

Implementasi Bahmni sebagai Sistem Informasi Rumah Sakit Bergerak

Hirzin Fathoni
Program Studi Informatika
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta, Indonesia
17523128@students.uii.ac.id

Ari Sujarwo
Program Studi Informatika
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta, Indonesia
ari.sujarwo@uui.ac.id

Abstrak—Pelayanan kesehatan merupakan hal yang dibutuhkan bagi setiap orang. Masyarakat berhak mendapatkan pelayanan kesehatan yang layak dan tentunya pemerintah bertanggung jawab untuk menyediakan fasilitas kesehatan tersebut. Sayangnya, fasilitas kesehatan yang ada di Indonesia masih mengandalkan jejaring fasilitas kesehatan statis yaitu seperti dokter keluarga atau dokter layanan primer, puskesmas, rumah sakit daerah, dan rumah sakit pusat, serta didukung juga oleh swasta serta komunitas seperti Pos Pelayanan Terpadu (Posyandu) yang mana fasilitas-fasilitas kesehatan tersebut masih memiliki keterbatasan untuk menjangkau seluruh masyarakat. Selain terkait masalah akses yang sulit, terdapat juga kesenjangan dan perbedaan fasilitas dan tenaga kesehatan antara fasilitas kesehatan yang ada di kota dan fasilitas kesehatan yang ada di desa. Hal ini diperparah dengan keadaan pandemi seperti saat ini, yang membuat akses terhadap pelayanan kesehatan semakin terbatas. Rumah sakit bergerak dapat menjadi salah satu solusi yang cukup efektif untuk menangani masalah keterbatasan akses terhadap pelayanan kesehatan. Rumah sakit bergerak dapat menjangkau masyarakat yang lebih luas. Terutama pada masa krisis, rumah sakit bergerak dapat diluncurkan di daerah-daerah yang sedang membutuhkan pelayanan kesehatan yang mana fasilitas, alat, ataupun teknologi yang dibawa oleh rumah sakit bergerak ini setara dengan fasilitas kesehatan statis yang ada di perkotaan. Salah satu teknologi yang digunakan pada rumah sakit bergerak adalah teknologi informasinya. Guna mendukung pelayanan kesehatan pada rumah sakit bergerak, diperlukannya pengimplementasian sebuah sistem informasi sebagai teknologi informasi untuk rekam medis pasien, pencatatan pasien, dan pelayanan kesehatan selama rumah sakit bergerak beroperasi. Pemanfaatan aplikasi siap pakai dan *opensource* seperti Bahmni bisa menjadi salah satu solusi teknologi informasi yang akan digunakan rumah sakit bergerak. Bahmni yang diimplementasikan hanya memuat dua modul saja yaitu OpenMRS (rekam medis pasien, pencatatan, dan pendaignosaan pasien, manajemen pasien) dan OpenELIS (manajemen lab). Kedua modul tersebut sudah menjadi sistem informasi yang mampu mendukung kinerja dari rumah sakit bergerak yang berfokus terhadap pelayanan kesehatan masyarakat.

Kata Kunci—Pelayanan Kesehatan, Keterbatasan Akses, Rumah Sakit Bergerak, Sistem Informasi

I. PENDAHULUAN

Seperti yang disebutkan dalam UUD 1945 Pasal 28 ayat (1) bahwa setiap orang berhak memperoleh pelayanan kesehatan dan dalam Pasal 34 ayat (3) menegaskan juga bahwa Negara bertanggung jawab atas penyediaan fasilitas kesehatan dan fasilitas pelayanan umum yang layak. Pengobatan medis di Indonesia masih sangat mengandalkan sistem jejaring fasilitas kesehatan statis, terutama puskesmas dan rumah sakit. Puskesmas merupakan ujung tombak sistem pelayanan kesehatan di Indonesia [1]. Walaupun sebenarnya jika dilihat

dari segi fasilitas, infrastruktur, teknologi, serta sumber daya manusianya, puskesmas masih jauh tertinggal dibanding rumah sakit tipe A dan tipe B, dan bahkan tipe C.

Kondisi geografis Indonesia yang unik dan beragam juga membuat adanya kesenjangan terkait akses terhadap pelayanan kesehatan. Terdapat perbedaan terkait jumlah fasilitas dan tenaga kesehatan terutama pada daerah kota dan kabupaten [2]. Kurangnya tenaga kesehatan, akses pelayanan kesehatan yang kurang merata, pembiayaan kesehatan yang tidak tertutupi dengan baik, fasilitas yang kurang lengkap menjadi permasalahan dalam sistem kesehatan yang ada di Indonesia [3]. Pandemi Covid-19 merupakan sebuah bencana yang sangat buruk yang tengah dihadapi oleh dunia, termasuk Indonesia. Indonesia juga rentan dengan berbagai bencana alam (gempa bumi, tsunami, banjir, gunung meletus) dan dengan kondisi geografis yang beragam, membuat sistem pelayanan kesehatan di Indonesia tidak bisa mencakup lokasi-lokasi yang sedang membutuhkan pelayanan kesehatan. Untuk itu, diperlukan sistem alternatif yaitu sistem yang responsif, dinamis dan dapat bergerak (*mobile*) sesuai kebutuhan lokalitas bencana. Ide dari rumah sakit bergerak memang bukan merupakan suatu hal yang baru, penggunaannya awalnya yang mulai dari bidang rumah sakit militer mulai merambah juga ke bidang amal dan penanganan bencana [4]. Saat ini rumah sakit bergerak dibutuhkan karena adanya permintaan layanan kesehatan dimana-mana ketika akses pelayanan rumah sakit statis itu terbatas.

