

**IMPLEMENTASI BAHMNI SEBAGAI SISTEM
INFORMASI RUMAH SAKIT BERGERAK**



Disusun Oleh:

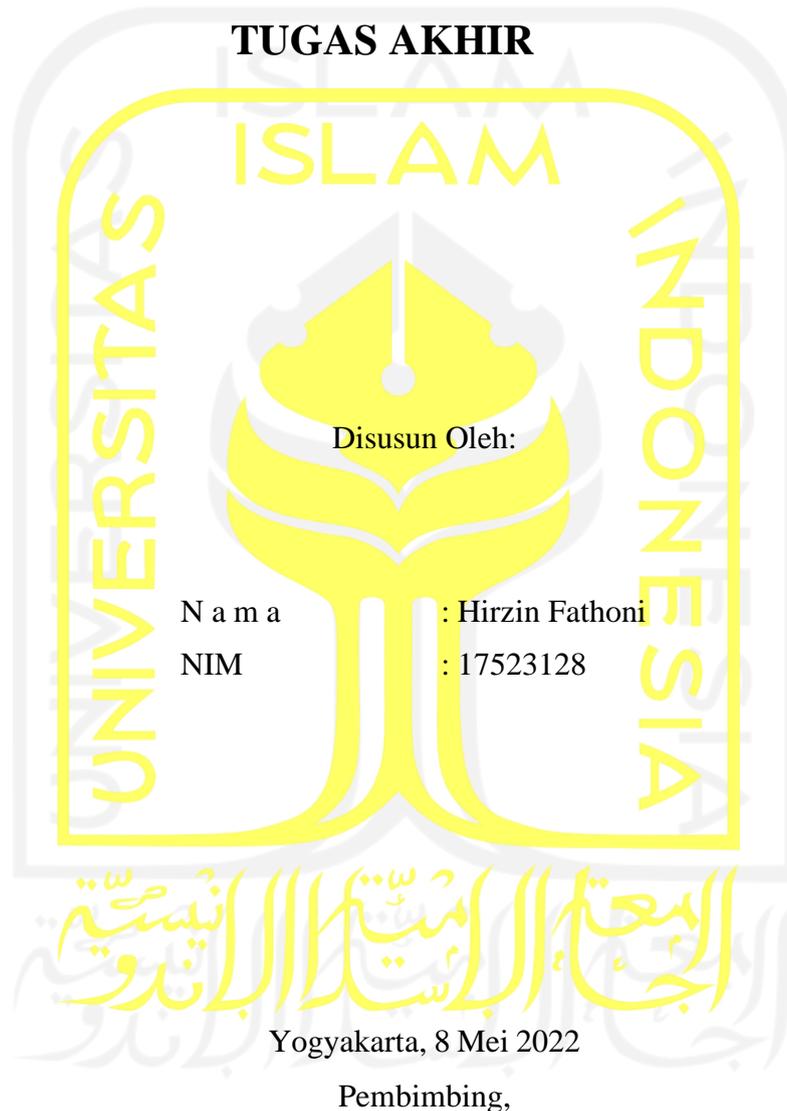
N a m a : Hirzin Fathoni
NIM : 17523128

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA – PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

2022

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

IMPLEMENTASI BAHMNI SEBAGAI SISTEM
INFORMASI RUMAH SAKIT BERGERAK



(Ari Sujarwo, S.Kom., M.IT.)

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**IMPLEMENTASI BAHMNI SEBAGAI SISTEM
INFORMASI RUMAH SAKIT BERGERAK**

TUGAS AKHIR

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer dari Program Studi Informatika – Program Sarjana di Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 8 Mei 2022

Tim Penguji

Ari Sujarwo, S.Kom., M.IT.



Anggota 1

Chanifah Indah Ratnasari, S.Kom., M.Kom.



Anggota 2

Kurniawan Dwi Irianto, S.T., M.Sc



Mengetahui,

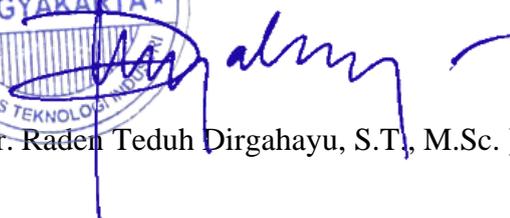
Ketua Program Studi Informatika – Program Sarjana

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



(Dr. Raden Teduh Dirgahayu, S.T., M.Sc.)



HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hirzin Fathoni

NIM : 17523128

Tugas akhir dengan judul:

**IMPLEMENTASI BAHMNI SEBAGAI SISTEM INFORMASI
RUMAH SAKIT BERGERAK**

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, tugas akhir yang diajukan sebagai hasil karya sendiri ini siap ditarik kembali dan siap menanggung risiko dan konsekuensi apapun.

Demikian surat pernyataan ini dibuat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 8 Mei 2022

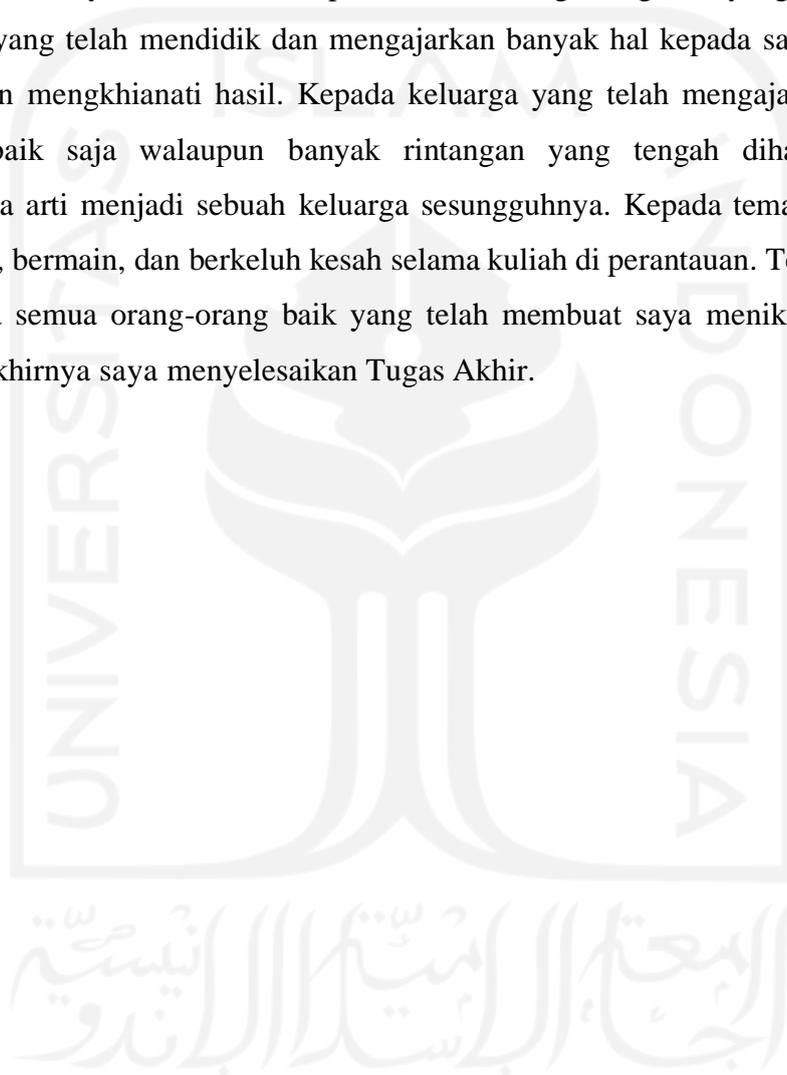


(Hirzin Fathoni)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Syukur Alhamdulillah saya ucapkan kepada Allah SWT, atas berkat, rahmat, karunia serta nikmat yang dilimpahkan-Nya kepada saya. Selawat beriring salam saya ucapkan kepada Nabi Muhammad SAW karena Beliau, kita bisa berada di zaman yang penuh dengan kenikmatan dan ilmu pengetahuan seperti saat ini.

Tugas akhir ini saya dedikasikan kepada semua orang-orang tersayang. Kepada kedua orang tua saya yang telah mendidik dan mengajarkan banyak hal kepada saya bahwa setiap usaha tidak akan mengkhianati hasil. Kepada keluarga yang telah mengajarkan bagaimana bersikap baik-baik saja walaupun banyak rintangan yang tengah dihadapi dan juga mengajarkan apa arti menjadi sebuah keluarga sesungguhnya. Kepada teman-teman tempat bertukar pikiran, bermain, dan berkeluh kesah selama kuliah di perantauan. Terima kasih saya ucapkan kepada semua orang-orang baik yang telah membuat saya menikmati masa-masa kuliah sampai akhirnya saya menyelesaikan Tugas Akhir.



HALAMAN MOTTO

Nikmati prosesmu, jangan pikirkan hal-hal yang tak perlu. Tidak ada yang namanya ukuran dalam waktu seseorang, *just take your time* (Hirzin Fathoni)



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh,

Alhamdulillah Peneliti ucapkan kepada Allah SWT, atas berkat rahmat-Nya, Peneliti dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat lulus dan untuk mendapatkan gelar Strata 1 Informatika Universitas Islam Indonesia. Tugas Akhir ini berjudul "Implementasi Bahmni Sebagai Sistem Informasi Rumah Sakit Bergerak".

Selama mengerjakan Tugas Akhir ini, Peneliti telah mendapatkan banyak arahan, bimbingan, serta masukan dari berbagai pihak, Peneliti mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada:

1. Allah SWT, yang telah memberikan kesempatan, kesehatan serta rahmat-Nya sehingga Peneliti dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
2. Orang tua, yang selalu mendukung dan memberikan semangat agar Peneliti dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia
4. Bapak Hendrik, S.T., M.Eng., selaku Ketua Jurusan Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia
5. Bapak Dr. Raden Teduh Dirgahayu, S.T., M.Sc., selaku Kaprodi Informatika, Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
6. Bapak Ari Sujarwo, S.Kom., M.IT., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir. Terima kasih atas bimbingan, pengetahuan, saran serta dukungan selama penulisan Tugas Akhir ini.
7. Ibu Erika Ramadhani, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Akademik Jurusan Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
8. Seluruh Dosen dan Staf prodi Informatika. Terima kasih untuk semua ilmu yang telah diberikan kepada Peneliti selama menuntut ilmu di prodi ini.
9. Maulidya, selaku orang terdekat, yang selalu memberikan dukungan dan semangat untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Kepada seluruh teman-teman, Wahluf, Raffi, dan "Sahabat Dwiko": Aji, Arif, Dio, Doddy, Dwiko, Fajri, Faza, Ibnu, Ihya, Iyan, Hanif, Iqbal, Rahmana, dan Rio. Terima kasih karena telah menjadi tempat berkeluh kesah, terima kasih telah menjadi teman-teman yang baik selama Peneliti di perantauan dan juga memberi

semangat serta masukan terhadap skripsi yang peneliti kerjakan.

Peneliti sadar bahwa dalam penulisan skripsi ini masih sangat jauh dari kata sempurna, kritik dan saran mengenai skripsi ini sangat diterima oleh peneliti. Peneliti berharap skripsi ini memberikan manfaat bagi semua pembaca.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 8 Mei 2022



SARI

Fasilitas kesehatan yang ada di Indonesia masih mengandalkan jejaring fasilitas kesehatan statis, yang mana fasilitas-fasilitas kesehatan tersebut masih memiliki keterbatasan untuk menjangkau seluruh masyarakat. Rumah sakit bergerak dapat menjadi salah satu solusi yang cukup efektif untuk menangani masalah keterbatasan akses terhadap pelayanan kesehatan sehingga bisa menjangkau masyarakat yang lebih luas. Terutama pada masa krisis, rumah sakit bergerak dapat diluncurkan di daerah-daerah yang sedang membutuhkan pelayanan kesehatan. Peran teknologi informasi merupakan suatu hal yang penting terhadap pelayanan kesehatan. Guna mendukung pelayanan kesehatan pada rumah sakit bergerak, perlu adanya sebuah teknologi informasi sebagai sistem informasi untuk rekam medis pasien, pencatatan pasien, dan pelayanan kesehatan selama rumah sakit bergerak beroperasi. Hal ini akan membuat pelayanan kesehatan menjadi lebih cepat dan tepat. Pada saat bencana terjadi, pelayanan yang cepat dan tepat perlu dilakukan dan pemanfaatan teknologi informasi untuk pencatatan pasien dan rekam medis menjadi solusi yang harus diterapkan. Penelitian ini dimulai dari studi literatur yang nantinya hasil temuan dan data-data yang didapat, selanjutnya diolah sehingga mendapatkan hasil analisis bagaimana sistem informasi yang cocok untuk diimplementasikan sebagai sebuah sistem informasi rumah sakit bergerak, serta memberikan rekomendasi sistem/aplikasi yang akan digunakan. Selanjutnya, akan dilakukan implementasi sistem tersebut. Pemanfaatan aplikasi siap pakai dan *open source* seperti Bahmni bisa menjadi salah satu solusi teknologi informasi yang akan digunakan rumah sakit bergerak. Bahmni yang akan diimplementasikan akan memuat dua modul, yaitu OpenMRS (rekam medis pasien, pencatatan pasien, diagnosis pasien, dan manajemen pasien) dan OpenELIS (manajemen lab). Kedua modul tersebut sudah menjadi sistem informasi yang mampu mendukung kinerja dari rumah sakit bergerak dengan berbagai fitur-fitur *default* yang tersedia.

Kata Kunci—Pelayanan Kesehatan, Rumah Sakit Bergerak, Sistem Informasi, Bahmni.

GLOSARIUM

<i>API</i>	penghubung satu aplikasi dengan aplikasi lainnya. Biasanya terkait pertukaran/penggunaan data.
<i>Artificial intelligence</i>	disebut juga kecerdasan buatan, komputer/mesin yang difungsikan untuk mampu berpikir dan mengambil sebuah keputusan berdasarkan data-data yang telah diinput sebelumnya.
<i>Cloud</i>	sebuah infrastruktur (komputer) yang ada di internet.
<i>Default</i>	sesuatu yang didapat tanpa adanya perubahan sebelumnya.
<i>High availability</i>	kemampuan sistem untuk selalu menjaga ketersediaan layanan.
<i>Lockdown</i>	penutupan akses baik dari dalam ataupun dari luar.
<i>Knowledge base</i>	pengetahuan dasar yang diinput ke dalam sistem.
<i>Open source</i>	sistem/aplikasi atau sumber daya yang bisa dimanfaatkan secara bebasoleh pengguna internet.
<i>Push</i>	proses yang dilakukan ketika akan melakukan perubahan pada suatu basis data.
<i>Re-build</i>	pembuatan/pembangunan ulang.
<i>Remote clinic</i>	klinik kesehatan untuk pasien rawat jalan yang jauh dari tempat praktik utama dokter pembimbing dan dokter pembimbing hadir kurang dari 50 persen dari waktu klinik buka.
<i>Scalable</i>	kemampuan sistem untuk dapat ditingkatkan.
<i>Storage</i>	media penyimpanan komputer.
<i>Surveilans</i>	orang yang mengawasi/melakukan observasi sesuatu.
<i>Tablet</i>	komputer genggam yang dioperasikan melalui layar sentuh atau pena digital
<i>Telemedicine</i>	pelayanan kesehatan jarak jauh dengan memanfaatkan teknologi informasi dan telekomunikasi elektronik.
<i>Virtual machine</i>	sebuah mesin virtual yang memiliki spesifikasi tertentu yang mampu berfungsi sebagai sebuah komputer pada umumnya walaupun tidak memiliki wujud fisik.

DAFTAR ISI

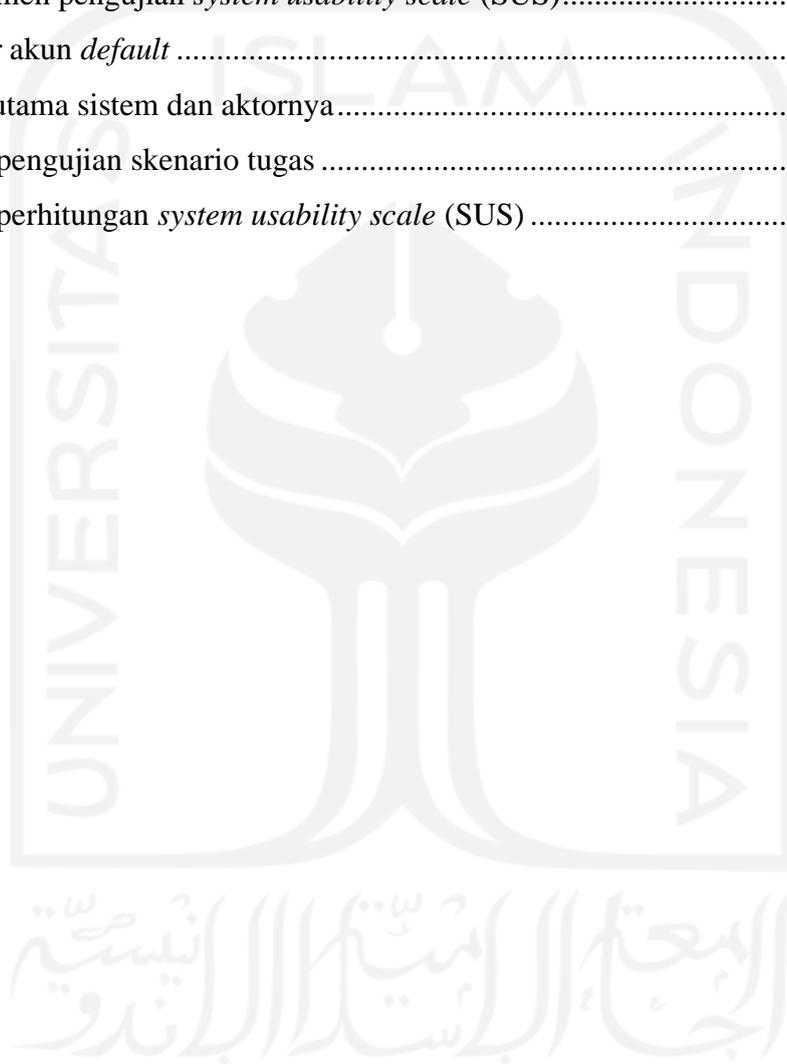
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
SARI	ix
GLOSARIUM.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Ruang Lingkup dan Batasan	4
1.4 Tujuan dan Sasaran Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 Kondisi Spasial Indonesia Dalam Menangani Kedaruratan.....	7
2.2 Pelayanan Rumah Sakit di Masa Darurat	8
2.3 Rumah Sakit Bergerak	9
2.4 Desain Rumah Sakit Bergerak	10
2.5 Sistem Informasi	14
2.6 Penelitian-Penelitian Sistem Informasi Rumah Sakit Bergerak	14
2.7 Desain Sistem Informasi	16
2.8 Penelitian-Penelitian Pengimplementasian Bahmni	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	20
3.1 Studi Literatur	20
3.2 Analisis Masalah.....	20

3.3 Analisis Kebutuhan.....	24
3.4 Pemilihan Sistem	29
3.4.1 OpenMRS	30
3.4.2 OpenELIS	30
3.5 Implementasi Sistem.....	32
3.6 Penyesuaian Sistem.....	33
3.7 Pengujian Sistem.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Hasil Implementasi Sistem	36
4.2 Hasil Pengujian	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Desain rumah sakit bergerak.....	10
Tabel 2.2 Fitur Bahmni dan Odoo oeHealth <i>All in One</i>	17
Tabel 3.1 Banyak desa/kelurahan yang dapat menerima sinyal telepon seluler	23
Tabel 3.2 Pendefinisian <i>role</i> pengguna sistem	32
Tabel 3.3 <i>Usability testing tasks</i>	33
Tabel 3.4 Instrumen pengujian <i>system usability scale (SUS)</i>	34
Tabel 4.1 Daftar akun <i>default</i>	39
Tabel 4.2 Fitur utama sistem dan aktornya.....	47
Tabel 4.2 Hasil pengujian skenario tugas	48
Tabel 4.3 Hasil perhitungan <i>system usability scale (SUS)</i>	48



