

# ARSITEKTUR TEKNOLOGI KOMPUTASI AWAN UNTUK SISTEM INFORMASI LAYANAN KESEHATAN DAERAH

**Muhammad Bakri**

Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia,  
Jl. Z.A. Pagar Alam No. 9-11, Bandar Lampung, 32145, Indonesia  
*E-mail: muhammadbakri@teknokrat.ac.id*

## ABSTRAK

Pusat kesehatan masyarakat di Indonesia terbagi menjadi tiga unit yaitu rumah sakit, puskesmas dan klinik kesehatan. Setiap unit kesehatan memiliki tugas dan kewajibannya masing-masing. Setiap unit kesehatan harus saling berhubungan agar dapat saling bertukar informasi tentang proses reservasi dan rujukan di setiap unit pelayanan kesehatan. Saat ini belum ada sistem yang dapat mewedahi keseragaman informasi rumah sakit, puskesmas, dan klinik kesehatan, terutama pada reservasi layanan. Komputasi awan merupakan salah satu metode komputasi di mana teknologi informasi disajikan sebagai suatu layanan, kemudian pengguna dapat memanfaatkannya melalui akses lewat internet tanpa harus mengetahui apa yang ada di dalamnya, Software as a Service (SaaS) adalah layanan dari komputasi awan dimana kita tinggal memakai software yang telah disediakan. Arsitektur cloud computing Sistem E-Health dirancang menggunakan pendekatan NIST SP 500-292 dan Model layanan SaaS E-Health dibangun menggunakan pendekatan SOA dan ISO/IEC 17789.

**Kata kunci**—komputasi awan, puskesmas, kesehatan, rumah sakit, E-Health

## ABSTRACT

*Community health centers in Indonesia are divided into three units, namely hospitals, health centers, and health clinics. Each health unit has its duties and obligations. Each health unit must be interconnected to exchange information about the reservation and referral process in each health service unit. At present no system can accommodate uniformity of information on hospitals, puskesmas, and health clinics, especially on reservation services. Cloud computing is one of the computational methods in which information technology is presented as a service, then users can use it through access via the internet without having to know what's in it, Software as a Service (SaaS) is a service of cloud computing where we live using software that has been provided. The cloud computing architecture of the E-Health System is designed using the NIST SP 500-292 approach and the E-Health SaaS service model is built using the SOA and ISO / IEC 17789 approaches.*

**Keywords**—cloud computing, health service, hospital, E-Health

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Layanan kesehatan di Indonesia khususnya di Provinsi Lampung saat ini menunjukkan peningkatan yang baik. Berdasarkan data Kementerian Kesehatan tahun 2018, peningkatan jumlah pusat kesehatan masyarakat (puskesmas) sebesar 12 puskesmas dalam kurun waktu 5 tahun. Hal ini menunjukkan keseriusan provinsi Lampung meningkatkan layanan kesehatan di bawah tanggung jawab Dinas Kesehatan.[1]

Dinas Kesehatan Provinsi Lampung sebagai penyelenggara bidang kesehatan, mempunyai fungsi sebagai pelaksana urusan pemerintahan daerah bidang kesehatan dan penyedia informasi rumah sakit, pusat kesehatan masyarakat (puskesmas), dan klinik kesehatan dalam perumusan dan penetapan kebijakan teknis urusan bidang kesehatan. Setiap unit kesehatan memiliki tugas dan kewajibannya masing-masing. Setiap unit kesehatan harus saling berhubungan agar dapat saling bertukar informasi tentang proses reservasi dan rujukan di setiap unit pelayanan kesehatan. Salah satunya adalah proses reservasi.

Proses reservasi di setiap unit pelayanan kesehatan harus sesuai mekanisme masing-masing unit kesehatan. Setiap pasien yang ingin melakukan reservasi harus mendaftarkan diri terlebih dahulu dengan memberikan data pribadi pasien ke klinik atau puskesmas. Sedangkan untuk proses rujukan, setiap pasien yang ingin dirujuk ke rumah sakit harus melengkapi data-data atau syarat-syarat yang dibutuhkan rumah sakit untuk melakukan rujukan dari klinik atau puskesmas ke rumah sakit. Setiap pasien yang ingin melakukan proses rujukan harus mendaftarkan ulang data pribadinya untuk melakukan proses rujukan ke rumah sakit.