Masalah utama yang ada pada pelayanan kesehatan di Indonesia adalah salah satunya terkait akses terhadap pelayanan tersebut. Indonesia yang masih mengandalkan jejaring fasilitas kesehatan statis berakibat pada sulitnya masyarakat mendapatkan pelayanan kesehatan yang dibutuhkan terutama di daerah-daerah yang memang jauh dari perkotaan. Rumah sakit bergerak diharapkan mampu menjadi salah satu solusi alternatif untuk menangani masalah tersebut. Rumah sakit bergerak yang didesain khusus, keunikannya yang bisa bergerak (*mobile*), dan dikemas dengan teknologi-teknologi di dalamnya diharapkan mampu memberikan pelayanan kesehatan yang tepat dan dibutuhkan oleh daerah-daerah tempat rumah sakit bergerak ini akan beroperasi. Salah satunya adalah teknologi informasi. Teknologi informasi digunakan untuk menunjang pengoperasian rumah sakit bergerak sehingga perlu diimplementasikan suatu sistem yang mampu mendukung rumah sakit bergerak agar dapat beroperasi dalam berbagai situasi dan kondisi.

II. KAJIAN PUSTAKA

A. Kondisi Spasial Indonesia Dalam Menangani Kedaruratan

Indonesia memiliki lembaga khusus menangani masalah kebencanaan yaitu Badan Penanggulangan Bencana. Lembaga yang bertugas sebagai koordinator dan pemberi arahan kepada instansi/organisasi ataupun masyarakat agar mengikuti protokol dalam menanggulangi bencana baik sebelum, saat, dan setelah bencana terjadi.

Ada banyak masalah yang terjadi terkait penanganan korban di posko pengungsian antara lain: keterbatasan SDM kesehatan yang memiliki spesialis tertentu, tenaga surveilans di lapangan, pendistribusian relawan yang tidak merata karena sebagian besar relawan yang datang tidak melapor dan sulit diatur, serta memiliki kepentingan tertentu [5]. Pemberian pelayanan kesehatan pada kondisi bencana sering tidak memadai. Hal ini terjadi antara lain akibat rusaknya fasilitas kesehatan, tidak memadainya jumlah dan jenis obat serta alat kesehatan, terbatasnya tenaga kesehatan, terbatasnya dana operasional pelayanan di lapangan [6]. Ketika suatu bencana terjadi maka kebutuhan akan layanan kesehatan menjadi sangat terbatas terutama bagi orang-orang yang membutuhkan pengobatan ataupun yang sedang terluka [7].

Masa pandemi seperti saat ini juga termasuk ke dalam keadaan masa darurat. Kebutuhan akan pelayanan kesehatan yang terus meningkat tidak sebanding dengan fasilitas dan tenaga kesehatan yang tersedia di rumah sakit/puskesmas.

Pemerintah juga mengeluarkan beberapa kebijakan guna menurunkan angka penyebaran Covid-19 ini, seperti pemberlakuan *lockdown* dan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB). PSBB yang dilakukan di DKI Jakarta selama 2 bulan penuh, menunjukkan beberapa indikator penyebaran Covid-19 menurun lebih dari 50 persen [8].

B. Pelayanan Rumah Sakit di Masa Darurat

Rumah sakit harus siap dalam menghadapi bencana dengan melakukan penyiapan sumber daya, baik fasilitas maupun sumber daya manusia [9]. Rumah sakit sebagai sarana pelayanan kesehatan rujukan, khususnya bagi kasus-kasus emergensi, seyogyanya lebih siap dalam menghadapi dampak bencana [10]. Ketersediaan staf juga berpengaruh signifikan terhadap kapasitas rumah sakit untuk memberikan layanan dalam keadaan darurat atau bencana [11].

C. Rumah Sakit Bergerak

Rumah sakit bergerak adalah sebuah sistem yang berfungsi penuh seperti sebuah rumah sakit dengan kompleksitas tinggi yang dikemas menjadi suatu unit rawat jalan portabel untuk menangani pasien dengan cakupan yang terbatas [4]. Keunggulan utama dari suatu rumah sakit bergerak adalah modularitas dan mobilitasnya. Modularitas adalah kemampuan untuk mengemas fungsi tertentu ke dalam suatu wadah kubik/kontainer. Sedangkan mobilitas adalah kemudahan untuk diangkut dari suatu tempat ke tempat yang lain. Kualitas yang unik dari rumah sakit bergerak adalah menjadikannya sebagai sumber daya atau pelayanan kesehatan tambahan yang bisa diintegrasikan dengan rumah sakit statis atau layanan kesehatan yang ada di suatu daerah atau bencana [12]. Rumah sakit bergerak juga bisa dimanfaatkan sebagai solusi penanganan pandemi Covid-19 [13].

D. Aristekur Rumah Sakit Bergerak

Keunggulan dari rumah sakit bergerak adalah kemampuan sistem tersebut untuk disesuaikan dengan keadaan serta lokasi dari penempatan rumah sakit bergerak tersebut (Modularitas) dan kemudahan akan dipindahkannya rumah sakit bergerak tersebut (Mobilitas). Secara umum, rumah sakit bergerak dibentuk oleh komponen-komponen berikut:

- Tujuan.
Tujuan dari rumah sakit bergerak merupakan hal yang sangat penting karena rumah sakit bergerak bisa disesuaikan dengan kondisi dan lokasi dimana rumah sakit bergerak tersebut akan beroperasi.
- Kontainer/kabin beserta isinya (peralatan).
Tergantung dari lokasi penempatannya, jumlah dan isi dari kontainer/kabin yang dibawa juga akan berpengaruh sesuai dengan kebutuhan pada saat itu.
- Kendaraan pengangkut.
Kendaraan yang digunakan untuk mengangkut kontainer/kabin ke tempat dimana rumah sakit bergerak tersebut akan beroperasi juga perlu diperhatikan. Pada saat bencana terjadi, ketika jalanan yang rusak, perlu dipertimbangkan juga bagaimana kendaraan yang akan digunakan untuk mengangkut kontainer/kabinnya.
- Tenaga Kesehatan.
Tenaga Kesehatan yang bertugas juga perlu disesuaikan dengan keadaan rumah sakit bergerak tersebut akan beroperasi dimana sesuai dengan kebutuhan yang ada. Berdasar dari tujuan rumah sakit bergerak tersebut, bisa disesuaikan tenaga kesehatan seperti apa yang ikut bertugas.
- Sistem Pendukung.
Sistem pendukung yang digunakan akan mampu meningkatkan kinerja dari pengoperasian suatu rumah sakit bergerak. Salah satunya adalah penggunaan sistem informasi terutama dalam hal pengdiagnosaan, rekam medis, dan pencatatan pasien. Penggunaan sistem informasi memang diperlukan bagi tenaga kesehatan terutama bagian *intensive care unit* (ICU) yang menangani pasien-pasien yang kritis [14].

