen *Visual Component Library* (*VCL*) untuk koneksi GSM yang ditambahkan adalah Oxygen® ToxygenSMS 2.5 (Oxygen, 2001).

3. ANALISIS DAN IDENTIFIKASI SISTEM

3.1. Hasil Identifikasi Sistem

Sistem penjadwalan dibuat menggunakan teknik heuristik yang memanfaatkan fungsi dari operator matematika untuk operasi aljabar, seperti tambah (+), kurang (-), kali(x) dan bagi(/). Dalam penjadwalan dirancang berdasarkan kriteria jam, interval, prioritas dan hari. Setiap kriteria menentukan urutan, waktu dan jalur pengambilan sampah.

Kriteria jam memiliki batasan nilai antara 0 sampai 23, dimana jam 0 sama dengan jam 24. Kriteria interval memiliki batasan nilai antara 0 sampai 3. Semakin besar nilai interval menunjukkan posisi TPS yang akan dilayani jauh dari posisi grup angkutan sebelumnya. Sebagai contoh, interval 0 menunjukkan bahwa jadwal dilakukan pada jam tersebut dengan keadaan posisi TPS yang akan ditangani dekat dengan lokasi grup angkutan sebelumnya. Kriteria proritas memiliki nilai antara 0 sampai 3. Jika nilai prioritas adalah 0 maka TPS harus ditangani terlebih dahulu dengan kondisi TPS sudah penuh.

Pada rencana penjadwalan via SMS, nilai kriteria prioritas dirubah dengan nilai A,B, C dan D (nilai A=0, B=1, C=2 dan D=3). Maksud dari kriteria prioritas adalah sebagai berikut :

A = Kondisi TPS sudah penuh dan sudah menimbulkan Bau yang tidak sedap sehingga harus segera diangkut
B = Kondisi TPS sudah penuh tapi tidak menimbulkan Bau
C = Kondisi TPS hampir penuh dan sudah menimbulkan Bau yang tidak sedap sehingga harus segera diangkut
D = Kondisi TPS hampir penuh tapi tidak menimbulkan Bau

Pembuatan jalur tersebut dapat langsung dianalisa dan diplotkan dalam bentuk aplikasi informasi geospatial. Sistem ini dibuat menggunakan bantuan dari model kuantitatif untuk penentuan jalur terdekat (*Shortest Rute*) dengan algoritma jaringan asiklis.

Algoritma jaringan asiklis sangat sederhana tapi menampilkan konsep dasar dari komputasi rekursif (perulangan) yang digunakan dalam kalkulasi pemrograman dinamis.

Input dari perhitungan diatas berasal dari basis data dan digunakan secara rekursif pada perhitungan menggunakan teorema pythagoras. Kemudian hasil dari perhitungan langsung dimasukkan ke dalam basis data. Untuk setiap lokasi TPS maupun grup angkutan menghasilkan perhitungan yang berbeda dan dapat diubah sesuai dengan kebutuhan pengguna.

3.2. Keperluan Input/Output Sistem

Sistem informasi manejemen dapat mengatasi masalah pendataan di DKP. Semua data yang dibutuhkan dapat dikelola dengan baik sehingga informasi dapat dilaporkan dengan mudah ke seluruh seksi DKP. Data-data yang di input berasal dari seksi angkutan dan penjadwalan DKP. Setiap seksi memiliki kewajiban untuk memasukkan data aktivitas pelayanan DKP khususnya pelayanan pengambilan sampah.

Seksi angkutan membutuhkan sistem informasi untuk semua kendaraan dan kondisinya yang dimiliki DKP. Seksi penjadwalan membutuhkan sistem informasi mengenai TPS, kendaraan, grup angkutan dan jalur pengambilan sampah berserta atributnya yang lengkap. Tata Usaha DKP membutuhkan sistem informasi mengenai kepegawaian dan aktivitas pengambilan sampah yang lengkap.

4. DESAIN BASIS DATA DAN ANTAR MUKA PENGGUNA SISTEM

Desain antar muka pengguna dibuat menggunakan Borland® Delphi dengan bantuan aplikasi desain grafis untuk membuat tampilan antar muka tiga dimensi. Seberapa baik desain tampilan layar, menu-menu, peringatan dan petunjuk penggunaan menentukan seberapa efektifnya antar muka pengguna dan seberapa baiknya penerimaan produk nantinya (Powell, 1990).

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Implementasi dan Ujicoba

Langkah-langkah pengujian sistem

1. **Input Data**

   Data dan informasi dikumpulkan dari Badan Pembangangunan Daerah Kota, buku *Jabotabek Street Atlas* dan DKP Kota .