Saat ini belum ada sistem yang mewadahi keseragaman informasi rumah sakit, puskesmas, dan klinik kesehatan. Hal ini menyebabkan belum optimalnya pengelolaan proses reservasi dan rujukan di rumah sakit, puskesmas, dan klinik kesehatan. Salah satu langkah yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah dengan membangun sistem informasi berbasis komputasi awan (*cloud computing*) [2].

Menurut National Institute of Standards and Technology [3], Cloud Computing diidentifikasi sebagai model untuk memungkinkan pengaksesan di mana-mana, kenyamanan, akses jaringan bersama-sama sesuai permintaan dari sumber daya komputasi yang dapat dikonfigurasi (misalnya, jaringan, server, penyimpanan, aplikasi, dan layanan) dan dapat dengan cepat ditetapkan dan dirilis dengan upaya pengelolaan maupun interaksi penyedia layanan yang minimal.

Komputasi awan dapat merupakan metode komputasi di mana teknologi informasi disajikan sebagai layanan, kemudian pengguna dapat memanfaatkannya melalui akses internet [4]. Pemanfaatan komputasi awan tidak menuntut keahlian khusus karena seluruh infrastruktur atau sistem informasi dikendalikan oleh perangkat komputasi awan. Pada kasus layanan kesehatan ini, solusi komputasi awan adalah penerapan *Software as a Service (SaaS)*. SaaS adalah layanan dari komputasi awan di mana, kita hanya tinggal menggunakan perangkat lunak yang telah disediakan [5]. Pengelola cukup tahu bahwa perangkat lunak bisa berjalan dan bisa digunakan dengan baik.

Tujuan dengan adanya infrastruktur yang terintegrasi ini adalah agar dapat memfasilitasi puskesmas, rumah sakit dan klinik kesehatan yang ingin mempunyai sistem reservasi dan rujukan agar tercipta keseragaman dan kemudahan dalam pengolahan data dan informasi unit-unit pelayanan kesehatan yang berbasis komputasi awan. Pemanfaatan komputasi awan pada reservasi dan rujukan diharapkan dapat membantu mempermudah pasien dalam proses pelayanan kesehatan.

## 1.2 Komputasi Awan (Cloud Computing)

Cloud itu sendiri adalah satu set perangkat keras, jaringan, penyimpanan, layanan, dan antarmuka (interface) yang memungkinkan pengiriman komputasi sebagai layanan. Layanan cloud termasuk pengiriman perangkat lunak, infrastruktur, dan penyimpanan melalui internet (baik sebagai komponen yang terpisah atau platform lengkap) berdasarkan permintaan pengguna [6].

### 1.2.1 Arsitektur Komputasi Awan

Arsitektur referensi komputasi awan menurut National Institute of Standards and Technology [3] berfokus pada persyaratan "apa" layanan yang disediakan cloud, bukan "bagaimana" solusi desain dan implementasi. Arsitektur referensi dimaksudkan untuk memfasilitasi pemahaman tentang seluk-beluk operasional dalam komputasi awan. Ini tidak mewakili arsitektur sistem dari sistem komputasi awan tertentu, sebagai alat untuk menggambarkan, membahas, dan mengembangkan arsitektur sistem yang menggunakan kerangka acuan umum [6].

Desain arsitektur referensi komputasi awan bertujuan sebagai berikut:

- 1) Untuk menggambarkan dan memahami berbagai layanan awan dalam konteks komputasi awan secara keseluruhan model konseptual.
- 2) Untuk menyediakan referensi teknis untuk lembaga dan konsumen lainnya untuk memahami, mendiskusikan, mengkategorikan dan membandingkan layanan cloud.
- 3) Untuk memudahkan analisis standar keamanan, interoperabilitas, dan portabilitas dan referensi implementasi

### 1.2.2 Software as a Service (SaaS)

Salah satu implementasi pertama layanan cloud adalah *Software as a Service* (SaaS), aplikasi bisnis yang disediakan oleh penyedia dan disampaikan sebagai layanan. Di mana suatu aplikasi software tersedia dan bisa langsung dipakai oleh seorang pengguna, termasuk ke dalam kategori *Software as a Services* (SaaS). Secara sederhana, kita langsung mengkonsumsi layanan aplikasi yang ditawarkan. SaaS dalam jenis awal operasi dilakukan oleh *Application Service Provider* (ASP). Bisnis ASP tumbuh setelah Internet mulai menjamur, dengan beberapa perusahaan yang menawarkan untuk keamanannya, sebagai aplikasi perusahaan itu sendiri. Hosting aplikasi supply chain/rantai suplai dan aplikasi manajemen hubungan pelanggan/*Customer Relation Management* (CRM), meskipun beberapa ASP hanya khusus menjalankan email [7].

