

ISSN: 9-772301-936005



Prosiding SNIMed 2018

Dukungan Teknologi Informasi Untuk Pemecahan Masalah
di Bidang Kesehatan dan Gizi



PROSIDING
Seminar Nasional Informatika Medis
SNIMed 2018

Auditorium Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

3 November 2018



Jurusan Teknik Informatika

Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta

2018

**Seminar Nasional Informatika Medis - 2018
(SNIMed 2018)**

3 November 2018

Auditorium Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

ISSN : 9-772301-936005

Hak Cipta © pada penulis

Hak publikasi pada Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.

Artikel pada prosiding ini dapat digunakan, dimodifikasi, dan disebarluaskan secara bebas untuk tujuan bukan komersial, dengan syarat tidak menghapus atau mengubah atribut penulis. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dari prosiding ini untuk kepentingan komersial dalam bentuk apapun tanpa izin tertulis dari penerbit dan penulis. Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia tidak bertanggung jawab atas isi tulisan dan opini yang dinyatakan penulis dalam prosiding ini.

KOMITE

Penanggung Jawab

Ketua Program Studi Magister Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Ketua Pelaksana

Arrie Kurniawardhani, S.Si., M.Kom. (Universitas Islam Indonesia)

Komite Program

Prof. Dr. Ir. Mauridhi Hery Purnomo, M.Eng. (Institut Teknologi Sepuluh November)

Dr. Sri Kusumadewi, S.Si., M.T. (Universitas Islam Indonesia)

dr. Linda Rosita, M.Kes., Sp.PK. (Universitas Islam Indonesia)

Izzati Muhimmah, S.T., M.Sc., Ph.D. (Universitas Islam Indonesia)

Suci Hanifah, S.F., M.Si., Apt., Ph.D. (Universitas Islam Indonesia)

Dhomas Hatta Fudholi, S.T., M.Eng., Ph.D. (Universitas Islam Indonesia)

Dr.Sri Werdati, M.Kes. (Universitas Alma Ata)

Dr.Veriani Aprilia, M.Sc. (Universitas Alma Ata)

Dr. Shofwatul Uyun, S.T., M.Kom. (Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga)

Dr.Kusrini, M.Kom. (Universitas AMIKOM)

Komite Pelaksana

Siti Khomsah, S.Kom., M.Cs. (Universitas Alma Ata)

Septia Rani, S.T., M.Cs. (Universitas Islam Indonesia)

Asti Ratnasari, S.Kom., M.Kom. (Universitas Alma Ata)

Avrillaila Akbar Harahap, S.Kom., M.Kom. (Universitas Alma Ata)

Andri Pramuntadi, S.Kom., M.Kom. (Universitas Alma Ata)

Rahadian Kurniawan, S.Kom., M.Kom. (Universitas Islam Indonesia)

Dadang Heksaputra, S.Kom., M.Kom. (Universitas Alma Ata)

Tri Rochmadi, S.Kom., M.Kom. (Universitas Alma Ata)

Ridwan, S.T., M.Eng. (Universitas Alma Ata)

Yanuar Wicaksono, S.Kom., M.Kom. (Universitas Alma Ata)

Maya Marselia, S.Pd., M.Kom. (Universitas Alma Ata)

Arfi Joyendri, S.Kom., M.Kom. (Universitas Alma Ata)

SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Literatur merekam bahwa sudah lebih dari tiga dasa warsa lalu, Teknologi Informasi (TI) sudah digunakan di ranah kesehatan. Disiplin (atau subdisiplin) ini diberi label informatika kesehatan (*health informatics*) secara umum atau informatika medis (*medical informatics*) secara lebih spesifik. Dalam perjalanannya, telah terjadi perubahan dan perkembangan yang signifikan, tidak hanya dari sisi aplikasi, tetapi juga dari sisi paradigma.

Penggunaan TI di ranah kesehatan mewujud dalam beragam bidang aplikasi, mulai untuk diagnosis, manajemen, sampai dengan surveilans. Perkembangan terbaru mengemas TI dalam bentuk yang dapat dikenakan (*wearable devices*), untuk memonitor perkembangan kesehatan pasien, misalnya.

Perubahan paradigma juga mengikuti perkembangan. Sebagai contoh, penggunaan TI di rumah sakit yang dulunya berfokus kepada manajemen dan dokter, menjadi lebih peduli terhadap pasien dan keluarganya. Data yang dulunya hanya dimaksudkan untuk pendukung tindakan medis dikembangkan untuk keperluan riset. Penggunaan TI pun tidak hanya untuk mendukung operasi bisnis, tetapi sudah disadari untuk digunakan sebagai instrumen strategi.

Dalam ranah kesehatan publik, surveilans berjenjang dan terintegrasi menjadi sangat penting untuk memantau kualitas kesehatan publik. Selain itu, data yang terintegrasi dapat digunakan menjadi basis pengambilan keputusan yang lebih valid. Di sinilah orkestrasi infrastruktur TI untuk ranah kesehatan menjadi penting. Meski saat ini, ikhtiar ke arah sana sudah diupayakan di Indonesia, potret di lapangan memberikan cerita yang perlu mendapatkan perhatian. Sebagai contoh, sampai hari ini, Puskesmas masih kewalahan dalam menggunakan beragam sistem informasi kesehatan yang belum terintegrasi dengan baik.

Tentu saja, tingkat kematangan penggunaan TI di sektor kesehatan beragam antarnegara. Di Amerika Serikat dan Eropa, misalnya, penggunaan TI secara umum sudah lebih mapan, dibandingkan dengan negara berkembang, termasuk Indonesia. Karenanya pemahaman yang mendalam terhadap konteks tempat solusi informatika medis diterapkan sangat diperlukan. Konteks Indonesia, tentu berbeda dalam banyak aspek dibandingkan dengan negara-negara di Eropa, misalnya. Selain itu, periset dan praktisi informatika kesehatan/medis di Indonesia, juga seharusnya sensitif dengan perubahan yang ada di negara lain.

Seminar Nasional Informatika Medis 2018 ini merupakan seri yang ke-9 yang diselenggarakan oleh Program Studi Magister Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia (UII). Dalam penyelenggaraan kali ini, UII menggandeng Universitas Alma Ata sebagai mitra. Kemitraan ini diharapkan akan meningkatkan kebermanfaatan seminar untuk lingkup yang lebih luas.

Selamat mengikuti seminar!

Yogyakarta, 3 November 2018

Rektor Universitas Islam Indonesia,

Fathul Wahid, S.T., M.Sc., Ph.D.

SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS ALMA ATA

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memerintahkan kepada manusia untuk terus membaca ayat-ayat Allah baik ayat qauliyyah maupun ayat kauniyyah, yang mengajarkan kepada manusia apa saja yang semula mereka belum tahu sehingga menjadi tahu, dan mengajarkan kepada manusia dengan melalui tulis menulis.

Pertama saya menyambut gembira dan mengucapkan selamat atas terbitnya PROSIDING SEMINAR NASIONAL INFORMATIKA MEDIS (SNIMed) 2018 oleh Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia bekerja sama dengan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Alma Ata. Prosiding SNIMed 2018 merupakan tanggapan terhadap perkembangan teknologi informasi dan dinamika kesehatan masyarakat khususnya masalah gizi ibu dan anak. Masalah gizi ibu dan anak merupakan masalah siklus intergenerasi yang kompleks. Lebih dari sepertiga kematian anak dan lebih dari 10% total penyakit secara global dikaitkan dengan kurang gizi pada ibu dan anak. Selain itu, 21% kematian dan kecacatan global pada balita disebabkan oleh *stunting*, *wasting*, *Intrauterine Growth Restriction (IUGR)* dan bayi berat lahir rendah (BBLR). Salah satu upaya pemerintah Indonesia dalam meningkatkan kualitas kesehatan adalah melalui program Gerakan 1.000 Hari Pertama Kehidupan (Gerakan 1000 HPK). Dalam meningkatkan gizi ibu, bayi dan anak di awal masa kehidupan, fokus perlu diberikan bahkan sejak masa prakonsepsi hingga anak usia 24 bulan. Program Gerakan 1.000 Hari Pertama Kehidupan (Gerakan 1000 HPK) memberikan manfaat peningkatan status kesehatan ibu dan anak.

Prosiding SNIMed 2018 menjadi penting bagi seluruh akademisi maupun peneliti untuk dibaca secara utuh dan mempelajari dari Prosiding SNIMed 2018 sebagai bagian dari rujukan ilmu pengetahuan yang penting dalam perkembangan informatika medis. Semoga Prosiding SNIMed 2018 ini bermanfaat bagi masyarakat luas khususnya masyarakat Indonesia. Aamien.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta, 3 November 2018

Rektor Universitas Alma Ata,

Prof. dr. H. Hamam Hadi, M.S., Sc.D., Sp.G.K.

SAMBUTAN KETUA PANITIA SNIMed 2018

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Tahun ini merupakan tahun ke-9 penyelenggaraan Seminar Nasional Informatika Medis (SNIMed). Pada seminar kali ini, Pusat Studi Informatika Medis, Program Pascasarjana Magister Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia berkolaborasi dengan Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Alma Ata dalam menyelenggarakan seminar.

Tema SNIMed 2018 adalah “*Dukungan Teknologi Informasi Untuk Pemecahan Masalah Di Bidang Kesehatan dan Gizi*”. Tema tersebut diangkat dengan harapan peserta dapat mendiskusikan beberapa masalah terkait malnutrisi di Indonesia. Selain itu, topik tersebut juga merupakan salah satu isu yang ingin diselesaikan oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa melalui *Sustainable Development Goals* (SDGs).

SNIMed 2018 mengundang professional dari sektor kesehatan dan gizi yakni Bapak Dr. drh. Didik Budijanto, M.Kes. selaku Kepala Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia dan dr Silvia selaku Wakil Direktur Bidang Pelayanan Medis RSUD Islam Harapan Anda. Selain itu, kami menghadirkan pula Prof. dr. H. Hamam Hadi, M.S., Sc.D., Sp.GK selaku Rektor Universitas Alma Ata dan Dr. Sri Kusumadewi, S.Si., M.T. selaku Kepala Pusat Studi Informatika Medis, Universitas Islam Indonesia.

Terdapat pula sesi *minitalk* yang merupakan hasil inisiasi kerjasama antara jurusan Informatika UII dengan Solusi247 dan RSUD Islam Harapan Anda. Tema yang diangkat pada sesi tersebut adalah “*Implementasi Teknologi Informasi dan Komputer di Bidang Kesehatan*”. Pada sesi tersebut diharapkan kami dapat memperoleh wawasan baru terkait perkembangan teknologi di bidang kesehatan.

Tahun ini kami menerapkan aturan baru dalam penerimaan makalah ilmiah yakni penggunaan kakas pengecekan plagiasi Turnitin dengan parameter hasil similaritas di atas 20%. Tahun ini SNIMed menerima 22 makalah ilmiah untuk dinilai. Dua belas makalah dinyatakan diterima dan dipresentasikan pada sesi paralel.

Kami mengucapkan terima kasih banyak atas partisipasi peserta dalam SNIMed 2018. Tidak lupa pula, kami ucapkan terima kasih kepada RSUD Islam Harapan Anda Tegal dan Solusi247 atas dukungannya dalam pelaksanaan SNIMed tahun ini.

Saya mewakili panitia memohon maaf apabila banyak kekurangan dalam penyelenggaraan, dimulai dari proses awal pengiriman makalah, respon dalam berkomunikasi hingga pelaksanaan seminar. Atas nama segenap panitia SNIMed 2018, selamat mengikuti rangkaian seminar dan mari bersama-sama membangun relasi dan nuansa akademis sehingga gelaran seminar kali ini dapat bermanfaat bagi semua peserta serta menjadi kontribusi yang bernilai bagi pengetahuan teknologi informasi di Indonesia dan di hadapan Allah Subhanallahu Wa Ta'ala.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta, 3 November 2018

Ketua Panitia Seminar Nasional Informatika Medis (SNIMed) 2018

Arrie Kurniawardhani, S.Si., M.Kom.

DAFTAR ISI

ISU SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DI BIDANG MEDIS <i>Dr. Sri Kusumadewi, S.Si., M.T.</i>	1
PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PANDUAN GIZI MAKANAN BALITA <i>Arfiani Nur Khusna dan Luthvi Rizkawati</i>	3
ANOTASI WILAYAH MELANOMA DENGAN KOMPUTASI EKSTRAKSI CIRI PENGOLAHAN CITRA PH2 <i>Dadang Heksaputra dan Fadil Indra Sanjaya</i>	9
ANALISIS SENTIMEN PUBLIK PADA KEBIJAKAN PEMERINTAH TERKAIT KESEHATAN MENGGUNAKAN TWITTER OPINION MINING <i>Agus Sasmito</i>	17
METODE DATA MINING K-MEANS UNTUK KLASTERISASI DATA PENANGANAN DAN PELAYANAN KESEHATAN MASYARAKAT <i>Nur Heri Cahyana dan Agus Sasmito</i>	24
SISTEM REKOMENDASI MENU DIET HARIAN UNTUK PASIEN RAWAT JALAN PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE 2 DENGAN OBESITAS BERBASIS MOBILE WEB <i>Latriwulansuci dan Izzati Muhimmah</i>	32
PREDIKSI HARAPAN HIDUP PENDERITA HEPATITIS KRONIK MENGGUNAKAN METODE KLASIFIKASI <i>Siti Khomsah</i>	38
PERBANDINGAN IMPLEMENTASI KARTU MENUJU SEHAT DIGITAL DI INDONESIA <i>Ainayya Ghassani Lazuardy, Khairina Afifah, Amalia Citra Kusumawati, Hari Setiaji dan Irving Irving</i>	46
PERANCANGAN APLIKASI EDUKASI CALON PENGANTIN UNTUK PENINGKATAN PENGETAHUAN PRA KEHAMILAN BERBASIS ANDROID <i>Asti Ratnasari</i>	51
ANALISIS KONSEP DAN DESAIN GAME UNTUK ANAK AUTIS <i>Restu Rakhmawati dan Rahadian Kurniawan</i>	57
EVALUASI HASIL PENERAPAN MODEL SMS GATEWAY DALAM PROMOSI KESEHATAN TENTANG BAHAYA KOMPLIKASI SELAMA KEHAMILAN <i>Sriherlina</i>	68
MEMBANGUN MODEL RAGAM DIALOG DASHBOARD BUSINESS INTELLIGENCE SURVEILANS BERBASIS WEB (STUDI KASUS RUMAH SAKIT UMUM ISLAM HARAPAN ANDA TEGAL) <i>Tri Mukti Lestari</i>	77
RANCANG BANGUN APLIKASI DOSIS OBAT SYRINGE PUMP <i>Muhammad Najamuddin Dwi</i>	84

Isu Sistem Pendukung Keputusan di Bidang Medis

Dr. Sri Kusumadewi, S.Si., M.T.

ABSTRAKSI

Informatika medis merupakan suatu bidang yang merupakan irisan antara aplikasi teknologi informasi dan perawatan kesehatan. Bidang kajian informatika medis cukup luas dan dapat dikategorikan sebagai berikut (USF, 2018): 1) Menciptakan, mengelola, atau memfasilitasi cara-cara baru untuk fasilitas dan praktik medis terutama dalam pengelolaan Sistem Rekam Medik Elektronik (RME); 2) Meningkatkan kualitas komunikasi antara penyedia layanan kesehatan dan fasilitas untuk memastikan hasil terbaik bagi pasien; 3) Menyimpan, mengelola, dan menganalisis data untuk keperluan riset; dan 4) Membantu penelitian yang sangat kompleks dan bergantung pada teknologi, seperti pengurutan genom manusia. Clark dalam Kusumadewi (2010) membagi bidang kajian informatika medis ke dalam empat bidang, yaitu: 1) Manajemen pengetahuan; 2) Manajemen informasi; 3) Komunikasi; dan 4) Pendukung keputusan. Aplikasi teknologi informasi yang berperan dalam manajemen pengetahuan seperti sistem informasi kesehatan konsumen, informasi medis berbasis bukti (evidence-based medical information) dan sistem manajemen pengetahuan (knowledge management system). Sistem berbasis web dan sistem bergerak banyak diciptakan untuk kepentingan ini. Sistem ini akan memberikan pengetahuan dan memungkinkan adanya sharing pengetahuan antara pengguna sistem. Aplikasi teknologi informasi pada manajemen informasi banyak dilakukan pada sistem informasi rumah sakit (layanan kesehatan) termasuk di dalamnya sistem rekam medik elektronik, transaksi pembayaran & tagihan, sistem pemesanan dan tagihan. Pada saat ini komunikasi memegang peranan penting dalam aplikasi teknologi informasi di bidang medis. Telemedicine merupakan aplikasi terpopuler yang menggunakan teknologi informasi & komunikasi di bidang medis. Tele-education, tele-surgery, tele-presence, teleradiology merupakan bagian dari telemedicine yang sangat berkembang. Sistem Pendukung Keputusan merupakan salah satu bidang kajian yang sangat berkembang di informatika medis. Menurut McLeod dalam Turban, et.al. (2005), Sistem pendukung keputusan merupakan sebuah sistem yang menyediakan kemampuan dalam penyelesaian masalah dan komunikasi untuk permasalahan yang bersifat semi-terstruktur. Secara khusus sistem pendukung keputusan di bidang medis sering dikenal dengan nama Sistem Pendukung Keputusan Klinis (SPKK). SPKK merupakan program komputer yang dirancang untuk membantu para profesional di bidang kesehatan dalam membuat keputusan-keputusan klinis (Shortliffe, 2009). Aplikasi pendukung keputusan di bidang medis dapat berupa sistem pengingat (reminder system), sistem pakar, sistem interaksi obat dan pengolahan citra medis. Implementasi SPKK di negara-negara berkembang masih terkendala oleh beberapa hal (Sambasivan et.al, 2012), yaitu: 1) Ketergantungan pada rekam medik elektronik untuk memasok data yang relevan dan adanya permasalahan dalam implementasi rekam medik elektronik; 2) Desain antarmuka yang buruk (tidak relevan dengan kebutuhan); 3) Masalah kecocokan aliran kerja SPKK dengan proses rutin dalam perawatan pasien; 4) Keengganan dokter untuk menggunakan sistem; 5) Kurang cakap dalam menggunakan komputer dan 6) Biaya pengadaan dan implementasi. Masalah antarmuka pengguna (user interface) merupakan masalah yang cukup dominan dalam tingkat penerimaan SPKK di Indonesia khususnya di Pulau Jawa (Nurlifa & Kusumadewi, 2014)(Sulistianingsih, et.al., 2015). Pada tahap anamnesis dan pemeriksaan fisik, rancangan antarmuka yang sesuai dengan keinginan dokter adalah rancangan antarmuka natural language processing dan sistem pengisian borang. Isu lain dari aplikasi SPKK adalah adanya dukungan sekelompok pengambil keputusan (grup) dalam proses pengambilan keputusan. Sistem Pendukung Keputusan Kelompok atau Group Decision Support System (GDSS) sangat direkomendasikan untuk kepentingan ini. GDSS sangat bermanfaat untuk berbagi pengetahuan dan pemutakhiran pengetahuan. Kendala utama yang dihadapi pada implementasi CDSS adalah pengambilan keputusan tunggal (konsensus) terutama jika preferensi yang diberikan oleh setiap pengambil keputusan diberikan dengan format yang berbeda-beda (Kusumadewi, et.al., 2018).

Kata kunci: keputusan, manajemen, pengetahuan, medis, klinis

REFERENSI

- Kusumadewi, S., Wahyuningsih, H., Arifin, A., dan Wahyudi, E.G. (2018). Model Sistem Manajemen Pengetahuan pada Lembaga Konsultasi Kesejahteraan Keluarga. Laporan Penelitian Hibah Kemenristekdikti, 2018.
- Kusumadewi, S. (2010). "Informatika Medis" dalam Kusumadewi, S., Fauziah, A., Khoiruddin, AA., Prayudi, Y., Rahayu, NW, Wahid, F., Informatika Kesehatan. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Nurlifa, A., Kusumadewi, S., dan Kariyam. (2014). "Analisis Pengaruh User Interface Terhadap Kemudahan Penggunaan Sistem Pendukung Keputusan Seorang Dokter". Seminar Nasional Teknologi dan Informatika (SNATIF). Kudus: Universitas Muria Kudus.
- Sambasivan M, Esmailzadeh P, Kumar N & Nezakati H. (2012). Intention to Adopt Clinical Decision Support Systems In A Developing Country: Effect Of Physician's Perceived Professional Autonomy, Involvement And Belief: A Cross-Sectional Study. Diakses pada tanggal 10 Februari 2013 dari website PMC BioMed Central (The Open Access of Publisher): <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3519751/>

Shortliffe, E.H. (2009). The Science of Biomedical Computing. 185-193. New York .

Sulistianingsih, N., Kusumadewi, S., and Kariyam. (2015). "Analysis of Dialogue Technique Acceptance Of Diagnosis Based Clinical Decision Support System". Jurnal KURSOR, vol 8, no. 1: 1-12.

Turban, E., Aronson, J.E. Liang, T.Peng. (2005). Decision Support Systems and Intelligent Systems. International Edition, Edisi 7. New Jersey: Pearson Prentice-Hall Education International

USF. (2018). "What is Medichal Informatics?" diakses pada tanggal 30 Oktober 2018 dari website USF Health: <https://www.usfhealthonline.com/resources/key-concepts/what-is-medicalinformatics/>

Perancangan Sistem Informasi

Panduan Gizi Makanan Balita

Arfiani Nur Khusna

Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri
Universitas Ahmad Dahlan
Yogyakarta
arfiani.khusna@tif.uad.ac.id

Luthvi Rizkawati

Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri
Universitas Ahmad Dahlan
Yogyakarta
luthvi1500018210@webmail.uad.ac.id

Abstrak—Gizi memegang peranan penting dalam tumbuh kembang balita terutama untuk mencerdaskan dan menyokong pertumbuhan fisik yang kuat. Makanan merupakan komponen penting untuk memenuhi asupan gizi yang berkualitas baik, sehat dan seimbang. Namun, angka gizi buruk dan gizi kurang di Indonesia masih tinggi sehingga menyebabkan pertumbuhan balita lambat bahkan obesitas. Kurangnya pengetahuan ibu dalam memberikan makanan pendamping ASI (MPASI) yang tepat sesuai usia balita menjadi salah satu faktor penyebab gizi buruk. Berdasarkan hasil kuisioner mengenai pengetahuan terhadap pemberian MPASI dan disebarkan kepada 50 responden yang mempunyai balita, terdapat 75% responden tidak mengetahui bagaimana memilih pengaturan menu makanan yang bernilai gizi tinggi untuk disajikan pada balita sesuai dengan usianya. Penelitian ini akan merancang sistem informasi panduan gizi makanan balita untuk membantu pengguna dalam memilih dan mengolah makanan balita yang tepat berdasarkan usia. Berdasarkan hasil pengujian rancangan sistem diperoleh nilai *usability* sebesar 94,5 yang menunjukkan bahwa rancangan sistem layak untuk dikembangkan sebagai alat bantu dalam meningkatkan kebutuhan gizi balita dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Kata kunci— Makanan Pendamping AS; Sistem Informasi; Status Gizi

I. PENDAHULUAN

Peran gizi yang sangat penting dalam siklus kehidupan manusia. Kurangnya gizi pada bayi dan balita akan menyebabkan gangguan pertumbuhan dan perkembangan yang akan berlanjut hingga usia dewasa apabila tidak ditangani sejak dini. Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013 mengatakan bahwa prevalensi berat-kurang adalah 19,6 %, terdiri dari 5,7 % gizi buruk dan 13,9 % gizi kurang terjadi pada balita usia 6-24 bulan. Jika dibandingkan dengan angka prevalensi nasional tahun 2007 (18,4 %) dan tahun 2010 (17,9 %) terlihat peningkatan. Perubahan terutama pada prevalensi gizi buruk yaitu dari 5,4 % tahun 2007, 4,9 % pada tahun 2010, dan 5,7 % tahun 2013. Sedangkan prevalensi gizi kurang naik sebesar 0,9 % dari 2007 dan 2013 [1]. Masalah gizi diakibatkan oleh berbagai faktor yang saling berkaitan, salah satunya disebabkan oleh ketidaktahuan atau ketidakmampuan ibu dalam menyiapkan menu Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MPASI) yang dapat mencukupi kebutuhan gizi seimbang dan higienis [2]. Dalam Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.450/MenKes SK/IV tanggal 7 April 2004, yang mengacu pada resolusi *World Health Assembly* menyatakan bahwa salah satu penyebab terjadinya gangguan tumbuh kembang bada balita usia 6-24 bulan di Indonesia karena rendahnya mutu MPASI [3]. Hakikatnya MPASI adalah makanan atau minuman yang kaya akan zat gizi guna memenuhi kebutuhan gizi balita usia 6-24 bulan, dapat berupa campuran dari beberapa bahan makanan dalam perbandingan tertentu sehingga diperoleh suatu produk dengan nilai gizi yang tinggi. Makanan ini diberikan karena kebutuhan balita akan nutrien-nutrien untuk pertumbuhan dan perkembangannya tidak dapat dipenuhi lagi hanya dengan pemberian ASI [4].

Pemberian MPASI harus memperhatikan Angka Kecukupan Gizi (AKG) yang didasarkan pada kelompok usia dan tekstur makanan yang sesuai dengan usia balita. Pemberian MPASI dini juga tidak baik dilakukan karena di usia tersebut kemampuan pencernaan balita belum siap menerima makanan tambahan sehingga akan berakibat banyak balita mengalami diare. Ibu memiliki peran sangat penting terhadap pertumbuhan dan perkembangan balita. Pengetahuan gizi ibu menjadi faktor yang mempengaruhi peningkatan status gizi balita. Pengetahuan gizi berkaitan erat dengan praktik pemberian makan balita, baik itu dari sikap maupun perilaku dalam pemilihan makanan. Tingkat pengetahuan gizi ibu yang kurang beresiko 5,091 kali balitanya mengalami gizi buruk dibandingkan dengan balita yang ibunya memiliki tingkat pengetahuan yang tinggi [5]. Minimnya pemberian konseling gizi yang diberikan oleh penyedia layanan kesehatan dan petugas masyarakat menyebabkan para ibu tidak mampu mencegah dan mengatasi sendiri masalah gizi balitanya. Tanpa konseling yang efektif dan efisien, pemantauan pertumbuhan dan perkembangan tidak akan efektif dalam menurunkan gizi yang bermasalah pada balita. Dari hasil kuisioner yang disebarkan kepada 50 responden, terdapat 75% responden yang tidak mengetahui bagaimana memilih maupun mengolah makanan yang tepat bagi balita sesuai usianya dan tidak mengetahui gizi yang terkandung dalam makanan yang disajikan.

Penentuan seberapa mudah pengguna menggunakan antarmuka aplikasi dengan analisa *usability*. Jika fungsi aplikasi dapat dijalankan secara efektif dan memuaskan maka disebut *usable* [6]. Pengujian menggunakan analisa *usability* berfungsi untuk mengevaluasi apakah aplikasi telah sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Berdasarkan permasalahan tersebut diperlukan sebuah alat bantu berupa sistem informasi sebagai panduan ibu untuk mencari dan menemukan makanan dengan kandungan gizi tepat dan seimbang agar terjadi penurunan angka kematian balita yang disebabkan oleh status gizi buruk, dalam penelitian ini hanya dibatasi pada tahap perancangan sistem.

II. REVIEW PENELITIAN SEJENIS

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan, telah dilakukan beberapa penelitian sejenis. Penelitian pertama yaitu berfokus pada rancang bangun sistem informasi pemberian makanan pendamping ASI yang bernilai gizi tinggi dari bahan lokal. Sistem informasi tersebut untuk membantu permasalahan yang dialami para ibu dalam pengaturan menu makanan yang bernilai gizi tinggi dari olahan bahan baku lokal sesuai dengan usia balita, terutama yang tinggal jauh dari perkotaan. Dengan demikian, terjadinya gizi buruk pada balita dapat diantisipasi serta kurangnya pengetahuan ibu dalam pemberian MPASI yang tepat sesuai usia balita dapat diminimalisir. Hasil dari penelitian tersebut menyatakan bahwa rancangan aplikasi sistem informasi terpadu pemberian MPASI dapat berfungsi dengan baik. Aplikasi tersebut dimengerti dan digunakan dengan mudah oleh pengguna tanpa harus ada ahli gizi, serta sangat membantu para ibu dalam menemukan dan mengolah MPASI dari bahan lokal yang bergizi. Namun, aplikasi tersebut belum dibuat berbasis *android* sehingga penggunaannya belum efisien [7].

Penelitian lainnya mengenai aplikasi monitoring perkembangan status gizi balita secara digital berbasis *android* dengan metode antropometri. Aplikasi tersebut untuk memonitor perkembangan status gizi dan dapat memberikan saran sesuai dengan perkembangan balita yang didasarkan oleh status gizi dan usia balita. Pengukuran status gizi yang menggunakan metode antropometri menggunakan indeks parameter seperti berat badan dan tinggi badan pada balita. Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa aplikasi monitoring perkembangan status gizi dapat membantu mengurangi persentase gizi buruk pada balita, yaitu 90,6% sudah memenuhi harapan pengguna dan 86,7% perangkat lunak telah sesuai dengan metode antropometri. Namun, pada aplikasi tersebut masih terdapat kekurangan seperti perlu tambahan metode pengukuran agar menghasilkan saran lebih banyak dan bekerja sama dengan dokter anak [8].

Simpulan dari *review* penelitian sejenis yang telah dipaparkan yaitu dengan adanya sistem informasi dapat membantu dan mendukung keberhasilan dalam peningkatan pengetahuan masyarakat khususnya ibu dalam pemantauan dan pertumbuhan gizi balita sehingga peningkatan status gizi buruk dapat dihambat. Dengan demikian, penelitian yang akan dilakukan mencakup pada dua aspek, yaitu ibu dan balita. Ibu akan ditingkatkan pengetahuannya dari segi praktik pemilihan, pemberian dan pengelolaan makanan sedangkan balita akan ditingkatkan gizinya berdasarkan olahan MPASI yang telah ibu buat berdasarkan kriteria kebutuhan gizi sesuai usia balita agar perkembangan tubuh stabil.

III. HASIL DAN ANALISA PERANCANGAN

A. Hasil Analisa

Analisa data pada rancangan sistem informasi yang akan dikembangkan berdasarkan hasil pengumpulan data dan informasi dengan metode studi literatur dan wawancara.

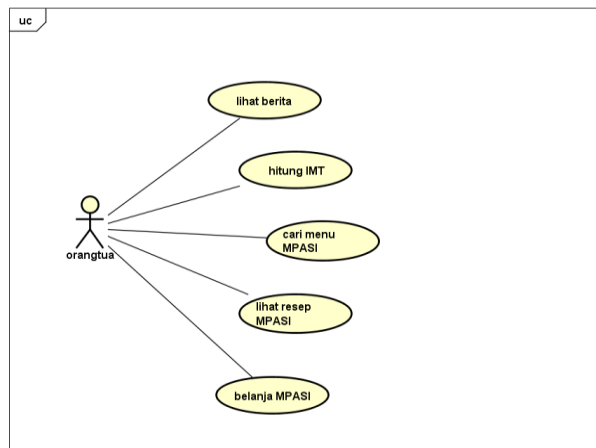
1. Analisa kebutuhan data dan informasi

Kebutuhan data dan informasi meliputi:

- a. Data pengolahan makanan balita sesuai tahap usia balita.
- b. Data manfaat ASI untuk bayi usia 0-6 bulan
- c. Data perhitungan Indeks Massa Tubuh (IMT).
- d. Data resep menu MPASI sesuai tahap usia balita.
- e. Data toko yang menyediakan dan menjual produk camilan atau makanan khusus untuk balita.

2. Analisa kebutuhan sistem

Adapun hasil analisa kebutuhan sistem ialah sebagai berikut.

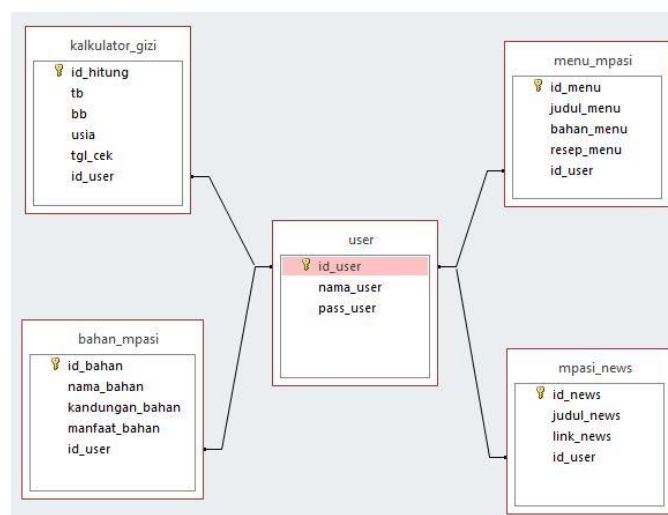


Gambar 1. Analisa Sistem

Gambar 1 merupakan *use case diagram* sistem informasi panduan gizi makanan balita memiliki lima aktivitas yaitu :

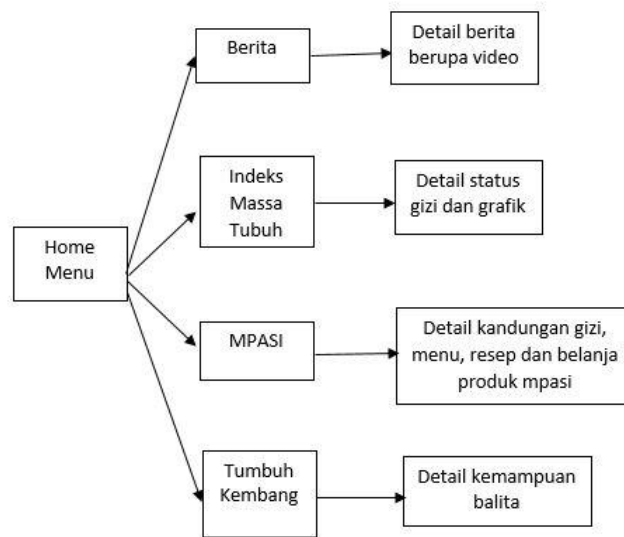
- Lihat berita, untuk mengetahui berita mengenai praktik pengolahan makanan balita, pentingnya ASI, tips kesehatan tubuh ibu dan balita.
- Hitung Indeks Massa Tubuh (IMT), untuk mengetahui status gizi balita apakah sudah sesuai dengan kriteria usia atau tidak.
- Cari menu MPASI, untuk mencari dan menemukan menu makanan yang sesuai dengan usia yang terbuat dari bahan lokal yang sehat.
- Lihat resep MPASI, untuk mengetahui cara pembuatan MPASI dan detail gizi yang terkandung dalam setiap makanan yang akan dibuat untuk balita.
- Belanja MPASI, untuk melihat kedai atau toko yang menyediakan dan menjual produk camilan atau makanan khusus untuk balita.

Berdasarkan pemaparan lima aktivitas diatas, pengguna dapat mengontrol status gizi balita dengan cara menghitung IMT berdasarkan berat badan terhadap umur (BB/U) dan tinggi badan terhadap umur (TB/U) yang akan menampilkan skor dan klasifikasi status gizi. Apabila dihasilkan status gizi buruk, pengguna akan berusaha untuk mengatasi permasalahan dengan mencari menu MPASI dan mengolah serta memberikan makanan dengan praktik-praktik yang baik dan benar. Dengan demikian, diharapkan balita yang mengalami status gizi buruk dapat dipulihkan dengan cara memberikan pengetahuan bagaimana mengolah MPASI yang sehat dan bergizi sesuai usia balita dengan bantuan sistem informasi panduan gizi makanan balita.



Gambar 2. Rancangan Basis Data

Gambar 2 merupakan rancangan *database* sistem informasi yang akan diimplementasikan pada aplikasi yang akan dikembangkan, terdiri dari lima *field*.

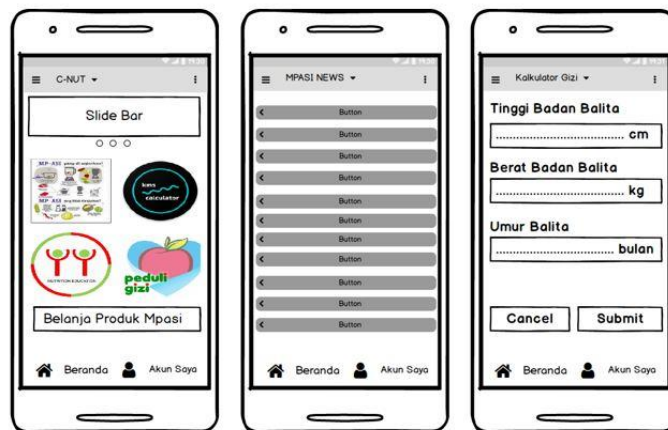


Gambar 3. Struktur Navigasi Rancangan Aplikasi

Gambar 3 merupakan struktur navigasi yang akan diimplementasikan pada aplikasi yang akan dikembangkan.

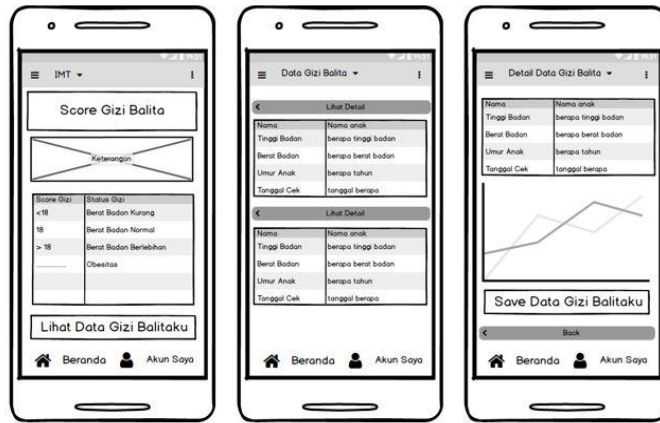
B. Hasil Perancangan

Hasil perancangan antar muka sistem informasi panduan makanan gizi balita berdasarkan lima aktivitas yang telah dihasilkan. Adapun rancangan antar muka yang akan diimplementasikan dapat dilihat pada gambar berikut.



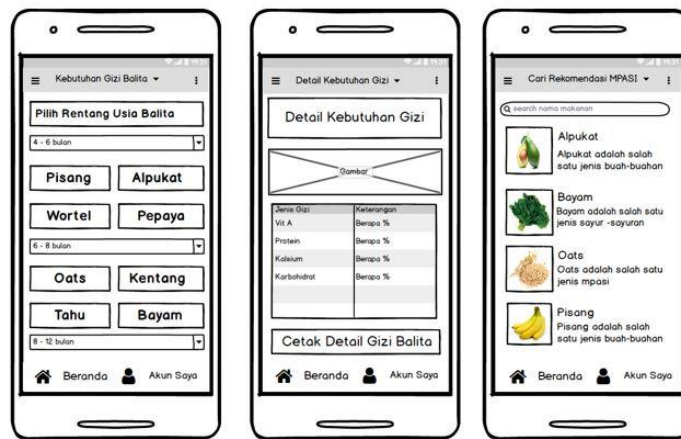
Gambar 4. Menu Utama

Gambar 4 merupakan antarmuka menu utama yang terdapat empat *icon*, yaitu *icon News* berupa video berisi berita seputar pentingnya ASI eksklusif, pengetahuan pengelolaan makanan bergizi maupun tips menjaga kesehatan tumbuh kembang balita, *icon Kalkulator Gizi* untuk mengetahui status gizi balita yang dihitung berdasarkan berat badan terhadap umur (BB/U) dalam satuan kg dan tinggi badan terhadap umur (TB/U) dalam satuan meter sehingga para ibu mengetahui status gizi balitanya, *icon Kebutuhan Gizi* dapat membantu ibu dalam memilih bahan alami yang sesuai dijadikan olahan MPASI berdasarkan usia balita serta ditampilkan detail kandungan gizi dari setiap bahan tersebut, dan *icon Cari Rekomendasi MPASI* untuk membantu ibu dalam menemukan ide menu MPASI untuk balita.



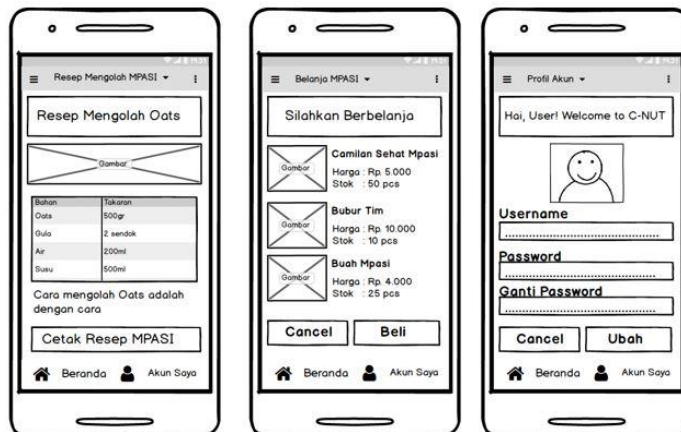
Gambar 5. Perhitungan IMT

Gambar 5 merupakan antarmuka hasil perhitungan Indeks Massa Tubuh (IMT) berupa *score* gizi yang akan menjadi acuan ibu dalam pemantauan status gizi balita beserta grafik pertumbuhan balita berdasarkan usia perkembangan dan pertumbuhan balita.



Gambar 6. Kebutuhan Gizi Balita

Gambar 6 merupakan antarmuka yang menampilkan pilihan bahan baku yang akan digunakan untuk membuat MPASI sesuai rentang usia balita dan ditampilkan detail informasi berupa kadar gizi dari setiap bahan serta dapat melakukan pencarian menu MPASI sesuai ketersediaan bahan baku yang dimiliki.



Gambar 7. Resep MPASI

Gambar 7 merupakan antarmuka yang akan menampilkan resep makanan yang akan diolah menjadi MPASI berdasarkan bahan baku yang telah dipilih, sehingga ibu dapat dengan mudah membuat dan menyediakan MPASI yang bergizi dan sehat sesuai dengan usia balita dengan adanya panduan dari sistem informasi ini. Disamping itu, ibu juga dapat membeli produk-produk camilan sehat

dari bahan alami tanpa bahan pengawet maupun pengembang untuk balita agar terdapat variasi dalam pemberian makanan pada fitur Belanja MPASI.

C. Pengujian *Usability*

Pengujian *usability* pada penelitian ini dilakukan untuk menguji kelayakan dari rancangan sistem informasi sebelum dilakukan pengembangan aplikasi. Uji kelayakan berdasarkan kesesuaian dengan kebutuhan pengguna. Mengukur kelayakan dilakukan dengan lembar kuisioner berupa pertanyaan yang relevan berdasarkan kuisioner sebelum dibuatnya rancangan sistem. Kuisioner pada penelitian ini menggunakan 10 pertanyaan yang disebarikan kepada 50 responden. Pertanyaan terdiri dari apakah rancangan sistem dapat membantu mengontrol gizi balita, apakah alur sistem sesuai dengan kebutuhan, apakah permintaan input data dapat dipahami, apakah alur sistem mudah dipahami, apakah rancangan sistem akan membantu memenuhi kebutuhan gizi balita, apakah rancangan sistem akan membantu perhitungan gizi balita, apakah rancangan sistem dapat membantu mengolah resep mpasi, apakah rancangan sistem membuat kesulitan untuk mengukur pertumbuhan balita, apakah fitur-fitur pada rancangan mudah dipahami dan apakah rancangan sistem dapat menambah pengetahuan dalam mendapatkan detail kebutuhan gizi balita. Setiap pertanyaan bernilai lima hingga sepuluh, lima merupakan sangat tidak setuju hingga sepuluh merupakan sangat setuju. Adapun hasil rata-rata yang didapat dari kuisioner tersebut ialah 94,5. Hasil kuisioner menunjukkan rancangan sistem sesuai dengan kebutuhan pengguna.

D. Simpulan

Rancangan sistem dapat mengontrol status gizi balita dengan cara menghitung IMT berdasarkan berat badan terhadap umur (BB/U) dan tinggi badan terhadap umur (TB/U) yang akan menampilkan skor dan klasifikasi status gizi. Apabila dihasilkan status gizi buruk, pengguna akan berusaha untuk mengatasi permasalahan dengan mencari menu MPASI dan mengolah serta memberikan makanan dengan praktik-praktik yang baik dan benar. Dari hasil perolehan penilaian pengujian *usability* menunjukkan bahwa rancangan sistem informasi ini layak untuk dikembangkan karena aplikasi sesuai dengan kebutuhan pengguna dan dapat diterima sebagai panduan gizi balita untuk membantu mengatasi permasalahan gizi buruk pada balita. Hal ini dilakukan sebagai kunci keberhasilan agar aplikasi bisa diterima dan bermanfaat bagi masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih diucapkan kepada Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia yang telah mendanai biaya operasional penelitian dalam skema Pengabdian Program Kemitraan Masyarakat beserta masyarakat RW 12 Kauman yang telah bersedia menjadi mitra dan membantu dalam pelaksanaan program ini.

REFERENSI

- [1] A. C. Rahma and S. R. Nadhiroh, "Perbedaan Sosial Ekonomi Dan Pengetahuan Gizi Ibu Balita Gizi Kurang Dan Gizi Normal," *Media Gizi Indones.*, vol. 11, pp. 55–60, 2016.
- [2] Yunarsih and D. Rahayu, "Perbedaan Pengetahuan Ibu tentang Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) dengan Metode Komunikasi Informasi Edukasi (KIE) Menggunakan Media Audio Visual dan Media Visual di Desa Rowoharjo Kecamatan Prambon Kabupaten Nganjuk," *Nurs. Sci. J.*, vol. 1, Oktober, pp. 38–44, 2017.
- [3] M. U. Lestari, G. Lubis, and D. Pertiwi, "Hubungan Pemberian Makanan Pendamping Asi (MP-ASI) dengan Status Gizi Anak Usia 1-3 Tahun di Kota Padang Tahun 2012," *Kesehat. Andalas*, vol. 3, no. 2, pp. 188–190, 2014.
- [4] L. Mufida, T. D. Widyarningsih, and J. M. Maligan, "Prinsip Dasar Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI) untuk Bayi 6 – 24 Bulan : Kajian Pustaka. Basic Principles of Complementary Feeding for Infant 6 - 24 Months : A Review," *J. Pangan dan Agroindustri*, vol. 3, no. 4, pp. 1646–1651, 2015.
- [5] S. Munthofiah, "Hubungan Antara Pengetahuan, Sikap, Pengetahuan Ibu dengan Status Gizi Balita," *Med. Respati*, vol. 12, pp. 64–68, 2017.
- [6] Y. Nurhadryani, S. K. Sianturi, and I. Hermadi, "Pengujian Usability untuk Meningkatkan Antarmuka Aplikasi Mobile Usability Testing to Enhance Mobile Application User Interface," *Ilmu Komput. Agri-Informatika*, vol. 2, pp. 83–93, 2013.
- [7] R. P and Ashari, "Rancang Bangun Sistem Informasi Terpadu Pemberian," *Inspiraton*, vol. 7, Desember, pp. 115–125, 2017.
- [8] M. O. Fitri, "Aplikasi Monitoring Perkembangan Status Gizi Anak Dan Balita Secara Digital Dengan Metode Antropometri Berbasis Android," *Instek*, vol. 2, April, pp. 101–110, 2017.

Anotasi Wilayah Melanoma dengan Komputasi Ekstraksi Ciri Pengolahan Citra PH²

Dadang Heksaputra
Program Studi Ilmu Sistem Informasi
Universitas Alma Ata
Yogyakarta
dadang.heksa@almaata.ac.id

Fadil Indra Sanjaya
Smartcard Manufacture and Engineering
PT. Solo Murni (Kiky Inc.)
Surakarta
fadilndras@gmail.com

Abstrak— Kanker menjadi penyebab utama kematian dan terus mengalami kenaikan. Berdasarkan data statistik, kematian diakibatkan kanker tergolong tinggi. Hasil investigasi dan pengujian instrumen kuesioner dasar oleh badan penelitian kesehatan didapati sejumlah 1,4% penduduk Indonesia menderita kanker. Media Indonesia (2017) memberitakan melanoma merupakan jenis penyakit paling mematikan. Penyebaran melanoma tergolong sangat cepat menyerang organ lain. Sel kanker melanoma menyerang bagian sel warna kulit atau dikenal dengan sel melanosit. Melanoma dikategorikan sebagai jenis kanker ganas. Telah ditemui 119 kasus melanoma sejak 2005. Melanoma menjadi sebab dari 75% kematian pada kanker kulit. Pada penelitian anotasi wilayah melanoma dengan komputasi ekstraksi ciri pengolahan citra dermatologi akan dilakukan penerapan algoritma berdasarkan analisis model. Anotasi wilayah melanoma dengan komputasi ekstraksi ciri pengolahan citra dermatologi PH² melalui beberapa tahapan. Tahapan tersebut meliputi 1) penyiapan sumber referensi jurnal/buku, 2) pembuatan *design interface* & perancangan sistem, 3) implementasi pemrograman dari hasil perancangan *design*. Tahap pengujian anotasi wilayah melanoma dengan komputasi ekstraksi ciri pengolahan citra dermatologi PH² menggunakan metode *single decision threshold (one feature)* dengan fiturnya berupa daerah segmentasi penyakit. Pengujian dan validasi ini dilakukan oleh *gold standard* pakar dermatologi (*ground truth*). Pengujian lebih ditekankan pada hasil kinerja dengan *single decision threshold (one feature)* dan reaksi sistem *bug* pada aplikasi. Tahap perawatan memastikan tidak terdapat kesalahan dalam pengembangan sistem. Nilai dari *gold standar* sebagai pembandingan hasil analisis dengan kinerja sistem menunjukkan hasil relatif baik. Rata-rata validasi pengujian menunjukkan presentase 96.41%. Hasil ini membuktikan model dapat digunakan untuk segmentasi wilayah kanker melanoma. Pendekatan model anotasi wilayah melanoma dengan komputasi ekstraksi ciri pengolahan citra dermatologi sebagai alternatif untuk membantu ahli klinis khususnya bidang dermatologi penyakit kulit melanoma.

