

Makalah Seminar Tugas Akhir

**PERANCANGAN APLIKASI
ELECTRONIC MEDICAL RECORD (EMR)
PADA INSTALASI RAWAT INAP
BERBASIS WEB**

Moh. Muttaqin¹, Eko Handoyo, S.T, M.T², Aghus Sofwan, S.T, M.T²

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jln. Prof. Sudharto, S.H, Tembalang, Semarang, Indonesia

Abstrak

Pelayanan medik dewasa ini membutuhkan sistem yang lebih efektif dan efisien, baik dalam penggunaan waktu, tenaga maupun sarana. Dalam pengelolaan rekam medik, kenyataan masih umumnya penggunaan rekam medik manual yang dinilai tak lagi andal menangani data medik melahirkan ide konversi rekam medik manual kertas ke rekam medik elektronik karena efektivitas dan efisiensinya.

Penelitian ini bertujuan menciptakan aplikasi rekam medik elektronik yang lebih dikenal sebagai EMR (Electronic Medical Record) dari rekam medik kertas di Instalasi Rawat Inap Rumah Sakit Umum Ananda Salatiga. Rekam medik elektronik dirancang dengan membuat form-form isian catatan-catatan medik dalam proses perawatan pasien selama dirawat. Data-data medik ini kemudian disimpan dalam basis data sistem dan dikelola secara digital. Setiap kali pengisian data medik pada form-form tertentu, sistem akan menghasilkan kode yang membawa informasi khusus.

Pada akhirnya, sistem akan menghasilkan deret kode ICD (International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems) dari kode-kode yang dihasilkan pada pengisian form-form catatan medik. Deretan kode-kode ini mampu menggambarkan perkembangan kondisi pasien dan penanganan medik yang diberikan selama perawatan. Data-data medik yang tersimpan dapat ditampilkan kembali dalam bentuk catatan medik digital.

Kata kunci: rekam medik, rawat inap, EMR, ICD

¹ Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro UNDIP

² Staf Pengajar Jurusan Teknik Elektro UNDIP

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Rekam medik merupakan salah satu pijakan awal dalam mengambil tindakan medik. Kesalahan dalam pencatatan dapat berakibat pada kesalahan dalam pengambilan tindakan medik. Keterlambatan dalam mendapatkan data medik yang dibutuhkan juga dapat berakibat pada keterlambatan penanganan medik terhadap pasien yang sedang membutuhkan penanganan yang cepat dan tepat.

Rekam medik kertas yang digunakan dalam pelayanan medik tidak selalu mampu memberikan data yang diinginkan pada waktunya. Untuk mengoperasikannya, petugas medik dituntut fokus dalam pencatatan dan cepat mengakses kembali. Hal ini menurunkan efisiensi kerja tenaga medik

yang seharusnya lebih mengedepankan upaya perawatan pasien.

Pemantauan kondisi kesehatan masyarakat oleh dinas kesehatan juga menuntut rekam medik dapat menghasilkan laporan berkala dalam deret kode ICD (*International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems*). Rekam medik kertas hanya dapat menghasilkan kode ICD melalui pengkodean manual, sehingga prosesnya rawan terhadap kekeliruan dan lambat, apalagi jika pasien yang dirawat sangat banyak. Diperlukan sebuah sistem rekam medik lain, untuk menggantikan sistem konvensional ini, terpadu dalam memproses pelayanan pasien di lingkungan internal Rumah Sakit dan juga melakukan pelaporan dengan efektif dan akurat kepada pihak yang berwenang.

Tujuan

Penelitian ini bertujuan melakukan digitalisasi terhadap format rekam medik kertas untuk membangun sebuah sistem rekam medik elektronik (*EMR*) yang lebih efektif dan efisien dalam penggunaan waktu, tenaga dan sarana. Sistem yang dibangun memiliki fasilitas otomatisasi terhadap operasi-operasi manual yang sulit dan rawan kekeliruan namun sangat vital, khususnya pembangkitan kode ICD.

Pembatasan Masalah

Penelitian mengambil studi kasus pada Instalasi Rawat Inap Rumah Sakit Umum Ananda Salatiga. Sistem yang dirancang menggunakan data-data yang diperoleh dari instalasi rawat inap yang diteliti, dan terbatas pada data-data yang dizinkan oleh pihak instalasi untuk diakses oleh peneliti.

Sistem rekam medik elektronik (*Electronic Medical Record* atau *EMR*) ini dirancang agar memungkinkan berkomunikasi dengan instansi kesehatan lainnya, sehingga diciptakan berbasis web. Sistem ini dirancang menggunakan bahasa pemrograman PHP, basis data MySQL, dan HTTP server Apache.

Pengguna sistem yang dirancang ini adalah para tenaga medik yang bekerja di dalam instalasi, meliputi resepsionis, dokter, perawat, petugas administrasi dan petugas rekam medik. Pihak luar instalasi seperti pasien dan penjenguk tidak termasuk pengguna sistem.