E. Sistem Informasi

Rumah sakit bergerak juga memanfaatkan teknologi informasi untuk pengelolaan data dan informasi selama pelayanan kesehatan berlangsung. Informasi yang dikelola dengan baik akan membuat pelayanan kesehatan menjadi lebih baik. Adanya ikatan erat antara peran teknologi informasi terhadap perawatan pasien di masa krisis, yang mana sistem tersebut berguna untuk memonitor pasien, peralatan, obat, serta rekam medis pasien [14].

Sistem informasi mempunyai 3 peranan penting dalam mendukung proses pelayanan kesehatan, yaitu: mendukung proses dan operasi pelayanan kesehatan, mendukung pengambilan keputusan staf dan manajemen serta mendukung berbagai strategi untuk keunggulan kompetitif [15].

Sistem informasi yang bisa diadopsi untuk sebuah rumah sakit bergerak adalah sebuah sistem informasi rumah sakit yang sudah terintegrasi karena skala dari rumah sakit bergerak cukup besar, tentunya data atau informasi yang akan dikelola juga akan banyak dan besar. Disini penulis merekomendasikan sebuah sistem informasi bernama Bahmni.

F. Penelitian-Penelitian Pengimplementasian Bahmni

Bahmni yang merupakan sebuah aplikasi *opensource* yang dikembangkan oleh Bahmni Coalition sebuah grup organisasi dengan berbagai kapasitasnya. Bahmni adalah sebuah sistem informasi yang memuat 3 modul utama (*default*) didalamnya yaitu openEMR (rekam medis, pelayanan, dan manajemen pasien), openERP (manajemen aset, pegawai, pembayaran, dan obat), dan openELIS (manajemen lab). Berdasarkan dari situs resminya (www.bahmni.org), sudah lebih dari 400 *website* yang sudah diimplementasikan Bahmni di lebih dari 50 negara. Bahmni yang memiliki tagline “*HOSPITAL SYSTEM FOR LOW RESOURCE SETTINGS*”, yang memang menjadi alasan kenapa sistem informasi ini diimplementasikan di berbagai fasilitas rumah sakit di berbagai negara terutama di fasilitas-fasilitas kesehatan yang memang termasuk ke dalam *low-resource environment* (fasilitas serta sumber dayanya yang rendah). Kebanyakan rekam medis elektronik (EMR) didesain untuk *rich-resource environment* dan tidak bisa diimplementasikan dalam *low-resource environment* [16]. Mereka juga mengimplementasikan Bahmni seperti yang disebutkan dalam tulisannya.

Selanjutnya, Bahmni juga diimplementasikan pada *Leishmaniasis Research And Treatment Centre* di Ethiopia [17]. Pada penelitian tersebut, mereka memutuskan untuk menggunakan Bahmni dibandingkan dengan sistem informasi yang lain dengan beberapa alasan berikut: 1) penggunaan konsep kamus terpusat, sehingga sangat membantu pada saat pembuatan fitur yang ada di sistem; 2) Platform yang modular serta API yang sudah terstandar sangat berguna untuk ekstensibilitas dan konfigurasi yang mudah, memungkinkan untuk menentukan modul yang akan digunakan atau diperluas; 3) kemampuan untuk bekerja secara offline, yaitu menyediakan entri data offline untuk interaksi yang gagal, menghindari masalah dengan koneksi Internet yang buruk dan catu daya yang tidak stabil di area dengan sumber daya rendah; 4) ekstensi browser juga memberikan kemungkinan untuk mengisi formulir dan fungsi antarmuka pengguna lainnya tanpa koneksi aktif ke server.

Bahmni juga diimplementasikan di berbagai negara di Asia dan Afrika termasuk India, Nepal, Bangladesh, Pakistan, Zambia, Sierra Leone, Afrika Selatan, dan Uganda [18]. Penggunaan aplikasi *opensource* dan juga mudah dikustomisasi serta didorong oleh komunitas sumber terbuka yang kuat, membantu meminimalkan biaya perangkat lunak, biaya pengembangan serta memberikan dukungan dan pengakuan pengembangan tingkat global [19].

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dimulai dari studi literatur, dari literatur berbahasa Indonesia dan juga berbahasa Inggris, analisis masalah dan kebutuhan serta pemilihan sistem yang sesuai dengan kebutuhan sebuah rumah sakit bergerak, implementasi & penyesuaian sistem, dan terakhir pengujian sistem.

A. Analisis Masalah

Indonesia yang merupakan negara kepulauan terbesar di dunia yang memiliki 17.499 pulau dengan total luas wilayah 7.81 juta km², dengan luas daratan 2.01 juta km² dan sisanya merupakan lautan menjadi tantangan tersendiri dalam hal pelayanan kesehatan. Belum lagi Indonesia yang memang negara yang termasuk sering menghadapi berbagai bencana alam.

Selain dari masalah intensitas terjadinya bencana alam, Indonesia juga mengalami masalah terkait pemerataan, terutama di bidang kesehatan. Indonesia mengalami kesenjangan terkait fasilitas kesehatan dan tenaga kesehatan, terutama terlihat antara daerah kabupaten dan kota dan juga antara daerah-daerah yang tergolong miskin dan non miskin [2].

Melihat dari masalah di atas, rumah sakit bergerak bisa menjadi salah satu solusi terkait masalah akses masyarakat terhadap pelayanan kesehatan. Rumah sakit bergerak memang pernah diberitakan beberapa kali pengoperasiannya di Indonesia. Sempat juga diberitakan akan diinisialisasi oleh beberapa rumah sakit di berbagai daerah Indonesia. Tetapi rumah sakit bergerak tersebut tidak menjadi program tetap yang berlangsung terus menerus. Rumah sakit bergerak yang diluncurkan tidak diinisialisasi dengan skala yang besar dan cakupan yang luas.