Kata kunci—anotasi, melanoma, dermatologi, komputasi, ekstraksi

I. PENDAHULUAN

Kanker menjadi penyebab utama kematian dan terus mengalami kenaikan [2]. Berdasarkan data statistik kematian diakibatkan kanker tergolong tinggi [3]. Hasil investigasi dan pengujian instrumen kuesioner dasar oleh badan penelitian kesehatan didapati sejumlah 1,4% penduduk Indonesia menderita kanker. Media Indonesia (2017) memberitakan melanoma jenis penyakit paling mematikan. Penyebaran melanoma tergolong sangat cepat menyerang organ lain. Sel kanker melanoma menyerang bagian sel melanosit. Sel warna kulit dikenal dengan sel melanosit. Melanoma kategori jenis kanker ganas [1]. Kasus melanoma ditemukan 119 kasus melanoma sejak 2005 [1]. Adanya sel kanker diakibatkan radiasi ultraviolet. Melanoma tergolong jenis kanker di kulit [4]. Melanoma menjadi sebab dari 75% kematian pada kanker kulit [5]. Melanoma berpotensi pada nevus pigmentosus (noda hitam) atau riwayat keluarga [5]. Pada umumnya melanoma memiliki warna coklat atau kehitaman [6]. Melanoma maligna terdapat pada bagian di dada, punggung, tungka, genital, mata, wajah, leher, mulut, dan anus [6]. Manajemen melanoma melibatkan sejumlah komponen. Komponen meliputi eksisi, pementasan tumor, terapi (kemoterapi), pengobatan, pemeriksaan lanjutan untuk metastasis, dan konseling [7]. Dermatoskopi merupakan tindakan tersebut. Penegakkan diagnostik dilakukan dengan pemeriksaan dermatoskopi. Pemeriksaan dermatoskopi hanya mendukung keputusan dari pemeriksaan histopatologi [8]. Heksaputra, Wijaya, & Muhimmah (2015) melakukan penelitian hispatologi pada citra HER2. Muhimmah, Heksaputra, & Indrayanti (2018) melanjutkan penelitian hispatologi sehingga hasil dapat digunakan dalam membantu pakar dalam penegakan diagnosis [11]. Pada penelitian anotasi wilayah melanoma dengan komputasi ekstraksi ciri pengolahan citra dermatologi, akan dilakukan penerapan algoritma berdasarkan analisis model. Analisis model menentukan pengembangan dari penerapan algoritma. Pengujian penelitian menggunakan validasi dari metode *single decision threshold pixel*. Fitur analisis pengujian merupakan nilai pixel dari *gold standard (ground truth)*. *Gold standar* segmentasi dilakukan oleh pakar patologi untuk kasus dermatologi penyakit melanoma pada kulit. Nilai dari *gold standar* akan diposisikan sebagai pembandingan hasil kinerja sistem dan *gold standard (ground truth)*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Para peneliti selama puluhan tahun telah melakukan penelitian terkait anotasi, klasifikasi dan segmentasi penyakit kulit terutama melanoma. Anotasi wilayah melanoma dengan komputasi ekstraksi ciri pengolahan citra dermatologi PH² merupakan salah satu media analisis otomatisasi. Hasilnya berupa alat bantu memiliki fungsi untuk membantu ahli klinis khususnya bidang dermatologi penyakit kulit melanoma. Fungsi alat bantu memberikan segmentasi atau pengekelompokan area. Area merupakan daerah penyakit. Langkah berikutnya dilakukan penegakkan diagnostik oleh pakar dermatologi melanoma. Adapun berikut merupakan beberapa penelitian terkait dengan penelitian ini. Dreiseitl, dkk. (2012) melakukan evaluasi terhadap karakteristik diagnosis lesi kulit

berpigmen. Para dokter menggunakan alat bantu *eye-tracking system* dari tingkat pemula sampai tingkat pakar. Hasil evaluasi antara tingkatan dokter kemudian dibandingkan dan dianalisis. Proses analisis dilakukan dengan menggunakan metode statistika ANOVA. Dari hasil analisis didapat, bahwa tingkat pengalaman dokter memiliki dampak. Dampak signifikan terhadap penegakan diagnosa pada gambar lesi kulit berpigmen. Mendonca, dkk. (2013) membangun sebuah standarisasi pengujian pada lesi kulit berpigmen. Pengujian berdasarkan gambar *dermoscopic* melanoma. Gambar disebut PH². PH² dapat dimanfaatkan peneliti selanjutnya dalam melakukan pengujian. Penelitian ini dilakukan secara manual dengan memanfaatkan alat bantu sudah ada seperti CAD (*Computer Aided Diagnosis Systems*). Alat bantu disebut DerMat. Hasil visualisasi menggunakan metode ABCDE. Klasifikasi menggunakan metode statistika ANOVA. Hasil penelitian ini berupa standar pengujian terhadap penyakit melanoma. Pengujian menggunakan citra *dermoscopic* yang disebut PH² sebagai acuan. Klasifikasi model pola segmentasi citra *dermoscopic* dilakukan oleh Abbas, dkk. (2013). Abbas, dkk. (2013) mengembangkan model klasifikasi pola. Klasifikasi pola efektif berdasarkan ekstraksi fitur warna dan ekstraksi fitur tekstur pada gambar *dermoscopic*. Metode digunakan dalam pembuatan model klasifikasi dengan algoritma klasifikasi AdaBoost (*Adaptive Boosting*). Hasil temuan penelitian didapati bahwa pengelompokan pola berdasarkan fitur warna dan tekstur. Pola memiliki persepsi layaknya dermatologis atau pakar. Lesi melanoma dan lesi nevi dapat mudah diklasifikasikan. Pencarian pola citra dermatologis dikembangkan oleh Krupinski, dkk. (2014). Krupinski, dkk. (2014) mengeksplorasi kelayakan karakteristik pencarian pola citra dermatologis. Pola citra digunakan sebagai evaluasi citra lesi kulit berpigmen tunggal. Penelitian ini berfokus pada dampak dari *training dermoscopic* terhadap akurasi performa dalam penegakan diagnosis. Penelitian ini menggunakan metode segmentasi manual oleh beberapa pakar dermatologi. Penelitian didukung pemanfaatan CAD dan analisis statistika. Hasil temuan dari penelitian ini menunjukkan terbentuknya pemahaman terhadap kelayakan karakteristik pencarian pola citra dermatologis. Penelitian mampu mendukung proses diagnosis lebih akurat dan memberikan dasar pembuatan alat pelatihan lebih baik.

Sistem dari penelitian anotasi wilayah melanoma dengan komputasi ekstraksi ciri pengolahan citra PH² merupakan sistem otomatisasi segmentasi. Sumithra, Suhil. dkk. (2015) menyusun otomatisasi dari segmentasi dan klasifikasi penyakit kulit. Penelitian dilakukan dengan membandingkan hasil segmentasi dan klasifikasi beberapa metode diantaranya SVN, KNN dan juga gabungan SVN dan KNN. Penelitian dilakukan menggunakan 726 dataset dari 5 jenis penyakit diantaranya melanoma, bullae, seborrheic keratosis, shingles, dan squamous cell. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa berdasarkan performa dari sistem otomatisasi klasifikasi dan segmentasi. Sistem mampu melakukan segmentasi dan klasifikasi penyakit kulit dengan baik dan mampu dijadikan alat bantu bagi para ahli dermatologi untuk penegakan diagnosis penyakit kulit. Penegakan diagnosis merupakan kemampuan dari ahli dermatologi. John, dkk. (2017) meningkatkan kemampuan orang awam dalam mengidentifikasi melanoma sebagai tindakan penanganan awal. Penelitian ini berusaha untuk membuktikan model penelitian disebut SSE (*Skin Self Examination*). Penelitian dijadikan dasar pembelajaran dan pelatihan bagi orang awam. Proses penelitian ini dilakukan dengan jalan mengenalkan metode pembelajaran visual ABCDE dan *ugly duckling sign* (UDS). Data dikumpulkan dan dianalisis dengan analisis statistika ANOVA. Hasil temuan berdasarkan berbagai metodologi pembelajaran digunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model SSE (*Skin Self Examination*) atau pemeriksaan kulit mandiri gagal memberikan hasil akurat dan konsisten untuk orang awam. Codella, dkk. (2017) mengembangkan algoritma untuk mendukung peneliti lain dalam mengembangkan sistem diagnosis otomatis melanoma berdasarkan citra *dermoscopic*. Tahapan penelitian yaitu dengan melakukan studi komparatif dari beberapa literatur lalu kemudian dilakukan analisis statistika. Hasil temuan penelitian ini berupa desain, model dan gambaran implementasi. Hasil mampu digunakan peneliti-peneliti lain dalam pengembangan sistem diagnosis otomatis pada melanoma. Tabel I menunjukkan instrumen dan metode penelitian relevan.

TABEL I. INSTRUMEN DAN METODE PENELITIAN RELEVAN

No	Instrumen	Instrumen										Metode									
		Melanoma	Pattern-Focused Visuals	Benign Nevi	Atypical Nevus	Bullae	Seborrheic keratosis	Shingles	Squamous Cell	Melanocytic	Manual	Support vector Machines- decision trees	k- Nearest Neighbour	Adaptive Boosting Multi channel	Eye Tracking	Mole Identification	SLIC algorithm	HSV	Ekstraksi ciri	Ekstraksi ciri	RGB
1	Dreiseitl, dkk. (2012)	V		V										V							
2	Mendonca, dkk. (2013)	V			V					V											
3	Abbas, dkk. (2013)	V							V				V								
4	Krupinski, dkk. (2014)	V		V										V							
5	Sumithra, dkk. (2015)	V				V	V	V	V		V	V									
6	John, dkk. (2017)		V											V	V						
7	Codella, dkk. (2017)	V														V					
8	Usulan Penulis	V																V		V	

Beberapa penelitian terdahulu memberikan informasi pada peneliti. Peneliti berinisiatif melakukan kajian alat bantu anotasi wilayah melanoma dengan komputasi ekstraksi ciri pengolahan citra PH². Motivasi peneliti melakukan penelitian yaitu adanya penerapan skema metode tetapi model belum mendapatkan hasil optimal. Penelitian bertujuan mendukung dan mengembangkan algoritma untuk diagnosis otomatis kanker kulit melanoma. Penegakkan diagnostik dapat dibantu oleh alat bantu diagnosis. Penelitian diharapkan dapat menemukan desain model alat bantu dengan akurasi segmentasi dari penyakit melanoma secara tepat. Metode ekstraksi ciri digunakan melalui ekstraksi ciri layer RGB ditransformasikan ke dalam layer HSV. Metode transformasi ke dalam layer HSV untuk mengurangi jumlah warna dalam ruang warna [19]. Persamaan transformasi melalui persamaan (1), (2), dan (3) [19]. Persamaan (1) merupakan transformasi ke dalam layer H (*hue*). Persamaan (2) merupakan transformasi ke dalam layer S (*saturation*). Persamaan (3) merupakan transformasi ke dalam layer V (*value*).

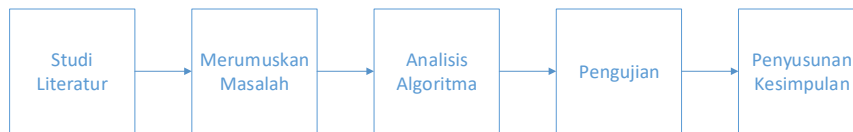
$$H = \cos^{-1} \frac{\frac{1}{2}[(R-G)+(R-B)]}{\sqrt{(R-G)^2 + (R-B)(G-B)}} \quad (1)$$

$$S = 1 - \frac{3}{R+G+B} (\min(R, G, B)) \quad (2)$$

$$V = \frac{1}{3}(R+G+B) \quad (3)$$

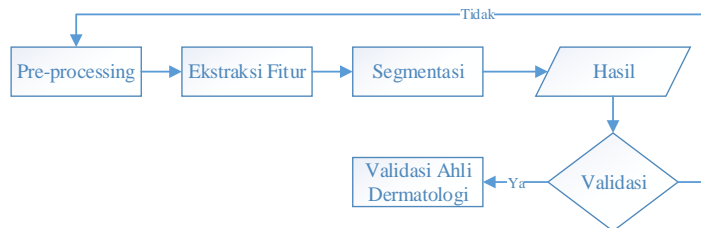
III. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan (*Research and Development*). Metode penelitian dan pengembangan merupakan pendekatan metode penelitian. Pendekatan metode penelitian digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut sesuai dengan sarannya. Proses menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian. Penelitian bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut. Gambar 1 menunjukkan diagram alir penelitian.



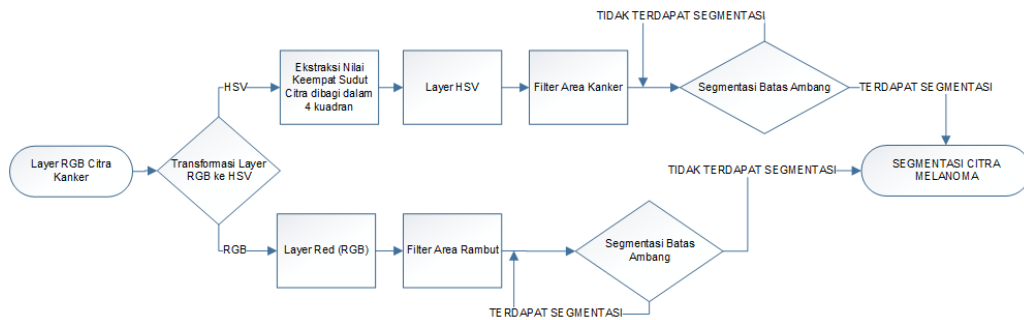
GAMBAR 1 DIAGRAM ALIR PENELITIAN

Pada tahapan pengumpulan data dataset citra penelitian diperoleh dari dataset citra PH² sejumlah 150 buah. Dataset PH² memiliki *gold standard (ground truth)* dari pakar. Selanjutnya peneliti melakukan analisis model dengan penelitian-penelitian serupa. Setelah model penelitian dihasilkan kemudian dilakukan proses implementasi kedalam bentuk pembuatan sistem yang ditunjukkan pada Gambar 2.



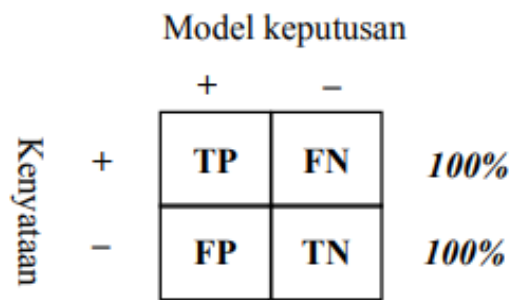
GAMBAR 2 DIAGRAM ALUR PENGEMBANGAN SISTEM

Pada tahap implementasi sistem dilakukan tahap ekstrasi citra dan kemudian dilakukan proses segmentasi sehingga menghasilkan temuan. Adapun proses ekstrasi dan segmentasi citra melanoma ditunjukkan pada Gambar 3. Proses dimulai dari citra awal melanoma. Citra awal melanoma memiliki komposisi layer RGB. Komposisi layer RGB (*red, green, blue*) ditransformasikan pada bentuk layer HSV (*hue, saturation, value*). Transformasi layer HSV (*hue, saturation, value*) melalui persamaan (1), persamaan (2), dan persamaan (3). Penelitian anotasi wilayah melanoma dengan komputasi ekstraksi ciri pengolahan citra PH² membutuhkan dua layer citra, yaitu: layer RGB (*red, green, blue*) dan layer HSV (*hue, saturation, value*). Layer HSV (*hue, saturation, value*) digunakan sebagai filter area melanoma. Layer RGB (*red, green, blue*) digunakan sebagai filter *noise* area rambut pada area melanoma. Hasil dari kombinasi layer RGB dan HSV merupakan hasil akhir area citra segmentasi melanoma.



GAMBAR 3 PROSES EKSTRAKSI DAN SEGMENTASI CITRA MELANOMA

Setelah hasil didapat kemudian tahapan selanjutnya yaitu pengujian. Tahap pengujian anotasi wilayah melanoma dengan komputasi ekstraksi ciri pengolahan citra dermatologi PH² menggunakan metode *single decision threshold (one feature)* dengan fiturnya berupa daerah segmentasi penyakit. Pengujian dan validasi ini dilakukan oleh *gold standard* pakar dermatologi (*ground truth*). Pengujian lebih ditekankan pada hasil kinerja dengan *single decision threshold (one feature)* dan reaksi sistem *bug* pada aplikasi. Tahap perawatan memastikan tidak terdapat kesalahan dalam pengembangan sistem. Analisis pengujian dilakukan dengan pengujian validitas sistem. Pengujian validitas sistem menggunakan *single decision threshold (one feature)* dengan fiturnya berupa daerah segmentasi penyakit. Model validitas ditunjukkan pada Gambar 4.



GAMBAR 4 MODEL PENGUJIAN SINGLE DECISION THRESHOLD (ONE FEATURE)

- a. TP (*True Positive*) dengan kondisi apabila kenyataan dan sistem menghasilkan hasil positif kanker, jika: Kenyataan terdapat segmentasi, maka sistem memutuskan terdapat segmentasi.
- b. TN (*True Negative*) dengan kondisi Apabila kenyataan dan sistem menghasilkan hasil negatif kanker, jika: Kenyataan tidak terdapat segmentasi, maka sistem memutuskan tidak terdapat segmentasi.
- c. FP (*False Positive*) dengan kondisi apabila kenyataan negatif, tetapi sistem memutuskan positif: Kenyataan tidak terdapat segmentasi, tetapi sistem memutuskan terdapat segmentasi.
- d. FN (*False Negative*) dengan kondisi apabila kenyataan positif, tetapi sistem memutuskan negatif: Kenyataan terdapat segmentasi, tetapi sistem memutuskan tidak terdapat segmentasi.
- e. Validasi merupakan tingkat keakuratan sistem. Nilai validasi didapatkan dari persamaan 4.

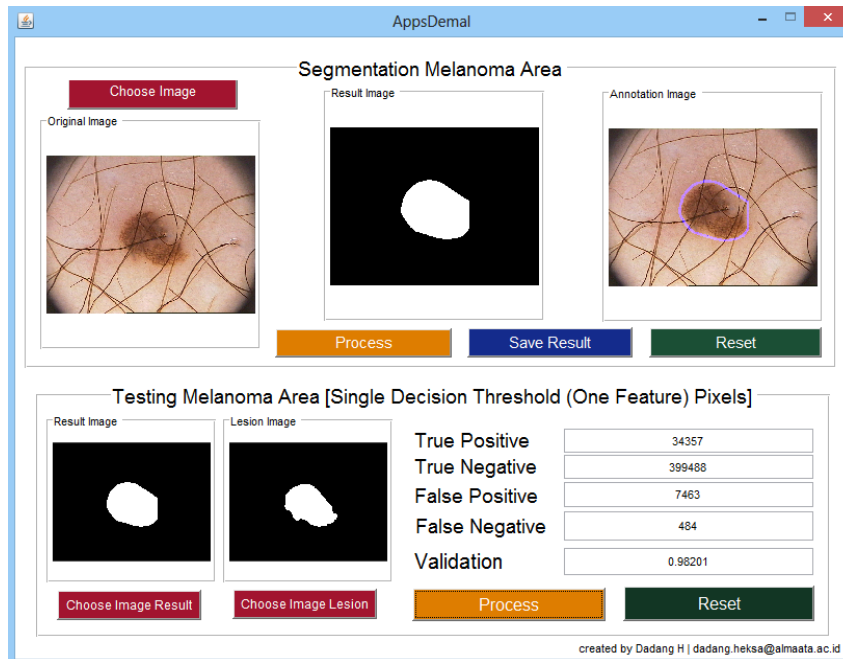
$$Validasi = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \times 100\% \quad (4)$$

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil desain sistem ditunjukkan pada Gambar 5. Hasil menunjukkan adanya wilayah segmentasi dan pengujian sistem. Hasil pengujian segmentasi ditunjukkan pada Tabel II. Pada area segmentasi menggunakan ekstraksi ciri. Ekstraksi ciri didapatkan dari analisis model. Parameter digunakan meliputi nilai batas ambang tepi hitam (bingkai) citra, matrik konvolusi, batas ambang nilai *saturation*, dan batas ambang wilayah rambut. Peneliti mengembangkan model konvolusi dengan matrik konvolusi 5x5 pixel. Batas ambang nilai *saturation* digunakan untuk filter lokasi luka kanker melanoma maligna. Nilai batas ambang digunakan dalam metode otsu. Metode otsu berfungsi sebagai media mentransformasikan citra ke dalam bentuk citra biner sehingga terlihat jelas batas antara daerah segmentasi atau daerah yang bukan daerah segmentasi. Daerah segmentasi menggunakan nilai 1. Nilai 1 memiliki arti adanya

daerah segmentasi pada kanker. Pada citra ditunjukkan pada area putih. Daerah bukan segmentasi menggunakan nilai 0. Nilai 0 memiliki arti tidak adanya daerah segmentasi pada kanker. Pada citra ditunjukkan pada area hitam.

Skema tahapan ekstraksi ciri terdapat empat tahapan. 1) Peneliti mengekstraksi wilayah tepi hitam (bingkai) area citra. Peneliti mentransformasikan layer RGB (*red, green, blue*). Layer RGB (*red, green, blue*) menjadi layer HSV (*hue, saturation, value*). 2) Peneliti mengekstraksi area hitam pada posisi keempat sudut citra. Keempat sudut citra meliputi sudut kanan atas, sudut kiri atas, sudut kanan bawah, dan sudut kiri bawah. Nilai batas ambang wilayah area hitam sebesar 0.2 untuk mengenali wilayah tepi hitam (bingkai) citra. Peneliti menggunakan batas ambang 0.2 untuk area hitam wilayah tepi hitam (bingkai) citra. Nilai batas ambang 0.2 untuk area hitam wilayah tepi hitam (bingkai) citra. Karakteristik koleksi citra memiliki ciri khas berbentuk bulat pada fokus objek sehingga pada keempat sudut terdapat area hitam, seperti bingkai citra. Filter keempat sudut dilakukan analisis. Hasil analisis keempat sudut menunjukkan tidak ada objek/area melanoma pada keempat sudut sehingga strategi filter keempat sudut dipilih. 3) Peneliti mengenali tanda wilayah kanker pada area hitam citra layer HSV (*hue, saturation, value*) dengan model konvolusi dan batas ambang *saturation*. Peneliti menggunakan batas ambang 0.1 untuk ekstraksi luka kanker melanoma. Nilai batas ambang didapatkan peneliti melalui *trial and error*. (4) Mengenali warna rambut pada layer *red* citra. Nilai batas ambang wilayah area rambut sebesar 0.05. Nilai batas ambang 0.05 untuk wilayah area rambut sebesar didapatkan peneliti melalui *trial and error*.



GAMBAR 5 USER INTERFACE SISTEM

Tahapan segmentasi meliputi dua tahapan. 1) Peneliti melakukan normalisasi pada wilayah layer *red* citra. Hasil normalisasi digunakan untuk filter dari kriteria ekstraksi ciri citra. 2) Peneliti melakukan ekstraksi HSV (*hue, saturation, value*) pada citra. Hasil ekstraksi HSV (*hue, saturation, value*) berfungsi sebagai filter dari kriteria ekstraksi ciri citra. Hasil filter menjadi segmentasi wilayah melanoma citra. Tabel II menunjukkan hasil pengujian dari analisis model.

TABEL II. HASIL PENGUJIAN BERDASARKAN METODE SINGLE DECISION THRESHOLD (ONE FEATURE)

No	Nama	True Positive	True Negative	False Positive	False Negative	Validation
1	IMD002	120276	280056	37248	0	0.91488
2	IMD003	49876	369733	19501	0	0.95559
3	IMD004	83807	340353	13375	1575	0.96595
4	IMD006	53641	358940	15611	10918	0.93958
5	IMD008	51353	378299	11265	299	0.97379
6	IMD009	50104	368584	21762	0	0.95059
7	IMD010	48061	370668	19616	0	0.95525
8	IMD013	88605	325472	24247	21	0.94464
9	IMD015	101427	308446	28472	0	0.93505

No	Nama	True Positive	True Negative	False Positive	False Negative	Validation
10	IMD016	73788	345832	18725	0	0.95728
11	IMD017	211253	216427	8714	614	0.97865
12	IMD018	39741	393432	5114	58	0.9882
13	IMD019	40712	393416	3455	953	0.98995
14	IMD020	51811	378070	8556	99	0.98026
15	IMD021	58724	371624	7166	66	0.98347
16	IMD022	118674	300971	17321	1379	0.95734
17	IMD024	36994	388611	12740	0	0.97094
18	IMD025	77826	350573	15266	48	0.96549

No	Nama	True Positive	True Negative	False Positive	False Negative	Validation
19	IMD030	220239	174812	23410	3478	0.93628
20	IMD031	275184	133571	2238	24871	0.9378
21	IMD036	183908	228271	26546	0	0.93949
22	IMD038	46389	372448	20463	0	0.95342
23	IMD039	33281	399538	3985	204	0.99041
24	IMD040	35649	372552	29951	0	0.93164
25	IMD041	102911	318703	14022	1372	0.96477
26	IMD043	73655	347386	15338	1966	0.96052
27	IMD044	203279	190983	42552	0	0.90259
28	IMD045	39817	373537	24990	1	0.94299
29	IMD047	100706	309790	27786	63	0.93647
30	IMD048	59387	338905	42733	0	0.90311
31	IMD049	59738	366541	15497	16	0.96489
32	IMD050	85741	337470	15134	0	0.96547
33	IMD057	180228	253921	6457	1186	0.9827
34	IMD063	195959	216723	11559	17551	0.93411
35	IMD075	87697	336357	1639	15523	0.9611
36	IMD078	88953	331128	21711	0	0.95086
37	IMD088	198058	200402	38519	2321	0.90703
38	IMD092	13863	422623	5689	0	0.98713
39	IMD103	40782	393625	7385	0	0.98328
40	IMD105	42990	385852	11945	45	0.9728
41	IMD107	53054	376349	11510	112	0.97365
42	IMD108	60316	369393	8260	756	0.97945
43	IMD112	146076	263873	1908	29935	0.92792
44	IMD118	74155	356091	12069	53	0.9726
45	IMD120	143106	278809	7643	12810	0.95376
46	IMD125	73985	360114	4684	1092	0.98687
47	IMD126	95434	317368	28815	175	0.93438
48	IMD132	28544	400554	12694	0	0.97127
49	IMD133	46194	386063	9508	27	0.97842
50	IMD134	57341	375890	8294	267	0.98062
51	IMD135	213296	195678	32705	113	0.92572
52	IMD137	55848	380814	3683	1447	0.98839
53	IMD138	106817	319907	14425	643	0.96589
54	IMD139	43619	394433	1634	2106	0.99153
55	IMD140	50239	380289	11264	0	0.9745
56	IMD142	62628	367525	11494	145	0.97366
57	IMD143	23666	413689	2197	2240	0.98996
58	IMD144	25984	409887	5908	13	0.9866
59	IMD146	63646	365889	9595	2662	0.97226
60	IMD147	203394	215948	15613	6837	0.94918
61	IMD149	160753	259089	20033	0	0.95446

No	Nama	True Positive	True Negative	False Positive	False Negative	Validation
62	IMD150	149972	262357	3938	25525	0.93331
63	IMD153	182132	234092	11408	12432	0.94583
64	IMD154	248935	173440	9636	8053	0.9598
65	IMD155	175426	239655	26703	8	0.93954
66	IMD156	25953	409687	6152	0	0.98607
67	IMD157	113151	310276	17319	1046	0.95843
68	IMD159	140896	285783	12657	728	0.96958
69	IMD160	234570	194383	9991	2848	0.97094
70	IMD161	221920	206238	12187	1447	0.96914
71	IMD162	67006	366029	6912	1845	0.98018
72	IMD164	99741	326156	15895	0	0.96402
73	IMD166	217359	198645	17242	6054	0.94697
74	IMD168	104854	315241	21697	0	0.95089
75	IMD169	97514	337252	6656	370	0.9841
76	IMD171	60276	376318	3375	1823	0.98823
77	IMD173	116938	312699	8481	1182	0.978
78	IMD175	98399	338205	2216	2972	0.98826
79	IMD176	142657	291433	5569	2133	0.98257
80	IMD177	65662	367404	8457	269	0.98025
81	IMD182	133356	293362	14220	854	0.96588
82	IMD196	43940	387788	8912	1152	0.97722
83	IMD197	99524	323166	3502	15600	0.95676
84	IMD198	53213	372151	13939	572	0.96701
85	IMD199	72171	351414	18207	0	0.95879
86	IMD200	70701	355798	15206	87	0.96538
87	IMD203	46886	385031	7305	78	0.98319
88	IMD204	18752	415719	4829	0	0.98901
89	IMD206	41531	388846	8920	3	0.97969
90	IMD207	87249	342116	7268	2667	0.97738
91	IMD208	109406	322601	9176	1185	0.97658
92	IMD211	105354	301915	10124	24975	0.92066
93	IMD226	107422	314756	7960	11654	0.9556
94	IMD242	119260	304913	7243	10376	0.96012
95	IMD243	140344	279569	21865	14	0.95048
96	IMD254	150762	278322	9572	1408	0.97505
97	IMD256	82250	343073	3031	11710	0.9665
98	IMD278	46327	389860	3549	2056	0.98731
99	IMD279	47979	378891	14728	194	0.96622
100	IMD280	46926	383666	11191	9	0.97465
101	IMD284	377375	41266	19345	4382	0.94636
102	IMD304	66110	359767	15572	343	0.96398
103	IMD305	85760	322859	33137	36	0.92491
104	IMD306	34357	399488	7463	484	0.98201

No	Nama	True Positive	True Negative	False Positive	False Negative	Validation
105	IMD312	79610	344756	17426	0	0.96056
106	IMD328	23245	413670	1942	1207	0.99284
107	IMD331	42664	393477	2571	1352	0.99109
108	IMD339	67829	364480	7684	71	0.98238
109	IMD347	221882	200066	4151	15693	0.95508
110	IMD356	88908	339934	12947	3	0.97069
111	IMD360	52420	378734	365	10273	0.97592
112	IMD364	50493	386002	2970	2327	0.98801
113	IMD365	56459	380615	2711	2007	0.98932
114	IMD367	93125	327140	21527	0	0.95127
115	IMD368	70203	347321	17747	6521	0.94507
116	IMD369	112510	317420	11107	179	0.97442
117	IMD370	126688	302342	10195	2567	0.97111
118	IMD371	199574	218070	17636	4784	0.94905
119	IMD372	68921	360383	10138	433	0.97597
120	IMD374	39434	395181	7108	69	0.98375
121	IMD375	53733	372728	15331	0	0.9653
122	IMD376	65518	365135	11089	50	0.97479
123	IMD379	94932	335857	10761	242	0.97509
124	IMD380	68007	364818	8854	113	0.9797
125	IMD381	146231	283889	5145	6527	0.97358
126	IMD382	72425	326990	162	42215	0.90408
127	IMD383	43239	394014	1326	1296	0.99404

No	Nama	True Positive	True Negative	False Positive	False Negative	Validation
128	IMD384	46857	386365	1607	6963	0.9806
129	IMD385	98387	332773	9677	955	0.97593
130	IMD386	49849	387009	981	3953	0.98883
131	IMD388	179752	230491	31523	26	0.92859
132	IMD389	238189	188265	14438	900	0.96528
133	IMD390	75912	358972	1655	5253	0.98436
134	IMD392	61554	369392	10838	8	0.97545
135	IMD393	226543	200122	8736	6391	0.96576
136	IMD394	58482	349353	2	33955	0.92314
137	IMD395	114938	296574	3434	26270	0.93268
138	IMD396	78171	351785	2879	8957	0.97321
139	IMD399	82700	348660	10268	740	0.97512
140	IMD400	192140	234099	5893	10236	0.96354
141	IMD402	107166	320949	13204	1049	0.96778
142	IMD405	67835	363766	5961	4806	0.97566
143	IMD427	144909	284819	12224	416	0.97143
144	IMD429	71150	359206	2872	8564	0.97411
145	IMD430	79420	352994	3666	5712	0.97877
146	IMD431	187940	239011	7720	7121	0.96641
147	IMD432	91423	333264	16811	294	0.96128
148	IMD433	52322	373465	16005	0	0.96377
149	IMD434	87073	334533	20746	16	0.95307
150	IMD437	217719	205524	19107	18	0.95677

Hasil pengujian dengan kondisi TP (*True Positive*), apabila *gold standard (ground truth)* terdapat segmentasi, maka hasil sistem memutuskan terdapat segmentasi. Hasil sistem TP (*True Positive*) ditunjukkan pada Tabel II kolom *True Positive*. Kolom *True Positive* memiliki angka satuan pixel dari citra. Angka tersebut menunjukkan daerah segmentasi TP (*True Positive*). Hasil pengujian dengan kondisi TN (*True Negative*), apabila *gold standard (ground truth)* tidak terdapat segmentasi, maka hasil sistem memutuskan negatif segmentasi. Hasil sistem TN (*True Negative*) ditunjukkan pada Tabel II kolom *True Negative*. Kolom *True Negative* memiliki angka satuan pixel dari citra. Angka tersebut menunjukkan daerah segmentasi TN (*True Negative*). Hasil pengujian dengan kondisi FP (*False Positive*), apabila *gold standard (ground truth)* tidak terdapat segmentasi, maka hasil sistem memutuskan terdapat segmentasi. Hasil sistem FP (*False Positive*) ditunjukkan pada Tabel II kolom *False Positive*. Kolom *False Positive* memiliki angka satuan pixel dari citra. Angka tersebut menunjukkan daerah segmentasi FP (*False Positive*). Hasil pengujian dengan kondisi FN (*False Negative*), apabila *gold standard (ground truth)* terdapat segmentasi, maka hasil sistem memutuskan negatif segmentasi. Hasil sistem FN (*False Negative*) ditunjukkan pada Tabel II kolom *False Negative*. Kolom *False Negative* memiliki angka satuan pixel dari citra. Angka tersebut menunjukkan daerah segmentasi FN (*False Negative*). Pada kolom *validation* menunjukkan angka pengujian tingkat keakuratan sistem. Perhitungan *validation* diperoleh melalui persamaan (4). Perolehan rata-rata presentase pengujian adalah 96.41% dari dataset PH². Nilai Tabel II dari *true positive*, *true negative*, *false positive*, dan *false negative* diperoleh dari piksel layer biner hasil segmentasi. *Gold Standard (Lesion Image)* diperoleh dari dataset PH². *Gold Standard (Lesion Image)* sebagai pembandingan dengan hasil dari segmentasi sistem. Capaian dari penelitian dikembangkan dari dataset PH² terdiri dari beberapa penelitian. Analisis klasifikasi citra melanoma merupakan tujuan utama. klasifikasi citra melanoma ditujukan untuk menganalisis normal atau tidak normal dengan by Bayes classifier [20]. Klasifikasi bayes dengan 10-fold validation digunakan untuk klasifikasi. Dataset klasifikasi dengan menggunakan dataset PH². Dataset PH² digunakan untuk *computer-aided diagnosis (CAD)*. Metode digunakan dengan regresi untuk pengolahan data PH² [21]. Segmentasi secara otomatis diusulkan dengan framework novel untuk mengklasifikasikan ke dalam *normal*, *atypical* dan *melanoma* dengan dataset PH² [22]. Klasifikasi dengan dataset PH² dengan jarak mahalnobis dan *graph regularized non-negative matrix factorization* [23]. Pengembangan *computer-aided diagnosis (CAD)* dengan diagnosis melanoma dataset PH² dengan pendekatan fitur *global* dan *local* [24].

V. KESIMPULAN

Nilai dari *gold standar* sebagai pembanding hasil analisis dengan kinerja sistem menunjukkan hasil relatif baik. Rata-rata validasi pengujian menunjukkan presentase 96.41%. Hasil ini membuktikan model dapat digunakan untuk segmentasi wilayah kanker melanoma. Pendekatan model anotasi wilayah melanoma dengan komputasi ekstraksi ciri pengolahan citra dermatologi sebagai alternatif untuk membantu ahli klinis khususnya bidang dermatologi penyakit kulit melanoma. Model sistem dapat diujikan pada pengenalan resiko melanoma untuk pasien kanker kulit di Indonesia.

REFERENSI

- [1] Indonesia M. Melanoma Maligna Paling Mematikan. *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia* 2017; 23.
- [2] Kementerian Kesehatan RI Pusat Data dan Informasi Kesehatan. Stop Kanker. *infodatin-Kanker* 2015; hal 3.
- [3] Menteri Kesehatan RI. Ayo berdayakan masyarakat peduli kanker dengan deteksi dini. *Kementeri Kesehat Republik Indones* 2018; 2–3.
- [4] Hendaria MP, Maliawan S. Kanker kulit. 2013; 1–17.
- [5] Tan ST, Dewi IP. Melanoma Maligna. *CDK-235* 2015; 42: 908–913.
- [6] Buxton PK. *ABC of Dermatology*. 1988. Epub ahead of print 1988. DOI: 10.1136/bmj.296.6616.189.
- [7] Perera E, Gnaneswaran N, Jennens R, et al. Malignant Melanoma. *Healthcare* 2013; 2: 1–19.
- [8] Wardhana M. Dermoskopi: Cara Non-invasif Diagnostik Lesi Berpigmen (Dermoscopy: A Non-invasive Methods for Diagnose of Pigmented Skin Lession). *Berk Ilmu Kesehat Kulit Kelamin* 2011; 23: 166–173.
- [9] Heksaputra D, Wijaya DP, Muhimmah I. Prototype Color Deconvolution pada Citra Microscopic. *SNIMED 2015* 2015; 41–49.
- [10] Muhimmah I, Heksaputra D, Indrayanti. Color feature extraction of HER2 Score 2+ overexpression on breast cancer using Image Processing. *ICET4SD 2017* 2018; 03016: 2–6.
- [11] Purwata H. Mahasiswa UII Kembangkan Software Deteksi Keganasan Kanker Payudara. *jogpaper.net* 2016; <https://www.jogpaper.net/index.php/2016/12/16/maha>.
- [12] Dreiseitl S, Pivec M, Binder M. Differences in examination characteristics of pigmented skin lesions: Results of an eye tracking study. *Artif Intell Med* 2012; 54: 201–205.
- [13] Mendonca T, Ferreira PM, Marques JS, et al. PH2- A dermoscopic image database for research and benchmarking. *Proc Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc EMBS* 2013; 5437–5440.
- [14] Abbas Q, Celebi ME, Serrano C, et al. Pattern classification of dermoscopy images : A perceptually uniform model. 2013; 46: 86–97.
- [15] Krupinski EA, Chao J, Hofmann-Wellenhof R, et al. Understanding Visual Search Patterns of Dermatologists Assessing Pigmented Skin Lesions Before and After Online Training. *J Digit Imaging* 2014; 27: 779–785.
- [16] Sumithra R, Suhil M, Guru DS. Segmentation and classification of skin lesions for disease diagnosis. *Procedia Comput Sci* 2015; 45: 76–85.
- [17] John KK, Jensen JD, King AJ, et al. Do Pattern-Focused Visuals Improve Skin Self-Examination Performance? Explicating the Visual Skill Acquisition Model. *J Health Commun* 2017; 22: 732–742.
- [18] Codella NCF, Gutman D, Celebi ME, et al. Skin Lesion Analysis Toward Melanoma Detection: A Challenge at the 2017 International Symposium on Biomedical Imaging (ISBI), Hosted by the International Skin Imaging Collaboration (ISIC). *IEEE Syst J* 2017; 1–5.
- [19] Su C-H, Chiu H-S, Hsieh T-M. An efficient image retrieval based on HSV color space. *2011 Int Conf Electr Control Eng* 2011; 5746–5749.
- [20] Sonia R. MELANOMA IMAGE CLASSIFICATION SYSTEM BY NSCT FEATURES AND BAYES CLASSIFICATION. 2016; 2: 27–33.
- [21] Pennisi A, Bloisi DD, Nardi D. Melanoma Detection Using Delaunay Triangulation. Epub ahead of print 2015. DOI: 10.1109/ICTAI.2015.117.
- [22] Abuzaghle O, Barkana BD, Faezipour M. Automated skin lesion analysis based on color and shape geometry feature set for melanoma early detection and prevention. Epub ahead of print 2014. DOI: 10.1109/LISAT.2014.6845199.
- [23] Gu Y, Zhou J, Qian B. Melanoma Detection Based on Mahalanobis Distance Learning and Constrained Graph Regularized Nonnegative Matrix Factorization. Epub ahead of print 2017. DOI: 10.1109/WACV.2017.94.
- [24] Barata C, Celebi ME, Marques JS. Melanoma Detection Algorithm Based on Feature Fusion. 2015; 2653–2656.

Analisis Sentimen Publik pada Program Kesehatan Masyarakat menggunakan Twitter Opinion Mining

Agus Sasmito Aribowo
Program Studi Teknik Informatika
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta
sasmito.skom@upnyk.ac.id

Abstrak— Program dan kebijakan pemerintah di bidang kesehatan membutuhkan umpan balik untuk evaluasi dan perbaikan. Umpan balik bisa diperoleh dari opini publik terkait program-program kesehatan tersebut. Media sosial seperti Twitter memuat opini publik terutama tentang program kebijakan di bidang kesehatan masyarakat. Media sosial merupakan salah satu sumber data teks yang tidak terstruktur. Ekstraksi pengetahuan untuk mendapatkan umpan balik dari media sosial sangat menyulitkan karena sifat tidak terstruktur tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model untuk mengetahui sentimen publik terhadap enam macam program kebijakan pemerintah yaitu imunisasi, asuransi kesehatan, stunting, gizi buruk, pelayanan kesehatan, dan jaminan kesehatan masyarakat. Metodenya adalah dengan melakukan ekstraksi pengetahuan dari opini di media sosial menggunakan analisis sentimen berbasis leksikon. Sifat tidak terstruktur dari opini publik di twitter akan diproses sehingga dapat diketahui pola tersembunyi di dalamnya. Jumlah pesan tweet yang diolah dari Twitter dalam penelitian ini adalah 6000 pesan tweet dan pemantauan pesan di media Twitter dilakukan setiap minggu. Hasil analisis sentimen berupa grafik sentimen opini publik di twitter terkait topik-topik kesehatan tersebut. Model diuji untuk membaca sentimen public di twitter sejak awal bulan Agustus 2018. Model menghasilkan kesimpulan bahwa opini publik terkait asuransi kesehatan, pelayanan kesehatan dan jaminan kesehatan masyarakat cenderung positif dan opini terkait imunisasi, gizi buruk, dan stunting cenderung negatif.

Kata kunci—program kesehatan masyarakat, analisis sentimen, twitter, leksikon

I. PENDAHULUAN

Pemerintah Republik Indonesia berupaya keras menaikkan taraf kesehatan masyarakat dengan berbagai program di bidang kesehatan. Pembangunan di bidang kesehatan pada periode tahun 2015 hingga 2019 dikenal sebagai Program Indonesia Sehat. Beberapa sasaran utama program tersebut antara lain meningkatkan kesehatan dan gizi ibu dan anak, pengendalian penyakit, akses dan mutu pelayanan kesehatan dasar dan rujukan terutama di daerah terpencil, tertinggal. Selain itu ada program peningkatan cakupan pelayanan kesehatan universal melalui Kartu Indonesia Sehat dan kualitas pengelolaan SJSN Kesehatan, dan terpenuhinya kebutuhan tenaga kesehatan, obat dan vaksin serta meningkatkan responsivitas sistem kesehatan [1]. Program-program kesehatan dihadirkan di tengah masyarakat antara lain program Pelaksanaan Program Gerakan Tuntas Gizi Buruk (Restu Ibu) Di Kabupaten Ngawi [2], penambahan 3 vaksin baru yaitu Measles dan Rubella (MR), Japanese Encephalitis (JE) dan Pnemokokus [3]. Optimalisasi pelaksanaan program Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) melalui instruksi presiden agar peserta JKN mendapat akses pelayanan yang berkualitas melalui pemberian identitas peserta JKN. Bentuk optimalisasi yang lain adalah perluasan kerjasama dengan faskes yang memenuhi syarat dan meningkatkan kerjasama dengan pemangku kepentingan terkait dalam rangka kepatuhan dan terlaksananya program JKN yang optimal [4].

Semua program tersebut telah berjalan dan mendapatkan tanggapan baik positif, netral hingga negatif. Sejumlah warga menilai positif dilaksanakannya Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) sekaligus program Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) yang telah diluncurkan pada Selasa 31 Desember 2013. Dari pemantauan di media elektronik maupun media sosial diketahui masyarakat memberikan opini positif dan negative pada program-program tersebut. Misalnya ungkapan "BPJS dan JKN berguna bagi masyarakat miskin untuk mendapatkan akses kesehatan. Selama ini fasilitas itu belum dirasakan secara maksimal bagi masyarakat miskin," kata salah satu warga Bogor seperti dikutip dari Antara, Kamis (2/1/2013). Contoh lain adalah ungkapan "Saya tidak masalah apabila warga harus membayar iuran untuk BPJS namun jangan terlalu tinggi," ujar seorang warga bernama Farizal [4]. Adapun beberapa tanggapan negatif muncul terhadap program imunisasi seperti yang diungkapkan dalam kalimat "Selama ini banyak persepsi yang salah tentang imunisasi dimata masyarakat. Mulai dari imunisasi menyebabkan anak menjadi demam, imunisasi itu berbahaya, bisa menyebabkan kesakitan dan bahkan kematian"[5]. Pendapat negatif bisa disebabkan karena adanya kekurangan atau ketidaksempurnaan informasi dalam program-program kesehatan tersebut atau karena faktor subyektifitas.

Salah satu cara untuk mengetahui tanggapan masyarakat dalam bidang kesehatan adalah merangkum opini di media sosial. Media sosial berisi informasi, pendapat, opini, dan masukan dari masyarakat tentang banyak hal. Media sosial cenderung bersifat independen, semua *netizen* dapat menungkapkan opininya dengan lebih bebas. Media sosial yang banyak digunakan oleh masyarakat, salah satunya yaitu Twitter.

Jejaring sosial Twitter membatasi panjang *tweets* maksimal hanya 140 karakter. Jaringan ini telah dipakai oleh ratusan juta pengguna di seluruh dunia dan jumlah tersebut masih terus naik setiap harinya. Bahasa Indonesia masuk dalam 10 negara di dunia dengan jumlah kunjungan pengguna yang tinggi di Twitter. Sejak 1 Juli 2017, Twitter menempati peringkat ketiga website jejaring

sosial terpopuler dengan jumlah kunjungan kurang lebih 400 juta kali dalam satu bulan [11]. Pengguna Twitter di awal tahun 2017 di seluruh dunia sudah mencapai 328 juta dan meningkat sekitar 14% dibandingkan periode yang sama di tahun sebelumnya. Disebutkan bahwa 77% pengguna Twitter di Indonesia merupakan pengguna yang produktif di Twitter. Jumlah tweet yang dihasilkan sepanjang 2016 yang mencapai 4,1 miliar tweet [6]. Maka Indonesia merupakan salah satu negara dengan jumlah pengguna Twitter terbesar di dunia.

Jumlah pengguna Twitter yang cukup banyak, kerap dimanfaatkan oleh instansi pemerintah ataupun wirausaha untuk memantau opini masyarakat mengenai program-program pemerintah yang sedang berjalan, termasuk isu-isu yang sedang beredar di masyarakat ataupun pendapat dari pengguna terhadap suatu produk yang tengah dipasarkan. Jejaring sosial memfasilitasi penggunaannya untuk beropini dan melakukan penilaian pada opini dan memfasilitasi instansi ataupun wirausaha untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan sesuai tujuan-tujuannya. Informasi yang didapatkan dari jejaring sosial dapat berupa pendapat positif maupun negatif. Opini masyarakat di media sosial sangat tidak terstruktur. Opini masyarakat di media sosial tidak mengikuti pola kalimat baku. Perlu metode untuk lebih menstrukturkan opini-opini tersebut sehingga dapat dianalisis menggunakan metode komputasi yang disebut dengan analisis sentimen.

Penelitian ini difokuskan untuk melakukan analisis sentimen pada media twitter yang bertujuan untuk mengetahui sentimen publik pada program-program pemerintah di bidang kesehatan. Program pemerintah di bidang kesehatan dibatasi pada beberapa kata kunci. Pada penelitian ini dipilih enam kata kunci: jaminan kesehatan masyarakat, pelayanan kesehatan, gizi buruk, stunting, asuransi kesehatan, dan imunisasi. Pemilihan kata kunci ini didasarkan pada fokus program pemerintah dalam Program Indonesia Sehat mulai tahun 2015 hingga 2019 yang tentunya membutuhkan banyak masukan berupa tanggapan masyarakat akan keberhasilan program-program tersebut [1].

Penelitian tentang klasifikasi opini publik pada Twitter terkait layanan pemerintah terhadap masyarakat sudah pernah dilakukan. Sumber opini diperoleh dari akun Twitter Dinas Pemerintah Kota Bandung. Proses klasifikasi dilakukan melalui serangkaian tahapan seperti *preprocessing*, *case folding*, *parsing*, dan transformasi serta proses klasifikasi itu sendiri. Metode yang dipakai adalah metode *naïve bayes*. Penelitian sejenis lainnya adalah penggunaan analisis sentimen untuk mengetahui topik-topik berkaitan dengan BPJS yang diperbincangkan oleh masyarakat dan mengetahui tanggapan masyarakat terhadap keberadaan BPJS yaitu respon positif, negatif atau netral. Metode yang dipakai adalah metode improved-KNN [7]. Penelitian lain adalah analisis sentimen tentang untuk perawatan kesehatan yang diidentifikasi sendiri oleh pasien. Aspek penilaian sentimen berdasarkan pada perawatan kesehatan untuk merekomendasikan layanan dan perawatan. Metodenya menggunakan *machine learning* karena lebih efisien dan akurat [8]. Penelitian yang lain adalah mengusulkan menggunakan teknik pemrosesan bahasa alami dan analisis sentimen untuk mengubah data deskripsi pengalaman pasien di internet menjadi salah satu alat ukur kinerja pelayanan kesehatan [9]. Penelitian lainnya adalah tentang opini pasien-pasien terhadap para dokter mereka di media website. Pengamatan dilakukan pada 3000 data komentar pada situs perangkangan dokter di Jerman. Hasilnya adalah 80% memberikan sentimen positif dan para pasien mengharapkan para dokter lebih banyak menyediakan waktu bagi mereka [10].

Sebagaimana penelitian terdahulu di atas, penelitian ini juga mengikuti tahapan-tahapan dari proses analisis sentimen. Tahapan tersebut diawali dari tahap *preprocessing*. Tahap *preprocessing* adalah tahap-tahap persiapan sebelum sekumpulan teks atau kalimat hendak dilakukan proses analisis sentimen. Adapun tahap *preprocessing* dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengubah ke bentuk huruf *lowercase*. Yaitu mengubah semua huruf kapital menjadi huruf kecil.
- b. Menghilangkan Tanda Baca (*Punctuation*)

Tanda baca umumnya tidak mencerminkan sentimen positif dan negatif. Contoh tanda baca adalah tanda titik (.), tanda koma (,), tanda titik koma (;), tanda titik dua (:), tanda hubung (-), tanda pisah (—), tanda tanya (?), tanda seru (!), tanda elipsis (...), tanda petik ("..."), tanda petik tunggal ('...'), tanda kurung (...), tanda kurung siku ([...]), tanda garis miring (/), tanda penyingkat (").