II. DASAR TEORI

Rekam Medik

Rekam medik dilahirkan hampir bersamaan dengan ilmu kedokteran ribuan tahun yang lalu awalnya berupa dokumentasi medik dalam berbagai bentuk catatan purba. Rekam medik yang diterapkan di institusi rumah sakit pertama kali hanya berupa registrasi pasien pada tahun 1793. Selanjutnya berkembang rekam medik modern pada abad ke 19. Rekam medik mulai mengadakan indeks penyakit dan kondisi penyertanya pada tahun 1862. Pada tahun 1871 diinstruksikan pembuatan KIUP (Kartu Indeks Utama Penyakit) bagi setiap pasien.^[5]

Dalam penjelasan Pasal 46 ayat (1) UU Praktik Kedokteran, dijelaskan pengertian

rekam medik sebagai berkas yang berisi catatan dan dokumen tentang identitas pasien, pemeriksaan, pengobatan, tindakan dan pelayanan lain yang telah diberikan kepada pasien.^[13] Di Indonesia, pembenahan rekam medik yang memang telah dikenal sejak zaman penjajahan dilakukan setelah terbitnya SK Menkes RI No.031/Birhup/1972 tentang Perencanaan dan Pemeliharaan Rumah Sakit. Dalam Bab I Pasal 3 SK tersebut ditekankan kewajiban menyelenggarakan rekam medik bagi rumah sakit. Keberadaan unit pengelola rekam medik secara struktural dituntut dalam Permenkes No.134/Menkes/SK/IV/78. Penyelenggaraan rekam medik juga diwajibkan bagi profesi dokter yang tertuang dalam fatwa IDI tentang rekam medik (SK No.315/PB/A.4/ 88). Regulasi untuk mengatur rekam medik lainnya adalah Peraturan Menteri Kesehatan RI No.749.a/Menkes/per/XII/1989 tentang Rekam Medik dan SK Dirjen Pelayanan Medik No.78 Tahun 1991.^[3]

Dalam manual rekam medik yang dikeluarkan oleh Konsil Kedokteran Indonesia, disebutkan bahwa jenis rekam medik dibedakan sebagai rekam medik konvensional dan rekam medik elektronik.^[13] Karena perkembangan kebutuhan akan rekam medik, saat ini karakteristik yang diharapkan bagi pengembangan rekam medik adalah sistem yang bersifat elektronik, aksesibel, rahasia, aman, dapat diterima klinikus dan pasien dan terintegrasi dengan tipe informasi lain yang tidak spesifik-pasien.^[12] Karakteristik ideal menjadi alasan mendasar migrasi rekam medik kertas ke rekam medik elektronik yang memiliki kemampuan akomodasi sangat baik dalam meningkatkan kinerja pelayanan kesehatan, khususnya pengelolaan data medik.

ICD

Salah satu produk penting rekam medik adalah ICD. ICD (*International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems*) dipublikasikan secara internasional oleh WHO (*World Health Organization*) adalah suatu sistem klasifikasi penyakit dan beragam jenis tanda, simtoma, kelainan, komplain dan penyebab eksternal penyakit.^[14] ICD dikodekan dari diagnosa medik yang

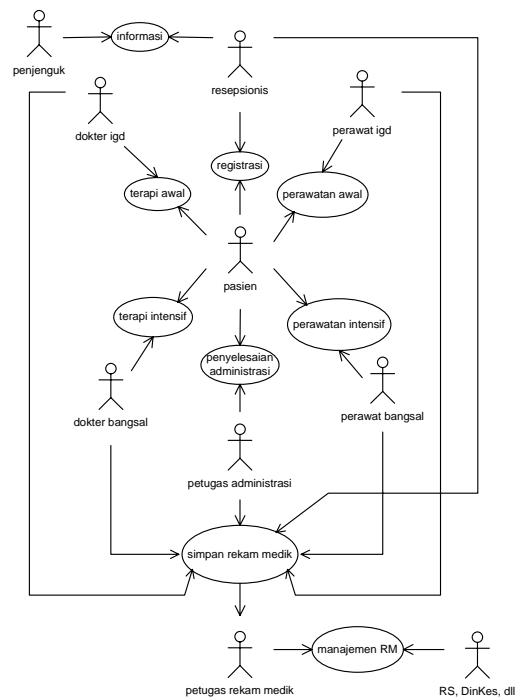
dilakukan terhadap pasien dalam proses perawatan, termasuk diagnosa awal pasien (sementara), diagnosa akhir(utama), komplikasi penyakit pasien dan penyakit lainnya yang diderita pasien. ICD terbaru (ICD 10) yang dirilis Dinas Kesehatan Jawa Tengah menyimpan lebih dari 2500 kode jenis penyakit.

Laporan pelayanan medik rumah sakit ke instansi dinas kesehatan juga dilaporkan dalam suatu deret kode yang didalamnya memuat kode ICD penyakit. Deret kode ini dapat disebut deret kode ICD. Satu deret kode ICD dihasilkan untuk satu kali perawatan pasien yang tersusun dari 19 kelompok kode (4 diantaranya ICD penyakit) dengan panjang 54 digit. Pembuatan kode ini cukup rumit karena untuk ICD penyakit saja petugas harus memilih 4 kode dari 10000 lebih kemungkinan untuk setiap kasus rawat inap.

