

TELEMEDIK: SARANA PENINGKATAN PELAYANAN KESEHATAN DENGAN TEKNOLOGI INFORMASI

Weny Lestari¹

ABSTRACT

Indonesia is a country of islands which has 70.000 villages spreaded in 33 provinces. The community's access to health care centers still be a problem when the distance and medical practitioners were rare on the remote health cares on the remote villages. To avoid the community problem, telemedicine could be one of the way out to cut the remote one. Information technology on telecommunications via internet could be hoped to help the patient on remote health care who need immediately medical service, even the medical practitioners in other place, but still could give the opinion to save the patient. In Indonesia, in this case Health Departement has been declared the national health information online system (SIKNAS Online), which were health cares center in all provinces connected with others via satellite, to give realtime health management data input for health policy decicion maker. With SIKNAS Online, telemedicine could be the one important impact for the remote community for their health care's increasing.

Key words: telemedicine, remote health care, information technology, national health information online system (SIKNAS Online)

PENDAHULUAN

Negara Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki 70.000 desa yang tersebar di 33 provinsi. Usia harapan hidup penduduknya semakin meningkat, jumlah penduduknya juga semakin bertambah, namun di samping itu banyak kendala dalam pemerataan keterjangkauan pelayanan medis dan ketersediaan tenaga kesehatan di seluruh penjuru nusantara. Pada tahun 2006, tercatat sekitar 30 persen dari jumlah Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) di Indonesia terutama di daerah terpencil, saat ini tidak memiliki tenaga dokter (Indonesia, 2007a). Berpijak pada *grand strategy* dan sasaran yang dikeluarkan oleh Departemen Kesehatan RI yaitu meningkatkan akses masyarakat terhadap pelayanan kesehatan yang berkualitas dan berfungsinya sistem informasi kesehatan yang *evidence based* di seluruh Indonesia (Indonesia, 2007b), diikuti dengan perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat dalam 10 tahun terakhir ini, maka pelayanan kesehatan yang merata dan profesional adalah merupakan suatu keharusan. Pemerataan untuk mengatasi jarak dan waktu salah satunya melalui telemedik.

Berdasarkan Prioritas Utama Nasional Riset dan Teknologi (PUNAS RISTEK) 2001–2005, IPTEK yang termasuk dalam ruang lingkup bidang kesehatan adalah ilmu-ilmu gizi, kedokteran, farmasi, dan kesehatan masyarakat (*public health*) serta cabang-cabang ilmu di dalamnya. Adapun IPTEK yang terkait dengan bidang kesehatan antara lain: bioteknologi, ilmu rekayasa biomedika (*biomedical engineering*), ergonomi, ekologi, serta ilmu multi guna yakni informatika/teknologi informasi untuk pengolahan data dan tampilan (*display*) pada instrumen kedokteran, maupun dalam hal penyampaian informasi medis jarak jauh (telemedik) (Indonesia, 2001).

Perkembangan terkini, Departemen Kesehatan juga telah secara langsung dapat menghubungi 340 (76% dari 440 Kabupaten/Kota) Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota dan 33 (100%) Dinas Kesehatan Provinsi, melalui jaringan komputer (*online*). Jaringan ini dimungkinkan karena Depkes telah memasang perangkat-perangkat, 1 buah *Personal Computer* (PC), 1 buah Modem, 1 buah *IP Phone*, dan 1 buah printer di Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota. Sedangkan bagi Dinas Kesehatan Provinsi, telah dipasang 5 buah

¹ Pusat Penelitian dan Pengembangan Sistem dan Kebijakan Kesehatan, Jl. Indrapura No.17, Surabaya 60176

Korespondensi : Weny Lestari

Pusat Penelitian dan Pengembangan Sistem dan Kebijakan Kesehatan

Jl. Indrapura No.17, Surabaya 60176

E-mail : weny_litbangkes@yahoo.co.id

PC, 1 buah *Server*, 1 buah *IP Phone*, 1 set peralatan *video-conference*, dan 1 buah printer. Pengembangan jaringan komputer Sistem Informasi Kesehatan Nasional (SIKNAS) *online* ini telah ditetapkan melalui Keputusan Menteri Kesehatan (KEPMENKES) No. 837 Tahun 2007 (Indonesia, 2008).

