

IMPLEMENTASI OPEN *EHR* BERBASIS PROTOKOL HL 7

Disusun oleh :

Alberth(1122045)

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha
Jalan Prof.Drg Suria Sumantri, MPH No.65, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

E-mail : alberth1892@gmail.com

ABSTRAK

Saat ini dibutuhkan standarisasi untuk pertukaran data rekam medis antar rumah sakit di Indonesia agar meningkatkan pelayanan kesehatan bagi para pasien. Hal tersebut yang melatar belakangi penelitian untuk implementasi open EHR berbasis protokol HL-7.

Protokol HL-7 merupakan salah satu dari beberapa standar ANSI (*American National Standards Institute*), yang terakreditasi oleh SDO (*Standards Developing Organization*). HL7 mengembangkan konsep, metodologi, spesifikasi dan standar.

Dalam tugas akhir ini akan membuat aplikasi program agar dapat mengirim informasi *EHR* seseorang berbasis protokol HL7(*HealthLevel7*) dengan menggunakan teknik enkripsi dan dekripsi DES. Dalam tugas akhir ini dibuat tiga macam simulasi untuk implementasi open EHR yaitu ; Sistem *stand alone* dengan 1 komputer Rumah Sakit, Sistem dengan 2 server Rumah Sakit adalah sistem dimana terdapat 2 komputer, dan Sistem dengan 2 server rumah sakit dan 1 server depkes yang menjadi pusat data rekam medis adalah sistem dimana terdapat 3 komputer.

Dari hasil uji coba implementasi pada poliklinik Jati Jaya, didapatkan hasil dengan menggunakan software wireshark bahwa paket data yang dikirim antara rumah sakit dengan rumah sakit atau depkes (pusat data) dengan rumah sakit dapat dikirim secara penuh tanpa ada bagian yang hilang. Kecepatan transfer data dalam percobaan ke-1 adalah 1.511 ms ms dan percobaan ke-2 adalah 1.501 ms. Kecepatan enkripsi data rata-rata adalah 80.47 *byte/second* dan kecepatan dekripsi rata-rata data 82.26 *byte/second*.

Kata Kunci : Protokol, HL7, DES, EHR, Rumah sakit

IMPLEMENTATION OF OPEN EHR BASED HL7 PROTOCOL

Composed By :

Alberth(1122045)

Electrical Engineering Department, Maranatha Christian University

Jalan Prof.Drg Suria Sumantri, MPH No.65, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

E-mail : alberth1892@gmail.com

ABSTRACT

Nowadays standarization for exchanging medical record between hospitals in Indonesia are needed to improved patients' health care. This is the background of the research for open EHR implementation based on HL-7 protocol.

HL7 protocol is one of several ANSI standards (American National Standards Institute) that accredited by SDO (Standards Developing Organization). HL-7 expands concept, methodology, specification, and standard.

This final assignment will make a program application that will send information of someone EHR based on HL-7 protocol (Health Level 7) using encryption technique and DES description. This final assignment make three ways of simulation for open EHR implementation, that is: Stand alone system with 1 hospital computer, a System with 2 hospital servers is a system which there are 2 computers, and a System with 2 hospital servers and 1 health department server that is the medical record center which there are 3 computers.

From the experiment result at Poliklinik Jati Jaya, data packet that been sent between hospital with hospital or health department (data center) by wireshark software can be sent completely without any missing data. Data transfer speed in first try is 1.511 ms and 1.501 ms in second try. Speed data encryption on average is 80.47 byte/second and speed data description on average is 82.26 byte/second.