Tidak dipungkiri, untuk biaya operasional rumah sakit bergerak cukup besar. Mulai dari kendaraan pembawa kontainer/kubiknya, kontainer/kubik yang didesain secara khusus, serta teknologi/peralatan yang dibawa, dan juga tenaga kesehatan yang bertugas. Rumah sakit bergerak yang mengadopsi berbagai teknologi/peralatan kesehatan yang setara dengan yang ada di rumah sakit.

Rumah sakit bergerak seharusnya mampu memberikan jaminan terkait akses pelayanan kesehatan masyarakat terutama di daerah-daerah yang memang jauh dari perkotaan atau fasilitas kesehatan yang belum memadai.

Sistem informasi merupakan teknologi yang penting terkait pengoperasian rumah sakit bergerak. Sistem informasi merupakan teknologi pendukung yang dibutuhkan oleh suatu rumah sakit bergerak. Manfaat dari sistem informasi yang sangat besar terutama terhadap pencatatan dan pendiagnosaan pasien yang bisa menyajikan informasi ke bentuk yang lebih mudah dipahami oleh tenaga kesehatan sehingga tenaga kesehatan mampu mengambil keputusan yang sesuai dengan kebutuhan pasien

B. Analisis Kebutuhan

Kebanyakan rekam medis elektronik (EMR) didesain untuk *rich-resource environment* dan tidak bisa diimplementasikan dalam *low-resource environment* [16]. Artinya banyak EMR saat ini tidak bisa diimplementasikan pada infrastrukturnya yang terbatas atau akan membutuhkan biaya yang sangat besar untuk mengimplementasikannya. Selanjutnya sistem informasi seperti apa yang cocok digunakan pada rumah sakit bergerak yang menghadapi berbagai keadaan pada saat pengoperasiannya. Ada 2 parameter yang perlu diperhatikan:

- Parameter Umum
Sistem informasi yang akan digunakan rumah sakit bergerak sama seperti sistem informasi yang digunakan pada sebuah rumah sakit pada umumnya

yang berguna untuk mendukung operasional dari sebuah rumah sakit. Teruntuk rumah sakit bergerak ini, sistem informasi tersebut hanya berfokus kepada pencatatan, pelayanan, dan rekam medis pasien saja. Sistem yang sudah terintegrasi tersebut mampu menampilkan data yang akan digunakan oleh tenaga kesehatan untuk dapat melihat rekam medis pasien, memonitor keadaan pasien, menampilkan hasil tes lab yang dilakukan pasien, serta menampilkan pelayanan kesehatan apa saja yang sudah didapatkan oleh pasien.

- **Parameter Khusus**
Berikut ada beberapa parameter khusus untuk sistem informasi yang akan diadopsi untuk rumah sakit bergerak yaitu (1) sistem informasi tersebut bisa diakses secara nirkabel. Sistem informasi yang digunakan harus bisa diakses secara nirkabel untuk menangani pasien yang berada di luar ICU [14]. (2) sistem informasi tersebut bisa diakses baik dalam keadaan sumber daya, lingkungan, ataupun infrastruktur yang mendukung (*rich-resource environment*) ataupun pada saat keadaan sumber daya, lingkungan, ataupun infrastrukturnya tidak mendukung (*low-resource environment*). (3) sistem informasi yang digunakan tetap mampu berfungsi dengan baik ketika koneksi internet yang buruk.

C. Perancangan Proses Bisnis Rumah Sakit Bergerak

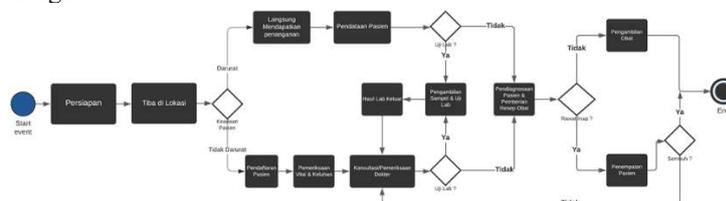
Sama halnya dengan rumah sakit statis pada umumnya, rumah sakit bergerak juga memiliki proses bisnis di dalamnya. Berikut merupakan proses bisnis dari suatu rumah sakit bergerak:

- **Persiapan.**
Sebelum rumah sakit bergerak beroperasi, ada beberapa persiapan yang perlu diperhatikan. Rumah sakit bergerak perlu mengetahui bagaimana keadaan dari tujuan/lokasi penempatan rumah sakit bergerak tersebut agar kontainer/peralatan yang dibawa di dalamnya sesuai dengan yang dibutuhkan dan juga tenaga kesehatan yang bertugas. Hal yang membedakan pada saat kritis/bencana atau tidak yaitu terletak pada tahap waktu persiapannya saja. Persiapan yang dilakukan pada saat kritis/bencana tentunya harus lebih cepat dan matang.
- **Rumah sakit bergerak tiba di lokasi.**
Setelah kendaraan yang membawa kontainer/kubik rumah sakit bergerak sampai di lokasi, segera menurunkan kontainer/kubik. Pada tahapan ini, waktu memang merupakan hal yang sangat penting. Semakin cepat penempatan kontainer/kubik dari rumah sakit bergerak tersebut maka pelayanan kesehatan akan segera bisa dilakukan. Gambar berikut merupakan contoh dari penempatan rumah sakit bergerak:
- **Pencatatan Pasien.**
Tenaga kesehatan (perawat) akan melakukan pencatatan/pendaftaran pasien. Jika dalam keadaan darurat, proses ini dilakukan setelah pasien mendapatkan penanganan.
- **Konsultasi/pemeriksaan dokter.**

Dokter melakukan pemeriksaan terhadap pasien dan mencatat semua keluhan dan hasil pemeriksaan pasien di sistem. Jika memang memerlukan pemeriksaan laboratorium untuk hasil yang lebih maksimal, dokter akan mendaftarkan pasien untuk mengantri melakukan test laboratorium di sistem.