2. **Strukturisasi Data-data DKP**

   Strukturisasi dilakukan untuk melakukan penyesuaian, perbaharuan, dan perbaikan data yang dimiliki DKP khusus di seksi Penjadwalan dan Angkutan.

3. **Skenario Rencana Penjadwalan dan Penentuan Jalur**

   Skenario ini dibuat untuk menganalisa penjadwalan dan penentuan jalur yang sudah ada sebelumnya.

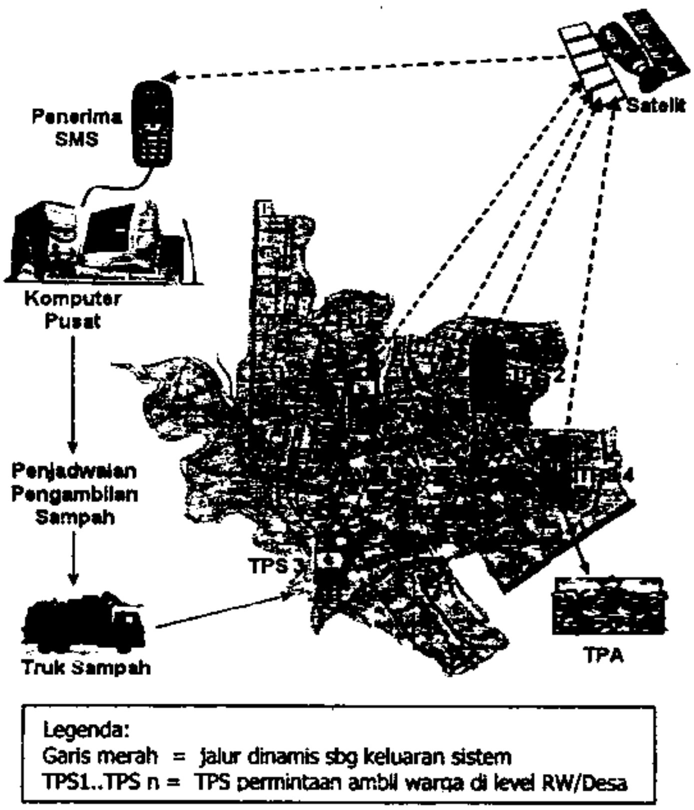
4. **Laporan TPS melalui teknologi GSM**

   Setiap masyarakat dapat melaporkan keadaan TPS di lingkungannya melalui SMS.Laporan tersebut yang diterima oleh sistem laporan TPS via SMS tersebut akan direspon dengan pembuatan jadwal baru untuk mengatasi keadaan TPS yang dilaporkan oleh masyarakat.

Pengujian sistem memerlukan waktu yang cukup lama, sekitar 3 bulan untuk tahap awalnya. Selain itu, perlu diadakan sosialisasi dan pelatihan penggunaan sistem yang belum dilakukan. Sosialisasi dan pelatihan ini memerlukan waktu sekitar 6 bulan untuk semua staf pegawai dan hanya dapat dilakukan jika semua data sudah lengkap, semua komputer telah di-*upgrade* sesuai dengan kebutuhan sistem serta seluruh seksi DKP Kota telah dihubungkan mengunakan jaringan komputer.

5.2. Desain Mekanisasi Operasi

Pada sistem penjadwalan konvesional, jadwal disusun secara manual berdasarkan tugas dan daerah kerja truk dan krunya. Untuk mempertinggi mobilitas dan ketepatan waktu serta penggunaan sarana angkut, teknologi SMS/GSM memungkinkan untuk mengganti sistem yang lama atau menggabungkannya dengan sistem yang baru dimana jadwal dapat disusun berdasarkan permintaan dari daerah- daerah TPS. Sistem ini didukung oleh informasi geospatial yang dapat menghemat biaya dalam merancang sistem penentuan jalur grup angkutan. Peralatan yang dibutuhkan untuk mendukung sistem ini adalah satu set komputer berkemampuan tinggi (minimal Pentium III), *handphone* (penerima pesan SMS), alat cetak (*Printer*) dan *handytalky* untuk setiap truk dan pusat. Cara kerja sistem permintaan jadwal via SMS/GSM tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Sistem Informasi Berbasis Sms/Gsm Untuk Penjadwalan, Penentuan Jalur Dan Pengelolaan Sampah Padat Perkotaan

Dengan adanya sistem tersebut diharapkan dapat meningkatkan kepedulian masyarakat dalam penanganan sampah dan menjaga kebersihan lingkungan sekitar serta meningkatkan pelayanan DKP.