III. PERANCANGAN

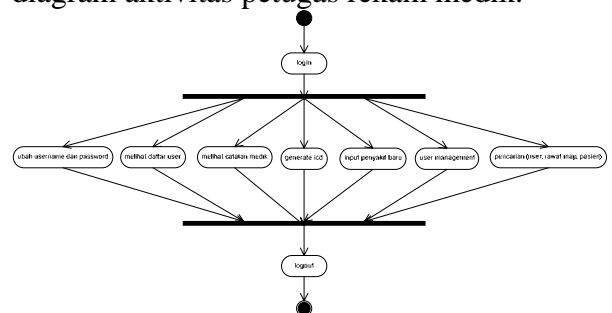
Pemodelan Sistem

Untuk mempermudah perancangan sistem, sistem dimodelkan terlebih dahulu dengan menggunakan UML (*Unified Modeling Language*) yang ditampilkan dalam berbagai diagram pemodelan. Diagram *Use Case* adalah diagram pemodelan yang menggambarkan hubungan-hubungan antara aktor-aktor dan *use case-use case*^[9] dalam prosedur pelaksanaan EMR. Diagram *Use Case* sistem EMR ditunjukkan oleh Gambar 1.



Gambar 1 Diagram *use case* sistem EMR.

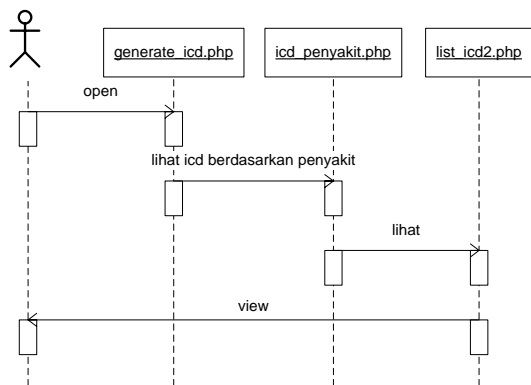
Diagram aktivitas (*activity diagram*) adalah cara memodelkan kejadian-kejadian yang terjadi dalam suatu *use case*.^[9] Diagram aktivitas dirancang untuk setiap *user* dari tujuh *user* yang menggunakan sistem ini yaitu resepsionis, perawat IGD, perawat bangsal, dokter IGD, dokter bangsal, petugas administrasi dan petugas rekam medik. Akumulasi data medik hingga proses perawatan selesai akan dikelola oleh petugas rekam medik. Gambar 2 menggambarkan diagram aktivitas petugas rekam medik.



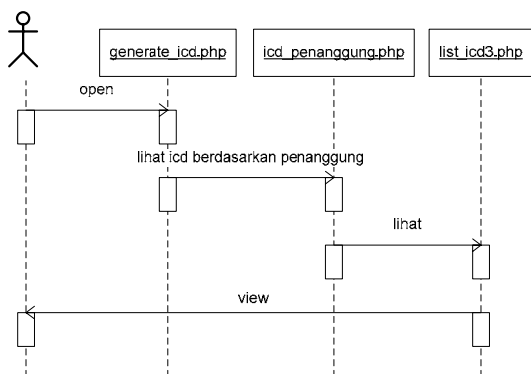
Gambar 2 Diagram aktivitas petugas rekam medik.

Diagram urutan (*sequence diagram*) adalah diagram yang menggambarkan perincian urutan setiap aktivitas yang telah dijabarkan oleh diagram aktivitas sesuai urutan waktu (kronologis)^[9]. Aktivitas yang sangat penting dalam rangkaian pencatatan medik ini adalah aktivitas pembangkitan kode ICD pasien yang telah selesai perawatannya. Aktivitas ini dilakukan oleh petugas rekam medik dan dapat dilakukan dengan dua mode.

Mode pertama adalah membangkitkan kode ICD berdasarkan penyakit yang diderita pasien, diagram urutannya tampak pada Gambar 3. Mode lainnya adalah membangkitkan kode ICD berdasarkan penanggung pasien, diagram urutannya tampak pada Gambar 4.



Gambar 3 Diagram urutan pembangkitan kode ICD berdasarkan penyakit.



Gambar 4 Diagram urutan pembangkitan kode ICD berdasarkan penanggung.

Diagram pemodelan lainnya yang digunakan adalah diagram kelas. Diagram kelas adalah diagram yang digunakan untuk menampilkan beberapa kelas serta paket-paket yang ada dalam sistem perangkat lunak yang dikembangkan.^[9] Diagram kelas juga menggambarkan hubungan antara kelas yang satu dengan lainnya.

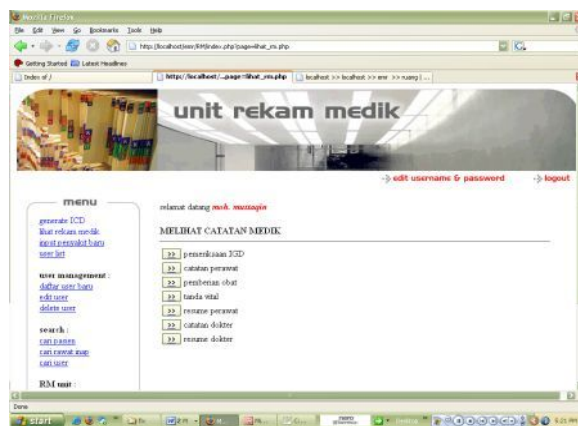
Perancangan Sistem

Sistem dirancang berbasis web dengan menggunakan bahasa pemrograman web PHP 4.4.0 dan basis data MySQL 4.0.25. Perancangan dilakukan berdasarkan diagram-diagram pemodelan dan dioperasikan pada HTTP server Apache.