- c. Menghilangkan *Stop Word*.

Stop word adalah kata-kata henti yang biasanya tidak memiliki makna dalam analisis sentimen. *Stop word* membutuhkan sebuah *stop word dictionary* yaitu daftar kata yang masuk dalam kelompok kata henti tergantung pada bahasa yang di pakai. Untuk *stop word* dalam Bahasa Indonesia contohnya ada pada Tabel 1.

- d. *Remove Number*, yaitu menghapus semua angka dalam kalimat karena angka-angka umumnya tidak memiliki sentimen.
- e. *Remove Control Character*. Contohnya adalah karakter \n (ganti baris) dan juga karakter-karakter yang lain

Proses analisis sentimen bertujuan untuk menghitung total skor sentimen dan mengklasifikasikan opini. Proses ini menggunakan kamus kata positif dan negatif untuk dicocokkan ke setiap kata dalam kalimat uji sehingga dapat ditetapkan skor sentimen untuk setiap kata dalam sebuah kalimat. Setelah mendapatkan skor sentimen untuk setiap kata, kemudian dihitung secara keseluruhan nilai sentimen dari kalimat tersebut. Studi ini menggunakan metode leksikon. Metode leksikon adalah metode berbasis kamus. Maka kamus kata positif dan kamus kata negatif harus sudah tersedia sebagai acuan. Cuplikan isi kamus tersebut ada pada Tabel 2.

TABEL 1. DAFTAR SEBAGIAN *STOP WORD* DALAM BAHASA INDONESIA

Stop Word (untuk kata berawalan a sampai k)					
Ada	Bagai	cara	Empat	Ia	kala
adalah	bagaikan	caranya	entah	ialah	kalau
adanya	bagaimana	cukup	entahlah	ibarat	kalaupun
adapun	bagaimanakah	cukupkah	guna	ibaratkan	kalian
agak	bagaimanapun	cukuplah	gunakan	ibaratnya	kami
agakny	bagi	cuma	hal	ibu	kamilah
agar	bagian	dahulu	hampir	ikut	kamu
akan	bahkan	dalam	hanya	ingat	kamulah
akankah	bahwa	dan	hanyalah	ingat-ingat	kan
akhir	bahwasanya	dapat	hari	ingin	kapan
akhiri	bakal	dari	harus	inginkan	kapanpun
akhirnya	bakalan	daripada	haruslah	ini	karena
aku	balik	datang	harusnya	inikah	karenanya
akulah	banyak	dekat		inilah	
amat	bagai				

TABEL 2. KATA BERSENTIMEN POSITIF DAN NEGATIF

Kata Positif	Kata Negatif
acungan jempol, adaptif, adil, afinitas, afirmasi, agilely, agung, ahli, ahlinya, ajaib, aklamasi, akomodatif, akurat	Abnormal, absurd, acak, acak-acakan, acuh, acuh tak acuh, adiktif, adil, agresi, agresif, aggressor, aib
Bagus, bahagia, baik, baik diposisikan, baik sekali, baik-baik, bakat, bangga	Babi, badai, bahan tertawaan, bahaya, bajingan, baju kotor, balas dendam, bandel, bandot, bangkrut, bantingan, barang ganjil, barbar
(Dan seterusnya...)	(Dan seterusnya...)

Jika ada kata dalam kalimat uji ditemukan dalam kelompok kata positif, maka *counter score* POSITIF bagi kalimat tersebut ditambah 1 (satu). Jika kata ditemukan dalam kelompok kata negatif maka *counter score* NEGATIF bagi kalimat tersebut ditambah 1 (satu). Score sentimen kalimat dirumuskan :

$$\text{Sentimen} = \text{POSITIF} - \text{NEGATIF}$$

Sehingga :
 Jika Sentimen > 0 maka disebut sebagai sentimen POSITIF
 Jika Sentimen < 0 maka disebut sebagai sentimen NEGATIF
 Jika Sentimen = 0 maka disebut sebagai sentimen NETRAL

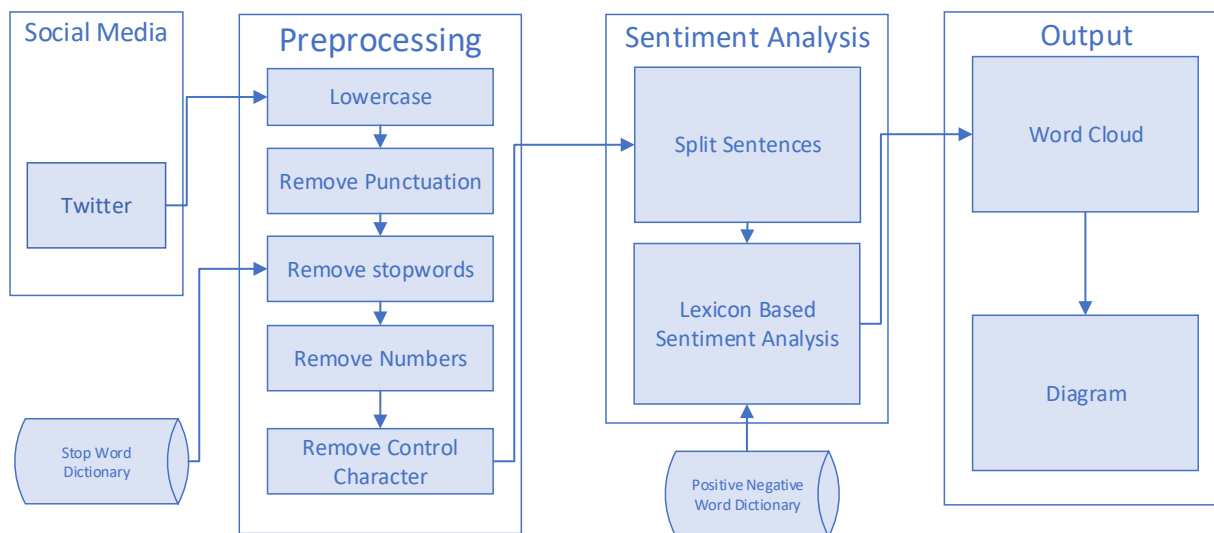
Pada penelitian ini sentimen POSITIF dan NEGATIF dibagi menjadi beberapa peringkat tergantung dari jumlah kosakata positif atau negatif dalam kalimat tersebut. Maka untuk sentimen positif masih diberi peringkat sebagai berikut :

+1 : ada satu kata Positif dalam kalimat	-1 : ada satu kata Negatif dalam kalimat
+2 : ada dua kata Positif dalam kalimat	-2 : ada dua kata Negatif dalam kalimat
+3 : ada tiga kata Positif dalam kalimat	-3 : ada tiga kata Negatif dalam kalimat
+n : ada n kata Positif dalam kalimat	-n : ada n kata Negatif dalam kalimat

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Arsitektur Model

Penelitian menggunakan teknik *prototyping* dimana model yang dikembangkan untuk analisis sentiment langsung diimplementasikan dalam bahasa pemrograman R. Model yang dikembangkan tersebut dibagi menjadi 3-unit yaitu bagian *pre-processing*, bagian analisis sentimen dan bagian untuk menampilkan output program. Arsitektur dari model tersebut ada pada Gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur Model Analisis sentimen

Penjelasan Gambar 1.

Bagian preprocessing akan mengolah pesan twitter yang bersifat opini saja. Bagian ini akan mengubah semua pesan menjadi lowercase, menghilangkan punctuation, stopwords, menghilangkan nomor dan control character. Hasilnya adalah pesan twitter yang sudah bersih.

Bagian Sentiment Analysis akan mengolah pesan twitter yang sudah bersih menjadi beberapa kalimat (di bagian Split Sentences), kemudian diterapkan metode Lexicon based Sentiment Analysis.

Bagian output akan menampilkan hasil analisis sentimen dalam bentuk word cloud dan diagram.

B. Pesiapan Data

Penelitian ini menggunakan data twitter periode 3 Agustus 2018 sampai 9 Agustus 2018. Jumlah data twitter yang ditargetkan adalah 1000 opini twitter untuk setiap kata kunci program kesehatan. Hasil perolehan opini dari twitter tidak semuanya memenuhi target sebanyak 1000 pesan twitter dalam kurun waktu pengambilan data tersebut. Jumlah tweet yang telah terkumpul untuk masing-masing issue kesehatan dirangkum dalam Tabel 3.

TABEL 3. JUMLAH PESAN TWEET UNTUK SETIAP KATA KUNCI PROGRAM KESEHATAN

No	Kata Kunci	Jumlah Opini Twitter
1	Gizi Buruk	450
2	Jaminan Kesehatan Masyarakat	148
3	Asuransi Kesehatan	465
4	Imunisasi	1000
5	Stunting	1000
6	Pelayanan Kesehatan	248

Setiap kata kunci akan mempunyai sekelompok tweet baik positif maupun negatif. Contohnya untuk kata kunci “imunisasi” akan memiliki beberapa bentuk tweet sebagai berikut :

Bentuk tweet negatif :

"saya dan keluarga saya masih menolak Imunisasi MR..."

Bentuk tweet positif :

“Lho tujuan imunisasi itu baik sekali... turunkan kesakitan, dan kematian akibat penyakit dapat dicegah dengan imunisasi”.

Untuk kata kunci “asuransi kesehatan” tweet yang dihasilkan adalah sebagai berikut :

Bentuk tweet negatif:

“orang indo kan ngga punya konsep budget asuransi kesehatan. baru mau keluar uang pas bnrn sakit parah doing...”

Bentuk tweet positif:

“Asuransi kesehatan yang bisa diandalkan dengan manfaat lengkap, tetapi harga terjangkau tentu ada...”

C. Data Preprocessing

Sebelum dilakukan tahap *preprocessing* semua pesan dari twitter harus dilakukan proses *data cleaning*. Proses *data cleaning* akan menghilangkan beberapa simbol teks twitter yaitu tanda @, URL, hashtag #, RT (Re-Tweet). Kemudian diperoleh kalimat yang siap dilakukan tahap *pre-processing* sebagai berikut :

“Syukurlah...! imunisasi di sekolah anak sy udah langganan, walau ada anak2 yg belum sempat disuntik karena takut”

Langkah 1 : mengubah ke bentuk *lowercase* (huruf kecil)

“syukurlah imunisasi @ sekolah anak sy udah langganan, walau ada anak2 yg belum sempat disuntik karena takut”

Langkah 2 : *remove punctuation*, yaitu menghilangkan semua tanda baca. Tanda koma akan memisahkan kalimat Panjang menjadi dua buah kalimat yang lebih sederhana.

“syukurlah imunisasi sekolah anak sy udah langganan”
“walau ada anak2 yg belum sempat disuntik karena takut”

Langkah 3 : *remove stop word*, yaitu menghilangkan semua kata dalam kamus stop word Bahasa Indonesia dan menghilangkan angka, termasuk disini angka tanggal, bulan dan tahun, angka perulangan, nomor rumah, telepon yang umumnya tidak memiliki sentimen.

“syukurlah imunisasi sekolah anak langganan”
“anak disuntik takut”

D. Proses Klasifikasi dengan metode Leksikon

Proses klasifikasi diawali dengan memecah kalimat yang sudah melalui tahap preprocessing menjadi beberapa suku kata (tokenization). Kemudian dilakukan proses analisis sentimen menggunakan metode leksikon sebagai berikut

```
START
Kata=" syukurlah imunisasi sekolah anak langganan"
For i=1 to length(kata)
Baca kata[i]
Cek kata[i] pada kamus kata positif. Jika ditemukan INC(Positif)
Cek kata[i] pada kamus kata negatif. Jika ditemukan INC(Negatif)
Next i
Sentimen=Positif-Negatif;
IF Sentimen < 0 Then Output("Negatif",Sentimen)
IF Sentimen > 0 Then Output("Positif",Sentimen)
IF Sentimen = 0 Then Output("Netral",Sentimen)
END
```

Jika terdapat lima buah kalimat yang di uji maka outputnya adalah sebagaimana dalam Tabel 4.

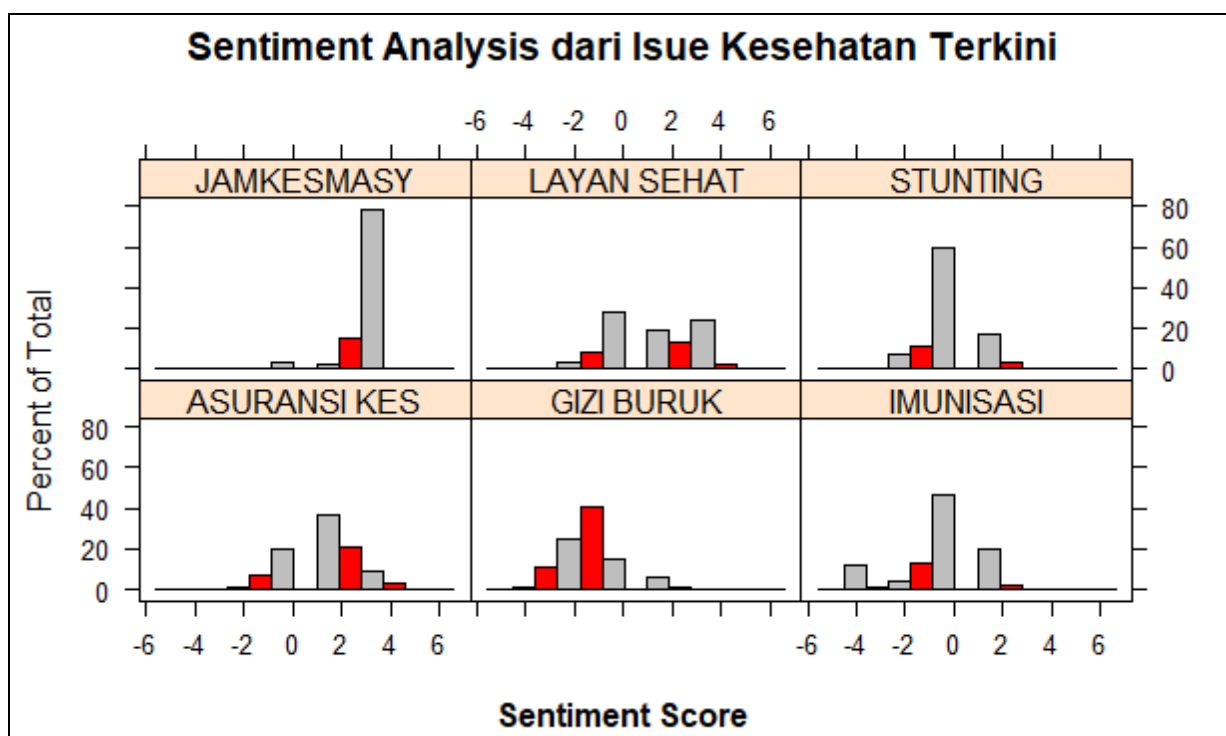
TABEL 4. OUTPUT SENTIMEN UNTUK KATA KUNCI “IMUNISASI”

Nomor Kalimat	Kata Kunci	Sentimen
1	Imunisasi	Negatif -2
2	Imunisasi	Positif +1
3	Imunisasi	Netral 0
4	Imunisasi	Positif +2
5	Imunisasi	Positif +1
Dan seterusnya		Dan seterusnya

Maka hasil dari proses pengujian di atas dapat dipakai untuk membuat grafik frekuensi analisis sentimen untuk setiap kata kunci.

E. Hasil Klasifikasi

Hasil proses klasifikasi adalah grafik frekuensi sentimen publik terhadap program pemerintah terkait kesehatan antara lain tentang asuransi kesehatan, gizi buruk, stunting, imunisasi, jaminan kesehatan masyarakat dan asuransi kesehatan. Dari hasil proses analisis sentimen diperoleh grafik sentimen publik untuk setiap jenis pesan twitter sesuai kata kunci tersebut. Grafik ada pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Hasil Proses Analisis sentimen untuk Setiap Program Kesehatan

Berdasarkan grafik tersebut dapat disimpulkan bahwa analisis sentimen pada opini twitter untuk kurun waktu mulai 3 Agustus 2018 hingga 9 Agustus 2018 adalah sebagai berikut :

1. Tentang jaminan kesehatan masyarakat sentimen lebih banyak bersifat positif
2. Tentang pelayanan kesehatan pada umumnya, sentimen cenderung positif, walaupun jumlah sentimen negatif cukup banyak.
3. Tentang stunting, sentimen adalah negatif, sedikit yang membicarakan topik ini dalam bentuk sentimen positif.
4. Tentang asuransi kesehatan, sentimen cenderung positif, sebagian kecil opini yang bersifat negatif.
5. Untuk gizi buruk, sentimen cenderung negatif.
6. Untuk imunisasi, sentimen cenderung negatif

F. Pembahasan

Pembahasan terkait hasil analisis sentimen tersebut adalah bahwa pada prinsipnya metode leksikon akan memberikan hasil analisis sentimen selama kata-kata yang menyusun suatu opini ada dalam data kamus leksikon. Untuk itu nilai akurasi yang diperoleh pada semua proses klasifikasi berkisar antara 68%-77%. Akurasi didasarkan pada cacah kalimat yang diprediksi benar polaritas sentimennya dibandingkan dengan cacah kalimat total. Dari hasil pengamatan pada hasil analisis sentimen juga diketahui bahwa kecenderungan sentimen negatif pada kata kunci stunting, gizi buruk, dan imunisasi bukan berarti program pemerintah di bidang kesehatan tersebut buruk.

III. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis sentimen di atas dapat ditarik kesimpulan yaitu analisis sentimen menggunakan metode leksikon dapat dipakai untuk mengetahui sentimen publik terhadap program di bidang kesehatan. Proses perhitungan analisis sentimen berikutnya dapat dilakukan satu minggu setelah pengambilan data terakhir. Ketelitian hasil analisis sentimen tergantung pada metode klasifikasi dan *preprocessing*. Sentimen negative pada kata kunci tidak selalu menandakan program tersebut negatif. Penelitian selanjutnya adalah membandingkan hasil analisis sentimen tersebut dengan metode-metode *machine learning* sehingga dapat diketahui metode terbaik dengan akurasi tertinggi dalam domain yang sama. Perlu dilakukan penambahan metode-metode *preprocessing* yang lain dengan harapan hasil analisis menjadi lebih baik.

REFERENSI

- [1] Kementerian Kesehatan RI, Rencana Strategis Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Tahun 2015-2019. 2015.
- [2] V. W. Wijanarko and S. Sjamsuddin, "Pelaksanaan Program Gerakan Tuntas Gizi Buruk (Restu Ibu) Di Kabupaten Ngawi (Studi Tentang Pelaksanaan Peraturan Bupati Nomor . 8 Tahun 2013 Tentang Pedoman Umum Pelaksanaan Penanganan Gizi Buruk)," J. Adm. Publik, vol. 2, no. 3, 2013.
- [3] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, "Ini Rencana Pelaksanaan 3 Vaksinasi Baru Untuk Lengkapi Imunisasi Dasar ", Dipublikasikan pada Selasa 31 Januari 2017.
- [4] G. A. Susanto, "Masyarakat Nilai Positif Program Jaminan Kesehatan Nasional." Liputan6.com, 2014.
- [5] Rizky Saputra Telaumbanua - detikNews, "Pro Kontra Vaksinasi Kebobrokan yang Mengorbankan Anak," 2017.
- [6] Herman, "Indonesia Masuk 5 Besar Pengguna Twitter," BeritaSatu.com, 2017.
- [7] F. Nurulbaiti and R. Subekti, "Analisis Sentimen Terhadap Data Tweet Untuk Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Menggunakan Program R Sentiment Analysis On Tweet Data," J. Pendidik. Mat. dan Sains UNY, 2018.
- [8] Khan, M.T, and Khalid, S, "Sentiment Analysis for Health Care" , International Journal of Privacy and Health Information Management, 2015.
- [9] Greaves, F., ramirez-Cani, D., Millet, C., Darzi, A., Donaldson, L., " Harnessing the cloud of patient experience: using social media to detect poor quality healthcare", Viewpoint, 2015.
- [10] Emmert, M., Meier, F., Heider, A.-K., Dürr, C., & Sander, U., What do patients say about their physicians? An analysis of 3000 narrative comments posted on a German physician rating website. Health Policy, 118(1), 66–73, 2014.
- [11] eBizMBA, Top 15 Most Popular Social Networking Sites | May 2018, <http://www.ebizmba.com/articles/social-networking-websites>, diakses 18 Oktober 2018

Metode Data Mining K-Means Untuk Klasterisasi Data Penanganan Dan Pelayanan Kesehatan Masyarakat

Nur Heri Cahyana

Program Studi Teknik Informatika

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta
nur.herichayana@upnyk.ac.id

Agus Sasmito Aribowo

Program Studi Teknik Informatika

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta
sasmito.skom@upnyk.ac.id

Abstrak— Data mining adalah metode pengolahan data untuk mencari pola tersembunyi dalam data tersebut sehingga pola tersebut dapat dipakai sebagai pengetahuan. Salah satu jenis algoritma data mining adalah k-means yang dapat dipakai untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa klaster yang lebih homogen. Penelitian ini menjelaskan tentang bagaimana memakai k-Means untuk mengelompokkan data kecamatan di Kabupaten Blora berdasarkan beberapa indikator kesehatan. Indikator keberhasilan pelayanan kesehatan yang dimaksud adalah ketanggapan pelayanan kesehatan, ruang lingkup pelayanan kesehatan dan kesehatan ibu dan anak. Dalam penelitian ini dipilih tiga buah atribut untuk menilai kualitas layanan kesehatan yaitu persentase jumlah kasus diare yang ditangani terhadap jumlah perkiraan penderita, jumlah kasus pneumonia yang ditangani dibandingkan dengan jumlah perkiraan penderita dan jumlah balita yang terlayani dibandingkan dengan jumlah total balita. Hasil penelitian berupa klasterisasi tahunan kecamatan-kecamatan di Kabupaten Blora yang bisa dipakai untuk menggambarkan distribusi kecamatan berdasarkan profil penanganan dan pelayanan kesehatan masyarakat masing-masing.

Kata kunci—K-Means, Diare, Pneumonia, Pelayanan Kesehatan Masyarakat

I. PENDAHULUAN

Pelayanan Kesehatan masyarakat yang berkualitas menjadi salah satu ciri keberhasilan pembangunan negara di bidang kesehatan. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI) telah merumuskan sejumlah metode untuk menentukan tingkat kemajuan pembangunan kesehatan di pusat hingga kecamatan. Setiap tahun Departemen Kesehatan menghimpun data kesehatan masyarakat untuk diproses sehingga dihasilkan peringkat Provinsi dan Kabupaten/Kota sebagai daerah berpredikat kabupaten/kota sehat. Metode pemrosesan data kesehatan untuk pemeringkatan daerah saat ini menggunakan perhitungan statistika dasar seperti hitung rata-rata dan distribusi frekuensi [1]. Sebagaimana telah diketahui secara umum bahwa hasil perhitungan dengan metode statistika tersebut belum valid dari sisi konsistensi data. Bisa jadi suatu wilayah telah ditentukan menempati peringkat tinggi akan tetapi wilayah tersebut tidak memenuhi ketercukupan nilai pada semua indikator.

Salah satu nilai indikator dari keberhasilan pelayanan kesehatan adalah ketanggapan pelayanan kesehatan, ruang lingkup pelayanan kesehatan dan kesehatan ibu dan anak. Hal ini merujuk pada Rencana Strategis Kementerian Kesehatan tahun 2015-2019 yang salah satu fokusnya adalah pemaksimalan layanan balita, penderita diare dan pneumonia karena banyaknya kematian akibat penyakit-penyakit tersebut, maka penelitian ini memilih tiga buah atribut untuk menilai tersebut yaitu persentase jumlah kasus diare yang ditangani terhadap jumlah perkiraan penderita, jumlah kasus pneumonia yang ditangani dibandingkan dengan jumlah perkiraan penderita yang ada dan jumlah balita yang terlayani dibandingkan dengan jumlah balita yang ada. Hasil penelitian berupa klasterisasi kecamatan di Kabupaten Blora dapat digunakan untuk menggambarkan distribusi pengelompokkan kecamatan berdasarkan homogenitas profil kesehatan masing-masing.

Data mining adalah metode pengolahan data yang difokuskan untuk mencari pola tersembunyi dalam data tersebut [2]. Metode-metode dalam data mining berbentuk algoritma yang dapat digunakan mengekstrak pola keterhubungan antar data (asosiasi), pola-pola kedekatan data pada kelas-kelas tertentu (klasifikasi), dan juga untuk pengelompokan data menjadi beberapa klaster yang lebih homogen (klustering). Dari tiga bentuk pemrosesan data mining tersebut, teknik klustering dapat membagi data menjadi beberapa klaster homogen. Teknik ini dapat dipakai untuk mengkategorikan data menjadi kelompok peringkat pertama, peringkat kedua hingga peringkat ke n (dimana n adalah jumlah klaster yang diinginkan) dengan tetap mempertimbangkan homogenitas pada semua atribut. Salah satu algoritma data mining yang populer untuk proses klustering adalah algoritma k-Means [2]. Algoritma ini dapat dipakai untuk mengelompokkan data wilayah atau daerah ke dalam beberapa klaster. Pertanyaan dalam penelitian adalah bagaimana memanfaatkan algoritma k-Means untuk mengklaster atau mengelompokkan data wilayah berdasarkan beberapa indikator kesehatan kecamatan-kecamatan di Kabupaten Blora.

Penelitian-penelitian tentang metode data mining metode k-Means untuk dunia kesehatan telah banyak dilakukan salah satunya klasterisasi data kesehatan masyarakat untuk mengetahui derajat kesehatan suatu daerah. Penelitian ini adalah pemanfaatan metode data mining k-Means untuk mengklaster kabupaten-kabupaten di Jawa Tengah dan di DIY berdasarkan lima indikator mortalitas

kesehatan. Hasil proses data mining adalah klusterisasi daerah sebagai deskripsi kondisi kesehatan daerah tersebut [3]. Penelitian yang lain adalah penerapan data mining metode k-means untuk menganalisis penjualan obat sehingga pola dan pengetahuan yang ditemukan dapat digunakan untuk perencanaan dan pengendalian persediaan obat yang lebih efektif dan efisien [4]. Penelitian sejenis adalah menggali pola tersembunyi menggunakan k-means pada data penyakit menular berdasarkan sekumpulan variabel per kecamatan dan tiap puskesmas di Kabupaten Majalengka [5].

Metode K-Means sama dengan metode data mining pada umumnya, harus melalui tiga tahapan penting yaitu:

1. Tahap Pre-prosesing, meliputi pengambilan data dari repository data, pembersihan data (*data cleaning*), seleksi data dan transformasi data (*data selection and transformation*).
2. Tahap data mining, yaitu proses penggalian data untuk menemukan pola dan pengetahuan menggunakan metode klasifikasi, asosiasi, atau klusterisasi.
3. Post-prosesing, meliputi evaluasi hasil proses data mining dan menyajikannya dalam bentuk yang mudah dipahami pengguna [6].

Langkah-langkah proses klustering dengan menggunakan algoritma K-Means adalah sebagai berikut :

Langkah 1. Inisialisasi, yaitu penentuan jumlah kluster berdasarkan kondisi data yang ada. Salah satu metode penentuan jumlah kluster adalah metode Elbow. Metode Elbow inilah yang dipakai untuk proses klustering.

Langkah 2. Inisialisasi centroid : Secara acak dipilih sejumlah data sebagai pusat kluster.

Langkah 3. Proses Klustering :

Proses klustering dilakukan dengan penghitungan jarak antara setiap data dengan setiap centroid (pusat kluster). Salah satu rumus perhitungan jarak menggunakan rumus Euclidean Distance sebagaimana pada rumus (1).

$$Jarak_{i,c} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (X_{ij} - C_{cj})^2} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan

- Jarak _{i,c} = jarak data ke-i dengan titik pusat kluster ke-c
- m = jumlah atribut yang dipakai untuk klustering
- X_{ij} = data yang ke-i untuk atribut ke-j
- C_{cj} = data pusat kluster ke-c untuk atribut ke-j

Langkah 4. Menentukan Titik Pusat Kluster Baru

Satu data akan masuk ke salah satu kluster yang jaraknya paling dekat. Satu data pasti akan menempati satu buah kluster. Pada iterasi berikutnya koordinat titik pusat kluster akan diperbaharui dengan nilai rata-rata setiap atribut anggota kluster tersebut. Rumus untuk menentukan koordinat titik pusat kluster baru ada pada persamaan (2).

$$C_{kj} = \frac{\sum_{m=1}^n Y_{mj}}{n} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

- C_{kj} = Pusat Kluster ke-k untuk atribut j
- n = Jumlah semua anggota kluster k
- Y_{mj} = Data ke-m untuk atribut j

Proses perhitungan jarak setiap data dilakukan lagi pada iterasi berikutnya terhadap titik-titik pusat kluster yang baru. Proses ini berlanjut hingga nilai pusat kluster pada suatu iterasi sama (tidak berubah) dengan iterasi sebelumnya (konvergen).

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Akuisisi Data

Data diperoleh dari profil kesehatan Kabupaten Blora yang diterbitkan oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Blora pada tahun 2011, 2012, 2014, dan 2015. Data yang dipakai dalam proses klustering adalah :

1. Data persentase kasus diare yang telah ditangani dibandingkan dengan target penemuan (Tabel 1)
2. Data persentase kasus pneumonia yang telah ditangani dibandingkan dengan target penemuan (Tabel 2)

3. Data persentase anak balita yang telah dilayani dibandingkan dengan jumlah balita yang ada (Tabel 3)

TABEL 1. KASUS DIARE YANG DITEMUKAN DAN DITANGANI PER KECAMATAN DI KABUPATEN BLORA 2015 [7]

NO	KECAMATAN	PUSKESMAS	JUMLAH PENDUDUK			TARGET PENEMUAN			DIARE DITANGANI					
			L	P	LP	L	P	LP	L	%	P	%	LP	%
1	JATI	DOPLANG	16057	16499	32556	344	353	697	107	31	19	5	126	18
2		RANDU LAWANG	6588	6910	13498	141	148	289	145	103	152	103	297	103
3	RANDU BLATUNG	RANDU BLATUNG	20488	21327	41815	438	456	895	59	13	41	9	100	11
4		KUTUKAN	16776	17062	33838	359	365	724	47	13	75	21	122	17
5	KRADENAN	MENDEN	19784	19948	39732	423	427	850	75	18	56	13	131	15
6	KEDUNG TUBAN	KEDUNG TUBAN	18970	19410	38380	406	415	821	85	21	108	26	193	23
7		KETUWAN	8457	8731	17188	181	187	368	49	27	36	19	85	23
8	CEPU	CEPU	19885	20744	40629	426	444	869	128	30	146	33	274	32
9		NGROTO	9791	10048	19839	210	215	425	147	70	136	63	283	67
10		KAPUAN	6496	6582	13078	139	141	280	52	37	59	42	111	40
11	SAMBONG	SAMBONG	12535	12939	25474	268	277	545	239	89	206	74	445	82
12	JIKEN	JIKEN	19147	19630	38777	410	420	830	156	38	141	34	297	36
13	BOGOREJO	BOGOREJO	11821	12221	24042	253	262	514	48	19	39	15	87	17
14	JEPON	JEPON	22419	22927	45346	480	491	970	294	61	360	73	654	67
15		PULEDAGEL	7773	8093	15866	166	173	340	54	32	67	39	121	36
16	BLORA	BLORA	34207	35790	69997	732	766	1498	75	10	76	10	151	10
17		MEDANG	11826	12093	23919	253	259	512	180	71	151	58	331	65
18	BANJAREJO	BANJAREJO	28896	29508	58404	618	631	1250	57	9	56	9	113	9
19	TUNJUNGAN	TUNJUNGAN	22879	23649	46528	490	506	996	36	7	31	6	67	7
20	JAPAH	JAPAH	16799	17480	34279	359	374	734	487	135	527	141	1014	138
21	NGAWEN	NGAWEN	18254	18560	36814	391	397	788	37	9	24	6	61	8
22		ROWOBUNGKUL	10195	10338	20533	218	221	439	523	240	550	249	1073	244
23	KUNDURAN	KUNDURAN	19919	20545	40464	426	440	866	132	31	127	29	259	30
24		SONOKIDUL	11272	11698	22970	241	250	492	56	23	55	22	111	23
25	TODANAN	TODANAN	22535	23983	46518	482	513	995	181	38	190	37	371	37
26		GONDORIYO	5632	5972	11604	121	128	248	27	22	28	22	55	22

TABEL 2. TARGET PENEMUAN KASUS PNEUMONIA BALITA DAN JUMLAH PNEUMONIA BALITA DILAYANI PER KECAMATAN DI KABUPATEN BLORA 2015 [7]

NO	KECAMATAN	PUSKESMAS	JUMLAH BALITA			TARGET PENEMUAN			PNEUMONIA DITANGANI					
			L	P	L+P	L	P	L+P	L	%	P	%	L+P	%
1	JATI	DOPLANG	1214	1095	2309	121	110	326	0	0	0	0	0	0
2		RANDU LAWANG	438	450	888	44	45	135	0	0	0	0	0	0
3	RANDU BLATUNG	RANDU BLATUNG	1323	1447	2770	132	145	417	0	0	0	0	0	0
4		KUTUKAN	1185	1132	2317	119	113	338	6	5,1	6	5,3	12	3,6
5	KRADENAN	MENDEN	1154	1200	2354	115	120	395	0	0	0	0	0	0
6	KEDUNG TUBAN	KEDUNG TUBAN	1291	1189	2480	129	119	382	0	0	0	0	0	0
7		KETUWAN	567	616	1183	57	62	171	0	0	0	0	0	0
8	CEPU	CEPU	1562	1538	3100	156	154	407	1	0,6	0	0	1	0,2
9		NGROTO	586	588	1174	59	59	199	0	0	11	18,7	11	5,5
10		KAPUAN	481	428	909	48	43	131	0	0	0	0	0	0
11	SAMBONG	SAMBONG	821	841	1662	82	84	254	6	7,3	2	2,4	8	3,1
12	JIKEN	JIKEN	1114	1052	2166	111	105	381	0	0	0	0	0	0
13	BOGOREJO	BOGOREJO	695	685	1380	70	69	240	1	1,4	1	1,5	2	0,8
14	JEPON	JEPON	1457	1398	2855	146	140	445	2	1,4	1	0,7	3	0,7
15		PULEDAGEL	556	558	1114	56	56	156	0	0	0	0	0	0
16	BLORA	BLORA	2261	2224	4485	226	222	690	0	0	0	0	0	0
17		MEDANG	845	725	1570	85	73	236	0	0	0	0	0	0
18	BANJAREJO	BANJAREJO	1762	1901	3663	176	190	581	0	0	0	0	0	0
19	TUNJUNGAN	TUNJUNGAN	1556	1542	3098	156	154	457	0	0	0	0	0	0
20	JAPAH	JAPAH	1168	1097	2265	117	110	340	0	0	0	0	0	0
21	NGAWEN	NGAWEN	1372	1298	2670	137	130	366	0	0	0	0	0	0
22		ROWO BUNGKUL	723	721	1444	72	72	204	0	0	0	0	0	0
23	KUNDURAN	KUNDURAN	1548	1331	2879	155	133	366	0	0	0	0	0	0
24		SONOKIDUL	867	867	1734	87	87	229	0	0	0	0	0	0

25	TODANAN	TODANAN	1503	1652	3155	150	165	466	0	0	0	0	0
26		GONDORIYO	369	373	742	37	37	116	0	0	0	0	0

TABEL 3. JUMLAH BALITA DAN JUMLAH PELAYANAN ANAK BALITA PER KECAMATAN DI KABUPATEN BLORA 2015 [7]

NO	KECAMATAN	PUSKESMAS	ANAK BALITA (12-59 BULAN)									
			JUMLAH BALITA			MENDAPAT PELAYANAN (MINIMAL 8 KALI)						
			L	P	L+P	L	%	p	%	L & P		
1	JATI	DOPLANG	1000	925	1925	1000	100	925	100	1925	100	
2		RANDULAWANG	361	358	719	364	100,8	294	82,1	658	91,5	
3	RANDUBLATUNG	RANDUBLATUNG	1080	1136	2216	1080	100	1136	100	2216	100	
4		KUTUKAN	915	961	1876	815	89,1	787	81,9	1602	85,4	
5	KRADENAN	MENDEN	962	994	1956	962	100	994	100	1956	100	
6	KEDUNGTUBAN	KEDUNGTUBAN	1075	939	2014	902	83,9	876	93,3	1778	88,3	
7		KETUWAN	491	987	1478	349	71,1	730	74	1079	73	
8	CEPU	CEPU	1245	1222	2467	1137	91,3	1177	96,3	2314	93,8	
9		NGROTO	464	493	957	464	100	493	100	957	100	
10		KAPUAN	390	361	751	378	96,9	364	100,8	742	98,8	
11	SAMBONG	SAMBONG	698	731	1429	661	94,7	654	89,5	1315	92	
12	IKEN	IKEN	910	912	1822	856	94,1	901	98,8	1757	96,4	
13	BOGOREJO	BOGOREJO	534	538	1072	507	94,9	496	92,2	1003	93,6	
14	JEPON	JEPON	1198	1181	2379	1190	99,3	1132	95,9	2322	97,6	
15		PULEDAGEL	483	454	937	420	87	454	100	874	93,3	
16	BLORA	BLORA	2336	2325	4661	2057	88,1	2134	91,8	4191	89,9	
17		MEDANG	665	604	1269	476	71,6	458	75,8	934	73,6	
18	BANJAREJO	BANJAREJO	1273	1374	2647	1273	100	1374	100	2647	100	
19	FUNJUNGAN	FUNJUNGAN	1198	1289	2487	1198	100	1268	98,4	2466	99,2	
20	JAPAH	JAPAH	916	869	1785	825	90,1	706	81,2	1531	85,8	
21	NGAWEN	NGAWEN	1094	996	2090	1065	97,3	953	95,7	2018	96,6	
22		ROWOBUNGKUL	513	529	1042	513	100	529	100	1042	100	
23	KUNDURAN	KUNDURAN	1259	1085	2344	1259	100	1085	100	2344	100	
24		SONOKIDUL	781	771	1552	582	74,5	559	72,5	1141	73,5	
25	TODANAN	TODANAN	1083	1232	2315	1083	100	1232	100	2315	100	
26		GONDORIYO	302	279	581	302	100	279	100	581	100	

Data tersebut hanya cuplikan tahun 2015. Data tahun 2011, 2012, dan 2014 tidak dicantumkan dalam artikel ini.

B. Preprocessing Data

Tahap preprocessing terdiri atas data cleaning, tranformasi data, reduksi data, dan integrasi data. Proses data cleaning, jika terdapat data kosong maka akan diberi nilai default 0. Reduksi data yaitu menghilangkan atribut-atribut yang tidak diperlukan dalam proses data mining. Pada data penyakit diare dan pneumonia, data direduksi menjadi data per kecamatan, target penemuan per kecamatan, dan jumlah penanganan pasien per kecamatan. Pada data pelayanan anak balita, data direduksi menjadi data per kecamatan, jumlah balita per kecamatan dan jumlah balita yang terlayani per kecamatan. Transformasi data akan mengubah data dari atribut-atribut hasil reduksi ke dalam bentuk persentase. Perhitungan persentase adalah :

Persentase jumlah pasien diare per kecamatan yang tertangani ada pada Rumus (3).

$$D(X) = \frac{\text{Jumlah pasien diare yang tertangani di kecamatan (X)}}{\text{Jumlah target penemuan pasien diare di kecamatan (X)}} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan D(x) : persentase pasien penderita diare di kecamatan X

Persentase jumlah pasien balita pneumonia per kecamatan yang tertangani ada pada Rumus (4)

$$P(X) = \frac{\text{Jumlah pasien pneumonia yang tertangani di kecamatan (X)}}{\text{Jumlah target penemuan pasien pneumonia di kecamatan (X)}} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan P(x) : persentase pasien balita penderita pneumonia di kecamatan X ada pada Rumus (5)

Persentase jumlah balita per kecamatan yang terlayani

$$L.B(X) = \frac{\text{Jumlah balita yang terlayani minimal 8 kali di kecamatan (X)}}{\text{Jumlah balita di kecamatan (X)}} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan L.B(X) : persentase balita di kecamatan X yang terlayani

Tahap integrasi data adalah menggabungkan hasil transformasi data menjadi sebuah tabel yang siap dilakukan proses data mining. Hasil integrasi data ada pada Tabel 4.

TABEL 4. TEMUAN DIARE, PNEUMONIA DAN ANAK BALITA YANG DAPAT DILAYANI PER-KECAMATAN

KECAMATAN	2011 (%)			2012 (%)			2014 (%)			2015 (%)		
	D	P	L.B	D	P	L.B	D	P	L.B	D	P	L.B
JATI	4,51	4,80	64,11	1,41	0,00	40,12	62,46	0,00	87,16	42,90	0,00	97,69
RANDUBLATUNG	12,30	0,59	61,16	5,54	0,00	74,65	16,54	0,00	90,50	13,71	1,59	93,30
KRADENAN	29,85	0,00	66,38	8,89	0,00	62,86	37,54	0,00	95,52	15,41	0,00	100,00
KEDUNGTUBAN	9,89	0,00	63,91	6,99	0,00	65,84	50,93	0,00	83,48	23,38	0,00	81,82
CEPU	16,80	15,54	64,19	12,09	0,00	82,55	56,66	0,00	75,34	42,44	1,63	96,12
SAMBONG	30,65	0,00	71,04	18,13	0,00	90,63	114,92	0,00	66,96	81,65	3,15	92,02
JIKEN	22,47	0,00	67,42	14,09	0,00	76,53	56,48	0,00	104,15	35,78	0,00	96,43
BOGOREJO	18,77	41,73	70,28	18,77	0,00	71,58	57,12	0,00	82,82	16,93	0,83	93,56
JEPON	14,23	1,86	55,64	11,32	0,00	84,68	51,19	0,00	87,44	59,16	0,50	96,38
BLORA	15,91	14,16	57,18	3,41	0,00	89,10	36,69	0,00	100,78	23,98	0,00	86,42
BANJAREJO	1,21	0,00	67,36	6,63	0,00	100,00	26,18	0,00	115,24	9,04	0,00	100,00
TUNJUNGAN	1,25	0,00	46,58	0,00	0,00	100,00	42,47	0,00	86,85	6,73	0,00	99,16
JAPAH	31,33	0,49	81,92	19,60	0,00	60,21	413,97	0,00	102,47	138,15	0,00	85,77
NGAWEN	8,65	0,82	45,76	9,94	0,00	78,92	42,19	0,00	95,04	92,42	0,00	97,70
KUNDURAN	14,67	0,00	61,31	0,00	0,00	94,64	70,51	0,00	79,33	27,25	0,00	89,45
TODANAN	30,99	11,45	57,67	15,30	0,00	42,37	115,79	0,00	105,43	34,27	0,00	100,00

Keterangan : D= DIARE, P=Pneumonia, L.B=Layanan Balita

C. Klustering menggunakan KMeans

Kluster adalah sekumpulan data yang mempunyai "kemiripan" diantara anggotanya dan memiliki "ketidakmiripan" dengan data pada kluster lainnya. Sebuah kluster adalah sekumpulan data yang digabung bersama karena kemiripannya atau kedekatannya. Klustering adalah proses pengelompokkan data pada kluster tertentu hingga semua data dari setiap kluster mempunyai kesamaan pada atribut yang ditentukan.

Langkah-langkah proses klustering diawali dengan penentuan jumlah kluster menggunakan metode Elbow berdasarkan data dari Tabel 4 per tahun. Proses penentuan jumlah kluster terbaik dilakukan menggunakan aplikasi rapidminer, dan diperoleh kesimpulan sudut siku Elbow terbaik untuk semua tahun data (2011, 2012, 2014 dan 2015) terjadi pada jumlah kluster sebanyak 4. Karena jumlah kluster terbaik adalah 4, maka ditentukan kluster (k) = 4, dan pada inialisasi centroid secara acak dipilih 4 kecamatan sebagai pusat kluster.

D. Hasil Proses Klustering

Hasil proses klustering data kesehatan Kabupaten Blora Tahun 2011 pada 3 indikator kesehatan ada pada Tabel 5.

TABEL 5. HASIL KLASTERING DATA KESEHATAN TAHUN 2011

Kecamatan	Kluster	Diare	Pneumonia	Layanan Balita
JATI	klaster_0	4.50	4.80	64.11
RANDUBLATUNG	klaster_0	12.30	0.59	61.16
KEDUNGTUBAN	klaster_0	9.88	0.0	63.91
JEPON	klaster_0	14.22	1.86	55.64
BANJAREJO	klaster_0	1.21	0.0	67.36
TUNJUNGAN	klaster_0	1.25	0.0	46.57
NGAWEN	klaster_0	8.65	0.82	45.76
KUNDURAN	klaster_0	14.66	0.0	61.31
BOGOREJO	klaster_1	18.77	41.73	70.28
KRADENAN	klaster_2	29.85	0.0	66.37
SAMBONG	klaster_2	30.65	0.0	71.04
JIKEN	klaster_2	22.47	0.0	67.42
JAPAH	klaster_2	31.33	0.493	81.92
CEPU	klaster_3	16.79	15.54	64.19
BLORA	klaster_3	15.91	14.16	57.18
TODANAN	klaster_3	30.99	11.48	57.67

TABEL 6. TITIK PUSAT KLASTER AKHIR DAN JUMLAH ITERASI K-MEANS PADA DATA KESEHATAN TAHUN 2011

Layanan Kesehatan	Klaster-0	Klaster_1	Klaster_2	Klaster_3
DIARE	8.34	18.77	28.57	21.24
PNEUMONIA	1.01	41.73	0.12	13.71
L.BALITA	58.23	70.28	71.69	59.68
Konvergen pada Iterasi ke : 3				

Berdasarkan pengamatan titik pada pusat kluster pada Tabel 6 yang merupakan hasil pemrosesan K-Means data pelayanan kesehatan tahun 2011 disimpulkan bahwa terdapat dua buah kluster yang unggul, yaitu Kluster_2 yang unggul di sisi pelayanan penanggulangan diare dan pelayanan balita dan kluster_1 yang unggul di bidang pelayanan penyakit pneumonia.

Kluster_2 terdiri atas beberapa kecamatan yaitu Kradenan, Sambong, Jiken, dan Japah. Sedangkan kluster_1 adalah kecamatan Bogorejo. Hasil Proses Klastering data Kesehatan Blora Tahun 2012 pada 3 indikator adalah sebagaimana pada Tabel 7 berikut :

TABEL 7. HASIL KLASTERING DATA KESEHATAN TAHUN 2012

Kecamatan	Kluster	Diare	Pneumonia	Layanan Balita
JATI	klaster_0	1.41	0.0	40.12
TODANAN	klaster_0	15.30	0.0	42.37
RANDUBLATUNG	klaster_1	5.54	0.0	74.65
CEPU	klaster_1	12.09	0.0	82.55
SAMBONG	klaster_1	18.13	0.0	90.63
JIKEN	klaster_1	14.09	0.0	76.53
JEPON	klaster_1	11.32	0.0	84.68
NGAWEN	klaster_1	9.94	0.0	78.92
BLORA	klaster_2	3.41	0.0	89.11
BANJAREJO	klaster_2	6.63	0.0	100.0
TUNJUNGAN	klaster_2	0.0	0.0	100.0
KUNDURAN	klaster_2	0.0	0.0	94.64
KRADENAN	klaster_3	8.89	0.0	62.86
KEDUNGTUBAN	klaster_3	6.99	0.0	65.84
BOGOREJO	klaster_3	18.77	0.0	71.58
JAPAH	klaster_3	19.60	0.0	60.21

TABEL 8. TITIK PUSAT KLASTER AKHIR DAN JUMLAH IETRASI K-MEANS PADA DATA KESEHATAN TAHUN 2012

Layanan Kesehatan	Klaster_0	Klaster_1	Klaster_2	Klaster_3
DIARE	8.35	11.85	2.51	13.56
PNEUMONIA	0.0	0.0	0.0	0.0
L.BALITA	41.24	81.33	95.94	65.12
Konvergen Pada Iterasi Ke	4			

Berdasarkan pengamatan titik pada pusat kluster pada Tabel 8 yang merupakan hasil pemrosesan K-Means data pelayanan kesehatan tahun 2012 disimpulkan bahwa terdapat satu buah kluster yang unggul di sisi pelayanan penanggulangan diare yaitu Klaster_3 dan Klaster 2 yang unggul di bidang pelayanan balita. Klaster 2 terdiri atas beberapa kecamatan yaitu Blora, Banjarejo, Tunjungan, Kunduran. Sedangkan Klaster_3 adalah kecamatan Kradenan, Kedungtuban, Bogorejo, dan Japah.

