

MODEL TELEDIAGNOSIS SERANGAN JANTUNG UNTUK PARA PRAKTIKI KESEHATAN MENGGUNAKAN MOBILE PHONE

Nilo Legowo; Renan Prasta J. Devin Suryaputra; Candy Winarya

Computer Science Department, School of Computer Science, Binus University
Jl. K.H. Syahdan No. 9, Palmerah, Jakarta Barat 11480
nlegowo@binus.edu

ABSTRACT

The lack of medical experts such as doctors at rural areas resulted in some problems such as the high cost of medical care and low service of doctors and medical resource provider. The conditions results in an idea to implement a communication system between rural medical practitioners and doctors in urban areas to perform remote diagnosis on patients (telediagnosis). The research involves several parties such as doctors, health centers, health practitioners (paramedics), patients, and hospitals and health institutions. The telediagnosis system development consists of the construction of a software application prototype as media input for patient data which will be sent to doctors at town, database systems design, integration of basic multimedia devices, medical diagnostic device integration, and application testing of telediagnosis performance using an android-based mobile application. Data integration patterns include patient data delivery patterns, checking a patient's diagnosis, saving and continuing to the physician or health care practitioner with real-time system. This study is conducted according to standard research stages: problem collection, problem analysis, research materials collection, research design, and research implementation. Telediagnosis system is used to facilitate remote diagnosis of patients at rural areas which is able to serve patients more quickly, and helps find out nearest location for patients to get medicines as well as recommendation of nearest hospital. This system helps decrease the workload of hospitals.

Keywords: telediagnosis, mobile phone, medical practitioners

ABSTRAK

Kelangkaan pakar kesehatan seperti dokter dan spesialis bidang spesifik di daerah pedesaan mengakibatkan beberapa masalah seperti tingginya biaya pelayanan medis dan rendahnya daya dan kecepatan layanan dokter dan penyedia sumber daya pengobatan. Kondisi tersebut melahirkan ide untuk penerapan suatu sistem komunikasi bagi praktisi kesehatan di pedesaan dengan dokter di perkotaan agar dapat melakukan diagnosis terhadap pasien secara jarak jauh (telediagnosis). Penelitian ini melibatkan beberapa pihak seperti dokter, Puskesmas, praktisi kesehatan (mantri), pasien, dan rumah sakit serta lembaga kesehatan. Pembangunan sistem telediagnosis ini terdiri atas pembangunan prototipe software aplikasi sebagai media input data pasien yang akan dikirimkan ke dokter di kota, perancangan sistem basis data, integrasi perangkat multimedia dasar, integrasi perangkat diagnosis kesehatan, dan pengujian performa aplikasi telediagnosis menggunakan aplikasi mobile berbasis android. Pola integrasi data meliputi pola pengiriman data pasien, pemeriksaan pasien berupa hasil diagnosis, simpan dan teruskan ke dokter atau praktisi kesehatan dengan pola sistem waktu nyata. Penelitian ini dilaksanakan menurut tahapan penelitian standar meliputi pengumpulan masalah, analisis masalah, pengumpulan bahan penelitian, perancangan penelitian, dan implementasi penelitian. Sistem telemedika yang digunakan akan memudahkan pakar di kota besar untuk melakukan diagnosis pasien secara jarak jauh, dapat melayani pasien jarak jauh lebih banyak dan lebih cepat, dan mengetahui lokasi terdekat bagi pasien untuk mendapatkan obat serta rekomendasi rumah sakit terdekat. Dengan sistem ini selanjutnya pihak rumah sakit akan mendapatkan penurunan beban kerja.

