

Rekayasa Proses Bisnis Sistem Surveilans Penyakit Tidak Menular berbasis IoT

(Business Process Improvement for IoT-based Non-Communicable Disease Surveillance System)

Irfan Asfy Fakhry Anto¹

Abstract—Surveillance is an analytic, systematic, and periodic activity toward diseases or health symptoms so that countermeasures can be done using data processing and dissemination of health epidemiological information to health service providers. Technological developments can be applied to health surveillance activities, e.g., Internet of Things (IoT). This paper aims to find out and analyze business processes, then to conduct process engineering, especially for a non-communicable disease surveillance business processes with an IoT-based technology approach. The methodology used in this paper is business process improvement. This paper produces a design of business process from the stages carried out, including identification, business process analysis, engineering or business process improvement, and business process evaluation, before and after improvement. The business process simulation shows that business process cycle time can be reduced more efficient by an average of 62.9 minutes or 78.77%. It can be concluded that the IoT-based re-engineered business process for the prevention of non-communicable diseases is more efficient in carrying out its activities.

Intisari—Surveilans merupakan kegiatan analitis, sistematis, dan periodik terhadap penyakit atau gejala kesehatan agar dapat dilakukan tindakan penanggulangan secara efektif dan efisien melalui proses pengumpulan data, pengolahan, dan penyebaran informasi epidemiologi kesehatan kepada penyelenggara layanan kesehatan. Perkembangan teknologi dapat diaplikasikan untuk kegiatan surveilans kesehatan, salah satunya adalah teknologi *Internet of Things* (IoT). Makalah ini bertujuan mengidentifikasi dan menganalisis proses bisnis yang sedang berjalan, kemudian melakukan rekayasa proses bisnis, khususnya pada proses bisnis surveilans penyakit tidak menular dengan pendekatan teknologi berbasis IoT. Metodologi yang digunakan yaitu *business process improvement*. Makalah ini menghasilkan desain hasil proses bisnis dari tahapan-tahapan yang dilakukan, antara lain identifikasi, analisis proses bisnis, rekayasa atau perbaikan proses bisnis, dan evaluasi proses bisnis sebelum dan sesudah perbaikan. Hasil simulasi proses bisnis menunjukkan bahwa rekayasa yang dilakukan dapat mengurangi waktu proses, yaitu lebih efisien rata-rata 62,9 menit, atau sebesar 78,77%, sehingga dapat dikatakan bahwa rekayasa proses bisnis surveilans pencegahan penyakit tidak menular berbasis IoT lebih efisien dalam melakukan aktivitasnya.

Kata Kunci—Surveilans, Rekayasa Proses Bisnis, Posbindu PTM, *Internet of Things*.

¹ Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jl. Sangkuriang Komplek LIPI Gd. 30, Kota Bandung, Jawa Barat, 40135, (telp:022-2503053; e-mail: irfa009@lipi.go.id)

I. PENDAHULUAN

Surveilans atau surveilans epidemiologi merupakan salah satu kegiatan analitis, sistematis, dan periodik terhadap penyakit atau masalah-masalah kesehatan dan kondisi yang memengaruhi terjadinya peningkatan dan penurunan penyakit agar dapat dilakukan tindakan penanggulangan secara efektif dan efisien melalui proses pengumpulan data, pengolahan, dan penyebaran informasi epidemiologi kepada penyelenggara program kesehatan [1]. Tahapan surveilans kesehatan masyarakat secara garis besar meliputi pengumpulan data, pengolahan data, analisis data, dan penyebaran informasi [2]. Surveilans Penyakit Tidak Menular (PTM) adalah kegiatan pengamatan yang sistematis dan terus menerus terhadap data dan informasi tentang kejadian faktor risiko dan PTM serta kondisi yang memengaruhi terjadinya peningkatannya untuk memperoleh dan memberikan informasi guna mengarahkan tindakan penanggulangan secara efektif dan efisien [1], [3]. PTM disebabkan oleh berbagai faktor risiko, antara lain kurang aktivitas fisik dan konsumsi minuman beralkohol yang dapat menjadi faktor risiko, antara lain meningkatnya tekanan darah, gula darah, dan kolesterol darah, serta terjadinya obesitas [3]. Kementerian Kesehatan hingga saat ini telah memiliki sistem informasi untuk surveilans kesehatan, yaitu sebuah sistem P2PTM. Sistem ini digunakan untuk menyediakan data dan informasi epidemiologi PTM sebagai dasar pengambilan keputusan dalam perencanaan, pemantauan, dan evaluasi program pengendalian PTM. Data yang diperoleh dari Posbindu PTM yaitu tujuh riwayat keluarga dan riwayat PTM sendiri, lima belas faktor risiko, dan empat konseling faktor risiko [3], [4]. Kegiatan Posbindu PTM merupakan salah satu aktivitas rutin di Dinas Kesehatan Kementerian Kesehatan [5].