Hasil Proses Klastering data Kesehatan Blora Tahun 2014 pada 3 indikator ada pada Tabel 9 sebagai berikut :

TABEL 9. HASIL KLASTERING DATA KESEHATAN TAHUN 2014

Kecamatan	Kluster	Diare	Pneumonia	Layanan Balita
RANDUBLATUNG	klaster_0	16.54	0.0	90.497
KRADENAN	klaster_0	37.54	0.0	95.52
BLORA	klaster_0	36.69	0.0	100.78
BANJAREJO	klaster_0	26.18	0.0	115.24
NGAWEN	klaster_0	42.19	0.0	95.04
JAPAH	klaster_1	413.97	0.0	102.47
SAMBONG	klaster_2	114.92	0.0	66.96
TODANAN	klaster_2	115.79	0.0	105.43
JATI	klaster_3	62.46	0.0	87.16
KEDUNGTUBAN	klaster_3	50.93	0.0	83.48
CEPU	klaster_3	56.66	0.0	75.34
JIKEN	klaster_3	56.48	0.0	104.15
BOGOREJO	klaster_3	57.12	0.0	82.82
JEPON	klaster_3	51.19	0.0	87.44
TUNJUNGAN	klaster_3	42.47	0.0	86.85
KUNDURAN	klaster_3	70.51	0.0	79.33

TABEL 10. TITIK PUSAT KLASTER AKHIR DAN JUMLAH ITERASI K-MEANS PADA DATA KESEHATAN TAHUN 2014

Layanan Kesehatan	Klaster_0	Klaster_1	Klaster_2	Klaster_3
DIARE	31.83	413.97	115.36	55.98
PNEUMONIA	0.0	0.0	0.0	0.0
L.BALITA	99.42	102.47	86.20	85.82
Konvergen pada Iterasi ke	6			

Berdasarkan pengamatan titik pada pusat klaster pada Tabel 10 yang merupakan hasil pemrosesan K-Means data pelayanan kesehatan tahun 2014 disimpulkan bahwa terdapat satu buah klaster yang unggul di sisi pelayanan penanggulangan diare dan pelayanan balita yaitu Klaster 1. Klaster 1 terdiri atas satu kecamatan yaitu Japah. Data persentase di atas melebihi angka 100 persen untuk data diare di Japah, Sambong, dan Todanan karena jumlah pasien yang ditangani melebihi target. Hasil Proses Klastering data Kesehatan Blora Tahun 2015 pada 3 indikator ada pada Tabel 11 sebagai berikut :

TABEL 11. HASIL KLASTERING DATA KESEHATAN TAHUN 2011

Kecamatan	Klaster	Diare	Pneumonia	Layanan Balita
RANDEBLATUNG	klaster_0	13.71	1.59	93.30
KRADENAN	klaster_0	15.41	0.0	100.0
KEDUNGTUBAN	klaster_0	23.38	0.0	81.82
BOGOREJO	klaster_0	16.93	0.83	93.56
BLORA	klaster_0	23.98	0.0	86.42
BANJAREJO	klaster_0	9.04	0.0	100.0
TUNJUNGAN	klaster_0	6.73	0.0	99.16
KUNDURAN	klaster_0	27.25	0.0	89.45
SAMBONG	klaster_1	81.65	3.15	92.02
NGAWEN	klaster_1	92.42	0.0	97.70
JAPAH	klaster_2	138.15	0.0	85.77
JATI	klaster_3	42.90	0.0	97.69
CEPU	klaster_3	42.44	1.63	96.12
JIKEN	klaster_3	35.78	0.0	96.43
JEPON	klaster_3	59.16	0.50	96.38
TODANAN	klaster_3	34.27	0.0	100.0

TABEL 12. TITIK PUSAT KLASTER AKHIR DAN JUMLAH ITERASI K-MEANS PADA KESEHATAN TAHUN 2015

Layanan Kesehatan	Klaster_0	Klaster_1	Klaster_2	Klaster_3
L.BALITA	92.96	94.86	85.77	97.33
DIARE	17.05	87.04	138.15	42.91
PNEUMONIA	0.30	1.57	0.0	0.43
Konvergen pada iterasi ke	3			

Berdasarkan pengamatan titik pada pusat klaster pada Tabel 12 yang merupakan hasil pemrosesan K-Means data pelayanan kesehatan tahun 2015 disimpulkan bahwa terdapat satu buah klaster yang unggul di sisi pelayanan penanggulangan diare yaitu Klaster_2 (Kecamatan Japah). Unggul dalam pelayanan penanggulangan Pneumonia ada di Klaster_1 (Sambong, Ngawen), dan Klaster_3 unggul di pelayanan Balita (Jati, Cepu, Jiken, Jepon, dan Todanan).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian adalah kumpulan kecamatan-kecamatan yang unggul dalam hal pelayanan balita, penanganan diare dan pneumonia di Kabupaten Blora berdasarkan hasil klastering data penanganan diare, pneumonia, dan pelayanan balita per tahun, yaitu tahun 2011, 2012, 2014 dan 2015 pada Tabel 13.

B. Pembahasan

Tabel 13 menunjukkan nama kecamatan-kecamatan yang unggul dalam penanganan balita, penanganan penyakit diare dan Pneumonia. Tahun 2011 ada 5 kecamatan yang unggul, dimana kecamatan Kradenan, Sambong, Jiken dan Japah unggul dalam pelayanan balita dan penanganan diare. Sedangkan kecamatan Bogorejo unggul dalam penanganan pneumonia. Prestasi ini masih berlanjut bagi kecamatan Kradenan dan Japah dalam hal penanganan diare di tahun 2012. Prestasi pada tahun berikutnya (2014) hanya berlanjut bagi Kecamatan Japah saja, bahkan sampai tahun 2015, Kecamatan Japah unggul dalam penanganan diare. Kecamatan Jiken pernah unggul dalam pelayanan balita pada tahun 2011 tetapi pada tahun-tahun berikutnya tidak masuk dalam klaster unggulan. Kecamatan Jiken kembali masuk dalam klaster unggulan pada tahun 2015 dalam hal pelayanan balita setelah sempat masuk ke klaster menengah pada tahun 2012 dan 2014.

TABEL 13. HASIL TITIK PUSAT KLASTER DATA KESEHATAN TAHUN 2015

2011	2012	2014	2015
L.BALITA	L.BALITA	L.BALITA	L.BALITA
Kradenan, Sambong, Jiken, dan Japah	Blora, Banjarejo, Tunjungan, Kunduran	Japah	Jati, Cepu, Jiken, Jepon, dan Todanan
DIARE	DIARE	DIARE	DIARE
Kradenan, Sambong, Jiken, dan Japah	Kradenan, Kedungtuban, Bogorejo, dan Japah	Japah	Japah
PNEUMONIA	PNEUMONIA	PNEUMONIA	PNEUMONIA
Bogorejo			Sambong, Ngawen

IV. PENUTUP

Berdasarkan hasil proses klasterisasi dapat disimpulkan bahwa secara umum semua kecamatan di Kabupaten Blora pada tahun 2015 terjadi peningkatan pelayanan balita, penanganan penyakit diare dan penyakit pneumonia setelah sempat turun di tahun 2014. Ada beberapa kecamatan tertentu yang melakukan pelayanan balita, penanganan diare dan pneumonia lebih banyak di atas kecamatan yang lain, yaitu Kecamatan Jati, Cepu, Jiken, Jepon, Todanan, Japah, Sambong, dan Ngawen. Khusus Kecamatan Japah adalah kecamatan dengan prestasi penanganan diare yang tertinggi.

Penelitian lebih lanjut adalah perlunya analisis klasterisasi pada data kesehatan yang lain misalnya pada penyakit-penyakit selain diare dan pneumonia termasuk pemantauan layanan ibu hamil dan menyusui. Skala kasus dapat diperluas untuk kabupaten-kabupaten yang dipilih karena memenuhi kriteria tertentu, atau pada skala yang lebih luas, misalnya skala propinsi. Pengujian klasterisasi dengan metode data mining yang lain perlu dilakukan untuk melihat perbandingannya. Butuh data yang lebih detil untuk analisis lebih mendalam, bukan hanya data rekapitulasi.

REFERENSI

- [1] Departemen Kesehatan Ri, *Indeks Pembangunan Kesehatan Masyarakat*, Kementerian Kesehatan Ri, Jakarta, 2010.
- [2] P. Tan, M. Steinbach, V. Kumar, *Introduction To Data Mining*, Boston, Usa: Pearson International Edition, 2005.
- [3] Atthina, N Dan Iswari, L., *Klasterisasi Data Kesehatan Penduduk Untuk Menentukan Rentang Derajat Kesehatan Daerah Dengan Metode K-Means*, Snati 2014 Yogyakarta.
- [4] NUGRAHA, J.A.M., DAN KUSUMAWATI, Y., *Data Mining Dengan Metode Klustering Untuk Pengolahan Informasi Persediaan Obat Pada Puskesmas Pandanaran Semarang*, Prodi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro
- [5] Bastian, A., Sujadi, H., Febrianto, G., *Penerapan Algoritma K-Means Klustering Analysis Pada Penyakit Menular Manusia (Studi Kasus Kabupaten Majalengka)*, Jurnal Sistem Informasi (Journal Of Information System), Volume 14, Issue 1, April 2018
- [6] D. Larose, *Introduction To Data Mining*, Penerbit Wiley And Sons, 2005.
- [7] *DINAS KESEHATAN KABUPATEN BLORA, PROFIL KESEHATAN KABUPATEN BLORA TAHUN 2015, BLORA INDONESIA*

Sistem Rekomendasi Menu Diet Harian untuk Pasien Rawat Jalan Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 dengan Obesitas Berbasis Mobile Web

Latriwulansuci

Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta
15917215@students.uii.ac.id

Izzati Muhimmah

Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta
izzati@uui.ac.id

Abstrak—Pemilihan menu makanan yang tepat untuk penderita diabetes mellitus tipe 2 dengan obesitas perlu diperhatikan tidak hanya dari nutrisi yang terkandung di dalamnya tetapi juga dari jumlah kalori yang terdapat dalam setiap porsi makanan. Untuk itu, diperlukan pengetahuan mengenai makanan yang dikonsumsi pasien untuk agar didapat kualitas kesehatan yang lebih baik bagi pasien selama masa perawatan di rumah. Untuk itu, penulis dalam penelitian ini mengembangkan sebuah sistem rekomendasi menu makanan sekaligus resepnya sebagai acuan bagi pasien penderita diabetes mellitus tipe 2 dengan obesitas dan pendamping pasien dalam menyajikan makanan yang sesuai dengan asupan kalori per hari dan per waktu makan pasien. Pengguna dari sistem yang dikembangkan dibedakan menjadi dua sisi berdasarkan manfaat dan penggunaannya, yaitu sisi pasien dengan pengguna pasien/pendamping untuk mendapatkan rekomendasi menu makanan bagi pasien, dan sisi Rumah Sakit dengan pengguna Nutrisionis dan dokter untuk melakukan kegiatan monitoring mengenai riwayat pola makan pasien.

Kata kunci—rekomendasi makanan, mobile web, calorie intake, diabetes mellitus tipe 2, obesitas

I. PENDAHULUAN

Diabetes mellitus adalah gangguan metabolik kronis yang menyebabkan meningkatnya kadar gula darah sederhana (glukosa). Penderita diabetes mellitus mengalami penurunan sekresi insulin atau malah peningkatan resistensi seluler terhadap insulin [1]. Diabetes mellitus masih berada dalam peringkat sepuluh besar penyakit yang banyak terjadi di Indonesia. Data International Diabetes Federation (IDF) mencatat bahwa pada tahun 2017, penderita diabetes di Indonesia berjumlah lebih dari 10 juta orang dan diprediksi akan terus meningkat dan mencapai angka 16 juta orang pada tahun 2045. Angka ini membuat Indonesia masuk dalam salah satu negara dengan jumlah penderita diabetes yang tergolong tinggi [2]. Penyakit ini disebabkan oleh beberapa faktor baik yang berasal dari tubuh penderita maupun faktor-faktor dari lingkungan seperti keturunan, gaya hidup, pola makan, dan stress, dimana pola makan menjadi salah satu faktor yang paling mempengaruhi kondisi penderita diabetes. Konsumsi kalori harian bagi penderita diabetes harus sangat diperhatikan untuk mencegah terjadinya penumpukan lemak akibat kelebihan asupan kalori dalam tubuh. Penumpukan lemak dalam tubuh dapat menyebabkan obesitas yang dapat berujung pada komplikasi-komplikasi penyakit mulai dari jantung, stroke, sampai retino diabetikum yang merupakan salah satu penyebab utama kebutaan [3].

Apabila penderita diabetes mellitus merupakan pasien rawat inap, maka penyediaan menu makanan yang sesuai dengan kebutuhan pasien tidak akan terlalu menjadi kendala dikarenakan adanya pengetahuan langsung dari Instalasi Gizi Rumah Sakit. Akan tetapi, apabila penderita merupakan pasien rawat jalan, maka pengetahuan yang dimiliki oleh pasien maupun pendamping pasien terbatas pada edukasi yang diberikan oleh rumah sakit, yang berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh penulis di Rumah Sakit Harapan Anda Tegal merupakan informasi umum mengenai makanan yang boleh dan tidak boleh dikonsumsi pasien selama kegiatan rawat jalan berlangsung, bukan resep menu makanan jadi lengkap dengan takaran dan informasi jumlah kalorinya, sehingga pasien kurang mendapat pengetahuan mengenai variasi makanan yang dapat dikonsumsi dan cara membuatnya.

Saat ini sudah dilakukan berbagai penelitian dan pengembangan sistem dan aplikasi yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas penyediaan informasi mengenai makanan bagi pasien rawat jalan penderita diabetes mellitus. Sistem yang dikembangkan pada penelitian-penelitian ini bekerja dengan cara menghitung kalori yang dibutuhkan oleh pasien berdasarkan variabel-variabel yang telah dinormalisasikan sebelumnya. Kemudian, sistem akan memberikan opsi bahan makanan yang sesuai dengan kebutuhan pasien sesuai dengan jumlah kalorinya. Hasil dari penelitian-penelitian tersebut menunjukkan kenaikan kualitas pola makan pasien yang juga berdampak pada meningkatnya kualitas kesehatan pasien rawat jalan [4]. Meskipun sudah memberikan hasil yang memuaskan,

penelitian-penelitian yang telah disebutkan sebelumnya belum ada yang mencantumkan resep menu makanan jadi sebagai rekomendasi.

Pada penelitian ini, penulis ingin mengembangkan sebuah Sistem Pendukung Keputusan berupa aplikasi berbasis mobile web yang dapat memberikan rekomendasi menu makanan bagi pasien rawat jalan penderita diabetes mellitus tipe 2 dengan obesitas beserta resep dan informasi jumlah kalori yang terkandung dalam setiap takaran sajinnya. Hal ini diharapkan dapat mempermudah pengguna dalam memanfaatkan sistem karena dapat diakses dimana saja melalui perangkat *mobile* yang tersambung dengan internet. Sistem yang dikembangkan dapat melakukan penghitungan kalori harian dan memberikan rekomendasi resep makanan sesuai dengan asupan kalori per waktu makan. Selain itu, sistem yang dikembangkan juga dapat melakukan pencatatan pola makan pasien untuk kemudian dibaca dan digunakan oleh Nutrisionis dan dokter saat konsultasi. Fitur ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada Nutrisionis dan dokter mengenai riwayat pola makan pasien, untuk kemudian dijadikan bahan evaluasi saat sesi kontrol berkala.

Pada penelitian ini selain membahas mengenai perancangan sistem, penulis juga akan membahas mengenai gambaran umum dan antar muka dari sistem yang dikembangkan serta perbedaan fitur yang ditawarkan pada setiap jenis pengguna terkait perekomendasi resep dan pencatatan riwayat makan pasien.

II. METODOLOGI

Penelitian yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas penyediaan informasi mengenai makanan bagi pasien rawat jalan penderita diabetes mellitus sudah pernah dilakukan. Pada tahun 2017, dikembangkan sebuah Sistem Pendukung Keputusan yang diberi nama *Sinedie* yang dapat membantu perawatan pada pasien penderita diabetes *gestational* (dalam kondisi hamil). Pemanfaatan *Sinedie* terbukti dapat mengurangi kunjungan (*visit*) sebesar 88,556% [4]. Pada penelitian yang lain, Putriana & Kusumadewi (2015) [5] mengembangkan sebuah sistem berbasis web untuk yang dapat memberikan rekomendasi makanan berdasarkan nilai rekomendasi yang dihitung oleh sistem menggunakan logika Fuzzy. Sementara itu, Melfazen, Dachlan, dan Mustofa (2012) [6] lebih berfokus pada penghitungan karbohidrat dan energi untuk menentukan sumber makanan yang dapat dikonsumsi oleh penderita diabetes, dengan kemungkinan menghilangkan sumber makanan yang pernah dikonsumsi pasien untuk mencapai hasil yang optimal. Dari sisi praktisi kesehatan, Muniar dan Ashari (2016) [7] mengembangkan sebuah Sistem Pakar untuk membantu dokter dalam menentukan makanan pokok yang sehat bagi penderita penyakit diabetes mellitus menggunakan metode Forward Chaining. Selain digunakan oleh dokter, Sistem Pakar yang dihasilkan juga dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan edukasi. Untuk tingkat kepuasan pengguna terhadap pemanfaatan sistem terkomputerisasi untuk perawatan penyakit diabetes berada dalam rentang 38% sampai 80 %, dengan tingkat efektifitas klinis (diukur dengan HbA1c) adalah sebesar 0,15% sampai 1,9% [8].

Dalam mengembangkan sistem, penulis menggunakan *prototyping method* yang dimulai dengan mengumpulkan kebutuhan sistem, kemudian membangun *prototype* sistem dan evaluasi, dilanjutkan dengan mengkodekan sistem. Sistem yang sudah dikodekan kemudian diuji dengan mendemokan aplikasi di Instalasi Gizi Rumah Sakit Umum Islam Harapan Anda dan di hadapan dokter pengajar di Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia dan dievaluasi kembali sebelum siap digunakan.

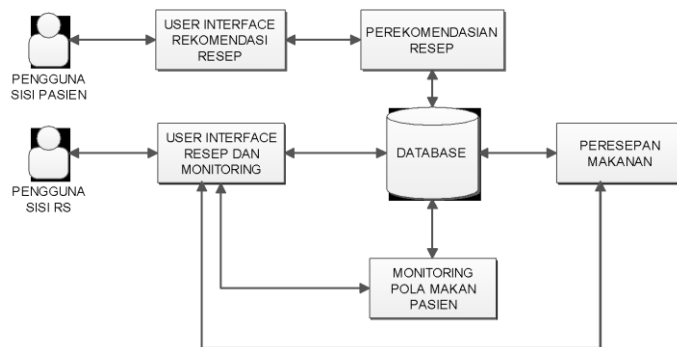
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Analisis Sistem

Berdasarkan analisis data yang diperoleh dari kegiatan observasi dan tambahan referensi dari berbagai sumber, diketahui bahwa sistem yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan adalah sebuah sistem yang dapat memberikan pengetahuan kepada pasien/pendamping pasien penderita diabetes mellitus tipe 2 dengan obesitas mengenai resep makanan lengkap dengan takaran dan jumlah kalori sesuai dengan asupan kalori yang diperlukan oleh pasien setiap hari per waktu makan. Selain memfasilitasi penyediaan rekomendasi resep menu makanan yang tidak melebihi asupan kalori pasien demi membantu kegiatan penurunan berat badan pasien menuju ideal dan menjaga kestabilan gula darah, sistem yang dikembangkan juga harus dapat memfasilitasi Nutrisionis dan dokter untuk melakukan monitoring mengenai riwayat makan pasien. Untuk mendukung kegiatan evaluasi saat sesi kontrol berkala. Sistem yang dikembangkan juga harus mudah diakses oleh pengguna, terutama pasien/pendamping. Untuk itu, basis *mobile web* dipilih agar sistem dapat digunakan dimana dan kapan saja melalui perangkat *mobile* yang tersambung dengan internet.

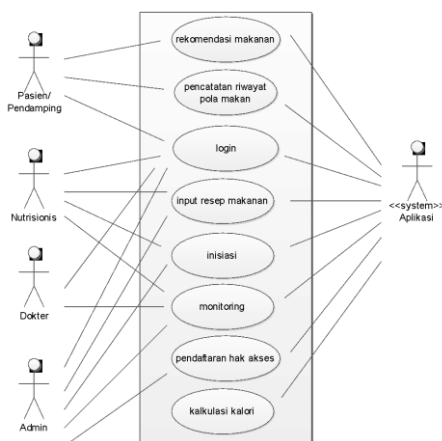
3.2 Perancangan

Sistem yang dikembangkan secara garis besar terdiri dari dua proses utama berdasarkan penggunaannya, yaitu perekomendasi makanan untuk pengguna di sisi pasien yaitu Pasien/Pendamping, dan peresepan makanan dan monitoring untuk pengguna di sisi Rumah Sakit yaitu Nutrisionis, Dokter, dan Admin. Setiap proses yang terjadi dalam sistem selalu membawa informasi yang didapat atau dikirim dari *database*. Model dari sistem yang dikembangkan digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Model Sistem

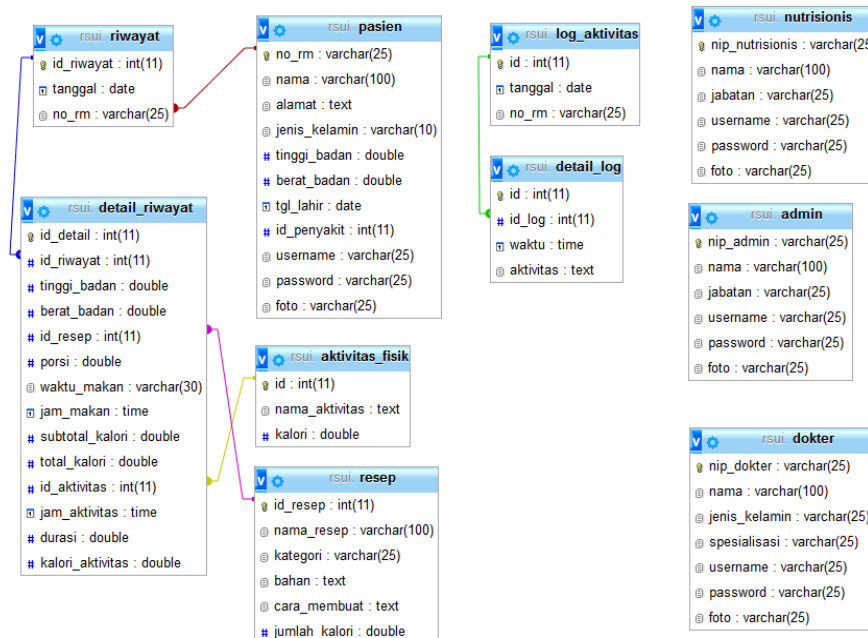
Dalam melakukan perancangan sistem, penulis menggunakan *Use Case Diagram* untuk membuat gambaran mengenai aktivitas yang dilakukan oleh pengguna sistem atau yang disebut dengan aktor. Ada 5 aktor dalam sistem yaitu Aplikasi, Dokter, Nutrisionis, Admin, dan Pasien/Pendamping. Masing-masing aktor terlibat dalam *use case* yang berbeda yang digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 2. Use Case Diagram Sistem

Pada *use case* kalkulasi kalori, sistem akan melakukan kalkulasi untuk menentukan jumlah kalori yang dapat dikonsumsi pasien dalam setiap waktu makan. *Use case* ini berhubungan dengan perekomendasi makanan yang terdapat pada *use case* rekomendasi makanan, dimana sistem akan menyajikan 10 resep makanan yang sesuai dengan kebutuhan kalori pasien yang sudah dihitung sebelumnya. Pasien/Pendamping kemudian dapat melihat resep makanan yang hendak dikonsumsi, dan memutuskan apakah akan memasak menu tersebut atau memilih alternatif menu lain yang direkomendasikan oleh sistem. Sistem lalu akan mencatat informasi mengenai resep yang dipilih dan waktu konsumsi (sarapan, makan siang, makan malam, atau *snack*) untuk kemudian dapat diakses oleh aktor dari pihak rumah sakit (Admin, Nutrisionis, Dokter) dan digunakan sebagai bahan evaluasi saat kontrol berkala.

Sistem ini menggunakan *database* sebagai wadah untuk menyimpan informasi. Terdapat 10 tabel dalam *database* tersebut yang terdiri dari 7 tabel yang memiliki relasi dengan tabel lainnya dan 3 tabel independen. Informasi mengenai tabel dan relasinya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Relasi antar table database

Informasi mengenai resep makanan dan jumlah kalorinya terdapat pada tabel resep, dimana nama resep akan digunakan sebagai laporan yang ditampilkan pada detail riwayat makan pasien dalam detail riwayat bersama dengan informasi mengenai riwayat makan pasien dan aktivitas fisik yang dilakukan pasien pada tanggal saat informasi diinputkan.

Untuk memberikan rekomendasi menu makanan yang sesuai dengan kondisi pasien, sistem akan melakukan penghitungan jumlah asupan kalori harian pasien berdasarkan informasi berat badan, tinggi badan, usia dan jenis kelamin dari tabel pasien sesuai dengan nomor rekam medis pasien yang melakukan login saat itu. Hasil penghitungan ini nantinya akan dibagi lagi untuk mendapatkan jumlah kalori yang dapat dikonsumsi pasien dalam setiap waktu makan (sarapan, makan siang, makan malam, dan *snack*). Sistem kemudian akan menampilkan 10 resep yang jumlah kalorinya tidak melebihi jumlah kalori makanan setiap waktu makan yang telah dihitung. Daftar resep diurutkan secara acak sehingga resep yang direkomendasikan sistem selalu bervariasi dan tidak monoton.

Langkah pertama dalam menghitung asupan kalori harian pasien adalah menghitung berat badan ideal menggunakan rumus [9]

$$\text{Berat ideal} = 90\% * (\text{tinggi badan} - 100) \text{ (kg)}$$

Hasil dari penghitungan berat badan ideal selain akan ditampilkan oleh sistem di halaman awal sebagai pengetahuan bagi pengguna serta pesan penyemangat bagi pasien untuk mencapai berat badan idealnya, juga digunakan untuk menghitung jumlah kalori basal sesuai dengan jenis kelamin pasien dengan rumus :

$$\text{Kalori basal untuk pasien laki-laki} : 30 \text{ kal/kg} * \text{berat badan ideal}$$

$$\text{Kalori basal untuk pasien perempuan} : 25 \text{ kal/kg} * \text{berat badan ideal}$$

Tahap selanjutnya adalah menghitung asupan kalori pasien dengan memasukkan koreksi nilai terhadap jenis aktifitas dan golongan berat badan. Selain itu, sistem juga akan memeriksa golongan usia pasien. Jika pasien berusia lebih dari 40 tahun, maka akan ditambahkan koreksi nilai usia, tetapi jika pasien berusia kurang dari 40 tahun, maka koreksi nilai usia tidak digunakan. Karena yang menjadi sasaran adalah pasien penderita diabetes mellitus tipe 2 dengan obesitas, maka diasumsikan bahwa aktifitas yang dilakukan pasien termasuk dalam golongan ringan dan berat badan pasien termasuk golongan gemuk dengan nilai koreksi sebagai berikut :

$$\text{Koreksi nilai untuk golongan aktifitas ringan} : 10\% * \text{kalori basal}$$

$$\text{Koreksi nilai untuk golongan berat badan gemuk} : -20\% * \text{kalori basal}$$

Koreksi nilai untuk usia lebih dari 40 tahun : $-5\% \times \text{kalori basal}$

Setelah mendapatkan nilai dari seluruh variabel di atas, maka sistem akan menghitung asupan kalori harian pasien yang nantinya akan dibagi proporsinya setiap waktu makan. Hasil pembagian inilah yang digunakan oleh sistem untuk menentukan rekomendasi menu makanan yang ditampilkan tiap waktu makan. Penghitungan tersebut dilakukan menggunakan rumus :

Kalori akhir = Kalori basal + Total koreksi nilai

Kalori untuk sarapan = $20\% \times \text{kalori akhir}$

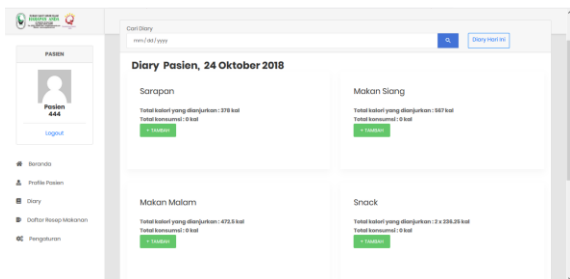
Kalori untuk makan siang = $30\% \times \text{kalori akhir}$

Kalori untuk makan malam = $25\% \times \text{kalori akhir}$

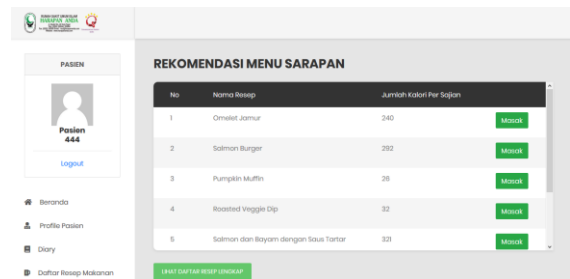
Kalori untuk *snack* = $2 \times (12,5\% \times \text{kalori akhir})$. Khusus untuk *snack*, walaupun dikonsumsi dua kali sehari, sistem akan menampilkan rekomendasi menu untuk satu kali waktu makan, yaitu menu yang kalorinya tidak lebih dari $(12,5\% \times \text{kalori akhir})$.

3.3 Implementasi

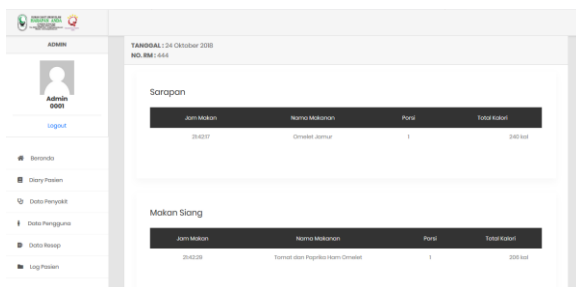
Sistem yang dikembangkan berupa sebuah aplikasi berbasis mobile web dengan 2 jenis pengguna yaitu dari sisi pasien berupa pasien atau pendamping pasien, dan dari sisi rumah sakit yang dibagi menjadi 3 yaitu Nutrisionis, Dokter, dan Admin dengan wewenang yang berbeda untuk setiap user-nya. Aplikasi ini menggunakan fitur login untuk membedakan fitur yang dapat digunakan oleh setiap penggunanya. Pengguna di sisi pasien dapat menggunakan fitur Diary untuk mendapatkan rekomendasi resep sesuai dengan kebutuhan kalorinya seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4 dan Gambar 5. Sedangkan apabila pihak Rumah Sakit ingin melihat informasi yang diinputkan pasien mengenai riwayat makan dan aktivitas fisik, dapat mengakses menu Diary Pasien seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 4. Tampilan menu Diary



Gambar 5. Tampilan rekomendasi resep



Gambar 6. Tampilan menu Diary Pasien

Tahap pengujian dilakukan dengan melakukan demo aplikasi di Instalasi Gizi Rumah Sakit Umum Islam Harapan Anda dan di hadapan dokter pengajar di Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia. Penjelasan mengenai cara kerja aplikasi dan fitur yang terdapat di dalamnya dilakukan bersamaan dengan mengoperasikan sistem. Dalam pengujian ini, Kepala Nutrisionis Rumah Sakit Umum Islam Harapan Anda dan dokter pengajar Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia memberikan *feedback* mengenai manfaat penerapan sistem untuk merekomendasikan resep makanan bagi pasien penderita diabetes mellitus tipe 2 dengan obesitas dan untuk membantu Nutrisionis dan dokter mengetahui riwayat pola makan pasien sebagai bahan evaluasi saat sesi kontrol berkala. *Feedback* yang diperoleh dari Kepala Nutrisionis Rumah Sakit Umum Islam Harapan Anda menyatakan bahwa penerapan sistem dapat memberikan informasi yang lebih baik terkait asupan makanan bagi pasien, yang sekaligus mendukung edukasi yang diberikan Nutrisionis melalui pamflet dan penyampaian informasi langsung saat sesi kontrol berkala. Selain itu, informasi mengenai riwayat makan pasien membantu Nutrisionis dan dokter dalam melakukan evaluasi terkait pola makan pasien selama perawatan di

rumah, dimana pada kasus terdahulu, pasien seringkali lupa akan makanan apa saja yang dikonsumsi sehingga sulit diketahui penyebabnya apabila terjadi kenaikan kadar gula darah yang signifikan pada pasien. Masukan yang diberikan adalah tambahan fitur katering dimana pasien/pendamping bisa melakukan pemesanan makanan sesuai dengan menu yang ditawarkan oleh Instalasi Gizi Rumah Sakit Islam Harapan Anda dan fitur penghitungan kalori bahan makanan agar Nutrisionis tidak perlu menggunakan aplikasi tambahan saat menyusun resep. *Feedback* yang diperoleh dari dokter pengajar Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia menyatakan bahwa penerapan sistem dapat memberikan kontribusi di dunia kedokteran terkait pemberian nutrisi bagi pasien rawat jalan penderita diabetes mellitus tipe 2 dengan obesitas di Indonesia. Hal ini dikarenakan belum banyak sumber referensi mengenai resep makanan jadi untuk penderita diabetes yang disesuaikan dengan kebutuhan kalori setiap pasien.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan serta pengujian yang dilakukan di Instalasi Gizi Rumah Sakit Islam Harapan Anda dan dokter pengajar Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia, dapat ditarik kesimpulan bahwa penerapan sistem dapat memberikan informasi yang lebih baik terkait asupan makanan bagi pasien. Informasi ini mendukung edukasi yang diberikan Nutrisionis melalui pamflet dan penyampaian informasi langsung saat sesi kontrol berkala. Selain itu, fitur Diary Pasien yang mana memungkinkan Nutrisionis dan dokter untuk melihat riwayat makan pasien dapat membantu Nutrisionis dan dalam melakukan evaluasi terkait pola makan pasien selama perawatan di rumah, dimana pada kasus terdahulu, pasien seringkali lupa akan makanan apa saja yang dikonsumsi sehingga sulit diketahui penyebabnya apabila terjadi kenaikan kadar gula darah yang signifikan pada pasien.

Masukan yang diperoleh terkait pengembangan sistem dari Rumah Sakit Umum Islam Harapan Anda Tegal adalah penambahan fitur katering dimana pasien/pendamping bisa melakukan pemesanan makanan sesuai dengan menu yang ditawarkan oleh Instalasi Gizi Rumah Sakit Islam Harapan Anda, serta penambahan fitur penghitungan kalori bahan makanan agar Nutrisionis tidak perlu menggunakan aplikasi tambahan saat menyusun resep.

REFERENSI

- [1] Kamus Kesehatan. (n.d.). Retrieved February 18, 2018, from <http://kamuskesehatan.com/arti/diabetes-mellitus/>
- [2] IDF Diabetes Atlas - 8th Edition. (n.d.). Retrieved February 18, 2018, from <http://www.diabetesatlas.org/across-the-globe.html>
- [3] Fatimah, R. N. (2015). Diabetes Melitus Tipe 2. *Fakultas Kedokteran Universitas Lampung*, 4, 93–101. <https://doi.org/10.2337/dc12-0698>.
- [4] Caballero-ruiz, E., García-sáez, G., Rigla, M., Villaplana, M., Pons, B., & Hernando, M. E. (2017). A web-based clinical decision support system for gestational diabetes: Automatic diet prescription and detection of insulin needs. *International Journal of Medical Informatics*. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2017.02.014>.
- [5] Putriana, R., & Kusumadewi, S. (2015). APLIKASI BASISDATA FUZZY UNTUK PEMILIHAN MAKANAN SESUAI KEBUTUHAN NUTRISI. *Prosiding SNATIF Ke-2*, 87–94.
- [6] Melfazen, O., Dachlan, H. S., & Mustofa, A. (2012). Carbohydrate Counting untuk Penderita Diabetes Mellitus dengan Terapi Insulin Menggunakan Algoritma Koloni Lebah Buatan, 6(1), 29–36.
- [7] Muniar, A. Y., & Ashari. (2016). IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR DALAM PEMILIHAN MAKANAN POKOK BAGI PENDERITA PENYAKIT DIABETES MELLITUS. *Inspiration*, 6(2), 167–164.
- [8] Fu, H., Mcmahon, S. K., Gross, C. R., Adam, T. J., & Wyman, J. F. (2017). Usability and clinical efficacy of diabetes mobile applications for adults with type 2 diabetes : A systematic review. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 131, 70–81. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2017.06.016>.
- [9] Aldyningtyas, F., Pinandita, T., & Harjono. (2012). Sistem Pendukung Keputusan Penghitung Kalori Diet bagi Diabetesi (Decision Support System to Count Calorie Diet for Diabetics). *Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, II, 145–157.

Prediksi Harapan Hidup Penderita Hepatitis Kronik Menggunakan Metode-Metode Klasifikasi

Siti Khomsah
Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Ilmu Komputer Universitas Alma Ata
Yogyakarta
sitikhomsah5@gmail.com

Abstrak—Data Riskesdas 2013 menunjukkan 28 juta penduduk Indonesia terinfeksi hepatitis B atau C. Potensi penderita hepatitis kronik sebesar empat belas juta dan satu koma empat juta diantaranya berpotensi menjadi penderita kanker hati. Perawatan bagi pasien hepatitis B kronik bertujuan memperpanjang harapan hidup pasien. Hepatitis C merupakan penyebab utama kanker hati dan sirosis. Vaksin yang tepat bagi penderita hepatitis kronik belum ditemukan sehingga pengobatannya hanya bertujuan memperpanjang harapan hidup pasien. Masa depan kesehatan pasien hepatitis kronik atau akut dapat diukur dari gejala-gejala hasil pemeriksaan baik fisik maupun laboratorium. Berdasarkan hasil pemeriksaan, dokter dapat memprediksi apakah pasien berisiko meninggal dunia karena penyakit tersebut sehingga dapat memberikan perlakuan yang tepat pada pasien. Data mining adalah salah satu teknik untuk menemukan pola informasi dari *dataset* pasien hepatitis. Pola informasi tersebut digunakan untuk membangun model yang dapat memprediksi resiko kematian pasien hepatitis. Klasifikasi adalah salah satu teknik dalam data mining untuk analisis prediksi. Penelitian bertujuan menerapkan metode data mining klasifikasi untuk memprediksi harapan hidup penderita hepatitis kronik. Fokus penelitian adalah membandingkan beberapa metode klasifikasi dan akurasi dalam memprediksi harapan hidup pasien hepatitis. Metode yang diajukan adalah K-NN, Naive Bayes, D-Tree, dan Random forest. Model yang dirancang akan diuji menggunakan 155 data penderita hepatitis kronik atau akut. Performance model diukur berdasarkan nilai akurasi dan AUC. Model yang dirancang akan diuji menggunakan 155 data penderita hepatitis kronik atau akut. Kinerja model diukur berdasarkan nilai akurasi dan AUC. Metode validasi menggunakan *k-fold cross validation* dengan $k = 10$. Hasil pengujian model menunjukkan Random forest merupakan metode yang paling akurat yaitu mencapai 79.35%. Nilai AUC Naive Bayes, D-Tree, dan Random forest lebih dari 0.8, artinya ketiga model tersebut bagus sebagai *classifier*. Sedangkan nilai AUC K-NN adalah 0.7 artinya K-NN hanya pada level *fair* atau cukup.

Kata kunci— hepatitis; resiko; data mining; klasifikasi; prediksi

I. PENDAHULUAN

Hepatitis adalah salah satu jenis penyakit endemis di beberapa negara berkembang, termasuk Indonesia. Penyakit ini disebabkan oleh infeksi jamur, bakteri, virus, obat-obatan, konsumsi alkohol, lemak berlebihan, atau penyakit *autoimmune*. Ada 5 jenis hepatitis mulai dari ringan sampai dengan kronik, yaitu A, B, C, D, E. Data riset kesehatan dasar (Riskesdas) 2013 menunjukkan bahwa setiap 100 orang di Indonesia terdapat 10 penduduk yang terinfeksi virus hepatitis C atau B. Sehingga diperkirakan terdapat 28 juta penduduk yang terinfeksi, 14 juta orang diantaranya berpotensi menjadi hepatitis kronik, dan 1,4 juta dari yang kronik tersebut berpotensi terkena kanker hati [1]. Pada tahun 2013, Indonesia termasuk negara endemis hepatitis B pada urutan kedua tertinggi di Asia Tenggara[1]. Serangkaian tes untuk diagnosis hepatitis biasanya dilakukan setelah ada indikasi atau gejala yang dirasakan pasien atau ditemukan tidak sengaja pada pemeriksaan lainnya. Hepatitis kronik seperti hepatitis B, C, atau D dapat berubah menjadi akut dan menimbulkan sirosis bahkan kanker hati. Saat pasien sudah dinyatakan mengidap hepatitis kronik maka berpotensi menjadi hepatitis akut bahkan berisiko kematian. Dokter tidak dapat menentukan harapan hidup penderita pasien hepatitis kronik atau akut.

Data mining klinik adalah penerapan metode data mining untuk tujuan menggali informasi data medis dan data klinis [2] [3]. Dengan metode ini, kondisi pasien dimasa masa depan dapat diprediksi berdasarkan observasi data pasien lainnya atau di masa lalu [4] [5]. Salah satu metode prediksi adalah klasifikasi. Berbagai metode klasifikasi diuji coba untuk melihat akurasi hasil prediksi pada data pasien hepatitis [5] [6][7].

Penelitian ini bermaksud menerapkan metode data mining klasifikasi untuk memprediksi harapan hidup penderita hepatitis kronik. Fokus penelitian adalah membandingkan beberapa metode klasifikasi dan akurasi dalam memprediksi harapan hidup pasien hepatitis.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Data mining adalah disiplin bidang ilmu komputer yang bermaksud menggali informasi dan pola pengetahuan dari data kumpulan data besar [8]. Metode data mining klasifikasi dapat digunakan untuk analisis prediksi data klinis. Beberapa diantaranya adalah K-NN, Decesion Tree, Random forest, Naive Bayes.

Penelitian [5] menyebutkan metode Decesion Tree (D-Tree) adalah teknik yang paling sering digunakan untuk klasifikasi dan prediksi diantaranya adalah ID3 dan C.45[5]. Penelitian terkait *dataset* pasien hepatitis adalah uji coba beberapa algoritma klasifikasi seperti Naive Bayes, BayesNet, Random forest, Naive Bayes Updatable, J48, dan Multi Layer Perceptron menggunakan *dataset* dari UCI *learning repository*[6]. Hasilnya adalah akurasi model dan kecepatan proses menunjukkan Naive Bayes merupakan metode terbaik untuk *dataset* tersebut[6]. Penelitian yang lain adalah penerapan metode klasifikasi Logistic Regression, Decision Tree (D-Tree), Linear Support Vector, dan Naive Bayes pada *dataset* hepatitis. Tujuannya untuk mengklasifikasikan apakah seseorang akan tetap hidup atau mati [9]. Penelitian yang lain adalah pengembangan model untuk mengidentifikasi pasien beresiko tinggi kanker hati, menggunakan teknik analisis prediksi data mining [4]. Penelitian yang lain adalah tentang penalaran berbasis kasus untuk penyakit hepatitis. Penelitian ini mengkombinasikan dua metode yaitu PSO dan CBR (*Case-Based Reasoning*) untuk menegakkan diagnosis penyakit hepatitis. Data diperoleh dari *dataset* UCI *machine learning repository* dan digunakan untuk membandingkan lima metode klasifikasi yang lain dan metode CBR-PSO mendapatkan akurasi tertinggi yaitu of 93.25% [10]. Hasil perbandingan akurasi dua metode yaitu algoritma C4.5 dengan Naive Bayes untuk prediksi harapan hidup pasien hepatitis menyimpulkan akurasi C.45 hanya 77,29% sedangkan akurasi Naive Bayes mencapai 83,71% [11].

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Akuisisi Data

Dataset yang digunakan adalah data pasien hepatitis yang diunduh dari *repository* UCI *learning*. *Dataset* berisi sejumlah atribut gejala medis beserta identifikasi apakah penderita hepatitis hidup (*live*) atau mati (*die*) jika memiliki gejala medis tersebut. Total data sebanyak 155 *record*. Atribut yang menunjukkan gejala sejumlah 19 dan 1 atribut kelas keputusan. Atribut kelas keputusan berisi nilai 1 untuk “die” dan 2 untuk “live”. Keterangan atribut terdapat pada Tabel 1.

B. Analisis Data

Analisis data berguna untuk menentukan kebutuhan proses selanjutnya. Analisis ini bertujuan mengidentifikasi distribusi data, nilai atribut yang hilang (*missing value*), atribut yang digunakan dan yang tidak digunakan.

1) Atribut Dataset dan Domain Nilai

Atribut *dataset* hepatitis penelitian ini terdiri dari enam atribut numerik dan empat belas atribut binomial.

TABEL 3 ATRIBUT DATA

No. Atribut	Atribut	Domain Nilai	Keterangan
1.	Kelas/label keputusan	DIE, LIVE	Label yang menunjukkan pasien hidup/ mati karena gejala yang ditemukan
2.	Umur	Angka numerik	Umur pasien
3.	Jenis Kelamin	Laki-laki, perempuan	Jenis kelamin pasien
4.	STEROID	No, Yes	Apakah mendapatkan terapi steroid?
5.	ANTIVIRAL	No, Yes	Apakah mendapatkan terapi antiviral?
6.	FATIGUE	No, Yes	Apakah mengalami symstoms/gejala kelelahan akut?
7.	MALAISE	No, Yes	Apakah mengalami symstoms/ gejala malaise (rasa tidak nyaman)?
8.	ANOREXIA	No, Yes	Apakah mengalami symstoms/ gejala anorexia (muntah setiap maka)?
9.	LIVER BIG	No, Yes	Apakah kondisi hati/liver membesar?
10.	LIVER FIRM	No, Yes	Apakah kondisi hati/liver mengeras?
11.	SPLEEN PALPABLE	No, Yes	Apakah ada gejala spleen palpable/ limfa lebih jelas/besar dari normal?

No. Atribut	Atribut	Domain Nilai	Keterangan
12.	SPIDERS	No, Yes	Apakah ada gejala Spider/ pembuluh darah upnormal pada kulit (pembuluh darah mengumpul dan menonjol pada permukaan kulit)?
13.	ASCITES	No, Yes	Terjadi penumpukan cairan pada rongga perut?
14.	VARICES	No, Yes	Terjadi pembekakan vena esophagus (varises)?
15.	BILIRUBIN:	Angka numerik	Nilai kadar bilirubin dalam darah
16.	ALK PHOSPHATE	Angka numerik	Kadar Alkalin Phospate dalam liver
17.	SGOT	Angka numerik	Nilai SGOT
18.	ALBUMIN	Angka numerik	Kadar Albumin
19.	PROTIME	Angka numerik	Uji Masa protrombine
20.	HISTOLOGY	No, Yes	Apakah dilakukan pemeriksaan dengan histology (biopsy hati)?

2) Distribusi Atribut Kelas Keputusan

TABEL 4 DISTRIBUSI LABEL KEPUTUSAN

No	Kelas	Jumlah
1.	Die	32
2.	Live	123

3) Atribut dengan Missing Value

Atribut dengan *missing value* diindikasikan oleh nilai "?". Distribusi frekuensi digunakan untuk mengidentifikasi jumlah *missing value* setiap atribut ditunjukkan oleh Tabel 3.

TABEL 5 MISSING VALUE

No. Atribut	Atribut	Jumlah Missing Value
1.	KELAS/LABEL KEPUTUSAN	0
2.	UMUR	0
3.	JENIS KELAMIN	0
4.	STEROID	1
5.	ANTIVIRAL	0
6.	FATIGUE	1
7.	MALAISE	1
8.	ANOREXIA	1
9.	LIVER BIG	10
10.	LIVER FIRM	11
11.	SPLEEN PALPABLE	5
12.	SPIDERS	5
13.	ASCITES	5
14.	VARICES	5
15.	BILIRUBIN:	6
16.	ALK PHOSPHATE	29
17.	SGOT	4
18.	ALBUMIN	16
19.	PROTIME	67
20.	HISTOLOGY	0

4) *Atribut yang Digunakan*

Sembilan belas atribut gejala digunakan untuk proses klasifikasi meskipun ada atribut yang nilai *missing value*-nya tinggi. Misalnya atribut *PROTIME*.

C. *Pre-Processing*

1) *Data Cleanning*

Data *missing value* adalah data atribut yang nilainya “?”. Untuk mengatasi data *missing value* tersebut, setiap data atribut yang bernilai “?” diubah menjadi 0.

2) *Transformasi Data Bertipe Binomial ke Tipe Numerik.*

TABEL 6 KONVERSI DATA

No. Atrbut	Atribut	Domain Nilai	Transformasi Nilai
1.	Kelas/label keputusan	DIE, LIVE	Die=1, Live=2
2.	Jenis Kelamin	Laki-laki, perempuan	Laki-Laki =1, Perempuan=2
3.	STEROID	No, Yes	No=1, Yes =2
4.	ANTIVIRAL	No, Yes	No=1, Yes =2
5.	FATIGUE	No, Yes	No=1, Yes =2
6.	MALAISE	No, Yes	No=1, Yes =2
7.	ANOREXIA	No, Yes	No=1, Yes =2
8.	LIVER BIG	No, Yes	No=1, Yes =2
9.	LIVER FIRM	No, Yes	No=1, Yes =2
10.	SPLEEN PALPABLE	No, Yes	No=1, Yes =2
11.	SPIDERS	No, Yes	No=1, Yes =2
12.	ASCITES	No, Yes	No=1, Yes =2
13.	VARICES	No, Yes	No=1, Yes =2
14.	HISTOLOGY	No, Yes	No=1, Yes =2

D. *Metode Klasifikasi*

1) *K-Nearest Neighbor*

Metode ini mencari kesamaan kasus dengan menghitung kedekatan antara kasus baru dengan kasus lama, yaitu berdasarkan pada pencocokan bobot dari sejumlah fitur yang ada. Nilai similiaritas dihitung menggunakan persamaan (1).

$$similarity(T, S) = \frac{\sum_{i=1}^n f(T_i, S_i) \times w_i}{w_i} \tag{1}$$

Keterangan:

T : Kasus baru

S : Kasus yang ada dalam penyimpanan

n : Jumlah atribut dalam setiap kasus

i : Atribut individu antara 1 sampai dengan n

f : fungsi similarity atribut i antara kasus T dan kasus S

w : bobot yang diberikan pada atribut ke-i

Kedekatan biasanya berada pada nilai 0 sampai dengan 1. Nilai 0 artinya kedua kasus mutlak tidak mirip, dan nilai 1 kasus mutlak mirip.

2) *Naive Bayes Classifier*

Klasifikasi Naive Bayes berdasarkan pada persamaan (2).

$$P(x|y) = P(y|x) \times P(x) / P(y) \tag{2}$$

Keterangan:

Y = data dengan kelas yang belum diketahui

X = hipotesis data y merupakan suatu kelas spesifik

P(x|y) = probabilitas hipotesis x berdasarkan kondisi y

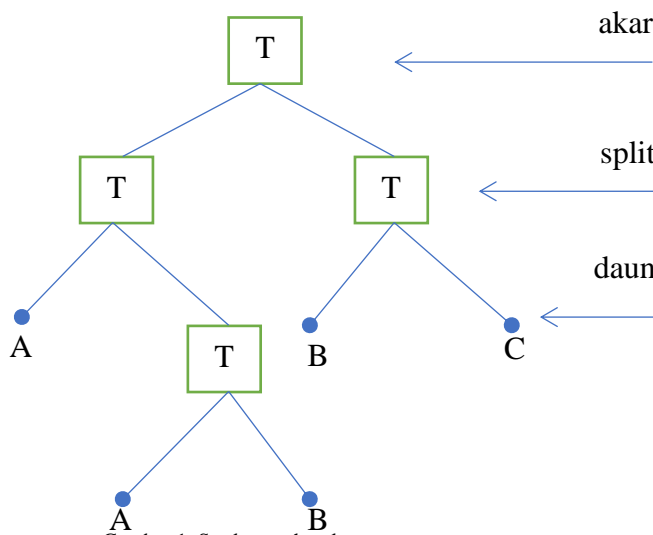
P(x) = probabilitas hipotesis x

$P(y|x)$ = probabilitas y berdasarkan kondisi pada hipotesis x
 $P(y)$ = probabilitas dari y

3) Decision Trees (D-Tree)

D-Tree (pohon keputusan) adalah salah satu jenis algoritma data mining yang paling populer untuk klasifikasi dan prediksi. D-Tree menstrukturkan himpunan data menjadi struktur pohon yang terdiri dari simpul akar, cabang dan simpul daun. Simpul akar berada di bagian puncak struktur pohon. Simpul merepresentasikan atribut, cabang merepresentasikan hasil, dan daun merepresentasikan keputusan.

