

# Integrated Hospital Information Management Using Electronic Standards (HL7-FHIR and DCOM)

Erwin Apriliyanto<sup>1</sup>, Achmad Azhar Rifan Nugroho<sup>2</sup>, Dedi Irawan<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> universitas muhammadiyah karanganyar

Alamat : Jl. Raya Solo-Tawangmangu KM.12 RT/RW 003/001 Kodokan Papahan Tasikmadu

e-mail: <sup>1</sup>erwin.apriliyanto@umuka.ac.id, <sup>2</sup>achmadazhar@umuka.ac.id, <sup>3</sup>dediirawan@umuka.ac.id

## Abstrak

Di bidang revolusi kesehatan, standardisasi mengintegrasikan sistem kesehatan untuk berbagi, bertukar, dan menyimpan informasi sensitif antara rumah sakit dan spesialis. Standar medis yang berbeda digunakan untuk mengembangkan sistem medis yang dapat dioperasikan dan dapat diandalkan. Semua standar ini memiliki fitur terbatasnya sendiri. Makalah ini menyajikan survei terperinci tentang evolusi standar HL7 yang dibahas dalam makalah ini. Masalahnya, jika belum menerapkan EMR, membutuhkan banyak ruang penyimpanan untuk menyimpan data status pasien, selain itu juga banyak mengalokasikan anggaran biaya untuk pengeluaran biaya kertas yang tiap bulanannya cukup lumayan menghemat jika menggunakan EMR. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memudahkan petugas rumah sakit atau klinik mendapatkan informasi dari data rekam medis sehingga pemberian obat kepada pasien akan lebih akurat jika pasien memiliki penyakit penyerta dan untuk merancang konsep EMR berstandar internasional. Memperoleh informasi penggunaan EMR di masing-masing rumah sakit dengan metode wawancara yang melibatkan 19 orang dari 19 rumah sakit yang tersebar di 11 provinsi, dengan rentang rumah sakit tipe D hingga A.

**Kata Kunci:** HL7-FHIR; RME; SIM RS terintegrasi

## Abstract

*In the healthcare revolution, standardization integrates healthcare systems to share, exchange, and store sensitive information between hospitals and specialists. Different medical standards are used to develop interoperable and reliable medical systems. All of these standards have their own limited features. This paper presents a detailed survey of the evolution of the HL7 standard discussed in this paper. The problem is, if you haven't implemented EMR, it requires a lot of storage space to store patient status data. Besides that, you also allocate a lot of budget for paper expenses, which each month is quite a savings if you use EMR. The goal of this research is to make it easier for hospital or clinic staff to obtain information from medical record data so that drug administration to patients is more accurate if the patient has comorbidities, as well as to design an international standard EMR concept. Obtain information on the use of EMR in each hospital using the interview method involving 19 people from 19 hospitals spread across 11 provinces, with hospital types D to A ranging.*

**Keywords:** HL7-FHIR; EMR; integrated hospital information

## 1. Pendahuluan

Pandemi COVID-19 telah mendorong transformasi sistem perawatan kesehatan; sistem harus handal dalam melayani pasien. Banyak rumah sakit (RS) di Indonesia yang telah menggunakan SIM-RS, namun itu belum cukup karena masih banyak yang belum menerapkan standar internasional untuk rekam medis elektronik (EMR). Penerapan rekam medis elektronik (EMR) tanpa kertas akan memangkas biaya pengadaan kertas dan menghilangkan kebutuhan untuk menyiapkan ruangan besar untuk menyimpan data status pasien. Banyak

rumah sakit yang memiliki SIM RS namun belum menerapkan rekam medis elektronik (EMR), bahkan ada yang sudah menerapkan rekam medis elektronik (EMR) namun belum menggunakan standar internasional; Oleh karena itu, penulis merancang untuk menggunakan rekam medis elektronik (EMR) standar HL7-FHIR [8].

Penerapan rekam medis elektronik (EMR) dapat mengakses data pasien dengan cepat dan akurat tanpa harus melihat status fisik pasien. Karena pencarian status fisik pasien membutuhkan waktu yang cukup lama, maka



ada kasus tertentu yang mengakibatkan pencarian status fisik pasien berjam-jam sehingga pelayanan kepada pasien kurang maksimum. Penggunaan EMR dengan metode HL7 FHIR dapat mempersingkat proses diagnosis dan peresepan obat secara tepat dengan memperhatikan efek samping dari penyakit bawaan lain yang tercantum dalam rekam medis. Tujuan ini memudahkan staf rumah sakit atau klinik untuk mendapatkan informasi dari data rekam medis; pemberian obat kepada pasien akan lebih akurat jika pasien memiliki penyakit penyerta; dan merancang konsep EMR berstandar internasional.