Mengingat pentingnya pengembangan teknologi informasi di bidang kesehatan dalam hal ini adalah telemedik, maka dalam penulisan ini, penulis memberikan kajian mengenai telemedik dan sarana – prasarannya dalam upaya peningkatan pelayanan kesehatan khususnya di daerah yang terpencil di seluruh nusantara.

Pengertian

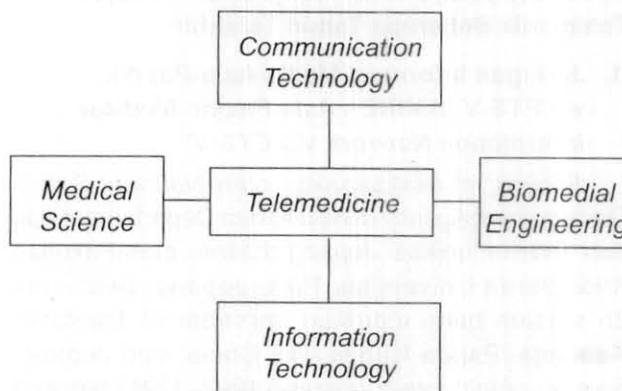
Menurut Asosiasi Telemedik Amerika (ATA) yang berdiri tahun 1993, telemedik adalah pertukaran informasi dari satu tempat ke tempat lain lewat komunikasi elektronik untuk kesehatan dan pendidikan, baik pada pasien maupun orang yang berminat pada kesehatan dengan tujuan untuk memperbaiki penanganan pasien. Teknologi telemedik ini mulai berkembang sekitar awal tahun 1990-an. Pada kasus di area pedalaman yang jauh, di mana jarak pasien dengan profesional kesehatan yang terdekat dipisahkan dengan jarak ratusan mil, telemedik dapat mengakses pelayanan kesehatan dengan waktu yang lebih singkat. Pada kasus darurat, kecepatan akses ini menentukan antara hidup dan mati. Sehubungan dengan kebutuhan ketanggapan yang cepat serta keahlian dokter (spesialis), penggunaan telemedik sangat diperlukan (Anonim, 1997a).

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) mendefinisikan telemedik sebagai penghantar dari pelayanan kesehatan di mana jarak adalah sebagai faktor penghalang, di mana semua profesional kesehatan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi untuk pertukaran informasi yang valid atas diagnosis, penanganan dan pencegahan dari penyakit dan kecelakaan, penelitian dan evaluasi, dan untuk keberlanjutan pendidikan provider kesehatan, dan bagi semua yang berminat kepada peningkatan kesehatan baik itu secara individu maupun bagi kelompok komunitasnya.

E-Health adalah penggunaan data digital yang ditransmisikan secara elektronik untuk mendukung pelayanan kesehatan baik itu di tingkat lokal maupun jarak jauh.

Keuntungan dengan adanya telemedik antara lain:

- Meningkatkan akses kepada pasien
- Mengurangi biaya pasien
- Mengurangi keterpencilan akan kebutuhan dokter
- Meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan (Satyamurthy, 2007).



Gambar 1. Telemedik
Sumber: Satyamurthy, 2007

Telemedik di Dunia

Kasus telemedik internasional pertama terjadi pada tahun 1995 yang merupakan tonggak dalam perkembangan teknologi pengobatan telemedik, yaitu kasus pengobatan pasien Zhu Lingling, di Beijing Cina. Melalui internet, yang menjadi salah satu sarana telemedik, Zhu Ling yang sakitnya tidak teridentifikasi dokter-dokter di Cina mendapat uluran tangan dari puluhan dokter ahli dari seluruh dunia, terutama dari Amerika Serikat. Simpati internasional melalui penggunaan teknologi informasi inipun meringankan penderitaan Zhu Ling. Banjir simpati itu menanamkan kesadaran yang semakin kuat bahwa perbedaan kultur, bahasa, dan politik antara Cina dan negara lain diterobos di *cyberspace* (Anonim, 1997b).