Perkembangan teknologi dapat diaplikasikan pada kegiatan surveilans kesehatan, salah satunya adalah teknologi *Internet of Things* (IoT). Teknologi IoT dapat diintegrasikan pada pelayanan kesehatan, seperti untuk pemantauan kesehatan, pemeriksaan kesehatan, konsultasi kesehatan, dan manajemen kesehatan [6]. Teknologi sensor dapat diterapkan untuk pengukuran faktor risiko, antara lain obesitas, obesitas sentral (perut), tekanan darah, gula darah, trigliserida, dan arus puncak ekspirasi utama (APE). Makalah ini mengusulkan proses rekayasa sistem pada sistem surveilans penyakit tidak menular Kementerian Kesehatan dengan metode *Business Process Re-engineering* (BPR) [7], [8]. Makalah ini bertujuan untuk melakukan identifikasi proses bisnis sistem pelayanan kesehatan yang sedang berjalan, melakukan analisis dan evaluasi terhadap proses bisnis pelayanan surveilans kesehatan

yang sedang berjalan, kemudian melakukan rekayasa ulang beberapa proses bisnis surveilans pencegahan penyakit tidak menular (Posbindu PTM) di Kementerian Kesehatan dengan menggunakan pendekatan teknologi berbasis IoT.

II. INTERNET OF THINGS

Integrasi antara layanan kesehatan dan teknologi dalam konsep kota cerdas (*smart city*) yang menangani pelayanan kesehatan masyarakat bagi warganya merupakan sebuah konsep yang masih berkembang, yaitu konsep sistem layanan kesehatan pintar (*smart health*). Sistem layanan kesehatan pintar yaitu penyediaan layanan kesehatan dengan menggunakan teknologi, jaringan, dan infrastruktur yang diterapkan pada konsep kota cerdas [9]. Kesehatan pintar adalah salah satu integrasi teknologi IoT dengan layanan kesehatan, seperti pemantauan, pemeriksaan kesehatan, konsultasi kesehatan, dan manajemen kesehatan [7]. Dalam pendapat lain, sistem layanan kesehatan pintar adalah sistem yang mengintegrasikan komputasi, kecerdasan, teknologi, dan mencakup *big data* yang dikumpulkan dari berbagai sensor medis, untuk memantau, memprediksi, dan meningkatkan kondisi fisik dan mental pasien [10]. Makalah ini menguraikan dan mendefinisikan pelayanan kesehatan, khususnya kegiatan surveilans kesehatan, yang menyelenggarakan pelayanan surveilans kesehatan menggunakan teknologi seperti IoT, sensor, dan teknologi lainnya, yang digunakan untuk menangani pelayanan kesehatan bagi warga kotanya.

IoT pertama kali diperkenalkan oleh Kevin Ashton yang awalnya mengembangkan teknologi RFID untuk berbagai perusahaan, tetapi saat itu IoT masih merupakan ide [11], [12]. Kemudian, pada tahun 2005 IoT ditemukan dalam buku *International Telecommunication Union* dan pada tahun 2008 konferensi ilmiah pertama diadakan untuk membahas IoT [13]. IoT dapat dijelaskan sebagai segala sesuatu, baik mesin atau manusia, yang dapat dihubungkan melalui internet. Benda dapat berupa sensor, peristiwa, dan manusia. IoT berkembang dan cenderung memiliki aplikasi yang tidak terbatas di setiap bidang kehidupan [14]. Penelitian di bidang IoT sebagian besar membahas akuisisi data, analitik *realtime* dan *offline*, dan visualisasi data [15].

IoT berfungsi untuk mengumpulkan data dan informasi dari lingkungan fisik. Data ini kemudian diproses untuk memahami makna kemampuan IoT untuk berkomunikasi satu sama lain. Hal ini membuat IoT dapat diterapkan di semua bidang. IoT menggunakan beberapa teknologi yang secara luas diintegrasikan ke dalam satu kesatuan, seperti sensor sebagai pembaca data, koneksi internet dengan berbagai jenis topologi jaringan, identifikasi frekuensi radio (RFID), jaringan sensor nirkabel, dan teknologi yang akan terus tumbuh sesuai dengan kebutuhan [16], [17]. *Platform* IoT sekarang tersedia untuk memenuhi kebutuhan berbagai pengguna dan kelompok aplikasi, seperti perusahaan, pemerintah, layanan kesehatan, komunikasi, transportasi, hingga manufaktur [18].