D-Tree didefinisikan sebagai langkah-langkah klasifikasi yang bekerja secara rekursif mempartisi suatu kumpulan data ke himpunan-himpunan data yang lebih kecil berdasarkan pengujian-pengujian di setiap cabang (atau simpul) pohon. Pohon tersebut tersusun dari satu simpul akar (yang dibentuk dari semua data), kemudian membentuk satu himpunan simpul internal (percabangan), dan kemudian membentuk satu himpunan simpul terminal (daun). Ilustrasi struktur pohon ada pada Gambar 1.



Pada Gambar 1, setiap kotak disebut sebagai simpul yang didalamnya terdapat proses T yang secara rekursif membagi data menjadi kelompok-kelompok data yang lebih kecil. Label A, B, dan C yang ada di setiap daun adalah label kelas yang ditetapkan untuk setiap satu observasi. Setiap simpul T dalam pohon keputusan hanya memiliki satu buah simpul induk dan dua atau lebih simpul anak [12].

4) Random Forest

(RF) adalah *classifier* dalam tipe pohon keputusan. RF muncul karena pohon yang dihasilkan D-Tree tidak fleksibel ketika digunakan mengklasifikasi data baru. Prinsip kerja RF adalah membuat banyak pohon klasifikasi dari *dataset*. Algoritma RF menerapkan *bootstrap aggregation (Bagging)* yang diperkenalkan oleh Breimans [13]. *Bagging* merupakan pembelajaran *ensemble* atau penggabungan beberapa algoritma *classifier* yang bertujuan untuk menghindari masalah varians yang tinggi, membuat pohon keputusan lebih stabil dan meningkatkan akurasi [13]. Langkah-langkah RF yaitu[14] :

- Proses dimulai dari membuat *dataset bootstrap* dengan ukuran sama dengan *dataset* asli yang anggota *dataset*-nya diambil secara acak dari *dataset* asli. Satu data dapat dipilih acak lebih dari satu kali.
- Pohon dibentuk dari *dataset bootstrap* namun hanya menggunakan subset variabel pada setiap langkahnya. Pembentukan pohon ini tidak menggunakan langkah *pruning* (pemangkasan).
- Ulangi langkah a dan b sehingga terbentuk banyak pohon dari *bootstrap* atau n_{tree} .
- Memprediksi data baru menggunakan pohon-pohon n_{tree} yang terbentuk. Hasil keputusan setiap pohon akan disimpan dan diakumulasi sesuai jenis labelnya. Keputusan akhir prediksi adalah jenis label dengan jumlah mayoritas.

Keluaran dari *classifier* diperoleh dari gabungan prediksi semua pohon untuk kombinasi keputusan.

E. Pengujian dan Validasi

1) Pengujian

Pengujian menggunakan validasi model *k-fold cross validation* dengan nilai $k=10$. Artinya pada saat uji model, dataset dibagi menjadi sepuluh bagian (partisi) sama besar. Nilai k juga menunjukkan jumlah pengulangan pengujian. Setiap pengulangan, satu

partisi data berperan sebagai data uji sedangkan 9 partisi lainnya sebagai data latih. Setiap iterasi, partisi yang menjadi data latih dan data testing berbeda-beda.

Kinerja model dilihat hasil akurasi dan kurva ROC-AUC (*Receiver Operating Characteristic-Area Under Curve*). Akurasi menggunakan *confusion matrix* pada persamaan (3). Komponen *confusion matrix* terdiri dari empat kondisi hasil prediksi yaitu:

- True Positives (TP) adalah hasil prediksi maupun data aktual menyatakan pasien hidup.
- False Positives (FP) adalah hasil prediksi menyatakan mati namun data aktual menyatakan pasien hidup.
- True Negatives (TN) adalah hasil prediksi dan data aktual menyatakan pasien mati.
- False Negatives (FN) adalah hasil prediksi menyatakan pasien hidup namun data aktual menyatakan pasien mati.

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \tag{3}$$

2) *Presisi*

Presisi adalah nilai rata-rata TP (*TP rate*) yang terprediksi benar, dihitung menggunakan persamaan (4). Nilai presisi tersebut menunjukkan sensitivitas model yang dibangun.

$$Presisi = \frac{jumlah\ TP}{jumlah\ TP+jumlah\ FN} \tag{4}$$

3) *Recall*

Recall menunjukkan *specivicity* model. *Recall* adalah perbandingan antara jumlah *record* yang relevan dengan jumlah total *record* dalam basisdata. Perhitungan *recall* menggunakan persamaan (5).

$$Recall = \frac{jumlah\ TN}{jumlah\ TN+jumlah\ FP} \tag{5}$$

4) *ROC- AUC*

Kurva ROC adalah kura yang memetakan nilai TP pada sumbu y dan FP pada sumbu x. Hasil AUC diklafikasikan berdasarkan kelas berikut [15]:

- 0.90 - 1.00 = *excellent classification*
- 0.80 - 0.90 = *good classification*
- 0.70 - 0.80 = *fair classification*
- 0.60 - 0.70 = *poor classification*
- 0.50 - 0.60 = *failure*

IV. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

A. *Pengujian*

Pengujian menggunakan *k-fold cross validation* dengan k = 10. *Dataset* berjumlah 155 *record* dibagi menjadi sepuluh partisi secara acak. Sepuluh partisi tersebut dibagi menjadi sembilan partisi sebagai data latih dan satu partisi sebagai data uji. Data latih digunakan untuk membangun model sedangkan data uji untuk menguji model yang telah dibangun. Hasil pengujian dengan empat model yaitu K-NN, Naive Bayes, D-Tree, dan Random forest sebagai berikut:

1) *K-Nearest Neighbor (K-NN)*

Tabel 5 adalah hasil pengujian klasifikasi dengan K-NN .

TABEL 7 PENGUJIAN PERTAMA DENGAN K-NN

	True Positif "Live"	True Negatif "Die"	Presisi	AUC	Akurasi(3)
Prediksi "Live"	105	28	78.95%	0.7	70,31%
Prediksi "Die"	18	4	18.18%		
Kelas Recall	85.37%	12.50%			

2) *Naive Bayes*

Tabel 6 adalah hasil pengujian menggunakan metode Naive Bayes.

TABEL 8 PENGUJIAN DENGAN NAIVE BAYES

	True Positif "Live"	True Negatif "Die"	Kelas Presisi	AUC	Akurasi(3)
Prediksi "Live"	86	5	94.51%	0.84	72,90%
Prediksi "Die"	37	27	42.19%		
Kelas Recall	69.92%	84.38%			

3) *Decision Tree (D-Tree)*

Tabel 7 adalah hasil pengujian menggunakan D-Tree.

TABEL 9 PENGUJIAN DENGAN D-TREE

	True Positif "Live"	True Negatif "Die"	Kelas Presisi	AUC	Akurasi(3)
Prediksi "Live"	99	15	86.84%	0.81	74,84%
Prediksi "Die"	24	17	41.46%		
Kelas Recall	80.49%	53.12%			

4) *Random Forest*

Tabel 8 adalah hasil pengujian menggunakan *Random forest*.

TABEL 10 PENGUJIAN DENGAN RANDOM FOREST

	True Positif "Live"	True Negatif "Die"	Kelas Presisi	AUC	Akurasi(3)
Prediksi "Live"	117	26	86.82 %	0.81	79,35%
Prediksi "Die"	6	6	50 %		
Kelas Recall	95.12%	18.75%			

B. *Analisis Hasil*

Perbandingan akurasi dan AUC hasil pengujian dirangkum pada Tabel 9. Hasil pengujian menunjukkan urutan akurasi tertinggi adalah algoritma Random forest dengan akurasi 79.35%, disusul akurasi D-Tree sebesar 74.84%, Naive Bayes sebesar 72.90%, dan KNN sebesar 70.31%. Empat model yang diuji memiliki akurasi yang hampir sama. Selain akurasi, kinerja model ditunjukkan dengan nilai AUC yang semuanya mempunyai nilai lebih besar sama dengan 7. Nilai AUC K-NN sebesar 0.7 artinya model K-NN adalah *classifier* pada level *fair*. Sedangkan Naive Bayes, D-Tree dan Random forest nilai AUC-nya diatas 0.8 artinya termasuk *classifier* dengan level *good*. Akurasi metode Naive Bayes dengan penelitian sebelumnya [11] jauh berbeda hasilnya. Hal ini perlu diselidiki lebih dalam karena data yang digunakan adalah sama. Karena *pre-processing* pada penelitian [11] tidak dijelaskan maka bisa diduga perbedaan *pre-processing* akan menyebabkan akurasi model. Meskipun *missing value* pada atribut PROTIME cukup besar namun tetap dianggap sebagai atribut penentu dalam prediksi.

TABEL 11 MATRIK AKURASI KLASIFIKASI

Algoritma	Akurasi	AUC
K-NN	70.31	0.7
Naive Bayes	72.90	0.84
Decision Tree (D-Tree)	74.84	0.81
Random forest	79.35	0.81

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Metode K-NN, Naive Bayes, D-Tree, dan Random forest dapat dipakai untuk membangun model prediksi harapan hidup penderita hepatitis kronik. Akurasi empat metode tersebut antara 70.31% sampai dengan 79.35%. Random forest adalah metode yang paling tinggi akurasinya yaitu 79.35%. Akurasi model juga sangat bergantung pada kondisi data yang digunakan dan juga tahap *pre-processing*.

Penelitian berikutnya adalah bagaimana mencapai akurasi lebih dari 80% dengan memodifikasi metode- metode tersebut atau menggunakan metode lainnya. Pengujian lebih lanjut sebaiknya menggunakan data sampel yang lebih banyak, dan berupa data primer yang diperoleh dari klinik atau RS di Indonesia.

REFERENSI

[1] Pusdatin Kemenkes RI, "Infodatin." Pusdatin Kemenkes RI, Jakarta, 2014.

[2] S. GraciaJacob and R. Geetha Ramani, "Data Mining in Clinical Data Sets: A Review," *Int. J. Appl. Inf. Syst.*, vol. 4, no. 6, pp. 15–26, 2012.

[3] E. M. F. El Houbay, "A Survey On Applying Machine Learning Techniques For Management Of Diseases," *J. Appl. Biomed.*, vol. 16, no. 3, pp. 165–174, 2018.

[4] M. Kurosaki *et al.*, "Data Mining Model Using Simple And Readily Available Factors Could Identify Patients At High Risk For Hepatocellular Carcinoma In Chronic Hepatitis C," *J. Hepatol.*, vol. 56, no. 3, pp. 602–608, 2012.

[5] S. O. Hussien, S. S. Elkhatem, N. Osman, and A. O. Ibrahim, "A Review of Data Mining Techniques for Diagnosing Hepatitis," in *Sudan Conference on Computer Science and Information Technology (SCCSIT) 2017*, 2017, vol. 101, no. 1, pp. 41–46.

[6] T. Karthikeyan and P. Thangaraju, "Analysis of Classification Algorithms Applied to Hepatitis Patients," *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 62, no. january, pp. 25–

30, 2013.

- [7] F. M. Ba-alwi and H. M. Hintaya, "Comparative Study for Analysis the Prognostic in Hepatitis Data: Data Mining Approach," *Int. J. Sci. Eng. Res.*, vol. 4, no. 8, pp. 680–685, 2013.
- [8] J. Weihan, Michelin Kamber, and J. Pei, "Data Mining: Concepts and Techniques." Morgan Kauffman, 2011.
- [9] K. S. Bhargav, T. D. Kumari, D. S. S. B. Toha, and V. B, "Application of Machine Learning Classification Algorithms on Hepatitis Dataset," *Int. J. Appl. Eng. Res.*, vol. 13, no. 16, pp. 12732–12737, 2018.
- [10] JM. Neshat, M. Sargolzaei, A. N. Toosi, and A. Masoumi, "Hepatitis Disease Diagnosis Using Hybrid Case Based Reasoning and Particle Swarm Optimization," *ISRN Artif. Intell.*, vol. 2012, 2012.
- [11] W. D. Septiani, P. Studi, and M. Informatika, "Komparasi Metode Klasifikasi Data Mining Algoritma C4.5 Dan Naive Bayes Untuk Prediksi Penyakit Hepatitis," *J. Pilar Nusa Mandiri*, vol. 13, no. 1, pp. 76–84, 2017.
- [12] C. E. Brodley and M. A. Friedl, "Decision Tree Classification Of Land Cover From Remotely Sensed Data," *Remote Sens. Environ.*, vol. 61, no. 3, pp. 399–409, 1997.
- [13] A. T. Azar, H. I. Elshazly, A. E. Hassanien, and A. M. Elkorany, "A Random Forest Classifier for Lymph Diseases," *Comput. Methods Programs Biomed.*, vol. 113, no. 2, pp. 465–473, 2013.
- [14] A. Liaw and M. Wiener, "Classification and Regression by Random Forest," *R News*, vol. 2, no. December, pp. 18–22, 2002.
- [15] F. Gorunescu, "Data Mining: Concepts, Models and Techniques," *Springer*. 2011.

Perbandingan Implementasi Kartu Menuju Sehat Digital di Indonesia: Pelajaran dari Beberapa Aplikasi

Ainayya Ghassani Lazuardy

Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta
16523131@students.uii.ac.id

Hari Setiaji

Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta
hari.setiaji@uui.ac.id

Khairina Afifah

Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta
16523109@students.uui.ac.id

Irving Putra Paputungan

Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta
irving@uui.ac.id

Amalia Citra Kusumawati

Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta
16523123@students.uui.ac.id

Abstrak—Kartu Menuju Sehat (KMS) adalah catatan yang berisi grafik tumbuh kembang anak, informasi imunisasi, dan informasi pemberian ASI eksklusif. Penggunaan KMS yang masih dalam bentuk kertas memiliki kekurangan yaitu mudah hilang atau rusak. KMS tersebut juga belum efektif jika petugas ingin mencari data perkembangan anak. Makalah ini mempresentasikan komparasi beberapa KMS digital yang sudah ada sebagai langkah awal pembuatan KMS yang lebih baik dengan cara mencari kelebihan dan kekurangan masing – masing. Dari tujuh artikel penelitian dan dua implementasi tentang KMS digital di Indonesia, terdapat lima KMS digital yang layak dibandingkan berdasarkan fitur yang dimiliki. KMS yang dapat diakses secara *online* dan memiliki fitur penyimpanan riwayat tumbuh kembang anak adalah model KMS yang diperlukan di masa mendatang.

Kata kunci—*imunisasi; KMS;*

I. PENDAHULUAN

Kesehatan anak merupakan hal paling penting bagi orang tua. Kesehatan anak perlu diperhatikan demi tumbuh kembang anak yang baik dari lahir hingga dewasa. Lingkungan memiliki dampak yang besar terhadap perkembangan anak, khususnya lingkungan yang tidak mendukung seperti asupan gizi yang tidak kuat, tidak mendapatkan pelayanan kesehatan yang memadai, serta kurangnya stimulasi, akan berdampak buruk pada perkembangan anak[1]. Hal ini dapat ditangani oleh pemerintah melalui program imunisasi. Program yang mencakup pemberian vaksin imunisasi, penimbangan berat badan, pengukuran tinggi badan, dan konsultasi kesehatan untuk anak-anak tersebut dapat dilakukan di Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) atau di Pos Pelayanan Terpadu (Posyandu). Pemberian vaksin untuk imunisasi dapat mencegah terserang penyakit dan kemungkinan cacat atau kematian. Pengukuran berat badan anak secara berkala sangat penting untuk deteksi kasus kurang gizi dan gizi buruk. Perubahan berat badan merupakan salah satu indikator yang cukup sensitif untuk memantau pertumbuhan anak. Dengan rajin menimbang berat badan anak, maka pertumbuhan anak dapat dipantau secara intensif, sehingga apabila terdapat anomali dapat segera diketahui[2]. Sedangkan jika diketahui terdapat penyakit pada saat konsultasi, tindakan pencegahan atau pengobatan dapat dilakukan.

Vaksin adalah suatu zat yang merupakan merupakan suatu bentuk produk biologi yang diketahui berasal dari virus, bakteri atau dari kombinasi antara keduanya yang dilemahkan. Vaksin diberikan kepada individu yang sehat guna merangsang munculnya antibodi atau kekebalan tubuh guna mencegah dari infeksi penyakit tertentu. Yang perlu digaris bawahi, imunisasi memberikan perlindungan kekebalan terhadap penyakit secara spesifik tergantung jenis vaksin yang diberikan[3]. Pemberian vaksin diberikan kepada anak berdasarkan umur. Selain untuk kesehatan anak, imunisasi juga memiliki beberapa manfaat untuk keluarga dan negara. Imunisasi untuk keluarga memiliki manfaat menghilangkan kecemasan bila anak sakit. Mendorong pembentukan keluarga yang

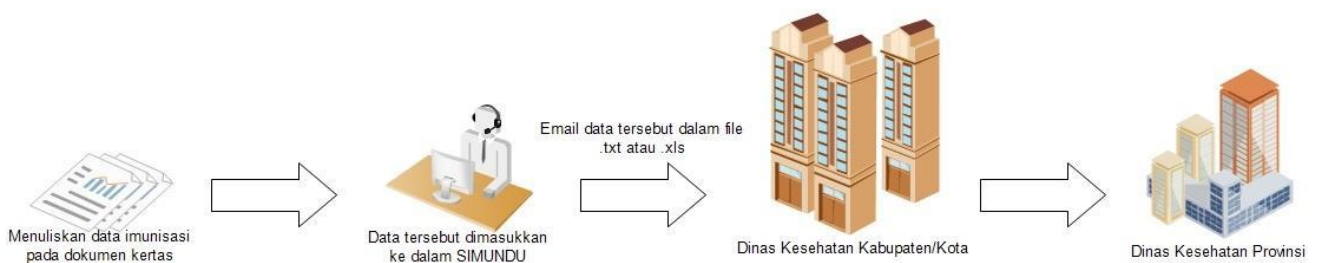
sejahtera apabila orang tua yakin bahwa anaknya akan menjalani masa kanak-kanak yang nyaman. Sedangkan manfaat imunisasi untuk negara adalah memperbaiki tingkat kesehatan, menciptakan bangsa yang kuat, dan berakal untuk melanjutkan pembangunan negara[4].

Para orang tua akan diberikan sebuah kertas KMS (Kartu Menuju Sehat) untuk pencatatan imunisasi dan progres tumbuh kembang anak yang dilakukan di Puskesmas dan Posyandu. KMS yang berupa selebar kertas dinilai penulis kurang efektif karena berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan, masih banyak terjadi kasus orang tua tidak membawa KMS saat melakukan imunisasi atau penimbangan berat badan tiap bulan dan kasus di mana KMS cepat rusak. Ini dikarenakan hingga saat ini Indonesia belum memiliki sistem informasi KMS yang layak digunakan, terlebih lagi untuk skala nasional. Dari permasalahan tersebut, beberapa peneliti telah mencoba membuat sistem informasi untuk memfasilitasi KMS. Sistem informasi ini ada yang berbasis menggunakan *mobile phone*, *pc*, atau kedua *device* ini. Setiap sistem informasi yang telah dikembangkan memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Oleh karena itu, dalam *paper* ini, komparasi dari setiap sistem informasi akan disajikan guna mendapatkan data mengenai kelebihan dan kekurangannya.

II. PENELITIAN TERKAIT

Pekerjaan tentang KMS digital diawali oleh Indrajani[5]. Dalam pekerjaan tersebut, dibangun sebuah basis data untuk mengatur data-data yang berkaitan dengan aktivitas dan kegiatan di Posyandu. Pembuatan basis data menjadi penting dikarenakan data aktivitas yang semakin banyak dan menyulitkan petugas saat melakukan pencarian data. Ditambah lagi proses pelaporan yang masih sulit jika belum ada basis data secara digital. Priskila dan Wibowo[6] juga mengembangkan KMS elektronik untuk meningkatkan pelayanan, mempermudah pendataan dan pengambilan keputusan status kesehatan di Posyandu. Pengisian KMS dalam pekerjaan ini dibedakan berdasarkan jenis kelamin anak. Namun grafik pertumbuhan anak dan indikator status kesehatan belum terdapat dalam pekerjaan tersebut. Kekurangan lain yang perlu ditambahkan adalah pemberian identitas anak agar memudahkan pencarian data saat kunjungan ke Posyandu. Pemberian identitas anak dikerjakan oleh Eridani dan Widiyanto[7] melalui penggunaan *Radio Frequency Identification* (RFID). RFID sangat membantu petugas dalam proses identifikasi anak dalam rangkaian aktivitas Posyandu. Grafik pertumbuhan anak dijadikan fitur tambahan pada pekerjaan Sholihah dan Kusumadewi[8], Maulidia dkk[9] dan Setyarini[10]. Pada tahun 2016, Windasari dan Yana[11] membuat aplikasi *Mobile KMS* (*M-KMS*). KMS model ini dibuat seiring dengan semakin banyaknya orang tua yang menggunakan perangkat bergerak dalam aktivitas sehari-hari. Sehingga untuk mengatasi sering hilangnya KMS yang berbentuk kertas dan mempermudah pemantauan pertumbuhan anak, dibuatlah *M-KMS*.

Terdapat beberapa implementasi KMS digital yang sudah dipublikasikan dan digunakan. Misalnya *KMS Online* (<http://kms-online.web.id/>) yang dikembangkan oleh Javakedaton Indonesia dan PrimaKu (<https://www.primaku.com/>) yang dikembangkan oleh Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI). Kedua implementasi tersebut merupakan sebuah terobosan di dunia kesehatan anak, karena dapat membantu para orang tua memahami kondisi kesehatan buah hatinya secara *online*. Terdapat juga implementasi dengan model aplikasi *desktop*, dikembangkan di Daerah Istimewa Yogyakarta, bernama Sistem Informasi Imunisasi Terpadu (SIMUNDU). SIMUNDU telah diimplementasikan secara luas di beberapa Puskesmas dibawah pengawasan Dinas Kesehatan. Data dari SIMUNDU akan dikirimkan melalui *email* dengan frekuensi satu kali perbulan. Pola pendataan SIMUNDU dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pola SIMUNDU

III. PERBANDINGAN KMS

Di bagian ini disajikan perbandingan implementasi KMS digital yang dapat diketahui kontennya. Hasil dari perbandingan akan dijadikan masukan dalam tahap pengembangan KMS digital yang lebih baik. Berdasarkan Buletin Sikda Genetika[12] dan hasil wawancara yang dilakukan, fitur yang ada pada aplikasi paling tidak memiliki kriteria seperti berikut :

- 1) Menghimpun, mengolah, dan mendistribusikan semua data kesehatan dari berbagai pelaksana kesehatan di Indonesia, baik pelaksana kesehatan yang telah memiliki sistem informasi elektronik maupun masih *paper based*. Sehingga dipilih parameter fitur aksesibilitas aplikasi agar data dapat ditampilkan secara *real-time*. Selain itu, untuk pengolahan data dibutuhkan fitur penyimpanan data dan pencarian data dapat dipermudah dengan fitur pencarian data. Data yang sudah disimpan dapat didistribusikan dalam bentuk *file* ke Dinas Kesehatan. Lalu, dikarenakan data tersebut mengenai pencatatan imunisasi maka dibutuhkan fitur pengingat jadwal imunisasi, menampilkan riwayat imunisasi terdahulu, menampilkan riwayat pengukuran berat badan terdahulu, menampilkan grafik pertumbuhan anak, dan fitur artikel tentang kesehatan ibu dan anak. Oleh karena itu, fitur - fitur tersebut dapat memberikan kemudahan dalam memantau tumbuh kembang anak.
- 2) Dapat berkomunikasi secara interaktif, memiliki kemampuan interoperabilitas yang tinggi, sehingga dapat berkomunikasi dan melakukan pertukaran data kesehatan dengan sistem lainnya yang sudah berjalan.
- 3) Penyamaan format pertukaran data yang digunakan, misalnya dengan menggunakan format data dalam bentuk *database SQL, Access, Excel*, maupun dalam format *XML*.
- 4) Saat proses *import* dan *eksport* data, semua data dapat tersinkronisasi dengan baik dan lengkap serta sesuai dengan yang diinginkan. Maka dibutuhkan fitur mencetak atau mengekspor hasil laporan imunisasi untuk memberikan laporan kepada Dinas Kesehatan.
- 5) Input data hanya dilakukan oleh petugas kesehatan. Maka dibutuhkan fitur *login* agar tidak semua orang dapat menambah atau menghapus data.

Ada 10 parameter yang digunakan dalam perbandingan:

- 1) Aksesibilitas aplikasi. Aplikasi yang baik adalah yang mudah diakses penggunanya. Terdapat dua hal yang mendasar pada cara akses suatu aplikasi, apakah online atau offline. Dengan kemudahan akses internet saat ini, aplikasi yang online akan lebih mudah diakses daripada yang offline.
- 2) Fitur login. Fitur login berfungsi untuk memberikan keamanan yang lebih pada sebuah sistem informasi. Dengan adanya fitur login ini tidak semua orang dapat mengakses sebuah sistem informasi. Sehingga yang berwenang saja yang dapat membuka sistem informasi ini tujuannya adalah menjaga data yang ada dalam sistem informasi ini tidak dapat diubah atau dihilangkan.
- 3) Fitur menyimpan data. Fitur menyimpan data ini diperlukan untuk menghindari kehilangan data. Sehingga ketika melakukan pencarian data mudah untuk dilakukan.
- 4) Fitur pencarian data. Dengan adanya fitur pencarian data sehingga memudahkan orang tua maupun petugas untuk mencari data yang spesifik.
- 5) Fitur mengingatkan jadwal imunisasi. Terkadang orang tua lupa akan jadwal imunisasi untuk anaknya. Sehingga dengan adanya fitur ini dapat mengingatkan orang tua mengenai jadwal imunisasi untuk anaknya. Karena imunisasi ini sangat penting untuk menambah kekebalan tubuh anak agar tidak terkena penyakit.
- 6) Menampilkan riwayat imunisasi terdahulu. Aplikasi sebaiknya dapat menampilkan riwayat imunisasi terdahulu agar petugas kesehatan memberikan pelayanan kepada orang tua berdasarkan riwayat imunisasi yang sudah dilakukan.
- 7) Fitur mencetak atau mengekspor hasil laporan imunisasi. Fitur mencetak dan mengekspor diperlukan karena dalam penilaian akreditasi suatu Puskesmas atau Posyandu masih menggunakan *paper-based*.
- 8) Menampilkan riwayat pengukuran berat badan terdahulu. Dengan adanya fitur ini pengguna dapat mengetahui pola pendataan SIMUNDU dapat dilihat pada Gambar 1. Perkembangan anaknya dan mencegah terjadinya suatu hal yang tidak diinginkan.
- 9) Fitur menampilkan grafik pertumbuhan anak. Perkembangan anak dapat diketahui lebih mudah jika menggunakan grafik. Sehingga adanya grafik dalam KMS digital akan lebih mempermudah pengguna dalam mengetahui naik turunnya perkembangan anak.
- 10) Fitur menampilkan artikel tentang kesehatan ibu dan anak. Dengan adanya fitur artikel ini dapat menambah pengetahuan ibu untuk menjaga kesehatannya dan kesehatan anaknya.

Komparasi KMS digital dapat dilihat pada Tabel 1.

TABEL I. KOMPARASI KMS DIGITAL

NO	Parameter	Aplikasi KMS				
		Sistem Informasi Posyandu[10]	Sistem Informasi KMS[9]	M-KMS[11]	KMS-Online[13]	PrimaKu[14]
1	Aksesibilitas aplikasi	Offline	Online	Online	Online	Online
2	Fitur login	Ada	Ada	Ada	Tidak	Ada
3	Fitur menyimpan data	Ada	Ada	Ada	Tidak	Ada
4	Fitur pencarian data pasien	Ada	Ada	Tidak	Tidak	Ada
5	Fitur mengingatkan jadwal imunisasi	Tidak	Tidak	Tidak	Sudah ada pengingat jadwal imunisasi wajib dan imunisasi yang dianjurkan sesuai dengan umur bayi	Sudah ada pemberitahuan jadwal imunisasi
6	Menampilkan riwayat imunisasi terdahulu	Ada	Tidak	Tidak	Tidak	Ada
7	Fitur mencetak atau mengekspor hasil laporan imunisasi	Ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
8	Menampilkan riwayat pengukuran berat badan terdahulu	Ada	Ada	Ada	Tidak	Ada
9	Sistem informasi dapat menampilkan grafik pertumbuhan anak	Tidak	Ada	Ada	Tidak	Ada
10	Fitur menampilkan artikel tentang kesehatan ibu dan anak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Terdapat artikel tentang kesehatan anak

Dari hasil komparasi KMS digital di atas didapatkan bahwa hanya Sistem Informasi Posyandu saja yang tidak dapat diakses secara *online*. Untuk KMS digital yang lain sudah dapat diakses secara *online* sehingga memudahkan pengguna untuk mengaksesnya dimana saja dengan koneksi internet. Untuk menjaga data yang ada dalam KMS digital agar tidak disalahgunakan dan hanya otoritas tertentu yang dapat mengaksesnya maka dibutuhkan sebuah fitur *login*. Hanya KMS-Online yang tidak mempunyai fitur *login*. Pada KMS-Online juga tidak ada fitur untuk menyimpan data. Sehingga, ketika mengunjungi KMS-Online pengguna harus menuliskan datanya kembali.

M-KMS dan KMS-Online tidak memiliki fitur pencarian karena sistem ini hanya digunakan untuk satu pengguna saja. Namun fitur pencarian tetap dibutuhkan untuk memudahkan dalam pencarian data. Lalu untuk fitur pengingat jadwal imunisasi hanya aplikasi KMS-Online dan PrimaKu yang memilikinya. Pada KMS-Online fitur pengingat jadwal imunisasi ini sesuai dengan umur anak tetapi untuk tanggal imunisasinya tidak disebutkan kapan sebaiknya dilaksanakan. Sedangkan pada PrimaKu fitur pengingat jadwal imunisasinya juga disertai dengan tanggal imunisasi sebaiknya dilaksanakan.

Sistem Informasi Posyandu dan PrimaKu dapat menampilkan riwayat imunisasi terdahulu sehingga memudahkan pengguna dalam mengetahui imunisasi apa saja yang sudah diberikan kepada anaknya. Selanjutnya untuk fitur mencetak atau mengekspor hasil laporan imunisasi hanya dimiliki oleh Sistem Informasi Posyandu. Kemudian hanya KMS-Online yang tidak memperlihatkan riwayat pengukuran berat badan terdahulu, karena di sistem ini yang digunakan hanya berat anak sekarang untuk memantau status gizi, berat ideal (terlentang), dan berat ideal (berdiri).

Fitur menampilkan grafik pertumbuhan anak tidak dimiliki oleh KMS-Online dan Sistem Informasi. Semestinya memiliki fitur grafik pertumbuhan anak untuk membantu orang tua memantau tumbuh kembang anak. Lalu PrimaKu saja yang memiliki fitur artikel yang dapat menambah informasi bagi orang tua untuk lebih menjaga kesehatan anaknya.

IV. KESIMPULAN

Dari komparasi di Tabel 1, ada beberapa hal yang dapat disimpulkan bahwa, terdapat lebih banyak KMS bersifat *online* yang dikembangkan melihat kebutuhan pengguna akan akses informasi yang cepat dan mudah. KMS yang dapat diakses secara *online* merupakan solusi terbaik untuk saat ini. Dengan diakses secara *online*, data yang ditampilkan akan diperbarui secara *real-time*. Data kesehatan pasien merupakan data yang harus dijaga privasinya, sehingga pengamanan data perlu dilakukan. Penggunaan fitur *login*

setidaknya dapat mengurangi celah keamanan data. Bahkan akan lebih baik jika diberikan pembatasan hak akses pada aplikasi KMS.

Data yang dicatat dari program imunisasi sangat banyak, bervariasi, dan memiliki riwayat. Data tersebut perlu disimpan dengan baik dan mampu ditampilkan kembali sewaktu-waktu dalam bentuk apapun yang diinginkan pengguna, seperti dicetak maupun dipindahkan ke dalam bentuk *file*. Namun sayangnya belum terdapat aplikasi yang memiliki fitur-fitur lengkap terkait dengan penyimpanan dan menampilkan data, baik dalam bentuk grafik ataupun lainnya. Belum banyak aplikasi yang memberikan artikel terkait kesehatan anak.

Kelebihan dan kekurangan aplikasi-aplikasi KMS di atas akan dijadikan masukan untuk membuat KMS elektronik yang lebih baik dan lengkap.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) yang telah memberikan bantuan dan meluangkan waktunya untuk kami wawancarai sehingga *paper* penelitian ini dapat kami selesaikan.

REFERENSI

- [1] W. Fristi, G. Indrianti, and Erwin, "Perbandingan Tumbuh Kembang Anak Toddler yang Diasuh Orang Tua dengan Diasuh Selain Orang Tua," 2011.
- [2] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, *Profil Kesehatan Indonesia 2016*. 2016.
- [3] Kementerian Kesehatan RI, "Vaksin untuk pencegahan, serum untuk pengobatan," *Biro Komun. dan Pelayanan Masy. Sekr. Jenderal Kementeri. Kesehat. RI*, pp. 18–19, 2017.
- [4] L. Wati, "Faktor-faktor yang mempengaruhi kelengkapan Imunisasi pada Anak Usia 12-23 Bulan di Jawa Barat dan Jawa Tengah tahun 2007," pp. 6–23, 2009.
- [5] Indrajani, "Membangun Basis Data Posyandu Menuju Indonesia Sehat Sentosa," *comtect vol 4,no 2 Desember 2013*, vol. 4, no. 9, pp. 618–626, 2013.
- [6] P. Onny and A. Wibowo, "Efektivitas Penggunaan Kartu Menuju Sehat (KMS) Elektronik untuk Meningkatkan Kecepatan Pelayanan , Mempermudah Pendataan dan Pengambilan Keputusan Status Kesehatan di Posyandu," *J. Biometrika dan Kependud.*, vol. 2, pp. 27–32, 2013.
- [7] D. Eridani and D. Widiyanto, "Simulasi Aplikasi Posyandu Berdasarkan Konsep RFID (Radio Frequency Identification)," *J. Sist. Komput.*, vol. 4, pp. 37–41, 2014.
- [8] N. Sholihah and S. Kusumadewi, "Sistem Informasi Posyandu Kesehatan Ibu Dan Anak," vol. 1, no. 1, pp. 11–22, 2010.
- [9] Maulidia, R. D. Nyoto, and A. S. Sukanto, "Sistem Informasi KMS (Kartu Menuju Sehat) (Studi Kasus : UPTD Puskesmas Kecamatan Pontianak Barat)," vol. 1, no. 1, 2015.
- [10] I. Setyarini, "Perancangan Sistem Informasi Posyandu Guna Mendukung Pelaporan Data Perkembangan Bayi dan Balita," 2016.
- [11] I. P. Windasari and R. R. Yana, "Aplikasi Mobile Kartu Menuju Sehat (M-KMS)," *J. Sist. Komput.*, vol. 6, no. 2, pp. 80–83, 2016.
- [12] Kementerian Kesehatan RI, "SIKDA Generik," *Anim. Genet.*, vol. 39, no. 5, pp. 561–563, 2008.
- [13] "Kartu Menuju Sehat (KMS) Online | Pantau Status Gizi Bayi dan Balita." [Online]. Available: <http://kms-online.web.id/>. [Accessed: 03-Sep-2018].
- [14] "PrimaKu | Aplikasi Orang Tua." [Online]. Available: <https://www.primaku.com/>. [Accessed: 04-Sep-2018].

Perancangan Aplikasi Edukasi Calon Pengantin untuk Peningkatan Pengetahuan Pra Kehamilan Berbasis Android

Asti Ratnasari
Program Studi Ilmu Sistem Informasi
Universitas Alma Ata
Yogyakarta
astiratnasari0103@gmail.com

Abstrak—Angka kematian ibu (AKI) menjadi masalah utama di bidang kesehatan ibu dan anak. Salah satu penyebab AKI di Indonesia adalah kurangnya pengetahuan ibu tentang kehamilan. Calon pengantin (catin) harus dibekali pengetahuan tentang kehamilan, sehingga dapat membantu dan mendeteksi dini gangguan kehamilan. Catin dapat mengetahui pengetahuan pra kehamilan dengan konseling ke layanan kesehatan, mencari informasi di Internet, buku dan lain-lain. Selama ini, petugas pelayanan kesehatan masih menggunakan lembar balik atau *leaflet* dalam pemberian konseling, sehingga kurang efektif dan efisien. Di era digital saat ini, dibutuhkan aplikasi edukasi pra kehamilan berbasis *android*. Aplikasi edukasi berisi informasi seputar kehamilan. Diharapkan calon ibu mendapatkan bekal pengetahuan melalui aplikasi ini. Selama ini sebagian besar kehamilan tidak direncanakan. Adanya pengetahuan pra kehamilan ini, catin diharapkan lebih siap menghadapi kehamilan. Pada aplikasi ini terdapat empat (4) menu pengetahuan pra kehamilan dan satu (1) menu pertanyaan. Nantinya, aplikasi edukasi ini dapat diakses dimanapun, kapanpun dan oleh siapapun. Perancangan aplikasi edukasi pra kehamilan berbasis *android* ini dibuat dengan metode *waterfall* dan permodelan *unified modeling language* (UML).

Kata kunci—*pra kehamilan, android; edukasi; calon pengantin*

I. PENDAHULUAN

Sampai saat ini angka kematian ibu (AKI) masih menjadi masalah utama di bidang kesehatan ibu dan anak. AKI di Indonesia perlu mendapatkan perhatian khusus dari banyak pihak terutama pemerintah, sektor swasta serta masyarakat. Hal ini melihat target *Sustainable Development Goals* (SDG's) yaitu menurunkan AKI dari 70 menjadi 306 per 100.000 kelahiran hidup [1]. Penyebab kematian ibu disebabkan oleh beberapa faktor. Pendarahan merupakan presentase tertinggi penyebab utama terjadinya kematian ibu. Lebih lanjut, terjadinya partus lama merupakan penyumbang kematian ibu terendah. Sementara itu penyebab lain-lain juga berperan cukup besar dalam menyebabkan kematian ibu. Penyebab kematian ibu secara tidak langsung meliputi jantung, ginjal, kanker, tuberkulosis atau penyakit lain yang diderita ibu [2].

Penyebab-penyebab kematian ibu dapat dideteksi secara dini dengan melakukan persiapan pra kehamilan melalui konseling yang diberikan kepada calon pengantin (catin). Melalui konseling persiapan kehamilan diharapkan dapat membantu dan mendeteksi secara dini sehingga dapat menurunkan gangguan kehamilan dan menurunkan angka kematian ibu [3]. Deteksi dini dan pencegahan dapat dilakukan dengan pengukuran status gizi untuk mengetahui apakah catin mengalami kekurangan energi kronik (KEK) atau tidak. Kadar *hemoglobin* kurang dari 11 gram menyebabkan seseorang didiagnosa anemia. Imunisasi *Tetanus Toxoid* (TT) diberikan kepada seorang perempuan yang akan menikah untuk mencegah terjadinya kehilangan nyawa para ibu [4]. Sangat penting bagi calon ibu untuk mempersiapkan kehamilan sekitar tiga atau empat bulan sebelum kehamilan terutama persiapan fisik khususnya nutrisi dan olahraga.

Selama ini konseling yang diberikan kepada catin oleh petugas pelayanan kesehatan masih menggunakan lembar balik atau *leaflet*. Penggunaan lembar balik untuk memberikan informasi materi konseling kurang efektif karena catin hanya mendapatkan informasi pada saat konseling di tempat pelayanan kesehatan. Dan pemberian *leaflet* juga kurang efisien karena kertas sering hilang, lupa menyimpan dan robek. Di tengah era digital saat ini, dibutuhkan aplikasi edukasi pengganti lembar balik atau *leaflet* dalam pemberian informasi materi konseling, sehingga catin dapat meningkatkan pengetahuan pra kehamilan dimanapun dan kapanpun. Saat ini pengguna telepon seluler berbasis *android* (*smartphone*) tumbuh pesat [5], bahkan masyarakat sekarang tidak lepas dari *smartphone* di kesehariannya. Berdasarkan hal tersebut, perancangan aplikasi edukasi untuk peningkatan pengetahuan pra kehamilan dibangun pada *platform android*.

Aplikasi edukasi pra kehamilan dirancang dengan menampilkan informasi seputar kehamilan. Pengetahuan pra kehamilan pada aplikasi ini, disajikan dalam empat (4) menu yaitu menu pra kehamilan, menu pemeriksaan kehamilan, menu pengaturan pola makan, dan menu aktivitas kehamilan. Aplikasi ini juga menyajikan menu pertanyaan. Setelah menjawab pertanyaan pada aplikasi tersebut, catin atau pengguna akan mendapatkan informasi mengenai tingkat pengetahuan pra kehamilan. Catin dapat mengukur kesiapan kehamilan. Aplikasi ini diharapkan dapat mengurangi angka kematian ibu dan anak, karena kehamilan sudah direncanakan. Dan pengetahuan catin atau calon ibu meningkat.

II. LANDASAN TEORI

A. *Konseling Pra Kehamilan*

Konseling menurut Burks dan Steffle merupakan suatu hubungan profesional antara seorang konselor terlatih dan seorang klien [6]. Hubungan dirancang untuk membantu klien memahami dan memperjelas pandangan hidupnya. Konseling pra kehamilan sangat penting, karena sebagian besar kehamilan tidak direncanakan. Wanita membutuhkan dan ingin dokter untuk mendidik tentang gaya hidup pra kehamilan yang optimal [7]. Konseling bagi catin memberikan manfaat peningkatan pemahaman resiko yang relevan tentang pra-konsepsi dan pra kehamilan. Lebih lanjut, penggunaan informasi yang bijak menghasilkan kehamilan yang baik. Namun kerugiannya yaitu potensi peningkatan kecemasan atau tekanan psikologi yang terkait kemungkinan catin teridentifikasi resiko genetik [8]. Konseling pra kehamilan diberikan untuk menginformasikan kesehatan reproduktif dan tentang evaluasi pra-konsepsi. Evaluasi pra-konsepsi termasuk pertimbangan untuk perencanaan reproduksi, modifikasi gaya hidup, status imunisasi dan sikap serta masalah psikososial [9]. Berikut ini tanda dan gejala kehamilan pasti yang perlu diperhatikan saat merasa sedang hamil [10]:

1. Berhentinya menstruasi
2. Nausea (mual), dengan atau tanpa muntah
3. Letih
4. Payudara berubah dan lebih lunak
5. Sering buang air kecil

B. *Android*

Android adalah sistem operasi untuk telepon seluler berbasis *kernel linux* [11]. *Android* mengizinkan para pengguna dan pengembang untuk menciptakan aplikasi sesuai dengan kebutuhannya, karena android menyediakan *platform* terbuka agar dapat diakses oleh pengguna dan pengembang [12]. Pengguna *smartphone* tumbuh sangat pesat. Berdasarkan lembaga riset digital marketing pengguna *smartphone* di Indonesia lebih dari 100 juta orang pada tahun 2018 [5].

III. METODE PENELITIAN

Metode pengembangan sistem menggunakan metode *waterfall* dalam membangun dan merancang aplikasi ini. Metode *waterfall* ditunjukkan pada Gambar 1. Secara keseluruhan metode pengembangan sistem dijabarkan sebagai berikut:

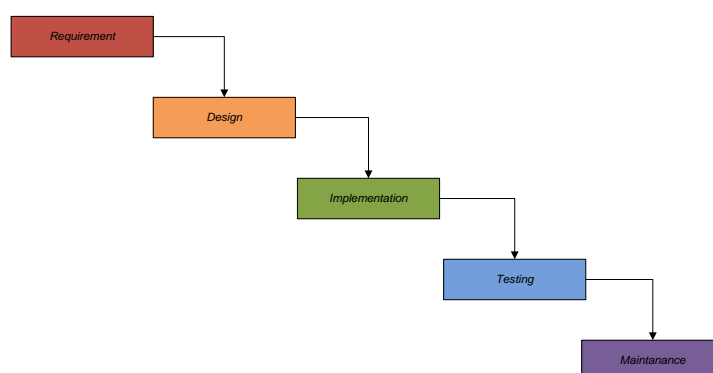
Requirement : Mengidentifikasi kebutuhan aplikasi edukasi.

Design : Perancangan desain aplikasi menggunakan *use case*, *activity diagram* dan lain-lain

Implementation : Melakukan pemrograman aplikasi menggunakan *platform android*.

Testing : Melakukan uji coba aplikasi edukasi yang dibangun.

Maintanance : Melakukan perawatan sistem dan mengidentifikasi kemungkinan adanya *bug* dan *error system*.

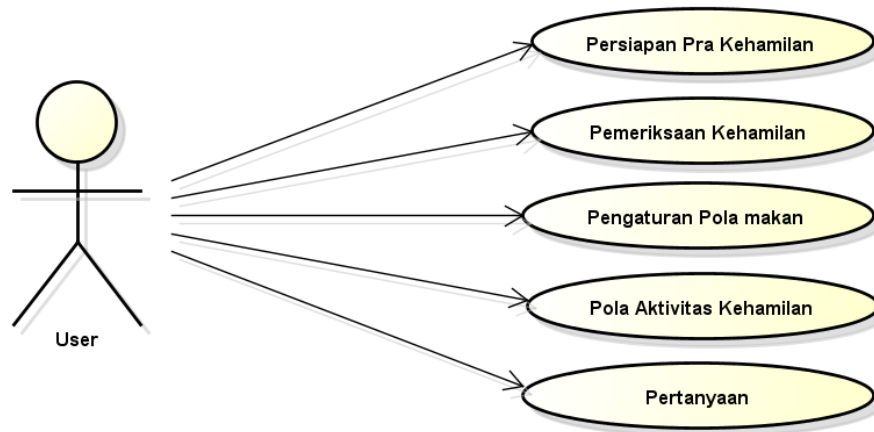


GAMBAR 6 WATERFALL

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Use Case Diagram

Analisis perancangan aplikasi edukasi menggunakan *Unified Modeling Language* (UML). *Use case diagram* adalah deskripsi dari fungsionalitas sistem dari sisi pengguna. *Use case diagram* digunakan untuk menunjukkan pengguna mana yang akan berkomunikasi dengan sistem dalam beberapa cara [13]. Secara keseluruhan *use case diagram* pada aplikasi edukasi catin untuk peningkatan pengetahuan pra kehamilan ditampilkan pada Gambar 2. Lebih lanjut, deskripsi *use case diagram* pada aplikasi edukasi pra kehamilan dijelaskan pada Tabel 1.



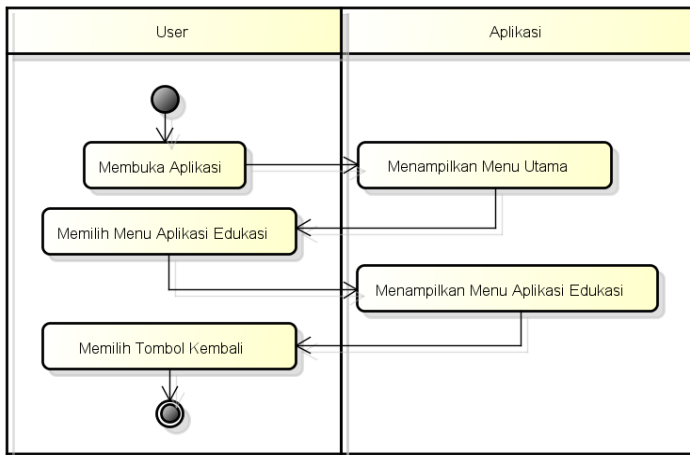
GAMBAR 7 USE CASE DIAGRAM APLIKASI EDUKASI PRA KEHAMILAN

TABEL 12 DESKRIPSI USE CASE DIAGRAM APLIKASI EDUKASI PRA KEHAMILAN

Aktor	Nama Use Case Diagram	Deskripsi Use Case Diagram
Pengguna	Menu Pra Kehamilan	Use case ini berguna untuk menyajikan informasi tentang sebelum atau persiapan kehamilan.
Pengguna	Menu Pemeriksaan kehamilan	Use case ini berguna untuk menyajikan informasi tentang pemeriksaan sebelum hamil.
Pengguna	Menu Pengaturan Pola Makan	Use case ini berguna untuk menyajikan informasi tentang pengaturan pola makan sebelum kehamilan dan pada saat kehamilan.
Pengguna	Menu Aktivitas Kehamilan	Use case ini berguna untuk menyajikan informasi tentang aktivitas kehamilan.
Pengguna	Menu Pertanyaan	Use case ini berguna untuk menyajikan pertanyaan untuk mengetahui tingkat pengetahuan pra kehamilan.

B. Activity Diagram

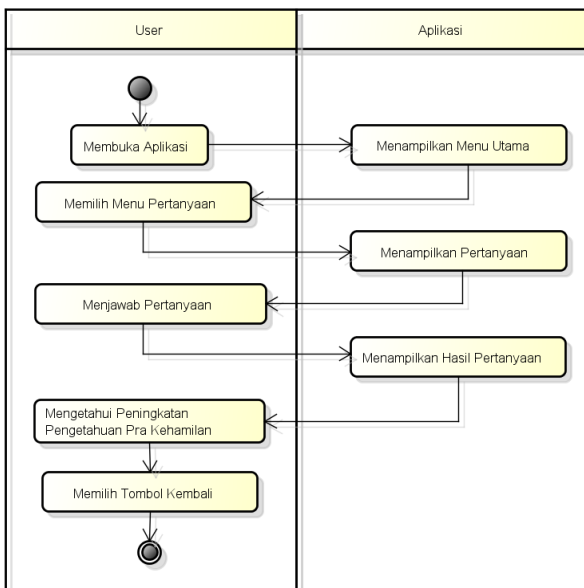
Activity diagram adalah kegiatan untuk memodelkan alur bisnis dalam sistem yang potensial. *Activity diagram* juga digunakan untuk tujuan berikut a) memodelkan proses atau tugas; b) menggambarkan fungsi sistem yang diwakili oleh *use case* c) dalam spesifikasi operasi, untuk menggambarkan logika operator; d) memodelkan kegiatan yang membentuk siklus hidup [13]. Pada aplikasi ini *activity diagram* memiliki pola yang sama untuk lima (5) menu yaitu menu pra kehamilan, menu pemeriksaan kehamilan, menu pengaturan pola makan, menu aktivitas kehamilan dan menu pertanyaan. *Activity diagram* pada semua menu tersebut ditunjukkan pada Gambar 3. Deskripsi *activity diagram* menu aplikasi dijelaskan pada Tabel 2. Selanjutnya Gambar 4 menunjukkan *activity diagram* menu pertanyaan untuk mengetahui peningkatan pengetahuan catin setelah menggunakan aplikasi ini. Deskripsi *activity diagram* menu pertanyaan dijelaskan pada Tabel 3.