Contoh lain, negara Kamboja melakukan kerja sama dengan *Massachusetts General Hospital*, *Brigham and Women's Hospital* dan Rekanan/ Dana *Farber Cancer Care* dalam melaksanakan program telemedik. Kamboja membangun klinik-klinik di desa-desa yang sangat terpencil, di mana sebagian besar penduduknya belum pernah bertemu dengan tenaga medis sama sekali dalam pelayanan kesehatannya. Program ini menunjukkan bagaimana pengetahuan tentang kesehatan yang efektif melalui

teknologi sederhana yang berbiaya rendah. Dengan menggunakan komputer bertenaga matahari, seorang tenaga medis bisa mentransfer data medis pasien melalui satelit (internet) kepada seorang dokter di Boston, Amerika. Dan dalam hitungan jam, dokter merespons dengan opini medis dan merekomendasi perawatannya (Anonim, 2006).

Teknologi yang Berkembang dalam Pelayanan Telemedik Beberapa Tahun Terakhir

1. Jaringan Informasi Medis Asia-Pasifik via ETS-V (AMINE - Asia Pacific Medical Information Network Via ETS-V)

Proyek ini dilaksanakan oleh *National Space Development Agency* (NASDA) dan Departement Pos dan Telekomunikasi Jepang dibantu oleh Fakultas Kedokteran Universitas Tokai Jepang. Sebanyak 25 stasiun bumi didirikan, tersebar di Thailand, Kamboja, Papua Nugini, Fiji, China, dan Jepang. Selama empat tahun operasi (1992–1996) ternyata 80% lalu lintas adalah lalu lintas non-klinis seperti masalah-masalah administrasi, manajemen rumah sakit, dan urusan logistik. Karena itu AMINE merekomendasikan untuk desain telemedik yang akan datang agar turut memperhitungkan lalu lintas non-klinis. Hasil yang nyata adalah AMINE telah berhasil menyelamatkan banyak pasien terutama di negara berkembang di asia pasifik.

2. Telemedicine Via ACTS (Advanced Communications Technology Satellite) - NASA

ACTS adalah salah satu pionir dalam mengaplikasikan telemedik via satelit. Salah satu eksperimen telemedik yang dilakukan adalah *telemammography* yang mendemonstrasikan pengiriman citra mammografi resolusi tinggi dari daerah pedesaan ke kota menggunakan jaringan akses satelit. Mammografi adalah citra radiologi yang dapat membantu pendeteksian kanker payudara dalam tahap dini. Sayangnya dibutuhkan ahli radiologi yang berpengalaman untuk menginterpretasikan citra tersebut yang tidak selalu tersedia di daerah pedesaan atau kota kecil. Eksperimen ini menghubungkan tempat skrining di kota kecil atau pedesaan dengan suatu institusi medis di kota besar. Keberhasilan program ini membutuhkan integrasi antara satelit dan infrastruktur terestrial di fakultas kedokteran

kampus/rumah sakit, pemrosesan citra, keamanan data pasien, juga perangkat lunak yang mengontrol proses skrining. Salah satu kesulitan yang dihadapi pada telemammografi ini adalah citra yang dihasilkan berukuran besar. Untuk teknik *mammography direct digital*, kompresi 20:1 diperlukan agar citra dapat ditransmisikan kurang dari 1 menit. Tetapi kompresi sebanyak ini mengorbankan beberapa data pada citra. Karena itu eksperimen ini menyarankan pengembangan teknik kompresi citra di samping perbaikan sistem yang mampu mentransmisikan citra lebih cepat (Fajrina, 2008).

