

Model Arsitektur Monitoring Obat melalui Pendekatan Togaf Adm dan Cloud Database

Gunutor Barovih^[1], Salimin^[2],

Jurusan Teknik Informatika^{[1], [2]}

STMIK PalComTech

Palembang, Indonesia

guntorobarovih@gmail.com^[1], baharsalimin@gmail.com^[2]

Abstrak—Maraknya peredaran obat ilegal membuat resah pemerintah dan masyarakat. Perlu adanya payung hukum untuk memberantas peredaran obat ilegal ini. Selain payung hukum yang kuat diperlukan juga mekanisme pengawasan obat yang baik. Penelitian ini memcoba menciptakan suatu sistem pelaporan peredaran dan pengawasan obat yang menghubungkan setiap *stackholder* farmasi mulai dari industri farmasi hingga instalasi sediaan farmasi dan terintegrasi pada dua instansi pemerintah yaitu Dinas Kesehatan dan BPOM selaku badan pengawasan melalui infrastruktur *cloud*. Sistem yang dibangun menggunakan metode Togaf ADM dengan melibatkan 4 tahapan didalamnya, yaitu *architecture vision*, *business architecture*, *information system architecture* dan *technology architecture*. Untuk menjamin apakah sistem yang dibangun memiliki konsistensi yang baik maka dilakukan pengujian performa server dengan menggunakan parameter *Quality of Service*. Hasil dari penelitian ini menjabarkan bentuk model database yang bisa digunakan di *platform* aplikasi yang berbeda serta hasil pengujian *performa* yang didapatkan dari parameter yang digunakan sudah memenuhi standar tiphone dengan kategori sangat baik dimana nilai *jitter* dan *packet loss* berada pada nilai 0-1 ms, sehingga konsistensi data yang tersimpan akan bernilai positif atau konsistensi data bisa terjamin.

Kata Kunci—Togaf, Cloud, Database, Pengawasan, obat.

I. PENDAHULUAN

Maraknya peredaran obat ilegal menimbulkan kecemasan di masyarakat. Hal ini menandakan mudahnya peredaran obat palsu beredar di masyarakat. Semakin maraknya peredaran obat palsu menandakan lemahnya sistem pengawasan obat yang dilakukan oleh pemerintah. Berdasarkan kasus ini maka presiden Ir. Joko Widodo mengeluarkan intruksi Presiden nomor 3 tahun 2017 tentang peningkatan efektifitas pengawasan obat dan makanan serta mengatur peraturan presiden nomor 80 tahun 2017 tentang BPOM guna memperkuat peran BPOM dalam menangkal peredaran obat-obatan terlarang [1].

Peredaran obat-obatan baik meliputi narkotika, psikotropika dan prekursor farmasi harus terdaftar pada Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM). Pelaporan dan pencatatan peredaran obat dan pemusnahan obat dilaporkan kepada Dinas Kesehatan (DINKES) dan BPOM. Pelaporan peredaran obat ini dilakukan dalam kurun waktu 1 bulan [2].

Lemahnya sistem pengawasan peredaran obat dikarenakan tidak adanya sistem pelaporan yang terintegrasi 1 pintu antara *stackholder* farmasi seperti industri farmasi, distributor farmasi atau pedagang besar farmasi (PBF), pengelola instalasi sediaan farmasi (apotik) yang *realtime*.

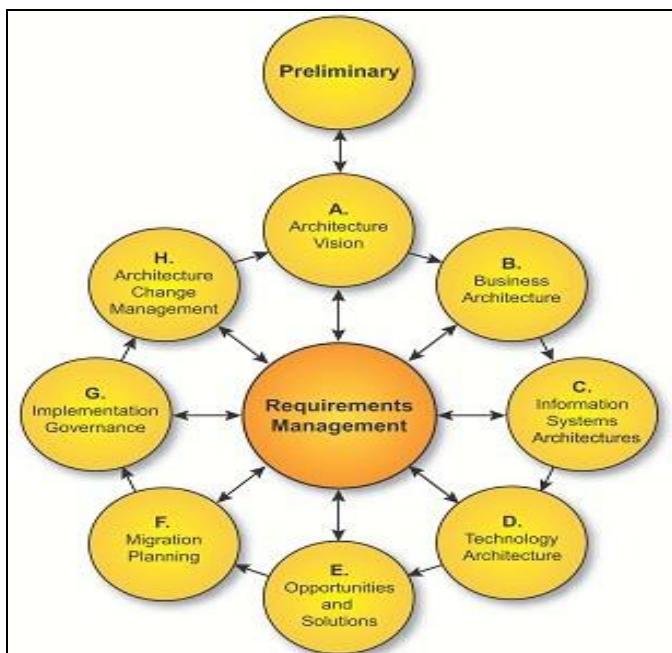
Tujuan penelitian ini adalah memunculkan suatu bentuk *prototype* sistem pelaporan peredaraan dan pengawasan obat yang terpusat pada sistem *cloud*, berupa *cloud database* server yang terintegrasi dengan semua *stackholder* farmasi dalam hal pelaporan peredaran obat. Perencanaan pengembangan sistem *monitoring* obat ini menggunakan metode Togaf Adm. Togaf Adm digunakan sebagai *framework* dalam perencanaan, pengembangan dan implementasi suatu sistem Teknologi Informasi atau sistem informasi baik pada perusahaan komersil ataupun instansi pendidikan tinggi yang bisa menjadi alat bantu dalam mencapai visi dan misi perusahaan [3]. Kajian *cloud database* (DBaaS) digunakan pada beberapa kasus seperti digunakan dalam kajian sistem bank sampah [4]. DBaaS juga digunakan dalam kasus *big data* dimana model yang digunakan dalam kasus ini adalah menggunakan konsep DBaaS [5]. DBaaS digunakan untuk mengatasi keterbatasan yang ada pada relasional data yang berkaitan dengan skalabilitas, kemudahan dalam penggunaan dan penyediaan data yang dinamis, efisiensi *query* dan kerahaasian data [6],[7]. *Cloud database* digunakan juga sebagai pusat data dalam pengembangan *Internet of thing* dimana aplikasi *Database Management System* (DBMS) juga memiliki peran penting dalam kecepatan dan kemudahan akses data [8]. Untuk menjamin suatu konsistensi pusat data maka perlu dilakukan suatu bentuk pengujian performa server.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah Togaf Adm. Namun tidak semua tahapan dalam Togaf Adm digunakan, hanya menggunakan 4 tahapan dalam Togaf Adm. Dimana setiap tahapan menjelaskan langkah apa saja yang akan dilakukan dalam membangun dan mengembangkan *cloud database* sistem *monitoring* obat. Tahapan tersebut antara lain:

- a. Tahap A: *Architecture Vision*, pada tahap ini akan ditentukan *stakeholders* yang terkait *cloud database* obat dan menyeragamkan pandangan mengenai pentingnya arsitektur *enterprise* untuk *monitoring* obat serta

- menentukan lingkup arsitektur yang akan dikembangkan.
- Tahap B: *Business Architecture*, pada tahap ini didefinisikan arsitektur bisnis awal dan arsitektur bisnis target, dengan menspesifikasikan model arsitektur bisnis.
 - Tahap C: *Information Architecture*, pada tahap ini mendefinisikan arsitektur sistem informasi yang meliputi arsitektur data dan aplikasi yang akan digunakan untuk mendukung monitoring obat. Arsitektur data yang didefinisikan menggunakan pendekatan *database cloud computing*.
 - Tahap D: *Technology Architecture*, pada tahap ini ditentukan spesifikasi arsitektur teknologi yang dikembangkan dengan pendekatan *cloud computing*. Serta menentukan kesenjangan teknologi (GAP) yang ada pada saat ini dengan teknologi yang dibutuhkan.



Gambar 1. Togaf adm

Adapun jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian terapan yang mencoba untuk memecahkan masalah integrasi dan *monitoring* obat dengan cara membangun sebuah *cloud database monitoring* obat sebagai pusat data pelaporan peredaran obat yang dilakukan oleh para *stackholder* farmasi.

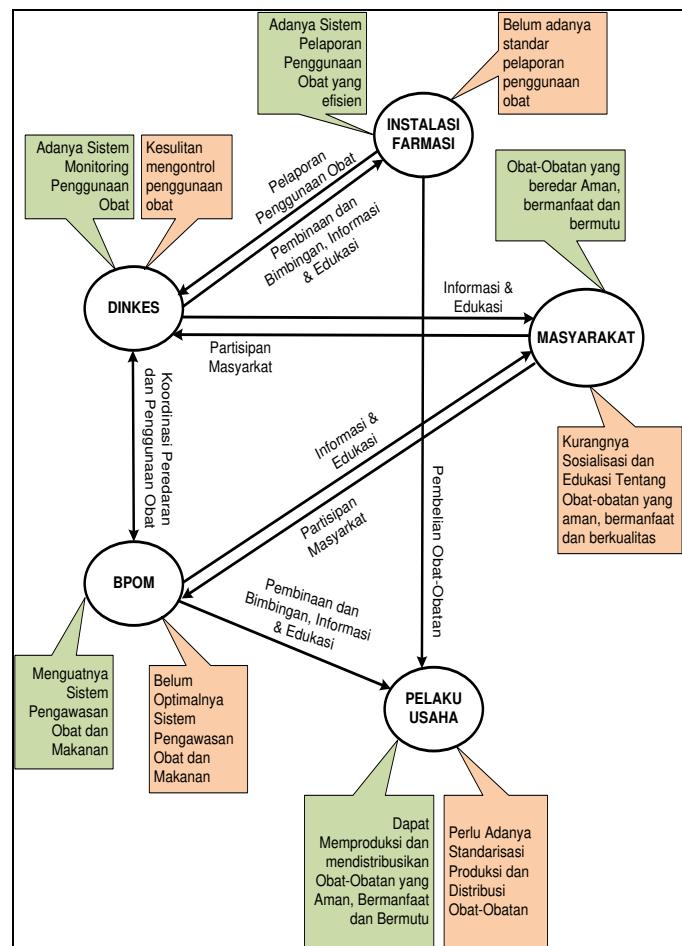
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dihasilkan sebuah *prototype* sistem database yang bisa digunakan sebagai basis data sistem *monitoring* obat yang diterapkan pada arsitektur *cloud*. Dari *prototype* ini dihasilkan dari permasalahan dalam pengawasan penggunaan obat, *business solution identification*, *IT solution identification*, identifikasi kebutuhan *user*, *architecture vision*, *business architecture*, *information system architecture*, portofolio aplikasi,

kebutuhan data aplikasi, struktur *database*, desain *database*, topologi *cloud private-public cloud* dan pengujian *Quality of Service* dari server *database cloud*.