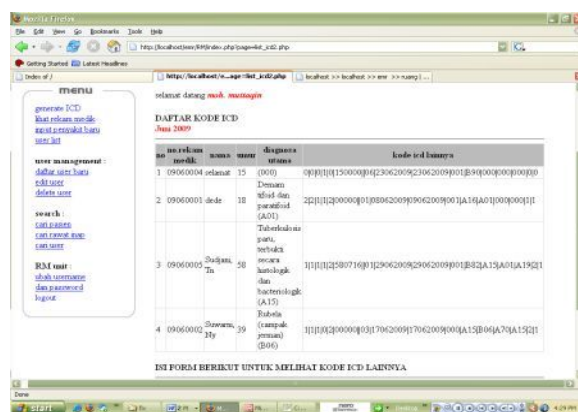
IV. PENGUJIAN

Pengujian Unit

Pengujian unit dilakukan terhadap setiap unit dalam sistem. Unit-unit ini adalah unit perintah atau menu. Pengujian dilakukan terhadap fasilitas *login* dan *logout*, pengisian dan melihat berbagai catatan medik sesuai dengan kewenangan setiap *user*. Pengujian yang paling penting adalah pengujian melihat catatan medik yang telah diisi dan pengujian membangkitkan kode ICD yang dilakukan oleh petugas rekam medik. Gambar 5 menampilkan halaman pemilihan catatan medik yang akan dilihat hasilnya, sedangkan Gambar 6 memperlihatkan hasil pengujian operasi pembangkitan kode ICD berdasarkan penyakit.



Gambar 5 Halaman pemilihan melihat catatan medik.



Gambar 6 Hasil pembangkitan kode ICD berdasarkan penyakit.

Pengujian Sistem

Pengujian sistem yang dilakukan secara menyeluruh ditekankan pada aspek-aspek kebutuhan, kegunaan dan keamanan. Di sisi kebutuhan, sistem mampu melakukan reduksi operasi, otomatisasi pengisian dan

menghindari pengisian ganda. Beberapa konfirmasi juga dilakukan untuk meminimalisasi kesalahan pengisian. Fasilitas pemeriksaan juga dimiliki sistem untuk memeriksa data masukan tertentu agar diisi dengan data yang seharusnya. Kebutuhan akan kemudahan akses, pencatatan digital dan pencarian cepat juga dapat diterapkan. Di sisi kegunaan, fungsi-fungsi rekam medik telah terpenuhi oleh sistem. Rekam medik elektronik tidak hanya menawarkan pencatatan dan melihat catatan, bahkan dapat menjadi data aktif yang digunakan untuk berbagai keperluan sesuai ketentuan yang ada, sebagaimana tuntutan pengembangan fungsi rekam medik. Kegunaan yang cukup signifikan adalah bagaimana kode ICD dapat dibangkitkan dengan mudah dari begitu banyak kemungkinan pilihan, akurat dalam waktu yang sangat singkat. Di sisi keamanan, rekam medik elektronik jauh lebih baik di banding rekam medik konvensional. Hak pengisian dan melihat diatur dengan baik berdasarkan *type user*, namun tetap tidak merusak interaksi yang tinggi antar tenaga medik dalam proses perawatan pasien. Melakukan peniruan dan pemalsuan yang diatasnamakan pada petugas medik lain juga lebih sulit dilakukan. Untuk melindungi pasien, sistem juga dibekali mekanisme mencatat setiap tindakan medik yang diberikan, sehingga jika terjadi malpraktik, maka bukti-bukti kesalahan penanganan akan terekam dengan jelas.

Pengujian Penerimaan

Pengujian penerimaan telah menunjukkan hasil bahwa sistem telah lengkap, sesuai dengan kebutuhan yang menjadi dasar perancangan dan dapat diterima oleh *user* yang selanjutnya akan menggunakannya, yaitu petugas-petugas medik di instalasi rawat inap. Pengujian lapangan dilakukan oleh *user* sebenarnya dari berbagai unit, meliputi unit registrasi, IGD, bangsal, administrasi, rekam medik ditambah bagian umum, di Instalasi Rawat Inap Rumah Sakit Umum Ananda Salatiga.

V. PENUTUP

Kesimpulan

Beberapa hal yang dapat disimpulkan dari perancangan aplikasi *Electronic Medical Record (EMR)* pada instalasi rawat inap berbasis web ini adalah sebagai berikut.