Telemedik di Indonesia

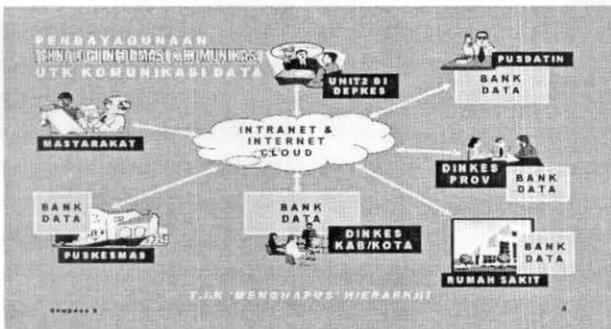
Dari sekitar 70 ribu desa di Indonesia, masih ada 30 ribu desa yang belum memiliki jaringan komunikasi. Desa-desa tersebut sama sekali tidak tersambung telepon, baik *Public Switched Telephone Network* (PSTN) maupun selular. Akibatnya desa-desa itu terisolasi dan tertinggal. Namun sebentar lagi pemerintah memasang telepon di seluruh desa yang belum tersambung telepon dengan teknologi *Broadband Power Line* (BPL) yang memanfaatkan jaringan listrik sebagai media transmisi data. Selain untuk telepon, masyarakat di desa tertinggal dapat menggunakan jaringan tersebut untuk koneksi internet. Dengan terpasangnya jaringan telepon di semua desa, diharapkan masyarakat desa tertinggal mempunyai akses komunikasi yang lebih baik, khususnya di bidang pelayanan kesehatan dan pendidikan, dengan penggunaan telemedik (Tom, 2006).

Di kota-kota besar seperti Jakarta, layanan telemedik sudah dilaksanakan seperti pada Rumah Sakit Jantung Harapan Kita yang memberikan layanan pemantauan kesehatan jantung secara online, dengan menggunakan sebuah alat yang dinamakan *Monitor Device P12/8*. Dengan bantuan telepon, alat tersebut mampu bekerja dan mengirim sinyal pemantauan kesehatan jantung ke pusat jaringan telemedik. Pelayanan *online* selama 24 jam dari ITP memungkinkan kita mengirimkan Elektrokardiografi (EKG) setiap saat. Dan bisa memperoleh tuntutan dan informasi melalui *hotline* dengan nomor telepon tertentu. Namun layanan ini membutuhkan biaya tidak sedikit. Dengan biaya kepesertaan (*Joining Fee*) sebesar Rp. 1.750.000,-, pembelian monitor P12/8 Rp. 4.750.000,-, dan iuran keanggotaan Rp. 350.000,- per bulan, maka layanan ini sudah pasti

hanya terjangkau oleh sebagian masyarakat saja. Sedangkan azas pemerataan dan keterjangkauan layanan masyarakat di seluruh pelosok nusantara belum terpenuhi (Anonim, 2001).

Sementara itu, Indonesia juga sedang mengalami krisis di bidang SDM Kesehatan. Dari data Departemen Kesehatan RI tahun 2006, sekitar 30 persen dari jumlah 7.500 Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) di Indonesia terutama di daerah terpencil saat ini tidak memiliki dokter. Ketiadaan ini bukan dikarenakan Indonesia kekurangan tenaga dokter, namun lebih dikarenakan oleh kurangnya minat tenaga dokter untuk ditempatkan di daerah-daerah terpencil dan keterbatasan fasilitas yang disediakan oleh pemerintah daerah (Miol, 2006).

Saat ini Departemen Kesehatan juga telah dapat secara langsung menghubungi 340 (76% dari 440 Kabupaten/Kota) Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota dan 33 (100%) Dinas Kesehatan Provinsi, melalui jaringan komputer (online). Hal ini dimungkinkan karena Depkes telah mengembangkan jaringan komputer Sistem Informasi Kesehatan Nasional (SIKNAS) online, yang telah ditetapkan melalui Keputusan Menteri Kesehatan (KEPMENKES) No. 837 Tahun 2007. (Indonesia, 2008).



Gambar 2. Gambaran alur Sistem Informasi Kesehatan Nasional
Sumber: Pusdatin Depkes RI, 2007

Indikator/Target tahunan dari Depkes RI berkaitan dengan pengembangan Sistem Informasi Kesehatan Nasional (SIKNAS) adalah sebagai berikut:

- Tahun 2007: Telah terselenggara jaringan komunikasi data *online* terintegrasi antara 80% Dinkes Kab/Kota dan 100% Dinkes Provinsi dengan Departemen Kesehatan.
- Tahun 2008: Telah terselenggara Jaringan komunikasi data *online* terintegrasi antara 90%

Dinkes Kab/Kota, 100% Dinkes Provinsi, 100% Rumah sakit pusat, dan 100% UPT Pusat dengan Departemen Kesehatan.

