TUGAS KELOMPOK ANALISIS BIG DATA

STANDARISASI DATA PASIEN MENGGUNAKAN FAST HEALTHCARE INTEROPERABILITY RESOURCES (FHIR)



Oleh:

AZIZ MUSLIM 21/486154/PPA/06238 YAHYA SETIAWAN 21/486520/PPA/06249 YOZA WIRATAMA 21/485400/PPA/06210

PROGRAM MAGISTER ILMU KOMPUTER
DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER DAN ELEKTRONIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS GADJAH MADA

2022

1. Latar Belakang Masalah

Di era industri 4.0 saat ini, salah satu sektor yang menjadi fokus pemerintah adalah pada bidang kesehatan (*Smart Health*). Konsep ini telah menjadi program nasional sejak tahun 2017. Yakni melalui Strategi Nasional e-Kesehatan yang dijalankan oleh Kemenkes. Aturan tentang Strategi Nasional e-Kesehatan tersebut tertuang dalam Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) nomor 46 tahun 2017.

Dalam Permenkes 46/2017 dikatakan ada 7 komponen penentu keberhasilan penerapan e-Kesehatan. Yakni tata kelola dan kepemimpinan, strategi dan investasi, layanan dan aplikasi, standard dan interoperabilitas, infrastruktur peraturan, kebijakan dan pemenuhan kebijakan, serta sumber daya manusia (SDM).

Salah satu cara terwujudnya *Smart Health* adalah dengan mengembangkan RS di Indonesia menjadi *Smart Hospital*. Rumah sakit berfokus pada pengembangan teknologi untuk membantu meningkatkan pelayanan kesehatan. Pada saat ini telah banyak aplikasi yang dikembangkan untuk mendukung itu diantaranya adalah SIRS, RS Online, SISRUTE, SIRANAP, Dashboard Keuangan, e-Lab, Rekam Medis Elektronik, SehatPedia, LIS, dan *Telemedicine*.

Fasilitas pelayanan kesehatan khususnya Rumah Sakit di Indonesia ternyata masih memiliki berbagai permasalahan. Yakni akses ke fasilitas pelayanan kesehatan berkualitas terutama di daerah terpencil perbatasan, ketersediaan dan distribusi sumber daya manusia yang belum merata, pembiayaan, keberlanjutan sistem jaminan Kesehatan, hingga interoperabilitas dan standarisasi data rekam medis itu sendiri.

Ada banyak tantangan dalam implementasi layanan telemedicine seperti yang dijelaskan oleh Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan tahun 2021 pada rencana transformasi sistem kesehatan 2021-2024 yang menjadi tantangan dalam digitalisasi sistem kesehatan diantaranya adalah belum terintegrasinya data antara layanan kesehatan, terutama pelayanan rekam medis karena belum tersedianya sistem penghubung dan manajemen interoperabilitas antar sistem informasi. Dari banyaknya aplikasi kesehatan yang berdiri sendiri dan saling tumpang tindih karena belum terintegrasi sehingga menyebabkan beban *entry* dan pelaporan di fasyankes besar dan belum efisien.

Rekam medis adalah berkas yang berisi identitas, anamnesa, penentuan fisik, laboratorium, diagnosa dan tindakan medis terhadap seorang pasien yang dicatat

baik secara tertulis maupun elektronik (Hadiwidjojo, 2019). Rumah sakit sudah mulai memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan pelayanan salah satunya adalah implementasi Rekam Medis Elektronik (RME). RME adalah penggunaan perangkat teknologi informasi untuk pengumpulan, penyimpanan, pengolahan serta pengaksesan data yang tersimpan pada rekam medis pasien di rumah sakit dalam suatu sistem manajemen basis data yang menghimpun berbagai sumber data medis. Banyak rumah sakit yang telah berinovasi memanfaatkan teknologi RME, meskipun saat ini untuk sistemnya baru digunakan untuk kepentingan internal rumah sakit sehingga secara arsitektur berdiri sendiri dengan format data sesuai dengan kebutuhan fasyankes. Hal ini akan menjadi kendala ketika ada pertukaran data RME dari satu fasyankes ke fasyankes lainnya. Hal tersebut akan berdampak pada pasien yang akan menggunakan layanan pada fasyankes baru, karena data RME belum terintegrasi sehingga perlu dilakukan proses pemindahan data secara manual dari fasyankes sebelumnya atau dilakukan check-up ulang fasyankes baru dan proses tersebut membutuhkan waktu lama.

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian maka bisa dirumuskan bagaimana membuat sistem yang dapat mengintegrasikan data pasien sehingga dapat melakukan *data sharing* dan dapat digunakan untuk bertukar informasi oleh layanan kesehatan untuk mengoptimalkan pelayanan.