GAMBAR 8 ACTIVITY DIAGRAM MENJALANKAN APLIKASI

TABEL 13 DESKRIPSI ACTIVITY DIAGRAM MENU APLIKASI

Nama	AD1
Activity Diagram	Menu Aplikasi Edukasi
Deskripsi	Pengguna hanya dapat menampilkan menu pengetahuan pra kehamilan.
Actor	Pengguna
Asumsi	Pengguna menampilkan seluruh menu aplikasi
Langkah-langkah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuka aplikasi 2. Sistem menampilkan menu utama 3. Memilih menu aplikasi edukasi 4. Sistem menampilkan menu aplikasi edukasi 5. Sistem akan menampilkan menu yang dipilih 6. Memilih tombol kembali



GAMBAR 9 ACTIVITY DIAGRAM MENJAWAB PERTANYAAN

TABEL 14 DESKRIPSI ACTIVITY DIAGRAM MENU PERTANYAAN

Nama	AD2
Activity Diagram	Menu Pertanyaan
Deskripsi	Pengguna menjawab pertanyaan untuk mengetahui peningkatan pengetahuan pra kehamilan.
Actor	Pengguna
Asumsi	Pengguna menampilkan seluruh menu aplikasi
Langkah-langkah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuka aplikasi edukasi pra kehamilan 2. Aplikasi menampilkan menu utama 3. Memilih menu pertanyaan 4. Aplikasi menampilkan pertanyaan 5. Menjawab pertanyaan 6. Sistem menampilkan hasil pernyataan. 7. Mengetahui peningkatan pengetahuan pra kehamilan 8. Memilih tombol kembali

C. Perancangan Antarmuka

Halaman utama adalah tampilan awal yang muncul pada saat aplikasi edukasi pra kehamilan dijalankan. Rancangan halaman utama pada aplikasi edukasi pra kehamilan ditunjukkan pada Gambar 5.



GAMBAR 10 HALAMAN UTAMA

Halaman menu akan muncul setelah halaman utama selesai memuat (*loading*). Halaman menu merupakan halaman navigasi untuk masuk ke halaman menu-menu pada aplikasi edukasi pra kehamilan. Catin akan diberikan informasi terkait pengetahuan pra kehamilan setelah memilih menu pada halaman ini. Jika catin ingin mengetahui tingkat pengetahuan maka catin memilih menu pertanyaan. Rancangan halaman menu pada aplikasi edukasi pra kehamilan ditunjukkan pada Gambar 6.



GAMBAR 6 HALAMAN MENU

V. KESIMPULAN

Hasil perancangan aplikasi edukasi pra kehamilan diharapkan dapat menggantikan lembar balik atau leaflet pada saat konseling oleh petugas pelayanan kesehatan. Aplikasi ini memudahkan dan meningkatkan pengetahuan catin tentang pra kehamilan. Catin mendapatkan informasi pra kehamilan kapanpun dan dimanapun. Pengetahuan pra kehamilan catin tidak hanya diperoleh pada saat konseling. Lebih lanjut, adanya menu pertanyaan pada aplikasi ini dapat mengetahui tingkat pengetahuan dan kesiapan kehamilan bagi catin.

REFERENSI

- [1] K. Kesehatan and R. Indonesia, *PROFIL KESEHATAN INDONESIA*. .
- [2] INFODATIN, "infodatin-ibu.pdf," 2014. [Online]. Available: <http://www.depkes.go.id/resources/download/pusdatin/infodatin/infodatin-ibu.pdf>. [Accessed: 12-Sep-2018].
- [3] A. Shuryati, S. Nurunnayah, and Zulpahiyana, *Penggunaan aplikasi edukasi catin berbasis android*. Repository Universitas Alma Ata, 2018.
- [4] I. Mahfoedz, *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Fitramaya, 2016.
- [5] I. Rahmayani, "Indonesia Raksasa Teknologi Digital Asia." [Online]. Available: https://www.kominfo.go.id/content/detail/6095/indonesia-raksasa-teknologi-digital-asia/0/sorotan_media. [Accessed: 12-Sep-2018].
- [6] R. Yulifah and T. J. A. Yuswanto, *Komunikasi dan Konseling dalam Kebidanan*. Jakarta: Penerbit Salemba Medika, 2009.
- [7] T. D. R. Vause, L. Jones, M. Evans, V. Wilkie, and A. Leader, "WOMEN 'S HEALTH WOMEN 'S HEALTH Pre-conception Health Awareness in Infertility Patients," *J. Obstet. Gynaecol. Canada*, vol. 31, no. 8, pp. 717–720, 2009.
- [8] R. D. Wilson, "Woman 's Pre-Conception Evaluation : Genetic and Fetal Risk Considerations for Counselling and Informed Choice," *J. Obstet. Gynaecol. Canada*, pp. 1–15, 2017.
- [9] R. D. Wilson, "Choosing Pre-conception Planning for Women / Families : Counselling and Informed Consent (Part 2) – Pre-conception Reproductive Planning , Lifestyle , Immunization , and Psychosocial Issues," *J. Obstet. Gynaecol. Canada*, no. Part 2, pp. 1–13, 2017.
- [10] G. B. Curtis, *Panduan Lengkap Kehamilan Anda dari Minggu ke Minggu*. Yogyakarta: Golden Books, 2008.
- [11] M. Athoillah and M. I. Irawan, "Perancangan Sistem Informasi Mobile Berbasis Android untuk Kontrol Persediaan Barang di Gudang," *J. Sains dan seni Pomits*, vol. 1, pp. 1–6, 2014.
- [12] V. Muntihana, J. T. Informatika, F. Sains, and D. A. N. Teknologi, *BERBASIS WEB DAN ANDROID PADA KLINIK GIGI LISDA*. 2017.
- [13] S. Bennett, S. McRobb, and R. Farmer, *Object-Oriented Systems Analysis and Design Using UML*, Third Edit. 2006.

Analisis Konsep dan Desain Permainan Digital untuk Anak Autis

Restu Rakhmawati

Magister Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta
16917115@students.uui.ac.id

Rahadian Kurniawan

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta
rahadiankurniawan@uui.ac.id

Izzati Muhimmah

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta
izzati@uui.ac.id

Abstrak—Berdasarkan hasil observasi di beberapa sekolah khusus autisme, terdapat banyak anak autis yang bermain permainan digital (*video game*). Motivasi dan peningkatan kemampuan yang terdapat dalam permainan digital membuatnya memiliki potensi peningkatan penggunaan dalam bidang edukasi. Salah satu tantangan yang dihadapi oleh para peneliti yang ingin mengembangkan permainan digital untuk anak autis adalah penerimaan anak terhadap desain permainan digital yang akan dikembangkan. Untuk membangun permainan digital dengan desain dan kualitas yang baik, diperlukan komponen konsep dan desain permainan digital yang sesuai dengan kebutuhan anak autis. Anak autis tidak dapat memberikan keterangan yang jelas terkait kebutuhan mereka terhadap permainan digital karena keterbatasan dalam hal komunikasi, sehingga diperlukan adanya model analisis untuk mengidentifikasi komponen-komponen yang ada di dalam permainan digital. Pada penelitian ini akan dilakukan analisis komponen dan desain permainan digital untuk anak autis. Selain mengidentifikasi permainan digital yang digemari oleh anak autis, diperlukan juga pendapat dari para pakar autisme mengenai permainan digital tersebut. Apakah permainan digital tersebut memenuhi kriteria untuk digunakan oleh anak autis atau tidak. Dari hasil temuan permainan digital yang digemari oleh anak autis dan direkomendasikan oleh pakar kemudian akan dilakukan analisis terhadap komponen-komponen yang ada di dalam permainan digital. Hasil dari analisis tersebut akan menghasilkan sebuah model (*framework*) untuk mengembangkan permainan digital bagi anak autis. Dari hasil analisis yang dilakukan terhadap ketiga permainan digital tersebut, dihasilkan komponen dalam konsep dan desain permainan digital yang dibutuhkan oleh anak autis. Kelima komponen tersebut adalah *gameplay*, karakter, *style*, *reward*, dan *backstory & story*.

Kata kunci— *analisis permainan digital, autism, konsep, desain, game*

I. PENDAHULUAN

Permainan digital (*video game*) menjadi sebuah media yang digemari oleh semua kalangan, tidak terkecuali anak autis. Berdasarkan hasil observasi di beberapa sekolah khusus autisme, terdapat banyak anak autis yang bermain permainan digital. Motivasi dan peningkatan kemampuan yang terdapat dalam permainan digital membuatnya memiliki potensi peningkatan penggunaan dalam bidang edukasi. Permainan digital dengan kualitas yang baik, terdapat tugas yang menantang, instruktif, dan mudah dipahami oleh anak membuat proses belajar menjadi lebih menyenangkan dan efektif[1]. Salah satu tantangan yang dihadapi oleh para peneliti yang ingin mengembangkan permainan digital untuk anak autis adalah penerimaan anak terhadap desain permainan digital yang akan dikembangkan. Desain permainan digital yang buruk dapat membuat anak autis tidak mau menerimanya dan membuat tujuan pembelajaran menjadi tidak tercapai[2]. Oleh karena itu diperlukan adanya permainan digital dengan desain dan kualitas yang baik. Permainan digital dengan desain dan kualitas yang baik adalah permainan yang dapat menyampaikan tujuan pembelajaran dan menarik minat anak untuk memainkannya.

Untuk membangun permainan digital dengan desain dan kualitas yang baik, diperlukan komponen konsep dan desain permainan digital yang sesuai dengan kebutuhan anak autis. Namun dalam menggali informasi terkait kebutuhan anak autis terhadap permainan digital masih memiliki kendala. Anak autis tidak dapat memberikan keterangan yang jelas terkait kebutuhan mereka terhadap permainan digital karena keterbatasan dalam hal komunikasi. Karena keterbatasan tersebut diperlukan adanya model analisis untuk mengidentifikasi komponen-komponen yang ada di dalam permainan digital. Permainan digital yang akan dianalisis adalah permainan yang digemari oleh anak autis. Komponen yang akan dianalisis yaitu konsep dan desain karena bagian tersebut merupakan poin penting dalam mengembangkan permainan digital[3].

Pada penelitian ini akan dilakukan analisis komponen dan desain permainan digital untuk anak autis. Selain mengidentifikasi permainan digital yang digemari oleh anak autis, diperlukan juga pendapat dari para pakar autisme mengenai permainan digital tersebut. Apakah permainan digital tersebut memenuhi kriteria untuk digunakan oleh anak autis atau tidak. Dari

hasil temuan permainan digital yang digemari oleh anak autis dan direkomendasikan oleh pakar kemudian akan dilakukan analisis terhadap komponen-komponen yang ada di dalam permainan digital. Hasil dari analisis tersebut akan menghasilkan sebuah model (*framework*) untuk mengembangkan permainan digital bagi anak autis. Diharapkan model yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat digunakan sebagai pedoman bagi para peneliti maupun pengembang permainan digital untuk mengembangkan permainan digital khusus bagi anak autis.

II. TINJAUAN PUSTAKA

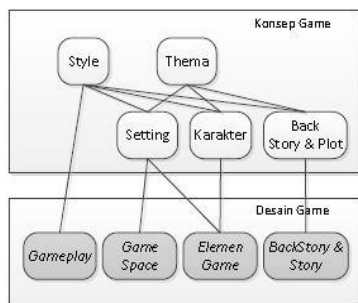
A. Autisme

Autisme adalah kelainan syaraf yang dapat diidentifikasi dengan adanya gangguan kualitatif di tiga bidang fungsi: (1) interaksi sosial, (2) komunikasi, dan (3) pola perilaku, minat, dan aktivitas yang berulang dan stereotip. Gejala umum seperti kontak mata yang buruk, kurangnya empati sosial, tidak dapat membangun hubungan dengan sebaya, kurangnya timbal balik sosial atau emosional, perkembangan wicara yang tertunda, kesulitan dalam memulai dan mempertahankan percakapan, perilaku motorik yang berulang, dan sangat patuh pada aktivitas yang rutin. Gejala autisme biasanya muncul pada usia di bawah 3 tahun[4].

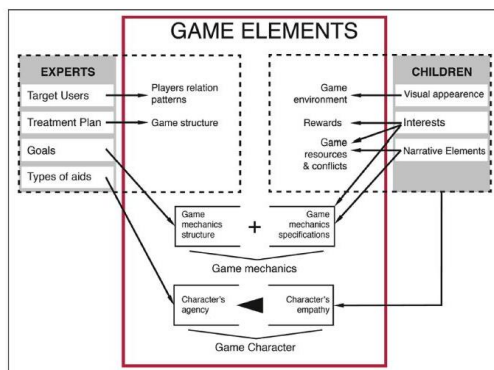
Gejala autisme yang muncul pada setiap anak bisa jadi berbeda, terutama pada aktivitas motorik yang dilakukan berulang. Dari hasil observasi di sekolah-sekolah khusus autis, beberapa anak sering melakukan tepuk tangan, menggaruk bagian tubuh tertentu, mengulang kata-kata atau kalimat tertentu, dan melakukan hal yang sama kepada setiap orang yang ditemui (seperti bersalaman). Anak autis adalah anak yang unik dan memiliki kecerdasan di bidang tertentu seperti dalam hal ingatan dan musik[4]. Menurut para guru dan pakar, anak autis memiliki potensi yang berbeda sehingga membutuhkan arahan yang tepat. Setiap sekolah pasti memiliki jadwal khusus untuk mengasah dan menggali bakat anak-anak autis. Misalnya jadwal untuk kelas musik, kelas menggambar, berenang, membatik, dan keterampilan yang lainnya.

B. Desain Permainan digital

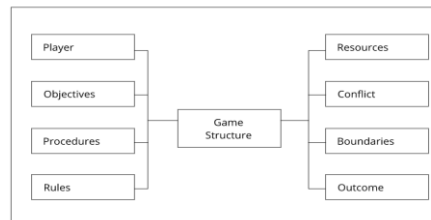
Terdapat beberapa model untuk mendesain sebuah permainan digital. Dari sejumlah model yang ada dalam penelitian ini akan dibahas 3 model yang didesain khusus untuk membuat permainan. Ketiga model tersebut yaitu:



Gambar 1 Konsep dan desain



Gambar 2 Inclusive Design Framework



Gambar 3 Game Structure

1) Konsep dan Desain Permainan digital

Menurut penelitian [5] dalam membuat sebuah permainan digital, diperlukan adanya model yang menunjukkan relasi antara komponen konsep dan desain permainan digital. Penelitian tersebut melakukan kajian literatur terhadap beberapa teori pengembangan permainan digital. Dari hasil kajian literatur menghasilkan model analisis untuk menjawab pertanyaan mengenai apa permainan digital yang akan dibuat (*what*) dan bagaimana permainan digital tersebut akan dibuat (*how*). Jawaban untuk pertanyaan *what* adalah model pada bagian konsep. Bagian desain adalah jawaban untuk pertanyaan *how*. Model tersebut ditunjukkan pada Gambar 1.

Pada gambar 1 dijelaskan relasi hubungan antara bagian dari komponen konsep dan desain permainan digital. *Style* menjadi acuan dalam mendesain *gameplay*, konsep *setting*, karakter, dan *backstory* serta plot. *Theme* menjadi acuan dalam konsep *setting*, karakter, dan *backstory* serta plot. *Setting* menjadi acuan dalam desain *game space* dan elemen *game*. Sedangkan desain *backstory* dan *story* mengacu pada konsep *backstory* dan plot. Penjelasan dari masing-masing komponen yang terdapat pada model tersebut dijelaskan dalam Tabel 1.

TABEL 15 PENJELASAN KONSEP DAN DESAIN PERMAINAN DIGITAL

	Komponen	Bahasan
Desain	<i>Style</i>	Style yang ada di dalam permainan diantaranya menurut [6] dibagi menjadi tujuh, yaitu: <i>action, adventure, strategy, simulation, puzzle, toys, dan educational</i> . Dalam sebuah permainan sangat dimungkinkan mengadopsi lebih dari satu style, atau menggunakan pengembangan dari salah satu style yang ada.
	<i>Theme</i>	Theme atau tema adalah ide filosofis dalam permainan[5]. Desainer bertujuan untuk memberikan pengalaman kepada pemain dengan menggunakan tema tertentu. Tema akan sangat berpengaruh pada pengalaman pemain ketika memainkan sebuah permainan.
	<i>Setting</i>	Setting atau latar terdiri dari latar tempat, waktu, suasana dan lingkungan. Latar tempat akan menjadi acuan bagi desain elemen permainan[3].
	Karakter	Karakter dalam terdiri dari 2 macam, yaitu <i>first person</i> dan <i>third person</i> . <i>First person</i> karakter yaitu karakter yang dapat dimainkan oleh pemain untuk menjalankan permainan. Sedangkan <i>third person</i> karakter adalah karakter yang dapat mengatur permainan sesuai dengan kehendaknya sendiri dan tidak terlibat sebagai salah satu elemen dalam permainan tersebut.
	<i>Backstory & Plot</i>	<i>Backstory & Plot</i> adalah jalan cerita dalam sebuah permainan yang membantu pemain untuk memahami alur permainannya. <i>Backstory</i> dan plot dibagi menjadi dua, yaitu <i>designer story</i> dan <i>player story</i> . <i>Designer story</i> adalah plot yang diberikan oleh desainer, sedangkan <i>player story</i> adalah plot yang dibuat oleh pilihan-pilihan pemain.
Konsep	<i>Gameplay</i>	<i>Gameplay</i> adalah desain utama dalam sebuah permainan yang akan mengatur elemen dan aspek dramatik di dalamnya, termasuk mengatur bagaimana pemain akan berinteraksi dengan sistem dan interaksi antar karakter [7],[6]. Jenis-jenis <i>gameplay</i> yaitu <i>Assymetric gameplay, Cooperative gameplay, Deadmatch gameplay, Micromanagement, Linear and non-linear gameplay, dan Twitch gameplay</i> [5].
	<i>Game Space</i>	<i>Game space</i> dibagi menjadi 3 komponen yaitu kontinuitas, dimensi dan batasan area yang saling terhubung. Komponen kontinuitas dibagi menjadi diskrit dan kontinyu. <i>Game space</i> diskrit adalah area sebuah permainan yang hanya terbatas pada satu area permainan seperti tic-tac toe atau tetris. <i>Game space</i> kontinyu adalah apabila area dalam permainan tidak terbatas pada satu area saja. Pemain dapat mengeksplorasi area permainan yang lain seperti pada “Hay Day” atau Minecraft.
	<i>Game Element</i>	<i>Game element</i> dipengaruhi oleh <i>setting</i> dan karakter <i>game</i> .
	<i>Backstory & Story</i>	Seperti dalam konsep, <i>backstory</i> dan <i>story</i> yang ada dalam desain permainan mengacu pada <i>backstory</i> dan plot yang ada dalam konsep.

Konsep dan desain permainan digital ini telah merangkum dari beberapa model permainan digital. Namun masih ada bagian yang memerlukan penjelasan yang lebih detail. Bagian yang masih memerlukan penjelasan adalah bagian elemen yang terdapat dalam desain permainan. Elemen dalam sebuah permainan digital merupakan salah satu bagian penting yang harus dijelaskan dengan rinci untuk menghasilkan permainan digital. Selain itu, model ini bukan dibuat khusus untuk permainan digital bagi anak autis. Sehingga masih diperlukan penyesuaian untuk menggunakannya dalam pengembangan permainan digital bagi anak autis.

2) *Inclusive Design Framework*

Salah satu model yang dikembangkan khusus untuk permainan digital bagi anak autis adalah *Inclusive Design*[2]. Model tersebut ditunjukkan pada gambar 2 yang membahas elemen permainan digital. Dalam membangun sebuah permainan digital, elemen merupakan salah satu bagian dari desain. Elemen tersebut akan membahas mengenai struktur, mekanika dan karakter dari permainan video. *Inclusive design framework* merupakan salah satu model yang diusulkan untuk membuat permainan digital bagi anak autis. Model ini menunjukkan keterlibatan para pakar dan anak autis dalam pengembangan permainan video. Peran pakar dan anak autis dapat dipetakan dengan jelas dalam model tersebut. Namun model ini hanya membahas untuk melatih kemampuan sosial. Elemen permainan yang terdapat dalam *inclusive design framework* dijelaskan pada gambar 1. Komponen yang terdapat dalam elemen tersebut dijelaskan pada tabel 2.

TABEL 16 PENJELASAN *INCLUSIVE DESIGN FRAMEWORK*

Komponen	Bahasan
<i>Players relation pattern</i>	<i>Players relation pattern</i> adalah pola interaksi pemain di dalam permainan. Pola interaksi ini dipengaruhi oleh target pengguna permainan digital. Interaksi pemain dalam permainan dibagi menjadi <i>single player vs game, multiple individual, player vs game, player vs player, unilateral competition, cooperative play, team competition</i> [8].

Komponen	Bahasan
<i>Game Structure</i>	Struktur dari permainan digital dipengaruhi oleh tujuan dari permainan digital. Permainan digital bagi anak autisme memiliki tujuan tertentu, misalnya untuk meningkatkan kemampuan komunikasi, kemampuan sosial, atau mengurangi kecemasan yang sering dialami oleh anak autisme. Poin-poin penting yang menjadi tujuan terapi akan diterapkan dalam struktur permainan digital.
<i>Game Environment</i>	<i>Game environment</i> adalah bagian dari permainan digital yang mengatur bagaimana alur dan tampilan pada permainan. Alur mengatur semua kejadian yang melekat dengan cerita di dalam permainan digital. Tampilan dalam permainan digital sangat mempengaruhi pengalaman pemain ketika memainkan permainan ini. Oleh karena itu masukan dari para anak-anak sangat berpengaruh pada bagian ini.
<i>Rewards</i>	<i>Rewards</i> adalah sesuatu yang diberikan kepada pemain ketika berhasil menyelesaikan misi di dalam permainan. Dalam mengembangkan permainan digital bagi anak autisme, perlu diperhatikan mengenai hal yang disenangi oleh anak sebagai hadiah. Dengan menggunakan hal yang mereka senangi diharapkan permainan digital tersebut dapat menarik minat anak-anak.
<i>Game Resources & Conflict</i>	Dalam mendesain <i>resources</i> dan konflik permainan diperlukan adanya rekomendasi dari para anak autisme.
<i>Game Mechanics</i>	Mekanika adalah aksi yang dilakukan oleh pemain dalam permainan yang menjadi kunci untuk memenangkan permainan. Dalam model ini mekanika permainan dihasilkan dari tujuan yang direkomendasikan oleh pakar dan elemen narasi yang direkomendasikan oleh anak-anak.
<i>Game Character</i>	Karakter permainan dalam elemen formal ini membahas mengenai bagaimana peran pemain dalam sebuah permainan. Peran pemain (<i>character role</i>) dibagi menjadi empat yaitu <i>role embodiment</i> , <i>role fulfillment</i> , <i>role projection</i> , dan <i>character flow</i> . Karakter dalam permainan digital bagi anak autisme dipengaruhi dari tipe karakter yang digunakan untuk mencapai tujuan permainan dan rekomendasi dari anak-anak.

3) Formal Elements

Model desain permainan digital yang dikemukakan oleh Fullerton membahas mengenai elemen formal yang ada pada permainan [8]. Elemen formal ini termasuk dalam bagian *game structure* yang ditunjukkan pada gambar 3. Model ini merupakan salah satu model yang banyak digunakan sebagai rujukan untuk membuat sebuah permainan digital. Model ini berfokus pada bagian struktur dari permainan digital. Namun, model ini tidak khusus dirancang untuk permainan digital bagi anak autisme sehingga diperlukan adanya penyesuaian dalam penerapan model ini. Elemen formal yang ditunjukkan pada gambar 3 akan dijelaskan pada Tabel 3.

TABEL 17 PENJELASAN FORMAL ELEMENTS

Komponen	Bahasan
<i>Player</i>	Dalam mendesain sebuah permainan salah satu hal yang harus diperhatikan adalah jumlah pemain dan pola interaksi dari pemain.
<i>Objectives</i>	<i>Objectives</i> adalah sesuatu di dalam permainan yang harus dicapai dan diperjuangkan oleh pemain. Dalam sebuah permainan, objectives merupakan sesuatu yang dapat diperjuangkan pemain dengan mematuhi peraturan (rules) yang ada. Objectives tersebut terlihat menantang tetapi tidak mustahil bagi pemain untuk mendapatkannya. Terdapat bermacam-macam kategori dari objectives yaitu <i>capture</i> , <i>chase</i> , <i>race</i> , <i>rescue</i> , <i>escape</i> , <i>forbidden act</i> , <i>construction</i> , <i>exploration</i> , <i>solution</i> , dan <i>outwit</i> [8].
<i>Procedures</i>	Prosedur adalah metode-metode yang digunakan oleh pemain untuk mendapatkan <i>objective</i> .
<i>Rules</i>	Rules adalah pertauran dalam permainan yang mengatur jalannya permainan dan interaksi antar objek di dalamnya termasuk juga interaksi pemain dengan objek permainan.
<i>Resources</i>	<i>Resources</i> dalam sebuah permainan adalah aset yang dapat digunakan oleh pemain untuk memenangkan misi tertentu di dalam permainan [8]. Jenis-jenis resource yang terdapat dalam permainan yaitu nyawa (<i>lives</i>), <i>units</i> , kesehatan (<i>health</i>), keuangan (<i>currency</i>), aksi, kekuatan (<i>power-ups</i>), inventori, <i>special terrain</i> , dan waktu (<i>time</i>).

<i>Conflict</i>	Konflik pada permainan dibutuhkan untuk membuat pemain tidak bisa meraih tujuan permainan dengan mudah. Konflik dalam sebuah permainan penting untuk menjaga ritme permainan supaya lebih menantang dan seru untuk dimainkan.
<i>Boundaries</i>	<i>Boundaries</i> adalah batasan yang memisahkan permainan dengan hal-hal yang ada di luar permainan. Batasan ini dapat berupa area permainan seperti pada permainan olahraga sepakbola, basket atau tenis. Batasan ini juga dapat berupa level yang terdapat dalam permainan.
<i>Outcome</i>	<i>Outcome</i> adalah hal yang mampu menarik pemain selama bermain. Misalnya, dalam permainan pemain harus menang, pemain harus bertahan hidup atau pemain dapat menentukan sendiri hal yang ingin dicapainya sebagai motivasi yang menarik selama ia memainkan permainan tersebut.

Dari ketiga model tersebut hanya satu model yang didesain khusus untuk membuat permainan digital bagi anak autis. Untuk membuat permainan digital bagi anak autis diperlukan model yang sesuai. Penelitian ini akan mengembangkan sebuah model yang dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan permainan digital bagi anak autis.

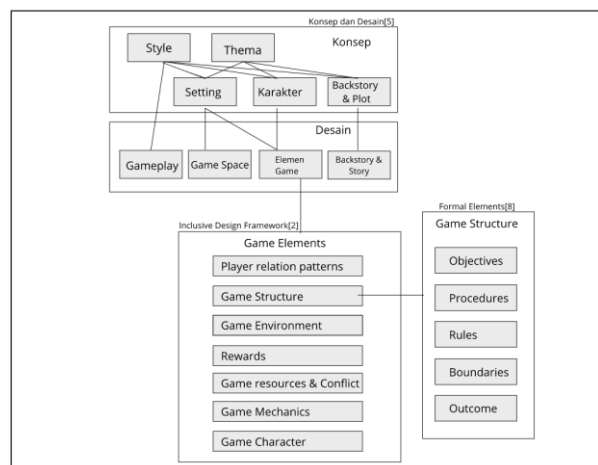
III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan teknik random sampling. Wawancara dilakukan terhadap 10 orang tua anak autisme. Proses wawancara ditunjukkan pada gambar 4. Dari hasil wawancara tersebut, 6 orang tua mengizinkan anaknya bermain permainan digital. Dari beberapa judul permainan digital yang dimainkan oleh anak-anak autisme, disepakati 3 judul permainan digital yaitu: "Hay Day", "Mermaid Salon", "Ramen Chain". Ketiga judul permainan digital tersebut kemudian dianalisis dan dikonsultasikan kepada pakar autis. Dari hasil diskusi dan konsultasi dengan pakar autis, ketiganya tergolong aman untuk dimainkan oleh anak autis. Setelah mendapatkan rekomendasi pakar kemudian dilakukan analisis konsep dan desain ketiga permainan digital tersebut untuk mendapatkan konsep dan konten yang ada di dalamnya.



Gambar 4 Wawancara dengan orang tua siswa autis



Gambar 5 Model Analisis Permainan Digital

B. Analisis Permainan Digital

Dari hasil permainan digital yang sudah disepakati kemudian dilakukan analisis dengan tiga model desain permainan digital yang telah dijelaskan pada bagian tinjauan pustaka. Ketiga model tersebut akan digabungkan untuk menganalisis ketiga permainan digital yang telah disetujui. Adapun hasil gabungan dari ketiga model tersebut ditunjukkan pada gambar 5.

Pada Gambar 5 dijelaskan alur analisis permainan digital dalam penelitian ini. Ketiga permainan digital yang telah disepakati oleh pakar akan dianalisis dengan menggunakan ketiga model yang telah dibahas pada bagian tinjauan pustaka. Permainan digital akan dianalisis konsep dan desainnya menggunakan model konsep dan desain[5]. Kemudian untuk menganalisis bagian elemen permainan digital yang belum dijelaskan dalam model tersebut digunakan model *Inclusive Design Framework*[2]. Bagian *Game Structure* pada model tersebut akan dianalisis menggunakan *Formal Elements*[8]. Hasil analisis dari ketiga permainan digital tersebut yaitu:

1) Style

Genre dari ketiga permainan digital tersebut adalah simulasi. Permainan digital "Ramen chain" adalah permainan simulasi untuk menjalankan kedai ramen. Pada "Mermaid Salon" pemain melakukan simulasi untuk menjadi perias putri duyung. Pada "Hay Day" pemain melakukan simulasi untuk mengelola sebuah peternakan.

2) Theme

Setiap permainan yang dianalisis memiliki tema yang berbeda-beda. Pada Pemain harus bisa melayani pembeli dengan menyajikan ramen sesuai dengan pesanan pada permainan “Ramen Chain”. Pemain dapat belajar bagaimana menjalankan kedai ramen dan urutan penyajian ramen. Pada permainan “Mermaid Salon” pemain melakukan simulasi untuk menjadi perias putri duyung. Pemain dapat mempelajari bagaimana cara menjalankan spa dan salon, merias make up, menata rambut, memilih pakaian yang cocok dan memilih aksesoris yang sesuai dengan penampilan. Pada permainan “Hay Day”, pemain harus mengelola sebuah peternakan. Pemain dapat mempelajari bagaimana cara untuk mengelola peternakan, mulai dari menanam tanaman, mengambil hasil panen, mengurus hewan ternak, dan menjual hasil panen.

3) Setting

Setting yang digunakan dalam ketiga permainan tersebut mengikuti *style* dan tema dari setiap permainan. Setiap permainan menggunakan latar tempat, waktu, dan suasana yang berbeda. Latar tempat pada permainan “Ramen Chain” adalah kedai ramen yang terletak di Jepang. “Mermaid Salon” mengambil latar tempat di dunia bawah laut yang dihuni oleh para putri duyung. “Hay Day” menggunakan latar tempat yang berupa lahan pertanian dan peternakan yang terletak di sebuah desa.

4) Karakter

Karakter yang digunakan dalam ketiga permainan tersebut adalah *first person character*. Pada “Ramen Chain”, pemain memainkan karakter sebagai pegawai kedai ramen. Pada “Mermaid Salon” pemain memainkan karakter sebagai penata rias putri duyung. Sedangkan pada “Hay Day”, pemain memainkan karakter sebagai petani.

5) Backstory & Plot

Desainer permainan sudah menanamkan alur cerita pada permainan yang tidak dapat diubah oleh pemain. Untuk menguatkan plot, desainer memberikan latar belakang cerita. Pada “Ramen Chain” latar belakang ceritanya adalah seorang pemuda yang berasal dari desa yang sedang merantau ke kota Tokyo. Pemuda tersebut kehabisan bekal dan ditolong oleh pemilik kedai ramen. Pemuda itu bekerja di kedai ramen tersebut untuk membalas budi. Latar belakang cerita dari “Hay Day” adalah seorang petani yang diberikan lahan pertanian yang terbengkalai. Ia harus mengelola lahan tersebut dan menjadi petani yang sukses di desa. Sedangkan pada “Mermaid Salon”, tidak terdapat latar belakang yang melengkapi plot cerita.

6) Gameplay

Gameplay yang digunakan di ketiga permainan tersebut adalah *linear gameplay*. *Linear gameplay* adalah *gameplay* yang urutan permainan dan tantangannya sudah ditentukan oleh desainer dan akan sama pada setiap level permainan. Permainan “Ramen Chain” memberikan urutan *gameplay* yang sama yaitu alur penyajian ramen mulai dari menerima order sampai membersihkan sisa order dari pelanggan. Alur permainan tersebut akan sama untuk setiap level. Yang membedakan untuk setiap level permainan adalah target koin dan performa yang harus dicapai oleh pemain. Pada “Mermaid Salon” pemain menjalankan urutan *gameplay* untuk merias putri duyung. Mulai dari mencuci muka sampai dengan memberikan aksesoris yang cocok untuk putri duyung. Urutan dalam merias wajah harus sesuai dengan apa yang diberikan dalam permainan. “Hay Day” memberikan urutan pada pemain dalam mengelola peternakannya. Seperti dalam mengolah hasil panen, pemain harus menyediakan bahan yang akan diolah menjadi produk pertanian

7) Game Space

Game space yang digunakan oleh ketiga permainan tersebut adalah berupa dua dimensi. Pada permainan “Mermaid Salon” dan “Ramen Chain”, *space* untuk memainkan permainan terbatas pada satu *scene*. Pemain tidak dapat mengeksplorasi *scene* yang lain seperti pada “Hay Day”. Latar tempat seperti ini dikategorikan sebagai *discrete game space*. Berbeda dengan “Hay Day” yang memberikan kebebasan bagi pemain untuk mengeksplorasi latar tempat permainan dan tidak terbatas pada satu *scene*. Pemain dapat memperbesar atau memperkecil lapang pandangnya sesuai dengan kehendak pemain. Latar tempat seperti ini dikategorikan sebagai *continuous game space*.

8) Game Element

Hasil analisis elemen pada ketiga permainan digital tersebut yaitu:

a) Players relation pattern

Players relation pattern yang digunakan dalam ketiga permainan tersebut berbeda-beda. Pada permainan “Hay Day” interaksi pemainnya menyesuaikan dengan tugas yang sedang dijalankan pemain. Dalam mengelola pertanian, pemain dapat membentuk komunitas dengan para pemain lain untuk memenangkan perlombaan komunitas. Pada perlombaan ini pola interaksi pemain adalah team competition, karena komunitas-komunitas pemain saling berlomba untuk menjadi yang terbaik. Sedangkan pada saat proses jual beli produk pertanian, pemain harus berkompetisi dengan pemain lain dalam menjual produk dengan harga dan kualitas yang baik. Pada proses ini pola interaksi pemain menjadi multilateral competition. Sedangkan pada “Ramen Chain” dan “Mermaid Salon” Pola interaksi pemainnya adalah *single player vs game*.

b) Game Structure

Game structure dibagi menjadi beberapa bagian yaitu:

Objectives pada permainan “Hay Day” menerapkan *construction*. Pada permainan ini pemain harus mengelola pertanian sebaik mungkin sesuai dengan petunjuk permainan. Sedangkan pada “Ramen Chain” dan “Mermaid Salon” adalah *alignment*.

Procedures pada permainan “Hay Day” adalah pemain harus menanam tanaman sesuai dengan kebutuhan dan mengolahnya menjadi hasil pertanian seperti: pakan ternak, roti gandum, brondong jagung, mentega, selai, dan lain-lain. Pada permainan “Ramen Chain” yaitu pertama pemain memilih akan memainkan karakter perempuan atau laki-laki. Lalu pemain mulai menerima pesanan ramen. Pemain memilih mangkuk yang sesuai dengan pesanan kemudian menambahkan mie, topping, dan menyiramkan kuah ke dalam mangkuk ramen. Setelah itu pemain menyajikan ramen kepada pelanggan. Pada permainan “Mermaid Salon” pemain memilih tempat untuk merias putri duyung kemudian meriasnya sesuai urutan.

Rules yang ada pada “Hay Day” adalah pemain harus mencapai level tertentu supaya bisa mendapatkan item yang dapat digunakan untuk mengelola pertaniannya, contohnya pemain harus melewati level 2 untuk dapat memiliki pabrik roti. Pada permainan “Ramen Chain” dan “Mermaid Salon” pemain harus melakukan tugas sesuai dengan urutan yang diberikan dalam permainan.

Boundaries pada ketiga permainan tersebut terdapat pada tingkatan level pemain yang menentukan aksi yang dapat dilakukan oleh pemain.

Outcome yang terdapat pada permainan “Hay Day” tidak ditentukan sebelumnya. Pemain dapat memperoleh hasil yang tidak terbatas dalam permainan ini. Pada “Ramen Chain” pemain harus bisa melampaui jumlah target yang terdapat dalam setiap level. Sedangkan pada “Mermaid Salon” pemain harus merias putri duyung sesuai dengan keinginan pemain.

c) *Game environment*

Game environment pada permainan “Hay Day” untuk plot cerita di awal menggambarkan kondisi peternakan yang terbengkalai sebelum pemain datang untuk mengelolanya. Kemudian pemain akan diberikan gambaran perluasan lahan pertanian yang dapat ia kelola setelah mencapai level tertentu. Latar suasana, tempat, dan musik dalam permainan tersebut disesuaikan dengan suasana peternakan yang ada di pedesaan untuk membuat pemain benar-benar merasakan suasana peternakan dan pedesaan. Pada permainan “Ramen Chain” terdapat cerita di awal permainan yang menceritakan latar belakang dari karakter sampai ia bisa bekerja di kedai ramen. Latar suasana, tempat, dan musik dalam permainan kental dengan suasana Jepang karena ramen adalah makanan khas negara tersebut. Sedangkan pada “Mermaid Salon” cerita diawali dengan kondisi Putri Duyung yang kotor dan dekil sehingga ia membutuhkan perawatan di salon dan spa. Pemain dapat melihat kondisinya setelah ia merawat diri di salon dan spa. Latar suasana, tempat, dan suara pada permainan disesuaikan dengan dunia bawah laut yang menjadi asal dari Putri Duyung.

d) *Reward*

Reward yang terdapat pada ketiga permainan tersebut berupa tambahan koin yang bisa digunakan untuk membeli item yang ada pada permainan.

e) *Game resources*

Game resources pada ketiga permainan tersebut adalah *currency*. Pada “Ramen Chain” selain *currency* juga terdapat *resources* berupa *time*. Konflik yang terdapat dalam setiap permainan berbeda-beda. Konflik dalam permainan “Hay Day” adalah dilema yang dialami pemain dalam mengelola hasil pertanian dan koin yang dimiliki. Pada “Ramen Chain” konflik yang dialami pemain berupa *obstacle* (hambatan) yang terdiri dari waktu, presisi dan kecepatan. Pemain harus menyajikan ramen dengan benar dan cepat sesuai dengan pesanan pelanggan. Sedangkan pada “Mermaid Salon” konflik yang dialami adalah dilema yang dialami pemain ketika akan memilih lokasi merias putri duyung. Dilema juga akan dialami pemain ketika memilih riasan yang sesuai supaya putri duyung terlihat cantik.

f) *Game mechanics*

Game mechanics pada permainan “Hay Day” yaitu pemain mengelola pertanian dengan cara menanam tanaman, membeli hewan ternak, dan membeli alat pertanian. Pada permainan “Ramen Chain” pemain menyajikan ramen sesuai dengan pesanan dan urutan. Mekanika pada permainan “Mermaid Salon” adalah pemain merias putri duyung sesuai urutan dan mengikuti langkah-langkah yang diberikan dalam permainan untuk memenuhi permintaan putri duyung dan membuatnya menjadi cantik.

g) *Character role*

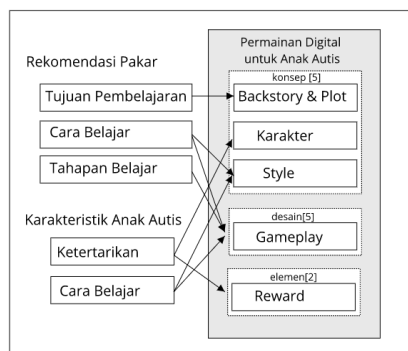
Character role pada permainan “Ramen Chain” dan “Mermaid Salon” adalah *role fulfillment*, sedangkan pada “Hay Day” adalah *character flow*.

9) *Backstory & Story*

Ketiga permainan digital tersebut mengadopsi *designer story* dalam permainannya.

IV. HASIL

Dari hasil analisis yang dilakukan terhadap ketiga permainan tersebut, dihasilkan hubungan antara komponen dalam konsep dan desain permainan digital yang dibutuhkan oleh anak autis. Hubungan tersebut digambarkan dalam sebuah model pada Gambar 6. Komponen permainan digital yang memiliki kesamaan dalam konsep dan desainnya dari ketiga permainan tersebut adalah *gameplay*, karakter, *style*, *reward*, *backstory*, dan *plot*.



Gambar 6 Model Pengembangan Permainan Digital bagi Anak Autis

Penjelasan dari model pengembangan permainan digital bagi anak autis dijelaskan pada tabel 4.

TABEL 18 PENJELASAN MODEL PENGEMBANGAN PERMAINAN DIGITAL BAGI ANAK AUTIS

	Komponen	Bahasan
Permainan digital untuk anak autis	<i>Gameplay</i>	<i>Gameplay</i> yang direkomendasikan adalah <i>gameplay</i> yang linear, yaitu <i>gameplay</i> yang memberikan pemain tantangan dan permainan yang sama dan berurutan dalam setiap level permainan. <i>Linear gameplay</i> menyajikan <i>gameplay</i> dengan urutan yang sudah ditentukan dan monoton di dalam permainan. Anak autis akan menyenangi permainan digital dengan konsep <i>linear gameplay</i> , karena hal ini sesuai dengan salah satu karakteristik anak autis, yaitu selalu melakukan kegiatan yang sama dan berulang-ulang. Anak autis memiliki kecenderungan untuk melakukan aktivitas yang sama dan berulang-ulang[9]. Untuk menentukan alur <i>gameplay</i> yang sesuai dengan tujuan pembelajaran diperlukan rekomendasi dari pakar.
	Karakter	Karakter adalah sudut pandang pemain saat memainkan permainan. Karakter akan menentukan pola interaksi dan ketertarikan pemain dengan permainan. Dari ketiga permainan digital tersebut semua karakternya adalah <i>First Person</i> .
	<i>Style</i>	<i>Style</i> yang direkomendasikan adalah permainan digital dengan genre simulasi. Genre ini memungkinkan pemain untuk dapat merasakan bermain peran menjadi karakter yang ada di dalam permainan. Selain itu pemain juga dapat bermain peran dengan kondisi yang nyata, sesuai dengan apa yang ada di dunia nyata. Hal ini merupakan salah satu cara untuk memberikan penjelasan kepada anak autis yaitu dengan memberikan hal yang nyata dan tidak abstrak. Anak autis memiliki pikiran yang abstrak dan tidak dapat merekonstruksikan apa yang ia pikirkan[10]. Dengan memberikan penjelasan berdasarkan hal yang nyata maka diharapkan anak autis dapat memahami konteks yang sedang diajarkan. Dalam menentukan <i>style</i> diperlukan pemahaman mengenai cara belajar anak autis dengan melakukan observasi dan berkonsultasi dengan pakar.
	<i>Reward</i>	<i>Reward</i> yang direkomendasikan adalah hadiah yang dapat menunjukkan bahwa pemain telah berhasil menyelesaikan tugas dalam permainan. Hadiah tersebut dapat meningkatkan motivasi pemain untuk menyelesaikan tugas-tugas yang ada di dalam permainan. Untuk mengetahui hal yang dapat menarik minat anak dapat dilakukan observasi dengan anak-anak yang akan menjadi target pemain.
	Backstory & Plot	Backstory & Plot yang direkomendasikan adalah <i>designer story</i> , yaitu cerita yang dibangun oleh desainer dan ditanamkan ke dalam permainan. Pada ketiga permainan tersebut, cerita yang disajikan sudah didesain oleh desainer. Pemain tidak dapat mengembangkan cerita baru dan tidak diberikan pilihan untuk memilih alur cerita dalam permainan. Cerita tersebut mengandung tujuan dari pembelajaran yang ingin dicapai. Tujuan pembelajaran dapat diuraikan ke dalam permainan melalui cerita yang telah dirancang oleh desainer.

	Komponen	Bahasan
Rekomendasi Pakar	Tujuan pembelajaran	Dalam merancang permainan digital untuk anak autis harus ditentukan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Tujuan ini dirumuskan oleh para pakar [11], [12]. Tujuan tersebut akan diimplementasikan ke dalam permainan digital melalui komponen <i>backstory</i> & plot. Dengan plot <i>designer story</i> maka desainer dapat memasukan tujuan ke dalam permainan sesuai dengan rekomendasi pakar.
	Cara belajar	Dari hasil wawancara kepada pakar, guru, dan orang tua diperoleh kesimpulan bahwa setiap anak memiliki cara belajar yang berbeda. Secara umum, cara belajar yang dimiliki oleh anak autis adalah visual dan kinestetik. Dengan menerapkan cara belajar yang sesuai dengan karakter anak ke dalam permainan digital diharapkan dapat tercapainya tujuan pembelajaran. Cara belajar diimplementasikan ke dalam permainan digital dengan menyusunnya menjadi komponen <i>gameplay</i> .
	Tahapan belajar	Berdasarkan rekomendasi dari pakar untuk mengajarkan sesuatu hal kepada anak autis diperlukan adanya tahapan dalam belajar. Tahapan belajar ini dapat membantu anak untuk memahami dari hal yang abstrak menjadi hal yang nyata. Dalam merancang permainan digital perlu memperhatikan tahapan belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran. Tahapan ini dapat diimplementasikan ke dalam permainan dengan menyusunnya menjadi komponen <i>gameplay</i> .
Karakteristik Anak Autis	Ketertarikan	Proses pembuatan permainan digital untuk anak autis harus melibatkan anak autis dalam menyusun kebutuhannya[11], [12]. Salah satu hal penting yang diperhatikan adalah ketertarikan anak autis terhadap sesuatu. Sesuai dengan rekomendasi pakar, dengan memberikan hadiah kepada anak selain sebagai bentuk apresiasi juga sebagai tanda bahwa ia telah mampu mencapai/menyelesaikan suatu tugas. Di dalam permainan digital, hadiah tersebut disebut dengan <i>reward</i>
	Cara belajar	Selain rekomendasi dari pakar juga harus dilakukan observasi kepada anak-anak autis untuk melihat cara belajarnya. Cara belajar tersebut akan diimplementasikan ke dalam permainan digital dengan menyusunnya menjadi komponen <i>gameplay</i> .

V. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian

Setelah didapatkan kelima komponen tersebut, kemudian dilakukan pengujian terhadap beberapa permainan digital sejenis yang didesain khusus untuk anak autis. Pemilihan permainan yang akan digunakan sebagai instrumen pengujian yaitu dengan melibatkan kriteria sebagai berikut: 1) Permainan digital tersebut khusus untuk anak autis, 2) Kemampuan yang disasar oleh permainan tersebut adalah kemampuan komunikasi atau kemampuan sosial. Berdasarkan kriteria tersebut ditemukan tiga buah permainan digital pengujian, yaitu WUBee[13], SMART[14] dan Pink Dolphin[15]. Ketiganya akan dianalisis menggunakan model yang telah dihasilkan. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah penelitian-penelitian terdahulu yang pernah mengembangkan permainan digital untuk autisme memiliki komponen-komponen yang ada di dalam model tersebut.

1) *Gameplay*

Gameplay yang digunakan oleh ketiga permainan tersebut adalah *linear gameplay*. Pemain harus mengikuti alur permainan yang diberikan. Pemain harus mengurus “Wubee” supaya ia tetap terurus dengan baik. Pemain hanya diberikan pilihan-pilihan yang tidak mempengaruhi jalannya cerita. Pada permainan “SMART”, pemain harus mengikuti instruksi dari karakter virtual yang ada pada permainan. Pemain tidak bisa memilih alur cerita sendiri. Sedangkan pada permainan “Pink Dolphin” pemain hanya mengikuti gerakan yang diberikan dan membuat lumba-lumba mengikuti gerakannya. Pemain tidak diberikan alternatif atau pilihan alur cerita yang lain.

2) *Karakter*

Karakter yang terdapat pada ketiga permainan tersebut adalah *first person character*. Pada ketiga permainan tersebut para pemain berperan sebagai karakter utama. Karakter tersebut akan memainkan alur permainan sesuai dengan yang didesain oleh desainer .

3) *Style*

“WUBee”, “SMART” dan “Pink Dolphin” semuanya menggunakan genre simulasi. Pada permainan “WUBee” dan “SMART” pemain berperan sebagai pengurus karakter virtual. “Pink Dolphin” membuat pemainnya sebagai pelatih lumba-lumba.

4) *Reward*

Ketiga permainan tersebut memberikan hadiah kepada pemain berupa tambahan pada indikator yang terdapat pada permainan. “WUBee” dan “SMART” memberikan hadiah berupa tambahan pada indikator yang menunjukkan kesenangan pada karakter virtual. Sedangkan pada “Pink Dolphin” hadiah diberikan berupa bintang yang menunjukkan bahwa pemain berhasil melakukan tugas sesuai dengan yang diinstruksikan dalam permainan.

5) Backstory & Plot

Plot yang terdapat pada ketiga permainan tersebut menggunakan *designer* plot. Meskipun terdapat pilihan-pilihan yang ada pada permainan, tetapi pilihan tersebut tidak akan mempengaruhi cerita. Sebisa mungkin desainer akan membawa pemain untuk mengikuti alur yang sudah ditentukan. Pada permainan “WUBee”, pilihan-pilihan diberikan kepada pemain untuk memberikan apa yang dibutuhkan oleh “Wubee”. Pada permainan “SMART” pilihan yang diberikan kepada pemain tidak merubah alur cerita dalam permainan. Sedangkan pada permainan “Pink Dolphin” pilihan yang diberikan pemain hanyalah pilihan gerakan tangan yang sesuai untuk melatih lumba-lumba.

B. Pembahasan

Selain kelima komponen tersebut dilakukan juga pengujian terhadap seluruh komponen di ketiga permainan digital yang digunakan sebagai pengujian. Hasilnya ditunjukkan pada tabel 5. Permainan yang memiliki kesamaan komponen ditunjukkan dengan tanda cek(✓). Sedangkan tanda silang(×) menunjukkan bahwa permainan tersebut tidak memiliki kesamaan komponen dengan permainan yang lainnya.