IoT memiliki potensi besar untuk digunakan di semua bidang, karena IoT dapat menghubungkan segala sesuatu (benda) kapan saja dan di mana saja (melalui internet atau *cloud*) [19]. Pemanfaatan IoT pada bidang kesehatan

TABEL I
SENSOR DI BIDANG KESEHATAN

Sensor	Pengukuran
<i>Accelerometers</i>	kecepatan suatu benda atau objek
<i>Gyroscope</i>	kecepatan rotasi
<i>Location</i>	<i>latitude, longitude, altitude</i>
<i>Camera</i>	gambar sekitarnya/video
<i>Photodiodes</i>	detak jantung
<i>Glucometer</i>	gula darah
<i>Barometer</i>	tekanan atmosfer
<i>Carbon dioxide (CO₂)</i>	konsentrasi CO ₂
<i>Electrocardiography (ECG)</i>	aktivitas jantung
<i>Electroencephalography (EEG)</i>	aktivitas otak
<i>Electromyography (EMG)</i>	aktivitas otot
<i>Electrooculography (EOG)</i>	gerakan mata
<i>Light</i>	tingkat cahaya sekitar
<i>Proximity</i>	kedekatan dengan objek eksternal
<i>Pulse oximetry</i>	kadar oksigen
<i>Galvanic Skin Response</i>	konduktans listrik dari kulit
<i>Thermal</i>	suhu/temperatur

menggunakan sensor-sensor yang dapat mendukung sistem layanan kesehatan, seperti ditunjukkan pada Tabel I [20].

Pada tahun 2019 dilakukan penelitian yang membuat sebuah prototipe untuk mengidentifikasi pasien penyakit jantung, yaitu mengumpulkan data dari modul sensor denyut jantung, modul sensor EKG, modul sensor kolesterol, dan modul sensor tekanan darah [21]. Penelitian-penelitian di atas, khususnya penggunaan teknologi IoT, menjadi dasar dilakukannya *Business Process Improvement (BPI)* pada kegiatan “Surveilans Penyakit Tidak Menular” Kementerian Kesehatan.

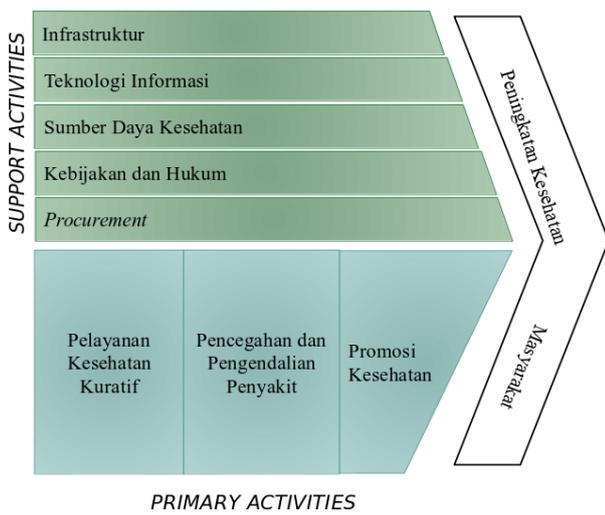
III. METODOLOGI

Metodologi yang digunakan dalam makalah ini yaitu BPI, yang merupakan pendekatan secara sistematis untuk membantu organisasi mengoptimalkan proses yang mendasar untuk mencapai hasil yang lebih efisien [7], [8]. Beberapa ilustrasi menggunakan *Business Process Modeling Notation (BPMN)*, yang biasanya digunakan untuk pemodelan proses bisnis. Elemen-elemen pemodelan BPMN memungkinkan mengekspresikan struktur sederhana ke dalam proses bisnis. Perangkat lunak dapat mendukung pemodelan dengan BPMN hingga simulasi. Makalah ini menggunakan perangkat lunak Bizagi Modeler sebagai alat bantu untuk pemodelan BPMN dengan menggunakan diagram, antara lain:

- Diagram *value chain*, rantai nilai yang menggambarkan hubungan para pihak yang terlibat dan saling mendukung untuk mewujudkan tujuan bisnis organisasi.
- Diagram proses bisnis berjalan (*As-Is*).
- Diagram proses bisnis perbaikan (*To-Be*).

IV. HASIL REKAYASA PROSES BISNIS

Bagian ini menjabarkan hasil dari tahapan-tahapan yang dilakukan, antara lain identifikasi, analisis proses bisnis, rekayasa atau perbaikan proses bisnis, dan evaluasi proses bisnis sebelum dan sesudah perbaikan. Dokumen yang digunakan dalam makalah ini yaitu dokumen “Petunjuk Teknis Surveilans Penyakit Tidak Menular” [3] serta dokumen salah



Gbr. 1 Value chain Dinas Kesehatan - Kementerian Kesehatan.

TABEL II
FUNGSI BISNIS PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN PENYAKIT

Fungsi Bisnis	Keterangan
Pencegahan dan Pengendalian penyakit menular	Layanan kesehatan dalam pencegahan penyakit menular
Pencegahan penyakit tidak menular (Posbindu PTM)	Layanan kesehatan dalam pencegahan penyakit karena dampak kualitas lingkungan, perilaku konsumsi, yang juga dikenal sebagai "Pembinaan Terpadu Penyakit Tidak Menular (Posbindu PTM)".

satu dinas kesehatan [5]. Hasil identifikasi, analisis, dan rekayasa proses bisnis dijabarkan menjadi beberapa bagian seperti berikut.