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan tahanan yang dilakukan pada kegiatan *proactive research*. Penelitian ini terdiri dari empat tahapan sebagai berikut.

### 1) Tahap 1: Identifikasi Masalah

Pada tahapan awal, penelitian dilakukan dengan mengidentifikasi tiga hal yaitu, kajian di literatur pendukung, pengumpulan data, dan penentuan ruang lingkup penyelesaian masalah. Pada tahapan ini kajian literatur dilakukan tiga aspek yaitu hasil penelitian terdahulu, jurnal penelitian, dan undang-undang yang mengikat perihal layanan kesehatan.

### 2) Tahap 2: Analisis dan Pemetaan

Tahapan analisis dan pemetaan dilakukan untuk mengetahui proses bisnis yang terjadi pada layanan kesehatan. Selain itu, pada tahapan ini akan dipetakan bagaimana cara kerja layanan kesehatan dari hulu ke hilir.

### 3) Tahap 3: Pemodelan

Pemodelan yang dimaksud pada bagian ini adalah bagaimana membangun arsitektur SaaS pada bidang layanan kesehatan khususnya terhadap reservasi dan rujukan. Pemodelan nantinya akan menghasilkan blok bangunan (*building block*) dan bagan kerja alur sistem komputasi awan pada bidang kesehatan bekerja.

4) Tahap 4: Validasi

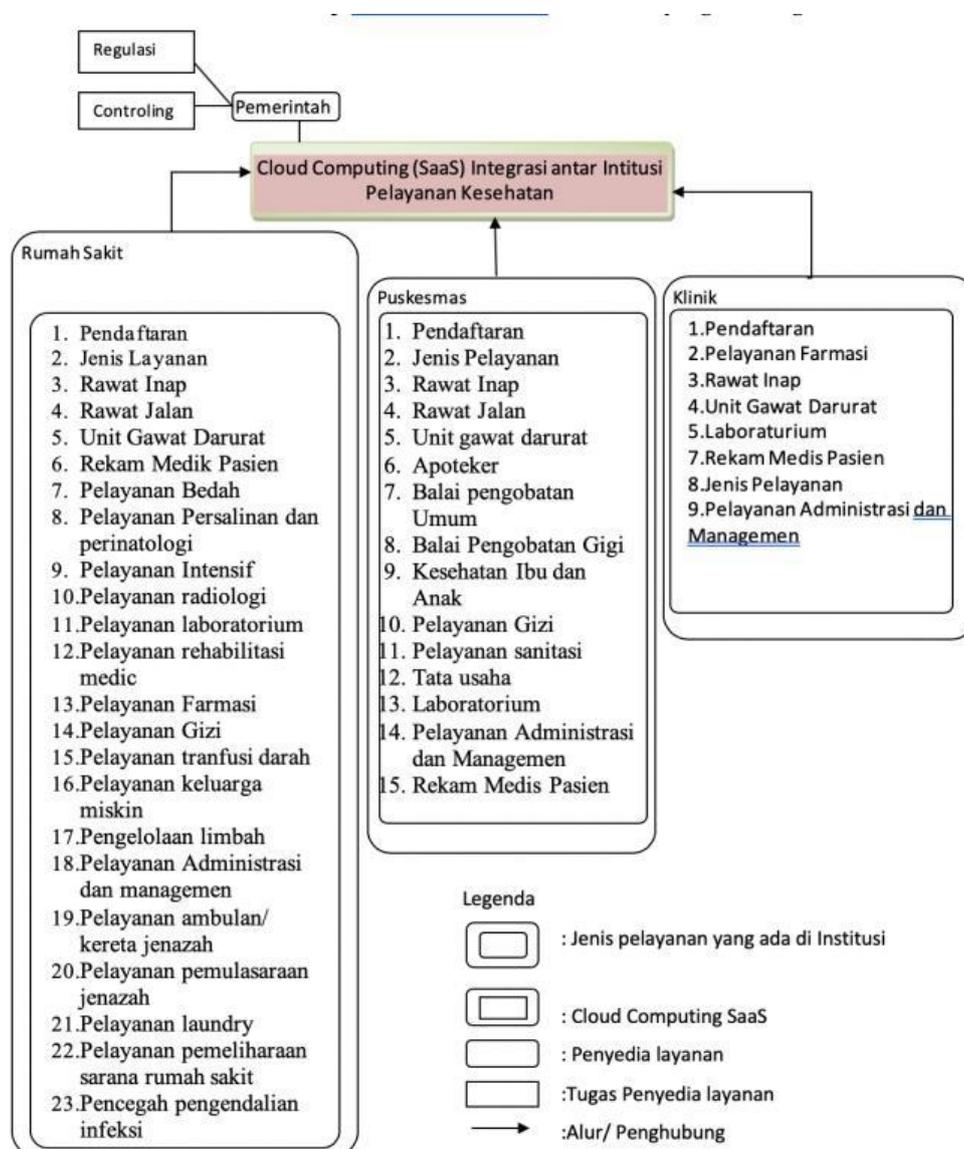
Tahapan selanjutnya mensyaratkan bahwa rancangan yang telah dimodel diuji oleh ahli di bidang pengembangan arsitektur sistem informasi. Hasil pengujian akan memberikan masukan pada kegiatan penelitian untuk ditindaklanjuti dengan revisi atau rombak ulang.