Hambatan dan Solusi

1. Data DKP Kota yang tidak terstruktur dan akurat
   Solusi : Strukturisasi data-data DKP

2. Tidak tersedianya peta Kota yang lengkap dengan jaringan jalan di BAPEDA (Badan Pembangunan Daerah) Kota; Solusi : Perlu dibuat peta kota yang sesuai dengan kebutuhan sistem

Keunggulan Implementasi Sistem

a. Membedakan pengguna kedalam dua kategori untuk keamanan data dan sistem
b. Mendukung teknologi GSM untuk layanan masyarakat secara luas
c. Aplikasi informasi geospatial
d. Mempermudah pembuatan jadwal dan jalur yang didukung oleh informasi geospatial
e. Sistem pencarian data yang lengkap
f. Sistem pencarian lokasi dalam peta

sistem dirancang menggunakan bahasa Indonesia yang mudah dimengerti oleh pengguna

6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Sistem informasi berbasis SMS/GSM untuk penjadwalan, penentuan jalur dan pengelolaan sampah padat perkotaan merupakan integrasi dari Sistem Informasi Manajemen, informasi geospatial dan koneksi GSM. Sistem informasi berbasis komputer ini dapat digunakan sebagai aplikasi yang dapat membantu Dinas Kebersihan dan Pertamanan dalam mengelola sampah. Pengelolaan sampah yang dapat dibantu oleh sistem adalah membuat penjadwalan dan penentuan jalur transportasi pengambilan/pengangkutan sampah dan pemetaan lokasi-lokasi TPS (Tempat Pembuangan Sementara), PPS (Pusat Pengolahan Sampah) dan grup angkutan yang didukung dengan informasi geospatial. sistem membuat inovasi layanan masyarakat melalui teknologi GSM. Teknologi ini juga dapat membantu dalam pembuatan jadwal pengambilan sampah berdasarkan permintaan dari masyarkat melalui SMS.

6.2. Saran

Beberapa saran bagi pengembangan lanjut sistem ini diantaranya adalah:

a. Perlunya Integrasi lebih luas dengan peta kota yang lain secara fleksibel, antara lain dengan penggabungan fasilitas GIS secara penuh
b. Perlu dipadukan basis pengetahuan yang lebih dinamis untuk alternatif yang bersifat *real time*

REFERENSI

Connolly. T. M., Begg C. dan Strachan A. D. 1996. *Database Systems*. Addison-Wesley Publishers Company Inc., Harlow, Inggris.

O'Brien, J. A. 1996. *Management Information Systems*. Times Mirror Higher Education Group, Inc. Company, USA.

Powell, J. E. 1990. *Designing User Unterface*. Microtrend™ Books, Slawson Communication, Inc., San Marcos.

Oxygen. 2001. TOxygenSMS Component version 2.5. Oxygen Software. http://www.oxygensoftware.com <Tanggal Akses : 08/02/2003>

Lampiran :

Koding untuk algoritma asiklis penjadwalan dan perutean

```
procedure TAnalisaGrupPengangkut3.Hitung;
var i, XX,YY,X1,Y1,A,B,C :integer;
begin
DataQJHR1.First;
XX:=DataTPS1.FieldByName('PosisiX').AsInteger;
YY:=DataTPS1.FieldByName('PosisiY').AsInteger;
MenuPeta1.PB.Min:=0;
MenuPeta1.PB.Max:= DataQJHR1.RecordCount;
MenuPeta1.PB.Visible:=true;MenuPeta1.PB.Position:=1;
for i:=1 to DataQJHR1.RecordCount do
begin
 X1:=DataQJHR1.FieldByName('PosisiX').AsInteger;
 Y1:=DataQJHR1.FieldByName('PosisiY').AsInteger;
 A:=Round(X1-XX);
 B:=Round(Y1-YY);
 C:=Round(sqrt(sqr(A)+sqr(B)));// Teorema pythagoras
  DataQJHR1.Edit;
  DataQJHR1.FieldByName('JrkKeTPST').AsInteger:=C;
  DataQJHR1.Post;
  DataQJHR1.Next;
 MenuPeta1.PB.Position:=i;
end;
MenuPeta1.PB.Visible:=false;
DataQJHR1.SQL.Clear;
DataQJHR1.SQL.Add('Select * from QjadwalHarian ');
DataQJHR1.SQL.Add('Order By JrkKeTPST ');
DataQJHR1.Open;
end;
```