TABEL 19 PENGUJIAN KOMPONEN LAIN

Judul	Game element														
	Theme	Setting	Game space	Game structure					Game environment	Conflict	Game resources	Game mechanics	Character role	Backstory & story	
				Players	Objectives	Procedures	Rules	Boundaries							Outcome
Wubee[13]	×	✓	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	✓	×	✓	✓
SMART[14]	×	✓	×	✓	×	×	×	×	×	×	×	×	×	✓	✓
Pink Dolphin [15]	×	×	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	×	×	✓	×

Dari komponen-komponen lain yang diujikan ternyata ditemukan beberapa komponen yang dominan pada ketiga permainan digital tersebut. Komponen-komponen yang dominan yaitu: *setting*, *game space*, *players relation pattern*, *character role*, *backstory* dan *story*. *Setting* yang dominan digunakan adalah lingkungan rumah dan sekolah. *Game space* yang dominan digunakan adalah diskrit. *Players relation pattern* yang dominan digunakan adalah *single player vs game*. *Character role* yang dominan digunakan adalah *role fulfillment*. *Backstory* dan *story* yang dominan digunakan adalah *designer story*. Komponen-komponen tersebut dapat dijadikan tambahan dalam mengembangkan permainan digital bagi anak autis. Adapun komponen-komponen yang lain masih sangat mungkin untuk dianalisis lebih lanjut dengan menggunakan sampel permainan digital yang lebih banyak lagi.

VI. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan model yang terdapat komponen konsep dan desain permainan yang harus diperhatikan dalam membangun permainan digital untuk anak autis. Komponen-komponen tersebut adalah *gameplay*, karakter, *style*, *reward*, *backstory* dan *plot*. *Gameplay* yang direkomendasikan adalah *linear gameplay*. Pemain tidak diberikan pilihan untuk mengubah alur cerita dan hanya mengikuti arahan dari permainan sesuai dengan yang didesain oleh desainer. Hal ini bertujuan supaya permainan digital dapat menyampaikan tujuannya dan pemain dapat memahaminya. Karakter yang direkomendasikan adalah *First Person Character*. *Style* yang direkomendasikan adalah genre simulasi. Genre ini dapat memberikan pengalaman bagi pemain untuk bermain peran dengan kondisi yang nyata, sesuai dengan apa yang ada di dunia nyata. Hal ini merupakan salah satu cara untuk memberikan penjelasan kepada anak autis yaitu dengan memberikan hal yang nyata dan tidak abstrak.

Reward yang direkomendasikan adalah hadiah yang dapat menunjukkan bahwa pemain telah berhasil menyelesaikan tugas dalam permainan. Hadiah tersebut dapat meningkatkan motivasi pemain untuk menyelesaikan tugas-tugas yang ada di dalam permainan. *Backstory* dan *Plot* untuk mengembangkan permainan digital bagi anak autis adalah *designer story*. Permainan digital untuk anak autis dikembangkan dengan tujuan tertentu, seperti edukasi atau terapi sehingga *designer story* cocok digunakan untuk

mengembangkan plot dari permainan digital. Desainer permainan digital dapat memberikan unsur-unsur yang akan diajarkan kepada anak autisme melalui alur cerita yang terdapat dalam permainan digital tersebut.

Diharapkan model yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat dijadikan panduan bagi para peneliti dan pengembang permainan digital untuk mengembangkan penelitian atau permainan digital bagi anak autisme. Analisis penelitian ini masih belum mendalam dan memerlukan lanjutan untuk menganalisis komponen-komponen permainan digital pada tahapan yang lain yaitu desain arsitektur permainan digital. Selain itu komponen yang dibahas masih merupakan komponen inti permainan digital, belum mencakup turunan dari komponen-komponen yang lain. Pada penelitian selanjutnya dapat dieksplorasi lebih lanjut seperti analisis warna, suara, bentuk karakter, *feedback*, dan komponen lain yang belum dianalisis.

REFERENSI

- [1] K. Durkin, J. Boyle, S. Hunter, and G. Conti-Ramsden, "Video Games for Children and Adolescents With Special Educational Needs," *Zeitschrift Fur Psychol. Psychol.*, vol. 221, no. 2, pp. 79–89, 2015.
- [2] L. Malinverni, J. Mora-guiard, V. Padillo, L. Valero, and N. Pares, "An inclusive design approach for developing video games for children with Autism Spectrum Disorder," *Comput. Human Behav.*, vol. 71, pp. 535–549, 2017.
- [3] J. Schell, *The Art of Game Design: A book of lenses*. CRC Press, 2014.
- [4] S. Brock, K. Silva, A. Riffey, and S. Ludena, "Evidence-Based Interventions for Autism Spectrum Disorders," *Dep. Hum. Serv. by Cent. Disabil. Dev. Univ. Iowa Child. Hosp.*, no. May, p. 303-, 2013.
- [5] R. D. Agustin, "Komponen Konsep Dan Desain Game," *J. Ilm. Teknol. Inf. Terap.*, vol. III, no. 2, 2017.
- [6] A. Rollings and D. Morris, *Game architecture and design: a new edition*. Indianapolis, Indiana: New Riders Publishing, 2003.
- [7] R. Rouse, *Game design: Theory and practice*, vol. 8. Wordware Publishing Int., 2005.
- [8] T. Fullerton, *Game design workshop: a playcentric approach to creating innovative games*. 2008.
- [9] A. Mannion and G. Leader, "Research in Autism Spectrum Disorders Comorbidity in autism spectrum disorder : A literature review," *Res. Autism Spectr. Disord.*, vol. 7, no. 12, pp. 1595–1616, 2013.
- [10] C. R. Ramachandiran, N. Jomhari, S. Thiyagaraja, and M. Maria, "Virtual Reality Based Behavioural Learning For Autistic Children," vol. 13, no. 5, pp. 357–365, 2015.
- [11] L. Malinverni, J. Mora-Guiard, V. Padillo, L. Valero, A. Hervás, and N. Pares, "An inclusive design approach for developing video games for children with Autism Spectrum Disorder," *Comput. Human Behav.*, vol. 71, pp. 535–549, 2017.
- [12] S. Fletcher-watson, H. Pain, S. Hammond, A. Humphry, and H. Mcconachie, "Designing for young children with autism spectrum disorder : A case study of an iPad app," *Int. J. Child-Computer Interact.*, vol. 7, pp. 1–14, 2016.
- [13] D. Hughes, "The Design And Evaluation Of A Video Game To Help Train Perspective-taking And Empathy In Children With Autism Spectrum Disorder," *Electronic Theses And Dissertations*, 2014.
- [14] M. Gotsis, D. Hughes, and W. Stone, "SMART-Games : A Video Game Intervention for Children with Autism Spectrum Disorders," in *Proceedings of the 9th International Conference on Interaction Design and Children*, 2010, pp. 194–197.
- [15] A. Lu, S. Chan, Y. Cai, L. Huang, Z. Tun, and S. L. Goei, "Learning through VR gaming with virtual pink dolphins for children with ASD," *Interact. Learn. Environ.*, 2017.

Evaluasi Hasil Penerapan Model Sms Gateway Dalam Promosi Kesehatan Tentang Bahaya Komplikasi Selama Kehamilan

Sri Herlina

Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran
Universitas Islam Malang (UNISMA)

Malang

sriherlina@unisma.ac.id

Abstrak—Penerapan teknologi berbasis sms gateway penting dikembangkan sebagai alternatif strategi pendekatan pada komunitas yang sulit terjangkau fasilitas kesehatan dalam rangka menurunkan angka kematian baik pra maternal maupun post maternal. aplikasi sms gateway merupakan salah satu bentuk terobosan yang digunakan memotivasi ibu hamil agar memperhatikan tanda bahaya selama kehamilan (komplikasi) sehingga kualitas calon generasi muda masa depan (bayi) lebih sehat dan terhindar dari resiko terjadinya kelainan yang dapat mengganggu tumbuh kembang janin selama kehamilan. penelitian ini bertujuan mengetahui hasil evaluasi penerapan model promosi kesehatan menggunakan sms gateway yang diberikan kepada ibu hamil di kecamatan astambul. rancangan penelitian dilakukan secara deskriptif analitik melibatkan 77 ibu hamil di 22 desa di kecamatan astambul kabupaten banjar. mekanisme pengiriman pesan kesehatan terkait komplikasi kehamilan dalam aplikasi sms gateway, secara otomatis menggunakan protokol intervensi yang dirancang berupa pesan text berpantun (syair) disetiap topik pesan yang dikirim berkaitan dengan bahaya komplikasi kehamilan. pengiriman pesan dilakukan setiap hari selama 30 hari dengan maksimum message 160 karakter. hasil evaluasi secara formatif, efektivitas, efisiensi dan akuntabilitas menunjukkan bahwa secara teknis sms gateway dapat digunakan sebagai media promosi kesehatan. namun demikian terdapat kendala-kendala teknis seperti pesan terputus dan tidak terkirim akibat keterbatasan fasilitas memory hp yang dimiliki ibu hamil, ibu memberikan respon terhadap pesan sebagai bentuk interaktif yang menunjukkan minat konsultasi terkait seputar kehamilan tersebut. penyampaian informasi kesehatan penting diberikan selama kehamilan untuk mengetahui tanda bahaya timbulnya komplikasi, sehingga diharapkan mampu memberikan pengetahuan tentang edukasi kehamilan pada komunitas yang sulit terjangkau oleh pelayanan kesehatan.

Kata kunci : *Kehamilan, evaluasi model SMS gateway, informasi bahaya kehamilan, protokol intervensi*

I. PENDAHULUAN

Kehamilan merupakan proses alamiah terjadi pada seorang ibu yang dimulai dari terjadinya konsepsi sampai dengan lahirnya janin. Terjadinya bahaya kehamilan pada seorang ibu merupakan pertanda atau suatu masalah yang serius dapat mengenai ibu hamil dan janin yang dikandungnya [1]. Tanda bahaya yang dapat terjadi pada ibu hamil resiko tinggi misalnya pendarahan sebelum dan setelah melahirkan (25%), janin mati dalam kandungan, keracunan kehamilan atau kejang-kejang (12%), infeksi, riwayat abortus, persalinan tidak lancar (8%), bahkan adanya penyakit penyerta dapat mengancam ibu dan janin bahkan menimbulkan kematian [2].

Menurut data statistik seorang wanita Indonesia setiap jam mengalami komplikasi saat persalinan akibat keterlambatan rujukan pelayanan kesehatan menunjukkan masih buruknya layanan darurat yang diberikan. Kematian ibu per tahun diperkirakan terjadi 20.000 kasus yang berarti 2 orang perempuan meninggal setiap jam [3] atau sekitar 300 dari 100 ribu kehamilan berakhir dengan kematian.

Kendala utama adalah geografis wilayah Indonesia memiliki 17 ribu pulau. wanita mengalami penggumpalan darah harus segera mendapatkan perawatan kesehatan, namun akibat didaerah terpencil yang sulit akses jalan menyebabkan proses pengiriman pasien diperkirakan 2 jam perjalanan, pada saat bersamaan bidan desa kesulitan menjangkau rumah ibu hamil, oleh sebab itu menjadi perhatian penting dalam meningkatkan fasilitas kesehatan terdekat yang diberikan kepada ibu yang jarang kontak pelayanan kesehatan [4].

Rendahnya tingkat pendidikan juga berpengaruh dengan sikap dan tindakan ibu untuk merawat dan menjaga kehamilannya. Menurut penelitian Andryansyah (2010), menyatakan bahwa 45.6% ibu hamil berpendapat bahwa jarang memperoleh informasi tentang pentingnya cara perawatan jalan lahir, tanda bahaya kehamilan dan persalinan, pemeriksaan rutin, bahan makanan yang digunakan untuk meningkatkan produksi air susu ibu [5].

Tindakan preventif terkait pencegahan penyakit melalui penyuluhan dan konseling sudah sering dilakukan, namun sejalan dengan berkembangnya jumlah penduduk dan terbatasnya ketersediaan tenaga kesehatan menyebabkan pemenuhan kebutuhan

sumber daya kesehatan yang berkualitas sangat terbatas. Terutama tenaga kesehatan yang memiliki kemampuan menyampaikan pesan atau informasi kesehatan yang komunikatif dan mampu memberikan edukasi (KIE) secara menarik guna meningkatkan kesadaran ibu dalam menjaga kesehatan penting terus ditingkatkan,

Memberikan pendidikan kepada ibu penting dilakukan selama periode *antenatal*, dengan cara memahami dini tanda bahaya komplikasi selama kehamilan [4], [6], oleh sebab itu penggunaan telepon seluler (*mobile phone*) menjadi alternatif massal sarana komunikasi efektif dan berpotensi untuk memberikan informasi kesehatan kepada masyarakat terutama pada geografis sulit sehingga mampu menjangkau dan mempengaruhi serta memotivasi dirinya agar mau belajar dan memahami kondisi kesehatan penting dilakukan secara tepat untuk mengetahui gejala sedini mungkin [7].

Pemanfaatan teknologi *mobile seluler (mHealth)* sebagai upaya meningkatkan derajat kesehatan masyarakat melalui aplikasi SMS *gateway* digunakan menjadi media promosi kesehatan khususnya bagi masyarakat pada geografis sulit karena mampu menjangkau sasaran jauh dari jangkauan fasilitas kesehatan [8]. Diperkirakan pada tahun 2016, setengah dari seluruh individu di daerah-daerah terpencil di dunia sudah memiliki telepon seluler.

Strategi intervensi yang dikembangkan di negara maju maupun berkembang salah satunya memanfaatkan teknologi mobile yang dapat mendukung sistem kesehatan untuk memberikan informasi secara cepat dan tepat guna mendiagnosa penyakit pada komunitas atau penentuan wilayah wabah penyakit di daerah terpencil yang jarang mendapatkan pelayanan kesehatan [9].

Pesan yang dibuat menggunakan aplikasi ini lebih efisien tanpa harus memberitahukan melalui selebaran atau surat pemberitahuan yang belum tentu akan dibaca, sehingga menarik sebagai media promosi baru yang mampu memfasilitasi penyampaian informasi kesehatan secara lebih dekat untuk menjangkau individu yang sehat tetapi tidak secara teratur kontak kepelayanan kesehatan.

Penyebaran informasi menggunakan SMS dapat mengirimkan pesan ke banyak nomor secara otomatis dan cepat langsung terhubung dengan *database* nomor-nomor ponsel tanpa harus mengetik keratusan nomor dan pesan dalam ponsel, karena semua nomor diambil secara otomatis dari *database* tersebut [10]. Program SMS *gateway* memiliki *log* khusus pada *server center* untuk pengiriman SMS dengan bentuk protokol intervensi. Hasil evaluasi keberhasilan program dalam kelompok sasaran utama ibu hamil diukur menjadi 4 tahapan yakni penilaian formatif pada kelompok sasaran, *efektivitas*, *efisiensi* dan *akseptibilitas* [11], sesuai dengan kompleksitas yang ditemukan pada saat pelaksanaan program SMS *gateway*. Penelitian dilakukan ini bertujuan untuk mengevaluasi hasil penerapan penggunaan SMS *gateway* dalam promosi kesehatan tentang bahaya komplikasi selama kehamilan di Kecamatan Astambul.

II. METODE

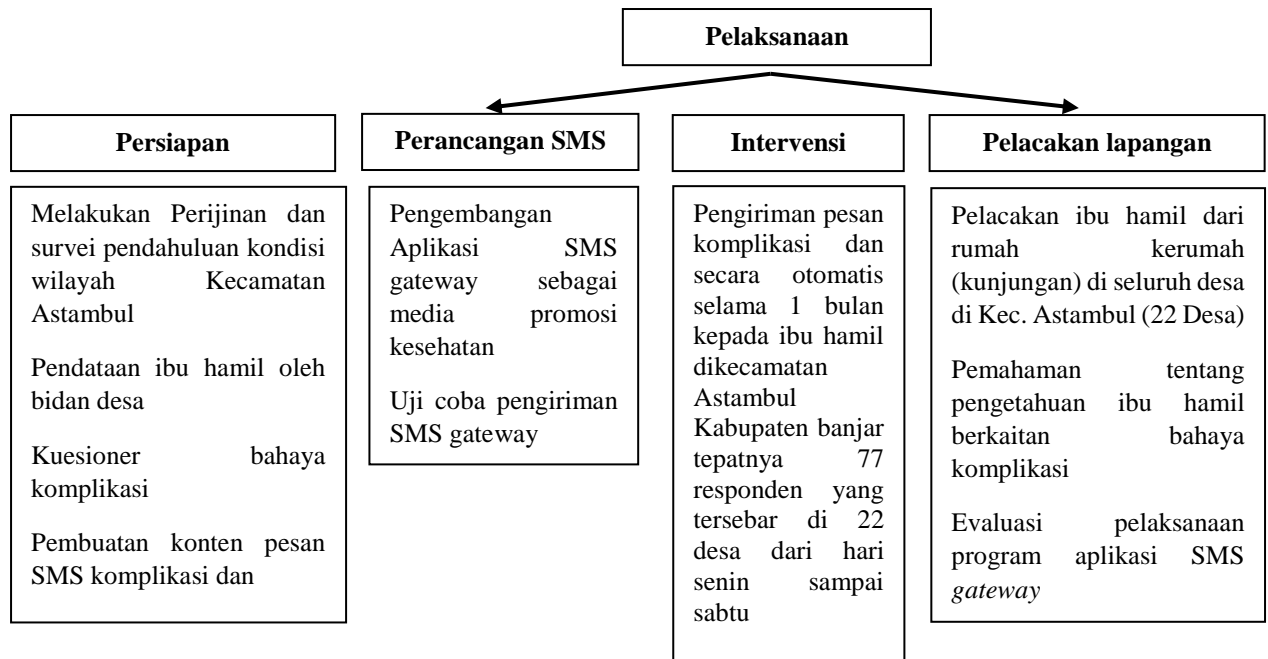
Penelitian menggunakan rancangan deskriptif analitik. Populasi target dari yang dilakukan melalui kegiatan pelacakan ibu hamil di 22 Desa di wilayah kecamatan Astambul Kabupaten Banjar dengan teknik *purposive sampling*. Sampel yang terlibat dalam penelitian ini sebanyak 77 Responden yang tersebar di kecamatan tersebut. Persyaratan yang harus dimiliki responden adalah mampu mengoperasikan aplikasi menu SMS yang ada pada telepon seluler dan *handphone* tersebut milik pribadi (sendiri).

Mekanisme pengiriman pesan kesehatan yang digunakan terkait bahaya komplikasi kehamilan menggunakan aplikasi SMS *gateway* dengan *cacatan log* khusus pada *server center*. Pengiriman pesan dilakukan setiap hari selama 30 hari dengan maksimum message 160 karakter, yaitu pesan bahaya komplikasi dikirimkan setiap hari selama 6 hari, dari senin sampai sabtu pada jam 10.00-10.05 WIB (Jumlah pesan : 48 SMS dan 1 SMS pembuka) selama 4 minggu (1 bulan). Pesan SMS dibuat secara menarik, sistematis, unik (pantun), mudah dan inovatif sesuai dengan keperluan ibu hamil.

Analisis data yang digunakan dalam evaluasi penerapan model aplikasi SMS *gateway* sebagai berikut :

1. Evaluasi formatif pada kelompok sasaran yaitu proses pelaksanaan program dan intervensi untuk mengidentifikasi dan menilai kebenaran pelaksanaan program, hasil yang diharapkan khususnya pada kelompok sasaran yang terlibat dalam penelitian.
2. Evaluasi *efektivitas* dari kegiatan intervensi yaitu suatu ukuran outcome (dampak jangka pendek) baik secara teknik penggunaan maupun kondisi sosial masyarakat yang terlibat pada penggunaan aplikasi SMS *gateway* tersebut.
3. Evaluasi *efisiensi* yaitu kemudahan penyampaian pesan dari segi ketepatan waktu pengiriman dan kesesuaian dengan protokol intervensi yang dibuat.
4. Evaluasi *akseptibilitas* yaitu penilaian tentang tingkat profesional dalam memberikan kepuasan akan pesan yang disampaikan dalam aplikasi SMS *gateway* serta tingkat kegagalan program tersebut.

Adapun langkah-langkah pelaksanaan promosi kesehatan menggunakan aplikasi SMS *gateway* terlihat pada Gambar 1.



GAMBAR 1. TAHAPAN PELAKSANAAN KEGIATAN PROMOSI KESEHATAN MENGGUNAKAN SMS GATEWAY

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Protokol Intervensi dalam model Aplikasi SMS Gateway

Protokol intervensi tersebut dirancang secara otomatis dengan *cacatan log* khusus pada *server center* yang diekstraksi dari sistem untuk dinilai karakteristik pengiriman SMS otomatis berupa pesan *text* berpantun (syair) disetiap topik pesan yang dikirim berkaitan dengan bahaya komplikasi kehamilan yang dilakukan oleh sistem kepada ibu hamil untuk memberikan edukasi ibu untuk berperilaku sehat dalam menjaga kehamilan dengan selamat dan aman hingga persalinan. Berikut ini Tabel 1. Bentuk protokol intervensi yang digunakan sebagai media promosi kesehatan ibu hamil sebagai berikut :

A. Tabel 1. Bentuk Protokol Intervensi untuk ibu hamil

Hari/ Jam	Jumlah SMS	Topik SMS Resiko dan Komplikasi	Deskriptif topik	Isi SMS Gateway
Rabu, Jam 10.00-10.10 WIB	2 SMS	a. Jenis resiko atau komplikasi pendarahan b. Pengaruh resiko komplikasi yang perlu diwaspadai	1. Menyebutkan jenis yang menyebabkan resiko/komplikasi 2. Menyebutkan resiko komplikasi yang diwaspadai	1. Burung dara, burung merpati ibu cantik selamat pagi, apa lagi ya komplikasi itu : jika kehamilan < 2 tahun, usia ibu < 20 thn atau > 40 thn, pernah keguguran, tekanan darah > 140/90Hg disertai bengkak pada kaki, tangan, wajah, sakit kepala, kejang wajib dikontrol ya... 2. Kondisi bahaya jika terjadi pendarahan bulan ke 7, itu tanda tidak normal, apa lagi air ketuban keluar sebelum waktunya, bayi dikandung tidak bergerak & sering mual muntah disertai tidak mau makan, Berat badan < 38 kg/LL < 23,5 cm, ini jg pertanda komplikasi, bu cantik ☺
Kamis, Jam 10.00-10.10 WIB	2 SMS	a. jenis resiko dan komplikasi berkaitan dengan pendarahan b. jenis resiko berkaitan dengan letak bayi lintang dan ketuban pecah dini	1. Menyebutkan jenis yang menyebabkan resiko/komplikasi pendarahan 2. Menyebutkan jenis resiko berkaitan dengan letak bayi lintang	1. Makan permen rasa kopi, ibu keren sudah pasti, Apabila terjadi nyeri perut hebat bagian bawah disertai bercak merah itu bisa menyebabkan pendarahan spontan atau keguguran... 2. Selalu ingat kondisi resiko komplikasi segera periksa jika Pendarahan disertai bercak, Letak bayi lintang, Ketuban keluar belum waktunya, Tekanan darah tinggi > 140/90Hg, Berat badan kurang dari 45 kg

Hari/ Jam	Jumlah SMS	Topik SMS Resiko dan Komplikasi	Deskriptif topik	Isi SMS Gateway
			dan ketuban pecah din dll	
Jumat, Jam 10.00-10.10 WIB	2 SMS	a. pemeriksaan ANC dan waspada keguguran b. anjuran ke Yankes jika kejang terjadi	a. menyebutkan pemeriksaan ANC dan waspada keguguran b. menyebutkan Anjuran cara mendeteksi komplikasi kejang-kejang	1. Ambil rakit di kampung duri, anak kambing di atas batu, sungguh sakit saat melahirkan jikalau ibu tidak periksa disaat hamil, Ayoo kontrol kehamilan minimal 4 kali ke Bidan atau Puskesmas terdekat ☺ 2. Makan bakwan berisi udang, jangan lupa sambalnya, sungguh lezat jikalau ibu periksa segera jika tanda kejang-kejang terjadi, waspada selalu ingatkan diri ☺
Selasa, Jam 10.00-10.10 WIB	2 SMS	a. anjuran Pemeriksaan kesehatan b. anjuran pemeriksaan hipertensi dan pencegahan	a. menyebutkan anjuran pemeriksaan kesehatan b. menyebutkan anjuran hipertensi dan pencegahan dgn olah raga	1. Buah nangka rasanya manis, dimakan disiang hari sungguh manis jikalau ibu periksa tensi secara rutin untuk deteksi tekanan darah tinggi, kurangi konsumsi garam dan lemak tinggi ya.. 2. Ayo olahraga ringan yuk ☺, jalan santai, jika lelah kaki ditinggikan untuk mengurangi hipertensi
Rabu Jam 10.00-10.10 WIB	2 SMS	a. definisi Preeklamsi b. gejala preeklamsi	a. Menyebutkan definisi preeklamsi b. menyebutkan gejala dan pencegahan preeklamsi	1. Preeklamsi adalah keracunan kehamilan terjadi pada saat kehamilan minggu ke 22. Sebaiknya jarak kehamilan berikutnya > 2 tahun ☺ 2. Gejalanya tekanan darah tinggi > 140/90Hg, bengkak kaki, tangan/wajah dan proteinuria tinggi, timbul merah-merah, mual, pusing, nyeri lambung...segera periksa
Kamis, Jam 10.00-10.10 WIB	2 SMS	1. Pencegahan preeklamsi 2. Anjuran mengurangi gejala preeklamsi	a. menyebutkan pencegahan preeklamsi b. menyebutkan anjuran mengurangi gejala preeklamsi	1. Ada gula, ada semu, ibu emang imut, pencegahan preeklamsi istirahat 30 menit setelah aktivitas & mengatur pola makan, sedikit tapi sering, minum 1,5 L air, kurangi garam ya.. 2. Lebih baik lagi jika olah raga jalan kaki, jika duduk kaki diluruskan, berpikir positif, bersyukur dan perbanyak ibadah supaya lebih sehat ☺
Sabtu, Jam 10.00-10.10 WIB	2 SMS	a. pencegahan mual muntah b. saran menghindari mual muntah	a. menyebutkan upaya pencegahan mual dan muntah b. menyebutkan Anjuran yang disarankan untuk mencegah mual dan muntah	1. Pagi-pagi makan bergizi, jangan lupa sarapan pagi, jika mual muntah terjadi ingat sedia biskuit setiap hari, coklat, susu hangat jg boleh dan hindari makanan pedas,...selalu berdoa & berpikir positif nikmati kehamilan 2. Minuman hangat, sirop, teh, roti, singkong, juga boleh. Hindari makan yang dapat merangsang lambung seperti berbumbu tajam, bahan pengawet, penyedap dan pewarna ya..☺
Rabu, Jam 10.00-10.10 WIB	2 SMS	a. pemeriksaan ANC b. pemeriksaan dan anjuran jika terjadi masalah kehamilan	a. menyebutkan pemeriksaan Antenatal care (pemeriksaan ke pelayanan kesehatan) b. menyebutkan anjuran memeriksa rutin jika terjadi masalah selama kehamilan	1. Ayooo cek rutin tekanan darah, besar kandungan, berat badan sesuai umur kandungan selama kehamilan dan jika janin tidak bergerak periksa ke puskesmas, atau pelayanan kesehatan terdekat 2. Pak camat lagi menggambar, ibu sehat ga cuma kabar, Periksa segera jika bu sering batuk lama, badan lemah, jantung berdebar-debar, gatal-gatal pada kemaluan dan keluar keputihan, yaa...mencegah lebih baik☺
Jumat, 22 Maret 2013 Jam 10.00-10.10 WIB	2 SMS	1. penyebab keguguran berulang 2. pencegahan keguguran	1. menyebutkan penyebab keguguran berulang 2. menyebutkan pencegahan keguguran	1. Keguguran > dari 2x terjadi akibat ketidakseimbangan hormon saat kehamilan, adanya penyakit toxoplasma & rubella, usia kehamilan ibu > 35thn, bisa juga kelainan genetik, periksa secara teratur ke puskesmas atau posyandu, semoga ibu cantik selalu sehat.

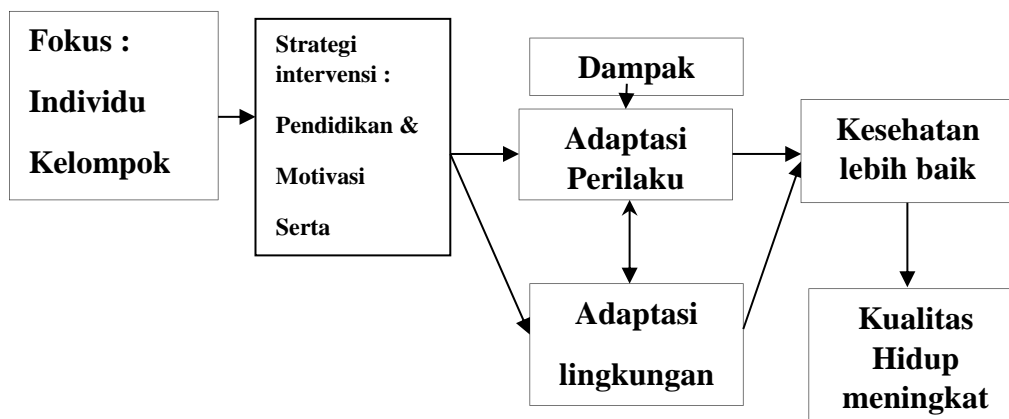
Hari/ Jam	Jumlah SMS	Topik SMS Resiko dan Komplikasi	Deskriptif topik	Isi SMS Gateway
				2. Usahakan menghindari penyebab keguguran seperti kurangi kerja berat, jangan stres, makan matang dan bergizi, jauhkan bahan kimia, hindari asap rokok & alkohol, gunakan sarung tangan jika membersihkan kotoran hewan/kucing
Selasa, Jam 10.00-10.10 WIB	2 SMS	1. Nyeri Ulu hati dan Solusi pencegahan 2. Berbagai macam penyakit dapat terjadi beresiko tinggi	1. menyebutkan nyeri ulu hati dan pencegahanya 2. menyebutkan berbagai macam penyakit dapat menjadi komplikasi selama kehamilan	1. Jangan panik jika nyeri ulu hati, sakit kepala datang, gangguan penglihatan, usahakan istirahat 30 menit, jangan membungkuk tapi berbaring datar, makan sedikit tapi sering dan minum susu hangat lebih baik 2. Kehamilan resiko tinggi adalah kehamilan disertai oleh penyakit seperti diabetes, penyakit jantung, anemia, hipertensi, tumor berbahaya bagi ibu hamil... jangan lupa cek kesehatan rutin jika terjadi...

Pada penelitian ini pembuatan pesan didesain sesuai dengan kebutuhan ibu hamil seperti Tabel 1. Protokol intervensi yang sudah direncanakan. Bahasa yang digunakan menarik, lucu, dalam bentuk bersajak (puisi) yang saling berkaitan sesuai dengan tema dan topik pembahasan yang diberikan. Pesan kesehatan yang dikirimkan kepada ibu hamil dilakukan selama 1 bulan dan bervariasi untuk mengurangi tingkat kejenuhan isi pesan yang diberikan, seperti materi tentang *preeklamsi*, ketuban pecah dini, anjuran pemeriksaan rutin ANC ke pelayanan kesehatan serta upaya pencegahan terjadinya keguguran maupun bahaya komplikasi lainnya dengan harapan meningkatkan pemahaman ibu hamil selama masa kehamilan.

Menurut David dalam penelitian *A qualitative analysis of the content of telephone calls made by women to a dedicated 'Next Birth After Caesarean' antenatal clinic*. Menyebutkan bahwa memberikan penyedia layanan informasi kesehatan melalui telepon seluler oleh perawat bersalin dapat meningkatkan pemahaman, dan wawasan serta kebutuhan informasi pada ibu hamil yang bermanfaat dalam mengambil keputusan dalam menentukan tindakan persalinan baik dilakukan secara normal atau operasi *caesar* bagi perempuan [12].

2. Penerapan Intervensi model SMS gateway dan Evaluasi formatif pada ibu hamil

Peran promosi tidak hanya menyampaikan pesan kesehatan tetapi juga sebagai bentuk pencegahan. Program SMS gateway yang dirancang dalam promosi kesehatan adalah untuk memberikan perubahan terhadap manusia, organisasi dan lingkungan. Konsep promosi kesehatan pada Gambar 2. berikut ini salah satu teori menurut Steckler *et al.*, 1995 tentang kerangka promosi kesehatan [13]:



Gambar 2. Kerangka promosi kesehatan Steckler *et al.*, 1995

Sasaran utama promosi kesehatan meliputi sasaran primer yaitu sesuai misi pemberdayaan, misalnya kepala keluarga, ibu hamil/menyusui, anak sekolah. Sasaran sekunder yaitu sesuai misi dukungan sosial misalnya tokoh masyarakat, tokoh adat dan tokoh agama. Sasaran tersier adalah sesuai misi advokasi misalnya pembuat kebijakan mulai dari pusat sampai ke daerah [14]. Fokus kegiatan promosi SMS gateway pada penelitian ini adalah ibu hamil diwilayah Kecamatan Astambul Kabupaten Banjar. Hasil evaluasi pelaksanaan kegiatan secara formatif sebagai berikut :

- a. Tidak semua ibu hamil mempunyai *handphone milik sendiri* karena keterbatasan tingkat ekonomi keluarga, peruntukan *Handphone* 1 orang digunakan secara bersama khususnya dengan suami sehingga menyulitkan dalam penentuan sasaran yang tepat dalam keterlibatan di penelitian ini.
- b. Semakin ketatnya kriteria *inklusi* yang dilakukan menimbulkan pemilahan subjek sesuai kriteria semakin sedikit yang terlibat, pelacakan awal diseluruh desa kecamatan Astambul adalah 188 ibu hamil, namun saat masuk pada kriteria inklusi khususnya kepemilikan *handphone* pribadi kebanyakan masih terbatas, sehingga tidak semua ibu hamil diwilayah ini memperoleh pemahaman tentang bahaya selama kehamilan.
- c. Perbedaan hasil pelacakan dengan rekapitulasi data di lapangan terkait dengan jumlah Ibu hamil diseluruh desa Kecamatan Astambul menimbulkan waktu penelitian lebih panjang dan mempersulit peneliti pada saat penemuan responden dari rumah kerumah, seperti terdapat ibu hamil yang sudah masuk trimester III bahkan sudah melahirkan, alamat rumah responden berbeda dengan data bidan, ada juga ibu hamil yang melakukan pemeriksaan di bidan desa Kecamatan Astambul tetapi tidak bertempat tinggal didesa tersebut.
- d. Terdapat Subjek penelitian yang sudah mengisi pernyataan bersedia mengikuti jalannya penelitian hingga selesai mengalami perubahan setelah 1 bulan penelitian berlangsung dikarenakan kondisi sosial demografi dan budaya masyarakat setempat yang terbiasan mengikuti pekerjaan suami yang berpindah-pindah (tidak tetap), ikut orang tua selama masa kehamilan, bahkan terdapat tradisi setelah acara adat tujuh bulanan untuk bersama orang tua dalam pengawasan kehamilan.
- e. Pelaksanaan penilaian pemahaman ibu hamil dilakukan dengan cara mengunjungi ibu hamil secara langsung kesetiap rumah dan pengambilan data tersebut dilakukan siang dan sore hari, hal ini dikarenakan ibu hamil bekerja (berdagang) atau setelah aktivitas rumah tangga menyebabkan pelacakan setiap hari terbatas satu atau dua desa saja, artinya jumlah rumah ibu hamil yang didata perhari sebanyak 4 ibu hamil disetiap desa. Pelacakan juga terkendala saat terjadi banjir pasca hujan yang menyebabkan akses jalan lebih sulit dalam pengambilan data tersebut.

Strategi yang dikembangkan untuk mengubah perilaku pada tingkat komunitas yaitu melakukan pendidikan kesehatan, dengan memotivasi dan memanfaatkan penggunaan teknologi *Telepon seluler* merupakan salah satu jenis teknologi komunikasi yang efektif untuk memberikan informasi pendidikan melalui media *short message services* sebagai upaya promosi kesehatan masyarakat khususnya peningkatan kesadaran ibu selama kehamilan [15]. Pendidikan mHealth merupakan program motivasi untuk meningkatkan kesadaran masyarakat telah memiliki dampak positif terhadap perilaku hidup sehat seseorang seperti mau mengkonsumsi gizi yang baik karena mengetahui fungsi dan kegunaan dari makanan tersebut sehingga ibu hamil dapat meningkatkan kualitas hidupnya

Kesenjangan status sosial ekonomi dan rendahnya tingkat pendidikan, buta huruf, kebodohan dan sikap apatis menyebabkan tindakan persalinan lebih banyak dilakukan rumah sebesar 38,05% dan dibantu famili terdekat sebesar 1,69% [16]–[19]. Perilaku persalinan dirumah dikarenakan dapat menekan tingkat pengeluaran keluarga, lima kali lebih rendah dibandingkan memanfaatkan fasilitas kesehatan [20].

3. Penilaian Efektivitas Program SMS Gateway

Efektivitas pelaksanaan promosi kesehatan dipersepsikan bermanfaat dari segi materi pesan yang disampaikan terutama tentang anjuran dan petunjuk untuk mengetahui gejala komplikasi selama kehamilan menunjukkan 66% menjawab setuju sedangkan 34% dipersepsikan belum setuju dalam penyampaian pesan yang dikirim sebagai bentuk upaya mengingatkan ibu untuk selalu menjaga kesehatan dan keselamatan janin yang dikandung. Pernyataan ibu hamil secara sederhana tentang pemahaman komplikasi dijabarkan bahwa pernyataan berkaitan dengan *hypermesis gravidarum* atau mual, muntah selama kehamilan.

Hasil penilaian efektivitas menggunakan metode *SMS gateway* akan lebih baik dikombinasikan dengan metode ceramah, konseling terpadu, kelompok diskusi ibu hamil (*brainstorming*) dan dukungungan media informative lainnya digunakan saat penyuluhan seperti pemutaran video, film yang menghasilkan suara dan gambar yang menarik penyajian materi pendidikan lengkap sehingga secara praktis mampu mentrasper pengetahuan lebih baik.

Dampak jangka pendek dalam kegiatan ini yaitu perubahan pola pikir dan pemahaman ibu tentang pencegahan dan perawatan diri selama kehamilan dengan terus melakukan kontrol secara rutin kepada petugas kesehatan setempat terutama bidan desa, agar pengawasan resiko terjadinya komplikasi selama kehamilan dan persalinan dapat dicegah sedini mungkin. Kondisi demografi dan sosial masyarakat penting diperhatikan karena mempengaruhi keberhasilan program promosi kesehatan dalam menggunakan aplikasi *SMS gateway* tersebut antara lain :

- a. Jarak lokasi desa yang jauh dan terpencil disertai jalan yang rusak, berawa bahkan hanya bisa dilalui lewat sungai seperti desa Limamar, Kelampaian tengah dan Astambul Seberang dan Jati baru sehingga menyulitkan dan memperpanjang waktu pelacakan ibu hamil, untuk memudahkan pengambilan data tersebut. Alternatif yang dilakukan dalam permasalahan ini menggunakan “jukung” atau “sampan kecil” untuk mencapai lokasi ibu hamil, untuk memastikan bahwa data ibu hamil memperoleh akses informasi kesehatan meskipun lokasi desa terpencil. Keterlibatan bidan desa menjadi penting dalam mengawasi ibu hamil agar terhindar dari resiko komplikasi kehamilan sehingga penyampian informasi kesehatan dapat dilakukan secara berkelanjutan.
- b. Secara demografis selama penelitian berlangsung, faktor alam seperti Banjir juga berpengaruh pada saat survei pelacakan ibu hamil, tepatnya didesa Sei Tuan, Sei Alat, Astambul Kota, Astambul Seberang, Munggu Raya, Kelampaian Tengah, Limamar, Danau Salak, karena daerah tersebut termasuk pasang surut dan berdekatan dengan aliran Sungai yang meluap, kondisi ini diperparah hujan deras saat penelitian sehingga memperpanjang waktu pelacakan ibu hamil yang berbeda dari awal rencana 1 bulan menjadi 1 bulan lebih lama. Oleh sebab itu disarankan untuk pemetaan lokasi secara lebih cermat dan jika kondisi alam

dan geografis berubah dapat dilakukan penelitian dengan memperhatikan waktu yang tepat pada saat pelacakan dan survei lapangan sehingga kendala dapat diminimalisir.

4. Penilaian efisiensi program SMS gateway

Efisiensi yaitu kemudahan penyampaian pesan dari segi ketepatan waktu pengiriman dan kesesuaian dengan protokol intervensi yang dibuat. Pesan dapat lebih efisien tanpa harus memberitahukan melalui selebaran atau surat pemberitahuan yang belum tentu akan dibaca, sehingga menarik sebagai media promosi baru yang mampu memfasilitasi penyampaian informasi kesehatan secara lebih dekat untuk menjangkau individu yang sehat tetapi tidak secara teratur kontak kepelayanan kesehatan.

Penyebaran informasi menggunakan SMS dapat mengirimkan pesan ke banyak nomor secara otomatis dan cepat langsung terhubung dengan *database* nomor-nomor ponsel tanpa harus mengetik kerutusan nomor dan pesan dalam ponsel, karena semua nomor diambil secara otomatis dari *database* tersebut [10].

Pesan SMS disampaikan sudah sesuai dengan waktu yang ditetapkan yaitu setiap hari dari senin sampai sabtu setiap jam 10 pagi, dengan cepat dan tepat waktu. Pemilihan waktu tersebut dikarenakan aktivitas rumah tangga kebanyakan sudah selesai dilaksanakan, sehingga kesempatan membaca materi yang dikirimkan kepada ibu hamil diharapkan mampu membaca dan membuka aplikasi SMS pada telepon seluler yang dimiliki tersebut. Hal ini bisa dilakukan secara berulang untuk memudahkan ibu hamil dalam membaca informasi pesan kesehatan kapan saja, di mana saja dengan syarat pesan tersebut tersimpan dalam memori *handphone* yang dimiliki. Pengiriman pesan mampu meningkatkan kualitas dan ketepatan waktu dalam kegiatan promosi kesehatan [21].

5. Penilaian Akseptibilitas program SMS gateway

Penilaian berkaitan dengan tingkat profesional dalam aplikasi SMS gateway terlihat dari memberikan kepuasan akan pesan yang disampaikan dan informasi tingkat kegagalan program tersebut. Pendukung pentingnya pemanfaatan telepon seluler dalam meningkatkan kesehatan jika *Fleksibilitas* dan *akseptibilitas* yang tinggi tersebar pada jangkauan masyarakat luas, khususnya pada Ibu hamil [22], namun keterbatasan dalam Model SMS pesan ini yaitu pesan yang dikirim terbatas 120 karakter, jika lebih menyebabkan kegagalan pesan. Kendala-kendala teknis lain yang ditemukan saat penelitian yaitu terdapat pesan kehamilan yang terputus dan tidak terkirim akibat keterbatasan fasilitas *memory* Hp yang dimiliki ibu hamil, ibu memberikan respon terhadap pesan sebagai bentuk interaktif yang menunjukkan minat konsultasi terkait seputar kehamilan tersebut. Berikut ini bentuk *failed* pesan pada Tabel 2.

Tabel 2. Bentuk *failed* pesan yang masuk ke server Aplikasi SMS gateway

Ibu hamil	Bentuk <i>failed</i> Pesan dalam bahasa Banjar	Transkrip <i>failed</i> pesan ibu hamil	Banyaknya SMS	
			N (128)	%
1	"Komplikasi itu apa?bahaya lah?" "bisa lh sudah behubungan?"	"Komplikasi itu apa?apakah bahaya?"	1	1.28
		"Apakah sudah bisa melakukan hubungan?"		
2	"aq muntah nangkyada ada kh solusi x" "ulun sudah melahirkan malam senin tgl 29 april"	"Saya muntah bagaimana,apakah ada solusinya"	2	2.56
		"Saya sudah melahirkan senin malam tanggal 29 April"		
3	"Mksh bnyk info dr anda sngt berarti bg saya" "Amien.Ya terimakasih ats infox sngt bermanfaat bg kami para bumil"	"Terimakasih banyak info dari anda sangat berarti bagi saya"	1	1.28
		"Amien.Ya terimakasih atas infonya sangat bermanfaat bagi kami para ibu hamil"	2	2.56
4	"Situ segra d bawa k ruang UGD/secepat y,Oke!" "sdh melahirkan beri saran untuk kesehatan bayi x aja ya"	"Anda segera dibawa keruang UGD/secepatnya, oke!"	1	1.28
		"Sudah melahirkan beri saran untuk kesehatan bayinya saja"		
6	" Vitamin B Trdpt Dri Mknn Ap Az ?" " kalau batimbang turun itu kaya apa ???"	" Vitamin B terdapat dari makanan apa saja ?"	1	1.28
		" Jika berat badan turun itu bagaimana ???"		
7	"ma.af kalau liur terasa pait itu apa obat nya" "kaka,, klw perut yg ga maubesar gimana cra x??? sdah 5 bulan tp ga bsar" jalg prt x. gimana cra x????"	"Maaf kalau mulut terasa pahit itu apa obat nya"	1	1.28
		"Kaka, jika perut yang tidak maubesar gimana caranya??? sudah 5 bulan tapi belum besar juga perutnya, bagaimana caranya????"	1	1.28
8	"APA apa mknan yg mengandung vit c"	"Apakah makanan yang mengandung vit c"	1	1.28
		"seminggu sekali sms jangan hari hari"		

10	“semingv sekali sms jgan hari hari” “Kalau makan nanas, apa membahayakan bagi kehamilan?”	“Kalau makan nenas, apa membahayakan bagi kehamilan?”	1	1.28
11	Total SMS		1	1.28
12			1	1.28
13			1	1.28
			15	19.2

Kegagalan terkirim pesan lebih besar. Asumsi 40 karakter yang ada pada sistem diperlukan untuk identitas pengirim, *noreplay*, laporan terkirim dan gagal, sehingga *failed* dapat diketahui sebagai bentuk evaluasi. Terjadinya duplikasi pengiriman pesan di duga juga karena SMS *mereplay* atau duplikasi menjadi 2 kali lebih banyak dari responden lainnya dan adanya pengaruh *trial* atau *a normal system*, pada saat pengiriman data awal *setting* nomor *handphone* responden belum lengkap sehingga perlu pengecekan operator sebagai kontrol dengan melihat item pesan terkirim di kotak kirim sehingga kegagalan dapat diminimalisir. Jumlah presentasi kegagalan dapat dilihat pada pada Tabel 2. partisipasi ibu dalam bentuk pesan balasan yang dikirim pada *server* diaplikasi *gateway*.

Presentasi status pengiriman pesan melebihi konsep sebesar 30.6% (30 SMS lebih banyak dari rencana), disebabkan adanya pemotongan pesan yang terlalu panjang melebihi dari 120 karakter yang disediakan oleh sistem aplikasi *gateway*, sehingga bagian pesan menjadi 1 sampai 2 SMS yang di *split* untuk memudahkan pengiriman, sehingga pesan yang mengalami pesan error sebesar 6.12% (*error system*) akibat pengelompokan data yang berbeda atau diluar *group message*.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi formatif yang dilakukan terhadap ibu hamil di Kecamatan Astambul Kabupaten Banjar berkaitan menunjukkan bahwa tidak semua ibu hamil mempunyai *handphone* milik *sendiri* karena keterbatasan tingkat ekonomi keluarga, peruntukan *Handphone* 1 orang digunakan secara bersama khususnya dengan suami sehingga menyulitkan penyampaian pesan. *Efesiensi* promosi kesehatan terlihat dari kemudahan penyampaian pesan dari segi ketepatan waktu pengiriman dan kesesuaian dengan protokol intervensi. Efektivitas pesan 66% bermanfaat sebagai pengingat bagi ibu agar selalu menjaga kesehatan dan keselamatan janin yang dikandungnya, *Fleksibilitas* dan *akseptibilitas* yang tinggi dapat digunakan untuk penyebaran informasi kesehatan pada jangkauan masyarakat luas khususnya ibu hamil, sehingga pengembangan model promosi SMS *gateway* mampu memberikan pengetahuan tentang edukasi kehamilan pada komunitas yang sulit terjangkau oleh pelayanan kesehatan.

SARAN

Diharapkan pengembangan lebih lanjut pada model SMS *gateway* yaitu penting memperhatikan isi konten program kesehatan berkaitan dengan komplikasi selama kehamilan yang disampaikan secara singkat, jelas sesuai dengan protokol intervensi agar mempertimbangkan limitasi karakter teks SMS yang mampu dikirimkan secara otomatis untuk mengurangi tingkat kegagalan pesan (*error system*). Idealnya maksimum pesan tersebut tidak lebih dari 120 karakter supaya menghindari permasalahan teknis selama pelaksanaan kegiatan intervensi.

REFERENSI

- [1] F. Handayani, “Hubungan pengetahuan ibu hamil tentang komplikasi kehamilan dengan sikap ibu hamil terhadap komplikasi kehamilan dan deteksi dininya di Puskesmas Seyegan Sleman Yogyakarta,” Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, 2010.
- [2] Marmi, *Asuhan Kebidanan pada masa Antenatal*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2011.
- [3] S. W. and S. Pandi, “Report on ‘Gebyar safe motherhood’ safe motherhood awareness campaign,” Jakarta, 2007.
- [4] R. Apriliawati, *Panduan pintar ibu hamil*, I. Yogyakarta: Moncer, 2011.
- [5] A. Arifin, “Pendapat Ibu Hamil tentang pemenuhan hanya pada pelayanan kehamilan di puskesmas,” *Bul. Penelit. Sist. Kesehat.*, vol. Vol 13, No, pp. 119–205, 2010.