A. Diagram Value Chain

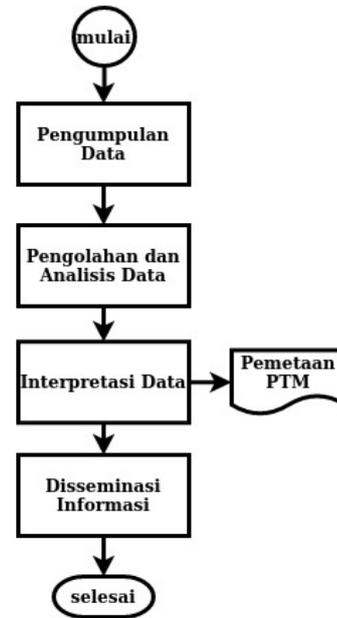
Identifikasi dari tujuan organisasi dinas atau instansi kesehatan adalah untuk meningkatkan kesehatan masyarakat. Tujuan yang menjadi nilai direalisasikan dalam bentuk diagram value chain organisasi/dinas kesehatan seperti yang direpresentasikan pada Gbr. 1.

B. Fungsi dan Proses Bisnis

Tahap ini hanya memilih salah satu fungsi utama dari value chain, yaitu disease prevention and control atau pencegahan dan pengendalian penyakit, yang memiliki beberapa fungsi seperti disajikan dalam Tabel II. Pada makalah ini dipilih sebuah fungsi bisnis, yaitu fungsi bisnis Pencegahan Penyakit Tidak Menular (Posbindu PTM), yang memiliki proses bisnis seperti pada Tabel III, sehingga pembahasan selanjutnya difokuskan pada proses bisnis Surveilans PTM yang dilakukan rekayasa atau perbaikan proses bisnis.

C. Proses Bisnis Berjalan Surveilans Penyakit Tidak Menular (As-Is)

Pada proses ini, dilakukan identifikasi kegiatan atau aktivitas dalam proses bisnis Surveilans PTM, yang dapat digambarkan seperti pada Gbr. 2.



Gbr. 2 Aktivitas pada Surveilans PTM.