1. Identifikasi Masalah

Hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diidentifikasi permasalahan terhadap pengawasan penggunaan obat yang beredar melalui berbagai intalasi Farmasi, masyarakat dan pelaku usaha farmasi. Hasil identifikasi permasalahan seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Identifikasi masalah

Gambar 2 menjelaskan permasalahan masing-masing *stackholder* farmasi yang terlibat dalam pengawasan dan penggunaan obat. Tanda kolom merah menyatakan permasalahan yang dihadapi oleh masing-masing *stackholder*. DINKES mengalami permasalahan dimana kesulitan dalam melakukan pengontrolan obat, solusinya adalah perlu adanya sistem monitoring obat, instalasi farmasi yang berada di bawah koordinasi DINKES belum adanya standarisasi pelaporan obat. Maka perlu adanya solusi sistem pelaporan penggunaan obat yang efisien. Permasalahan yang ada pada masyarakat minimnya sosialisasi obat yang bermanfaat, aman dan berkualitas. Maka perlu adanya sosialisasi yang berkelanjutan yang dilakukan oleh 2 instansi pemerintah. Permasalahan yang dihadapi oleh produsen obat adalah belum

adanya standarisasi produksi dan distribusi yang aman. Maka perlu ada standarisasi tertulis untuk produksi obat. Garis-garis penghubung antara notasi menyatakan arah permasalahan dan solusi. Dari identifikasi masalah ini dilakukan pemetaan sasaran perbaikan yang dilakukan sesuai dengan kebutuhan *stackholder* agar didapatkan solusi yang tepat. Adapun gambaran sasaran perbaikan yang dilakukan seperti tampak pada tabel 1.

Tabel 1. *Business solution identification*

NO	JUDUL	UKURAN	SASARAN PERBAIKAN
1	Kurangnya sosialisasi dan pembinaan kepada masyarakat tentang obat-obatan yang aman, bermanfaat dan bermutu	Jumlah masyarakat yang mengetahui dan memahami obat yang aman, bermanfaat dan bermutu	Mengoptimalkan sosialisasi dan pembinaan, serta menyediakan informasi tentang obat-obatan aman, bermanfaat dan bermutu bagi masyarakat
2	Belum adanya standarisasi pelaporan penggunaan obat oleh instalasi farmasi	Ketersediaan format pelaporan, kemudahan mendapatkan Informasi	Penyediaan format standar pelaporan penggunaan obat-obatan
3	Kesulitan mengontrol penggunaan obat-obatan di masyarakat	Jumlah peran aktif masyarakat dalam melakukan pengawasan peredaran obat-obatan	Penyediaan sarana agar masyarakat bisa berperan aktif melakukan pengawasan peredaran obat-obatan
4	Perlu adanya standarisasi pelaporan produksi dan distribusi obat-obatan oleh pelaku usaha	Tersedianya format standarisasi pelaporan produksi dan distribusi Obat	Penyediaan sarana pelaporan produksi dan distribusi obat oleh pelaku usaha
5	Belum optimalnya sistem pengawasan obat dan makanan	Peningkatan persentase obat yang memenuhi syarat. jumlah industri farmasi yang meningkat tingkat kemandiriannya	Penyediaan katalog obat yang memenuhi syarat. penyediaan daftar industri farmasi yang meningkat tingkat kemandiriannya

Tabel 1 menggambarkan ukuran dan sasaran perbaikan terhadap permasalahan yang diidentifikasi. Tabel 1 merupakan penjabaran dari permasalahan dan solusi dari gambar 2, judul pada tabel ini menyatakan permasalahan, ukuran menyatakan skala yang harus dicapai sedangkan sasaran perbaikan yang harus dilakukan. Dari penjabaran tabel ini kemudian diterjemahkan kembali untuk mendapatkan pola solusi IT yang sesuai dengan identifikasi permasalahan yang telah dilakukan. Adapun pola solusi IT tersebut tampak pada tabel 2.

Tabel 2. *IT solution identification*

NO	SASARAN PERBAIKAN	POLA SOLUSI
1	Mengoptimalkan Sosialisasi dan pembinaan serta menyediakan informasi obat yang aman, bermanfaat dan bermutu kepada masyarakat	Informasi obat yang aman, bermanfaat dan bermutu
2	Menyediakan standar format pelaporan penerimaan dan penggunaan obat	Standarisasi pelaporan penerimaan dan penggunaan obat oleh instalasi farmasi
3	Penyediaan sarana agar masyarakat bisa berperan aktif melakukan pengawasan peredaran obat	Aplikasi monitoring penggunaan dan peredaran obat online
4	Penyediaan sarana pelaporan produksi dan distribusi obat pelaku usaha	Standarisasi pelaporan produksi dan distribusi obat
5	Penyediaan katalog obat yang memenuhi syarat.	Informasi katalog obat yang terdaftar
6	Penyediaan informasi farmasi yang meningkat tingkat kemandiriannya	Informasi industri farmasi yang meningkat tingkat kemandiriannya

Berdasarkan pola solusi yang telah dijelaskan pada tabel 2 kemudian digunakan sebagai acuan untuk menterjemahkan mengidentifikasi kebutuhan *stackholder*. Adapun kebutuhan dari masing-masing *stackholder* untuk me-monitoring obat tampak pada tabel 3.