1. Sistem *EMR* instalasi rawat inap ini adalah bagian integral dari rangkaian pencatatan medik di rumah sakit.
2. Sebagaimana tercantum dalam tujuan penelitian, sistem *EMR* rawat inap ini telah mencapai tujuannya melakukan digitalisasi atas catatan medik kertas yang ada di instalasi rawat inap dan menjadi sistem yang andal dalam kecepatan akses, kecermatan penyampaian dan meningkatkan efisiensi kerja petugas medik yang menggunakannya.
3. Sistem *EMR* rawat inap ini mengakomodasi 7 *user* (resepsionis, perawat IGD, dokter IGD, perawat bangsal, dokter bangsal, petugas administrasi dan petugas rekam medik) dari 5 unit pelayanan medik dalam instalasi rawat inap (unit registrasi, IGD, unit bangsal, unit administrasi dan unit rekam medik).
4. Keluaran sistem masih dapat dijadikan bahan bagi laporan catatan medik berikutnya, khususnya ICD.
5. Sistem *EMR* rawat inap ini telah menerapkan kode ICD versi terbaru yaitu kode ICD 10 yang bersumber dari Dinas Kesehatan Jawa Tengah.

Saran

Untuk mengembangkan sistem *EMR* ini lebih lanjut, terdapat beberapa saran sebagai berikut.

1. Perancangan di bagian bangsal masih bersifat umum (sesuai dengan format rekam medik kertas yang didigitalisasi). Hal ini masih dapat dikembangkan mengingat kekhususan tiap spesialisasi penyakit yang diklasifikasikan dalam bagian-bagian, misalnya Anak, penyakit dalam, THT dan mata.
2. Pengintegrasian dengan unit pelayanan medik lain dalam rumah sakit yaitu rawat jalan (poli), sistem

- internal laboratorium, sistem internal radiologi, sistem internal apotek, sistem internal OK (kamar bedah), dapat dilakukan jika sistem untuk unit-unit tersebut telah dirancang.
3. Sistem masih dapat dikembangkan misalnya dengan memasukkan pasien dan penjenguk sebagai user, selain itu aplikasi juga masih dapat dikembangkan dalam hal pengaturan keuangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ginsburg, Mark., “*Pediatric Electronic Health Record Interface Design: The PedOne System*”, in Proceedings of The 40th Hawaii International Conference on System Sciences, IEEE 2007, pp. 1530-1605.
- [2] Hakim, Lukmanul., *Membongkar Trik Rahasia Para Master PHP*, Cet. I. Lokomedia, Yogyakarta, 2008.
- [3] Hanafiah, M. Jusuf dan Amri Amir., *Etika Kedokteran dan Hukum Kesehatan*, Ed.3, Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- [4] Harlan, Johan., *Dari Rekam-Medik Kertas ke Rekam-Medik Elektronik*, Presentasi, Pusat Studi Informatika Kedokteran, Universitas Gunadarma, Jakarta, Tanpa Tahun.
- [5] Infokez., *Sejarah dan Perkembangan ilmu Rekam Medis*, [http://www.infokez.wordpress.com / Sejarah & Perkembangan ilmu Rekam Medis « Line Of Infokez.htm](http://www.infokez.wordpress.com/Sejarah%20Perkembangan%20ilmu%20Rekam%20Medis%20%20Line%20Of%20Infokez.htm), Juni 2008
- [6] J. Kairouz, A. Lam, A.S. Malowany, F.A. Carnevale, R.D. Gottesman., “*A Vital Sign Monitoring System for a Pediatric Intensive Care Unit*”, Seventh Annual IEEE Symposium on Computer-Based Medical Systems, SM4: Signal Processing 3, 1994, pp. 217-222.
- [7] Kadir, Abdul., *Penuntun Praktis Belajar SQL*, Ed. 1. Andy Offset, Yogyakarta, 2002.
- [8] Muttaqin, Moh and Eko Handoyo., “*Designing A Web Base Electronic Medical Record in Stayed Nursing Installation*”, International Graduate Conference on Engineering and Sciences, D35: Computing and Information Technology, 2008.
- [9] Nugroho, Adi., *Rational Rose untuk Pemodelan Berorientasi Objek*, Cet.I.17, 39-40, 51-52, 61, 92, 110. Informatika, Bandung, 2005.
- [10] Nugroho, Bunafit., *Database Relasional dengan MySQL*, Ed.1.1-4. Andy Offset, Yogyakarta, 2005.
- [11] Nugroho, Bunafit., *Trik dan Rahasia Membuat Aplikasi Web dengan PHP*, Cet. I, Ed.1.47. Gava Media, Yogyakarta, 2007.
- [12] Sanjoyo, Raden., *Aspek Hukum Rekam Medis*, <http://www.yoyoke.web.ugm.ac.id>, D3 Rekam Medis FMIPA Universitas Gadjah Mada
- [13] Rusli, Arsil, dkk., *Manual Rekam Medis*, Konsil Kedokteran Indonesia/Indonesian Medical council, Jakarta, 2006
- [14]---, ICD, <http://id.wikipedia.org/wiki/icd.htm>

BIODATA PENULIS



Moh. Muttaqin, dilahirkan di Langsa, pada tanggal 10 Agustus 1986. Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Diponegoro ini mengambil konsentrasi Informatika dan Komputer.