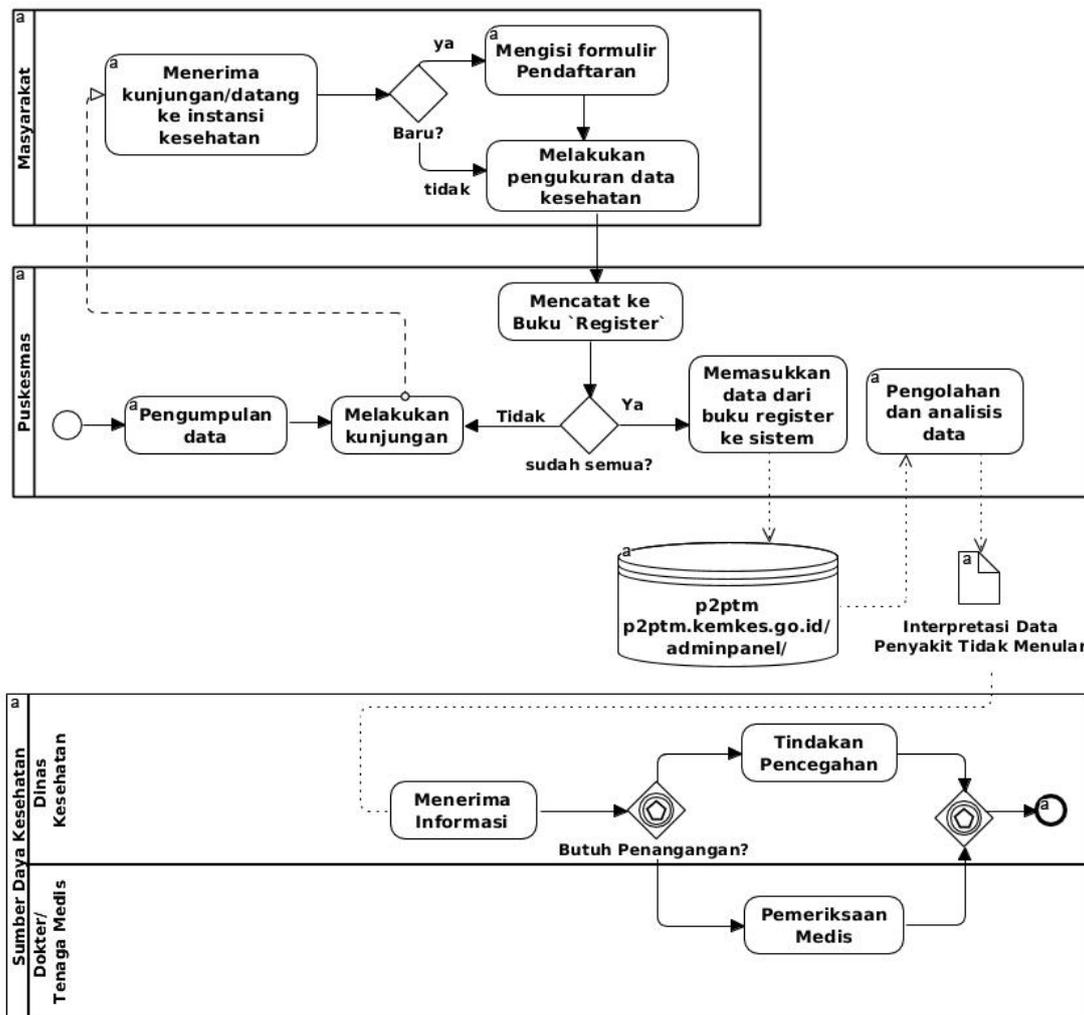
TABEL III
PROSES BISNIS

Fungsi Bisnis	Proses Bisnis	Keterangan
Pencegahan penyakit tidak menular	Surveilans Penyakit Tidak Menular (PTM)	Proses pemantauan deteksi dini dan pemantauan faktor risiko penyakit tidak menular dilakukan secara terpadu, rutin, dan berkala.

Aktivitas pertama yaitu pengumpulan data dari data individu peserta dengan cara berkunjung secara langsung ke setiap peserta. Setelah seluruh data terkumpul, kemudian dimasukkan ke dalam sistem informasi Surveilans P2PTM. Selanjutnya pengolahan dan analisis data dilakukan secara manual dan/atau dengan bantuan sistem informasi Surveilans PTM. Kemudian, tugas Posbindu PTM di Puskesmas maupun Dinkes kabupaten/kota, provinsi, dan Kementerian Kesehatan memberikan interpretasi terhadap hasil analisis berdasarkan situasi di suatu wilayah dan menunjukkan besaran masalah faktor risiko PTM di wilayah dengan menghubungkannya dengan data lain yang terkait. Hasil-hasil analisis dan interpretasi dibuat dalam bentuk laporan dan/atau presentasi untuk dikirimkan kepada jenjang struktural yang lebih tinggi, dari puskesmas ke dinas kesehatan kabupaten/kota, dari dinas kesehatan kabupaten/kota ke dinas kesehatan provinsi dan Kementerian Kesehatan, untuk diambil tindakan pencegahan maupun tindakan medis. Hasil identifikasi proses bisnis Surveilans PTM sebelum perbaikan (As-Is) dimodelkan dalam bentuk BPMN, ditunjukkan pada Gbr. 3.

D. Analisis Kesenjangan Proses Bisnis

Tahap selanjutnya adalah melakukan analisis kesenjangan proses bisnis sebagai dasar untuk melakukan perbaikan. Analisis kesenjangan proses bisnis Surveilans Pencegahan PTM disajikan pada Tabel IV.



Gbr. 3 Diagram BPMN proses bisnis Posbindu PTM (As-Is).

TABEL IV
ANALISIS GAP SURVEILANS PENCEGAHAN PENYAKIT TIDAK MENULAR

Gap	Rancangan Solusi
Pencatatan dan pelaporan surveilans faktor risiko PTM secara manual dan/atau menggunakan sistem informasi manajemen PTM. Kunjungan ke rumah-rumah atau lokasi yang telah ditentukan, seluruh data dicatat dalam buku pencatatan faktor risiko PTM kemudian dimasukkan ke dalam sistem informasi berbasis web Surveilans Faktor Risiko PTM.	Sistem berbasis IoT untuk mendapatkan data-data pengukuran sensor kesehatan faktor risiko PTM, dan aplikasi untuk data yang tidak memerlukan sensor yang dapat dimasukkan secara mandiri oleh peserta PTM