Kata kunci: telediagnosis, mobile phone, praktisi kesehatan

PENDAHULUAN

Telemedika (*telemedicine*) adalah penyaluran layanan kesehatan, di mana jarak merupakan faktor kritis, oleh professional di bidang layanan kesehatan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi untuk pertukaran informasi valid untuk diagnosis, penanganan, dan pencegahan penyakit atau kecelakaan, penelitian dan penilaian, dan untuk melanjutkan pendidikan penyedia layanan kesehatan; semua untuk tujuan peningkatan kesehatan individu dan komunitasnya (Department Essential Health Technologies, 2008). Penelitian ini muncul sehubungan dengan kurangnya tenaga pakar kesehatan spesifik di daerah pedesaan sehingga pasien dihadapkan pada pilihan mendatangkan pakar tersebut ke pedesaan atau mendatangi pakar tersebut ke perkotaan. Masalah ini juga melahirkan masalah kelangkaan pakar dan waktu layanan pakar terhadap pasien di pedesaan. Ruang lingkup dalam penelitian ini akan dibahas beberapa hal yang berkaitan dengan pihak-pihak yang akan terlibat meliputi: (1) pakar di kota, yaitu dokter atau pihak yang dilatih untuk melaksanakan layanan kesehatan spesifik kepada pasien; (2) penyedia sumber daya pengobatan, yaitu mereka yang bertugas menyediakan peralatan dan obat-obatan untuk diberikan kepada pasien; (3) praktisi kesehatan di pedesaan, yaitu mantri atau pelaku pelayanan kesehatan yang berada dekat dengan pasien yang membutuhkan (Guardian); (4) pasien di pedesaan, yaitu mereka yang membutuhkan tapi tidak memiliki akses terhadap pakar kesehatan yang dibutuhkan; (5) rumah sakit dan lembaga kesehatan lainnya, yaitu lembaga kesehatan yang menjadi pelindung dan pelaksana dari sistem yang akan dibangun. Penelitian dilakukan hanya untuk mendapatkan rancangan dan membangun prototipe perangkat telediagnosis meliputi komponen berikut: perangkat keras dan perangkat lunak unit telediagnosis yang diberikan pada para praktisi, penyedia sumber daya, dan pakar kesehatan. Perancangan prototype interface untuk mendiagnosis pasien dan telemedecin dilakukan menggunakan software aplikasi ponsel berbasis android. Namun, penelitian ini tidak mengesampingkan kemungkinan adanya penelitian pendamping untuk mendukung terlaksananya batasan penelitian yang diajukan. Penelitian juga dilakukan untuk mengukur: (1) perbedaan biaya pelayanan medis dengan dan tidak dengan penerapan perangkat telediagnosis; (2) daya dan kecepatan layanan pakar dan penyedia sumber daya kesehatan dengan dan tidak dengan penerapan perangkat telediagnosis.

Tujuan penelitian ini adalah: (1) membangun perangkat lunak unit telediagnosis dan platform infrastruktur yang dapat memfasilitasi dan mudah bagi penderita serangan jantung untuk memberikan notifikasi bahaya yang dapat diterima oleh praktisi kesehatan; (2) mengembangkan aplikasi telediagnosis yang dapat mempermudah praktisi kesehatan mendapatkan informasi yang cepat dan akurat dari penderita serangan jantung; (3) merancang suatu *interface* yang dapat dipakai untuk berkomunikasi antara pasien dan dokter menggunakan ponsel; (4) memberikan bantuan kepada pasien yang membutuhkan pertolongan medis dengan memanfaatkan aplikasi yang dapat dijalankan dari ponsel pasien. Manfaat bagi penderita serangan jantung adalah aplikasi dapat membantu pasien penderita serangan jantung yang memiliki *portability* tinggi untuk menghubungkan dengan praktisi kesehatan apabila terjadi keadaan darurat. Bagi Dokter atau praktisi kesehatan adalah dapat menyampaikan informasi kondisi medis penderita ke dokter lain atau antar praktisi kesehatan untuk penanganan pasien dalam keadaan darurat. Manfaat bagi pemerintah dan dinas kesehatan adalah meningkatkan pelayanan kesehatan terhadap masyarakat dan dapat mengurangi beban kerja rumah sakit.