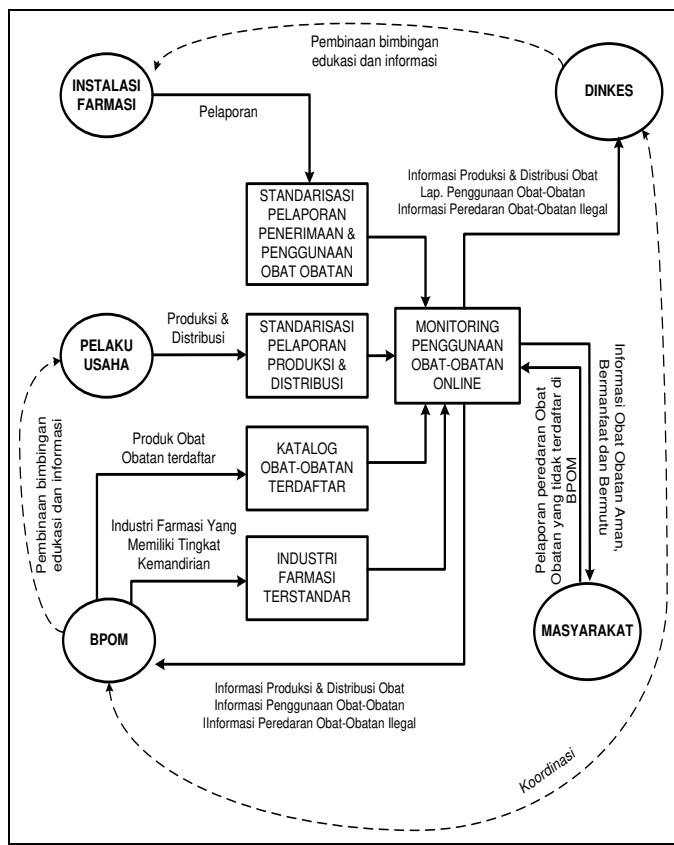
Tabel 3. Identifikasi kebutuhan *stakeholder*

STAKEHOLDER	KEBUTUHAN
Masyarakat	Informasi obat yang aman, bermanfaat dan bermutu dan Fasilitas pelaporan peredaran obat-obatan ilegal
Instalasi farmasi	Standarisasi pelaporan penerimaan dan penggunaan obat-obatan dan fasilitas pelaporan obat-obatan yang efisien
Pelaku usaha	Standarisasi pelaporan produksi dan distribusi obat-obatan
BPOM	Informasi produksi dan distribusi

STAKEHOLDER	KEBUTUHAN
	penggunaan obat-obatan, informasi peredaran obat-obatan ilegal
DINKES	Informasi produksi dan distribusi obat-obatan, laporan penggunaan obat-obatan, informasi peredaran obat-obatan ilegal

2. Architecture Vision

Architecture vision menjelaskan keterlibatan setiap *stackholder* farmasi dan masyarakat yang berisikan informasi dan elemen apa saja yang dibutuhkan dan digunakan untuk memberikan informasi dan mendapatkan informasi dalam kegiatan pelaporan peredaran obat. *Architecture vision* didapatkan dari pengidentifikasi kebutuhan *stackholder* (tabel 3) dan pola solusi (tabel 2). Adapun *architecture vision* seperti tampak pada gambar 3.

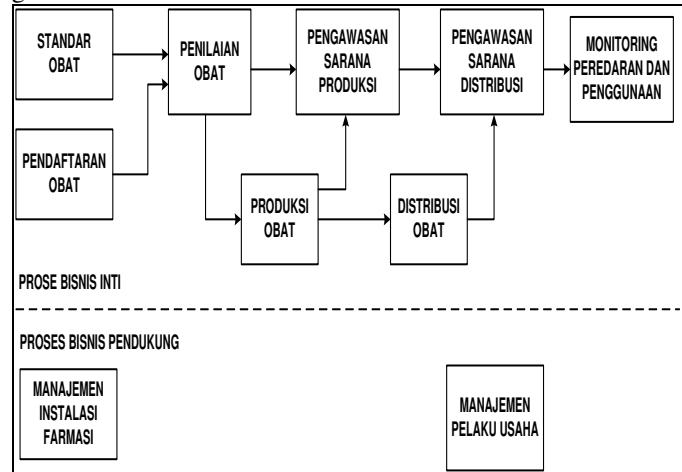


Gambar 3. Architecture vision

Pada gambar 3 menjelaskan alur proses dari setiap *stackholder* dimana setiap alur ini akan terhubung pada satu titik simpul yaitu monitoring penggunaan obat yang tersistem secara online. Dimana standarisasi pelaporan, penerimaan dan penggunaan obat, standarisasi pelaporan produksi dan distribusi, katalog obat terdaftar dan industri farmasi yang terstandar semuanya tersedia di dalam sistem. Dan setiap *stackholder* bisa mengakses informasi dari sistem yang tersedia