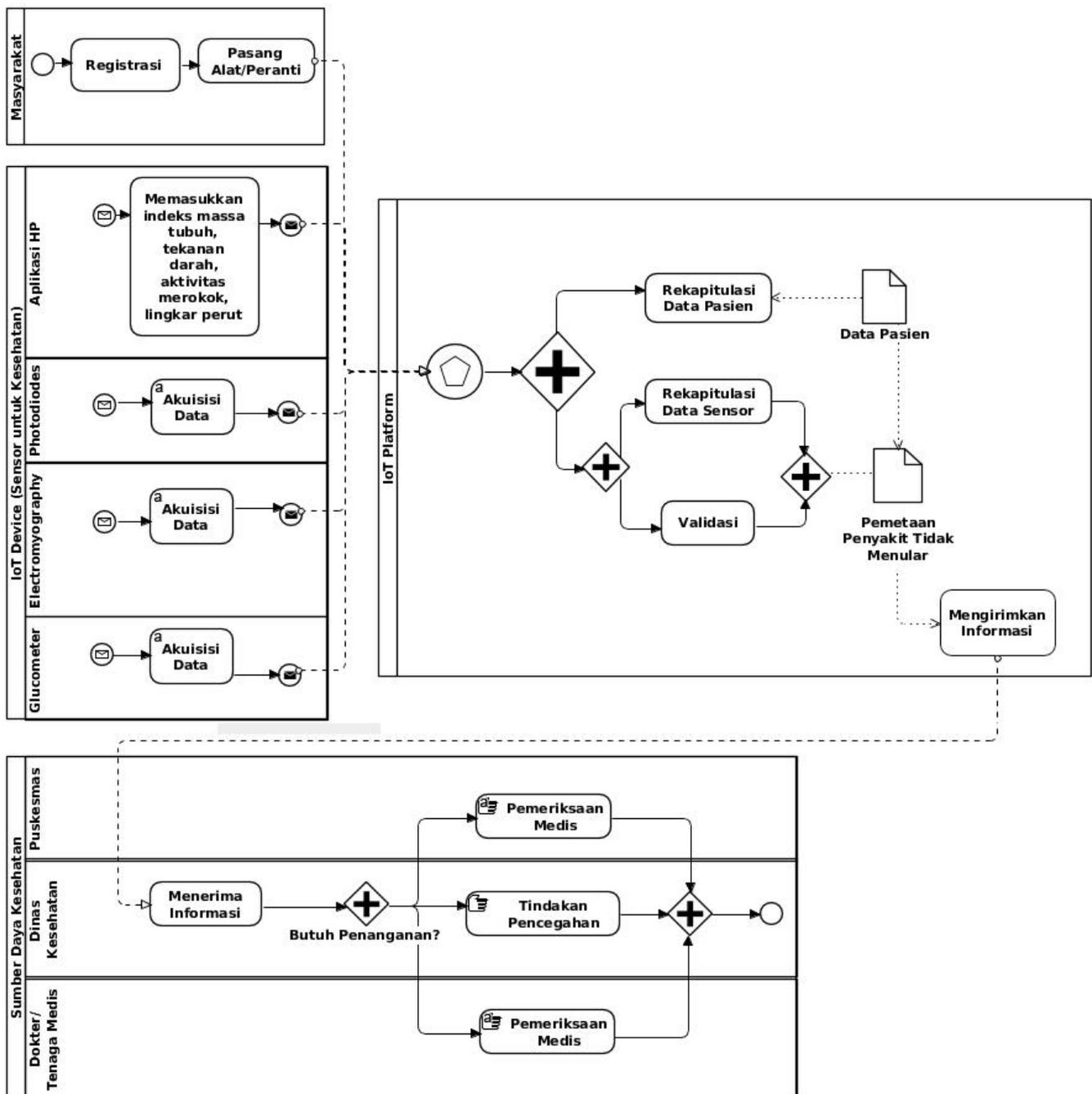
E. Process Redesign (PR)

Pada tahap ini, dilakukan desain ulang terhadap aktivitas maupun entitas pada proses bisnis. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kinerja proses berdasarkan analisis terhadap proses yang sedang berlangsung di dalam organisasi, memproses pendesainan ulang proses bisnis berdasarkan proses bisnis (As-Is) dan analisis gap yang telah dijelaskan.

Teknologi informasi memegang peran utama dalam *Business Process Re-engineering*, yaitu menggunakan teknologi IoT. *Process Redesign* yang dilakukan adalah sebagai berikut.

- Pemodelan hasil rekayasa proses bisnis Posbindu PTM dalam BPMN setelah perbaikan (*To-Be*) seperti ditunjukkan pada Gbr. 4.
- Perancangan ulang proses ini melibatkan sistem baru dengan memanfaatkan teknologi IoT (Perangkat IoT dan *platform IoT*) sebagai *participant* dalam proses bisnis *To-Be*.

Hasil rekayasa proses bisnis pada sistem Surveilans PTM diperlihatkan pada Gbr. 4, dimulai oleh masyarakat yang melakukan proses registrasi ke dalam sistem atau mendatangi dinas kesehatan terdekat. Setelah proses registrasi berhasil, akan dipasang alat-alat atau sensor kesehatan untuk pengukuran data kesehatan. Sensor yang dipasang terdiri atas *Glucometer* untuk pengecekan gula darah, sensor trigliserida untuk mengukur kadar kolesterol trigliserida, sensor suhu untuk mengukur suhu badan, *flowmeter* mengukur pernapasan secara sederhana, dan aplikasi berbasis *mobile* untuk memasukkan data seperti indeks massa tubuh, tekanan darah, aktivitas merokok, lingkaran perut, dan data faktor risiko lainnya.



Gbr. 4 Diagram BPMN proses bisnis Surveilens Pencegahan PTM berbasis IoT (To-Be).