Key word: Protocol, HL-7, DES, EHR, Hospital

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN PENELITIAN

PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN KERJA PRAKTEK

KATA PENGANTAR

ABSTRAKi

ABSTRACTii

DAFTAR ISI.....iii

DAFTAR GAMBAR.....vii

DAFTAR TABELxii

BAB 1 PENDAHULUAN 1

1.1. Latar Belakang.....1

1.2. PerumusanMasalah.....2

1.3. Tujuan.....2

1.4. PembatasanMasalah.....2

1.5. SistematikaPenulisan.....2

BAB 2 LANDASAN TEORI4

2.1 Health Level 7 *version* 2.5.1.....4

2.1.1 Sejarah Health Level 7...4

2.1.2 Nama Health Level 7.....5

2.1.3 Struktur HL7 *Message Version* 2.5.1...9

2.2 HL7 *Message*.....13

2.2.1 ADT^A08...13

2.3 SQL Server 2008 R215

2.3.1 Microsoft SQL Server Management Studio...15

2.4 Algoritma Kriptografi : Data Encryption Standard (DES).....20

2.4.1 Permutasi Awal(*Initial Permutation*)...23

2.4.2 Pembangkit Kunci *Internal*...24

2.4.3	Proses Enkripsi...	28
2.4.4	Permutasi Akhir(<i>Invers Initial Permutation</i>)...	33
2.4.5	Proses Dekripsi...	34
2.5	Aplikasi HL7...	34
2.6	Teknologi RFID...	34
BAB 3	PERANCANGAN SISTEM	37
3.1	Identifikasi Permasalahan.....	37
3.1.1	Perancangan <i>Frame</i> Dari HL7 dengan Tipe Pesan ADT^A08... ..	40
3.1.1.1	Struktur <i>Frame</i> Segmen MSH(<i>Message Header</i>).....	41
3.1.1.2	Struktur <i>Frame</i> Segmen EVN(<i>Event Type Segment</i>).....	42
3.1.1.3	Struktur <i>Frame</i> Segmen PID(<i>Patient Identification</i>).....	43
3.1.1.4	Struktur <i>Frame</i> Segmen PV1(<i>Patient Visit</i>)... ..	45
3.1.1.5	Struktur <i>Frame</i> Segmen AL1(<i>Patient Allergy Information</i>).....	48
3.1.1.6	Struktur <i>Frame</i> IN1(<i>Insurance</i>)... ..	49
3.1.1.7	Paket <i>Frame</i> Pengiriman Data... ..	51
3.1.2	Keamanan Sistem Informasi.....	52
3.1.2.1	Enkripsi Paket HL7 ADT^A08 dengan Metoda DES.....	55
3.1.2.2	Dekripsi <i>Frame</i>	55
3.2	Analisa Kebutuhan Sistem... ..	56
3.3	Perancangan Sistem.....	58
3.3.1	Rancangan Sistem... ..	58
3.3.2	Desain Sistem... ..	59
3.4	<i>Flow Chart</i> dan <i>Subroutine</i>	63
3.4.1	<i>Flow Chart</i> Utama... ..	63
3.4.2	<i>Subroutine Input Data</i>	64
3.4.3	<i>Subroutine</i> Menampilkan Data Pasien pada Text Box.....	65
3.4.4	<i>Subroutine</i> Menampilkan Data pada <i>Data Grid View</i>	66
3.4.5	<i>Subroutine</i> Mengambil Data dari Server Lain.....	67
3.4.6	<i>Subroutine</i> Dekripsi Data... ..	68
3.5	Desain Database... ..	69

3.6	Rancangan Antar Muka.....	72
3.6.1	Tampilan Form dengan tab Control ‘Home’ Untuk Server Hospital 1... ..	72
3.6.2	Tampilan Form dengan tab Control ‘Your Database’ Untuk Server Hospital 1... ..	74
3.6.3	Tampilan Form dengan tab Control ‘Hospital 2’ untuk Server Hospital 1.....	75
3.6.4	Tampilan Form dengan tab Control ‘Server’ Untuk Hospital 1.....	76
3.6.5	Tampilan Form dengan tab Control ‘Hospital’ untuk Server Depkes... ..	77
3.6.6	Tampilan Form dengan tab Control ‘Home’ Untuk Server Hospital 2.....	78
3.6.7	Tampilan Form dengan tab Control ‘Your Database’ Untuk Server Hospital 2.....	80
3.6.8	Tampilan Form dengan tab Control ‘Hospital 1’ Untuk Server Hospital 2.....	81
3.6.9	Tampilan Form dengan tab Control ‘Server’ Untuk Server Hospital 2... ..	82
BAB 4	IMPLEMENTASI SISTEM DAN DATA PENGAMATAN	83
4.1	Kebutuhan Sistem.....	83
4.1.1	Kebutuhan Perangkat Lunak... ..	83
4.2	Implementasi Sistem.....	83
4.2.1	Input Data Pasien ke Database Rumah Sakit 1 dan Database Depkes... ..	83
4.2.2	Melihat dan Mencari Database Server Rumah Sakit 1 Berdasarkan ID....	84
4.2.3	Melihat Database Rumah Sakit 2 Melalui Server Rumah Sakit 1.....	86
4.2.4	Melihat Database Server Depkes Melalui Server Rumah Sakit 1... ..	87
4.2.5	Memantau dan Melihat Database Melalui Server Depkes... ..	88
4.2.6	Melihat Database Rumah Sakit 1 Melalui Server Rumah Sakit 2.....	90
4.2.7	Melihat Database Server Depkes Melalui Server Rumah Sakit 2... ..	91
4.3	Pengujian Wireshark.....	92
4.3.1	Pengiriman <i>Chipertext</i>	93
4.3.2	Pengiriman Paket Data <i>Plaintext</i>	95

4.3.3 Hasil Uji Coba...	97
4.3.4 Perhitungan Secara Teori Pengiriman Data.....	98
4.3.5 Waktu Pengiriman Data.....	99
4.4 Kecepatan Pengiriman Data... ..	105
4.5 Kecepatan Enkripsi dan Dekripsi Data.....	106
BAB 5 SARAN DAN KESIMPULAN.....	107
5.1 Simpulan.....	107
5.2 Saran	107