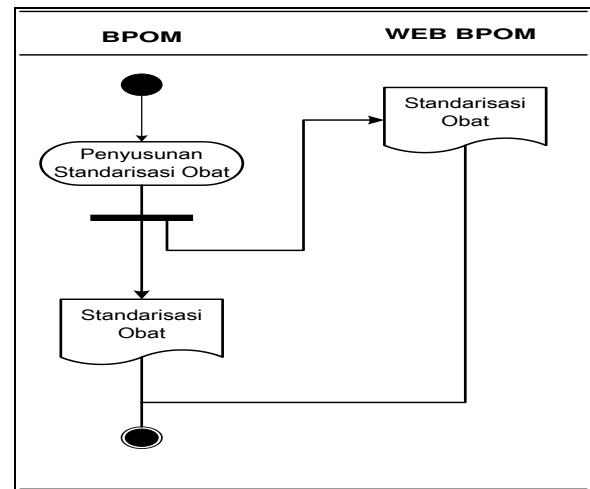
3. Business Architecture

Business architecture menjelaskan alur proses kegiatan pengawasan peredaran obat, mulai dari standarisasi obat yang diterbitkan oleh BPOM, industri melakukan registrasi ke BPOM untuk mendapatkan izin edar dan nomor registrasi, BPOM akan melakukan kajian kelayakan obat yang diajukan. Nilai kajian diterbitkan dan diberikan informasi ke industri farmasi untuk bisa dilakukan proses produksi, kemudian dilakukan pengawasan sarana produksi. Obat yang di produksi diawasi peredarannya ke mana saja oleh distributor farmasi. Siklus kegiatan *business architecture* ini seperti tampak pada gambar 4.



Gambar 4. Business architecture

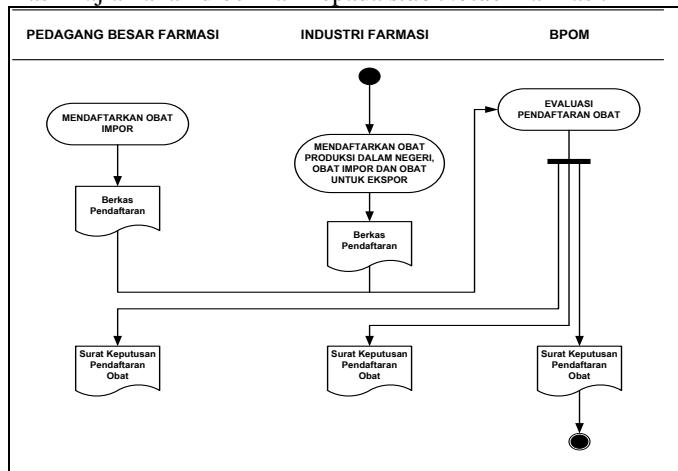
Berdasarkan penjelasan pada gambar 4, maka disusunlah diagram aktiviti untuk kegiatan proses bisnis inti dan proses bisnis pendukung. Dimana informasi standarisasi obat dipublikasikan melalui web BPOM yang bisa di akses secara *public*. Seperti tampak pada gambar 5.



Gambar 5. Diagram aktiviti penyusunan standar obat

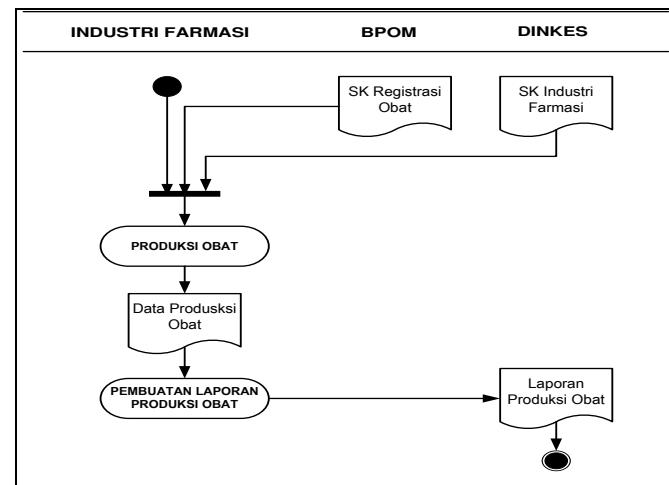
Gambar 6 menjelaskan proses registrasi dan evaluasi pendaftaran obat, dimana Pedagang Besar Farmasi (PBF) bisa melakukan pengajuan registrasi obat impor ke BPOM. Serta industri farmasi bisa melakukan pengajuan registrasi obat

lokal, obat impor dan obat ekspor kepada BPOM. BPOM akan melakukan analisa dan akjian terhadap obat yang didaftarkan. Hasil kajian akan diberikan kepada *stackholder* farmasi.