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kriteria desain rumah sakit mobil	12
Gambar 2.2 Skenario rumah sakit bergerak.....	13
Gambar 2.3 Rancangan sistem informasi rumah sakit bergerak.....	15
Gambar 3.1 Diagram metodologi penelitian	20
Gambar 3.2 Kontainer dalam skenario terpisah (Masa Tidak Bencana)	25
Gambar 3.3 Simulasi implementasi rumah sakit bergerak di lapangan sepak bola.....	28
Gambar 3.4 Diagram proses bisnis rumah sakit bergerak	29
Gambar 3.5 <i>Use case</i> diagram Bahmni.....	31
Gambar 3.6 Penilaian <i>system usability scale</i> (SUS)	35
Gambar 4.1 Proses penginstalan Bahmni	37
Gambar 4.2 Konfirmasi <i>file</i> konfigurasi <i>setup</i> penginstalan Bahmni.....	37
Gambar 4.3 <i>File inventory</i> penginstalan Bahmni	37
Gambar 4.4 Konfirmasi modul-modul yang telah terinstal	38
Gambar 4.5 Bahmni <i>services status</i>	38
Gambar 4.6 Halaman awal Bahmni	39
Gambar 4.7 <i>Rebuild Search Index</i>	39
Gambar 4.8 <i>Address Hierarchy</i>	40
Gambar 4.9 <i>Patient Identifier Sources</i>	40
Gambar 4.10 <i>Location Management</i>	41
Gambar 4.11 <i>Admission Locations</i>	41
Gambar 4.12 Pemberitahuan pada halaman <i>guide</i> penginstalan <i>Bahmni-Connect</i>	42
Gambar 4.13 Halaman registrasi pasien.....	43
Gambar 4.14 Halaman rekam medis pasien	43
Gambar 4.15 Halaman <i>consultation</i>	44
Gambar 4.16 Halaman <i>lab orders</i>	44
Gambar 4.17 Halaman pembuatan laporan hasil uji lab	45
Gambar 4.18 Halaman <i>lab results</i>	45
Gambar 4.19 Halaman diagnosis	46
Gambar 4.20 Halaman penempatan pasien rawat inap.....	46
Gambar 4.21 Halaman peresepan obat	46
Gambar 4.22 Diagram alur proses bisnis pelayanan pasien	47

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pelayanan kesehatan merupakan suatu hal yang sangat dibutuhkan bagi setiap orang. Tiap orang berhak mendapatkan pelayanan kesehatan yang layak. 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 pelayanan kesehatan dan fasilitas pelayanan umum yang layak. Menurut Megatsari et al. (2019), pelayanan kesehatan merupakan salah satu komponen dalam sistem kesehatan nasional yang bersentuhan langsung dengan masyarakat. Dalam Undang-Undang Nomor 36/2009 tentang kesehatan, dijelaskan bahwa definisi dari fasilitas pelayanan kesehatan adalah tempat yang digunakan untuk menyelenggarakan upaya pelayanan kesehatan baik promotif, preventif, kuratif maupun rehabilitatif yang dilakukan oleh pemerintah, pemerintah daerah dan/atau masyarakat. Menurut Ajeng & Alawiya (2018), tidak ada masyarakat yang tidak bisa melakukan pengobatan. Di Indonesia sendiri, ada dua jenis pengobatan yaitu pengobatan tradisional dan pengobatan medis. Meskipun memiliki metode pengobatan yang berbeda, keduanya memiliki tujuan yang sama yaitu untuk memberikan pelayanan kesehatan terbaik bagi pasien. Umumnya, pengobatan tradisional dipilih karena mampu menawarkan harga yang lebih terjangkau dibandingkan dengan pengobatan komplementer dan integrasi.

Pengobatan medis di Indonesia masih sangat mengandalkan sistem jejaring fasilitas kesehatan statis. Fasilitas ini dimulai dari dokter keluarga atau dokter layanan primer, puskesmas, rumah sakit daerah, dan rumah sakit pusat. Fasilitas ini didukung oleh swasta serta komunitas misalnya Pos Pelayanan Terpadu (Posyandu). Semuanya berbasis pada fasilitas yang bersifat statis terutama puskesmas dan rumah sakit. Menurut Napirah et al. (2016) jika ditinjau dari sistem pelayanan kesehatan di Indonesia, peranan dan kedudukan Puskesmas adalah sebagai ujung tombak sistem pelayanan kesehatan di Indonesia. Hal ini disebabkan karena peranan dan kedudukan Puskesmas di Indonesia amat unik, sebagai sarana pelayanan kesehatan primer yang bertanggung jawab dalam menyelenggarakan pelayanan kesehatan masyarakat sebagai upaya preventif. Tujuan utama Puskesmas adalah untuk meningkatkan kesehatan dan mencegah penyakit dengan sasaran utamanya adalah masyarakat yang ada di wilayah kerjanya (kecamatan) walaupun sebenarnya fasilitas baik dari infrastruktur maupun teknologi yang disediakan rumah sakit sesungguhnya jauh lebih lengkap termasuk sumber daya manusianya, terutama pada rumah sakit tipe A, tipe B dan tipe C yang sudah menyediakan

dokter spesialis.

Selain dari Indonesia yang masih mengandalkan jejaring fasilitas pelayanan kesehatan statis, kondisi geografis Indonesia yang unik dan beragam membuat adanya kesenjangan terkait akses terhadap pelayanan kesehatan yang ada. Seperti yang disampaikan oleh Mubasyiroh et al. (2016) dalam penelitiannya, terdapat perbedaan terkait jumlah fasilitas dan tenaga kesehatan terutama antara daerah kota dan kabupaten dan juga seperti yang disampaikan oleh Megatsari et al. (2019), mengatakan 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.

Ketika sistem pelayanan kesehatan di Indonesia yang masih mempunyai banyak masalah seperti itu, lalu diperparah dengan keadaan seperti masa kritis saat ini, dunia sedang mengalami sebuah pandemi global yaitu akibat wabah Covid-19. Berdasarkan data dari Satgas Covid, terhitung 20 Desember 2020, di Indonesia sudah lebih dari 700 ribu kasus yang telah terjangkit wabah ini, dengan tingkat kematian mencapai angka 2.9%. Angka yang setiap harinya bertambah dan belum terlihat titik terang kapan Pandemi ini akan berakhir. Ini merupakan sebuah bencana yang sangat buruk yang tengah dihadapi oleh dunia, terutama Indonesia. Indonesia juga rentan dengan berbagai bencana alam (gempa bumi, tsunami, banjir, gunung meletus) dan dengan kondisi geografis yang beragam pula yang membuat sistem pelayanan kesehatan di Indonesia tidak bisa mencakup lokasi-lokasi tersebut karena sistem pelayanan Kesehatan di Indonesia masih mengandalkan sistem jejaring fasilitas kesehatan yang statis. Memang terdapat fasilitas yang bersifat bergerak (*mobile*) seperti rumah sakit pada kapal TNI AL namun, dalam jumlah yang sangat sedikit dan dalam kapasitas serta jangkauan yang sangat terbatas. Untuk itu, diperlukan sistem alternatif yaitu sistem yang responsif, dinamis dan dapat bergerak (*mobile*) sesuai kebutuhan lokalitas bencana.

Di level global, solusi inovatif rumah sakit bergerak (*mobile hospital*) tidak terlalu asing di tahap konsep maupun implementasi. Dari sisi teknologi hal ini sebenarnya dapat dilakukan oleh Indonesia namun, di sisi kebijakan maupun sistem, produk ini masih belum menjadi sistem yang terintegrasi. Seperti yang disampaikan oleh Bakowski (2016), 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. Saat ini rumah sakit bergerak dibutuhkan karena adanya permintaan layanan kesehatan di mana-mana ketika akses pelayanan rumah sakit statis itu terbatas.

Selayaknya sebuah rumah sakit statis, 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 dan terutama untuk menghindari kesalahan yang bisa saja terjadi terhadap pencatatan pasien. Tentunya pada saat terjadi bencana atau dalam masa krisis, sebuah rumah sakit bergerak harus menggunakan sebuah sistem informasi agar pengambilan keputusan nantinya bisa efektif dan efisien.

Sistem informasi rumah sakit yang menyediakan akses rekam medis pasien merupakan suatu langkah untuk pemberian informasi yang akurat dan tepat waktu kepada staf rumah sakit yang berguna untuk membantu pengambilan keputusan klinis (Favela et al., 2004). Sama halnya dengan ini, Handiwidjojo (2009) mengatakan bahwa untuk memastikan data dapat diolah dengan baik sehingga menghasilkan informasi yang berguna, tepat, dan akurat serta dapat diakses oleh semua pihak yang terlibat dalam penyediaan layanan kesehatan yang baik, maka dibutuhkannya implementasi sistem informasi. Dalam penelitian tersebut, menyebutkan beberapa hal yang terjadi ketika sebuah rumah sakit tidak menggunakan sistem informasi dalam pengelolaan dan pelayanannya:

- a. *redudansi data*, pencatatan data medis yang sama dapat terjadi berulang-ulang sehingga menyebabkan duplikasi data dan ini berakibat membengkaknya kapasitas penyimpanan data. Pelayanan menjadi lambat karena proses *retrieving* (pengambilan ulang) data lambat akibat banyaknya tumpukan berkas.
- b. *unintegrated data*, penyimpanan dan pengelolaan data yang tidak terintegrasi menyebabkan data tidak sinkron, informasi pada masing-masing bagian mempunyai asumsi yang berbeda-beda sesuai dengan kebutuhan masing-masing unit/instalasi.
- c. *out of date information*, dikarenakan dalam penyusunan informasi harus direkap secara manual maka penyajian informasi menjadi terlambat dan kurang dapat dipercaya kebenarannya.
- d. *human error*, kesalahan dalam proses pencatatan dan pengolahan data yang dilakukan secara manual terlebih lagi jika jumlah data yang dicatat atau diolah sangatlah besar. Pemasukan data yang tidak sinkron untuk pasien atau data yang sama tentu saja akan meyulitkan pengolahan data dan tidak jarang berdampak pada kerugian materi yang tidak sedikit bagi rumah sakit.

Penelitian yang dilakukan oleh Andrianto & Nursikuwagus (2017) menyebutkan berbagai masalah yang sama juga terjadi pada sebuah puskesmas yang tidak menggunakan sistem informasi. Hal ini mengakibatkan pelayanan kesehatan kepada pasien terganggu. Sehingga pelayanan kesehatan yang dilakukan membutuhkan waktu yang lama dan membutuhkan biaya yang lebih.

Tentunya hal ini harus dihindari dalam proses pelayanan kesehatan pada rumah sakit bergerak apalagi rumah sakit bergerak yang nantinya akan menghadapi situasi gawat darurat (bencana) dan harus menangani banyak pasien darurat sekaligus. Sudah seharusnya penggunaan sistem informasi menjadi sebuah keharusan pada sebuah rumah sakit bergerak.

Selanjutnya, bagaimana sistem informasi yang cocok digunakan untuk sebuah rumah sakit bergerak merupakan fokus dari penelitian ini. Oleh karena itu, perlu adanya satu solusi yang mampu untuk memberikan sebuah konektivitas antara pelayanan kesehatan yang terbatas dan pengelolaan rumah sakit bergerak yang mampu beroperasi dalam berbagai situasi dan kondisi.

Penelitian ini merupakan bagian dari payung penelitian rumah sakit bergerak yang dibiayai dari hibah penelitian Rumah Sakit JIH. Tim peneliti diketuai oleh Dr.-Ing. Ilya Fadjar Maharika, IAI., beranggotakan tim ahli antara lain Prof. Dr. med dr. Retno Danarti, Sp.KK(K), Kol. Laut (K) dr.Suswardana, M.Kes, Sp.KK., dan Ari sujarwo, S.Kom., MIT (Hons).

1.2 Rumusan Masalah

Seperti yang telah diuraikan pada latar belakang, maka rumusan masalah adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana sistem informasi yang cocok untuk diimplementasikan pada sebuah rumah sakit bergerak?
- b. Bagaimana implementasi sistem informasi rumah sakit bergerak?

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan

Ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada:

- a. Penelitian ini berfokus kepada sistem informasi yang digunakan pada sebuah rumah sakit bergerak.
- b. Rumah sakit bergerak yang nantinya mengalami 2 skenario yaitu dalam keadaan *rich-resource environment* dan *low-resource environment*.
- c. Rumah sakit bergerak yang beroperasi pada saat tidak dalam keadaan darurat/bencana dan rumah sakit bergerak yang beroperasi pada saat keadaan darurat/bencana.

1.4 Tujuan dan Sasaran Penelitian

Tujuan dan sasaran yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

- a. Mendapatkan hasil analisis bagaimana sistem informasi yang dapat menunjang pengoperasian rumah sakit bergerak.

- b. Implementasi sebuah sistem sebagai sistem yang siap digunakan untuk menunjang pengoperasian rumah sakit bergerak.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

- a. Memberikan hasil analisis penggunaan sistem informasi pada sebuah rumah sakit bergerak.
- b. Memberikan rekomendasi sistem seperti apa yang cocok digunakan pada sebuah rumah sakit bergerak yang nantinya akan beroperasi dalam situasi dan kondisi yang beragam.

1.6 Sistematika Penulisan

Peneliti membuat sistematika penulisan agar mempermudah peneliti dalam menyusun laporan Tugas Akhir ini. Adapun sistematika penulisan pada laporan tugas akhir ini sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang dilakukannya penelitian, rumusan masalah, ruang lingkup dan batasan penelitian, tujuan dan sasaran penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

BAB 2 KAJIAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang semua bahan bacaan dan pengkajian bacaan penelitian yang berhubungan dengan penelitian yang sedang dilakukan.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai metodologi penelitian yang berisi studi literatur, analisis masalah, analisis kebutuhan, pemilihan sistem, implementasi sistem, penyesuaian sistem, pengujian sistem, hasil, dan pembahasan.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang hasil dan pembahasan dari sistem yang akan diimplementasi. Dalam bab ini juga terdapat hasil pengujian sistem yang telah diimplementasi.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan penelitian dan juga saran untuk peneliti atau pengembang berikutnya.



BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kondisi Spasial Indonesia Dalam Menangani Kedaruratan

Pada saat bencana terjadi, dalam situasi yang kacau, sarana dan prasarana yang rusak, serta banyaknya korban bencana, memang diperlukannya koordinator untuk mengatur dan menangani hal tersebut. Maka dibentuklah Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) yang merupakan garda terdepan pada saat bencana terjadi. Lembaga tersebut yang memberikan arahan pada tiap instansi/organisasi ataupun masyarakat agar mengikuti protokol dalam menanggulangi bencana baik sebelum, saat, dan setelah bencana itu terjadi. Tenaga kesehatan juga merupakan pihak yang sangat penting dan diperlukan pada saat bencana terjadi, terutama dalam menangani korban-korban yang terluka. Pada saat terjadi bencana, tak heran banyak orang yang membantu bahkan, mereka yang bukan tenaga kesehatan juga ikut andil karena memang tenaga kesehatan yang terbatas. Seperti yang disampaikan oleh Purwaningsih et al. (2014), 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. Apalagi dari pihak relawan mempunyai konsep yang berbeda-beda dalam memberikan pelayanan kesehatan, sehingga terlihat melakukan tindakan yang tidak terkoordinir.

Seperti yang disampaikan oleh Cheng et al. (2015) ketika suatu bencana terjadi maka kebutuhan akan layanan kesehatan menjadi sangat terbatas, terutama bagi orang-orang yang membutuhkan pengobatan ataupun yang sedang terluka. Ketika situasi terburuk terjadi yaitu jalanan yang rusak, mengakibatkan tim penyelamat sangat kesulitan untuk memberikan perawatan medis dan akan mengakibatkan adanya keterlambatan sehingga menyebabkan mayoritas orang-orang yang menderita trauma berat seperti luka di kepala, dada, dan perut, mati di tempat kejadian sedangkan orang-orang yang berhasil dievakuasi, mayoritas harus diamputasi. Dalam penelitian tersebut juga menyebutkan *Mobile hospital* dan pra-perawatan rumah sakit bisa mengurangi angka kematian secara signifikan.

Dalam penelitian Widayatun & Fatoni (2013), mengatakan 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. Peran petugas kesehatan dan partisipasi aktif masyarakat dalam penanganan korban pada saat terjadi

bencana, masa tanggap darurat dan masa rehabilitasi memegang peranan penting dalam membantu masyarakat untuk bertahan hidup dan menjalani proses pemulihan dari dampak bencana.

Masa pandemi seperti saat ini juga termasuk ke dalam keadaan masa darurat. Kebutuhan akan pelayanan kesehatan yang terus meningkat tidak sebanding dengan fasilitas yang tersedia di rumah sakit/puskesmas. Fasilitas-fasilitas kesehatan yang ada seperti rumah sakit dan puskesmas selalu penuh dan banyak orang yang seharusnya mendapatkan perawatan ataupun rawat inap terpaksa dipulangkan dan melakukan isolasi mandiri terlepas dari kondisi yang sedang dihadapi oleh pasien tersebut. Para tenaga kesehatan yang sangat terbatas harus bekerja lebih keras lagi karena masyarakat yang membutuhkan pertolongan tak henti-hentinya datang. Tenaga kesehatan juga harus melakukan sosialisasi/edukasi kepada masyarakat terkait masalah Covid-19 ini. Apa saja yang harus dilakukan agar tidak terjangkit virus ini dan apabila mengalami gejala-gejala segera melapor ke satgas covid ataupun rumah sakit terdekat untuk ditangani lebih lanjut.

Pemerintah juga mengeluarkan beberapa kebijakan guna menurunkan angka penyebaran Covid-19 ini, seperti pemberlakuan *lockdown* dan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB). Dalam penelitiannya, Andriani (2020) mengatakan bahwa PSBB yang dilakukan di DKI Jakarta selama 2 bulan penuh, menunjukkan beberapa indikator penyebaran Covid-19 menurun lebih dari 50 persen. Memang dari segi kesehatan ini merupakan salah satu solusi yang efektif tetapi perlu dilihat juga dari segi lainnya. Terutama dari segi ekonomi, banyak masyarakat yang terdampak masalah ekonomi akibat pemberlakuan *lockdown* dan PSBB ini.

2.2 Pelayanan Rumah Sakit di Masa Darurat

Undang-undang No. 44 Tahun 2009 menyebutkan bahwa rumah sakit merupakan institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat. Penelitian yang dilakukan oleh Annilawati & Fitri (2019) menyebutkan rumah sakit harus siap dalam menghadapi bencana dengan melakukan penyiapan sumber daya, baik fasilitas maupun sumber daya manusia. Dalam penelitiannya, Mustika Kurniatri & Sunaryadi (2016) juga mengatakan rumah sakit sebagai sarana pelayanan kesehatan rujukan, khususnya bagi kasus-kasus emergensi, seyogyanya lebih siap dalam menghadapi dampak bencana. Para pasien tentunya memiliki harapan yang besar untuk mendapatkan penanganan kesehatan yang cepat dan sesuai dengan harapan pasien.