Penelitian (Ye et al., 2022) bertujuan untuk mendapatkan pendekatan alternatif yang mentransmisikan teks yang diterima dari permintaan menggunakan konstruksi pesan HL7. Dibandingkan dengan interface pemesanan lainnya dengan pendekatan konvensional, hasil penelitian ini memiliki kelebihan yaitu tidak memerlukan perubahan proses pemesanan dan menghindari pemesanan ganda. Kesimpulan dari penelitian ini adalah kelebihan yang dimilikinya dibanding antarmuka pemesanan lain yang dibangun dengan pendekatan tradisional adalah tidak memerlukan perubahan apapun pada proses pemesanan dan menghindari terjadinya duplikasi pesanan.

Peneliti (Mursi et al., 2021) bertujuan untuk membuat prototipe komprehensif untuk sistem EMR yang aman yang disesuaikan dengan sektor kesehatan masyarakat Mesir menggunakan standar HL7. Kesimpulan dari penelitian ini adalah salah satu kendala utama adalah perbedaan lingkungan kerja, sistem, dan permasalahan yang mencolok di sebagian besar rumah sakit.

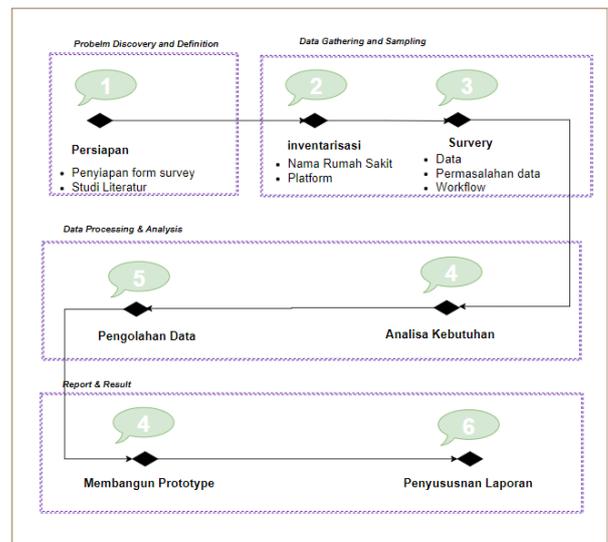
Dalam studi (Sierra et al., 2014) lain, peneliti Diego, dkk, membangun sistem prototipe di mana catatan kesehatan elektronik dapat dipertukarkan antara perangkat seluler dan sistem informasi medis dengan cara yang aman.

Dalam penelitian (Hong et al., 2017) lain, peneliti Jaeki et al. mengusulkan ekosistem PHR yang terhubung, dengan alasan bahwa dengan membangun ekosistem PHR yang saling terhubung berdasarkan platform IoT Cloud sambil mematuhi standar, informasi data dapat diperoleh dengan lebih efisien.

**2. Metode Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif analitik dengan pendekatan metode kualitatif yang bertujuan untuk memperoleh informasi tentang rekam medis elektronik (EMR). Rancangan ini diberikan pre-test dan post-test.

Jelaskan metode preparasi dan teknik karakterisasi yang digunakan. Jelaskan dengan ringkas, tetapi tetap akurat seperti ukuran, volume, replikasi dan teknik pengerjaan. Untuk metode baru harus dijelaskan secara rinci agar peneliti lain dapat mereproduksi percobaan. Sedangkan metode yang sudah mapan bisa dijelaskan dengan memetik rujukan (Hwa-Sun Kim, Chun-Bok Park, Hae-Sook Hong, 2014) (Made Karma Maha Wirajaya, 2019). Sistem alur metode penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Alur metode penelitian

Pemilihan subjek dalam penelitian ini menggunakan metode probabilitas yaitu subjek dipilih berdasarkan prinsip kesesuaian dan kecukupan. Kriteria pemilihan informan adalah: 1) bersedia untuk diwawancarai; 2) mengetahui masalah dengan jelas; 3) dapat dipercaya; dan 4) menjadi sumber data yang baik dan mampu mengungkapkan pendapat dengan baik dan benar. Informan penelitian berjumlah 19 orang dari 19 rumah sakit yang tersebar di 11 provinsi, dengan rumah sakit tipe D hingga tipe A.

Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Berdasarkan hasil wawancara mendalam dengan informan, data akan diolah secara manual sesuai petunjuk pengolahan data kualitatif dan tujuan penelitian.

**2.1. Analisis Kebutuhan**

Analisis digunakan untuk mengidentifikasi fungsi fungsi apa saja yang nantinya dapat dilakukan oleh sistem informasi yang diciptakan (Bae et al., 2021). Kegiatan pembuatan sistem dimulai dengan proses pengambilan data. Pengambilan data ini digunakan untuk menggali informasi terkait dengan kebutuhan pengguna

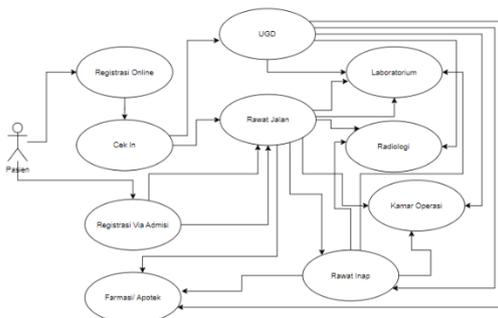
(Biswas, 2021). Proses analisis kebutuhan yang dilakukan oleh peneliti dilakukan melalui tahapan observasi dan wawancara untuk merancang rekam medis elektronik rawat jalan. Tahap analisa kebutuhan ini dibedakan menjadi dua yaitu, kebutuhan fungsional dan non fungsional. Kebutuhan fungsional digunakan untuk menentukan proses apa saja yang akan dilakukan oleh rekam medis elektronik rawat jalan. Sedangkan kebutuhan non fungsional bertujuan untuk informasi terkait dengan kebutuhan perilaku yang dimiliki oleh rekam medis elektronik rawat jalan.

**2.2. Membangun Prototype**

Tahapan selanjutnya yaitu merancang system elektronik medical record standard HL7-FIHR (AIQudah et al., 2021) (Bender & Sartipi, 2013) dengan dimulai perancangan prototype sesuai kebutuhan pengguna berdasarkan hasil dari tahapan analisis kebutuhan user. Pengembangan prototype dilakukan dengan pemetaan kebutuhan yang telah diperoleh pada tahapan sebelumnya (Chatterjee et al., 2022). Tahapan membangun sebuah prototype atau desain logis menggambarkan kebutuhan mengenai data dan proses yang digunakan dalam sistem baru (González Ávila et al., 2022). Pembuatan prototype ditranslasikan ke dalam desain pembuatan perangkat lunak dalam bentuk use case.

**2.3. Membangun Use case**

Use case diagram adalah satu dari berbagai jenis diagram UML (Unified Modelling Language) yang menggambarkan hubungan interaksi antara sistem dan aktor. Use Case dapat mendeskripsikan tipe interaksi antara si pengguna sistem dengan sistemnya (Jacobson., 2003).



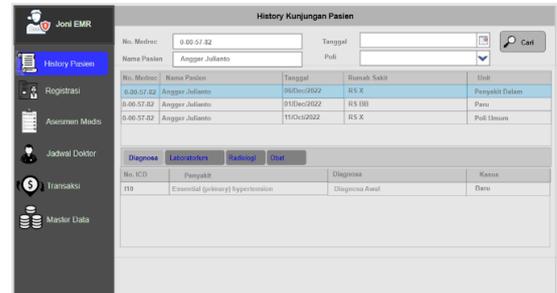
Gambar 2. Use Case EMR General

**3. Hasil dan Pembahasan**

Hasil penelitian ini terdiri dari 3 bagian yaitu analisis kebutuhan, rancangan prototype, tampilan interface dan pengujian. Rancangan prototype terdiri atas beberapa bagian yaitu rancangan use case EMR general, ilustrasi

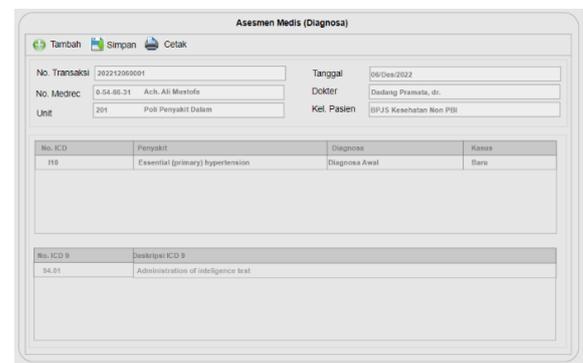
kejadian dan use case diagram terintegrasi. Adapun tahapan pengujian akan dilakukan dalam 2 tahap yaitu blackbox testing dan user acceptance test.