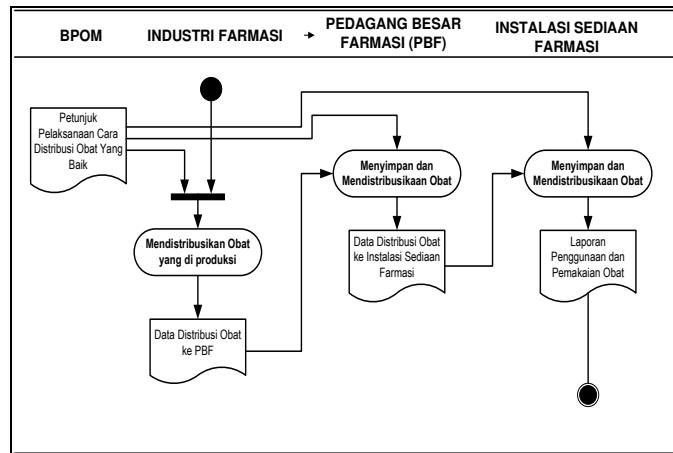
Gambar 6. Diagram aktiviti registrasi dan evaluasi pendaftaran obat

Gambar 7 menjelaskan aktiviti produksi obat setelah melewati siklus registrasi dan evaluasi pendaftaran obat, dimana obat baru bisa di produksi jika Dinas Kesehatan (DINKES) menerbitkan Surat Keputusan (SK) industri dan BPOM menerbitkan SK registrasi obat. Obat hanya bisa diproduksi oleh industri farmasi. Setiap kegiatan produksi obat akan dicatat dan dilaporkan ke BPOM melalui aplikasi yang digunakan.



Gambar 7. Diagram aktiviti produksi obat

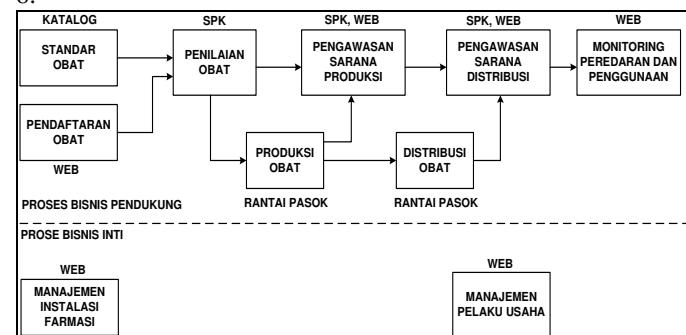
Gambar 8 menjelaskan aktiviti diagram distribusi obat. Obat yang sudah didaftarkan dan diterbutkan surat keputusan kelayakan hasil evaluasi dan dinyatakan aman serta diizinkan untuk di produksi. Kemudian Industri farmasi mendistribusikan obat yang diproduksi kepada distributor atau PBF, setiap obat yang didistribusikan di data dan dilaporkan. Obat yang tersimpan pada PBF dan diedarkan oleh PBF ke instalasi sediaan farmasi di data dan dilaporkan.



Gambar 7. Diagram aktiviti distribusi obat

4. Information System Architecture

Information system architecture disusun berdasarkan *business architecture* yang telah dijelaskan sebelumnya. Fase ini menjelaskan bentuk sistem informasi seperti apa yang baik digunakan dalam hal ini adalah platform aplikasi. Bentuk *information system architecture* seperti tampak pada gambar 8.

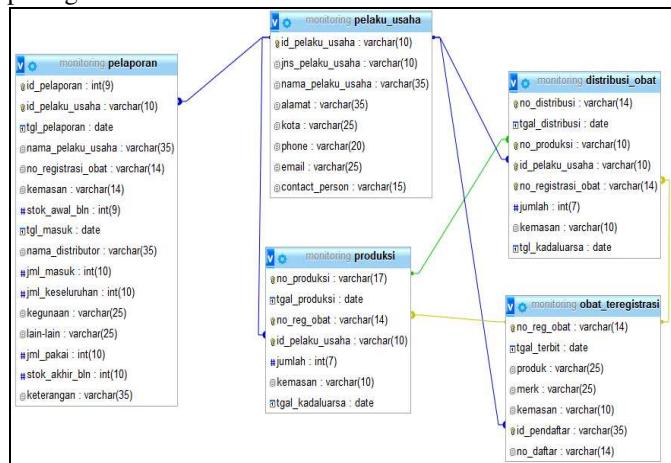


Tabel 3 menjelaskan pemetaan aplikasi yang bisa diterapkan dari permasalahan ini. Terdapat 3 bentuk aplikasi yang bisa diterapkan yaitu aplikasi berbasis web yang meliputi fungsi-fungsi tertentu, rantai pasok yang meliputi pendistribusian obat dan produksi dan sistem pendukung keputusan yang meliputi sistem penilaian, sarana dan prasarana obat dan distribusi obat. Berdasarkan portofolio aplikasi maka terbentuk sub kategori aplikasi yang bisa digunakan dalam pelaporan dan pengawasan peredaran obat. Seperti tampak pada tabel 4.

Tabel 4. Kebutuhan aplikasi dan data

Nama Aplikasi	Kebutuhan Data								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Manajemen Obat	√	-	-	-	-	-	-	-	-
	√	√	√	√	-	-	-	-	-
	√	√	√	√	-	-	-	-	-
II. Manajemen rantai pasok	-	√	-	√	-	-	-	-	-
	-	√	-	√	√	-	-	-	-
	-	-	-	√	√	√	-	-	√
	-	-	-	-	-	-	-	-	√
III. Manajemen instalasi farmasi	-	√	-	√	-	-	√	-	-
	-	√	-	√	-	-	√	-	√
	-	√	-	√	-	-	-	-	-
a. Registrasi									
b. Pelaporan									

