

E-HEALTH MOBILE AGENT UNTUK MONITORING IMUNISASI BALITA DI DAERAH TERPENCIL

Wiwini Suwarningsih

*Bidang Sistem Informasi, Pusat Penelitian Informatika, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
Jln. Sangkuriang 154 D Cisitru (Komplek LIPI) Bandung
e-mail: wiwin@informatika.lipi.go.id*

ABSTRAKSI

Makalah ini berisi mengenai pembangunan e-health dengan menggunakan perangkat mobile untuk memantau pelaksanaan imunisasi terhadap balita baik yang rutin maupun imunisasi masal secara nasional. Diambil daerah terpencil karena untuk dibangunnya infrastruktur jaringan computer tidak memungkinkan. Akan tetapi apabila menggunakan mobile sejauh apapun jangkauan suatu daerah dapat dicapai. Diharapkan dari pembangunan e-health ini dapat diketahui data balita baik yang sudah maupun yang belum mendapatkan imunisasi. Sehingga tidak ada lagi balita yang meninggal akibat penyakit yang dapat di cegah dengan imunisasi.

Kata kunci: e-health, mobile agent, imunisasi, balita

1. PENDAHULUAN

Balita atau bayi dibawah lima tahun merupakan usia yang rawan terhadap penyakit. Mengapa demikian karena daya tahan tubuh balita masih rendah. Upaya para dokter untuk mengatasi hal tersebut salah satunya adalah dengan memberikan imunisasi dengan cara bertahap dari usia 0 bulan sampai dengan 9 bulan. Kemudian ada tahap imunisasi ulang pada usia tertentu.

Untuk balita yang tinggal di daerah perkotaan yang memiliki fasilitas kesehatan lengkap baik rumah sakit ataupun klinik, untuk mendapatkan imunisasi akan mudah. Akan tetapi bagi mereka yang tinggal terpencil dimana fasilitas hanya puskesmas dan sarana penyimpanan obatpun terbatas, dapat menyebabkan tidak semua balita dapat mendapatkan imunisasi lengkap. Selain itu pula factor biaya yang harus dikeluarkan untuk imunisasi terkadang menjadi alasan mengapa balita tidak diimunisasi.

Pemantauan terhadap imunisasi ini perlu dilaksanakan khususnya daerah terpencil yang sulit dijangkau sekalipun. Untuk pembangunan jaringan computer sebagai salah satu sarana pemantauan data kesiapan pemerintah daerah terkadang tersandung oleh besarnya biaya infrastruktur tersebut. Sehingga diperlukan suatu sarana yang praktis dan mudah untuk pelaksanaan pemantauan tersebut.

Sarana yang digunakan adalah mobile atau sering dikenal dengan telepon genggam atau Handphone. karena dengan menggunakan mobile ini kita dapat memanfaatkan beberapa provider yang ada di Indonesia ini. Karena para provider sekarang sudah mulai merambah ke daerah terpencil di seluruh Indonesia untuk melayani pelanggannya yang tersebar dari Sabang sampai Merauke.

Dalam tulisan ini tidak akan dibahas teknis penyebaran dan maintenance obat imunisasi akan tetapi hanya akan memantau balita yang harus mendapat imunisasi (baik yang sudah maupun yang

belum imunisasi) dan monitoring distribusi obat ke daerah terpencil.

2. PERAWATAN KESEHATAN DITINJAU DARI INFRASTRUKTUR DAERAH

Wilayah Indonesia yang tersebar menjadi gugusan pulau dan dipisahkan oleh lautan, terkadang menjadi kendala dalam proses monitoring. Salah satunya adalah monitoring dalam hal kesehatan balita.

Kesehatan balita terkadang terabaikan karena anggapan bahwa balita dalam pemantauan orang tua masing-masing. Padahal balita adalah salah satu asset negara sebagai penerus generasi saat ini. Sehingga perlu adanya suatu perawatan kesehatan terhadap balita tersebut.

Kemampuan suatu daerah dalam menyediakan infrastruktur kesehatan menjadi sebuah ukuran pula, apakah daerah tersebut sudah mampu untuk menyediakan sarana kesehatan berupa rumah sakit, klinik, puskesmas dan yang terpenting adalah tenaga medis yang benar-benar mengerti akan kesehatan khususnya kesehatan balita. Tenaga medis ini diantaranya adalah dokter, mantri, bidan atau perawat yang mampu memberikan perawatan kesehatan dan menangani balita yang sakit.