METODE

Metode Penelitian yang digunakan dalam melakukan penelitian ini sebagaimana telah diuraikan sebelumnya menggunakan metodologi sebagai berikut: (1) studi literatur dan pencarian data dan informasi di internet, hal ini dilakukan untuk mendapatkan informasi terkini mengenai

perkembangan metode dan sistem Telediagnosis, dan juga untuk mengetahui dan mempelajari metode yang telah ada; (2) pengumpulan data, kegiatan ini dilakukan dengan dua cara yaitu survei langsung terhadap Puskesmas dan penyebaran kuisioner terhadap praktisi kesehatan dan dokter untuk mendapatkan data sistem telediagnosis yang digunakan dan hal apa saja yang menjadi dasar dalam melakukan pengembangan aplikasi telediagnosis. Data yang dikumpulkan meliputi kebutuhan dalam pelaksanaan pelayanan kesehatan, dan alat, kumpulan metode dan teknologi yang dibutuhkan dalam pengembangan sistem telemedika; (3) analisis data dan pemodelan sistem, dilakukan untuk menganalisis data yang telah terkumpul dengan menggunakan metode analisis dan desain untuk mendapatkan rancangan pemodelan sistem; (4) perancangan sistem, dilakukan dengan untuk mendapatkan kebutuhan user dan kebutuhan system secara functional dan non functional serta design sistem menggunakan mobile phone berbasis android.

Metode pengumpulan informasi pengujian perangkat lunak dilakukan dengan dasar metode pengujian validasi dan pengukuran performa perangkat lunak standard. Pengujian validasi diterapkan untuk membuktikan apakah sistem yang akan dibangun dapat memenuhi kebutuhan pemakai. Pengujian performa diterapkan untuk mengetahui kecepatan dan akurasi sistem telemedika dalam membantu kegiatan pelayanan kesehatan. Pengujian lapangan dilakukan dengan: (1) menerapkan dengan mengevaluasi rancangan aplikasi Telemedika di Lingkungan pelayanan kesehatan dalam hal ini Puskesmas dan Rumah Sakit dengan membagikan Quesioner ke pasien; (2) mengukur perubahan biaya layanan medis dengan metode pembandingan sederhana; (3) mengukur perubahan daya layan dan kecepatan layan pakar dengan metode pembandingan sederhana.

Alasan Pilihan Strategi Riset

Observasi kebutuhan pengguna dilakukan dengan observasi pustaka dan wawancara langsung karena: (1) tim pengembangan sebaiknya memiliki pengetahuan dasar tentang sistem kerja dunia medika, sebelum terlibat dalam pengembangan perangkat bantu untuk sistem telemedika. Itu hanya bisa dilakukan dengan studi pustaka; (2) wawancara yang teratur dengan pihak medika akan membentuk jalan seperti apa sebenarnya bantuan yang dibutuhkan di bidang telemedika.

Observasi teknologi dilakukan dengan observasi pustaka dan kerjasama dengan penyedia teknologi karena: (1) tim pengembang harus mempertimbangkan beberapa macam peralatan yang dapat digunakan untuk pengembangan telemedika, baik dari segi teknologi maupun imbasnya ke bidang lain, sebelum menentukan alat apa yang digunakan; (2) teknologi tertentu telah menjadi milik dari suatu institusi teknologi, sehingga kerjasama dan aturan yang jelas harus dibentuk dengan pemilik teknologi tersebut. Masalah ini akan sering ditemukan ketika pengembang mencoba mengintegrasikan perangkat kesehatan ke dalam sistem telemedika. Pengujian dilakukan dengan pembandingan terhadap proses bisnis lama karena: (1) sistem hanya dapat dikatakan dapat diterapkan bila ia memberikan nilai tambah terhadap proses bisnis yang akan diperbaiki; (2) alat baru dapat dikatakan sukses bila performa pelayanan medika yang diberikan oleh subjek dapat meningkat dengan penerapan sistem yang diuji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Telemedika

Aplikasi telemedika dapat dikelompokkan dalam dua bentuk. Pertama adalah *simpan dan lanjutkan*. Informasi yang dikumpulkan di simpan dana basis data sebelum diberikan ke pihak yang membutuhkan. Kedua adalah *sistem waktu nyata*. Informasi dikomunikasikan timbal balik di mana para penukar informasi “berada di tempat yang sama dalam satu waktu”.