Dalam penelitiannya, Utami et al. (2021) mengatakan ketersediaan staf juga berpengaruh

signifikan terhadap kapasitas rumah sakit untuk memberikan layanan dalam keadaan darurat atau bencana. Epidemii Covid-19 mengakibatkan peningkatan beban kerja dan stres bagi staf medis. Faktor utama yang mempengaruhi adalah persepsi risiko infeksi pada diri dan keluarga staf, kematian pasien, ketersediaan APD (Alat Pelindung Diri), pengakuan atas pekerjaan mereka oleh otoritas rumah sakit, dan penurunan jumlah kasus Covid yang dilaporkan. Untuk mempertahankan dan mendorong keterlibatan staf medis di masa depan, diperlukan dukungan staf dan penyediaan fasilitas serta peralatan oleh pengelola rumah sakit dan pemerintah tuturnya.

Rumah sakit bergerak dapat menjadi salah satu solusi dalam pelayanan kesehatan di masa darurat (bencana). Sebuah fasilitas kesehatan yang bertanggung jawab dan merespons terhadap pengadaan pelayanan kesehatan di masa darurat (bencana). Sebuah fasilitas yang dapat bergerak menuju lokasi bencana untuk memberikan pelayanan kesehatan kepada korban-korban yang membutuhkan pertolongan dan perawatan yang cepat dan memadai.

2.3 Rumah Sakit Bergerak

Menurut Bakowski (2016) 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. Ia juga mengatakan bahwa keunggulan utama dari suatu rumah sakit bergerak adalah modularitas dan mobilitasnya. Modularitas adalah kemampuan untuk mengemas fungsi tertentu ke dalam suatu wadah kubik / kontainer. Jadi, suatu rumah sakit bergerak dapat disesuaikan dengan kebutuhan, tergantung situasi dan kondisi rumah sakit bergerak tersebut akan beroperasi. Sejalan dengan hal ini, Blackwell & Bosse (2007) mengatakan kualitas yang unik dari rumah sakit bergerak adalah bisa 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 tersebut. Jadi, rumah sakit bergerak bisa sebagai fasilitas tambahan dari suatu rumah sakit statis yang ada. Sedangkan mobilitas adalah kemudahan untuk diangkut dari satu tempat ke tempat lainnya. Apabila suatu saat rumah sakit bergerak tersebut dibutuhkan di tempat lain, maka bisa langsung dipindahkan tanpa harus *re-build* kontainer lagi.

Rumah sakit bergerak juga bisa dimanfaatkan sebagai solusi penanganan pandemi Covid-19. Seperti yang disampaikan oleh Wang et al. (2020), pada awal Februari 2020, pembangunan rumah sakit kabin bergerak pertama di Wuhan yang dimulai sebagai bagian upaya menahan dan merawat pasien SARS-CoV-2 yang memiliki gejala ringan. Stadion olahraga dan pusat konvensi diubah menjadi rumah sakit bergerak dengan total lebih dari 20.000 tempat tidur

sebagai kompensasi membatasi jumlah rumah sakit yang ditunjuk dan memungkinkan masuk setiap pasien positif yang pernah dites dan menunjukkan gejala ringan. Setelah rumah sakit kabin bergerak tersebut beroperasi, jumlah kasus baru setiap hari di Wuhan menurun secara substansial dari awal Maret 2020. Selain itu, rumah sakit bergerak juga bisa dimanfaatkan untuk melebarkan jangkauan pelayanan kesehatan, terutama untuk daerah yang belum memiliki fasilitas kesehatan statis yang memadai ataupun daerah-daerah yang masih kesulitan untuk mendapatkan akses pelayanan kesehatan.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Maharika et al. (2021) mengatakan bahwa Indonesia saat ini masih mengandalkan jejaring fasilitas kesehatan statis, memang ada beberapa fasilitas yang bersifat bergerak (*mobile*) seperti rumah sakit lapangan dan kapal TNI namun, dalam jumlah yang sedikit dan dalam kapasitas serta jangkauan yang terbatas. Selain itu, Rumah Sakit Khusus Infeksi (RSKI) Pulau Galang memang sudah menggunakan kontainer namun, didesain dan dipraktekkan sebagai rumah sakit statis. Dalam penelitian tersebut juga menyebutkan, sistem alternatif yang dibuat (rumah sakit bergerak) masih perlu dilakukan eksplorasi lebih lanjut pada level desain, sistem, maupun kebijakan sesuai kebutuhan lokalitas bencana dan karakteristik geografis Indonesia.

2.4 Desain Rumah Sakit Bergerak

Penelitian yang dilakukan oleh Maharika et al. (2021) yang berfokus terhadap pembuatan desain rumah sakit bergerak yang akan beroperasi Indonesia. Tabel 2.1 merupakan temuan yang mereka dapatkan untuk mengungkap gagasan utama dari berbagai literatur terkait desain rumah sakit bergerak.

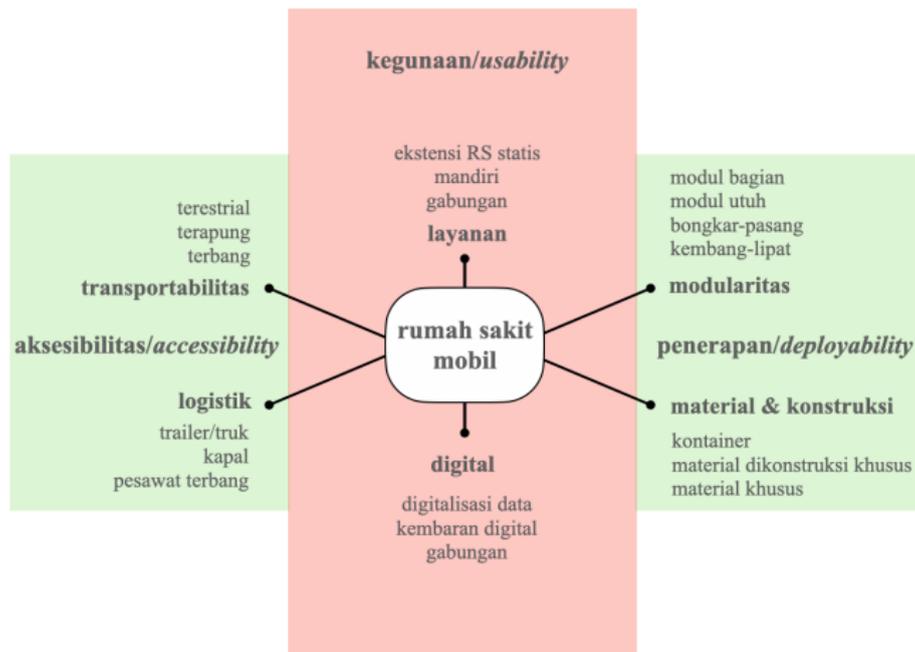
Tabel 2.1 Desain rumah sakit bergerak

Desain	Rujukan	Gagasan Utama
Adapta	(Harrouk, 2020, https://www.50superreal.com/adapta)	protokol penyusun modul arsitektural yang disesuaikan dengan kebutuhan dan konteks, masih bersifat konseptual
CAMP-15	(Harrouk, 2020; http://www.infektural.com)	modul buatan yang dapat diinstalasi sementara di lokasi secara fleksibel untuk karantina pasien
CNC-Medical Emergency Module oleh Kotko	(Harrouk, 2020)	modul buatan dengan rangka dan kayu lapis yang dapat dikonfigurasi dan diinstalasi dengan cepat

Field Rescue Center oleh HAHA Architects Group	(Harrouk, 2020; http://hahagroup.pl/FieldRescue-Center.php)	modul kontainer yang dirancang dengan adaptabilitas tinggi dengan konfigurasi yang fleksibel
Folding Emergency Shelter oleh Ar. Gonzalo Guzman	(Harrouk, 2020; http://hahagroup.pl/FieldRescue-Center.php)	modul kontainer yang dimodifikasi, digabung, dan diinstalasi dengan sistem hidrolik menjadi fasilitas terpadu
Hord Coplan Macht + Spevco	(Cilento, 2010)	modul kontainer yang diangkut dengan trailer dan dapat menjadi sistem mandiri yang lengkap
Jupe	(Baldwin, 2020; Harrouk, 2020; Gibson, 2020)	modul tenda sebagai ekstensi rawat inap
Kaksh	(Harrouk, 2020, https://www.agxarchitects.com/copy-of-urban-generator-3)	modul buatan khusus yang dapat dibangun dan diinstalasi di lapangan cepat
Kukil Han	(Minner, 2011)	modul kontainer yang dimodifikasi dan dikonfigurasi
MMW	(Harrouk, 2020, Mmw (t.t.))	modul khusus digabung, dikombinasikan, dan dihubungkan dengan material selubung khusus
QurE, Circular Negative Pressure Quarantine Unit	(Harrouk, 2020; https://www.bioarch.com.tw)	bangunan semi permanen yang sebagian besar modular untuk kedaruratan
VHL.Architecture dan Da Nang Architecture University	(Harrouk, 2020)	modifikasi kontainer menjadi modul rawat inap
Weston Williamson + Partners	(Harrouk, 2020; Ravenscroft, 2020b)	modul khusus yang diangkut dengan kapal dan difungsikan sebagai rumah sakit terapung

Tabel 2.1 menunjukkan bahwa pembembangan konsep desain arsitektural semuanya menggunakan pendekatan modular namun, dengan perlakuan yang berbeda-beda dan materi yang berbeda pula (Maharika et al., 2021).

Selanjutnya, dalam penelitian tersebut, Maharika et al. (2021) membuat diagram kriteria desain rumah sakit bergerak (rumah sakit mobil) yang dapat dilihat pada Gambar 2.1.

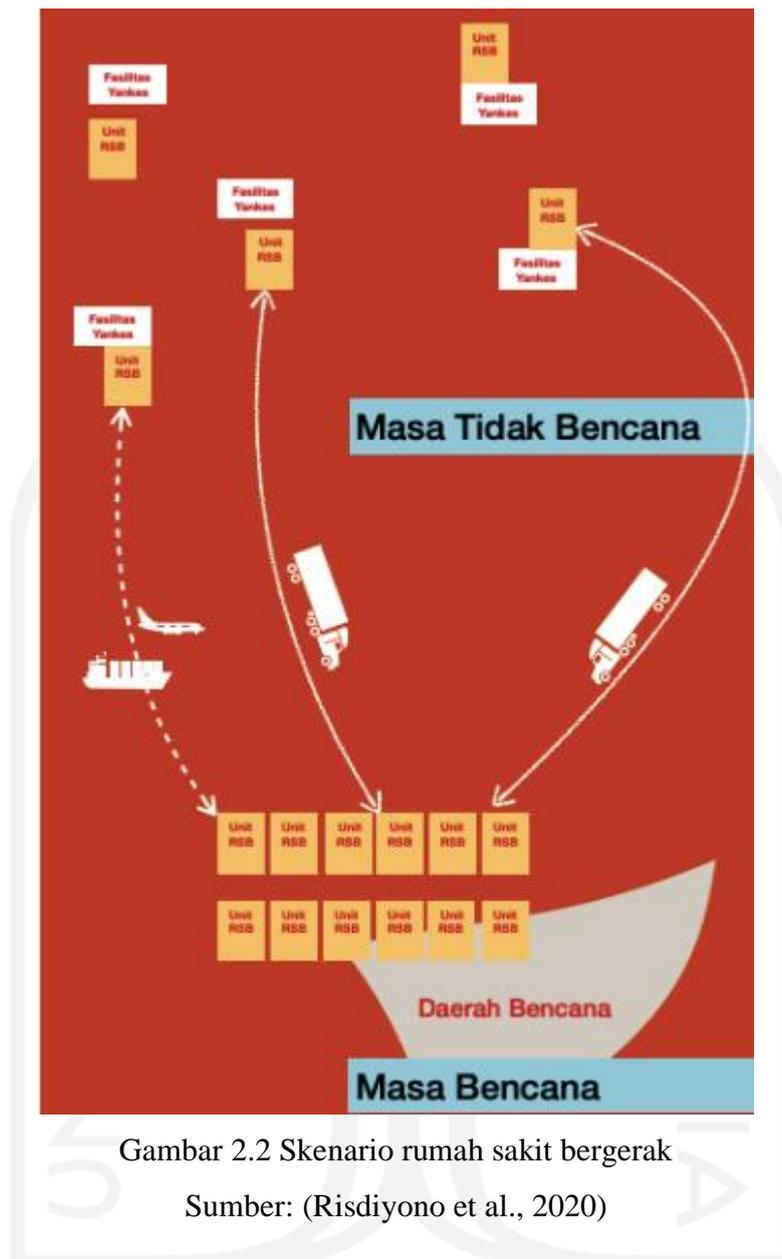


Gambar 2.1 Kriteria desain rumah sakit mobil

Sumber: (Maharika et al., 2021)

Kriteria layanan merujuk pada relasinya dengan rumah sakit statis yaitu sebagai ekstensi, mandiri, atau merupakan gabungan (dapat sebagai ekstensi atau mandiri). Kriteria logistik merujuk pada kemudahan untuk pengangkutan memakai truk, kapal, kapal terbang, atau dapat diangkat semua moda. Logistik terkait dengan transportabilitasnya yaitu rumah sakit darat (terestrial), terapung, atau terbang. Kriteria modularitas merujuk pada bentuk modul yang dapat berupa bagian-bagian (parts), utuh, bongkar-pasang, atau kembang-lipat dalam rangka memudahkan keterterapan atau deployability. Modularitas ini sangat terkait dengan material dan konstruksinya pula. Kriteria terakhir terkait digitalisasi yang dapat berupa infrastruktur data (misalnya rekam medis), hingga sistem kompleks kembaran digital rumah sakit secara utuh (Maharika et al., 2021).

Hal mendasar yang membuat peneliti menggunakan desain rumah sakit bergerak yang diajukan oleh Maharika et al. (2021) adalah rumah sakit bergerak yang mereka desain merupakan gabungan konsep dari berbagai rumah sakit bergerak yang ada dan konsep rumah sakit bergerak tersebut disesuaikan dengan keadaan dan kondisi geografis Indonesia. Desain rumah sakit bergerak tersebut nantinya akan beroperasi pada dua skenario, yaitu skenario Masa Tidak Bencana dan skenario Masa Bencana yang dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Skenario rumah sakit bergerak

Sumber: (Risdiyono et al., 2020)

Pada Masa Tidak Bencana, rumah sakit bergerak (kontainer-kontainer) akan disebar ke berbagai tempat guna menunjang pelayanan kesehatan di daerah-daerah yang membutuhkan pelayanan kesehatan yang tidak terjangkau oleh pelayanan kesehatan statis yang ada pada daerah tersebut. Kontainer-kontainer tersebut juga bisa menjadi fasilitas kesehatan pendukung atau tambahan pada suatu fasilitas kesehatan statis yang ada pada suatu daerah. Pada Masa Bencana, pada saat suatu bencana terjadi, rumah sakit bergerak (kontainer-kontainer) yang tersebar di berbagai daerah tadi, akan berkumpul menjadi suatu unit utuh menjadi fasilitas kesehatan utama dalam pelayanan kesehatan dan penanganan korban bencana yang terjadi.

2.5 Sistem Informasi

Sistem informasi digunakan untuk menghindari kesalahan pengambilan keputusan. Seperti yang disampaikan oleh Wax (2019), 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. Khususnya dalam pencatatan korban massal, tentunya dibutuhkan penggunaan sistem informasi yang sudah terintegrasi sehingga dapat meminimalisir waktu, meningkatkan akurasi, dan untuk pembuatan catatan penyedia layanan kesehatan, hasil laboratorium, serta laporan pencitraan diagnostik.

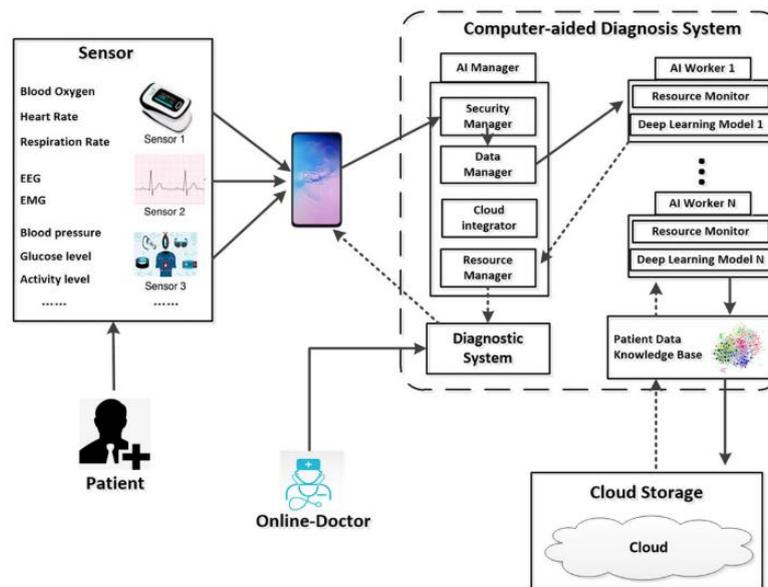
Menurut Hariana et al. (2013), sistem informasi mempunyai 3 peranan penting dalam mendukung proses pelayanan kesehatan, yaitu: mendukung proses dan operasi pelayanan kesehatan, mendukung pengambilan keputusan staf dan manajemen, serta mendukung berbagai strategi untuk keunggulan kompetitif. Jadi, sistem 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. Rumah sakit bergerak yang nantinya juga akan terintegrasi dengan rumah sakit bergerak lainnya ataupun dengan fasilitas pelayanan kesehatan statis yang ada di suatu daerah.

2.6 Penelitian-Penelitian Sistem Informasi Rumah Sakit Bergerak

Penelitian Cheng et al. (2015) merupakan sebuah laporan tentang bagaimana kinerja dari *mobile emergency (surgical) hospital* pada saat bencana gempa bumi di Lushan, Provinsi Sichuan, China. Dalam tulisan tersebut sempat menyebutkan penggunaan sistem informasi, namun, tidak ada penjelasan lebih lanjut bagaimana sistem yang digunakan maupun apa saja kemampuan dari sistem tersebut.

Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Chen et al. (2020) yang merupakan sebuah rancangan rumah sakit bergerak khusus untuk merespons kebencanaan. Dalam penelitian tersebut ada pembahasan terkait bagaimana sistem yang akan digunakan pada rumah sakit bergerak tersebut. Sistem tersebut dijelaskan pada Gambar 2.3.

Computer-Aided Diagnosis System Architecture. (The solid lines indicate the input data and their direction, and the dashed lines indicate data-out and their direction.)



Gambar 2.3 Rancangan sistem informasi rumah sakit bergerak

Sumber: (Chen et al., 2020)

Sistem yang akan digunakan menggunakan AI (*Artificial Intelligence*) untuk diagnosis radiologi. Sistem tersebut mendukung pelayanan kesehatan jarak jauh (*telemedicine*) dengan *online doctor*. Sistem tersebut mampu menerima *input* data dari berbagai sensor seperti kadar oksigen, detak jantung, pernapasan, EEG, EMG, tekanan darah, dan lain sebagainya. Semua data yang didapat dari sensor-sensor tersebut dapat dimasukkan ke dalam sistem (sistem mampu menerima input dari berbagai sensor). Semua *knowledge base* sistem dan data pasien disimpan ke dalam *cloud storage*.

Selain itu, penelitian yang Maharika et al. (2021), ada pembahasan mengenai digitalisasi dan hal tersebut masuk ke dalam kriteria desain rumah sakit bergerak yang mereka buat. Sempat menyebutkan penggunaan EMR tetapi tidak ada pembahasan lebih lanjut mengenai bagaimana kemampuan sistem akan digunakan. Sempat juga menyebutkan penggunaan *cloud*. Dalam penelitian tersebut, mereka menyarankan untuk menggunakan sistem *hybrid* dengan menggabungkan mobilitas fisik secara arsitektural termasuk kombinasi antara rumah sakit stasioner dan mobil, dan aksesibilitas data di sisi teknologi informasi.