Gambar 1. Rancangan e-health monitoring dengan menggunakan mobile[1]

Bentuk monitoring dapat dilihat pada gambar 1, dimana agent yang bertindak sebagai pemonitor atau pengawas yang memrikan data Imelalui network operator. Kemudian data tersebut akan diberikan pa medical expert untuk diolah dan menentukan keputusan atau tindakan apa yang akan diambil. Hasil keputusan tersebut dikirimkan pda service provider untuk dikirim ke agent untuk tindakan selanjutnya.

3. TEKNOLOGI GSM

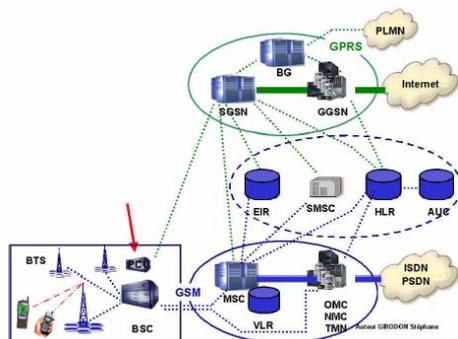
Teknologi GSM sampai saat ini paling banyak digunakan di Dunia dan juga di Indonesia karena salah satu keunggulan dari GSM adalah kemampuan *roaming* yang luas sehingga dapat dipakai diberbagai Negara. Akibatnya mengalami pertumbuhan yang sangat pesat.

Kecepatan akses data pada jaringan GSM sangat kecil yaitu sekitar 9.6 kbps karena pada awalnya hanya dirancang untuk penggunaan suara. Saat ini pelanggan GSM di Indonesia adalah sekitar 35 juta pelanggan. CDMAOne (*Code Division Multiple Access*) merupakan standard yang dikeluarkan oleh *Telecommunication Industry Association (TIA)* yang menggunakan teknologi *Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS)* dimana frekuensi radio 25 MHz pada band frekuensi 1800MHz dan dibagi dalam 42 kanal yang masing-masing kanal terdiri dari 30KHz. Kecepatan akses data yang bisa didapat dengan teknologi ini adalah sekitar 153.6 kbps.

4. ANALISA KEBUTUHAN DATA E-HEALTH MOBILE MONITORING

Sesuai dengan program organisasi kesehatan dunia WHO (Badan Kesehatan Dunia), pemerintah mewajibkan lima jenis imunisasi bagi anak-anak, yang disebut Program Pengembangan Imunisasi (PPI). Sedangkan tujuh jenis lainnya dianjurkan untuk menambah daya tahan tubuh terhadap beberapa jenis penyakit. Jenis Imunisasi wajib dapat dilihat pada tabel 1.

Selain jenis imunisasi wajib,perlu pula didefinisikan kebutuhan arsitektur jaringan mobilnya. Pada gambar 2 terlihat arsitektur pda GPRS yang akan digunakan pada e-health mobil monitoring ini.



Gambar 2. Arsitektur telekomunikasi GPRS

Tabel 1. Daftar Imunisasi Wajib untuk balita

Jenis Vaksin	Tahap Pemberian Vaksin	Penyakit yang dapat dicegah
BCG	Diberikan pada bayi sejak lahir	TBC
Hepatitis B	Diberikan tiga kali : Yang pertama dalam waktu 12 jam setelah lahir. Imunisasi ini dilanjutkan saat bayi berumur 1 bulan Kemudian diberikan lagi saat 3-6 bulan	Hepatitis B
Polio	Polio-0 diberikan saat kunjungan pertama setelah lahir. Selanjutnya vaksin ini diberikan 3 kali, saat bayi berumur 2, 4, dan 6 bulan. Pemberian vaksin ini diulang pada usia 18 bulan dan 5 tahun.	Polio
DPT	Diberikan pertama kali saat bayi berumur lebih dari enam minggu. Lalu saat bayi berumur 4 dan 6 bulan. Ulangan DPT diberikan umur 18 bulan dan 5 tahun. Pada anak umur 12 tahun, imunisasi ini diberikan lagi dalam program BIAS SD kelas VI.	Difteri, Tetanus, dan Pertusis
Campak	Diberikan saat anak umur 9 bulan. Campak-2 diberikan pada program BIAS SD kelas 1, umur 6 tahun.	Campak

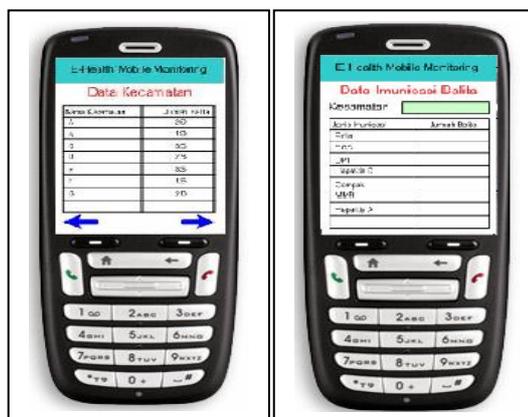
5. PERANCANGAN E-HEALTH MOBILE MONITORING

Perancangan untuk aplikasi monitoring ini terdiri dari beberapa bagian yaitu:

- perancangan antar muka
- perancangan database
- perancangan modul program
- perancangan jalur komunikasi

5.1 Perancangan Antar Muka

Perancangan ini merupakan tahap mendefinisikan dialog yang akan disediakan pada aplikasi mobile monitoring. Tampilan awal akan terlihat pada gambar 3.