Mengetahui dan mengesahkan,

Dosen Pembimbing I Dosen Pembimbing II

Eko Handoyo, ST, MT Aghus Sofwan, ST, MT
NIP. 132 309 142 NIP. 132 163 757

Tanggal:_____ Tanggal:_____

Final Project Seminar Paper

DESIGNING A WEB BASE ELECTRONIC MEDICAL RECORD (EMR) IN STAYED NURSING INSTALLATION

Moh. Muttaqin³, Eko Handoyo, S.T, M.T⁴, Aghus Sofwan, S.T, M.T²

Electrical Engineering Department, Diponegoro University
Jln. Prof. Sudharto, S.H, Tembalang, Semarang, Indonesia

Abstract

Nowadays, medical caring need more effective and efficient system, in time, personnel and facility using. The fact that medical record still operates in manual papered medical record which appraised unreliable anymore to handle the medical data, issued idea to convert papered medical record to the electronic one, because of its effectiveness and efficiency.

The goal of this research is to create the electronic medical record or known as EMR, form the papered medical record in Ananda Hospital Stayed Nursing Installation. This EMR designed by creating forms that recorded medical data during the patient curing process. Then, the data stored and managed digitally. For each medical data in several forms noted, the system will resulting a code that tell a special information.

At last, this system produce the ICD (International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems) code stream consist of codes resulted in medical record forms filling. This stream describe the patient conditions development during the curing process. The stored medical data can be represented as digital medical record.

Keywords: medical record, stayed nursing, EMR, ICD

³ UNDIP Electrical Engineering Student

⁴ UNDIP Electrical Engineering Lecturer

VI. INTRODUCTION

Background

Medical record is a fundamental directive in medical serving. Its documentation error issued serving error. The slowness in taking a needed medical data can also cause the slowness in medical serving to the patient who must get exact and quick serve.

The medical record used in medical serving nowadays not always able to give the medical data demanded in time. In its operation, medical staff need to be focus in recording an re-accessing. This duty exactly decrease the medical staff work efficiency, whereas in fact they had to prior their serving to the patient health care activity.

The society health condition monitoring by the governmental medical institute force the medical record processing to produce the scheduled report in ICD (International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems) code stream form. The papered medical record can only produce this stream of code by manual codification, which very sensitive to issued human error

and slow, especially if there are a large number of patient handled. Another medical record system was demanded to switch such conventional system, integrated in processing patient health care in internal hospital environment and also can give an effective and accurate report to the right side.

Purpose

This research aimed to digitalized the papered medical record in use to build an electronic medical record (EMR) system which more effective and efficient in time, human resource and facility using. The created system has its automatic facility to do several complicated, sensitive issued human error but a vital manual operation, especially in ICD code generation.

Discussion

This research took a case at the stayed nursing installation in Ananda General Hospital, Salatiga. Designed system using the data collect form the stayed nursing installation observed, limited to the data permitted by the medical staff in the installation to access by the researcher.

This electronic medical record designed to communicate easily with another health institute, so its created in web base. This system created using PHP as the web programming language, MySQL as its database and Apache as its HTTP server.

The user of this system become the medical staff worked related the stayed nursing installation, consist of the receptionist, the doctors and nurses both in emergency unit and ward unit, administration staff and medical record staff. Patient, its hospital visitor and another people not mentioned has no right to access this system.

VII. TERMINOLOGY

Medical Record

Medical record born near to the medical science, more than thousand years ago. First it was just a medical documentation in many ancient note. Medical record applied in hospital institution introduced first time as patient registration in 1793. It was then developed in 19th century. Medical record start to organized the index of disease and its complement condition in 1862. In 1871, the creation of Disease Main Index Card was instructed for every patient.^[5]

In the exposition of section 46, verse 1, *UU Praktik Kedokteran*, medical record defined as the document that record the medical note of examination, curing, medical action and another serving had been being given to the patient.^[13] In Indonesia, the medical record that had operate since the Dutch colonization repaired after the publication of *SK Menkes RI No.031/Birhup/1972 tentang Perencanaan dan Pemeliharaan Rumah Sakit*. Chapter 1 and section 3 in that regulation told that the duty to perform the medical record in the hospital. The existence of medical record unit structurally demanded by *Permenkes No.134/Menkes/SK/IV/78*. Medical record

operation in physician profession forced by the Instruction in *Fatwa IDI (Ikatan Dokter Indonesia) tentang Rekam Medik (SK No.315/PB/A.4/ 88)*. Another regulation to manage the medical record operation was *Peraturan Menteri Kesehatan RI No.749.a/Menkes/per/XII/1989 tentang Rekam Medik* and *SK Dirjen Pelayanan Medik No.78 Tahun 1991*.^[3]

In medical record manual issued by Indonesian Medical Council informed that medical record classify into two kind of medical record, the conventional papered medical record and the electronic one.^[13] Stimulated by the development of demanded medical record nowadays, the ideal characteristics had to fulfilled for medical record development is the system that electronic (computer aided), accessible, secret, secure, accepted by the clinic staff and patient, and integrated with another information type not patient specified.^[12] These ideal characteristics were become a fundamental reason of migration from papered medical record to electronic medical record system that has a good accommodation ability in increasing the performance of medical care serving, especially in managing the medical data.