Selanjutnya, penelitian Wax (2019), merupakan sebuah rancangan rumah sakit bergerak dalam persiapan menghadapi bencana. Adanya kebutuhan untuk layanan pencitraan laboratorium dan diagnosis untuk kebutuhan dalam pengambilan keputusan klinis terhadap pasien yang tepat dan cepat. Penggunaan EMR akan membantu mempersingkat waktu dan

keakuratan akses terhadap catatan kesehatan pasien, *lab results*, dan laporan pencitraan diagnosis. EMR tersebut dapat diakses secara nirkabel untuk merawat pasien yang berada di luar ICU (*intensive care unit*)/kontainer nantinya.

2.7 Desain Sistem Informasi

Operasional sebuah rumah sakit juga memerlukan dukungan sistem informasi yang memiliki fungsi: pengelolaan data pasien, rekam medis, manajemen sumber daya, penyimpanan data laboratorium dan farmasi. Tabel 2.2 memberikan gambaran dua aplikasi yang direkomendasikan untuk RSB: Bahmni, sebuah aplikasi yang didukung oleh Bahmni *Coalitions*, muncul pula pada World Health Organization (2018), yang cukup kokoh menjaga agar aplikasi tetap terbaru, dan Odoo, sebuah *Enterprise Resource Planning* (ERP), sebuah aplikasi yang dilengkapi dengan modul rumah sakit yang bernama *oeHealth All in One*. Dua aplikasi ini memiliki keunggulan masing-masing yang tidak dapat dibandingkan di antara keduanya. Oleh karena itu, direkomendasikan untuk melihat roadmap RSB ke depan dalam hal cacah pasien, sebaran modul rumah sakit, dan beberapa parameter lain sehingga dapat dipilih aplikasi yang tepat. Juga konteks Indonesia dengan tingkat maturitas instalasi kesehatan yang masih terus diusahakan untuk dikembangkan, perlu ditilik bagaimana negara dengan tingkat maturitas serupa dikembangkan penerapan sistem informasinya (Paton & Muinga, 2018)

Bahmni mendukung kerja dari lokasi yang minim koneksi internet, sesuai dengan *tagline* yang dimilikinya. Aplikasi di *remote clinic* akan dapat tersinkronisasi ke server apabila koneksi internet telah tersedia. Sinkronisasi terjadi dua arah antara server dengan *remote clinic*. Kekurangan dari Bahmni adalah tidak tersedianya metode kluster server untuk meningkatkan *high availability* sehingga dikhawatirkan data tidak tersedia jika server mengalami masalah. Aplikasi ini cocok pada skenario RSB dengan kontainer, dengan sebuah laptop atau tablet pada setiap kontainer. Penelitian yang dilakukan oleh Syzdykova, et al. (2017), memasukkan Bahmni ke dalam salah satu rekomendasi aplikasi rekam medis pada kategori *low-resource settings*.

Odoo adalah aplikasi ERP yang cukup *mature* yang mulai digunakan sejak 2005, dilengkapi dengan Modul *oeHealth All in One* menjadikan ERP ini memiliki kapabilitas untuk pengelolaan rumah sakit. Aplikasi ini memiliki potensi besar pada penggunaan yang masif dan melibatkan interaksi dengan pasien melalui *mobile app*.

Tabel 2.2 Fitur Bahmni dan Odoo oeHealth *All in One*

Parameter	Bahmni	Odoo dengan oeHealth <i>All in One</i> Module
Tagline	<i>Hospital system for low resources settings</i>	<i>Complete set of powerful features from oeHealth & oeHealth Extra Addons</i>
Dukungan	Bahmni Coalition https://www.bahmni.org/bahmni-coalition	Braincrew Apps Company http://www.braincrewapps.com/get-best-odoo-web-services-braincrew-apps/
Pengguna	Diimplementasikan di lebih dari 500 situs, lebih dari 50 negara https://www.bahmni.org/implementations	Tidak tersedia data
Platform Server	Server dengan Linux	Server dengan Linux
Platform Remote Clinic	PWA dengan Chrome, Bahmni Connect dengan Android	<i>Remote clinic</i> dapat mengakses server melalui internet
Platform Pasien	Tidak ada	Android dengan modul tambahan di server
Dukungan wilayah tanpa internet	Ya Aplikasi Bahmni <i>Progressive Web App</i> (PWA) dan Bahmni <i>Connect</i> , memungkinkan bekerja tanpa koneksi internet dengan sinkronisasi berkala.	Tidak
Skenario High Availability	Tidak	Ya Dengan PostgreSQL sync dan HAproxy support
Harga	Gratis	\$449.9
Alamat situs	https://www.bahmni.org/	https://www.bahmni.org/

Dalam penelitiannya, Alam (2018) mengatakan penggunaan aplikasi *open source* 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. Jadi, Bahmni bisa menjadi salah satu solusi sebagai sistem informasi pada rumah sakit bergerak karena dapat memenuhi parameter-parameter dari

sebuah sistem informasi untuk sebuah rumah sakit, juga bisa diakses secara nirkabel yang mana sangat diperlukan untuk sistem informasi rumah sakit bergerak dengan konsep yang terpisah, mempunyai kemampuan untuk berjalan pada *low-resource environment* karena hanya membutuhkan sebuah *browser* untuk dapat mengakses sistem tersebut. Bahmni juga tetap bisa diakses walaupun dengan koneksi internet yang buruk, yang mana hal tersebut nantinya akan dihadapi dalam skenario pelayanan kesehatan pada sebuah rumah sakit bergerak.

2.8 Penelitian-Penelitian Pengimplementasian Bahmni

Bahmni merupakan sebuah aplikasi *open source* yang dikembangkan oleh Bahmni Coalitions sebuah grup organisasi dengan berbagai kapasitasnya. Bahmni adalah sebuah sistem informasi yang memuat 3 modul utama (*default*) di dalamnya yaitu OpenEMR (rekam medis, pelayanan, dan manajemen pasien), OpenERP (manajemen aset, pegawai, pembayaran, dan obat), dan OpenELIS (manajemen lab). Berdasarkan data dari situs resminya (<http://www.Bahmni.org>), lebih dari 400 *website* yang sudah mengimplementasikan Bahmni yang tersebar di berbagai 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 pada fasilitas-fasilitas kesehatan yang memang termasuk ke dalam *low-resource environment* (fasilitas serta sumber dayanya yang rendah). Seperti yang disampaikan Raut et al. (2018) dalam penelitiannya bahwa kebanyakan rekam medis elektronik (EMR) didesain untuk *rich-resource environment* dan tidak bisa diimplementasikan dalam *low-resource environment*. Dalam penelitian tersebut, mereka mendesain dan mengimplementasikan EMR yang terjangkau di sebuah rumah sakit umum yang berada di pedesaan Nepal (Bayapalta Hospital) yang termasuk ke dalam *low-resource environment*. Rumah Sakit Bayapalta merupakan rumah sakit yang mempunyai 25 tempat tidur, 60.000 pasien rawat jalan, serta 2.000 pasien rawat inap setiap tahunnya. EMR yang akan dirancang untuk menyelesaikan elemen-elemen pelayanan kesehatan sektor publik adalah sebagai berikut: 1) integrasi sistem di seluruh lokasi rawat inap, bedah, rawat jalan, gawat darurat, laboratorium, radiologi, dan farmasi; 2) ekstraksi data yang efektif untuk evaluasi dampak dan peraturan pemerintah; 3) optimalisasi untuk penyediaan perawatan longitudinal dan pelacakan pasien; dan 4) efektivitas inisiatif peningkatan kualitas. Untuk menyelesaikan masalah ini, diimplementasikan aplikasi Bahmni (<http://www.Bahmni.org>) yang merupakan aplikasi *open source* dengan 3 modul. Sebuah aplikasi javascript di atas model data OpenMRS (<http://www.openmrs.org>) dan antarmuka program aplikasi. Bahmni menggunakan OpenERP (<https://www.odoo.com/>) untuk

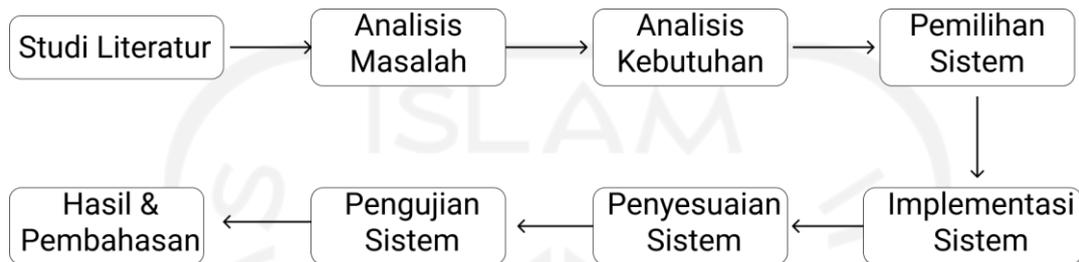
pembayaran dan manajemen inventaris, dan OpenELIS (<http://www.openelis.org/>) untuk manajemen laboratorium. Mereka berhasil mengimplementasikan Bahmni tersebut di Rumah Sakit Bayapalta dalam jangka waktu 18 bulan mulai dari tahapan desainnya hingga akhirnya bisa diimplementasikan. Dan juga mereka menambahkan fitur tersendiri di dalamnya hanya dengan waktu 4 minggu saja.

Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Syzdykova et al. (2017), mereka memutuskan untuk menggunakan Bahmni dibandingkan dengan GNU Health, OpenEMR, FreeMED, dan OpenMRS sebagai *electronic health record* (EHR) yang akan digunakan pada *Leishmaniasis Research and Treatment Centre* di Ethiopia. Bahmni yang digunakan hanya menggunakan 2 modul saja, yaitu OpenMRS dan OpenELIS yang sudah disesuaikan. Alasan memilih Bahmni dibandingkan dengan sistem lainnya adalah: 1) penggunaan konsep kamus terpusat sehingga sangat membantu pada saat pengadaan 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. Data yang dihasilkan dengan fungsionalitas ini disimpan secara lokal di perangkat dan dapat diunggah setelah membuat koneksi ke server.

Bahmni juga sudah diimplementasikan di berbagai negara di Asia dan Afrika termasuk India, Nepal, Bangladesh, Pakistan, Zambia, Sierra Leone, Afrika Selatan, dan Uganda (Paton & Muinga, 2018).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dimulai dari studi literatur, analisis masalah dan kebutuhan, pemilihan sistem, pemasangan sistem, penyesuaian sistem, pengujian sistem, hasil dan pembahasan sistem. Metode penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1 di bawah ini:



Gambar 3.1 Diagram metodologi penelitian

3.1 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan membaca, memahami, serta mengumpulkan data-data dari berbagai referensi bacaan seperti tulisan ilmiah, jurnal nasional maupun jurnal internasional untuk menunjang Peneliti dalam mengolah data-data yang digunakan dalam penelitian ini. Studi literatur dilakukan untuk mengolah data-data yang dibutuhkan dalam penelitian yang nantinya akan menghasilkan analisis masalah, analisis kebutuhan, serta solusi untuk menyelesaikan permasalahan yang terdapat dalam penelitian ini.

3.2 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. Indonesia merupakan 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. Masih banyak kesenjangan yang terjadi di berbagai wilayah Indonesia. Daerah-daerah yang belum tersentuh pembangunan yang layak masih sering dijumpai. Penelitian yang dilakukan oleh Mubasyiroh et al. (2016) menyimpulkan bahwa 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.

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 diluncurkan 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 tidak diluncurkan dengan skala yang besar dan cakupan yang luas. Serta tidak diintegrasikan dengan jejaring fasilitas kesehatan statis yang ada. Penelitian terkait rumah sakit bergerak yang ada di Indonesia juga masih sedikit bahkan, dibidang tidak ada untuk penelitian terbukanya. Penelitian yang dilakukan kebanyakan dilakukan secara tertutup untuk internal rumah sakit saja, tidak dipublikasikan untuk umum.

Tidak dipungkiri, untuk biaya operasional rumah sakit bergerak cukup besar. Mulai dari kendaraan pembawa kontainer/kubik, 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. Hal yang menjadi pembeda antara rumah sakit bergerak dengan rumah sakit statis adalah teknologi/alat-alat yang ada pada rumah sakit bergerak bisa dikemas dan dimuat ke dalam sebuah kubik/kontainer. Wajar saja jika rumah sakit bergerak yang telah beroperasi di Indonesia tidak bisa berlangsung terus-menerus dan hanya bersifat sementara jika tidak direncanakan secara matang.

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. Selanjutnya perlu diperhatikan bagaimana rumah sakit bergerak yang akan dibuat sesuai dengan keadaan kondisi geografis di Indonesia dengan segala ketidakmerataannya, masih banyak wilayah Indonesia yang infrastruktur dan fasilitas yang tidak merata atau belum tersentuh pembangunan. Terutama terkait jalanan ke lokasi rumah sakit bergerak tersebut akan beroperasi. Selain itu, terkait bagaimana akses internet daerah tersebut. Rumah sakit bergerak yang akan dibuat harusnya mampu beroperasi baik ketika infrastruktur/fasilitas yang ada di daerah tersebut mendukung (*rich-resource environment*) ataupun infrastruktur/fasilitas yang tidak mendukung (*low-resource environment*).

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 diagnosis 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. Tentunya kesalahan penanganan pasien yang bisa terjadi akibat salahnya informasi yang didapat ketika tidak menggunakan sebuah sistem informasi dapat dihindari. Apalagi saat situasi darurat/kritis, sistem informasi merupakan suatu solusi yang efisien untuk menangani hal tersebut. Selanjutnya perlu diperhatikan bagaimana sistem informasi yang akan digunakan yaitu sistem informasi yang bisa mendukung operasional rumah sakit bergerak, yang mana rumah sakit bergerak tersebut akan berhadapan dengan 2 skenario utama yaitu, pada Masa Bencana dan Masa Tidak Bencana.

Ada beberapa hal yang menjadi perhatian, desain dari sebuah rumah sakit bergerak akan mempengaruhi bagaimana sistem informasi yang digunakan. Penelitian terkait hal ini juga tidak banyak, bagaimana sistem informasi yang cocok untuk sebuah rumah sakit bergerak yang nantinya akan berpindah-pindah dari satu tempat ke tempat lainnya. Apabila rumah sakit bergerak tersebut didesain akan menjadi satu paket utuh, selalu berada pada lokasi yang lama, yang mana kontainer-kontainernya tidak akan dipisah atau disebar, maka penggunaan sistem informasi yang bisa di akses secara lokal dapat diimplementasikan. Semua kontainer yang ada pada rumah sakit bergerak tersebut dihubungkan melalui kabel *LAN (local area network)* atau penggunaan sebuah *access point* agar sistem informasi tersebut bisa diakses. Ada kontainer yang didesain khusus, menjadi kontainer penyimpanan server dari sistem informasi tersebut. Server yang harus dijaga kestabilan suhu dan daya listriknya agar tidak mengalami kerusakan ataupun gangguan dan selalu dapat menyediakan layanannya sehingga sistem informasi dapat diakses oleh tenaga kesehatan kapanpun selama pelayanan kesehatan berlangsung. Hal ini nantinya akan menyebabkan permasalahan yang lebih besar ketika dilakukannya pengembangan skala dari rumah sakit bergerak. Data yang nantinya akan terus bertambah selama rumah sakit bergerak beroperasi. Dari yang awalnya hanya membutuhkan satu kontainer sebagai server rumah sakit bergerak setelah beberapa waktu data yang ada pada server tersebut akan terus bertambah dan membutuhkan penambahan kapasitas server sehingga membutuhkan kontainer tambahan sebagai server dari rumah sakit bergerak. Tentunya hal ini akan memakan biaya yang cukup besar untuk penambahan server dari rumah sakit bergerak. Masalah lain yang terjadi ketika penggunaan sistem informasi diakses secara lokal yaitu ketidakcocokan terhadap desain dari rumah sakit bergerak yang didesain oleh Maharika et al. (2021), yang mana rumah sakit bergerak (kontainer-kontainer) tersebut nantinya akan disebar pada saat Masa Tidak Bencana. Tentunya sistem informasi tersebut tidak dapat diakses lagi ketika skenario Masa Tidak Bencana terjadi ketika kontainer-kontainer dari rumah sakit bergerak disebar ke berbagai tempat.

Selanjutnya, penggunaan *cloud* bisa menjadi solusi untuk menangani masalah-masalah

terkait pengadaan server tersebut. Penggunaan *cloud* sebagai server membuat sistem informasi dapat diakses dari mana saja dan kapan saja selama adanya koneksi internet. Ada beberapa alasan pengimplementasian sistem informasi rumah sakit bergerak menggunakan *cloud*:

- a. Penggunaan *cloud* membuat sistem informasi bisa diakses di mana saja dan kapan saja. Cukup dengan adanya koneksi internet, sistem informasi bisa diakses dari mana saja dan kapan saja. Menurut buku yang diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik (2020), terdapat 78.333 (93,21%) desa/kelurahan yang telah dapat menerima sinyal telepon seluler. Sekitar 61.052 (72,65%) bersinyal kuat, 17.281 (20,56%) bersinyal lemah, dan 5.705 (6,79%) masih tidak ada cakupan sinyal sama sekali. Angka 93,21% menunjukkan hampir semua daerah telah terjangkau jaringan sinyal telepon.

Tabel 3.1 Banyak desa/kelurahan yang dapat menerima sinyal telepon seluler

Tahun	Kekuatan Penerima Sinyal Telepon Seluler		
	Sinyal Kuat	Sinyal Lemah	Tidak ada Sinyal
2018	55.575 (66,22 %)	21.597 (25,73 %)	6.759 (8,05 %)
2019	58.194 (69,33 %)	19.771 (23,56 %)	5.972 (7,11 %)
2020	61.052 (72,65 %)	17.281 (20,56 %)	5.705 (6,79 %)

Data di atas menunjukkan lebih dari 90% desa/kelurahan di Indonesia mendapatkan sinyal telepon seluler. Hal ini bisa menjadi salah satu solusi terkait pengaksesan sistem informasi rumah sakit bergerak melalui internet dengan memanfaatkan jaringan telepon seluler (*mobile networks*).