**3.1. Sistem Rekam Medis Elektronik**



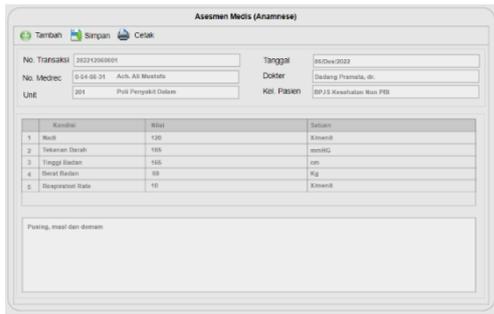
Gambar 3. History Kunjungan Pasien

Gambar 3 merupakan tampilan histori rekam medis pasien yang sudah mendapatkan pelayanan dari berbagai rumah sakit yang saling terintegrasi menggunakan pertukan data dengan HL7 dan DCOM (Mandell et al., 2022) (FHIR.,2011) (Al-Janabi.,2020), tampilan fitur diatas menampilkan data histori kunjungan diberbagai palyanan faskes yang terintegrasi, data Riwayat diagnosa disetiap kunjungan, data Riwayat laboratorium, radiologi dan obat disetiap data transaksi pasien.



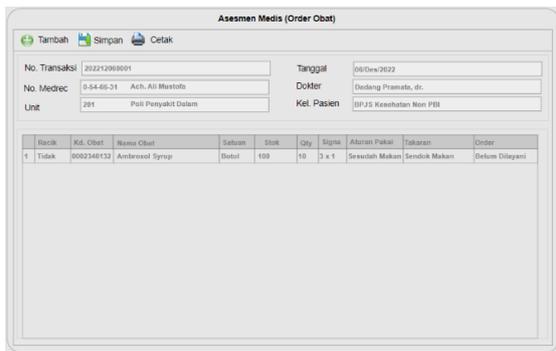
Gambar 4. Asesmen Medis (Diagnosa)

Gambar 4 fitur diatas merupakan tampilan entrian diagnose ICD 9 dan ICD 10 pada umumnya dientrikan oleh petugas poli atau unit sesuai arahan dokter, data diagnose ini selain bisa dilihat oleh petugas rekam medis oleh RS X asalh entrian diagnose tersebut dapat dilihat oleh RS lain yang terintegrasi



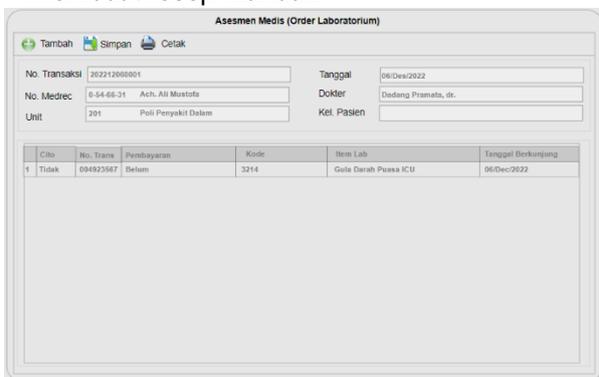
Gambar 5. Asesmen Medis (Anamnesa)

Gambar 5 fitur diatas merupakan tampilan entrian Anamnesa biasa dilakukan oleh petugas adminisi atau administrasi ruangan, dimana petugas mengentri tekanan darah, nadi, dan keluhan awal pasien, fitur ini sangat berfungsi oleh dokter dan petugas medis, supaya dalam menentukan diagnose dan pemberian obat akan lebih akurat.