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A PROGRAM *INTERFACE* SERVER RUMAH SAKIT 1

LAMPIRAN B PROGRAM *INTERFACE* SERVER RUMAH SAKIT 2

LAMPIRAN C PROGRAM *INTERFACE* SERVER DEPKES

LAMPIRAN D FOTO IMPLEMENTASI JATI JAYA

LAMPIRAN E TABEL-TABEL HEALTH LEVEL 7

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur 7 OSI Layer	5
Gambar 2.2 Proses Enkapsulasi dan Dekapsulasi... ..	6
Gambar 2.3 Struktur <i>Header</i> Protokol TCP	7
Gambar 2.4 Struktur <i>Header Network Layer</i>	8
Gambar 2.5 Struktur <i>Header Data Link Layer</i>	8
Gambar 2.6 <i>Window Connect To Server</i>	16
Gambar 2.7 Tampilan Awal SSMS.....	16
Gambar 2.8 <i>New Database</i>	17
Gambar 2.9 Database Karyawan... ..	17
Gambar 2.10 <i>New Table</i>	18
Gambar 2.11 Pembuatan <i>Column</i>	19
Gambar 2.12 Skema Global Algoritma DES... ..	21
Gambar 2.13 Diagram Blok DES.....	23
Gambar 2.14 Proses Pembangkitan Kunci-Kunci Internal DES.....	28
Gambar 2.15 Rincian komputasi f	29
Gambar 2.16 Skema Perolehan Ri... ..	33
Gambar 2.17 Kartu RFID beserta <i>Reader</i>	36
Gambar 3.1 Tampilan SIM-RS	38
Gambar 3.2 Perbandingan tabel SIM-RS dengan HL7	39

Gambar 3.3 Gambar Struktur MSH	41
Gambar 3.4 Gambar Struktur EVN	43
Gambar 3.5 Gambar Struktur PID	44
Gambar 3.6 Gambar Struktur PV1.....	47
Gambar 3.7 Gambar Struktur AL1	48
Gambar 3.8 Gambar Struktur IN1.....	50
Gambar 3.9 Gambar Struktur <i>Frame ADT^A08</i>	51
Gambar 3.10 Struktur Frame Keseluruhan	52
Gambar 3.11 Contoh Proses Enkripsi.....	53
Gambar 3.12 Proses Data Dari Komputer Pengirim Sampai Ke Komputer Penerima.....	54
Gambar 3.13 Diagram <i>Stand Alone</i>	60
Gambar 3.14 Sistem dengan 2 Server Rumah Sakit	61
Gambar 3.15 Sistem 2 Server Rumah Sakit dan 1 Server Depkes.....	62
Gambar 3.16 <i>Flow Chart</i> Utama.....	63
Gambar 3.17 <i>Subroutine Input Data</i>	64
Gambar 3.18 <i>Subroutine</i> Menampilkan Data Pasien pada Text Box.....	65
Gambar 3.19 <i>Subroutine</i> Menampilkan Data pada <i>Data Grid View</i>	66
Gambar 3.20 <i>Subroutine</i> Mengambil Data dari Server Lain.....	67
Gambar 3.21 <i>Subroutine</i> Dekripsi Data... ..	68
Gambar 3.22 Desain Tabel Database.....	69

Gambar 3.23 Tampilan Awal...	73
Gambar 3.24 Gambar tab Control ‘Your Database’	74
Gambar 3.25 Tampilan Tab Control ‘Hospital 2’	75
Gambar 3.26 Tampilan Tab Control ‘Server’	76
Gambar 3.27 Tampilan Tab Control ‘Hospital.....	78
Gambar 3.28 Tampilan Awal... ..	79
Gambar 3.29 Tampilan tab Control ‘Your Database’	80
Gambar 3.30 Tampilan tab Control ‘ Hospital 1’	81
Gambar 3.31 Tampilan tab Control ‘ Server’	82
Gambar 4.1 <i>Input Data</i>	84
Gambar 4.2 Melihat Database Rumah Sakit1	84
Gambar 4.3 Penggunaan Teknologi RFID untuk <i>scan ID</i>	85
Gambar 4.4 Hasil Pencarian.....	85
Gambar 4.5 Kata Kunci Salah.....	86
Gambar 4.6 Kata Kunci Benar	87
Gambar 4.7 Kata Kunci Salah.....	88
Gambar 4.8 Database Hospital 1.....	89
Gambar 4.9 Database Hospital 2.....	89
Gambar 4.10 Menampilkan Database Rumah Sakit 1	90
Gambar 4.11 Menampilkan Data Rumah Sakit 1	91
Gambar 4.12 Melihat Database Server Depkes.....	91