- b. Penggunaan *cloud* juga akan sejalan dengan rumah sakit bergerak yang akan terus berpindah-pindah ke depannya dan juga mampu mendukung rumah sakit bergerak yang terpisah-pisah pada masa tidak bencana. Penggunaan *cloud* sebagai server rumah sakit bergerak membuat sistem tetap bisa diakses walaupun rumah sakit bergerak (kontainer-kontainer) terpisah. Selanjutnya, tidak perlu menyediakan lagi infrastruktur fisik sebagai server ataupun *data center* sistem informasi. Jadi, tidak ada kontainer yang dikhususkan untuk membawa server/*data center* rumah sakit bergerak. Semua kontainer yang dibawa bisa dimanfaatkan semaksimal mungkin untuk kepentingan perawatan dan pelayanan

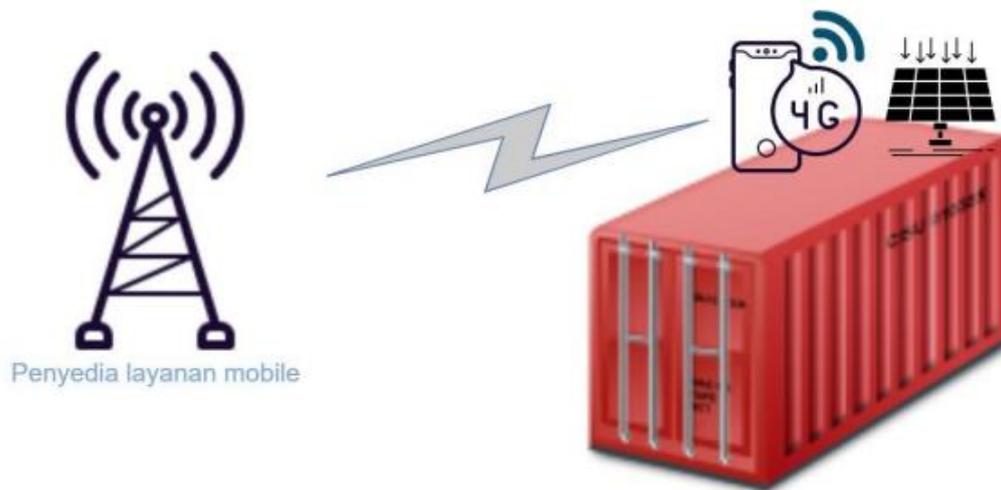
- kesehatan pasien saja.
- c. Penggunaan *cloud* juga akan memangkas biaya pengadaan server dan biaya perawatannya. Sama halnya dengan yang disampaikan oleh Ahmad & Setiawan (2009), penggunaan *cloud* akan menghemat biaya investasi awal untuk pembelian sumber daya (server) dan juga menghemat biaya operasional pada saat reliabilitas ingin ditingkatkan dan kritikal sistem informasi yang dibangun. Cukup dengan membayar kepada penyedia layanan *cloud*, server akan selalu tersedia dan bisa dikostumisasi sesuai dengan kebutuhan. Tidak perlu memikirkan biaya/anggaran tambahan untuk perawatan dari server virtual tersebut, cukup berfokus kepada penggunaan saja.
 - d. Penggunaan *cloud* akan memudahkan pengembang jika sistem tersebut akan dikembangkan pada masa yang akan datang. Seperti yang disampaikan oleh Kurniawan (2015), untuk pengembang aplikasi internet, *cloud computing* adalah platform pengembangan aplikasi berbasis internet yang *scalable*. Perluasan skala dari rumah sakit bergerak tentunya juga akan mempengaruhi sistem informasi yang digunakan. Dengan pemanfaatan teknologi *cloud* ini, perluasan sistem informasi dapat dengan mudah dilakukan dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Perluasan tersebut dapat dimulai dengan peningkatan dari kualitas server yang disewa, bisa dengan spesifikasi dari mesin yang disewa tersebut ditingkatkan ataupun penggunaan beberapa mesin virtual sebagai *database* dari sistem informasi tersebut.

Selanjutnya, permasalahan terhadap pelayanan kesehatan terhadap korban bencana yang berada diluar ICU/kontainer. Pada saat bencana terjadi, hal ini dapat saja terjadi. Kontainer-kontainer yang ada tidak dapat menampung seluruh pasien yang membutuhkan pertolongan. Penggunaan *input control* yang bisa diakses secara nirkabel seperti tablet/ipad dapat menjadi solusi hal tersebut. Pergerakan pengguna sistem bisa menjadi bebas pada saat menggunakan sistem selama masih berada di sekitar kontainer-kontainer rumah sakit bergerak, tidak terikat seperti penggunaan *device* seperti komputer/laptop. Penggunaan tablet/ipad akan memudahkan tenaga kesehatan menggunakan sistem sehingga pelayanan kesehatan dapat terus berjalan meskipun pasien berada diluar kontainer.

3.3 Analisis Kebutuhan

Pengaksesan sistem informasi yang akan diimplementasikan pada rumah sakit bergerak ini adalah melalui internet. Internet akan menjadi suatu kebutuhan yang harus dipenuhi. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengecekan lebih lanjut, bagaimana data yang ada pada Tabel 3.1 di atas, provider apa saja yang termasuk dalam tabel tersebut. Selanjutnya, dalam Masa Tidak

Bencana, kontainer akan didistribusikan ke banyak lokasi terpisah sehingga perlu dirancang agar kontainer dapat aktif secara mandiri tanpa dukungan rumah sakit pusat. Dalam skenario ini, kontainer akan memanfaatkan perangkat modem untuk membangun interkoneksi ke internet atau rumah sakit mitra melalui jalur *mobile* dengan menggunakan perangkat modem di dalam kontainer. Kontainer akan dapat diaktifkan dengan memasang kartu SIM, dengan sebelumnya dilakukan survei provider terkait layanan terbaik untuk menjalankan proses bisnis RSB. Gambar 3.2 memberikan gambaran bagaimana koneksi *mobile* seperti 4G dapat mendukung berjalannya proses bisnis RSB dalam kondisi terpisah. Kontainer juga dilengkapi dengan panel surya untuk memberikan dukungan penuh pada kebutuhan kelistrikan perangkat di dalam kontainer.



Gambar 3.2 Kontainer dalam skenario terpisah (Masa Tidak Bencana)

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:

a. Parameter Umum

Sistem informasi yang digunakan sama seperti sistem informasi yang digunakan pada sebuah rumah sakit yang berguna untuk mendukung operasional dari sebuah rumah sakit. Sesuai dengan desain rumah sakit bergerak yang Peneliti gunakan dalam penelitian ini, yaitu menggunakan desain rumah sakit bergerak yang diajukan oleh Maharika et al. (2021). Sistem informasi yang digunakan akan berfokus terhadap pencatatan, pelayanan, rekam medis pasien, serta manajemen laporan laboratorium. Untuk fungsi manajemen lainnya, seperti manajemen obat dan karyawan, bisa menjadi fungsi tambahan ketika fungsi utamanya sudah terpenuhi. Sistem informasi yang sudah terintegrasi tersebut diharapkan

mampu memberikan bentuk penyajian informasi yang lebih baik agar tenaga kesehatan dapat mengambil keputusan yang tepat. Sistem tersebut mampu menampilkan data yang akan digunakan oleh tenaga kesehatan untuk dapat melihat rekam medis pasien, memonitor keadaan pasien, menampilkan hasil tes laboratorium yang dilakukan pasien, serta menampilkan pelayanan kesehatan apa saja yang sudah didapatkan oleh pasien.

b. 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. Seperti yang disampaikan oleh Wax (2019) mengatakan sistem informasi yang digunakan harus bisa diakses secara nirkabel untuk menangani pasien yang berada di luar ICU. Hal ini akan membuat pelayanan kesehatan tetap terlaksana dengan baik untuk menangani pasien yang banyak pada saat suatu bencana terjadi yang berada di luar ICU/kontainer. (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*). Penelitian yang dilakukan Raut et al. (2018), mengatakan bahwa kebanyakan rekam medis elektronik (EMR) didesain untuk *rich-resource environment* dan tidak bisa diimplementasikan dalam *low-resource environment*. Saat ini, banyak EMR yang tidak bisa diimplementasikan pada fasilitas-fasilitas kesehatan yang infrastrukturnya tidak mendukung atau akan membutuhkan biaya yang sangat besar untuk mengimplementasikannya (3) sistem informasi yang digunakan tetap mampu berfungsi dengan baik ketika koneksi internet yang buruk ataupun tidak ada koneksi internet sama sekali (*offline*).

Sama halnya dengan rumah sakit statis pada umumnya, rumah sakit bergerak juga memiliki proses bisnis di dalamnya. Penelitian yang dilakukan Bakowski (2016) menyebutkan dalam keadaan darurat, rumah sakit bergerak dapat menjadi fasilitas pengganti sebuah rumah sakit statis. Perbedaan mendasarnya adalah gedung-gedung atau ruangan-ruangan yang ada pada sebuah rumah sakit statis dikemas menjadi bentuk yang lebih sederhana dengan kapasitas yang terbatas, seperti penggunaan kontainer sehingga dapat berpindah-pindah dari satu lokasi ke lokasi lainnya. Bakowski juga mengatakan, pada saat keadaan darurat/krisis, rumah sakit bergerak akan berperan seperti UGD yang ada pada sebuah rumah sakit statis, yang mana UGD dapat berjalan secara independen. Penelitian Maharika et al. (2021), membuat desain rumah sakit bergerak yang bisa menjadi sebagai unit respons darurat atau sebagai unit pelayanan kesehatan tersendiri layaknya rumah sakit statis pada umumnya, dan juga sebagai fasilitas

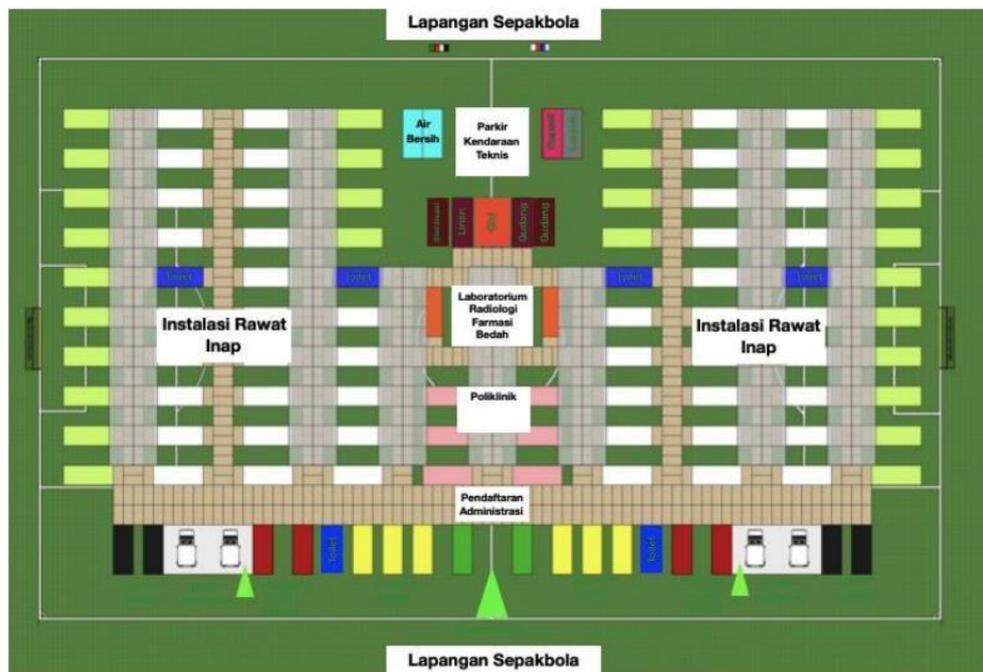
kesehatan pendukung suatu rumah sakit statis. Berikut merupakan proses bisnis dari suatu rumah sakit bergerak:

a. 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. Tujuan/lokasi dari penempatan rumah sakit bergerak juga akan berpengaruh terhadap jumlah kontainer/kubik yang akan dibawa, serta tenaga kesehatan yang ikut bertugas. Rumah sakit bergerak yang juga bisa menjadi sistem pendukung jejaring fasilitas kesehatan yang ada di lokasi/daerah tersebut juga harus mengetahui bagaimana fasilitas kesehatan terdekat agar peralatan/teknologi yang dibawa semuanya bisa dimanfaatkan semaksimal mungkin. 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. Rencana cadangan perlu untuk dipersiapkan jika sewaktu-waktu ada kondisi yang tak diperhitungkan sebelumnya terjadi.

b. Rumah sakit bergerak tiba di lokasi penempatan kontainer/kubik.

Setelah kendaraan yang membawa kontainer/kubik rumah sakit bergerak sampai di lokasi, segera memposisikan kendaraan tersebut. Menurunkan kontainer/kubik, mendirikan tenda sebagai tempat pemeriksaan awal dan kontainer/kubik sebagai tempat melakukan operasi jika memang diperlukan. Pada tahapan ini, waktu memang merupakan hal yang sangat penting. Semakin cepat penempatan kontainer/kubik dari rumah sakit bergerak tersebut maka pelayan kesehatan akan segera bisa dilakukan. Gambar 3.3 merupakan contoh dari penempatan rumah sakit bergerak.



Gambar 3.3 Simulasi implementasi rumah sakit bergerak di lapangan sepak bola

Sumber: (Risdiyono et al., 2020)

c. Pencatatan pasien.

Tenaga kesehatan melakukan pencatatan/pendaftaran pasien. Jika dalam keadaan darurat, perawat melakukan pencatatan awal seperti nama atau umur dan segera memberitahukan dokter untuk segera melakukan perawatan lanjutan. Jika memang keadaan pasien sangat darurat/kritis maka pencatatan pasien akan dilakukan setelah penanganan. Jika tidak dalam keadaan darurat, tenaga/kesehatan melakukan pencatatan pasien mulai dari pendaftaran pasien dan memeriksa keadaan vital pasien serta menanyakan keluhan pasien. Selanjutnya pasien akan disuruh menunggu untuk selanjutnya dipanggil dan melakukan konsultasi/pemeriksaan ke dokter.

d. Konsultasi/pemeriksaan dokter.

Dokter melakukan pemeriksaan terhadap pasien dan mencatat semua keluhan dan hasil pemeriksaan. Jika memerlukan pemeriksaan laboratorium untuk hasil yang lebih maksimal, dokter akan mendaftarkan pasien untuk melakukan tes laboratorium.

e. Pemeriksaan laboratorium.

Dokter akan memberikan sampel dari pasien yang selanjutnya akan diberikan kepada petugas laboratorium untuk diuji. Selanjutnya pasien menunggu hasil pemeriksaan lab atau pasien akan disuruh kembali ketika hasil labnya sudah keluar. Petugas laboratorium mencatat semua hasil yang didapat dari sampel pasien tersebut.

f. Hasil lab keluar & pemeriksaan lebih lanjut.

Selanjutnya setelah hasil lab keluar, dokter akan melakukan diagnosis terhadap pasien dan memberikan resep obat yang dibutuhkan pasien.

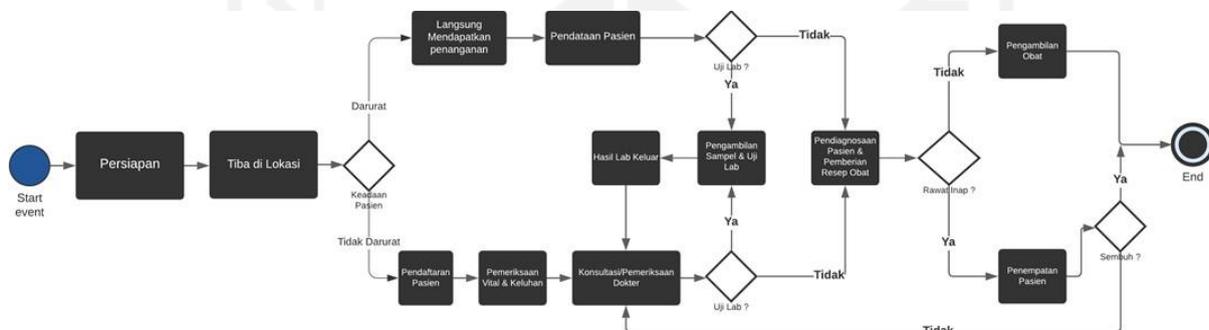
g. Pasien rawat inap atau bukan.

Jika dokter mengharuskan pasien di rawat inap atau memerlukan perawatan lebih lanjut. Perawat akan memilih kontainer/tenda pasien tersebut tempat pasien beristirahat.

h. Pasien mengambil obat.

Jika pasien tidak memerlukan rawat inap, selanjutnya pasien mengambil obat di bagian farmasi dan pasien bisa pulang ke rumah.

Seluruh proses bisnis rumah sakit bergerak dapat dilihat pada Gambar 3.4 yang merupakan diagram proses bisnis rumah sakit bergerak:



Gambar 3.4 Diagram proses bisnis rumah sakit bergerak

3.4 Pemilihan Sistem

Sistem yang Peneliti rekomendasikan untuk menunjang pengoperasian rumah sakit bergerak adalah Bahmni. Bahmni bisa menjadi salah satu solusi sebagai sistem informasi rumah sakit bergerak. Ketiga modul utama OpenMRS, OpenERP, dan OpenELIS yang sudah terintegrasi di dalam aplikasi Bahmni tersebut sudah memenuhi semua kebutuhan fungsional dari sebuah rumah sakit. Bahmni juga dipilih setelah menimbang beberapa hal berikut:

- Bahmni memiliki fitur yang cukup lengkap sebagai sistem informasi untuk sebuah rumah sakit mulai dari pendaftaran pasien, rekam medis, pelayanan, diagnosis pasien, manajemen laboratorium, manajemen obat, manajemen tempat tidur, manajemen karyawan, dan pembayaran. Semua sudah menjadi sistem yang terintegrasi di dalam Bahmni.
- Bahmni yang bisa diimplementasikan dalam keadaan *low-resource environment*, seperti dalam penelitian yang dilakukan oleh (Raut et al., 2018).
- Bahmni yang juga memiliki kemampuan untuk bekerja dengan koneksi internet yang

buruk dan pemanfaatan ekstensi *browser* yang memungkinkan entri data walaupun dalam keadaan *offline* dan data akan di-*push* ke *database* ketika sudah ada koneksi internet (Syzykova et al., 2017).

Dalam penelitian ini, Bahmni yang akan diimplementasikan adalah Bahmni yang memuat dua modul saja karena rumah sakit bergerak pada penelitian ini adalah rumah sakit bergerak yang berfokus terhadap pelayanan kesehatan dan pencatatan pasien. Kedua modul *default* tersebut yaitu OpenMRS (rekam medis pasien dan manajemen pasien) dan OpenELIS (manajemen lab). Untuk modul OpenERP (manajemen karyawan, manajemen obat, manajemen keuangan, pembayaran, dan stok) bisa menjadi fungsi tambahan.

3.4.1 OpenMRS

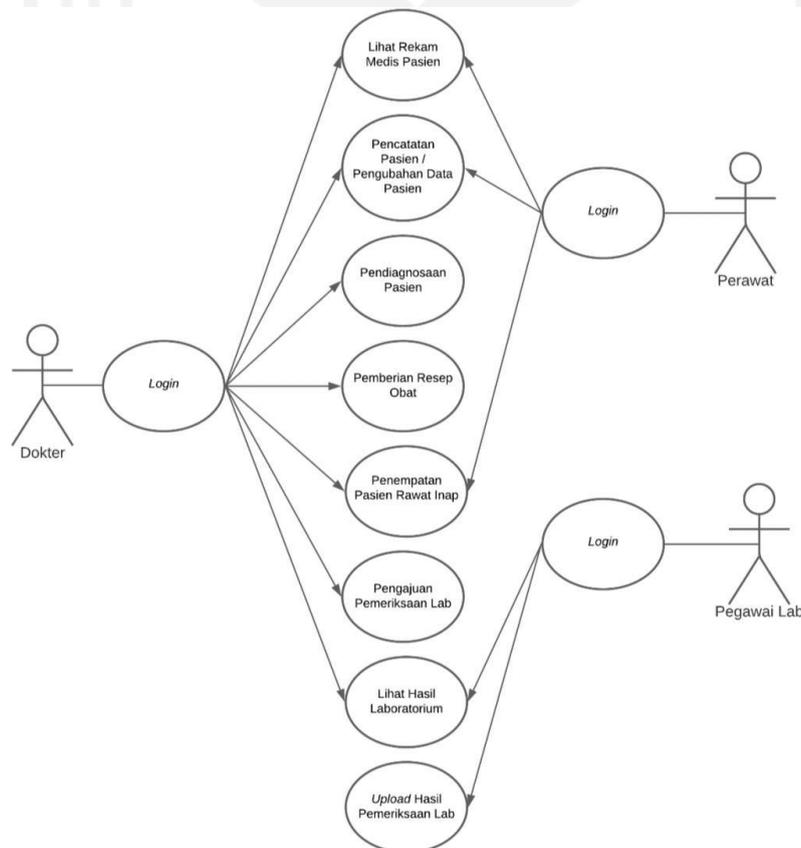
OpenMRS merupakan aplikasi *open source* yang pertama kali diimplementasikan pada tahun 2004 dan hingga saat ini masih terus digunakan sebagai rekam medis pasien di berbagai fasilitas kesehatan di berbagai negara. Berdasarkan dari situs resminya (www.openmrs.org), sudah lebih dari 14 juta pasien yang rekam medis nya dicatat dengan OpenMRS, 6520 fasilitas kesehatan yang melakukan implementasi OpenMRS sebagai rekam medis pasiennya, dan 40 negara yang sudah menggunakan aplikasi *open source* ini. 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 struktur basis datanya dan mudah untuk berbagi data kamus dengan *project* yang ada di dalam sistem (Bashiri& Ghazisaeedi, 2017). Menurut Saptarshhi P et al. dalam Yandrapalli et al. (2019) OpenMRS merupakan rekam medis elektronik yang paling sederhana jika dilihat dari kategori *user-performance*. OpenMRS yang merupakan aplikasi *open source* yang 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. Seperti yang disampaikan B.A. Wolfe dalam Fudholi (2017), OpenMRS merupakan sebuah infrastruktur dalam pembuatan sistem rekam medis yang dikelola secara kolaboratif di beberapa institusi.