- **Pemeriksaan laboratorium.**
Dokter akan memberikan sampel dari pasien yang selanjutnya akan diberikan kepada petugas laboratorium untuk diuji. Selanjutnya pasien akan diberitahu jika harus menunggu hasil pemeriksaan lab atau pasien akan disuruh kembali ketika hasil labnya sudah keluar. Petugas laboratorium mencatat semua hasil dari sampel pasien ke dalam sistem.
- **Hasil lab keluar & pemeriksaan lebih lanjut.**
Selanjutnya, setelah hasil lab keluar, dokter akan mendiagnosa pasien dan memberikan resep obat yang dibutuhkan pasien. Dokter akan mencatat itu semua di sistem.
- **Pasien rawat inap atau bukan.**
Selanjutnya, jika dokter mengharuskan pasien di rawat inap atau memerlukan perawatan lebih lanjut. Perawat akan memilih kontainer/tenda mana pasien tersebut akan ditempatkan. Semua bisa dilakukan di dalam sistem.
- **Pasien mengambil obat.**
Jika pasien tidak memerlukan rawat inap, selanjutnya pasien mengambil obat di bagian farmasi dan pasien bisa pulang ke rumah.

Berikut merupakan diagram proses bisnis rumah sakit bergerak:



Gambar 1 Diagram proses bisnis rumah sakit bergerak

D. Desain Sistem Informasi Rumah Sakit Bergerak

Bahmni bisa menjadi salah satu solusi sebagai sistem informasi rumah sakit bergerak. Yang mana ketiga modul utama (modul *default*) OpenMRS (rekam medis pasien dan manajemen pasien), OpenERP (manajemen karyawan, manajemen obat, manajemen keuangan, pembayaran, dan stok), dan OpenELIS (manajemen lab) yang sudah terintegrasi di dalam aplikasi Bahmni tersebut sudah memenuhi semua kebutuhan fungsional dari sebuah rumah sakit.

Dalam penelitian ini, Bahmni yang akan diimplementasikan hanya memuat dua modul saja karena mengingat rumah sakit bergerak pada tulisan ini berfokus terhadap pelayanan kesehatan dan pencatatan pasien. Rumah sakit bergerak pada tulisan ini yang memang memiliki tujuan untuk menjangkau masyarakat yang jauh dari fasilitas kesehatan yang layak ataupun sebagai fasilitas kesehatan

untuk menangani masalah darurat, seperti bencana alam ataupun dalam keadaan pandemi seperti saat ini.

Modul-modul tersebut yaitu OpenMRS (rekam medis pasien dan manajemen pasien) dan OpenELIS (manajemen lab).

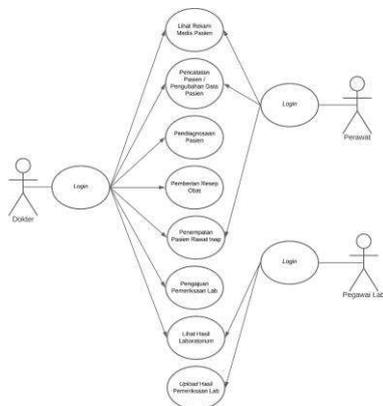
1. OpenMRS

OpenMRS merupakan aplikasi *open-source* yang pertama kali diimplementasikan pada tahun 2004 dan hingga saat ini masih terus digunakan sebagai rekam medis pasien di berbagai fasilitas kesehatan di berbagai negara. OpenMRS merupakan sebuah *web-based application* yang memiliki konsep kamus terpusat yang menjadi suatu atribut/data yang akan ditampilkan dan digunakan pada sistem informasi ini. OpenMRS yang sudah dibalut dengan OpenMRS API (*Application Programming Interface*) sehingga memudahkan apabila ada penambahan konsep/kamus baru ke dalam sistem, tidak perlu mengubah stuktur basis datanya dan mudah untuk berbagi data kamus dengan *project* yang ada di dalam sistem [20]. OpenMRS merupakan rekam medis elektronik yang paling sederhana jika dilihat dari kategori *user-performance* [21]. OpenMRS bebas digunakan serta dikostumisasi sesuai dengan kebutuhan. Termasuk Bahmni yang menggunakan OpenMRS sebagai *core* dalam sistemnya, yaitu sebagai pencatatan, pelayanan, rekam medis, serta manajemen pasien.

2. OpenELIS

OpenELIS merupakan sebuah aplikasi tingkat *enterprise open-source* berbasis website yang digunakan sebagai sistem informasi manajemen laboratorium yang telah disesuaikan untuk fasilitas laboratorium kesehatan yang memiliki keterbatasan sumber daya [22]. Berbagai fasilitas kesehatan juga sudah menimplementasikan OpenELIS ini [23], [17]. OpenELIS yang telah dikostumisasi dan diintegrasikan di dalam Bahmni yang ditujukan untuk manajemen laboratorium.

Berikut merupakan *usecase* diagram untuk mendefinisikan aktivitas-aktivitas yang bisa dilakukan pengguna sistem (aktor) di dalam aplikasi Bahmni yang hanya menggunakan dua modul, yaitu OpenMRS dan OpenELIS:



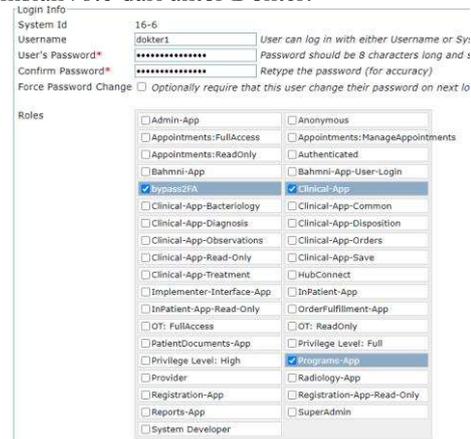
Gambar 2 usecase diagram Bahmni

E. Perencanaan Implementasi

Implementasi akan dilakukan pada sebuah mesin virtual dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Sistem operasi : Redhat 64-bit (Centos 7.6)
- RAM : 4 GB
- Storage : 64 GB