Gambar 4.13 Panjang Data yang Akan Dikirim	92
Gambar 4.14 <i>Three-Way-Handshake</i> antar Server	93
Gambar 4.15 <i>Three-Way-Handshake</i> antar SQL	93
Gambar 4.16 Panjang Data	94
Gambar 4.17 Panjang Data dengan <i>Frame</i> Nomer 94, 96, 98, 99	94
Gambar 4.18 Panjang Data dengan <i>Frame</i> Nomer 101	94
Gambar 4.19 Panjang Data dengan <i>Frame</i> Nomer 103	95
Gambar 4.20 Panjang Data dengan <i>Frame</i> Nomer 106	95
Gambar 4.21 Panjang Data dengan <i>Frame</i> Nomer 108	95
Gambar 4.22 Panjang Data	96
Gambar 4.23 Panjang Data dengan <i>Frame</i> Nomer 127, 129, 130, 132	96
Gambar 4.24 Panjang Data dengan <i>Frame</i> Nomer 133	96
Gambar 4.25 Panjang Data dengan <i>Frame</i> Nomer 136	96
Gambar 4.26 Panjang Data dengan <i>Frame</i> Nomer 139	97
Gambar 4.27 Panjang Data dengan <i>Frame</i> Nomer 141	97
Gambar 4.28 <i>Plaintext</i>	97
Gambar 4.29 <i>Chipertext</i>	98
Gambar 4.30 Proses Pengiriman Data	98
Gambar 4.31 Waktu Pengiriman Data RS1 ke RS2.....	100
Gambar 4.32 Waktu Pengiriman Data RS2 ke RS1.....	101
Gambar 4.33 Waktu Pengiriman Data RS1 ke Depkes.....	102

Gambar 4.34 Waktu Pengiriman Data RS2 ke Depkes.....	103
Gambar 4.35 Waktu Pengiriman Data Depkes ke RS1.....	104
Gambar 4.36 Waktu Pengiriman Data Depkes ke RS2.....	105

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Proses Enkapsulasi.....	6
Tabel 2.2 Proses Dekapsulasi	9
Tabel 2.3 Tipe-tipe Pesan HL7	10
Tabel 2.4 <i>Segment</i> HL7.....	11
Tabel 2.5 <i>Data Elements Name</i> HL7	11
Tabel 2.6 <i>Delimiters</i>	12
Tabel 2.7 Struktur ADT^A08	13
Tabel 2.8 Tabel EVN	14
Tabel 2.9 Tipe Data Integer	19
Tabel 2.10 Tipe Data String.....	20
Tabel 2.11 Tipe Data Unicode String	20
Tabel 2.12 Tipe data Binary String.....	20
Tabel 2.13 Matriks Permutasi Awal	24
Tabel 2.14 Matriks Permutasi Kompresi(PC-1)	25
Tabel 2.15 Jumlah Pergeseran Bit Pada Setiap Putaran	26
Tabel 2.16 PC-2	26
Tabel 2.17 Tabel Fungsi Ekspansi	29
Tabel 2.18 S1	30
Tabel 2.19 S2	30

Tabel 2.20	S3	31
Tabel 2.21	S4	31
Tabel 2.22	S5	31
Tabel 2.23	S6	31
Tabel 2.24	S7	32
Tabel 2.25	S8	32
Tabel 2.26	P-Box	32
Tabel 2.27	Matrik Permutasi Awal Balikan	33
Tabel 3.1	Struktur Pesan ADT^A08	40
Tabel 3.2	Tabel MSH.....	41
Tabel 3.3	Tabel EVN	42
Tabel 3.4	Tabel PID.....	44
Tabel 3.5	Tabel PV1	46
Tabel 3.6	Tabel AL1	48
Tabel 3.7	Tabel IN1	49
Tabel 3.8	Desain Tabel Hospital 1.....	69
Tabel 3.9	Desain Tabel Hospital 2.....	71
Tabel 3.10	Tabel Objek Tampilan awal.....	73
Tabel 3.11	Tabel Objek 'Your Database'	74
Tabel 3.12	Tabel Objek 'Hospital 2'	75
Tabel 3.13	Tabel Objek 'Server'	76

Tabel 3.14	Tabel Objek ‘Hospital’	78
Tabel 3.15	Tabel Objek ‘Home HL7’	79
Tabel 3.16	Tabel Objek ‘Your Database’	80
Tabel 3.17	Tabel Objek ‘Hospital 1’	81
Tabel 3.18	Tabel Objek ‘Server’	83
Tabel 4.1	Tabel Pengamatan Kecepatan Pengiriman Data	105
Tabel 4.2	Tabel Pengamatan Kecepatan Enkripsi dan Dekripsi Data	106