3.4.2 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 (Ibeneme et al., 2020). OpenELIS sudah banyak diimplementasikan di berbagai fasilitas kesehatan sebagai sistem informasi untuk manajemen laboratorium. Seperti dalam tulisan Martin et al. (2008), sebuah fasilitas kesehatan di Vietnam mengirimkan staff IT mereka untuk mempelajari tentang *software* OpenELIS ke Amerika Serikat. OpenELIS sudah dikembangkan dan digunakan oleh 2 negara yaitu Iowa dan Minnesota. OpenELIS juga sudah diimplementasikan pada fasilitas kesehatan *Leishmaniasis Research and Treatment Centre* (Syzdykova et al., 2017). OpenELIS yang telah dikostumisasi dan diintegrasikan di dalam Bahmni yang ditujukan untuk manajemen laboratorium digunakan sebagai sistem informasi untuk membuat laporan terkait pasien yang akan melakukan tes lab, seperti tes lab apa yang akan dilakukan dan bagaimana hasil dari tes lab tersebut. Semua terkait tes lab akan dicatat di dalam sistem menggunakan aplikasi OpenELIS ini. Bahmni sudah mengintegrasikan antara OpenMRS dan OpenELIS sehingga tidak perlu membuat ulang data pasiennya.

Gambar 3.5 merupakan *use case* diagram untuk mendefinisikan aktivitas-aktivitas yang bisa dilakukan pengguna sistem (aktor) di dalam aplikasi Bahmni yang menggunakan modul OpenMRS dan OpenELIS:



Gambar 3.5 Use case diagram Bahmni

3.5 Implementasi Sistem

Sebelum implementasi sistem dilakukan, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan terkait pengimplementasian Bahmni dengan 2 modul (OpenMRS dan OpenELIS) sebagai sistem informasi rumah sakit bergerak:

- a. Spesifikasi mesin virtual (*cloud*) yang akan digunakan untuk implementasi Bahmni:
 1. Melalui situs resminya, Untuk kebutuhan demo Bahmni *Team* merekomendasikan penggunaan *instance virtual machine* yang memiliki CPU= 4 *cores* dan RAM= 16GB. Penggunaan 4GB RAM dan 2 CPUs, mungkin akan mengalami beberapa kendala seperti beberapa *services* yang harus dimulai secara manual. Sistem operasi yang digunakan adalah Centos-7.
 2. Media penyimpanan yang digunakan harus memiliki kapasitas yang besar, karena di dalam sistem ini ada fitur untuk *upload* gambar hasil *rontgen* ataupun *x-ray*. Serta data yang akan dikelola sangat banyak sesuai dengan skala rumah sakit bergerak. Perlu menjadi perhatian, bagaimana skala dari rumah sakit bergerak ini. Siapa saja yang mengakses sistem memang sudah dibatasi, sedangkan untuk sebanyak apa data pasien yang akan dimasukkan ke dalam sistem perlu menjadi perhatian sehingga spesifikasi mesin dan *storage* dari *virtual machine* yang disewa bisa disesuaikan dengan kebutuhan. Dalam penelitian ini, untuk kebutuhan demo, kapasitas *storage* yang digunakan pada virtual mesin hanya 20GB saja.
- b. Sistem ini merupakan sistem berbasis *website*. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah *browser* untuk membuka sistem. *Browser* yang direkomendasikan yaitu menggunakan Google Chrome/Safari.
- c. Pendefinisian *role* dari aktor yang akan menggunakan sistem dalam dilihat pada Tabel3.2.

Tabel 3.2 Pendefinisian *role* pengguna sistem

Aktor	Role	Detail
Dokter	<i>Full acces</i> fitur klinis	Dapat mengakses seluruh fitur klinis seperti diagnosis, melihat/mengedit rekam medis pasien, pemberian resep obat, pendaftaran uji lab
Perawat/Tenaga Kesehatan	<i>Register & inPatient management</i>	Dapat mengakses fitur registrasi pasien, manajemen tempat tidur pasien, melihat rekam medis pasien.

Pegawai Lab	<i>Full acces</i> fitur lab	Dapat membuka modul OpenELIS, dan memverifikasi serta memvalidasi sampel dari pasien yang telah diuji ke dalam sistem, dan dapat mengupload hasil <i>rontgen/x-ray</i>
-------------	-----------------------------	--

Selanjutnya, proses implementasi sistem yang dilakukan yaitu penginstalan Bahmni pada *cloud server*. Proses ini akan dibahas lebih lanjut pada bab IV.

3.6 Penyesuaian Sistem

Penyesuaian sistem dilakukan setelah sistem terpasang pada *cloud server*. Penyesuaian dilakukan sesuai dengan kebutuhan rumah sakit bergerak yang ada pada penelitian ini. Seperti penghapusan tabel-tabel yang tidak relevan, penyesuaian format alamat dengan format alamat yang ada di Indonesia, penambahan atribut tertentu guna memudahkan pada saat sistem digunakan, dan sebagainya yang akan dibahas lebih lanjut pada bab IV.

3.7 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan rangkaian proses yang dilakukan setelah melakukan implementasi sistem. Pengujian dilakukan untuk melihat apakah sistem sudah berfungsi seperti yang diharapkan. Dalam penelitian ini, pengujian dilakukan dengan menggunakan metode *usability testing*, melibatkan *tester* atau responden yang pernah mengisi/mengetahui pengisian rekam medis baik yang berbentuk sistem/aplikasi maupun berbasis kertas. Responden/*tester* yang ada dalam penelitian ini berjumlah 8 orang yang terdiri dari mahasiswa kedokteran dan juga mahasiswa keperawatan.

Sebelum proses pengujian dimulai, Peneliti terlebih dulu memberikan video demo penggunaan sistem yang dapat dilihat pada tautan <https://youtu.be/SxLkXmwRF6U>. Proses pertama yang dilakukan adalah pengujian aplikasi (*tester*) akan mencoba menggunakan Bahmni dengan menyelesaikan tugas-tugas (*tasks*), apa saja yang harus dilakukan pada saat mencoba sistem tersebut. Tugas-tugas tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 *Usability testing tasks*

No	<i>Tasks/Tugas</i>
1	Mendaftarkan pasien baru
2	Mencari data pasien lama

3	Melakukan perubahan pada rekam medis pasien
4	Mendaftarkan pasien untuk uji coba laboratorium
5	Diagnosis pasien
6	Menempatkan pasien rawat inap
7	Memberikan resep obat pasien

Selanjutnya setelah responden mencoba sistem dan mengerjakan *tasks* yang diberikan, responden akan mengisi kuesioner yang berisi pertanyaan-pertanyaan terkait keberhasilan pengerjaan *tasks* dan bagaimana pendapat responden terhadap sistem yang telah digunakan. Hasil pengujian dihitung menggunakan *system usability scale* (SUS). Menurut, E.Susilo dalam (Saputra, 2019), SUS merupakan salah satu alat pengujian *usability* yang dikembangkan oleh John Brooke pada tahun 1986.

Seperti yang disampaikan J. Sauro dalam Ependi et al. (2019), Tabel 3.4 merupakan instrumen pertanyaan pengujian *system usability scale* (SUS). Terdapat skala penilaian yang menjadi ukuran pembobotan ketika dilakukan pengujian. Skala penilaian tersebut dimulai dari 1 sampai dengan 5, 1 menunjukkan bahwa penguji sangat tidak setuju dengan pernyataan pengujian dan 5 sangat setuju terhadap pernyataan pengujian.

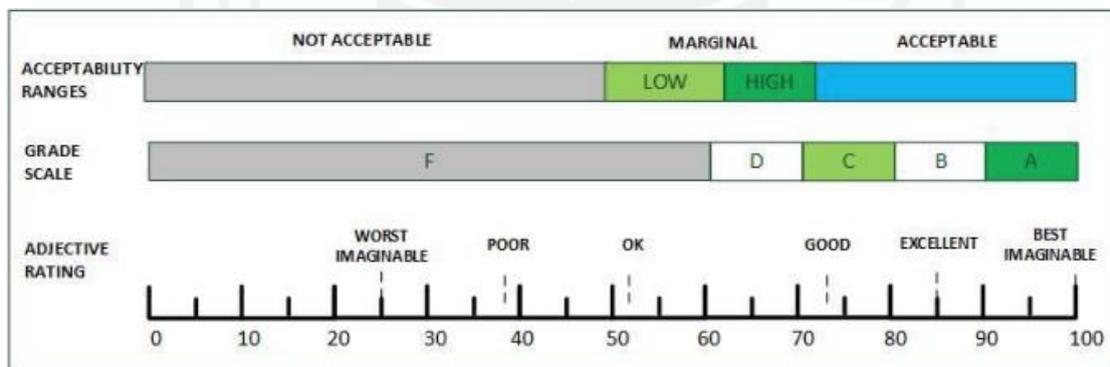
Tabel 3.4 Instrumen pengujian *system usability scale* (SUS)

No	Pertanyaan	Skala
1	Saya akan ingin lebih sering menggunakan aplikasi ini	1-5
2	Saya merasa aplikasi ini tidak harus dibuat serumit ini	1-5
3	Saya pikir aplikasi mudah untuk digunakan	1-5
4	Saya membutuhkan bantuan dari orang teknis untuk menggunakan aplikasi ini	1-5
5	Saya menemukan fitur pada aplikasi terintegrasi dengan baik	1-5
6	Saya pikir ada ketidaksesuaian dalam aplikasi ini	1-5
7	Saya merasa kebanyakan orang mudah untuk mempelajari aplikasi dengan sangat cepat	1-5
8	Saya menemukan, aplikasi sangat rumit untuk digunakan	1-5
9	Saya percaya diri untuk menggunakan aplikasi ini	1-5
10	Saya perlu belajar sebelum saya menggunakan aplikasi	1-5

Selanjutnya, aturan perhitungan hasil pengujian *system usability scale* (SUS) adalah sebagai berikut:

- Pernyataan instrumen nomor ganjil, skala jawaban instrumen dikurangi 1
- Pernyataan instrumen nomor genap, 5 dikurangi skala jawaban instrumen.
- Hasil penilaian skala 0 - 4 (4 merupakan jawaban terbaik).
- Melakukan penjumlahan jawaban kemudian dikali dengan 2.5
- Menentukan nilai rerata jawaban instrumen pengujian semua responden. Skor akhir SUS memiliki rentang 0-100.

Dalam menentukan hasil perhitungan penelitian *system usability scale* (SUS) terdapat tiga sudut pandang yaitu *acceptability*, *grade scale*, dan *adjective rating*. *Acceptability* terdapat tiga tingkatan yang terdiri dari *not acceptable*, *marginal* (rendah dan tinggi), dan *acceptable*. Sedangkan *grade scale* terdiri dari A, B, C, D dan F. Untuk *adjective rating* lebih banyak tingkatan yaitu *worst imaginable*, *poor*, *ok*, *good*, *excellent* dan *best imaginable*. *Acceptability* digunakan untuk melihat tingkat penerimaan pengguna terhadap perangkat lunak, *grade scale* untuk melihat tingkatan (*grade*) perangkat lunak, dan *adjective rating* untuk melihat rating dari perangkat lunak yang dihasilkan (Ependi et al., 2019). Ketiga penilaian *system usability scale* (SUS) tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Penilaian *system usability scale* (SUS)

Sumber: (Ependi et al., 2019)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Implementasi Sistem

Penelitian ini dimulai dari kajian literatur dari berbagai sumber, serta analisis masalah dan kebutuhan, serta pemilihan sistem dan penyesuaian sistem yang akan diadopsi, kemudian menganalisis bagaimana Bahmni mampu menjadi sistem informasi untuk rumah sakit bergerak. Untuk memenuhi parameter umum terkait kebutuhan sistem informasi rumah sakit bergerak yang ada pada bab III, maka Bahmni yang akan digunakan adalah Bahmni versi terbaru yaitu Bahmni v.0.93 dengan 2 modul, yaitu OpenMRS dan OpenELIS. Dengan kedua modul tersebut, Bahmni memiliki berbagai fitur utama seperti pendaftaran pasien, rekam medis, diagnosis pasien, manajemen pasien rawat inap, dan manajemen laporan laboratorium. Semua sudah menjadi sistem yang terintegrasi di dalam Bahmni. Semua fitur tersebut merupakan fitur *default* yang ada pada Bahmni. Dalam hal ini, Peneliti tidak melakukan perubahan terkait fitur-fitur tersebut (*default*). Berikut merupakan proses penginstalan Bahmni pada Gambar 4.1. Sebelumnya, masuk ke dalam mesin virtual yang ada pada *cloud* dengan SSH.

```
#Download package-package yang dibutuhkan untuk instal Bahmni
Yum install -y
https://kojipkgs.fedoraproject.org//packages/zlib/1.2.11/19.fc
30/x86_64/zlib-1.2.11-19.fc30.x86_64.rpm

yum install -y epel-release

#Instal Bahmni v.93
yum instal -y https://repo.mybahmni.org/releases/bahmni-
installer-0.93-215.noarch.rpm

#Konfirmasi bahwa penginstalan berhasil (seharusnya
#menampilkan sebuah help message)
bahmni --help

#Download konfigurasi file penginstalan Bahmni
curl -L https://tinyurl.com/yvoj98df >> /etc/bahmni-
installer/setup.yml

#Ubah wilayah pada file konfigurasi menjadi Asia/Jakarta, lalu
#tambahkan baris kode di bawah ini ke dalam file tersebut
bahmni_repo_url: https://repo.mybahmni.org/releases/

#Konfirmasi file konfigurasi tersebut (Dapat dilihat pada
#Gambar 4.2)
cat /etc/bahmni-installer/setup.yml

#Set inventory file Bahmni
echo "export BAHMNI_INVENTORY=local" >> ~/.bashrc
```

```

source ~/.bashrc

#Pilih modul yang akan diinstal (openmrs & openelis)
#Pastikan variabel localhost ada di bawah variabel modul yang
#akan diinstal(Dapat dilihat pada Gambar 4.3)
vi /etc/bahmni-installer/local

#Trigger installer Bahmni
bahmni -i local install

#Proses instalasi lebih kurang 15-30 menit tergantung
#kecepatan internet
#Verifikasi modul-modul yang sudah diinstal sebelumnya (Dapat
#dilihat pada Gambar 4.4)
yum list installed | grep bahmni

```

Gambar 4.1 Proses penginstalan Bahmni

Sumber:

<https://bahmni.atlassian.net/wiki/spaces/BAH/pages/33128505/Install+Bahmni+on+CentOS>

```

[hirzinfathoni@bahmni-rsb bahmni-installer]$ cat setup.yml
# To see the list of valid variables in Bahmni please refer to:
# https://bahmni.atlassian.net/wiki/display/BAH/List+Of+Configurable+
timezone: Asia/Jakarta
implementation_name: default
selinux_state: disabled
bahmni_repo_url: https://repo.mybahmni.org/releases/

```

Gambar 4.2 Konfirmasi *file* konfigurasi *setup* penginstalan Bahmni

```

[hirzinfathoni@bahmni-rsb bahmni-installer]$ cat local
localhost ansible_connection=local

[nagios-server]

[bahmni-emr]
localhost

[bahmni-emr-db]
localhost

[bahmni-emr-db-slave]

[bahmni-erp]

[bahmni-erp-db]

[bahmni-erp-db-slave]

[bahmni-lab]
localhost

[bahmni-lab-db]
localhost

```

Gambar 4.3 *File inventory* penginstalan Bahmni

```
[hirzinfathoni@bahmni-rsb bahmni-installer]$ yum list installed | grep bahmni
atomfeed-console.noarch      1.1-1           @bahmni
bahmni-appointments-frontend.noarch 0.93-34        @bahmni
bahmni-emr.noarch            0.93-140       @bahmni
bahmni-event-log-service.noarch 0.93-35        @bahmni
bahmni-implementer-interface.noarch 0.93-97        @bahmni
bahmni-installer.noarch     0.93-215       @/bahmni-installer-0.93-215.noarch
bahmni-lab.noarch           0.93-63        @bahmni
bahmni-lab-connect.noarch   0.93-140       @bahmni
bahmni-offline.noarch       0.93-130       @bahmni
bahmni-reports.noarch       0.93-51        @bahmni
bahmni-web.noarch           0.93-140       @bahmni
```

Gambar 4.4 Konfirmasi modul-modul yang telah terinstal

Selanjutnya, pastikan status *services* dalam keadaan *active/running* (berjalan) pada OpenMRS dan OpenELIS yang dapat dilihat pada Gambar 4.5.