Selanjutnya, pendefinisian *role* pengguna sistem (aktor) dapat dilakukan dengan modul OpenMRS yang ada di dalam Bahmni ini, untuk pembuatan user beserta *role* nya sudah disajikan *user interface* nya. Gambar dibawah ini merupakan pendefinisian *role* dari aktor Dokter:



Gambar 3 Pendefinisian role Dokter

Aktor – aktor yang menggunakan sistem:

- a) Dokter : Dapat mengakses seluruh fitur klinis seperti pendiagnosaan, melihat/mengedit rekam medis pasien, pemberian resep obat, dll.
- b) Perawat : Dapat mengakses fitur registrasi pasien, manajemen tempat tidur pasien, melihat rekam medis pasien.
- c) Pegawai Lab : Dapat membuka modul OpenELIS, dan memverifikasi serta memvalidasi sampel dari pasien yang telah diuji ke dalam sistem, dan dapat mengupload hasil *rontgen/x-ray*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses yang dimulai dari kajian literatur dari berbagai sumber, serta analisis masalah dan kebutuhan, serta pemilihan sistem yang akan diadopsi, hingga sampai di tahap implementasi dan penyesuaian sistem sesuai dengan kebutuhan yang sudah dianalisis sebelumnya. Maka diimplementasikanlah Bahmni versi 0.92 dengan 2 modul, yaitu OpenMRS dan OpenELIS sebagai sistem informasi rumah sakit bergerak. Bahmni dengan 2 modul ini dipilih karena menimbang beberapa hal berikut :

- Dengan kedua modul tersebut, Bahmni memiliki berbagai fitur seperti pendaftaran pasien, rekam medis, pelayanan dan pendiagnosaan pasien, dan manajemen laboratorium. Semua sudah menjadi sistem yang terintegrasi di dalam Bahmni. Semua fitur tersebut merupakan fitur *default* yang ada pada Bahmni.
- Bahmni yang memang awalnya didesain untuk bisa diimplementasikan dalam keadaan *low-resource environment* (sumber daya terbatas) [16].

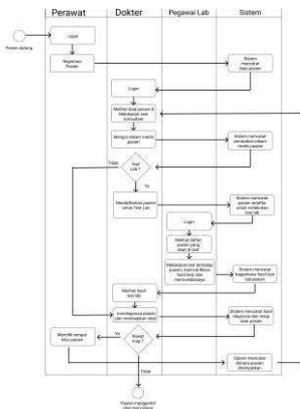
- Bahmni yang juga memiliki kemampuan untuk bekerja dengan koneksi internet yang buruk [17].

A. Bahmni sebagai Sistem Informasi Rumah Sakit Bergerak

Sistem informasi rumah sakit bergerak ini memiliki beberapa fitur utama sebagai berikut :

1. Registrasi
2. Rekam Medis Pasien
3. Konsultasi
4. Diagnosa
5. Tes Lab *Orders*
6. Manajemen Tempat Tidur
7. Peresepan Obat
8. Laporan hasil tes lab

Aktor yang menggunakan sistem ada 3, yaitu Dokter, Perawat, dan Pegawai Lab dengan peran dan fungsinya masing-masing. Berikut merupakan gambar diagram dari alur proses bisnis dari ketika pasien datang hingga pasien keluar dari rumah sakit bergerak :



Gambar 4 Diagram alur proses bisnis pasien datang hingga keluar dari rumah sakit bergerak

Pada saat pasien datang, perawat akan melakukan registrasi data diri pasien. Perawat melakukan login untuk dapat mengakses fitur registrasi tersebut.



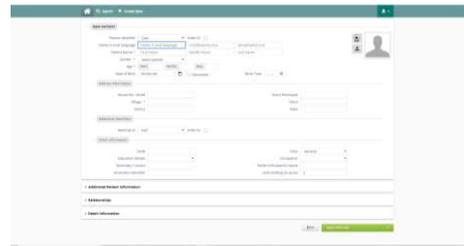
Gambar 5 Halaman login (OpenMRS) untuk perawat/dokter

Halaman berikutnya merupakan menu-menu yang bisa digunakan oleh perawat/dokter. Selanjutnya, perawat akan mendaftarkan pasien melalui menu *registration*.



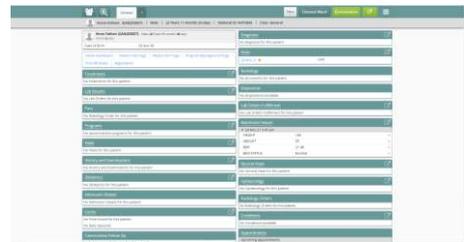
Gambar 6 Halaman beranda perawat

Selanjutnya, perawat mengisi formulir pendaftaran pasien dengan mengisi data diri pasien, juga bisa memasukkan foto pasien ke dalam sistem.



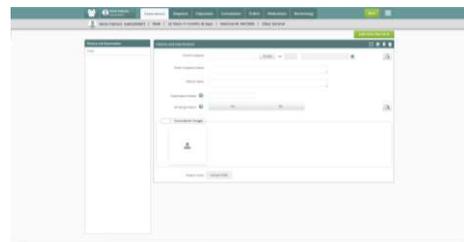
Gambar 7 Halaman formulir registrasi

Selanjutnya, Dokter melakukan *login* ke dalam sistem dan memilih menu *Clinical* dan memilih pasien mana yang akan melakukan konsultasi.



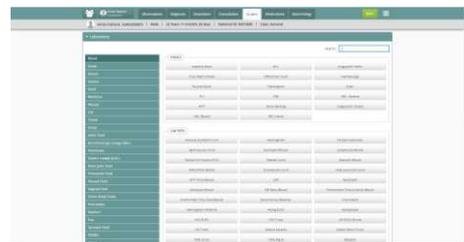
Gambar 8 Halaman rekam medis pasien

Pada bagian *Consultation* berguna untuk mencatat hasil konsultasi/pemeriksaan awal yang dilakukan. Mulai dari mencatat gejala yang dialami, kondisi vital pasien, dan catatan-catatan klinis lainnya.