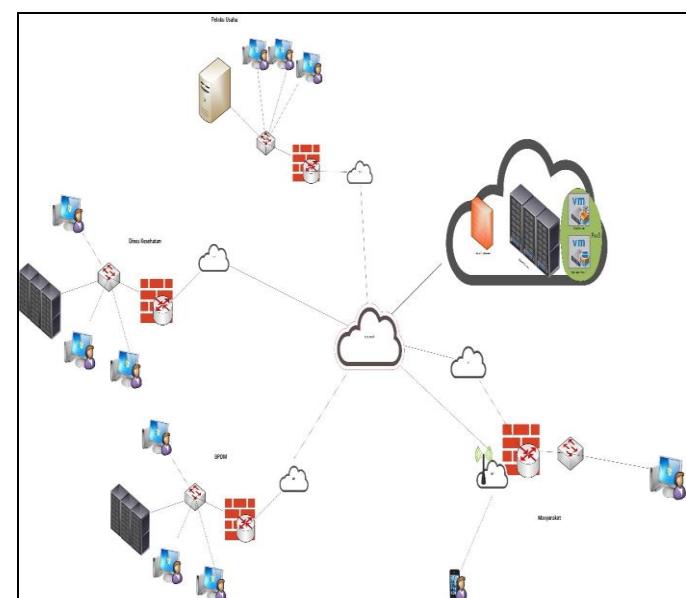
Tabel 4 menjelaskan kebutuhan data apa saja yang bisa digunakan dalam penerapan sistem nantinya. Kebutuhan aplikasi dan data dijadikan panduan dalam mendeskripsikan tabel *database* dari masing-masing elemen, seperti tampak pada gambar 9.

Gambar 9. Desain *database* monitoring obat

Setiap element tabel *database* yang disajikan merupakan simbol dari tabel-tabel *database* yang digunakan dalam permodelan ini. Dimana setiap tabel saling berelasi satu sama lain dalam memudahkan pengambilan data antar tabel

5. Architecture Technology

Architecture technology mendefinisikan kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras dari *server database* yang digunakan sebagai unit penyimpanan data pelaporan dan pengawasan obat. Adapun kebutuhan perangkat keras yang digunakan adalah CPU 3 Ghz, memori 2Gb, ruang simpan 40 Gb dengan besar *bandwidth* maksimal adalah 2 Tbps. Perangkat keras yang digunakan tersedia di sistem *cloud* dari penyedia layanan dengan menggunakan konsep *Platform as a Service* (PaaS). Kebutuhan perangkat lunak yang digunakan adalah sistem operasi linux ubuntu 16.04 dan aplikasi MySQL sebagai basis aplikasi *Database Management System* (DBMS). Gambar 10 memperlihatkan bentuk topologi *cloud database monitoring* obat.

Gambar 10. Topologi *cloud database monitoring* obat

Gambar 10 merupakan bentuk permodelan *cloud database* yang diintegrasikan pada infrastruktur jaringan setiap *stackholder* menggunakan jaringan *private-public cloud*. Dimana setiap *stackholder* memiliki server duplikasi yang difungsikan sebagai *backup database*.

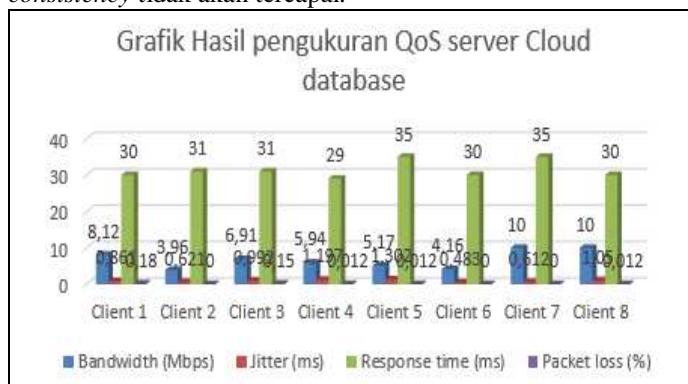
Sistem *database* yang dibangun kemudian dilakukan pengujian *Quality of Service* dengan menggunakan parameter *Bandwidth*, *jitter*, *packet loss*, *Response time* dan *consistency* yang melibatkan 8 *client* uji menggunakan *tools* iperf dan axenet *tools* untuk mendapatkan nilai hasil pengukuran. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa kualitas infrastruktur dan server yang dibangun terbilang sangat baik dan memenuhi standar tiphone dengan kategori sangat baik pada parameter uji *Jitter* dan *packet loss*. Dimana nilai *jitter* dan *packet loss* dinyatakan sangat baik jika bera kisaran nilai 0-1 ms. Nilai *response time* sangat baik dari 8000 paket yang dikirim rata-

rata *response time* yang didapatkan berkisar di nilai 30-35ms. Dan jumlah maksimal *bandwidth* yang digunakan pada saat pengujian adalah 10 Mbps dan setiap *client* uji mendapatkan nilai *bandwidth* yang berbeda-beda. Hal ini bisa di pengaruhi oleh kepadatan data di dalam jaringan pada saat dilakukan pengujian. Tetapi dari hasil pengujian tidak ada yang kurang dari 1 Mbps. Hasil pengujian yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 5 dan gambar 11.