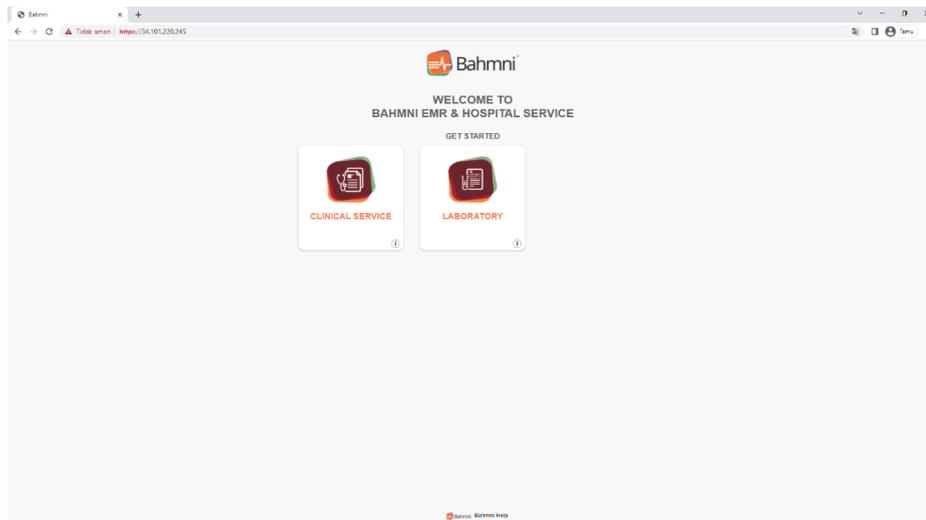
```
[hirzinfathoni@bahmni-rsb ~]$ sudo service openmrs status
Redirecting to /bin/systemctl status openmrs.service
● openmrs.service - OpenMRS Server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/openmrs.service; enabled; vendor preset: disabled)
   Active: active (running) since Sat 2022-04-30 12:35:42 WIB; 1 weeks 0 days ago
     Process: 6982 ExecStop=/opt/openmrs/bin/openmrs stop (code=exited, status=0/SUCCESS)
     Process: 7032 ExecStart=/opt/openmrs/bin/openmrs start (code=exited, status=0/SUCCESS)
    Main PID: 7046 (java)
      CGroup: /system.slice/openmrs.service
              └─7046 /usr/java/jre1.8.0_131/bin/java -jar -Xms512m -Xmx1024m -Dorg.jboss.logging.pr

Apr 30 12:35:42 bahmni-rsb systemd[1]: Starting OpenMRS Server...
Apr 30 12:35:42 bahmni-rsb openmrs[7032]: Starting openmrs
Apr 30 12:35:42 bahmni-rsb systemd[1]: Started OpenMRS Server.
[hirzinfathoni@bahmni-rsb ~]$ sudo service bahmni-lab status
Redirecting to /bin/systemctl status bahmni-lab.service
● bahmni-lab.service - Bahmni Lab Service
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/bahmni-lab.service; enabled; vendor preset: disabled)
   Active: active (running) since Sat 2022-04-30 12:35:37 WIB; 1 weeks 0 days ago
     Process: 6482 ExecStop=/opt/bahmni-lab/bin/bahmni-lab stop (code=exited, status=0/SUCCESS)
     Process: 6835 ExecStart=/opt/bahmni-lab/bin/bahmni-lab start (code=exited, status=0/SUCCESS)
    Main PID: 6846 (java)
      CGroup: /system.slice/bahmni-lab.service
              └─6846 /usr/java/jre1.8.0_131/bin/java -jar -Xms512m -Xmx1024m -Dcatalina.base=/var/l

Apr 30 12:35:37 bahmni-rsb systemd[1]: Starting Bahmni Lab Service...
Apr 30 12:35:37 bahmni-rsb bahmni-lab[6835]: Starting bahmni-lab
Apr 30 12:35:37 bahmni-rsb systemd[1]: Started Bahmni Lab Service.
```

Gambar 4.5 Bahmni *services status*

Selanjutnya, akses ip publik dari mesin melalui *browser* (Google Chrome/Safari) untuk membuka sistem yang baru saja diinstal. Dalam penelitian ini, ip publik mesin yang digunakan yaitu <https://34.101.220.245> dan seharusnya halaman awal sistem sudah dapat dilihat seperti Gambar 4.6 di bawah ini. Halaman tersebut akan menampilkan dua modul yang diinstal, yaitu OpenMRS (*Clinical Services*) dan OpenELIS (*Laboratory*).



Gambar 4.6 Halaman awal Bahmni

Daftar akun *default* yang bisa digunakan pada saat pertama kali mengakses sistem dapat dilihat pada Tabel 4.1

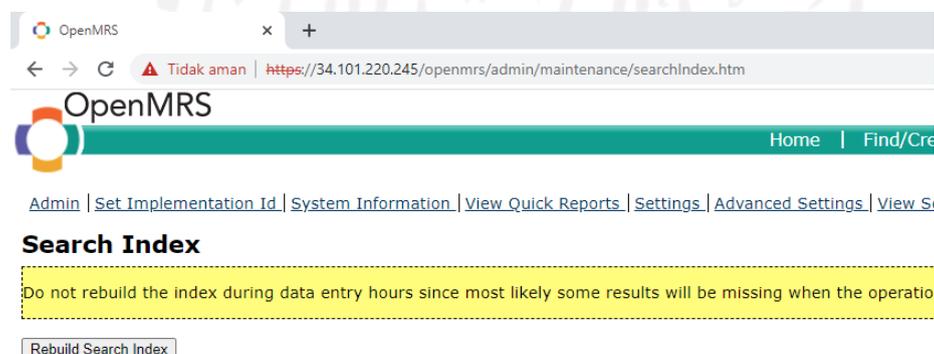
Tabel 4.1 Daftar akun *default*

Application	URL	Credentials
Bahmni EMR UI	http://<machine-ip>/home	superman/Admin123
Bahmni Lab (OpenELIS)	http://<machine-ip>/openelis	1-5
OpenMRS	http://<machine-ip>/openmrs	superman/Admin123

Sumber:

<https://bahmni.atlassian.net/wiki/spaces/BAH/pages/33128505/Install+Bahmni+on+CentOS>

Selanjutnya melakukan perubahan *password* akun *default* yang telah dibuat pada saat penginstalan. Kemudian, lakukan *rebuild search index*, hal ini dapat menjadi solusi terkait beberapa *form* yang masih bermasalah pada menu *Clinical Services* pada saat pertama kali masuk ke dalam sistem setelah penginstalan Bahmni selesai dilakukan.



Gambar 4.7 Rebuild Search Index

Berikut merupakan perubahan yang Peneliti lakukan pada sistem yang telah diimplementasi:

- a. Mengubah *address hierarchy* yang ada pada sistem menjadi *address hierarchy* yang sesuai dengan negara Indonesia.

Admin | Manage Address Hierarchy | Advanced Features

Address Hierarchy

Address Hierarchy Levels					
Level	Name	Example Entry	Mapped Address Field	Required	
1	Province	Bali (15 total entries)	State/Province (stateProvince)	No	Edit
2	City/Regency	Bandung - Kabupaten (39 total entries)	City/Village (cityVillage)	No	Edit
3	District	Alang Alang Lebar (547 total entries)	(None)	No	Edit
4	Sub-District	1 Ilir (4438 total entries)	Address 2 (address2)	No	Edit
5	Street, House Number	(0 total entries)	Address (address1)	No	Edit Delete

[Add New Address Hierarchy Level](#)

Upload Address Hierarchy

Filename: Tidak ada file yang dipilih

Delimiter (regex format): (Don't forget to escape regex special characters-*i.e.*, use "\" to specify a pipe if the file is pipe-delimited)

User-Generated Id Delimiter (regex format): (Only needed if you have user-generated ids as subfields in your import file)

Overwrite Existing Hierarchy:

Gambar 4.8 Address Hierarchy

- b. Penambahan 5 *Patient Identifier Sources*, kelima kategori baru ini berdasarkan rumah sakit bergerak yang dibuat pada penelitian ini. Peneliti mengambil contoh menggunakan rumah sakit bergerak pada setiap kabupaten yang ada pada Daerah Istimewa Yogyakarta. Pasien akan mendapatkan kategori sesuai dengan rumah sakit bergerak/tempat pasien tersebut didaftarkan/dirawat. Hal ini akan berguna untuk memudahkan pencarian pasien pada sistem nantinya.

Manage Patient Identifier Sources

Existing Identifier Sources					
Identifier Type	Source Type	Source Name	Actions		
Patient Identifier	Local Identifier Generator	BANTUL	<input type="button" value="Configure"/>	<input type="button" value="View"/>	
Patient Identifier	Local Identifier Generator	GUNUNG KIDUL	<input type="button" value="Configure"/>	<input type="button" value="View"/>	
Patient Identifier	Local Identifier Generator	KULON PROGO	<input type="button" value="Configure"/>	<input type="button" value="View"/>	
Patient Identifier	Local Identifier Generator	SLEMAN	<input type="button" value="Configure"/>	<input type="button" value="View"/>	
Patient Identifier	Local Identifier Generator	YOGYAKARTA	<input type="button" value="Configure"/>	<input type="button" value="View"/>	

Gambar 4.9 Patient Identifier Sources

- c. Penambahan lokasi yang ada pada sistem sesuai dengan rumah sakit bergerak yang ada dalam penelitian ini. *Admission Location* adalah lokasi untuk menempatkan pasien rawat inap pada kontainer-kontainer rsb. *Visit Location*, *Login Location* adalah lokasi untuk pengguna sistem melakukan *login* ke dalam sistem.

Location Management

[Add Location](#)

Current Locations		
Name	Description	Tags
<input type="checkbox"/> General Container (9)	General Container	Admission Location
<input type="checkbox"/> General Container BAN (19)	General Container Bantul	Admission Location
<input type="checkbox"/> General Container GK (21)	General Container Gunung Kidul	Admission Location
<input type="checkbox"/> General Container KP (20)	General Container Kulon Progo	Admission Location
<input type="checkbox"/> General Container SL (18)	General Container Sleman	Admission Location
<input type="checkbox"/> General Container YK (10)	General Container Yogyakarta	Admission Location
<input type="checkbox"/> Labour Container (11)	Labour Container	Admission Location
<input type="checkbox"/> Labour Container BAN (23)	Labour Container Bantul	Admission Location
<input type="checkbox"/> Labour Container GK (25)	Labour Container Gunung Kidul	Admission Location
<input type="checkbox"/> Labour Container KP (24)	Labour Container Kulon Progo	Admission Location
<input type="checkbox"/> Labour Container SL (22)	Labour Container Sleman	Admission Location
<input type="checkbox"/> Labour Container YK (12)	Labour Container Yogyakarta	Admission Location
<input type="checkbox"/> OPD-1 (8)		
<input type="checkbox"/> Registration Desk (7)		Login Location
<input type="checkbox"/> RSB (2)	Rumah Sakit Bergerak	Visit Location, Login Location
<input type="checkbox"/> RSB Bantul (28)	RSB Gunung Kidul	Visit Location, Login Location
<input type="checkbox"/> RSB Gunung Kidul (26)	RSB Gunung Kidul	Visit Location, Login Location
<input type="checkbox"/> RSB Kulon Progo (27)	RSB Kulon Progo	Visit Location, Login Location
<input type="checkbox"/> RSB Sleman (17)	RSB Sleman	Visit Location, Login Location
<input type="checkbox"/> RSB Yogyakarta (16)	RSB Yogyakarta	Visit Location, Login Location

[Delete Locations](#)

Gambar 4.10 *Location Management*

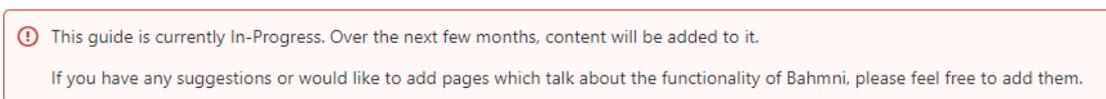
- d. Penambahan tempat tidur/kontainer untuk pasien rawat inap. Tempat tidur rawat inap/kontainer dibagi menjadi dua bagian, yaitu *General Container* dan *Labour Container*.



Gambar 4.11 *Admission Locations*

Bahmni yang diimplementasikan ke dalam *cloud* akan membuat Bahmni bisa diakses dari mana saja dan kapan saja. Serta layanan yang disediakan dapat digunakan tanpa harus menginstal pada tiap *device*. *Device* yang digunakan dapat berupa sebuah tablet yang akan memudahkan pengguna sistem untuk melakukan *input* data. Apabila tablet tersebut memiliki koneksi internet, Bahmni sudah dapat digunakan. Hal ini akan menjawab parameter khusus analisis kebutuhan pada bab III di atas, poin (1) terkait kebutuhan sistem informasi yang akan digunakan untuk rumah sakit bergerak yaitu sistem dapat diakses secara nirkabel. Dengan

menggunakan Bahmni yang memang didesain untuk bisa diimplementasikan dalam keadaan sumber daya terbatas dan mampu bekerja dengan koneksi internet yang buruk, akan memenuhi parameter khusus poin (2) karena hanya membutuhkan sebuah *browser* (Google Chrome/Safari) untuk dapat mengakses Bahmni. Sedangkan poin (3) terkait kebutuhan khusus sistem informasi rumah sakit bergerak, sistem ini belum bisa terpenuhi dikarenakan modul *Bahmni-Connect* yang seharusnya dapat membuat Bahmni bisa digunakan walau akses internet tidak ada masih dalam proses. *Guide* yang ada pada situs resmi Bahmni menyebutkan bahwa *guide* penginstalan *Bahmni-Connect* masih dalam proses dan *guide* tersebut akan di-*update* dalam beberapa bulan ke depan. Pemberitahuan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.12



Gambar 4.12 Pemberitahuan pada halaman *guide* penginstalan *Bahmni-Connect*

Sumber:

<https://bahmni.atlassian.net/wiki/spaces/BAH/pages/94535706/Installing+Bahmni+Connect+on+Server>

Penggunaan Bahmni dengan 2 modul ini akan sejalan dengan proses bisnis rumah sakit bergerak yang telah Peneliti sebutkan pada bab III di atas. Berikut merupakan alur proses pelayanan kesehatan yang ada pada rumah sakit bergerak yang menggunakan Bahmni sebagai sistem informasinya, dimulai dari pasien datang hingga pasien selesai mendapatkan perawatan dan obat.

Contoh skenario kasus sebagai berikut: seorang pasien datang ke rumah sakit bergerak untuk mendapatkan perawatan. Sebelum pasien tersebut mendapatkan perawatan, pasien melakukan registrasi terlebih dahulu. Perawat akan meminta nama lengkap, usia, alamat, dan data diri lainnya. Pasien bernama HF, seorang laki-laki berusia 22 tahun, beralamat di Condongcatur, dengan tinggi badan 168 cm, dan berat badan 67 kg. Kemudian, perawat melakukan *login* ke dalam sistem untuk mendaftarkan pasien tersebut dengan mengisi *form* registrasi pasien yang dapat dilihat pada Gambar 4.13.

Gambar 4.13 Halaman registrasi pasien

Setelah pasien HF terdaftar dan data pasien HF masuk ke dalam sistem, selanjutnya pasien HF dapat melanjutkan ke sesi konsultasi. Pada sesi konsultasi, dokter akan melihat rekam medis pasien HF. Sebelumnya dokter melakukan *login* ke dalam sistem terlebih dahulu. Halaman rekam medis pasien dapat dilihat pada Gambar 4.14.

Gambar 4.14 Halaman rekam medis pasien

Pada saat sesi konsultasi berlangsung, Dokter melakukan anamnesis, seperti bertanya tentang keluhan pasien, riwayat penyakit, juga melakukan pemeriksaan vital *sign* terhadap pasien HF dan mendapatkan data sebagai berikut: pasien HF mengeluhkan nyeri di bagian kepala, pusing, dan mudah letih. Hal ini dirasakan pasien HF selama kurang lebih 4 hari. Hasil pemeriksaan vital *sign* pasien HF adalah sebagai berikut tekanan darah 130/90 mmHg, denyut nadi 72x/menit, pernapasan 22x/menit, suhu badan 36,5 derajat celsius. Dokter dapat mencatat semua hal yang dilakukan terhadap pasien dan data-data medis tersebut pada halaman

consultation yang dapat dilihat pada Gambar 4.15.

Gambar 4.15 Halaman *consultation*

Diagnosis sementara dokter adalah HF menderita gejala anemia. Penegakan diagnosis anemia hanya dapat dipastikan melalui hasil tes darah. Oleh karena itu, dokter menyarankan untuk melakukan uji laboratorium terhadap pasien HF. Dokter akan mendaftarkan pasien HF untuk melakukan tes darah dengan mengakses halaman *lab orders* dan memilih panel anemia yang dapat dilihat pada Gambar 4.16.

Gambar 4.16 Halaman *lab orders*

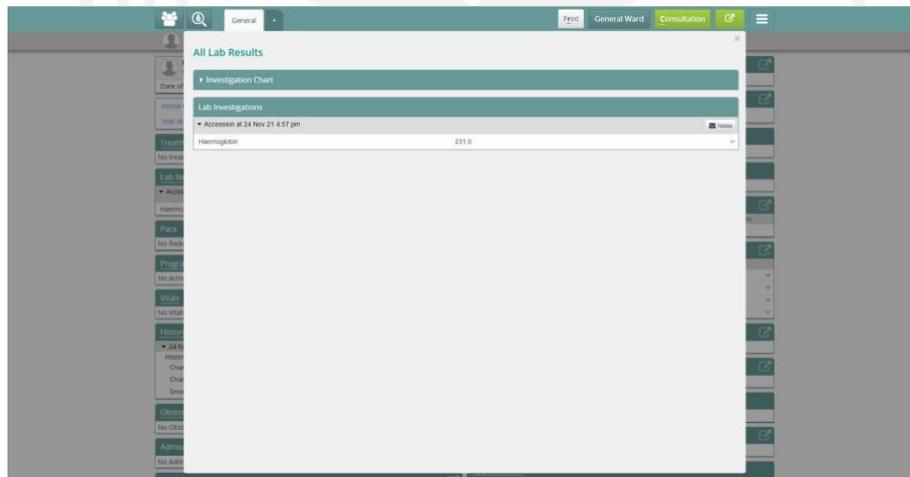
Setelah itu, pegawai lab akan mengambil sampel darah dari pasien HF dan melakukan pengujian sesuai dengan yang diperintahkan oleh dokter, dalam hal ini tes lab yang dilakukan adalah untuk pengecekan anemia pada sampel tersebut. Setelah analisis sampel selesai, pegawai lab akan membuat laporan mengenai sampel tersebut dengan mengakses modul

OpenELIS (*Laboratory*), kemudian melakukan *login*, lalu memilih sampel yang akan dibuat laporannya pada halaman *dashboard* OpenELIS, dan membuat laporan terkait sampel pasien HF yang telah dianalisis sebelumnya. Halaman pembuatan laporan sampel pasien dapat dilihat pada Gambar 4.17.

The screenshot shows the 'Results' page in OpenELIS. At the top, there is a navigation bar with 'Lab Dashboard' selected. Below it is a search bar with 'Accession Number' as the search criteria. A table lists patient information: Patient ID (GAN20307), First Name (HESLI), Last Name (Fahard), Gender (M), and Date of Birth (20/11/1996). There are buttons for 'Previous', 'Next', and '1 of 1'. Below the table, there are sections for 'Received Date' (20/11/2021), 'Accession Number' (20112021-881), and 'Lab No.' (2411001-001-1). A 'Sample Type' dropdown is set to 'Haemoglobin'. There are also buttons for 'Previous', 'Next', and '1 of 1'.

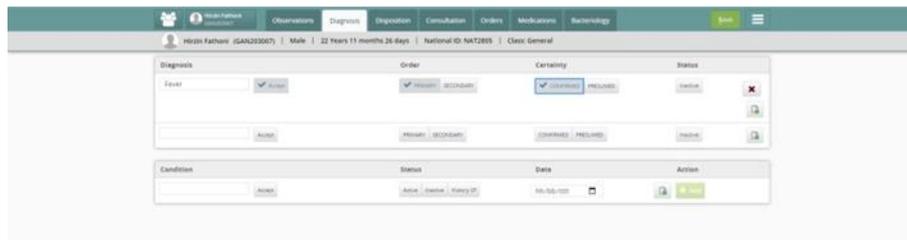
Gambar 4.17 Halaman pembuatan laporan hasil uji lab

Setelah laporan sampel pasien dibuat oleh pegawai lab, dokter dapat melihat laporan tersebut pada halaman rekam medis pasien, bagian *lab results* yang dapat dilihat pada Gambar 4.18.



Gambar 4.18 Halaman *lab results*

Setelah melihat hasil lab pasien HF, dokter akan melakukan diagnosis terhadap pasien HF. Untuk pencatatan diagnosis dokter dapat dilakukan pada halaman *diagnosis*. Kemudian dokter mencatat bagaimana hasil diagnosis yaitu pasien HF menderita anemia yang dapat dilihat pada Gambar 4.19.