Macam-macam aplikasi telemedika di antaranya: (1) aplikasi klinis, seperti medis, pembedahan, diagnosis; (2) layanan gawat darurat; (3) pengobatan militer; (4) penanggulangan bencana; (5) layanan kesehatan rumah tangga; (6) rehabilitasi medis; (7) pendidikan (Karnataka Lingayat Education Society's Hospital & Medical Research Centre, 2007).

Tipe-tipe telemedika antara lain: Tele radiologi , Tele Kardiologi, Tele Patologi, Tele (apa pun yang diinginkan). Sedangkan fiturnya terdiri dari: Tele konsultasi, Tele diagnosis, Tele penanganan, Tele pengawasan, Tele presence (Karnataka Lingayat Education Society's Hospital & Medical Research Centre, 2007).

Telemedika (*telemedicine*) dan *e-health* merupakan dua bidang cakupan teknik biomedika, yang juga bersifat multidisiplin.[1], Istilah telemedika kebetulan telah diperkenalkan lebih awal dibandingkan dengan istilah *e-health*, namun sebenarnya telemedika adalah bagian (*sub-set*) dari *e-health*. Selain itu terdapat pula istilah *telehealth*. Ada sejumlah definisi yang telah digunakan untuk menjelaskan telemedika, *e-health* dan *tele-health* (Norris, 2002) (Wootton *et al*, 2009).

Sebagai salah satu bidang dalam ruang –lingkup teknik biomedika, telemedika (*telemedicine*) dapat diartikan sebagai penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (termasuk pula elektronika, tele-komunikasi, komputer, informatika) untuk men-transfer (mengirim dan/atau menerima) informasi kedokteran, guna meningkatkan pelayanan klinis (diagnosis dan terapi) serta pendidikan. Kata “tele” dalam bahasa Yunani berarti: jauh, pada suatu jarak, sehingga telemedika dapat diartikan sebagai pelayanan kedokteran melalui suatu jarak (Soegijoko, 2010).

Selain *telemedicine*, diperkenalkan pula istilah *telehealth* yang sangat berdekatan artinya. *telehealth* diartikan sebagai penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (elektronika, telekomunikasi, komputer, informatika) untuk mengirimkan dan/atau menerima informasi kedokteran dan pelayanan kesehatan, guna meningkatkan pelayanan klinis (diagnosis dan terapi), administrasi serta pendidikan. Dalam pelayanan administrasi termasuk pula pengiriman informasi operasional, demografi, yang mungkin tidak terlalu terkait dengan masalah klinis(Soegijoko, 2010).

Istilah *Telecare* diartikan sebagai penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (termasuk pula elektronika, telekomunikasi, komputer, informatika) untuk men-transfer (mengirim dan/atau menerima) informasi kedokteran, guna melakukan pelayanan klinis (terutama diagnose dan terapi) kepada pasien atau sejumlah pasien di tempat tinggal mereka. Sering pula digunakan istilah *home telecare* atau *tele-homecare* (Soegijoko, 2010).

E-Health (electronic Health) adalah penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (termasuk pula elektronika, telekomunikasi, komputer, informatika) untuk memproses (dalam arti yang luas) berbagai jenis informasi kedokteran, guna melaksanakan pelayanan klinis (diagnosis dan terapi), administrasi serta pendidikan. Dalam *e-health*, faktor jarak tidak dipersoalkan, artinya: *e-health* mencakup pula telemedika, *tele-health*, maupun pelayanan kesehatan dalam satu lokasi yang sama (Soegijoko, 2010).