3.a. Tampilan Awal

3.b. Tampilan per kecamatan

Gambar 3. Tampilan Antar muka e-health Mobile Monitoring

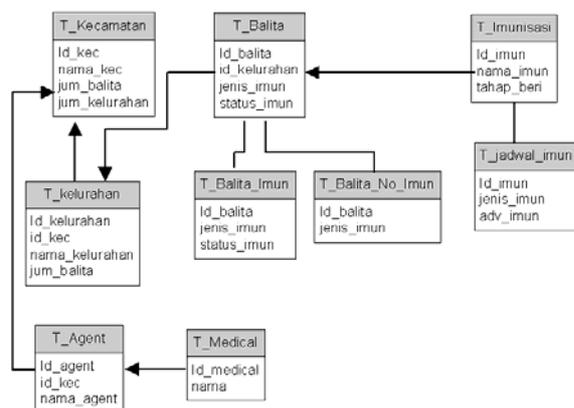
Dari gambar 3.a. dapat dipilih nama kecamatan yang akan dilihat dengan menggunakan button up atau down kemudian enter. Setelah memilih satu nama kecamatan maka akan muncul tampilan pada gambar 3.b.

5.2 Perancangan Data Base

Perancangan database yang akan dibuat pada tulisan ini masih dalam bentuk tabel dan relasi antar tabel. Untuk selanjutnya dapat dikembangkan dengan menggunakan my-sql karena akan dibuat suatu *open source system* sehingga dapat selalu terus dikembangkan oleh siapa saja dan untuk kepentingan umum. Tabel data yang terbentuk dapat dilihat pada tabel 2.

Nama Tabel	Fungsi Tabel
Kecamatan.	berisi data kecamatan daerah terpencil
Imunisasi	berisi data jenis imunisasi wajib dan tahap pemberiannya
Balita	berisi data balita dengan pengelompokan usia dan kecamatan
Balita_Imunisasi	berisi data balita yang telah mendapat imunisasi dan akan imunisasi
Balita_No_Imunisasi	berisi data balita yang belum mendapat imunisasi
Agent	berisi data agent/pengawas dari masing-masing kecamatan
Medical Expert/decision maker	berisi data ahli medis yang dapat menentukan kebikana untuk mengambil sebuah keputusan dan tindakan
jadwal_imunisasi	berisi jadwal pemberian imunisasi setiap kecamatan

Relasi antar tabel dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Relasi antar tabel

5.3 Perancangan Modul program

Modul program yang dibuat adalah dalam notasi algoritma, untuk memudahkan apabila akan dikembangkan dengan bahasa pemrograman seperti java, c++ dan bahasa pemrograman lain yang biasa digunakan pada programming mobile.

```

Modul program Class_DataKecamatan
input : (kode_kec)
proses :
  open_db(kecamatan)
  select data where kode_kec='a'
output : data_kode_kec='a')
  
```

```

Modul Program Class_DataBalita
input : id_balita
proses : search_db with id_balita
output :
  data balita dengan id_balita :011_nab
  id_kecamatan : 01
  jenis_imun : DPT
  tahap : 1
  tanggal_imun : 23 Januari 2007
  usia balita : 1 bulan
  Status : sudah diberikan
end
  
```

```

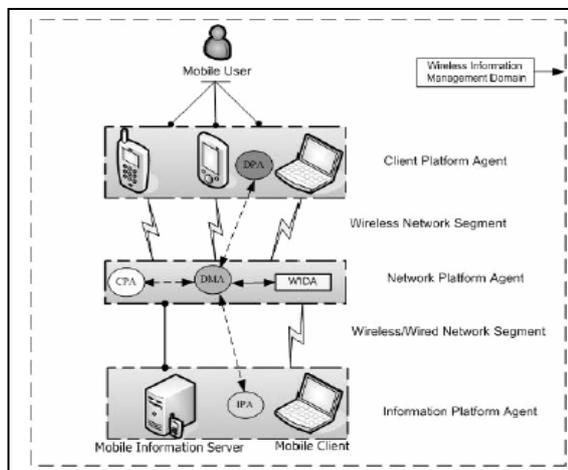
Modul Program Class_Agent
input : id_kec
proses : search_db with id_balita
output :
  data balita dengan id_kec : 01
  jumlah_balita : 10
  jumlah_balita_imun : 8
  jumlah_balita_no_imun : 2
end
  