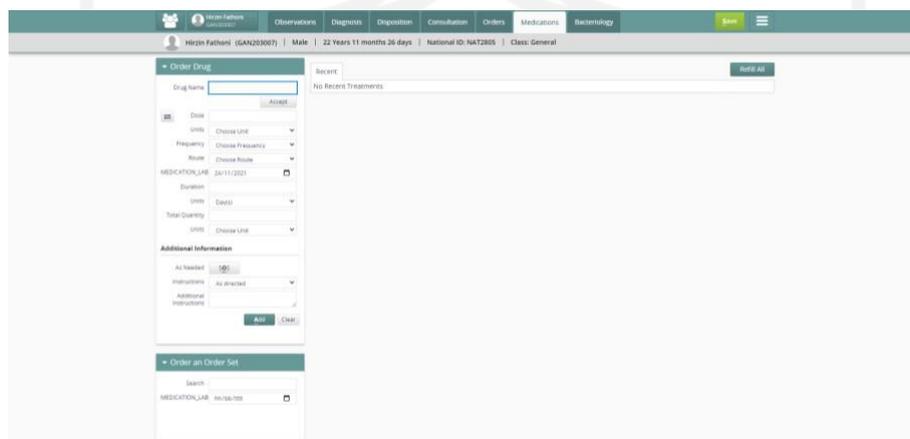
Gambar 4.19 Halaman *diagnosis*

Selanjutnya apabila pasien HF memerlukan rawat inap, perawat akan memilih kontainer tempat pasien akan beristirahat dengan mengakses menu *InPatient*. Kemudian memilih *bed* pasien pada kontainer tersebut yang dapat dilihat pada Gambar 4.20.



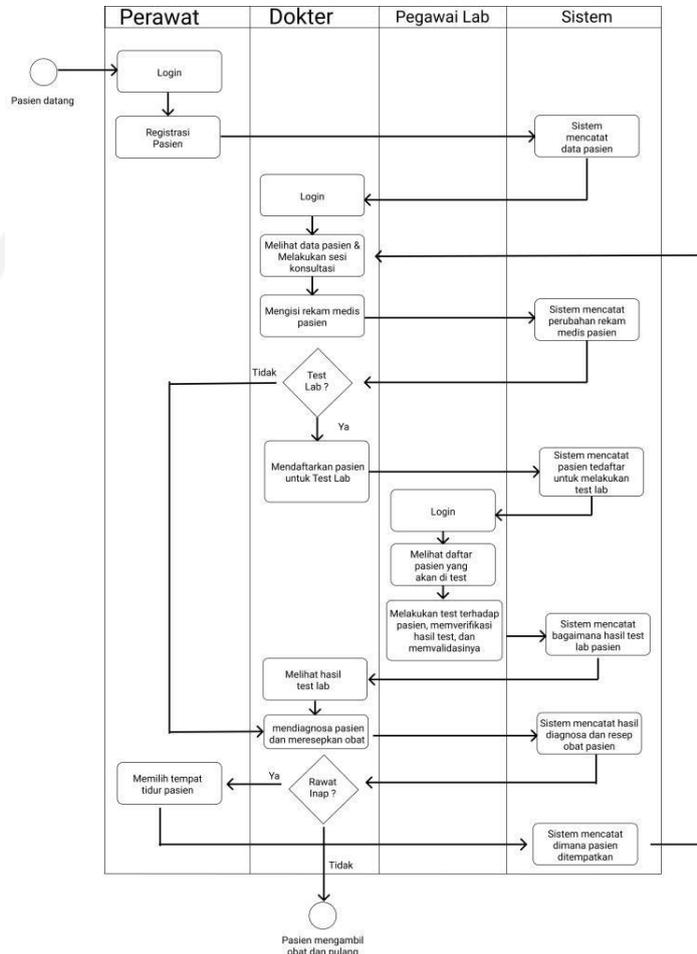
Gambar 4.20 Halaman penempatan pasien rawat inap

Apabila pasien tidak memerlukan rawat inap, dokter meresepkan obat untuk pasien HF pada halaman *medications* yang dapat dilihat pada Gambar 4.21. Selanjutnya pasien HF akan mengambil obat dan pasien HF dapat kembali ke rumah.



Gambar 4.21 Halaman *medications* (peresepan obat)

Aktor yang menggunakan sistem ada 3, yaitu Dokter, Perawat, dan Pegawai lab dengan peran dan fungsinya masing-masing. Gambar 4.22 merupakan gambar diagram dari alur proses bisnis dari ketika pasien datang hingga pasien keluar dari rumah sakit bergerak:



Gambar 4.22 Diagram alur proses bisnis pelayanan pasien

Secara garis besar, sistem informasi rumah sakit bergerak ini (Bahmni) memiliki beberapa fitur utama, Tabel 4.2 menunjukkan fitur utama sistem informasi Bahmni:

Tabel 4.2 Fitur utama sistem dan aktornya

No	Nama Fitur	Aktor
1	Registrasi	Perawat
2	Rekam Medis Pasien	Dokter/Perawat
3	<i>Consultation</i>	Dokter
4	<i>Diagnosis</i>	Dokter
5	Tes lab <i>Orders</i>	Dokter
6	Manajemen Tempat Tidur	Perawat
7	Peresepan Obat	Dokter
8	Manajemen Laporan Tes Lab	Pegawai Lab

4.2 Hasil Pengujian

Selanjutnya setelah memastikan semua fitur dapat berfungsi dengan baik dan dapat mengeluarkan *output* yang diharapkan. *Usability testing* dapat dilakukan dengan 8 orang penguji/responden yang terlebih dulu sudah diberikan penjelasan terkait *tasks* yang akan dikerjakan pada saat menggunakan sistem. Setelah itu, responden melakukan pengisian kuisisioner yang telah diberikan.

Menurut Nielsen J. dalam Pramono et al. (2019), terdapat kriteria untuk mengukur tingkat kesuksesan pengerjaan skenario tugas, yaitu:

- a. Sukses (S): mengindikasikan bahwa tes tugas yang diberikan berhasil dikerjakan atau berhasil mencapai tujuan tanpa ada kesalahan selama pengujian.
- b. Sebagian Berhasil (SB): mengindikasikan bahwa tes tugas yang diberikan berhasil dikerjakan namun, ditemukan kesalahan saat mengerjakannya.
- c. Gagal (G): mengindikasikan bahwa participant tidak berhasil mengerjakan tes tugas yang diberikan.

Hasil pengujian skenario tugas yang dilakukan terhadap *tester/responden* dapat dilihat pada Tabel 4.3:

Tabel 4.3 Hasil pengujian skenario tugas

Nama	Task 1	Task 2	Task 3	Task 4	Task 5	Task 6	Task 7
R1	S	S	S	S	S	G	S
R2	S	S	S	S	S	SB	S
R3	S	S	S	S	S	G	S
R4	S	S	S	S	S	SB	S
R5	S	S	S	S	S	SB	S
R6	S	S	S	S	S	SB	S
R7	S	S	S	S	S	G	S
R8	S	S	S	S	S	SB	S

Selanjutnya, menghitung skor *system usability scale* (SUS) berdasarkan jawaban yang diberikan oleh 8 responden. Tabel 4.4 merupakan hasil perhitungan SUS terhadap 10 pertanyaan yang diberikan kepada 8 responden:

Tabel 4.4 Hasil perhitungan *system usability scale* (SUS)

R	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	a/b	c
R1	2	2	2	2	3	1	3	5	2	3	25	62,5
R2	3	2	2	3	3	5	2	5	2	2	29	72,5
R3	3	1	3	2	2	3	3	4	2	2	25	62,5

R4	2	3	2	3	3	4	3	5	2	2	25	62,5
R5	2	2	2	2	2	4	2	5	2	2	25	62,5
R6	2	4	3	4	2	4	3	5	2	2	31	77,5
R7	3	2	2	3	2	5	2	5	1	1	26	65
R8	3	2	2	4	2	5	3	4	2	2	29	72,5
Rata-rata											68,75	

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 4.3 di atas, skor SUS dari sistem dengan menggunakan aturan perhitungan SUS yang ada pada bab III di atas adalah 68,75. Tingkat penerimaan terhadap sistem ini dalam kategori *marginal-high* (di atas rata-rata). Kategori *Grade scale* sistem ini adalah “D”. Sedakan kategori *Adjective Rating* yaitu “OK”.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penggunaan Bahmni sebagai sistem informasi rumah sakit bergerak bisa menjadi solusi teknologi informasi yang akan digunakan untuk menunjang fungsi operasional rumah sakit bergerak. Pengimplementasian Bahmni dengan *cloud* seperti yang terdapat dalam penelitian ini membuat Bahmni dapat diakses dari mana saja dan kapan saja selama adanya koneksi internet. Hal ini diperlukan oleh desain rumah sakit bergerak yang digunakan pada penelitian ini karena nantinya rumah sakit bergerak harus mampu beroperasi secara mandiri pada Masa Tidak Bencana. Seluruh proses pencatatan yang ada pada rumah sakit bergerak terkait pencatatan dan pelayanan kesehatan pasien dapat di-*handle* oleh Bahmni dengan 2 modul nya saja, yaitu OpenMRS dan OpenELIS. Pemanfaatan Bahmni sebagai sistem informasi rumah sakit bergerak telah memenuhi parameter-parameter kebutuhan dari sistem informasi yang akan digunakan.

Setelah berhasil melakukan implementasi Bahmni ke dalam *cloud*, sistem tersebut melalui pengujian dengan 8 responden dan mendapati bahwa Bahmni memiliki skor SUS 68,75 dan hasilnya berada di atas skor penilaian rata-rata (*marginal-high*), dengan tingkat penerimaan “OK” walaupun *grade scale* dari sistem ini masih pada kategori “D”.

5.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya, penelitian seperti ini memerlukan studi kasus ataupun objek penelitiannya. Contohnya jika ada rumah sakit/pemerintah/pihak tertentu yang ingin melakukan inisiasi rumah sakit bergerak, kiranya ide, rancangan, dan hasil penelitian ini bisa menjadi bahan pertimbangan. Bahmni juga memiliki potensi untuk dapat beroperasi walaupun internet tidak ada sekalipun dengan memanfaatkan modul *Bahmni-Connect*. Sangat disayangkan, *guide* penginstalan *Bahmni-Connect* masih dalam *progress* seperti yang sudah Peneliti jelaskan di atas. Bahmni dapat menjadi solusi yang cukup kuat apabila *Bahmni-Connect* dapat digunakan. Bahmni dapat menjangkau masyarakat yang lebih luas tidak terlepas dari daerah-daerah yang tidak ada internet sekalipun. Selanjutnya, bisa juga melakukan penginstalan modul OpenERP/Odoo (manajemen karyawan dan obat) dengan menyesuaikan rancangan rumah sakit bergerak lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A., & Setiawan, H. (2009). Cloud Computing : Solusi ICT ? *Sistem Informasi*, 29(6), 1–5. <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jsi/article/view/736>
- Alam, M. (2018). *Digitization of Healthcare System in Bangladesh Implementation Challenges and Health Service Impact*. Daffodil International University.
- Andriani, H. (2020). Effectiveness of Large-Scale Social Restrictions (PSBB) toward the New Normal Era during COVID-19 Outbreak: a Mini Policy Review. *Journal of Indonesian Health Policy and Administration*, 5(2), 61–65. <https://doi.org/10.7454/ihpa.v5i2.4001>
- Andrianto, P., & Nursikuwagus, A. (2017). Sistem Informasi Pelayanan Kesehatan Berbasis Web di Puskesmas. *Prosiding Seminar Nasional Komputer Dan Informatika, 2017*, 978–602.
- Annilawati, N., & Fitri, A. M. (2019). Analisis Sistem Tanggap Darurat Bencana Rumah Sakit X di Jakarta Selatan Tahun 2018. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, 11(2), 147–151.
- Badan Pusat Statistik. (2020). *Statistik Telekomunikasi Indonesia 2020*. Badan Pusat Statistik.
- Bakowski, J. (2016). A mobile hospital - Its advantages and functional limitations. *International Journal of Safety and Security Engineering*, 6(4), 746–754. <https://doi.org/10.2495/SAFE-V6-N4-746-754>
- Blackwell, T., & Bosse, M. (2007). Use of an Innovative Design Mobile Hospital in the Medical Response to Hurricane Katrina. *Annals of Emergency Medicine*, 49(5), 580–588. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2006.06.037>
- Chen, X., Lu, L., Shi, J., Zhang, X., Fan, H., Fan, B., Qu, B., Lv, Q., & Hou, S. (2020). Application and Prospect of a Mobile Hospital in Disaster Response. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 14(3), 377–383. <https://doi.org/10.1017/dmp.2020.113>
- Cheng, B., Shi, R., Du, D., Hu, P., Feng, J., Huang, G., Cai, A., Yin, W., & Yang, R. (2015). Mobile emergency (surgical) hospital: Development and application in medical relief of “4.20” Lushan earthquake in Sichuan Province, China. *Chinese Journal of Traumatology - English Edition*, 18(1), 5–9. <https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2014.07.004>
- Ependi, U., Kurniawan, T. B., & Panjaitan, F. (2019). System Usability Scale Vs Heuristic Evaluation: a Review. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*,

- 10(1), 65–74. <https://doi.org/10.24176/simet.v10i1.2725>
- Favela, J., Rodríguez, M., Preciado, A., & González, V. M. (2004). Integrating context-aware public displays into a mobile hospital information system. *IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine*, 8(3), 279–286. <https://doi.org/10.1109/TITB.2004.834391>
- Fudholi, D. H. (2017). *8505-15967-1-Pb*. 2–7.
- Handiwidjojo, W. (2009). Makalah Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit. *EKSIS*, 02, 32–38. <https://rusdinnuhi.wordpress.com/2013/07/04/makalah-sistem-informasi-manajemen-rumah-sakit/>
- Hariana, E., Yoki Sanjaya, G., Ristya Rahmanti, A., Murtiningsih, B., & Nugroho, E. (2013). Penggunaan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (Simrs) Di Diy. *Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia*, 2–4.
- Ibeneme, S., Ukor, N., Ongom, M., Dasa, T., Muneene, D., & Okeibunor, J. (2020). Strengthening capacities among digital health leaders for the development and implementation of national digital health programs in Nigeria. *BMC Proceedings*, 14(Suppl 10), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12919-020-00193-1>
- Kurniawan, E. (2015). PENERAPAN TEKNOLOGI CLOUD COMPUTING DI UNIVERSITAS Studi Kasus : Fakultas Teknologi Informasi UKDW. *Eksis*, 08(01), 29–36.
- Maharika, I. F., Risdiyono, R., Kusriyanto, M., Sujarwo, A., Nugraheni, F., Nurmianto, A., Danarti, R., Suswardana, S., Arasya Maharika, R. A., & Fadillah, T. N. (2021). Kajian Desain Rumah Sakit Mobil. *Jurnal Arsitektur Dan Perencanaan (JUARA)*, 4(2), 100–111. <https://doi.org/10.31101/juara.v4i2.2074>
- Martin, R., Timperi, R., & Krishnamurthy, R. (2008). Laboratory Information Management Systems in Resource-Limited Environments. */Making:The EHealth> Connection**, *Bellagio, Italy, July-13-August 8*, 1–6.
- Mubasyiroh, R., Nurhotimah, E., & Laksono, A. D. (2016). Indeks Aksesibilitas Pelayanan Kesehatan di Indonesia. *Research Gate*, July, 21–58.
- Mustika Kurniatri, D., & Sunaryadi, S. (2016). Analisis Upaya Peningkatan Mutu Manajemen Pelayanan Bencana Terhadap Korban Bencana Di Rs Pku Muhammadiyah Bantul Berdasarkan Metode Quality Function Deployment (Qfd). *Jurnal Medicoeticolegal Dan Manajemen Rumah Sakit*, 5(1), 56–62. <https://doi.org/10.18196/jmmr.5107>
- Paton, C., & Muinga, N. (2018). Electronic Health Records: A case study from Kenya. *Pathways for Prosperity Commission Background Paper Series; No. 12*. Oxford,

- United Kingdom, Syzdykova, A., Zolfo, M., Malta, A., Diro, E., O.
- Pramono, W. A., Az-zahra, H. M., & Rokhmawati, R. I. (2019). Evaluasi Usability pada Aplikasi MyTelkomsel dengan Menggunakan Metode Usability Testing. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(3), 2951–2959.
- Purwaningsih, S., Trisnantoro, L., & Donna, B. (2014). Evaluasi Koordinasi Pelayanan Kesehatan Lintas Provinsi Pada Masa Tanggap Darurat Bencana Gunung Merapi Tahun 2010. *Jurnal Kebijakan Kesehatan Indonesia*, 03(01), 43–51.
- Raut, A., Yarbrough, C., Singh, V., Gauchan, B., Citrin, D., Verma, V., Hawley, J., Scharz, D., Harsha, A., Shrestha, B., Schwarz, R., Adhikari, M., & Maru, D. (2018). Design and implementation of an affordable, public sector electronic medical record in rural Nepal. *Innov Health Inform*, 24(2)(862), 139–148.
- Risdiyoni, Maharika, I. F., Kusriyanto, M., Pratomo, S. W., Sujarwo, A., Nugraheni, F., Nurmianto, A., Danarti, R., Suswardana, Arasya Maharika, R. A., & Fadillah, T. N. (2020). *Desain Rumah Sakit Bergerak Responsif Bencana dan Wabah (Mobile Hospital)*.
- Saputra, A. (2019). Penerapan Usability pada Aplikasi PENTAS Dengan Menggunakan Metode System Usability Scale (SUS). *JTIM: Jurnal Teknologi Informasi Dan Multimedia*, 1(3), 206–212. <https://doi.org/10.35746/jtim.v1i3.50>
- Syzdykova, A., Malta, A., Zolfo, M., Diro, E., & Oliveira, J. L. (2017). Open-source electronic health record systems for low-resource settings: Systematic review. *JMIR Medical Informatics*, 5(4). <https://doi.org/10.2196/medinform.8131>
- Syzdykova, A., Zolfo, M., Malta, A., Diro, E., & Oliveira, J. L. (2017). Customization of OpenMRS for Leishmaniasis Research and Treatment Center in Ethiopia. *Journal of the International Society for Telemedicine and EHealth*, 5, 65.
- Utami, Y. P. D., Pinzon, R. T., & Meliala, A. (2021). Evaluasi Kesiapan Rumah Sakit Menghadapi Bencana Non-Alam: Studi Kasus COVID-19 di Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta. *Jurnal Kebijakan Kesehatan Indonesia: JKKI*, 10(2), 100–106. <https://journal.ugm.ac.id/jkki/article/view/61686>
- Wang, W., Xin, C., Xiong, Z., Yan, X., Cai, Y., Zhou, K., Xie, C., Zhang, T., Wu, X., Liu, K., Li, Z., & Chen, J. (2020). Clinical Characteristics and Outcomes of 421 Patients With Coronavirus Disease 2019 Treated in a Mobile Cabin Hospital. *Chest*, 158(3), 939–946. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.05.515>
- Wax, R. S. (2019). Preparing the Intensive Care Unit for Disaster. *Critical Care Clinics*, 35(4), 551–562. <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2019.06.008>

- Widayatun, & Fatoni, Z. (2013). Health Problems in a Disaster Situation : the Role of Health Personnels and Community Participation. *Jurnal Kependudukan Indonesia*, 8(1), 37–52.
- World Health Organization. (2018). Classification of digital health interventions v1.0: a shared language to describe the uses of digital technology for health. *World Health Organization*.
- Yandrapalli, B. T., Jones, J., & Purkayastha, S. (2019). *Development and Implementation of a Dashboard for Diabetes Care Management in OpenMRS*. 1–8.
<http://arxiv.org/abs/1910.11437>