Data-data pengukuran dari sensor-sensor yang terhubung ke perangkat IoT ini secara periodik (seperti sebulan sekali atau waktu yang ditentukan) mengirimkan paket data hasil pengukuran ke platform IoT. Setiap data yang masuk ke dalam sistem akan diolah dan dapat dipergunakan sebagai informasi oleh entitas sumber daya kesehatan yang terdiri atas puskesmas, dinas kesehatan, hingga dokter atau tenaga medis, agar dapat diambil tindakan atau pemeriksaan medis, jika diperlukan, kepada masyarakat yang membutuhkan. Hasil perbaikan atau perubahan yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel V.

Berdasarkan Tabel V, perbaikan yang dilakukan pada aktivitas pengumpulan data dapat mengurangi waktu kunjungan ke setiap peserta atau masyarakat. Pengumpulan data secara manual digantikan dengan alat atau sensor yang telah dipasang di masyarakat. Hal ini meningkatkan efisiensi waktu kunjungan, karena setelah dilakukan perbaikan, diharapkan cukup dilakukan satu kali kunjungan saja, yaitu pada saat instalasi sensor dan alat yang digunakan. Pengukuran atau evaluasi waktu sebelum dan sesudah perbaikan dijabarkan pada subbagian berikutnya.

TABEL V
HASIL PERBANDINGAN SEBELUM DAN SESUDAH PERBAIKAN

Jenis	Sebelum	Sesudah	Efek
Pengumpulan Data	Kunjungan ke masyarakat	Sebagian data yang memiliki alat atau sensor kesehatan dapat terintegrasi menjadi <i>platform</i> IoT yang terhubung secara <i>online</i> .	Efisiensi waktu
Participant	Sistem informasi berbasis <i>web</i>	Sistem informasi, perangkat IoT dan <i>platform</i> IoT.	Teknologi baru
Rekapitulasi Data	Pencatatan secara manual, jika seluruh data terkumpul dimasukkan oleh petugas ke sistem.	Sebagian data yang memiliki alat atau sensor kesehatan dapat dibuat terintegrasi menjadi <i>IoT pevice</i> yang terhubung secara <i>online</i> .	Efisiensi waktu

TABEL VI
PERBANDINGAN SIMULASI PROSES BISNIS POSBINDU PTM

Process Validation dan Time Analysis	Waktu Proses (menit)		CTE (%)
	Semula	Usulan	
Min. Time	60,52	15,11	75,03
Avg. Time	80,20	17,30	78,77
Max. Time	100,21	20,33	79,71

F. Evaluasi

Evaluasi dilakukan dengan simulasi perbandingan proses bisnis untuk mengukur waktu siklus setiap aktivitas pada proses bisnis konvensional dengan proses bisnis yang telah dilakukan perbaikan. Simulasi membutuhkan perangkat lunak Bizagi Modeler menggunakan sebuah fungsi *Simulation*, kemudian *Run*, untuk menghitung waktu keseluruhan dan waktu proses setiap aktivitas pada proses bisnis. Parameter *cycle time efficiency* digunakan untuk mengukur efisiensi waktu sebelum dan sesudah perbaikan proses bisnis, seperti diperlihatkan pada (1).

$$CTE = \frac{T(semula) - T(usulan)}{T(semula)} \times 100\% \quad (1)$$

dengan

- CTE = *cycle time efficiency* (efisiensi waktu siklus)
- T(semula) = total waktu siklus pada proses bisnis semula
- T(usulan) = total waktu siklus pada proses bisnis usulan.

Time analysis dilakukan untuk melihat waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses bisnis mulai dari awal hingga semua proses dapat terselesaikan. Hasil simulasi perbandingan *time analysis* dari proses bisnis semula dengan proses bisnis setelah dilakukan rekayasa ditunjukkan pada Tabel VI.

Berdasarkan Tabel VI, diketahui bahwa terjadi peningkatan efisiensi waktu siklus yang dibutuhkan untuk melakukan sekali surveilans pada proses bisnis Posbindu PTM, yaitu sebesar 45,41 menit atau sebesar 75,03% untuk waktu minimal, 62,9 menit atau sebesar 78,77% untuk waktu rata-rata, dan 79,88

menit atau sebesar 79,71% untuk waktu maksimal. Hal ini disebabkan adanya perbaikan waktu saat pengumpulan data yang telah dijelaskan dan disajikan pada Tabel IV dan Tabel V.

V. KESIMPULAN

Identifikasi analisis proses bisnis menunjukkan bahwa proses bisnis yang berjalan pada surveilans pencegahan penyakit tidak menular (Posbindu PTM) di Kementerian Kesehatan saat ini masih dapat ditingkatkan melalui perbaikan dan rekayasa proses bisnis. Pendekatan berbasis IoT untuk mendapatkan data-data pengukuran sensor kesehatan faktor risiko PTM dan aplikasi berbasis *web* untuk data yang tidak memerlukan sensor dapat dilakukan secara mandiri oleh peserta PTM, sehingga diharapkan dapat lebih meningkatkan efisiensi dari segi waktu. Makalah ini telah menghasilkan pemodelan rekayasa proses bisnis. Berdasarkan hasil evaluasi proses bisnis, dapat disimpulkan bahwa hasil rekayasa proses bisnis surveilans pencegahan penyakit tidak menular (Posbindu PTM) berbasis IoT lebih efisien dalam melakukan aktivitasnya dibandingkan dengan proses bisnis semula.