Gambar 6. Asesmen Medis (Order Obat)

Gambar 6 fitur diatas merupakan tampilan entrian order obat, dimana fitur ini akan sangat berguna terutama oleh petugas farmasi atau depo apotek sehingga sebelum pasien atau keluarga pasien ke tempat farmasi obatnya sudah disiapkan, dan akan mengurangi mengeluarkan kertas, sehingga dokter tidak perlu membuat resep manual.



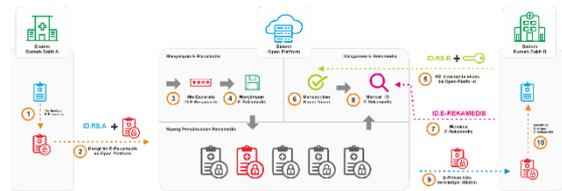
Gambar 7. Asesmen Medis (Order Laboratorium)

Gambar 7 fitur diatas merupakan tampilan entrian order Laboratorium, entrian ini digunakan oleh petugas poli atau rungan, fitur ini akan langsung muncul di dashboard modul laboratorium, sehingga petugas laboratorium mengetahui antrian setiap pasien, dan item apa saja yang harus dilakukan.

**3.2. Evaluasi Hasil**

Evaluasi hasil yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode probabilitas. Metode ini mengukur kepastian sebuah kejadian atau event yang dapat dihitung dengan rumus  $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$ .

**3.3. Use Case Diagram Terintegrasi**



Gambar 9. Ilustrasi Teknologi terintegrasi SIM RS

Semua RS yang teregistrasi ke Aplikasi terintegrasi SIM RS akan mengirim data rekam medis ke Aplikasi terintegrasi SIM RS dalam bentuk terenkrip, kemudian datanya dikirim ke Open Platform terintegrasi SIM RS dengan mencantumkan ID RS, kemudian mengenerate ID rekamedis kemudian disimpan. Misal RS B minta akses ke aplikasi terintegrasi SIM RS, kemudian aplikasi terintegrasi SIM RS mencocokkan kunci token, setelah cocok kunci token selanjutnya RS B meminta data id rekam medis X, kemudian aplikasi terintegrasi SIM RS mencari ID rekam medis X hasilnya akan terinformasikan ke RS B. Data yang diterima oleh RS B masih dalam bentuk terenkrip, kemudian data enkripsinya bisa dibuka. Dengan Menggunakan Aplikasi terintegrasi SIM RS kemanan datanya tidak diragukan lagi, karena menggunakan entkrip data berlapis tertera pada gambar 9.

Hasil penelitian didiskusikan untuk menjawab rumusan masalah, tujuan, penelitian. Pada hasil pembahasan dalam penelitian ini, penulis menjabarkan tabel-tabel sebagai bahan dalam penelitian ini, seperti pada tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1. Hasil Uji Penggunaan Rekam Medis Elektronik (EMR) Berdasarkan Jenis Rumah Sakit

Tipe RS	Jumlah	Peneraman EMR	Persentase EMR
A	1	1	100 %
B	5	4	80 %
C	8	0	0 %
D	5	1	20 %

Tabel 2. Tabel Hasil Uji Penggunaan Rekam Medis Elektronik (EMR) Berdasarkan Lokasi Daerah

Daerah RS	Jumlah	Peneraman EMR	Persentase EMR
Jatim	4	3	75 %
Jabar	1	1	100 %
DIY	1	1	100 %
Kaltim	1	0	0 %
Kep. Riau	1	0	0 %
Kep. Belitung	1	0	0 %
Maluku Utara	2	0	0 %
NTT	3	0	0 %
Sulteng	1	0	0 %
Sulut	3	0	0 %
Sumut	1	0	0 %

#### 4. Kesimpulan

Dapat disimpulkan bahwa penggunaan rekam medis elektronik (EMR) dengan standar HL7 baru diterapkan di rumah sakit tipe A atau rumah sakit vertikal, dan penggunaan EMR yang belum dengan standar HL7 lebih banyak diterapkan di rumah sakit tipe B dan A, dengan persentase di atas 80%. Penerapan EMR berdasarkan lokasi masih lebih banyak diterapkan di Provinsi Jawa; untuk provinsi Jawa Timur dengan 4 rumah sakit persentasenya 75%, sedangkan di provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dengan 1 rumah sakit persentasenya 100%, dan di provinsi Jawa Barat dengan data 1 rumah sakit, maka persentasenya adalah 100%.