```

```

Modul Class_Agent_balita_imun
input : id_kec
proses : search_db with id_kec
output :
  data balita dengan id_kec : 01 dan
  status : sudah imunisasi
  jumlah_balita_imun : 8
  id_balita :
  nama_balita :
  jenis_imun :
  tanggal_imun :
  next_jenis_imun :
  next_tanggal_imun :
  
```

```

Modul class_Agent_balita_No_imun
input : id_kec
proses : search_db with id_kec
output :
  data balita dengan id_kec : 01 dan
  status : belum imunisasi
  jumlah_balita_imun : 2
  id_balita :
  nama_balita :
  jenis_imun :
  alasan_no_imun :
  
```



Gambar 5. Arsitektur Jalur Komunikasi[5]

5.4 Perancangan Jalur Komunikasi

Jalur komunikasi dalam system e-health mobile ini, menggunakan dan memanfaatkan jalur yang sudah ada. bentuk komunikasinya dapat dilihat pada gambar 5.

6. KESIMPULAN

Dari hasil analisa dan perancangan aplikasi e-health mobile ini maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- E-health mobile ini dapat digunakan untuk monitoring pelaksanaan imunisasi untuk daerah terpencil dengan menggunakan fasilitas jaringan mobile yang ada saat ini. Sehingga semua anak balita diseluruh Indonesia dapat terjangkau untuk mendapatkan imunisasi.
- E-health mobile dapat membantu pemerintah daerah dalam menggalakan imunisasi bagi balita tanpa harus menyediakan infra struktur seperti jaringan computer, dan data selalu uptodate.
- Pengembangan selanjutnya diharapkan dapat dibangun suatu aplikasi e-health monitoring untuk distribusi vaksin dan tenaga medis, sehingga balita di daerah terpencil dapat terpantau selalu kesehatannya.

PUSTAKA

- [1] Christian Loos, 2002, *E-Health with Mobile Grids: The Akogrimo Heart Monitoring and Emergency Scenario*, Universität Hohenheim, Information Systems II, Germany. url: http://www.akogrimo.org/download/White_Papers_and_Publications/Akogrimo_eHealth_white_paper_short_20060207.pdf. Diakses tanggal: 20 Februari 2007.
- [2] Adel Anaiba, 2004, *A Decision Support Model For Wireless Information Management Using Mobile Agent*, url: <http://www.soc.staffs.ac.uk/aa11/WIDA.pdf>. Diakses tanggal: 20 Februari 2007.
- [3] Andrzej Taramina, 2002, *Mobile GPS Demonstration Platform -Project Description*, XML 2002 Proceedings by deepX, url: www.RenderX.com, diakses tanggal: 12 Februari 2007.
- [4] Federico, Cesar, Alberto, 2002, *Context-aware Service Coordination for Mobile e-Health Applications*, Italy, url: http://www.fame-tech.it/paper/san_pedro.pdf. Diakses tanggal: 19 Februari 2007.
- [5] Luca Cardelli, 1996, *Mobile Computation*, Digital Equipment Corporation, Systems Research Center, url: http://www.research_center.edu.uk/digital/paper/cardelli96mobile.pdf. Diakses tanggal: 9 Januari 2007.
- [6], 2000, *J2ME Building Blocks for Mobile Devices*, Sun Microsystem Inc, url:

www.sun.com. Diakses tanggal: 19 Januari 2007.

- [7], 2006, *Mobile systems programming 2006*, url: http://www.tol.oulu.fi/~antti/mobo/Symbian_harjtyo_2006_en.pdf. Diakses tanggal: 19 Januari 2007.
- [8] DeYoung, N. Henke, G.Wai and J. M. Smith, *Rethinking Mobile Telephony with the IMP*, url: <http://www.up.edu.pn/paper/IMP-final.pdf>. Diakses tanggal: 18 Januari 2007.
- [9] Yanli Xia and Abdelsalam (Sumi) Helal, *"DynamicData for Mobile Database Design"*, Department of Computer and Information Science and Engineering University of Florida, Gainesville, FL 32611, USA. url: www.harris.cise.ufl.edu/projects/publications/HELAL-MobileDB.pdf. Diakses tanggal: 9 Januari 2007.