Gambar 9 Halaman *Consultation*

Jika memang dibutuhkan pemeriksaan lebih lanjut, dokter akan mendaftarkan pasien untuk melakukan tes laboratorium. Dokter dapat mendaftarkan pasien pada halaman *Orders*. Pada halaman tersebut dokter akan memilih tes seperti apa yang akan dilakukan terhadap pasien.



Gambar 10 Halaman pendaftaran pasien untuk tes laboratorium

Pasien yang sudah didaftarkan untuk melakukan tes laboratorium dapat dilihat langsung oleh pegawai lab pada modul OpenELIS. Pegawai Lab harus melakukan login terlebih dahulu.



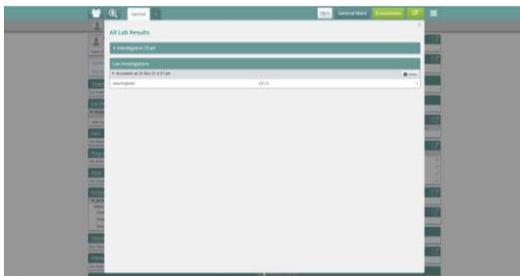
Gambar 11 Halaman beranda OpenELIS

Selanjutnya, pegawai lab mengambil sampel dan melakukan tes lab sesuai dengan diperintahkan oleh dokter. Kemudian mengisi bagaimana hasil dari tes lab yang dilakukan. Kemudian memvalidasi laporan tersebut didalam sistem.



Gambar 12 Halaman validasi laporan tes lab

Hasil tes lab tersebut dapat dilihat pada halaman rekam medis pasien, pada bagian *Lab Results*.



Gambar 13 Halaman *lab results* pasien

Selanjutnya, apabila dokter akan mendiagnosa pasien pada bagian *Diagnosis*.



Gambar 14 Halaman diagnosa

Pada bagian *Medications* digunakan untuk meresepkan obat pasien. Obat apa yang digunakan, jenisnya, dan cara mengkonsumsinya.



Gambar 15 Halaman peresepan obat pasien

Selanjutnya apabila pasien diharuskan untuk dirawat inap, maka perawat akan memilih tempat tidur pasien melalui menu *InPatient*. Kemudian memilih tempat tidur dimana pasien akan ditempatkan.



Gambar 16 Halaman penempatan tempat tidur pasien

B. Pengujian

Pengujian yang dilakukan menggunakan metode *blackbox testing*. Sistem akan diuji dari segi fiturnya saja, apakah semua sistem sudah berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Dari 8 fitur utama yang ada, semua fitur dapat berjalan dan dapat digunakan serta mengeluarkan *output* yang sesuai dengan yang diharapkan. Pada proses pengujian terdapat tenaga kesehatan di dalamnya yang tergabung dalam tim riset besar dari proposal pendekatan medis rumah sakit bergerak ini. Namun, pengujian hanya dilakukan sebatas pengujian fitur saja. *Testing* yang dilakukan juga untuk menguji bagaimana hasil pendefinisian *role* yang telah ditetapkan sebelumnya. Fitur/menu yang bisa ditampilkan dan bisa diakses pada sistem sesuai dengan *role* yang telah ditetapkan seperti yang didefinisikan sebelumnya.

V. KESIMPULAN

Masalah terbesar yang ada dalam sistem kesehatan Indonesia adalah terkait masalah akses. Adanya kesenjangan antara fasilitas kesehatan yang ada di kota dengan fasilitas yang ada di daerah kabupaten/desa yang membuat akses terhadap pelayanan kesehatan yang layak menjadi sulit. Rumah sakit bergerak dapat menjadi salah satu yang efektif untuk menangani masalah tersebut. Rumah sakit bergerak seharusnya sudah bisa diimplementasikan di Indonesia. Teknologi-teknologi yang ada saat ini juga sudah mumpuni, tinggal bagaimana rumah sakit bergerak ini dapat berjalan dan menjadi program terus-menerus yang dilakukan oleh pemerintah. Pengimplementasian Bahmni sebagai sistem informasi rumah sakit bergerak bisa menjadi salah satu solusi teknologi informasi yang digunakan pada rumah sakit bergerak. Bahmni yang dapat dikonfigurasi sesuai dengan kebutuhan dan dengan modul *default* nya saja sudah bisa mendukung fungsi operasional dari sebuah fasilitas kesehatan. Sebenarnya Bahmni memiliki fitur *powerfull* lainnya, seperti fitur *Bahmni-Connect*. Fitur ini membuat Bahmni bisa bekerja saat keadaan *offline*. Namun, dalam tulisan ini fitur tersebut tidak diimplementasikan karena keterbatasan *resource*. Fitur ini bisa menjadi saran untuk penelitian selanjutnya. Pemanfaatan *cloud* juga bisa menjadi bahan pertimbangan, Bahmni yang diimplementasikan menggunakan *cloud* dan digabungkan dengan fitur *Bahmni-Connect* akan membuat sistem ini menjadi sistem yang handal dan mampu menyediakan layanannya dan dapat digunakan dalam keadaan apapun, bahkan ketika koneksi internet tidak ada (*offline*).

REFERENSI

- [1] M. R. Napirah, A. Rahman, and A. Tony, "Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Pemanfaatan Pelayanan Kesehatan Di Wilayah Kerja Puskesmas Tambarana Kecamatan Poso Pesisir Utara Kabupaten Poso," *J. Pengemb. Kota*, vol. 4, no. 1, p. 29, 2016, doi: 10.14710/jpk.4.1.29-39.
- [2] R. Mubasyiroh, E. Nurhotimah, and A. D. Laksono, "Indeks Aksesibilitas Pelayanan Kesehatan di Indonesia," *Res. Gate*, no. July, pp. 21–58, 2016.
- [3] H. Megatsari, A. D. Laksono, I. A. Ridlo, M. Yoto, and A. N.