3. Solusi

Dari permasalahan diatas perlu dikembangkan sistem RME terintegrasi sehingga menjadikan proses menjadi lebih efisien dan interoperabilitas data medis akan terbangun. Maka dari itu pada penelitian ini akan membuat sebuah rancangan sistem yang dapat melakukan *data sharing* yang dapat mengintegrasikan informasi kesehatan dari berbagai sumber menjadi satu.

Pada perancangan sistem ini akan menggunakan protokol *Fast Healthcare Interoperability Resources* (FHIR) yaitu suatu standar yang dipergunakan oleh organisasi kesehatan dalam bertukar informasi secara elektronik atau *online*. Pendekatan FHIR memungkinkan informasi rekam medis tersedia secara aman bagi

pemberi jasa layanan kesehatan yang memiliki kebutuhan untuk mengaksesnya dengan tujuan mengoptimalkan pelayanan pasien.

FHIR merupakan gabungan dari fitur – fitur dari HL7 V2, HL7 V3 dan CDA (*Clinical Document Architecture*), dimana HL7 V2 dan V3 digunakan untuk pertukaran data dan CDA digunakan untuk mendeskripsikan dokumen medis yang ada dalam standar dari HL7 yang gunakan sampai saat ini.

Keuntungan dari FHIR:

- Spesifikasi dapat digunakan secara gratis tanpa batasan
- Mendukung RESTful Arsitektur
- XML dan JSON dapat digunakan sebagai format data transmisi
- Open source dari FHIR server yang bernama HAPI FHIR
- Mudah dan cepat untuk pengimplementasiannya

4. Metode dan Langkah-Langkah

Untuk dapat mengintegrasikan data kesehatan banyak hal yang perlu diperhatikan diantaranya adalah:



Gambar 1. Langkah - langkah implementasi

a. Regulasi

Karena RME merupakan data sensitif sehingga perlu diatur Regulasi tata kelola satu data kesehatan. Setelah terdapat payung hukum maka akan lebih jelas dasar hukumnya dan lebih mudah ketika akan melakukan integrasi ke instansi-instansi terkait

b. Infrastruktur

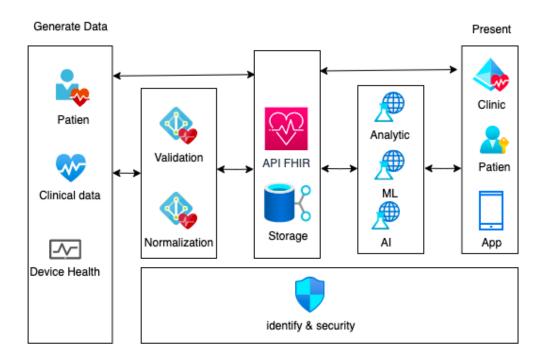
Desain infrastruktur yang handal, aman dan support dengan ekosistem *Big Data*.

c. Teknologi

Merancang dan mendesain Arsitektur interoperabilitas sistem kesehatan menggunakan FHIR

d. Sumber Daya manusia
 Persiapan SDM untuk petugas pelayanan kesehatan yang akan menggunakan sistem.

5. Sistem Arsitektur



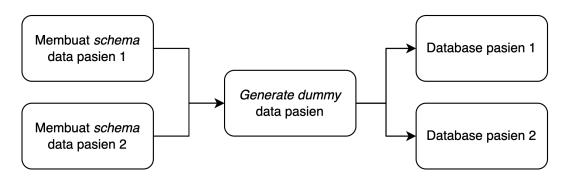
Gambar 2. Sistem Arsitektur

Terdapat 6 blok dari rancangan arsitektur yang dibuat bagian *generate data* merupakan sumber data terdiri dari data pasien kemudian data rekam medis kemudian ada validasi dan normalisasi jika sumber data yang akan diintegrasikan mempunyai format yang belum standar, kemudian bagian selanjutnya adalah protokol FHIR itu sendiri untuk integrasi sistem dan menyimpan di *data store*, selanjutnya ada blok untuk *data processing* ini ditambahkan untuk kebutuhan *analytic*, blok *security* untuk melakukan identifikasi dan keamanan bagi yang dapat mengakses sistem dan yang terakhir ada present atau pengguna data dari gambar

yang ditampilkan ada klinik atau fasyankes dan pasien kemudian versi *mobile app* nya.

6. Data

Data yang dipakai adalah data *dummy* berupa dua data pasien dengan format yang berbeda kemudian dimasukkan kedalam dua *database* yang berbeda. Data yang dibuat bersumber dari *library* Faker JS yang digunakan untuk *generate* data *person* atau orang ketika *testing* atau *development*.