ICD

One important thing produced by medical record operation is the ICD code. ICD (International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems) was published by World Health Organization, a system disease classification and several kind of signs, symptoms, anomaly, complain and external disease cause.^[14] ICD is codify form the patient medical diagnosis during care process, including first diagnosis (temporal diagnosis), final diagnosis (main diagnosis), complication disease diagnosis and another addition disease diagnosis that suffered by the patient. The latest version of ICD (version 10), based on Central Java Governmental Health Institute releasing, store more than 2500 codes of disease.

The hospital medical care report to the governmental health institute also reported occasionally in stream of code form, including ICD code for disease. This stream

named stream of ICD code. A stream of ICD code produce for every patient caring and consist of 19 group of code (4 of them were the ICD code for disease), with 52 digits length. The creation of this stream of code is very complex because the medical record staff has to choose 4 codes from more than 10000 possibilities just to define the ICD code for disease per stayed nursing case.

VIII. DESIGNING System Modeling

To facilitate system designing, the system first describe into model using UML (Unified Modeling Language) that performed in several kind of modeling diagrams. The use case diagram is a modeling diagram describe relation among actors and use cases^[9] in EMR operation procedure. Use case diagram for EMR system shown in Figure 1 below.

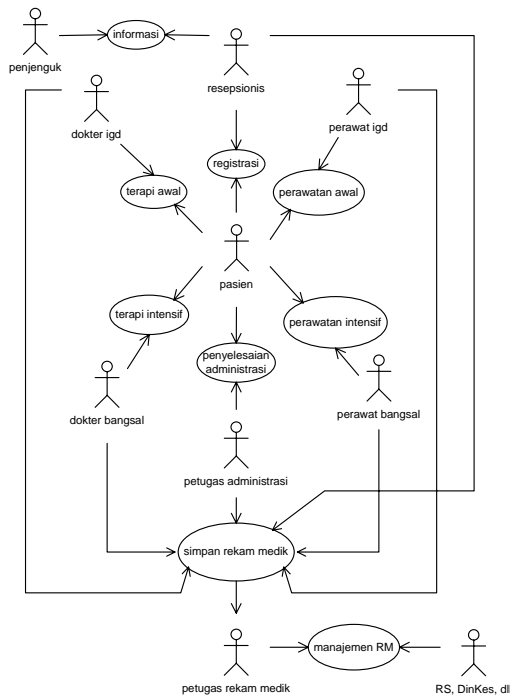


Figure 1 EMR system use case diagram.

The activity diagram is the way to simulate all things happen in a use case.^[9] Activity diagram designed for every user from all seven user using the system. They are the receptionist, the emergency nurse, the ward nurse, the emergency doctor, the ward doctor, the administration staff and the medical record staff.

Medical data accumulated until the end of health care process will be managed by the

medical record staff. Figure 2 show all activities of the medical record staff.

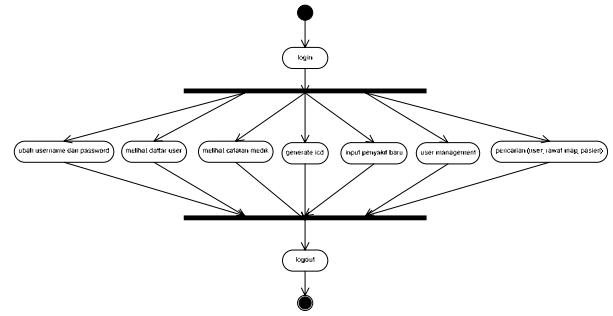


Figure 2 Medical record staff activity diagram.

The sequence diagram is a diagram describing the sequence detail of each activity performed in the activity diagram as the order of time or chronologically.^[9] An important activity in medical record operation is the ICD stream code generation activity for the patient who had finished his stayed nursing process. This activity done by the medical record staff and can be performed in two different modes. First mode is ICD stream code generation based on the disease which the patient diagnosed. Sequence diagram for this mode is shown in Figure 3. The rest mode is ICD stream code generation based on the patient guarantor. Sequence diagram for this last mode shown in Figure 4.

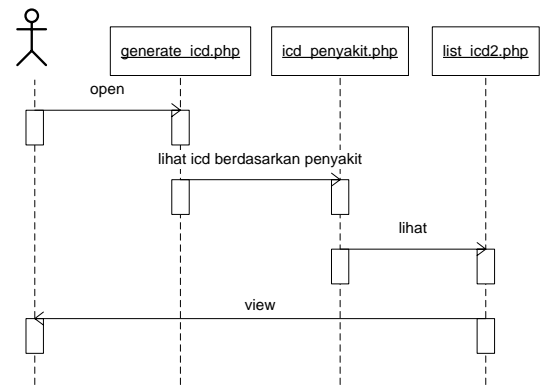


Figure 3 Sequence diagram of ICD stream code generation based on patient disease activity.

a very short period of time. In the security aspect, the electronic medical record rated better than the conventional kind. The right to write and read managed well refer to the user type, but not broke the rapid interaction among medical staff in the patient health care process. Imitating and counterfeiting action that aliased to another medical staff is hard to execute. To protect the patient, this system completed with the documentation of every medical action noted so if any malpractice occurred, the proof of the accident will be recorded clearly.