- Tahun 2009: Telah terselenggara jaringan komunikasi data *online* terintegrasi antara seluruh Dinkes Kab/Kota, Dinkes Provinsi, Rumah sakit pusat, dan UPT Pusat dengan Departemen Kesehatan.
- Tahun 2010 dan seterusnya: Telah terselenggara jaringan komunikasi data *online* antara seluruh puskesmas, rumah sakit, dan sarana kesehatan lain, baik milik pemerintah maupun swasta, Dinkes Kab/Kota, Dinkes Provinsi, dan UPT Pusat dengan Departemen Kesehatan (Indonesia, 2007).

Jaringan komputer (SIKNAS) *online* terutama akan dimanfaatkan untuk keperluan Komunikasi Data Terintegrasi atau jaringan pelayanan bank-bank data (intranet dan internet). Diluar dari permasalahan itu, akan dikembangkan aplikasi-aplikasi untuk keperluan-keperluan lain. Dengan demikian, pemanfaatan SIKNAS *Online* meliputi:

- Komunikasi Data Terintegrasi (sudah dimulai tahun 2007), yaitu arus tukar-menukar data antar unit kesehatan (khususnya antara Daerah dan Pusat), yang mencakup semua data esensial yang diperlukan untuk manajemen kesehatan (data kegiatan puskesmas, kegiatan rumah sakit, kegiatan sarana kesehatan lain, termasuk data keuangannya, tenaga kesehatannya, obatnya, persediaan farmasinya, dan sumber daya lainnya), data perkembangan pelaksanaan Standar Pelayanan Minimal, dan data perkembangan pelaksanaan Desa Siaga.
- Informasi Eksekutif (sudah dimulai tahun 2007), yaitu sarana tukar-menukar informasi antar pimpinan kesehatan (Pusat dan Daerah) dalam upaya memecahkan masalah-masalah yang dijumpai dalam pelaksanaan pembangunan kesehatan, secara cepat dan tepat.
- Telekomunikasi dan *Teleconference* (sudah dimulai tahun 2007), yaitu pemanfaatan jaringan komputer *online* untuk komunikasi suara (*Voice over Internet Protocol-VoIP*) dan rapat jarak jauh antar pejabat pusat, dan antara pejabat-pejabat pusat dengan pejabat-pejabat daerah, dalam pelaksanaan pembangunan kesehatan.
- *Distance Learning* (akan dimulai tahun 2008), yaitu penyelenggaraan pendidikan dan pelatihan jarak

jauh, khususnya untuk petugas-petugas kesehatan di sarana pelayanan kesehatan (Puskesmas Pembantu, Puskesmas, Rumah Sakit, dan lain-lain).

- *Digital Library Service* (akan dimulai tahun 2008), yaitu pengembangan kerja sama antar unit perpustakaan dan dokumentasi di bidang kesehatan (intranet dan internet) untuk meningkatkan pelayanan informasi kepada masyarakat, baik yang berupa literature/hasil-hasil penelitian maupun media promosi kesehatan.
- *Telemedicine* (akan dimulai tahun 2009), yaitu pengembangan rujukan dan diagnosis serta terapi jarak jauh, dan aplikasi-aplikasi lain di bidang kedokteran.
- *Web based Networking* (akan dimulai tahun 2009), yaitu pengembangan jaringan situs di internet dan pemanfaatan jaringan tersebut untuk berbagai keperluan seperti lelang melalui internet (Indonesia, 2008).