Menurut Norris.A.C. (2002, p30), beberapa keunggulan telemedika adalah sebagai berikut: (1) akses yang lebih baik ke praktisi kesehatan; (2) akses untuk ke praktisi kesehatan yang lebih baik; (3) meningkatkan komunikasi antar penderita; (4) akses ke informasi yang lebih mudah; (5) biaya yang lebih murah

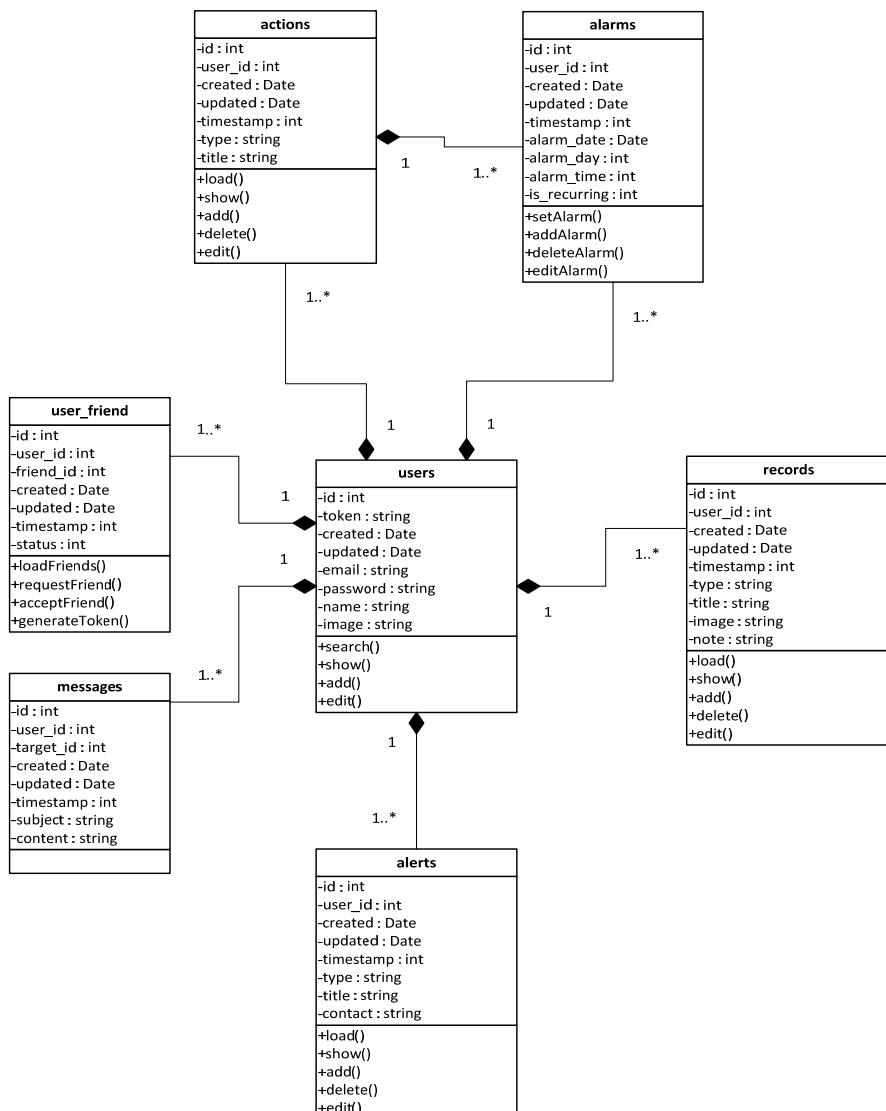
Sistem Telemedika Puskesmas

Sistem *e-health/telemedika* puskesmas ini pada dasarnya terdiri atas sejumlah “terminal” (stasiun medis) berupa sejumlah PC berikut paket perangkat lunak yang sesuai dengan fungsi system