- [6] Rukiyah Yeyeh Ai & Yulianti Lia, *Diklat Kuliah Asuhan Kebidanan I Kehamilan*, I. Jakarta: CV.Trans Info Media, 2009.
- [7] S. Herlina, G. Y. Sanjaya, and O. Emilia, "Keefektifan SMS Reminder Sebagai Media Promosi Kesehatan Ibu Hamil di Daerah Terpencil," *Semin. Nas. Inform. Medis*, no. November, pp. 31–38, 2013.
- [8] S. Herlina *et al.*, "Pemanfaatan Fasilitas SMS Telepon seluler sebagai Media Promosi Kesehatan ibu hamil didaerah terpencil," *Pros. Semin. Nas. Sist. Inf. Indones.*, pp. 99–106, 2013.
- [9] T. T. and V. Colao, "MHealth for development the opportunity of mobile technology for healthcare in the developing world," in *Technology*, UN Foundation-Vodafone Foundation Partnership, 2009.
- [10] M. L. A. Andi, *Aplikasi Web database dengan dreamweaver dan PHP MySQL*, Pertama. Yogyakarta: penerbit Andi dengan Madcoms, 2011.
- [11] Djoko Wijono, *Evaluasi Program kesehatan dan Rumah sakit*. Surabaya: CV. Duta Prima Airlangga, 2007.
- [12] S. David, J. Fenwick, S. Bayes, and T. Martin, "A qualitative analysis of the content of telephone calls made by women to a dedicated 'Next Birth After Caesarean' antenatal clinic," *Women and Birth*, vol. 23, no. 4, pp. 166–171, 2010.
- [13] Emilia, *Promosi Kesehatan dalam Lingkup Kesehatan Reproduksi*. Yogyakarta: Pustaka Cendekia.Press, 2008.
- [14] Rejeki, "pemanfaatan short messeaning servece/SMS sebagai media dalam promosi kesehatan." Program Magister Keperawatan Kekhususan Keperawatan komunitas Fakultas Keperawatan Universitas indonesia, Jakarta, pp. 1–5, 2010.
- [15] M. K. Kusfiryadi, "Pengaruh pendidikan gizi ibu hamil dan pesan gizi melalui Short Message Service (SMS) terhadap pengetahuan, kepatuhan minum tablet besi dan kadar Hemoglobin ibu hamil di kota Palangka Raya," Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, 2010.
- [16] U. Farooq and M. S. Lodhi, "An Assessment study of maternal mortality ratio databank in five districts of north western frontier Province Pakistan," *Health Care (Don. Mills).*, pp. 64–68, 2002.
- [17] M. Lusianawati, "Keselamatan Ibu (Safe Motherhood) dan Perkembangan Anak Bagaimana Peran Laki-laki," *Informasi Kesehatan Reproduksi Indonesia*, Jakarta, pp. 1–3, Dec-2007.
- [18] S. S. Siwi, "Hubungan tingkat pengetahuan tentang gizi dengan kadar hemoglobin pada ibu hamil di Kecamatan Jebres Surakarta," Universitas Sebelas Maret, 2010.
- [19] S. A. Wilopo, *Pencapaian satu dasawarsa Millennium Development Goals (MDGs) dalam bidang Kesehatan di Indonesia*. Yogyakarta: Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran UGM, 2011.
- [20] R. Anggorodi, "Dukun bayi dalam persalinan oleh masyarakat Indonesia," *Makara Kesehat.*, vol. 13, no. 1, pp. 9–14, 2009.
- [21] Pandey Arvind, *Estimates of maternl mortality ratios in India and Its States A pilot Study*, no. July. Ministry of Health and Family Welfare, 2003.
- [22] V. S. Ajay and D. Prabhakaran, "The Scope of cell phones in diabetes management in developing country health care settings," *Society*, vol. 5, no. 3, pp. 778–783, 2011.

Membangun Model Ragam Dialog Dashboard Business Intelligence Surveilans Berbasis Web

(Studi Kasus Rumah Sakit Umum Islam Harapan Anda Tegal)

Tri Mukti Lestari
Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta
16917120@students.uui.ac.id

Izzati Muhimmah
Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta
izzati@uui.ac.id

Rahadian Kurniawan
Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta
rahadiankurniawan@uui.ac.id

Abstrak—Surveilans merupakan kegiatan pemantauan secara rutin dengan mengumpulkan data kemudian dikelola dan dianalisis untuk menghasilkan informasi. Fasilitas dan pelayanan kesehatan atau disingkat dengan fasyankes, mempunyai fasilitas Pencegahan dan Pengendalian Infeksi (PPI) yang berlaku di rumah sakit dan fasilitas kesehatan lainnya, PPI harus memberikan keamanan dan kenyamanan menurut SK Menkes No. 382/Menkes/SK/III/2017. Pada penelitian ini akan membahas tentang model ragam dialog *dashboard business intelligence* surveilans berbasis web dengan studi kasus Rumah Sakit Umum Islam Harapan Anda Tegal. Surveilans yang dimaksud ialah surveilans infeksi yang terjadi pada rumah sakit. Menumpuknya data surveilans berupa laporan yang akan disampaikan kepada direktur rumah sakit menjadi permasalahan tersendiri, permasalahan tersebut terdiri dari: 1. Tidak dapat menampilkan laporan secara *real time*. 2. Tidak dapat menyajikan laporan untuk pengawasan dan *monitoring* secara terus- menerus (setiap hari). 3. Keterlambatan evaluasi kinerja tim PPI disebabkan permasalahan 1 dan 2. Dengan menggunakan *dashboard business intelligence* permasalahan tersebut dapat diatasi. Penggunaan model ragam dialog sebagai model interaksi antara manusia dan komputer, untuk memudahkan pemilihan *dashboard* yang akan digunakan oleh direktur rumah sakit. Tujuan yang dicapai dalam penelitian yaitu memberikan tampilan visual laporan surveilans berupa *dashboard business intelligence* berbasis web, yang berisi informasi laporan data surveilans secara *real time* dan secara terus – menerus (setiap hari) yang dapat memberikan alternatif solusi masalah pengawasan dan melakukan *monitoring* serta evaluasi kinerja tim PPI. Metode yang digunakan pada penelitian menggunakan *evolutionary prototype* dengan instrumen penelitian wawancara. Kesimpulan: model ragam dialog *dashboard business intelligence* surveilans berbasis web pada temuan iterasi yang kedua, dapat menunjukkan informasi laporan data surveilans secara *real time* dan secara terus – menerus (setiap hari) dan penelitian ini masih membutuhkan wawancara lebih lanjut, untuk memberikan model ragam dialog *dashboard business intelligence* surveilans berbasis web yang sesuai dengan kebutuhan direktur rumah sakit.

Kata kunci— Ragam Dialog; *Dashboard Business Intelligence*; Surveilans

I. PENDAHULUAN

Fasilitas dan pelayanan kesehatan atau disingkat dengan fasyankes, mempunyai fasilitas Pencegahan dan Pengendalian Infeksi (PPI) yang berlaku di rumah sakit dan fasilitas kesehatan lainnya, PPI harus memberikan keamanan dan kenyamanan menurut SK Menkes No. 382/Menkes/SK/III/2017. Dengan menerapkan *patient safety* sebagai salah satu solusi untuk menanggulangnya. Tujuan kelima *Patient Safety* adalah menurunkan resiko *Healthcare Associated Infections* (HAIs). *Hospital-acquired infections* atau dahulu dikenal sebagai infeksi nosokomial yang sekarang dikenal dengan HAIs. HAIs yaitu terjadinya infeksi pada pasien selama perawatan di rumah sakit atau fasilitas kesehatan lainnya. Infeksi tersebut tidak ditemukan pada saat pasien masuk. Yang termasuk dalam definisi ini adalah infeksi yang didapat di rumah sakit, namun baru manifestasi setelah pasien keluar. HAIs juga dapat terjadi pada tenaga kesehatan, staf dan pengunjung rumah sakit [1]. Salah satu penyebab utama kematian dan meningkatnya morbiditas penderita yang dirawat di rumah sakit terjadinya Infeksi nosokomial di rumah sakit [2]. Rumah sakit sudah memiliki program pencegahan dan pengendalian infeksi (PPI), salah satunya yaitu surveilans.

Surveilans kesehatan masyarakat adalah pengumpulan data dan analisis data secara terus- menerus secara sistematis yang kemudian disebarluaskan kepada pihak-pihak yang bertanggungjawab dalam pencegahan penyakit dan masalah kesehatan lainnya [1]. Tujuan dari surveilans secara umum, menurut (Departemen Kesehatan, 2011) adalah untuk pencegahan dan pengendalian penyakit dalam masyarakat, sebagai upaya deteksi dini terhadap kemungkinan terjadinya kejadian luar biasa (KLB), untuk memperoleh informasi yang diperlukan pada tahap perencanaan dalam hal pencegahan, penanggulangan maupun pemberantasannya pada berbagai tingkat administrasi [1].

Menumpuknya data surveilans berupa laporan yang akan disampaikan kepada direktur rumah sakit menjadi permasalahan tersendiri, permasalahan tersebut terdiri dari: 1. Tidak dapat menampilkan laporan secara *real time*. 2. Tidak dapat menyajikan laporan untuk pengawasan dan *monitoring* secara terus-menerus (setiap hari). 3. Keterlambatan evaluasi kinerja tim PPI disebabkan permasalahan 1 dan 2. Laporan surveilans tersebut, akan sangat bermakna jika disajikan dalam bentuk informasi. Menumpuknya data akan menimbulkan masalah organisasi karena tidak dapat memberikan informasi lebih pada data tersebut. *Business intelligence*

membantu menjawab kebutuhan organisasi dan meningkatkan kemampuan dalam menganalisa masalah-masalah yang dihadapi oleh organisasi [3]. *Information dashboard*, merupakan tampilan informasi penting dan visual yang dibutuhkan untuk mencapai beberapa tujuan, menggabungkan dan menampilkan informasi dalam satu layar [4]. Kesuksesan atau kegagalan Sistem Informasi (SI) sangat bergantung pada kesesuaian antara tiga tingkat yaitu: manusia, organisasi dan teknologi [5]. Salah satu faktor penentu keberhasilan penerapan teknologi informasi adalah sikap pengguna yang memanfaatkan teknologi [6]. Untuk mengurangi resiko kegagalan sistem informasi, dengan membangun *interface* menggunakan teknik ragam dialog yang sesuai dengan pengguna akhir. Penggunaan model ragam dialog sebagai model interaksi antara manusia dan komputer, untuk memudahkan pemilihan *dashboard* yang akan digunakan oleh direktur rumah sakit. Dokumen yang digunakan pada *interface* model ragam dialog tersebut berasal dari rekam medis (RM) 15A, RM 15B dan RM 16 dan laporan surveilans tahun 2017. Tujuan yang dicapai dalam penelitian yaitu memberikan tampilan visual laporan surveilans berupa *dashboard business intelligence* berbasis web, yang berisi informasi laporan data surveilans secara *real time* dan secara rutin (setiap hari) yang dapat memberikan alternatif solusi masalah pengawasan dan melakukan *monitoring* serta evaluasi kinerja tim PPI. Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah *Evolutionary prototype* yaitu suatu penelitian dengan pengembangan/ membangun sistem yang mempunyai tahapan iterasi dengan *end user* sebagai penentu dan sumber data primer.

II. STUDI LITERATUR

Surveilans pada bidang kesehatan masyarakat mempunyai aktifitas inti dari kegiatan surveilans dapat di uraikan sebagai berikut:

1. Pendeteksian kasus (*case detection*), merupakan proses mengidentifikasi keadaan kesehatan atau peristiwa. Sumber unit data menyediakan data yang diperlukan dalam penyelenggaraan surveilans epidemiologi pada fasyankes seperti rumah sakit, puskesmas, laboratorium, unit penelitian, unit program-sektor dan unit statistik.
2. Pencatatan kasus (*registration*), merupakan proses pencatatan kasus hasil identifikasi keadaan kesehatan atau peristiwa.
3. Konfirmasi (*confirmation*), merupakan evaluasi dari ukuran-ukuran epidemiologi sampai pada hasil percobaan laboratorium.
4. Pelaporan (*reporting*), dapat berupa data, informasi dan rekomendasi sebagai hasil kegiatan surveilans epidemiologi yang kemudian disampaikan kepada berbagai pihak yang dapat melakukan tindakan penanggulangan penyakit atau upaya peningkatan program kesehatan. Hal ini juga disampaikan kepada pusat penelitian dan kajian serta untuk pertukaran data dalam jejaring surveilans.
5. Analisis data (*data analysis*), merupakan analisis terhadap berbagai data dan angka sebagai bahan untuk menentukan indikator.
6. Respon segera/ kesiapsiagaan wabah (*epidemic preparedness*), merupakan kesiapsiagaan dalam menghadapi wabah/kejadian luar biasa.
7. Respon terencana (*response and control*), merupakan sistem pengawasan kesehatan masyarakat. Respon ini hanya dapat digunakan jika data yang ada, bisa digunakan dalam peringatan dini pada munculnya masalah kesehatan masyarakat.
8. Umpan balik (*feedback*), berfungsi penting untuk sistem pengawasan, alur pesan dan informasi kembali dari tingkat yang lebih tinggi ke tingkat yang lebih rendah [7].

Penelitian mengacu pada karakteristik *dashboard* BI, yaitu:

1. *Dashboard* BI memberikan visualisasi tingkat tinggi dengan grafik, pengukur, dan bagan.
2. *Dashboard* BI menunjukkan tampilan personal tertentu dari informasi kunci tepercaya.
3. *Dashboard* BI dapat dengan mudah dikirim dalam berbagai format untuk memenuhi kebutuhan spesifik pengguna bisnis.
4. Content mudah dikelola dari perspektif TI. [8].

Ketika membangun sebuah sistem *business intelligence*, selalu ada komponen penyusun. Berikut adalah komponen tersebut:

1. OLAP(On-line analytical processing): hal ini mengacu pada cara di mana pengguna bisnis dapat memilah-milah dan melewati data menggunakan alat canggih yang memungkinkan navigasi dimensi, seperti waktu atau hierarki. Pengolahan analitik daring atau OLAP menyediakan multidimensional, ringkasan pandangan data bisnis dan digunakan untuk pelaporan, analisis, pemodelan dan perencanaan untuk mengoptimalkan bisnis.
2. Advanced Analytics: hal ini disebut sebagai data penambangan, peramalan atau analisis prediktif, ini mengambil keuntungan dari teknik analisis statistik untuk memprediksi atau memberikan kepastian tentang fakta.
3. Corporate Performance Management (Portals, Scorecards, Dashboards): kategori umum ini biasanya menyediakan wadah untuk beberapa bagian, untuk dihubungkan sehingga agregat dapat bercerita. Misalnya, balanced scorecard yang menampilkan portlet untuk metrik keuangan yang dikombinasikan dengan ucapan pembelajaran organisasi dan metrik pertumbuhan.
4. Real time BI: hal ni memungkinkan untuk memberikan waktu yang nyata, distribusi metrik melalui email, pesan sistem dan / atau tampilan interaktif.

Data Warehouse and data marts: Data gudang adalah komponen penting intelijen bisnis [9].

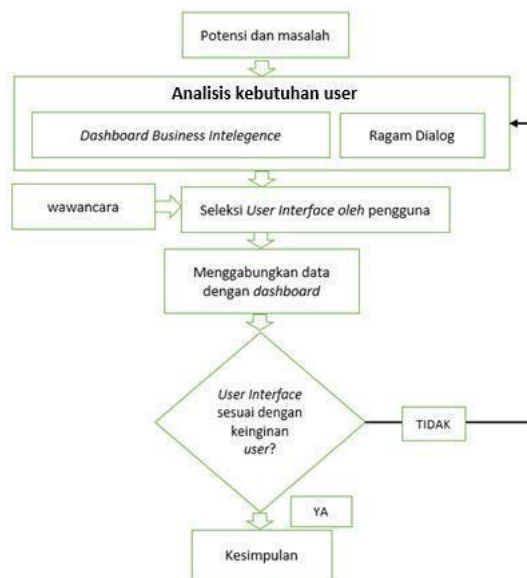
III.

METODOLOGI

3.1 Kerangka Konsep

Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan potensi dan masalah, kemudian menganalisis kebutuhan yang meliputi tampilan *dashboard business Intelligence* dan pemilihan ragam dialog. Dilanjutkan membuat pilihan *user interface* berdasarkan kebutuhan informasi yang akan ditampilkan. Pada saat seleksi *user interface* oleh pengguna dilakukan pengujian sekaligus, pada saat yang bersamaan dilakukan wawancara. Tahap selanjutnya menggabungkan data laporan surveilans dengan *dashboard*. Namun jika belum

sesuai dengan keinginan *user* maka akan ada iterasi kembali, menuju analisa kebutuhan *user*. Jika sudah sesuai dengan keinginan *user* maka iterasi selesai dan dilanjutkan dengan kesimpulan. Kerangka konsep yang akan digunakan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Konsep

3.2 Metode Evolutionary prototype

Pada Metode *Evolutionary prototype* yang digunakan, dibutuhkan beberapa tahap. Tahap pertama yaitu pengumpulan data yang meliputi studi literatur, kajian dokumen dan wawancara. Tahap kedua analisis kebutuhan dilanjutkan pengembangan *prototype* dan yang terakhir evaluasi. Evaluasi dilakukan pada pemilihan *user interface* yang belum sesuai dengan keinginan direktur rumah sakit, maka akan kembali ke analisis kebutuhan *user*. Jika pemilihan *user interface* sudah sesuai dengan keinginan direktur rumah sakit, maka akan dilanjutkan pada pengembangan *prototype* dan langsung menuju ke kesimpulan.

Dari hasil pengumpulan data terdapat analisis kebutuhan sebagai berikut:

a) Analisis input

Input yang terdapat pada *dashboard* surveilans:

1. *Input* akun pengguna.
2. *Input* data pasien untuk proses no 2, data tersebut diperoleh dari pengisian medis (RM) 15A, RM 15B dan RM 16.
3. *Input* data pasien, data pemasangan alat invasif, data infeksi, data ruang, untuk proses no 3 s/d no 5, data tersebut diperoleh dari pengisian medis (RM) 15A, RM 15B dan RM 16. Pada saat input data infeksi akan disesuaikan dengan tanggal pengisian rekam medis tersebut dengan tanggal pada saat terjadi infeksi. Sehingga pada saat proses dapat diketahui jika terdapat keterlambatan input data infeksi.
4. *Input* data pasien, data pemasangan alat invasif, data infeksi, data ruang, data lama hari untuk proses no 6 s/d no 8, data tersebut diperoleh dari pengisian medis (RM) 15A, RM 15B dan RM 16.
5. *Input* Data pesan. *Input* no 2 s/d 4 ini dilaksanakan setiap hari, setiap ada rekam medis tersebut diisi.

b) Analisis proses

Proses yang terdapat pada *dashboard* surveilans:

1. *Login* dan *logout*.
2. Mengelola jumlah pasien.
3. Mengelola kejadian infeksi.
4. Mengelola keterlambatan laporan.
5. Mengelola pemberitahuan kejadian infeksi.
6. Mengelola laporan surveilans bulanan.
7. Mengelola laporan surveilans triwulan.

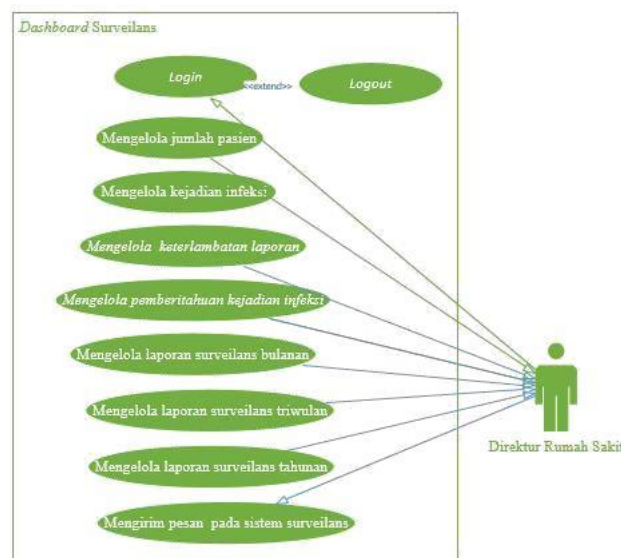
8. Mengelola laporan surveilans tahunan.
9. Mengirim pesan pada sistem surveilans.

c) Analisis *output*

Output yang terdapat pada *dashboard* surveilans:

1. *Login*, pengguna *login* kedalam *dashboard*. Berguna untuk pembatasan hak akses dan sistem keamanan.
2. Informasi jumlah pasien, ditampilkan dengan angka agar memudahkan dalam memberikan informasi jumlah pasien.
3. Informasi jumlah kejadian infeksi, ditampilkan dengan angka agar memudahkan dalam memberikan informasi kejadian infeksi. Informasi ini berguna sebagai pertimbangan rasio antara pasien yang beresiko terinfeksi dan yang sudah terinfeksi.
4. Informasi keterlambatan *input* laporan, ditampilkan dalam bentuk tabel agar memudahkan memberikan informasi keterlambatan laporan. Informasi ini berguna untuk ketepatan waktu, infeksi terjadi.
5. Informasi kejadian infeksi terbaru, ditampilkan dalam bentuk pemberitahuan pada *dashboard*, sedangkan pada layout kedua ditampilkan lebih detail menggunakan tabel. Informasi ini berfungsi untuk monitoring pasien yang sudah terinfeksi sudah ditangani atau belum.
6. Informasi laporan surveilans bulanan, ditampilkan dalam bentuk grafik pada *dashboard*, sedangkan pada *layout* yang ke-2 s/d ke-4 dalam bentuk tabel. Laporan ini akan berubah secara otomatis setiap berganti bulan. Informasi ini digunakan sebagai *monitoring* kejadian infeksi pada rumah sakit.
7. Informasi laporan surveilans triwulan, ditampilkan dalam bentuk tabel ditampilkan pada *layout* ke-4 dan dibagi menjadi 4 triwulan, yaitu triwulan I dari Januari s/d Maret, triwulan II dari April s/d Juni, triwulan III dari Juli s/d September dan triwulan IV dari Oktober s/d Desember. Informasi ini berguna untuk melihat tren infeksi dari setiap triwulan.
8. Informasi laporan surveilans tahunan, ditampilkan dalam bentuk tabel pada layout ke-4 yang berisi gabungan dari laporan triwulan 1 s/d triwulan 4. Informasi ini berguna untuk merekam kejadian infeksi dalam kurun waktu satu tahun.
9. Mengisi pesan pada sistem surveilans, ditampilkan pada layout ke-2 agar dapat memberikan masukan *monitoring* ke tim PPI. Menu pesan pada sistem ini berguna untuk menyalakan pesan ke TIM dalam waktu singkat, mengingat tugas direktur rumah sakit dan waktu yang terbatas.

d) *Use case Evolutionary prototype*: Ragam Dialog *Dashboard* BI, ditunjukkan Gambar 2.



Gambar 2. Ilustrasi letak kinerja evolutionary prototype dashboard surveilans business intelligence.

Keterangan:

Untuk mengelola jumlah pasien, kejadian infeksi, keterlambatan laporan, kejadian infeksi, laporan surveilans bulanan, laporan surveilans triwulan dan laporan surveilans tahunan akan diolah menggunakan BI yaitu yaitu, OLAP (*On-line analytical processing*), *corporate performance management* (*portals, scorecards, dashboards*) dan *real time BI*.

Pengembangan *prototype* dibangun menggunakan *software* HotGloo, dengan pertimbangan HotGloo merupakan *prototyping tool* yang dirancang untuk membangun *wireframes* untuk web.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

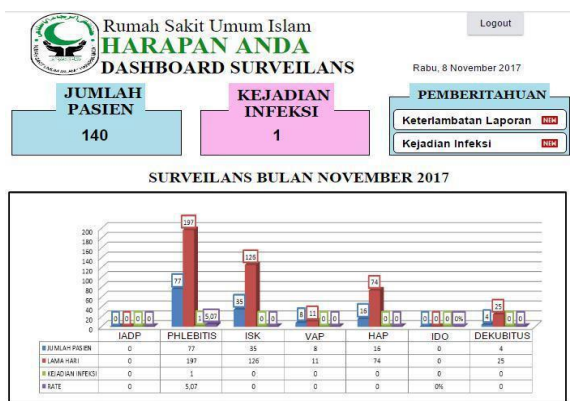
4.1 Hasil dan pembahasan Ragam Dialog

Pada penelitian ini berfokus pada *dashboard* sehingga model desain ragam dialog menggunakan, ragam dialog sistem menu: sistem menu datar dan sistem menu tarik (*pull-down*), dialog berbasis pengisian borang, sistem windows dan antarmuka berbasis

interaksi grafis. *Dashboard* surveilans ditunjukkan pada Gambar 3, yang merupakan hasil iterasi kedua, iterasi tersebut adalah hasil terakhir saat ini. Halaman utama, *dashboard* surveilans BI, berisi informasi jumlah pasien, informasi kejadian infeksi, informasi pemberitahuan keterlambatan laporan, informasi pemberitahuan laporan kejadian infeksi perhari, jika terdapat kejadian infeksi pada hari tersebut serta informasi surveilans bulanan, pada hari Rabu tanggal 8 november 2017. Untuk mengetahui informasi jumlah pasien Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) dan umum terdapat pada menu —jenis infeksi—, pada menu ini juga akan menunjukkan laporan perbulan, triwulan dan tahunan. Informasi keterlambatan laporan secara detail ditunjukkan pada Gambar 4. Pada menu kejadian infeksi ditunjukkan pada Gambar 6, akan menampilkan informasi kejadian infeksi perhari secara detail. Pada menu keterangan kejadian surveilans. Pada Gambar 3, menggunakan ragam dialog sistem *windows* dan antarmuka berbasis interaksi grafis.

Karakteristik *dashboard* BI, yang di implementasikan; 1. Menu informasi surveilans bulanan yang disajikan dalam bentuk grafik, mampu menunjukkan jumlah pasien, lama hari, kejadian infeksi dan batas normal ditunjukkan pada Gambar 3, bagian grafik. 2. Tampilan yang dibuat khusus untuk direktur rumah sakit berupa informasi laporan surveilans. 3. *Content* yang di-tampilkan dalam *dashboard* berasal dari laporan surveilans, sehingga mudah dikelola. Komponen BI yang di implementasikan; 1. Olap yang digunakan untuk menampilkan batas rate pada tiap kejadian infeksi ditunjukkan pada Gambar 3, bagian grafik. 2. Tampilan *dashboard* menampilkan laporan *real time*, setiap hari jika ada *input* data baru berdasarkan laporan tiap bulan ditunjukkan pada Gambar 3, bagian informasi jumlah pasien dan informasi kejadian infeksi akan berubah setiap ada *input* data yang disertai perubahan informasi pada grafik dan informasi pemberitahuan. 3. Tampilan *dashboard* dapat menampilkan jumlah semua pasien yang terpasang alat invasif serta dapat menunjukkan pasien yang terkena infeksi ditunjukkan pada Gambar 3, bagian informasi jumlah pasien dan informasi kejadian infeksi.

Kegiatan surveilans di implementasikan pada, pendeteksian kasus pada grafik bagian rate, dapat menunjukkan batas normal dan tidak, ditunjukkan pada Gambar 3, bagian grafik. Jika menunjukkan diatas batas normal, maka dapat dijadikan pendekteksian dini munculnya Kejadian Luar Biasa (KLB). Dashborad menyediakan *content* yang memungkinkan untuk berkomunikasi dengan tim PPI ditunjukkan pada Gambar 4. Terdapat pemberitahuan laporan kejadian infeksi terbaru disertai keterangan tindakan ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 3. *Dashboard* Surveilans

Tampilan keterlambatan *input* ditunjukkan pada Gambar 4, jika tidak ada keterangan berarti IPCN belum memberikan klarifikasi terkait keterlambatan *input* laporan. Terdapat tindakan *action* agar memudahkan direktur rumah sakit untuk memberikan peringatan. Terdapat kolom pesan agar memudahkan direktur rumah sakit berkomunikasi kepada tim PPI. Pada Gambar 4, menggunakan ragam dialog pengisian borang dan sistem *windows*. Pada Gambar 5, menampilkan reaksi dari tombol send.



DEADLINE	INPUT	KETERANGAN
6 NOVEMBER 2017	7 NOVEMBER 2017	-
2 NOVEMBER 2017	3 NOVEMBER 2017	Pasien keluar diatas pukul 16.00

ketik pesan....

Send

Back

Gambar 4. Laporan keterlambatan *Input* Laporan

Jika ditekan tomobol *send* maka akan muncul *message* dialog, sebagai berikut:



Gambar 5. (a) *Message* dialog sukses terkirim dan (b) *Message* dialog gagal terkirim

Pada menu pemberitahuan laporan kejadian infeksi, ditunjukkan pada Gambar 3, akan menampilkan secara detail pada Gambar 6, pada gambar tersebut menggunakan ragam dialog menu datar.



KEJADIAN INFEKSI	RUANGAN	TANGGAL	KETERANGAN
PHLEBITIS	PAV.MELATI	7 NOVEMBER 2017	TELAH DITANGANI

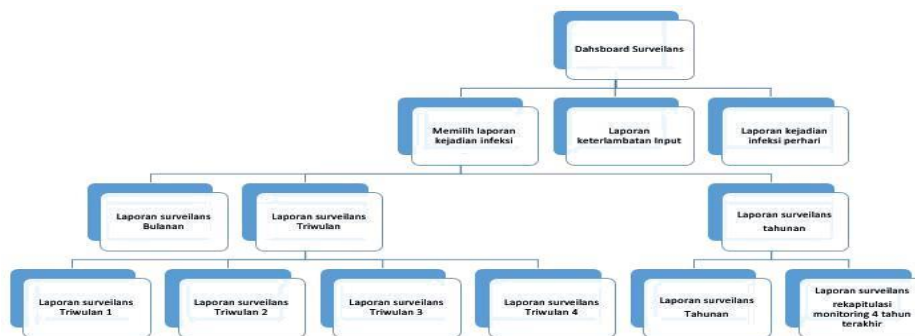
Gambar 6. Laporan kejadian infeksi perhari.

Pada karakteristik ketiga *Dashboard BI* menurut (John, 2007) dapat dengan mudah dikirim dalam berbagai format untuk memenuhi kebutuhan spesifik pengguna bisnis[8]. Pada karakteristik tersebut tidak digunakan dikarenakan direktur rumah sakit yang merupakan pengguna akhir belum merasa diperlukan. Namun pada saat dilapangan terdapat satu kebutuhan yang belum ada pada karakteristik *dashboard BI* yaitu *real time*.

Pada komponen BI, dikarenakan penelitian berfokus pada *user interface* maka yang digunakan hanya, OLAP (*On-line analytical processing*), *corporate performance management (portals, scorecards, dashboards)* dan *real time BI*.

4.2 Hasil Sitemap

Model *dashboard* iterasi ke-2 tersebut mempunyai hirarki *dashboard surveilans*, ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Hirarki *dashboard surveilans*.

Pada iterasi pertama, pada *layout* kedua hanya mempunyai 1 pilihan informasi, sedangkan pada iterasi kedua mempunyai 2 pilihan informasi yang ingin ditampilkan. Pada iterasi pertama dan kedua *layout* 3 dan 4 mempunyai pilihan informasi yang sama.

V. KESIMPULAN

Model ragam dialog *dashboard business intelligence surveilans* berbasis web pada temuan iterasi yang kedua, sudah mampu menyelesaikan permasalahan yang ada yakni permasalahan tersebut terdiri dari: 1. Tidak dapat menampilkan laporan secara *real time*, pada Gambar 3. *Dashboard surveilans BI*, sudah mampu menampilkan secara *real time* dan tepat sesuai kebutuhan pengguna yang ditandai dengan informasi jumlah pasien dan informasi kejadian infeksi akan berubah setiap ada *input* data yang disertai perubahan informasi pada grafik dan informasi pemberitahuan. 2. Tidak dapat menyajikan laporan untuk pengawasan dan *monitoring* secara terus-menerus (setiap hari), pada Gambar 3. *Dashboard surveilans BI* informasi bagian grafik, sudah mampu menunjukkan laporan dan tepat sesuai kebutuhan pengguna yang ditandai dengan jumlah pasien, lama hari, kejadian infeksi dan batas normal dengan yang *ter-update* setiap hari. 3. Keterlambatan evaluasi kinerja tim PPI disebabkan permasalahan 1 dan 2, pada Gambar 3. *Dashboard surveilans BI* bagian informasi pemberitahuan, mampu menampilkan *monitoring* dan tepat sesuai kebutuhan pengguna yang ditandai dengan informasi pemberitahuan kejadian infeksi terbaru dan keterlambatan *input* data surveilans. Penelitian ini masih membutuhkan wawancara lebih lanjut, untuk memberikan model ragam dialog *dashboard business intelligence surveilans* beberapa hal yang harus di perhatikan adalah sebagai berikut: a) Dalam satu tampilan layar dapat menampilkan informasi penting, yang dapat mewakili data surveilans. b) Terdapat pemberitahuan informasi terbaru seperti kejadian infeksi dan laporan *input* data surveilans. c) Dapat menampilkan data surveilans secara *real time*. d) Serta memberikan *content* interaksi antara pengguna dengan sistem surveilans. Laporan yang disampaikan dalam bentuk informasi akan sangat membantu dalam proses perencanaan. Informasi akan bermanfaat jika ditampilkan secara *real time*.

REFERENSI

- [1] Departemen Kesehatan RI. (2011). *Pedoman Manajerial Infeksi di Rumah Fasilitas Pelayanan Kesehatan Lainnya*. Jakarta : Depkes RI.
- [2] S Soekiman, S. (2016). *Infeksi nosokomial di rumah sakit*. Jakarta : Sagung Seto.
- [3] Bahiyah, N., Hajar, R., & Sejati, P. (2012). Business Intelligence Untuk Instansi Pelayanan Kesehatan : Manfaat Dan Peluangnya Di Indonesia. *Seminar Nasional Informatika Medis III*, (Bisnis Intelijen), 45 50.
- [4] Few, S. (2006). Common Pitfalls in Dashboard Design. *ProClarity Corporation*, (February), 31. Repéré à https://www.perceptualedge.com/articles/Whitepapers/Common_Pitfalls.pdf
- [5] Mohamadali, N. A. K. S., & Garibaldi, J. M. (2012). Understanding and Addressing the _Fit_ between User, Technology and Organization in Evaluating user Acceptance of Healthcare Technology. Dans *International Conference on Health Informatics* (pp. 119-124). International Conference on Health Informatics. Repéré à <http://dblp.uni-trier.de/db/conf/biostec/healthinf2012.html#MohamadaliG12>
- [6] Bendi, R. K. J., & Aliyanto, A. (2014). Analisis Pengaruh Perbedaan Gender pada Model UTAUT. *Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan 2014 (Semantik 2014)*, 2014(November), 228 234. <https://doi.org/10.13140/2.1.4205.5362>
- [7] McNabb, S. J., Chungong, S., Ryan, M., Wuhib, T., Nsubuga, P., Alemu, W., ...Rodier, G. (2002). Conceptual framework of public health surveillance and action and its application in health sector reform. *BMC Public Health*, 2(1), 2. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-2-2>
- [8] John, K. (2007). Cognos 8 Business Intelligence Dashboards. *IBM Software Magazine*, 1.
- [9] Babu, K. V. S. . J. (2009). Business Intelligence : Concepts , Components , Techniques and Benefits. <https://papers.ssrn.com>.

Rancang Bangun Aplikasi Dosis Obat Syringe Pump

M Najamuddin Dwi Miharja
Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta
14917152@students.uii.ac.id

Abstrak- Di Indonesia setiap orang berhak mendapatkan pelayanan kesehatan yang baik karena itu merupakan amanat dari UUD 1945 pasal 28H. Presiden juga sudah mendorong untuk diwujudkan rumah sakit yang efektif, efisien, dan akuntabel dalam rangka mencapai visi dan misi rumah sakit sesuai tata kelola perusahaan yang baik (*Good Corporate Governance*) dan tata kelola klinis yang baik (*Good Clinical Governance*). Studi Leapfrog tahun 2000 menyatakan bahwa di Amerika setiap tahunnya lebih dari 4 juta pasien dirawat di ICU dengan rata-rata angka kematian 10 sampai 20 persen setiap tahunnya. Akan tetapi dalam penelitian lain didapatkan fakta bahwa rata-rata angka kematian pasien di ICU dapat diturunkan sebesar sepuluh persen jika dalam perawatannya di ruang ICU dikelola dengan intensif. Dalam penelitian akan digunakan metode RAD (*Rapid Application Development*) untuk menghasilkan aplikasi perhitungan dosis obat yang diberikan yang berupa *dobutamine*, *dopamine*, *neropinephrine*, NTG (*nitrogliserin*) dan *Icunes* melalui *Syringe Pump* yang diberikan kepada pasien terminal state di ICU dan diharapkan dapat membantu meningkatkan pelayanan kepada pasien.

Kata kunci: aplikasi dosis obat, syringe pump, ICU

I. PENDAHULUAN

Keselamatan pasien (*patient safety*) adalah sesuatu yang sangat diutamakan dalam dunia medis. Di Indonesia sendiri dalam penelitian yang dilakukan Muladi mengungkapkan bahwa faktor-faktor penyebab medication errors antara lain lingkungan kerja kurang profesional, tingkat jabatan perawat, pasien lansia, rekonsiliasi pra masuk rumah sakit, informasi terbatas terhadap jenis obat, dan rekam medis pasien [1]. Salah satu faktor lingkungan yang kurang mendukung adalah kesesuaian alat atau sistem yang digunakan dalam pelayanan kepada pasien seperti alat *Syringe Pump*. Dalam penelitian lain bahwa pengecekan laju cairan yang dilakukan oleh unit elektromedis untuk alat *Syringe Pump* menggunakan gelas ukur tingkat keakuratannya kecil sehingga ditawarkan sebuah pengkodisi isyarat alat ukur laju aliran *Syringe Pump* dengan metode *moving average* [2]. Sehingga mampu meningkatkan keakuratan alat *Syringe Pump* dan menambah pelayanan kepada pasien dengan lebih profesional.

Selain dengan pengecekan alat yang benar, dalam upaya meningkatkan *patient safety* di rumah sakit, Natalia menawarkan alat monitoring *infuse set* dengan mikrokontroler sehingga kejadian fatal ketika perawat terlambat mengganti cairan infuse terutama pada bayi dapat dihindari [3]. Sedangkan seorang peneliti dari Amrita University di India juga menawarkan aplikasi monitoring insulin pump pasien diabetes yang terintegrasi dengan android sebagai *control* dan *monitoring* sehingga tidak terjadi kesalahan dosis dan lain-lain [4]. Sehingga memungkinkan dokter bisa memantau pasien dan memberikan peringatan jika terjadi kesalahan.

Dalam penelitian ini menawarkan rancang bangun aplikasi perhitungan dosis obat yang diberikan kepada pasien melalui *Syringe Pump* yang dirawat di ruang ICU dengan kondisi *terminal state* menggunakan aplikasi berbasis web yang diharapkan memperlcepat perhitungan dan ketepatan dalam pemberian dosis obat *Syringe Pump*.

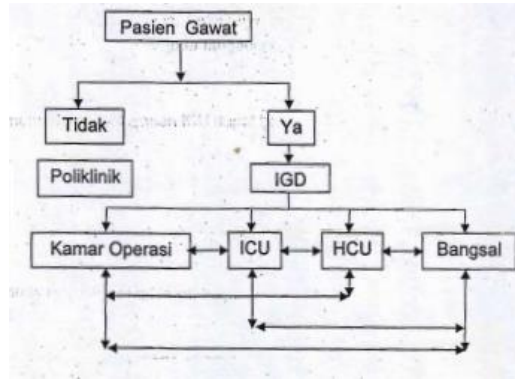
II. LANDASAN TEORI

Menurut Dr Tabrani Rab dalam bukunya agenda gawat darurat pasien kritis menyebutkan ICU (*Intensive Care Unit*) merupakan ruang rawat di sebuah rumah sakit dengan kelengkapan mulai dari staf dan peralatan khusus untuk melakukan perawatan dan pengobatan pasien dengan perubahan fisiologi yang memburuk dengan intensitas efek fisiologi satu organ atau dapat mempengaruhi organ lainnya yang memungkinkan penyebab kematian. Setiap pasien kritis ada kaitannya dengan perawatan yang insentif, sehingga memerlukan rekam medis yang berkelanjutan untuk dapat memonitoring dan perubahan fisiologis yang terjadi dapat dipantau dengan cepat.

Pasien yang memerlukan pelayanan ICU dapat berasal dari beberapa tempat yaitu:

1. Pasien dari IGD
2. Pasien dari HCU
3. Pasien dari kamar operasi atau kamar tindakan lain, seperti ; kamar bersalin, ruang endoskopi, ruang dialisis dan sebagainya.

4. Pasien dari bangsal (ruang rawat inap)



Gambar 1 Alur pelayanan ICU

Alur pelayanan ICU ditampilkan pada Gambar 1. menjelaskan bahwa pasien yang memerlukan pelayanan pada ruang ICU dapat berasal dari berbagai macam yaitu pasien dari IGD, HCU, Kamar Operasi dan pasien yang sedang menjalani rawat inap di bangsal.

Dalam upaya pelayanan kesehatan kepada pasien dengan kondisi kritis yang masuk ruang *Intensive Care Unit* (ICU) dengan dokter spesialis dan sejumlah perawat yang selalu *stand by* dengan beberapa alat pendukung ruang ICU seperti monitor tekanan darah, *EKG*, *Pulse Axymeter*, *Hemodialisis*, alat pacu jantung, *Infuse Pump*, *Syringe Pump* dan lain-lain. Dalam kondisi *terminal state* di rumah sakit Harapan Anda pasien akan diberikan beberapa obat seperti *Dobutamine*, *Dopamine*, *Neropinephrine*, *NTG* (*nitrogliserin*) dan *Icunes* melalui *Syringe Pump* oleh perawat dengan advice dari dokter. Dalam prakteknya ketika dokter memberikan dosis pemberian obat, perawat menghitung rumus secara manual yang nanti akan diberikan kepada pasien lewat *Syringe Pump* dengan kondisi pasien *terminal* di ruang ICU kecepatan penanganan dan ketepatan sangat dibutuhkan untuk pemberian pelayanan yang efektif dan demi keselamatan pasien.

Berdasarkan beberapa masalah yang disampaikan sebelumnya perlu adanya sistem pemberian dosis obat yang diberikan kepada pasien *terminal state* melalui *Syringe Pump* agar dapat meningkatkan pelayanan dan kecepatan pada pasien dan meningkatkan pelayanan yang lebih intensif.

Syringe Pump

Syringe Pump adalah salah satu peralatan medis yang digunakan untuk memasukkan obat dalam tubuh pasien berupa cairan dalam waktu tertentu dan teratur sesuai dosis yang diperlukan dan kondisi pasien. Dalam buku pedoman peralatan medic yang diterbitkan Kemenkes menyebutkan bahwa *Syringe Pump* adalah alat untuk menyalurkan nutria atau cairan obat melalui pembuluh darah yang diatur volume cairan dan waktunya [5]. contoh alat *syringe pump* seperti yang ditampikan dalam Gambar 2 berikut.



Gambar 2 Alat Syringe Pump tipe graseby 3100

Pasien dengan kondisi *terminal state* dokter akan memberikan obat yang diberikan lewat *Syringe Pump* biasanya adalah:

1. *Dopamin*
2. *Doputamin*
3. *Norepinephrine*
4. *NTG* (*Nitrogliserin*)
5. *Icunes*

Dalam penggunaan *Syringe Pump* ada tiga hal yang perlu diperhatikan yaitu: *concentrat* (konsentrasi dalam meq/cc), dosis dan *speed* (kecepatan dalam ml/jam), sedangkan untuk rumus tiap obat adalah sebagai berikut:

1. *Dopamine*

$$\text{Rumus: } \frac{\text{dosis} \times \text{kg bb} \times 60 \text{ menit}}{\text{pengencer (4000 mcg)}} = \text{cc/jam} \tag{1}$$

2. *Dobuthamin Hydroklorida*

$$\text{Rumus: } \frac{\text{dosis} \times \text{kg bb} \times 60 \text{ menit}}{\text{pengencer (5000 mcg)}} = \text{cc/jam} \tag{2}$$

3. *Norepinephirene*

$$\text{Rumus: } \frac{\text{dosis} \times \text{kg bb} \times 60 \text{ menit}}{\text{pengencer (80 mcg)}} = \text{cc/jam} \tag{3}$$

4. *NTG (nitrogliserin)*

$$\text{Rumus: } \frac{\text{dosis} \times \text{kg bb} \times 60 \text{ menit}}{\text{pengencer 200 mcg}} = \text{cc/jam} \tag{4}$$

5. *Icunes*

- contoh :
- pengencer : 20 cc
 - bb pasien : 60 kg
 - dosis (dari dokter) : 0,6 mcg
 - cara hitung : $0,6 * 60 = 36$.
 - $36/4 = 9 \text{ cc}$

Setelah penentuan dosis obat kemudian akan diberikan label sebagai penanda dan pengingat obat supaya tidak tertukar ataupun salah dosis. Contoh pelabelan ditunjukkan pada Gambar 3 berikut.

RM	: 123457
Nama	: budi
TTL	: 01-01-1979
Tgl/Jam	: 6/11/16 23.05
Flabot	: 3/ 5 mic / 3 cc/jam

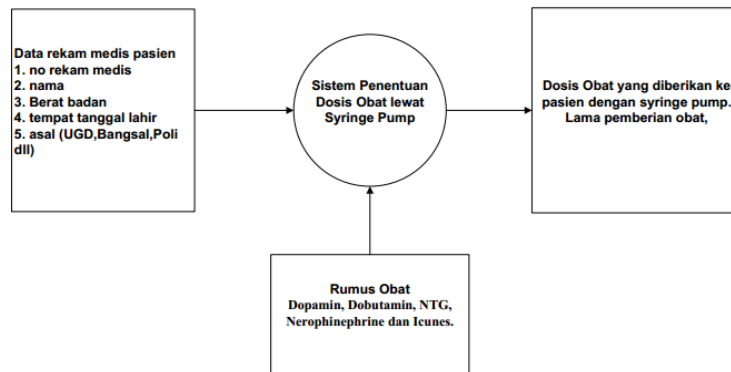
Gambar 3. Contoh label dalam *Syringe Pump*

III PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Sistem

Dalam penelitian ini akan dibangun sebuah sistem penentuan dosis yang akan diberikan kepada pasien di ruang ICU melalui *Syringe Pump* yaitu *Dopamin*, *Dobutamin*, *NTG*, *Nerophinephrine* dan *Icunes*. Sistem akan menerima masukan berupa besaran dosis, berat badan dan besar pengencer untuk obat. Kemudian akan diproses dengan rumus yang sesuai dengan saran dokter yang akhirnya akan menghasilkan laju cepat tetesan yang akan dimasukkan ke dalam tubuh pasien melalui *Syringe Pump* seperti yang terlihat dalam Gambar 4 menunjukkan bahwa sistem menerima input dari dua arah yaitu data pasien dan dosis yang diberikan oleh dokter kepada pasien berdasarkan data pasien.

Gambaran Umum Sistem



Gambar 4 Gambaran Umum Sistem

Rancangan sistem yang akan dibuat adalah menggunakan aplikasi berbasis web menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan basis data *MySQL*. User akan dapat memasukkan nama pasien, nomer rekam medis, berat badan, tanggal lahir dan asal datangnya pasien (UGD, bangsal, poli dll) serta dosis yang akan diberikan sesuai arahan dokter selanjutnya sistem melakukan perhitungan dosis yang akan diberikan kepada pasien lewat alat *Syringe Pump*.

B. Subjek Penelitian

Subyek yang akan dilakukan penelitian adalah semua orang yang berkaitan dengan proses pemberian obat *Dopamin*, *Dobutamin*, *NTG*, *Nerophinephrine* dan *Icunes* di ruang ICU.

Tabel 1 Subyek Penelitian

No	Jabatan	Jumlah (Orang)
1	Direktur Rumah Sakit	1
2	Wakil Direktur Rumah Sakit	1
3	Kepala ruang ICU	1
4	Kepala Perawat ICU	1
Jumlah		4

C. Pengujian Sistem

Pengujian dibagi dua yaitu uji validitas sistem dan uji pengguna.

1. Uji validitas sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui validitas sistem dalam menentukan dosis yang tepat untuk pasien *terminal stte* di ruang ICU RSUD Harapan Anda Tegal dengan membandingkan hasil sistem dengan hasil perhitungan manual yang dilakukan oleh perawat yang kemudian diberikan kepada ahli yaitu dokter di ruang ICU untuk memberikan penilaian yaitu 1 untuk *vote* ke aplikasi dan 2 untuk *vote* hitungan manual atau 3 untuk perhitngan yang sama. Hasil penilaian ahli sebagai pengujian kemampuan sistem menentukan dosis dengan tepat dan menghindari *medication error*.

2. Uji Pengguna

Selanjutnya uji pengguna dilakukan untuk mengetahui penerimaan pengguna dalam hal ini perawat ruang icu di RSUD Islam Harapan Anda Tegal dalam menggunakan aplikasi dengan melakukan survey kuesioner tentang aplikasi meliputi ketepatan (*correctness*), keandalan (*reliability*), kegunaan (*usability*) dan efisiensi (*efficiency*).

Tabel 2 Tabel Indikator uji Pengguna

No	Faktor	Indikator
1	<i>Correctness</i>	1. Kelengkapan informasi yang diberikan. 2. Ketepatan informasi yang dibutuhkan. 3. Kecepatan sistem memproses data.

No	Faktor	Indikator
2	<i>Reliability</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kemampuan sistem mengenali kesalahan <i>input</i> 2. Kemampuan sistem menyimpan data. 3. Kemampuan sistem menampilkan data.
3	<i>Integrity</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tersedianya akses berbeda tiap <i>user</i> 2. Kemudahan mengakses data di sistem 3. Kemudahan mengelola data dalam kebutuhan pelaporan.
4	<i>Usability</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kemudahan menggunakan aplikasi 2. Kemudahan mempelajari aplikasi 3. Kemudahan petunjuk dan pesan kesalahan

V PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa adanya sistem ini, proses pengolahan data diharapkan dapat dikelola lebih mudah untuk menghitung dosis obat pada *Syringe Pump*. Sistem yang dibuat berbasis real time memungkinkan pertukaran informasi menjadi lebih cepat dan dapat meningkatkan pelayanan kepada pasien. Pengembangan selanjutnya disarankan sistem ini dapat Diimplementasikan pada Rumah sakit sehingga meningkatkan pelayanan pada ruang ICU.

REFERENSI

- [1] Muladi, A. (2015). *Faktor-Faktor Penyebab Medication Errors*. Karanganyar: Jurnal Keperawatan Akademi Keperawatan Tujubelas Agustus Karanganyar.
- [2] Sulistyanto, P. (2015). *Rancang Bangun Pengkondisi isyarat Alat Ukur Laju Aliran Syringe Pump dengan Metode Moving Average*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- [3] Natalia, D. (2016). *Alat Monitoring Infus Set pada Pasien Rawat Inap*. Bandung: Jurnal Elkomika.
- [4] Charan, B. V. (2014). *Android Device Operated Insulin Pump Connected Using*. Tamilnadu: Amrita University.
- [5] Kemenkes RI. (2010). *Pedoman Penyelenggaraan Pelayanan Intensive Care Unit (ICU) di Rumah Sakit*. Jakarta: Depkes RI.

SNIMED 2018

Diselenggarakan oleh:



Didukung oleh:



SOLUSI 247