REFERENSI

- [1] "UU No 36 tahun 2009 tentang Kesehatan Republik Indonesia," Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2009.
- [2] World Health Organization, "Recommended Surveillance Standart," Geneva, Switzerland: World Health Organization, 1997.
- [3] "Petunjuk Teknis Surveilans Penyakit Tidak Menular," Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2015.
- [4] (2016) "Sistem Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Tidak Menular," [Online] <http://p2ptm.kemkes.go.id/adminpanel>, tanggal akses: 19-Jan-2020.
- [5] (2017) "Rencana Strategis Dinas Kesehatan Kota Surabaya year 2016-2021," [Online], <http://dinkes.surabaya.go.id/portalv2/profil/dokumen-sakip/>, tanggal akses: 20-Jan-2020.
- [6] Y. Zhang, L. Gou, T. Zhou, D. Lin, J. Zheng, Y. Li, dan J. Li, "An Ontology-based Approach to Patient Follow-up Assessment for Continuous and Personalized Chronic Disease Management," *Journal of Biomedical Informatics*, Vol. 72, hal. 45-59, 2017.
- [7] P. Harmon, *Business Process Change: A Business Process Management Guide for Managers and Process Professionals*, 3rd ed., Burlington, USA: Morgan Kaufmann, 2014.
- [8] M. Weske, *Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures*, Heidelberg, Germany: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007.
- [9] A. Solanas, C. Patsakis, M. Conti, I.S. Vlachos, V. Ramos, F. Falcone, O. Postolache, P.A. Pérez-Martínez, R. Di Pietro, DN. Perrea, dan A. Martínez-Balleste, "Smart Health: A Context-Aware Health Paradigm within Smart Cities," *IEEE Communications Magazine*, Vol. 52, No. 8, hal. 74-81, 2014.
- [10] A. Holzinger, C. Röcker, dan M. Ziefle, "From Smart Health to Smart Hospitals", dalam *Smart Health*, A. Holzinger, C. Röcker, dan M. Ziefle, Eds., Cham, Switzerland: Springer, 2015, hal. 1-20.
- [11] K.J. Singh dan D.S. Kapoor, "Create Your Own Internet of Things: A Survey of IoT Platforms," *IEEE Consum. Electron. Mag.*, Vol. 6, No. 2, hal. 57-68, 2017.
- [12] K. Ashton, "That 'Internet of Things' Thing," *RFID Journal*, Vol. 22, No. 7, hal. 97-114, 2009.
- [13] "ITU-T Y.2060 - Overview of the Internet of Things," Y.2060, International Telecommunications Union - Telecommunication Standardization Sector (ITU-T), 2012.
- [14] C. Floerkemeier, M. Langheinrich, E. Fleisch, F. Mattern, dan S. Sarma, Eds., *The Internet of Things: First International Conference, IOT 2008*,

- Zurich, Switzerland, *Proceedings*, Berlin, Germany: Springer-Verlag, 2008.
- [15] A. Taivalsaari dan T. Mikkonen, "A Roadmap to the Programmable World: Software Challenges in the IoT Era", *IEEE Software*, Vol. 34, No. 1, hal. 72-80, 2017.
- [16] Z. Bi, L.D. Xu, dan C. Wang, "Internet of Things for Enterprise Systems of Modern Manufacturing," *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, Vol. 10, No. 2, hal. 1537-1546, 2014.
- [17] X. Larrucea, A. Combelles, J. Favaro, dan K. Taneja, "Software Engineering for the Internet of Things," *IEEE Software*, Vol. 34, No. 1, hal. 24-28, 2017.
- [18] P.P. Ray, "A Survey of IoT Cloud Platforms," *Futur. Comput. Informatics J.*, Vol. 1, No. 1-2, hal. 35-46, 2017.
- [19] L. Atzori, A. Iera, dan G. Morabito, "The Internet of Things: A Survey," *Computer Networks*, Vol. 54, No. 15, hal. 2787-2805, 2010.
- [20] D.J. Cook, G.E. Duncan, G. Sprint, dan R. Fritz, "Using Smart City Technology to Make Healthcare Smarter," *Proceedings of the IEEE*, Vol. 106, No. 4, hal. 708-722, 2018.
- [21] S. Tabassum, M.I. Uz Zaman, M.S. Ullah, A. Rahaman, S. Nahar, dan A. K.M.M. Islam, "The Cardiac Disease Predictor: IoT and ML Driven Healthcare System," *2019 4th International Conference on Electrical Information and Communication Technology (EICT)*, 2019, hal. 1-6.