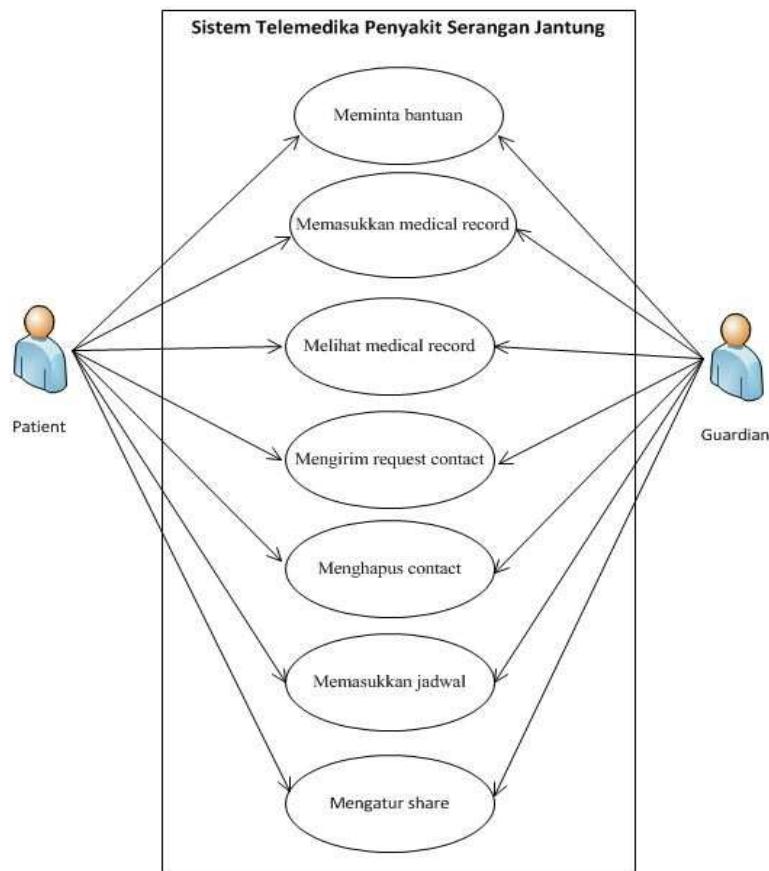
yang dikehendaki, serta dihubungkan dengan suatu jaringan lokal (LAN) dan/atau global (misalnya jaringan internet). Suatu puskesmas dapat mempunyai sistem *e-health* yang terdiri atas sebuah stasiun medis, atau sampai ke suatu system *e-health/telemedika* yang terdiri atas sejumlah stasiun medis. Fungsi-fungsi yang dapat dilakukan. Misalnya: pencatatan dan pelaporan, telekonsultasi, telekoordinasi, tele-diagnosis sederhana. Paket perangkat lunak yang diperlukan (digunakan) sangat bervariasi, tergantung pada fungsi sistem yang dikehendaki. Sistem telemedika/*e-health* puskesmas ini dapat dikembangkan menjadi sistem *e-health/telemedika* untuk klinik atau rumah sakit kecil. Sistem semacam ini dapat digunakan secara sinkron (*realtime*) maupun secara asinkron (*store-and-forward*) (Soegijoko, 2010).

Perancangan UML

Hasil pembahasan dari penelitian ini digambarkan dengan berbagai diagram dan model rancangan software aplikasi yang meliputi: perancangan UML (Unified Model Language) pada aplikasi telemedika ini berupa Use Case Diagram, Class Diagram Usecase Scenario. Berikut adalah rancangan yang telah dibuat (Gambar 1 – 3):

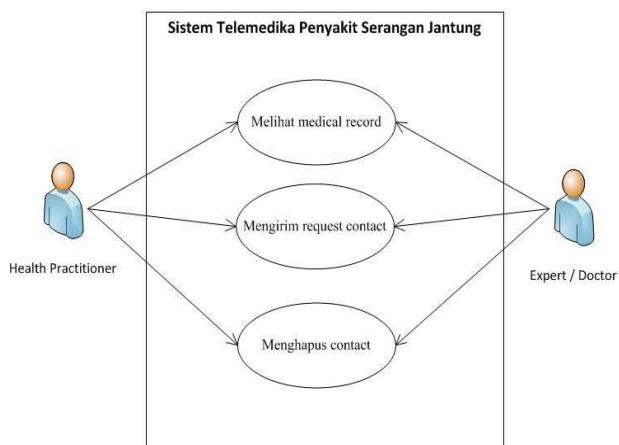


Gambar 1 Class diagram



Gambar 2 *Use case diagram* untuk *patient* dan *guardian*

Gambar 2 menjelaskan tentang proses yang terjadi antara pasien dan pelindung terhadap sistem. Pasien dan pelindung dapat meminta bantuan, memasukkan *medical record*, melihat *medical record*, mengatur *share*, mengirim *request contact*, menghapus *contact*, dan memasukkan jadwal untuk *check-up* atau jadwal minum obat.