PEMBAHASAN

Rencana pengembangan teknologi untuk kepentingan peningkatan berbagai sarana dan prasarana di beberapa sektor penting seperti pendidikan dan kesehatan, sebenarnya sudah sejak lama akan dilaksanakan. Seperti yang tercantum dalam Prioritas Utama Nasional Riset dan Teknologi (PUNAS RISTEK) tahun 2001–2005, pengembangan telemedik untuk mengatasi keterpencilan dan keterbatasan daerah atas pelayanan kesehatan yang maksimal. Namun karena berbagai hal baik itu bencana yang bertubi-tubi yang menimpa Indonesia beberapa tahun terakhir ini dan juga karena keterpurukan ekonomi akibat krisis moneter yang belum berakhir pada saat kurun waktu 2001–2005, maka rencana pengembangan RISTEK tersebut seperti jalan di tempat, atau tidak ada perkembangan yang lebih lanjut. Namun seiring berkembangnya waktu dan teknologi yang semakin pesat, kebutuhan akan data-data yang terkini sangat dibutuhkan baik itu untuk pengambilan keputusan atau analisis yang lebih lanjut, maka kondisi melek teknologi di masa sekarang ini adalah suatu keharusan untuk semua lapisan masyarakat.

Untuk itu dimulai dari tahun 2007, melalui Keputusan Menteri Kesehatan (KEPMENKES) No. 837 Tahun 2007 Departemen Kesehatan

meluncurkan program pengembangan Sistem Informasi Kesehatan Nasional *Online* (SIKNAS *Online*). Departemen Kesehatan telah secara langsung dapat menghubungi 340 (76% dari 440 Kabupaten/Kota) Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota dan 33 (100%) Dinas Kesehatan Provinsi, melalui jaringan komputer (*online*). Perkembangan ini diharapkan selain bisa untuk kecepatan manajemen data kesehatan dari setiap kabupaten/kota di seluruh Indonesia, diharapkan juga dalam waktu dekat jaringan ini juga dimanfaatkan untuk telemedik. Sehingga Setiap Puskesmas di daerah khususnya di daerah terpencil bisa secara langsung terhubung online dengan rumah sakit-rumah sakit rujukan di ibukota provinsi ataupun di kota lain atau bahkan dengan rumah sakit internasional untuk penanganan kasus-kasus kesehatan di daerahnya. Dan dengan telemedik, kendala jarak dan kurangnya tenaga medis khususnya yang spesialis dapat diatasi. Dan telemedik yang sementara ini dikembangkan di beberapa rumah sakit di kota besar di Indonesia secara intern, dengan biaya yang besar yang di bebankan pada pasien, untuk kemudian hari hal tersebut tidak ada lagi. Dengan demikian semua masyarakat bisa menikmati sarana kesehatan dengan biaya yang murah dan cepat, dengan teknologi yang ada.

Sarana prasarana yang tidak kalah pentingnya dalam menunjang pengembangan telemedik ini adalah pengembangan jaringan listrik yang bisa menjangkau ke seluruh pelosok daerah di Indonesia. Seperti yang sudah diketahui, jaringan listrik di Indonesia juga belum merata. Perusahaan Listrik Negara (PLN) masih belum bisa mencukupi kebutuhan listrik masyarakat, bahkan di Pulau Jawa masih ada beberapa desa terpencil yang belum mendapat aliran listrik (Anonim, 2007). Namun di beberapa daerah, meski belum mendapatkan pasokan listrik dari PLN, mereka mengembangkan sendiri teknologi sederhana dengan menggunakan sumber daya alam yang ada di daerahnya seperti memanfaatkan tenaga angin, air, maupun tenaga surya agar daerahnya bisa mendapatkan aliran listrik, walaupun itu diadakan secara swadaya dari masyarakat dan tokoh masyarakat setempat (Bachri, 2002).

Dengan berkembangnya teknologi informasi yang begitu pesatnya, dan dengan adanya sarana, prasarana dan sumber daya yang memadai diharapkan keterjangkauan dan pemerataan pelayanan kesehatan yang biasanya sulit didapat masyarakat, terutama

masyarakat di daerah terpencil dapat terjembatani dengan adanya layanan telemedik. Sehingga masyarakat tidak perlu jauh-jauh untuk menjangkau pelayanan kesehatan yang terdekat, dan mendapat informasi yang cepat dan tepat, bahkan bisa mendapat bantuan dari ahli-ahli kesehatan yang terbaik, baik dari dalam maupun dari luar negeri.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Teknologi bidang informasi dan mikroelektronika harus dikembangkan untuk pembangunan infrastruktur Indonesia dan meningkatkan secara drastis kemampuan kompetisi Indonesia dalam memperjuangkan kepentingan nasionalnya, seperti pemenuhan kebutuhan akan kuantitas dan kualitas dalam berbagai bidang, khususnya di bidang informasi kesehatan. Satu hal yang bisa dikembangkan adalah telemedik, untuk pemerataan dan keterjangkaun pelayanan kesehatan di Indonesia yang memiliki banyak daerah-daerah yang terpencil dan kekurangan tenaga kesehatan.