#### Referensi

Ye, J. J., Higgins, D. K., & Evans, B. L. (2022). A pathology order interface based on the transmission of texts obtained from pathology requisitions and just-in-time construction of HL7 messages. *Journal of Pathology Informatics*, 13, 100150. <https://doi.org/10.1016/j.jpi.2022.100150>

Mursi, M., Salama, M., & Emad, S. (2021). Towards A Secure E-Health System for Public Healthcare Sector in Egypt Using HL7. (Dept. A). *MEJ. Mansoura Engineering Journal*, 46(2), 11–22. <https://doi.org/10.21608/bfemu.2021.176376>.

Sierra, D. F., Torres, Y. F., & Camargo, J. E. (2014). A secure mobile system to

interchange electronic medical records in HL7. 2014 9th Computing Colombian Conference (9CCC), 213–221. <https://doi.org/10.1109/ColumbianCC.2014.6955356>

Hong, J., Morris, P., & Seo, J. (2017). Interconnected Personal Health Record Ecosystem Using IoT Cloud Platform and HL7 FHIR. 2017 IEEE International Conference on Healthcare Informatics (ICHI), 362–367. <https://doi.org/10.1109/ICHI.2017.82>

Hwa-Sun Kim, Chun-Bok Park, Hae-Sook Hong, H. C. (2014). Adoption of MFER and HL7 Standard for Shared Electronic Medical Record. *Journal of the Korean Society of Electrical Engineers*, Volume 57(3), 501–506.

Made Karma Maha Wirajaya, N. M. U. K. D. (2019). Analisis Ketidaklengkapan Rekam Medis Pasien Rawat Inap di Rumah Sakit Dharma Kerti Tabanan. *Jurnal Arsi (Administrasi Rumah Sakit Indonesia)*.

Bae, S., Kim, I. K., & Yi, B.-K. (2021). Strategy to Adopt and Deploy HL7 FHIR Standard for Healthcare Interoperability in Korea. *Healthcare Informatics Research*, 27(3), 173–174. <https://doi.org/10.4258/hir.2021.27.3.173>

Biswas, P. (2021). EHR - Interoperability study of HL7 amid the COVID-19 epidemic. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 9(9), 1061–1065. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2021.38130>

AlQudah, A. A., Al-Emran, M., & Shaalan, K. (2021). Medical data integration using HL7 standards for patient's early identification. *PLOS ONE*, 16(12), e0262067. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0262067>.

Bender, D., & Sartipi, K. (2013). HL7 FHIR: An Agile and RESTful approach to healthcare information exchange. *Proceedings of the 26th IEEE International Symposium on Computer-Based Medical Systems*, 326–331. <https://doi.org/10.1109/CBMS.2013.6627810>

Chatterjee, A., Pahari, N., & Prinz, A. (2022). HL7 FHIR with SNOMED-CT to Achieve Semantic and Structural Interoperability in Personal Health Data: A Proof-of-Concept Study. *Sensors*, 22(10), 3756. <https://doi.org/10.3390/s22103756>

González Ávila, N., López Martínez, I., Olivares Zepahua, B. A., Muñoz Contreras, H., & Suárez Gutiérrez, M. (2022). PROPUESTA

- DE ARQUITECTURA DE UN EXPEDIENTE MÉDICO CON ALEXA Y EL ESTÁNDAR HL7. Ingeniería Investigación y Desarrollo, 22(1), 44–50. <https://doi.org/10.19053/1900771X.v22.n1.2022.14454>
- Jacobson, I., 2003. Use case modeling. Pearson Education, Inc.
- Mandell, G. A., Keating, M. B., & Khayal, I. S. (2022). Development of a Visualization Tool for Healthcare Decision-Making using Electronic Medical Records: A Systems Approach to Viewing a Patient Record. 2022 IEEE International Systems Conference (SysCon), 1–8. <https://doi.org/10.1109/SysCon53536.2022.9773819>
- FHIR Exchange Module, 2011, FHIR® (HL7 Fast Healthcare Interoperability Resources Tersedia di : <https://www.hl7.org/implement/standards>
- Al-Janabi, S., Alkaim, A. F., & Adel, Z. (2020). An Innovative synthesis of deep learning techniques (DCapsNet & DCOM) for generation electrical renewable energy from wind energy. Soft Computing, 24(14), 10943–10962. <https://doi.org/10.1007/s00500-020-04905-9>