Tabel 5. Hasil pengujian *quality of service*

Client Uji	Parameter QoS			
	Bandwidth (Mbps)	Jitter (ms)	Response Time (ms)	Packet Loss (%)
Client 1	8,12	0,861	30	0,18
Client 2	3,96	0,621	31	0
Client 3	6,91	0,992	31	0,15
Client 4	5,94	1,197	29	0,012
Client 5	5,17	1,302	35	0,012
Client 6	4,16	0,483	30	0
Client 7	10	0,612	35	0
Client 8	10	1,050	30	0,012

Pengujian *consistency* tidak bisa dilakukan secara spesifik pada pengujian QoS. Pengujian *consistency* akan menghasilkan nilai baik atau buruk pada saat dilakukan pengujian *eksport* data ke dalam *database* melalui aplikasi antar muka. Tetapi pengujian QoS bisa memberikan gambaran atau masukan yang mempengaruhi hasil *consistency*. jika sistem jaringan dan pengolah data memiliki performa yang baik pada saat terjadinya pertukaran data maka *consistency* akan memiliki nilai yang positif tetapi jika performa jaringan dan pengolah data memiliki performa yang buruk maka *consistency* tidak akan tercapai.

Gambar 11. Grafik pengukuran *quality of service*

VI. KESIMPULAN

Kesimpulan yang bisa disampaikan dari hasil penelitian ini antara lain :

- Penelitian ini hanya menghasilkan *prototype* sistem *monitoring* obat yang bisa digunakan dan dikembangkan di kemudian hari sebagai sistem pelaporan peredaran obat

yang baku yang bisa menghubungkan seluruh *stackholder* yang bergerak di bidang farmasi.

- Dengan adanya sistem *prototype* ini diharapkan memudahkan sistem pelaporan peredaran obat bagi *stackholder* yang bisa dilakukan secara *realtime* dan memudahkan bagi pemerintah untuk mengawasi peredaran obat sehingga bisa memper kecil ruang gerak terjadinya peredaran obat ilegal.
- Pengembangan sistem *prototype* ini menggunakan pendekatan togaf adm yang hanya mengacu pada 4 tahapan saja.
- Dengan memanfaatkan arsitektur *cloud* memudahkan bagi pengelola sistem dan *stackholder* untuk menjangkau pusat informasi dengan jaminan infrastruktur dan kecepatan akses yang dimiliki oleh penyedia layanan serta kerahasiaan data menjadi jaminan penting dalam infrastruktur ini.
- Berdasarkan hasil pengujian QoS didapatkan bahwa infrastruktur jaringan dan sistem server sudah sangat memenuhi standar Tiphon. Dimana *jitter*, *packet loss* masuk dalam kategori sangat baik karena nilai *range* yang digunakan adalah 0-1, sedangkan *response time* tergolong sangat cepat dimana rata-rata *response time* adalah 30-35 ms dan *bandwidth* tidak kurang dari 1 Mbps.
- *Consistency* akan memiliki hasil yang spesifik jika dilakukan pengujian pada level aplikasi, QoS hanya memberikan nilai faktor pendukung, dimana jika kecepatan akses informasi dan kecepatan pengolahan data sangat berperan aktif dalam ketersediaan sumber daya dan konsistensi penyimpanan data.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Fakhri, “Tangkal Peredaran Obat Terlarang Jokowi Ingin Perkuat Payung Hukum BPOM,” <https://news.okezone.com/read/2017/10/03/337/1787749/tangkal-peredaran-obat-terlarang-jokowi-ingin-perkuat-payung-hukum-bpom>, 2017. (Diakses pada tanggal 22 Agustus 2018, pukul 10.00 WIB).
- [2] Menteri Kesehatan Republik Indonesia, “Peraturan Menteri Kesehatan RI tentang Peredaran, Penyimpanan, Pemusnahan, dan Pelaporan Narkotika, Psikotropika, dan Prekursor Farmasi,” *Undang. Republik Indones.*, hal. 1–37, 2015.
- [3] F. Fahrianto, V. Amrizal, dan Aenun, “Perencanaan Infrastruktur Teknologi Informasi Di Lembaga Penelitian (Lemlit) Uin Syarif Hidayatullah Jakarta Menggunakan Togaf Architechture Development Method (Adm),” *J. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 2, hal. 1–13, 2015.
- [4] S. U. Masruroh, S. E. Suciasih, dan H. B. Suseno, “Layanan Teknologi Informasi Cloud Computing Pada Bank Sampah Melati Bersih,” *J. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 2, hal. 1–9, 2015.
- [5] M. Abourezq dan A. Idrissi, “Database-as-a-Service for Big Data: An Overview,” *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 7, no. 1, hal. 157–177, 2016.
- [6] I. Arora dan A. Gupta, “Cloud Databases: A Paradigm Shift in Databases,” *Int. J. Comput. Sci. Issues*, vol. 9, no. 4, hal. 77–83, 2012.

- [7] N. Jain, "The future of database services: Cloud database," in *2017 International Conference on Algorithms, Methodology, Models and Applications in Emerging Technologies, ICAMMAET 2017*, 2017, vol. 2017–January, hal. 1–5.
- [8] P. T. A. Mai, J. K. Nurminen, dan M. Di Francesco, "Cloud databases for internet-of-things data," *Proc. - 2014 IEEE Int. Conf. Internet Things, iThings 2014, 2014 IEEE Int. Conf. Green Comput. Commun. GreenCom 2014 2014 IEEE Int. Conf. Cyber-Physical-Social Comput. CPS 2014*, no. iThings, hal. 117–124, 2014.