Saran

Sistem Informasi Kesehatan Nasional *Online* (SIKNAS *Online*) yang sudah dilaksanakan diharapkan bisa dikembangkan ke tahap berikutnya, tidak berhenti di tahap manajemen data saja. Karena alat-alat yang sudah tersedia diharapkan bisa dikembangkan sebagai sarana telemedik (pengobatan jarak jauh melalui internet) untuk mengatasi kendala-kendala atas keterjangkaun pelayanan kesehatan yang ada sekarang ini dan keterbatasan jumlah tenaga medis di daerah-daerah yang terpencil.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1997a. Mulai Dipasang di Ambulan. *Jawa Pos*, Sabtu, 30 Agustus 1997.
- Anonim, 1997b. Kasus Telemedik Internasional Pertama Zhulin dibantu Ratusan Ahli.

Jawa Pos, Sabtu, 30 Agustus 1997.

Anonim, 2001. Periksa Jantung secara Online di Ibukota. [Diakses April 2007], <http://www.komputeraktif.com/print.asp?tahun=2001&edisi=8&filename=beritaaktif4.asp>, Jakarta.

Anonim, 2006. Operation Village Health. [diakses Februari 2007], <http://telemedicine.partners.org/Telemedicine/underserved/aboutunderserved.aspx?Page 10=7>.

Anonim, 2007. Ribuan Warga Desa Terpencil di Madiun Belum Dapat Jaringan Listrik. [Diakses 21 Agustus 2008], <http://www.kapanlagi.com/h/0000173530.html>.

Bachri S, 2002. Membangun Listrik Kincir di Desa Terpencil. [Diakses 21 Agustus 2008], <http://www.suaramerdeka.com/harian/0207/15/dar12.htm>.

Fajrina RS, 2008. Telemedicine. [diakses 15 Juli 2008], http://www.waena.org/index.php?option=com_content&task=view&id=1238&Itemid=9.

Indonesia, 2001. Kantor Menteri Negara Riset dan Teknologi, *Prioritas Utama Nasional*. Riset dan Teknologi (PUNAS RISTEK) 2001–2005, Jakarta.

Indonesia, 2006. Hari Kesehatan Sedunia: Menyoroti Kondisi SDM Kesehatan. [Diakses April 2007], http://www.indonesia.go.id/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=798, Jakarta.

Indonesia, 2007a. Depkes RI, Grand Strategy dan Sasaran Depkes RI. Jakarta.

Indonesia, 2007b. Pusdatin Depkes RI, Kepmenkes No. 837/Menkes/SK/VII/2007 tentang Pengembangan Jaringan Komputer Online Sistem Informasi Kesehatan Nasional (SIKNAS ONLINE), Jakarta.

Indonesia, 2008. Pengembangan Jaringan Komputer Online. [Diakses 18 Januari 2008], <http://www.depkes.go.id/index.php?option=news&task=viewarticle&sid=2962>, 15 Jan 2008, Jakarta.

Miol, 2006. 30 Persen Puskesmas tidak Memiliki Dokter. [diakses April 2007], <http://www.mediaindo.co.id/berita-asp?id=95806>, Jakarta.

Satyamurthy LS, 2007. ISRO's Experience in Telemedicine with Special Reference to Mobile Telemedicine System. [Diakses 5 Agustus 2008], aprsaf.org/data/aprsaf14_data/day1/CSA05_APRSAF-14-Telemedicine.pdf. Bangalore, India.

Tom, 2006. Semua Desa Kring 2010. *Jawa Pos*, Selasa, 19 Desember 2006.