Gambar 7 *Use case diagram* untuk *health practitioner* dan *expert*

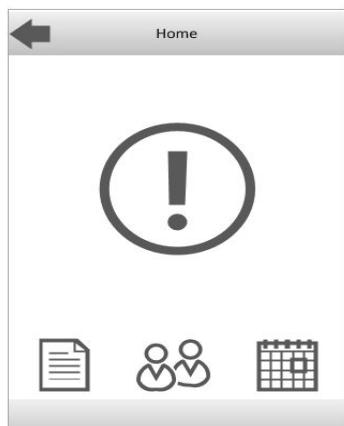
Gambar 3 menjelaskan tentang proses yang terjadi antara petugas kesehatan dan dokter (spesialis) terhadap sistem. Petugas kesehatan dan dokter dapat melihat *medical record*, mengirim *request contact*, dan menghapus *contact*.

Use case specification menjelaskan secara detail interaksi antara aktor dengan sistem, sementara sistem akan memberikan *feedback* kepada *user*. Pada rancangan Use Case Specification ini meliputi: *Use case specification* meminta bantuan, memasukkan *medical record*, melihat *medical record*, mengatur *share*, mengirim *request contact*, menghapus *contact*, memasukkan jadwal

Perancangan Layar User Interface

Berikut adalah perancangan layar *User Interface* untuk aplikasi telemedika serangan jantung (Gambar 4 – 10):

Gambar 4 menjelaskan tentang tampilan layar *home* yang akan ditampilkan pertama kali pada saat user memulai aplikasi. Halaman ini berisi sebuah notifikasi *emergency button* di tengah layar, tiga menu di bagian bawah layar yaitu (kiri ke kanan): *Medical Record*, *Contacts*, dan *Schedule*; serta sebuah tombol *back* di kiri atas layar untuk keluar dari aplikasi. Gambar 5 menjelaskan tentang tampilan layar *medical record*. Halaman ini berisi daftar *medical record* (*list*) yang dimiliki oleh *user*. Setiap *record* dapat ditekan dan dilihat, terdapat pula tombol *add* di kanan atas untuk menambahkan *medical record*, dan tombol *back* di kiri atas untuk kembali ke layar *Home*.



Gambar 4 Rancangan layar *Home*



Gambar 5 Rancangan layar *Medical Record*

Gambar 6 menjelaskan tentang tampilan layar *Add Medical Record*. Halaman ini berisi sebuah *form* yang harus diisi sebagai dasar pengisian *medical record* ke *database*. Terdapat tombol *attach image* untuk meng-*upload* gambar *medical record*, tombol *submit* untuk menyelesaikan meng-*input*-an, serta tombol *back* untuk kembali ke layar *Medical Record*.

Gambar 7 menjelaskan tentang tampilan layar *View Medical Record*. Halaman ini berisi informasi mengenai *medical record* yang dipilih oleh *user*. Terdapat tombol-tombol *add share*, *remove share*, dan *remove record* serta tombol *back* untuk kembali ke layar *Medical Record*.

Rancangan layar Add Medical Record. Halaman ini berisi form untuk menambahkan data medis. Terdapat dua input text berturut-turut yang diberi label 'Name' dan 'Type'. Di bawahnya terdapat tombol 'Attach Image' dan tombol besar 'Submit'.

Gambar 6 Rancangan layar *Add Medical Record*

Rancangan layar View Medical Record. Halaman ini menampilkan detail rekam jejak medis. Terdapat gambar profil dengan tulisan 'Image' di bawahnya. Berikutnya terdapat informasi rekam jejak: 'Record 1', 'Type : Tes Darah', 'Added on : 19/9/1999', dan 'Share with : A, B, D'. Terdapat tiga tombol: 'Add Share' (+), 'Remove Share' (-), dan 'Remove Record' (X).

Gambar 7 Rancangan layar *View Medical Record*

Rancangan layar Add Share. Halaman ini berisi form untuk menambahkan peng-share. Terdapat daftar pilihannya yang diberi label A, B, C, D, dan E. Setiap item memiliki ikon radio di sebelah kiri. Di bawahnya terdapat tombol 'Submit'.