Gambar 3. Alur generate data

Data pertama disusun dengan format dengan *attribute* antara lain *id, record no, lname, fname, gender, age, address, contact.*

```
id: ii + 1,
recordno: `${between(1,999).toString().padStart(3)}/${between(1,99).toString().padStart(3)}/${between(2000,new Date().getFullYear())}`,
lname: faker.name.lastName(),
fname: faker.name.firstName(),
gender: gender[faker.datatype.number(0, 1)],
age: between(0, 60),
address: `${faker.address.streetAddress()}`,
contact: `${faker.phone.number()}`,
```

Gambar 4. Schema database pasien 1

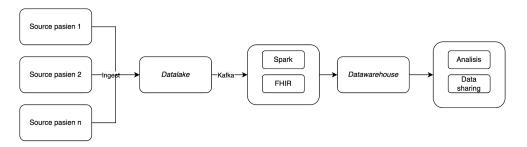
Data yang kedua memiliki *attribute record_no, full_name, gender, birth place, birth date, address, contact, mother name, blood type, country, job.*

```
id: makeid(),
record_no: `${between(1,999).toString().padStart(3)}/${between(1,99).toString().padStart(3)}/${between(2000,new Date().getFullYear())}`,
full_name: `${faker.name.firstName()} ${faker.name.lastName()}`,
gender: gender[faker.datatype.number(0, 1],
birth_place: faker.address.cityName(),
birth_date: faker.address.cityName(),
outhate: faker.address.streetAddress(),
contact: faker.phone.number(),
mother_name: `${faker.name.firstName()} ${faker.name.lastName()}`,
blood_type: bloodType(),
country: faker.address.country(),
job: faker.name.jobType(),
```

Gambar 5. Schema database pasien 2

7. Implementasi

Proses secara umum dimulai dengan semua data pasien yang ada ditampung ke Datalake, kemudian dari Datalake dihubungkan dengan Spark melalui Kafka sehingga Spark akan men-subscribe data pasien di *Datalake* melalui Kafka. Di Spark terjadi proses standarisasi data dengan FHIR dan hasilnya akan disimpan di *Data Warehouse*. Data yang ada di *Data Warehouse* akan digunakan untuk analisis atau *sharing data* dengan sistem lain yang membutuhkan seperti fasyankes.



Gambar 6. Pipeline

8. Pembahasan & Hasil

Setelah serangkaian proses penelitian dilakukan mulai dari mempersiapkan data pasien, merancang arsitektur, membuat *pipeline*, data *mapping* dan implementasi rancangan maka didapatkan hasil sebagai berikut:

• Data yang digunakan adalah data pasien, terdiri dari 2 database dengan *schema* database yang berbeda



Gambar 7. Data pasien 1 sebelum FHIR



Gambar 8. Data pasien 2 sebelum FHIR

Data pasien dibuat *dummy* dengan menggunakan rekmed generator:
 https://github.com/yozawiratama/rekmedgen

```
"connection": {
    "dialect": "mysql",
"host": "localhost",
    "port": 3306,
"db": "rs_islami",
    "user": "root",
    "password": "zxasqw12"
"map": {
    "patient": {
         "identifier": [{
              "tableName": "patients",
              "fieldName": "id"
         }],
         "name": [{
              "tableName": "patients",
"fieldName": "lname"
         }],
         "telecom": [{
              "tableName": "patients",
"fieldName": "contact"
         }],
         "gender": {
              "tableName": "patients",
              "fieldName": "gender"
         "birthDate": null,
         "deceasedDateTime": null,
         "address": [{
              "tableName": "patients",
              "fieldName": "address"
         "maritalStatus": null,
         "multipleBirthInteger": null,
         "photo": [],
"contact": [],
         "communication": [],
         "generalPractitioner": [],
         "managingOrganization": [],
         "link": []
```

Gambar 9. *Generate data | script generate* rs islami (data pasien 1)

```
{
    "connection"; {
        "dislect: myssl",
        "host": localbost,
        "port": 386,
        "db: rs_sakinah",
        "spassword: "zasapul2",
        "password: "zasapul2",
        "fieldname: "fer,
        "fieldname: "fer,
        "fieldname: "patients",
        "fielddname: "patients",
        "fielddname: "patients",
        "fieldsname: "patients",
        "fieldsname: "patients",
        "fieldname: "ferdulname
        "fieldname: "ferdulname
        "fieldname: "spatients",
        "fieldname: spatients",
        "fieldname: spatients",
        "fieldname: patients",
        "fieldname: pa
```

Gambar 10. *Generate data | script generate* rs_sakinah (data pasien 2)

- Pada arsitektur ini menggunakan kafka sebagai *message broker* yang digunakan untuk mengatur pengiriman data dari *producer* ke *consumer*.
- Data maping dilakukan didalam Spark hasil dari standarisasi kedua database pasien akan disimpan pada data warehouse.