Acceptance Testing

Acceptance testing show that the system is completed and perform according to the requirements that being the basis of designing process and also accepted by all users operate the system soon, that is the medical staff work in stayed nursing installation. Beta test performing by the real users from various units, consist of registration, emergency, ward, administration and medical record unit, plus general service unit, in stayed nursing installation Ananda General Hospital, Salatiga.

X. CLOSING

Conclusion

Conclusion of this designing a web base electronic medical record in stayed nursing installation mentioned below.

6. This stayed nursing EMR system is an integral part of hospital medical record connecting structure.
7. As shown in the research purpose, this stayed nursing EMR system had reached its goal to perform digitalization of the papered medical record use in stayed nursing installation and became reliable system in accessing speed, accurate in reporting and improve the work efficiency of medical staff who use it.
8. This stayed nursing EMR system belong to 7 users (receptionist, emergency nurse, emergency doctor, ward nurse, ward doctor, administration staff and medical record staff) from 5 medical care units in stayed nursing installation

(registration unit, emergency unit, ward, administration unit and medical record unit).

9. Output of the system can be reused to be the raw data for creating another medical document note, especially ICD.
10. This stayed nursing installation applied the latest version of ICD code, ICD code version 10, released by Central Java Governmental Health Institute.

Advice

Some useful advice to further more develop this stayed nursing EMR system noted below.

4. Ward section designing still created unspecified (it is according to the format of papered medical record that digitalized). This section can be develop to be more specialized for each disease general classification e.g. pediatric, internist and ear-nose-throat clinic, and ophthalmology clinic.
5. Integration with another medical serving unit in the hospital, such as regular health care (polyclinic), internal laboratory system, internal radiology system, internal pharmacy system, internal surgery system can be executed if the internal system of these units had been created.
6. The system still can be developed e.g by performing the patient as a user, beside in this application also still can be developed the section of finances management.

REFERENCES

- [1] Ginsburg, Mark., "*Pediatric Electronic Health Record Interface Design: The PedOne System*", in Proceedings of The 40th Hawaii International Conference on System Sciences, IEEE 2007, pp. 1530-1605.
- [2] Hakim, Lukmanul., *Membongkar Trik Rahasia Para Master PHP*, Cet. I. Lokomedia, Yogyakarta, 2008.
- [3] Hanafiah, M. Jusuf dan Amri Amir., *Etika Kedokteran dan Hukum*

Kesehatan, Ed.3, Penerbit Buku Kedokteran EGC.

- [4] Harlan, Johan., *Dari Rekam-Medik Kertas ke Rekam-Medik Elektronik*, Presentasi, Pusat Studi Informatika Kedokteran, Universitas Gunadarma, Jakarta, without published year.
- [5] Infokez., *Sejarah dan Perkembangan ilmu Rekam Medis*, [http://www.infokez.wordpress.com / Sejarah & Perkembangan ilmu Rekam Medis « Line Of Infokez.htm](http://www.infokez.wordpress.com/Sejarah%20Perkembangan%20ilmu%20Rekam%20Medis%20%20%20Line%20Of%20Infokez.htm), Juni 2008
- [6] J. Kairouz, A. Lam, A.S. Malowany, F.A. Carnevale, R.D. Gottesman., "A Vital Sign Monitoring System for a Pediatric Intensive Care Unit", Seventh Annual IEEE Symposium on Computer-Based Medical Systems, SM4: Signal Processing 3, 1994, pp. 217-222.
- [7] Kadir, Abdul., *Penuntun Praktis Belajar SQL*, Ed. 1. Andy Offset, Yogyakarta, 2002.
- [8] Muttaqin, Moh and Eko Handoyo., "Designing A Web Base Electronic Medical Record in Stayed Nursing Installation", International Graduate Conference on Engineering and Sciences, D35: Computing and Information Technology, 2008.
- [9] Nugroho, Adi., *Rational Rose untuk Pemodelan Berorientasi Objek*, Cet.I.17, 39-40, 51-52, 61, 92, 110. Informatika, Bandung, 2005.
- [10] Nugroho, Bunafit., *Database Relasional dengan MySQL*, Ed.1.1-4. Andy Offset, Yogyakarta, 2005.
- [11] Nugroho, Bunafit., *Trik dan Rahasia Membuat Aplikasi Web dengan PHP*, Cet. I, Ed.1.47. Gava Media, Yogyakarta, 2007.
- [12] Sanjoyo, Raden., *Aspek Hukum Rekam Medis*, <http://www.yoyoke.web.ugm.ac.id>, D3 Rekam Medis FMIPA Universitas Gadjah Mada
- [13] Rusli, Arsil, dkk., *Manual Rekam Medis*, Konsil Kedokteran Indonesia/Indonesian Medical council, Jakarta, 2006
- [14]---, ICD, <http://id.wikipedia.org/wiki/icd.htm>

AUTHOR



Moh. Muttaqin was born in Langsa, on Sunday, August 10th 1986. Studied in Diponegoro University, he is majoring the Electrical Engineering and take the specialist in Computers and Informatics.

Mengetahui dan mengesahkan,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Eko Handoyo, ST, MT
NIP. 132 309 142

Aghus Sofwan, ST, MT
NIP. 132 163 757

Tanggal: _____

Tanggal: _____