Gambar 8 Rancangan layar *Add Share*

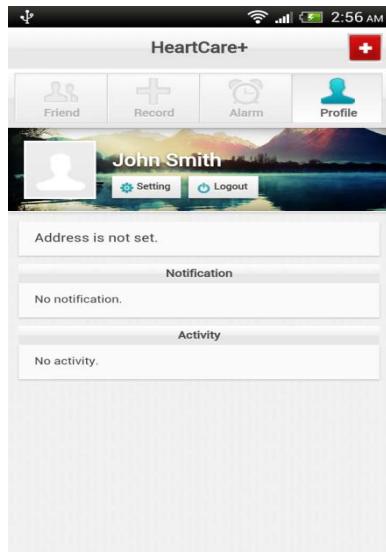
Rancangan layar Contact. Halaman ini menampilkan daftar contact ('list') yang dimiliki oleh user. Terdapat bar pencarian ('Search...') di bagian atas. Daftar contact mencantumkan nama-nama A, B, C, D, dan E, masing-masing dengan ikon hapus (X) di sebelahnya. Di bagian atas kanan terdapat tombol tambah (+) dan tombol back.

Gambar 9 Rancangan layar *Contact*

Gambar 8 menjelaskan tentang tampilan layar *Add Share*. Halaman ini berisi sejumlah nama *contact* yang dapat dipilih sebagai *contact* yang ingin di *share*. Terdapat tombol *submit* untuk menyimpan peng-update-an *share* serta tombol *back* untuk kembali ke halaman *View Medical Record*.

Gambar 9 menjelaskan tentang tampilan layar *Contact*. Halaman ini berisi daftar nama *contact* (*list*) yang dimiliki oleh *user*, sebuah bar *search* untuk pencarian *contact*, serta terdapat tombol *add* (+) untuk penambahan *contact* dan tombol *back* untuk kembali ke layar *Home*.

Halaman Profile (Gambar 10) berisi hasil pencarian, terdapat 2 jenis yaitu apabila *contact* ditemukan (kiri) dan *contact* tidak ditemukan (kanan). *Contact* yang ditemukan dapat dilihat lebih lanjut, serta terdapat tombol *back* untuk kembali ke layar *Add Contact*.



Gambar 10 Tampilan layar Profile

PENUTUP

Dari hasil pembahasan yang telah dilakukan selama pelaksanaan penelitian, dapat disimpulkan bahwa: (1) model telediagnosis dengan menggunakan platform *mobile phone* berbasis android yang diperlukan oleh pasien yang jauh dari pusat layanan kesehatan dan para praktisi kesehatan; (2) rancangan *user interface* yang dapat dipakai untuk berkomunikasi antara pasien, Mantri, dokter dan *share* sesama dokter dengan menggunakan ponsel; (3) sistem telediagnosis dapat memberikan bantuan kepada pasien yang membutuhkan pertolongan medis dengan memanfaatkan aplikasi yang dapat dijalankan dari ponsel pasien; (4) sistem telediagnosis dapat menyimpan hasil rekam medis di *server* dan dapat memberikan penanganan layanan medis, dan sebagai sarana komunikasi antara praktisi kesehatan

DAFTAR PUSTAKA

- Karnataka Lingayat Education Society's Hospital & Medical Research Centre. (2007). *Tele-Medicine*. Diakses 11 Mei 2009 dari http://www.kleshospital.com/test/Klesh_html/Telemedicine.htm.
- Norris, A.C. (2002). *Essentials of Telemedicine and Telecare*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Soegijoko, Soegijardjo. (2010). Perkembangan terkini telemedika dan e-health serta prospek aplikasinya di Indonesia. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2010* (SNATI 2010) ISSN: 1907-5022, Yogyakarta, 19 Juni 2010.
- Wootton, R., Patil, N.G., Scott, R.E. and K. Ho. (2009). *Telehealth in the Developing World*. Ottawa: IDRC – Royal Society of Medicine Press.