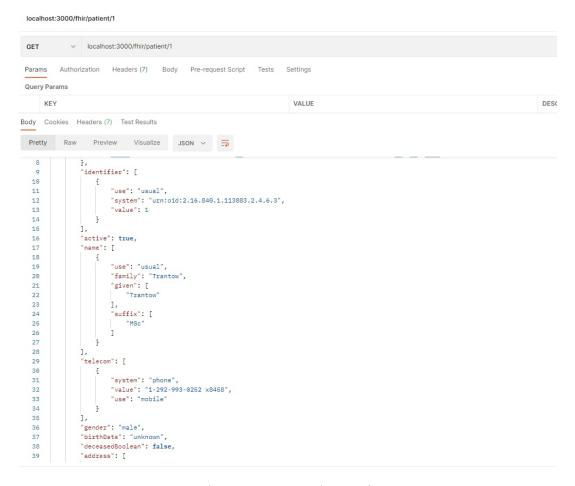
```
"use": "usual",
"system": "urn:oid:2.16.840.1.113883.2.4.6.3",
"value": 1
                      "system": "phone",
"value": "1-292-993-0252 x8458",
"use": "mobile"
                      "use": "home",
"line": [
    "515 Dane Key"
],
"city": "unknown",
"postalCode": "unknow
"country": "unknown"
],
"maritalStatus": {},
"multipleBirthBoolean": true,
"contact": [],
"communication": [],
"managingOrganization": {}
```

Gambar 11. Hasil data mapping FHIR data pasien 1

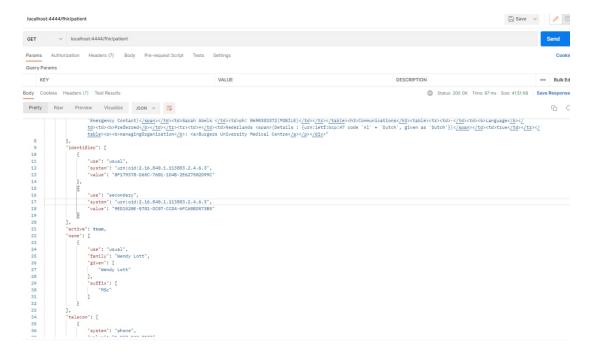
```
"use": "usual",
"system": "urn:oid:2.16.840.1.113883.2.4.6.3",
"value": "0F179378-D65C-7601-1D48-2E627502D99C"
                   "use": "secondary",
"system": "urn:oid:2.16.840.1.113883.2.4.6.3",
"value": "9ED1520E-0781-DC07-CCD4-6FCA0BD573B5"
                  "use": "usual",
"family": "Wendy Lott",
"given": [
"Wendy Lott"
                  "system": "phone",
"value": "1-957-942-7173",
"use": "mobile"
       "gender": "male",
"birthDate": {
             "data": {
    "birth_date": "2021-08-07"
      },
"deceasedBoolean": false,
"address": [
                "use": "home",
"line": [
"Ap #677-4303 In St."
                  ],
"city": "unknown",
"postalCode": "unknown",
"country": "unknown"
     ],
"maritalStatus": {},
"multipleBirthBoolean": true,
"contact": [],
"communication": [],
"managingOrganization": {}
```

Gambar 12. Hasil data mapping FHIR data pasien 2

• Data yang sudah standar FHIR dapat diolah untuk dilakukan analisis dan dapat di *sharing* ke sistem lain



Gambar 13. Postman data pasien 1



Gambar 14. Postman data pasien 2

9. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil membuat *pipeline development* untuk melakukan standarisasi data pasien dengan menggunakan *Fast Healthcare Interoperability Resources* (FHIR). Hasilnya dari kedua database pasien dengan standar yang berbeda dapat dilakukan mapping dengan menggunakan standar FHIR. Untuk penelitian selanjutnya dapat dibangun schema untuk *sharing* data hasil standarisasi agar dapat digunakan oleh sistem lainnya.

Referensi

Benson, T. & Grieve, G. 2016. *Principles of Health Interoperability*. Melbourne, Australia: Health Intersections Pty Ltd.

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*.

FHIR. (2011). Retrieved 19 Mei 2022 from FHIR: http://www.hl7.org/fhir
Sosialisasi Aplikasi Sistem Informasi Arbovirosis (SIARVI): Integrasi Data SIARVI dalam Satu Data Kesehatan - Pusdatin Kemenkes RI. (2021, Oktober 7).

Handiwidjojo, W. (2009). Rekam Medis Elektronik. EKSIS Vol. 02 No. 1, 36.. Faker JS https://fakerjs.dev/