- Azizah, "Perspektif Masyarakat Tentang Akses Pelayanan Kesehatan," *Bul. Penelit. Sist. Kesehat.*, vol. 21, no. 4, pp. 247–253, 2019, doi: 10.22435/hsr.v21i4.231.
- [4] J. Bakowski, "A mobile hospital - Its advantages and functional limitations," *Int. J. Saf. Secur. Eng.*, vol. 6, no. 4, pp. 746–754, 2016, doi: 10.2495/SAFE-V6-N4-746-754.
- [5] S. Purwaningsih, L. Trisnantoro, and B. Donna, "Evaluasi Koordinasi Pelayanan Kesehatan Lintas Provinsi Pada Masa Tanggap Darurat Bencana Gunung Merapi Tahun 2010," *J. Kebijak. Kesehat. Indones.*, vol. 03, no. 01, pp. 43–51, 2014.
- [6] Widayatun and Z. Fatoni, "Health Problems in a Disaster Situation: the Role of Health Personnels and Community Participation," *J. Kependud. Indones.*, vol. 8, no. 1, pp. 37–52, 2013.
- [7] B. Cheng *et al.*, "Mobile emergency (surgical) hospital: Development and application in medical relief of '4.20' Lushan earthquake in Sichuan Province, China," *Chinese J. Traumatol. - English Ed.*, vol. 18, no. 1, pp. 5–9, 2015, doi: 10.1016/j.cjte.2014.07.004.
- [8] H. Andriani, "Effectiveness of Large-Scale Social Restrictions (PSBB) toward the New Normal Era during COVID-19 Outbreak: a Mini Policy Review," *J. Indones. Heal. Policy Adm.*, vol. 5, no. 2, pp. 61–65, 2020, doi: 10.7454/ihpa.v5i2.4001.
- [9] N. Annilawati and A. M. Fitri, "Analisis Sistem Tanggap Darurat Bencana Rumah Sakit X di Jakarta Selatan Tahun 2018," *J. Ilm. Kesehat. Masy.*, vol. 11, no. 2, pp. 147–151, 2019.
- [10] D. Mustika Kumiatri and S. Sunaryadi, "Analisis Upaya Peningkatan Mutu Manajemen Pelayanan Bencana Terhadap Korban Bencana Di Rs Pku Muhammadiyah Bantul Berdasarkan Metode Quality Function Deployment (Qfd)," *J. Medicoeticolegal dan Manaj. Rumah Sakit*, vol. 5, no. 1, pp. 56–62, 2016, doi: 10.18196/jmmr.5107.
- [11] Y. P. D. Utami, R. T. Pinzon, and A. Meliala, "Evaluasi Kesiapan Rumah Sakit Menghadapi Bencana Non-Alam: Studi Kasus COVID-19 di Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta," *J. Kebijak. Kesehat. Indones. JKKI*, vol. 10, no. 2, pp. 100–106, 2021, [Online]. Available: <https://journal.ugm.ac.id/jkki/article/view/61686>.
- [12] T. Blackwell and M. Bosse, "Use of an Innovative Design Mobile Hospital in the Medical Response to Hurricane Katrina," *Ann. Emerg. Med.*, vol. 49, no. 5, pp. 580–588, 2007, doi: 10.1016/j.annemergmed.2006.06.037.
- [13] W. Wang *et al.*, "Clinical Characteristics and Outcomes of 421 Patients With Coronavirus Disease 2019 Treated in a Mobile Cabin Hospital," *Chest*, vol. 158, no. 3, pp. 939–946, 2020, doi: 10.1016/j.chest.2020.05.515.
- [14] R. S. Wax, "Preparing the Intensive Care Unit for Disaster," *Crit. Care Clin.*, vol. 35, no. 4, pp. 551–562, 2019, doi: 10.1016/j.ccc.2019.06.008.
- [15] E. Hariana, G. Yoki Sanjaya, A. Ristya Rahmanti, B. Murtiningsih, and E. Nugroho, "Penggunaan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (Simrs) Di Diy," *Semin. Nas. Sist. Inf. Indones.*, pp. 2–4, 2013.
- [16] A. Raut *et al.*, "Design and implementation of an affordable, public sector electronic medical record in rural Nepal," *Innov Heal. Inf.*, vol. 24(2), no. 862, pp. 139–148, 2018.
- [17] A. Syzdykova, M. Zolfo, A. Malta, E. Diro, and J. L. Oliveira, "Customization of OpenMRS for Leishmaniasis Research and Treatment Center in Ethiopia," *J. Int. Soc. Telemed. eHealth*, vol. 5, p. 65, 2017.
- [18] C. Paton and N. Muinga, "Electronic Health Records: A case study from Kenya," *Pathways Prosper. Comm. Backgr. Pap. Ser. no. 12. Oxford, United Kingdom*, p. Syzdykova, A., Zolfo, M., Malta, A., Diro, E., O, 2018.
- [19] M. Alam, "Digitization of Healthcare System in Bangladesh Implementation Challenges and Health Service Impact." Daffodil International University, 2018.
- [20] A. Bashiri and M. Ghazisaedi, "Open MRS softwares: effective approaches in management of patients' health information," *Int. J. Community Med. Public Heal.*, vol. 4, no. 11, p. 3948, 2017, doi: 10.18203/2394-6040.ijcmph20174803.
- [21] B. T. Yandrapalli, J. Jones, and S. Purkayastha, "Development and Implementation of a Dashboard for Diabetes Care Management in OpenMRS," pp. 1–8, 2019, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/1910.11437>.
- [22] S. Ibeneme, N. Ukor, M. Ongom, T. Dasa, D. Muneene, and J. Okcibunor, "Strengthening capacities among digital health leaders for the development and implementation of national digital health programs in Nigeria," *BMC Proc.*, vol. 14, no. Suppl 10, pp. 1–12, 2020, doi: 10.1186/s12919-020-00193-1.
- [23] A. Kunz *et al.*, "Functional outcomes of pre-hospital thrombolysis in a mobile stroke treatment unit compared with conventional care: an observational registry study," *Lancet Neurol.*, vol. 15, no. 10, pp. 1035–1043, 2016, doi: 10.1016/S1474-4422(16)30129-6.