5) Tahap 5: Analisis Hasil dan Penyimpulan

Analisis hasil dilakukan setelah mendapatkan hasil validasi. Analisis hasil nantinya akan menghasilkan kesimpulan terhadap hasil rancangan arsitektur.

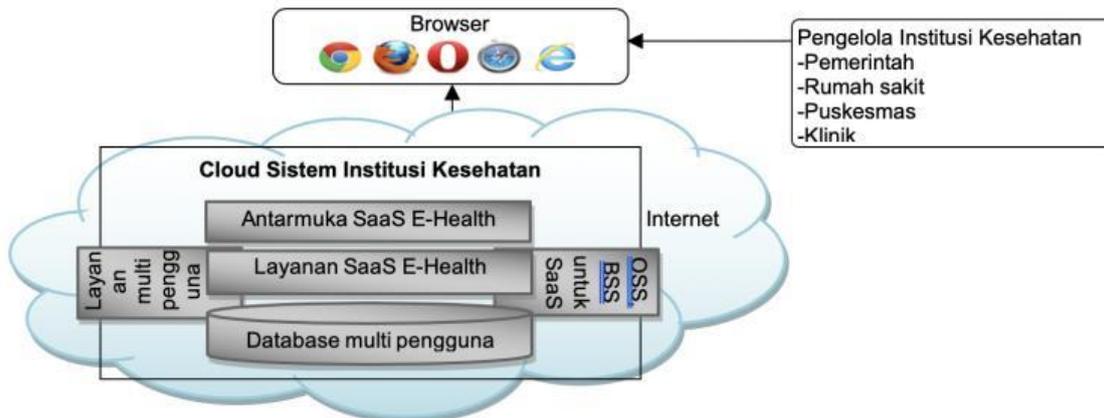
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah peta konsep layanan institusi kesehatan di lingkungan provinsi Lampung.



**Gambar 1.** Peta Konsep Pelayanan Institusi Kesehatan yang Terintegrasi

Berdasarkan **Gambar 1** di atas, tergambar bagaimana sistem informasi kesehatan dibangun secara menyeluruh. Gambar tersebut menampilkan bagaimana komputasi awan memberikan akses layanan cloud kepada institusi kesehatan. Gambaran umum komputasi awan yang terintegrasi dengan sistem informasi pada institusi kesehatan dapat dilihat pada **Gambar 2**.



**Gambar 2** Gambaran umum sistem SaaS

Komputasi awan dengan konsep SaaS menunjukkan sistem terintegrasi antar institusi pelayanan kesehatan mencakup layanan dukungan operasional/*Operational Support Services* (OSS). OSS adalah sistem komputer yang digunakan oleh penyedia layanan untuk mengelola jaringan mereka. Mendukung fungsi manajemen seperti persediaan jaringan, penyediaan layanan, konfigurasi jaringan dan manajemen kesalahan. Bersama dengan sistem pendukung bisnis/*Business Support Systems* (BSS), digunakan untuk mendukung berbagai layanan telekomunikasi ujung ke ujung (*end-to-end*). BSS dan OSS memiliki tanggung jawab data dan layanan. Layanan multi pengguna (*multi tenancy Instance*) merupakan prinsip dan fungsi untuk mengatur banyak penyewa atau pengguna layanan.

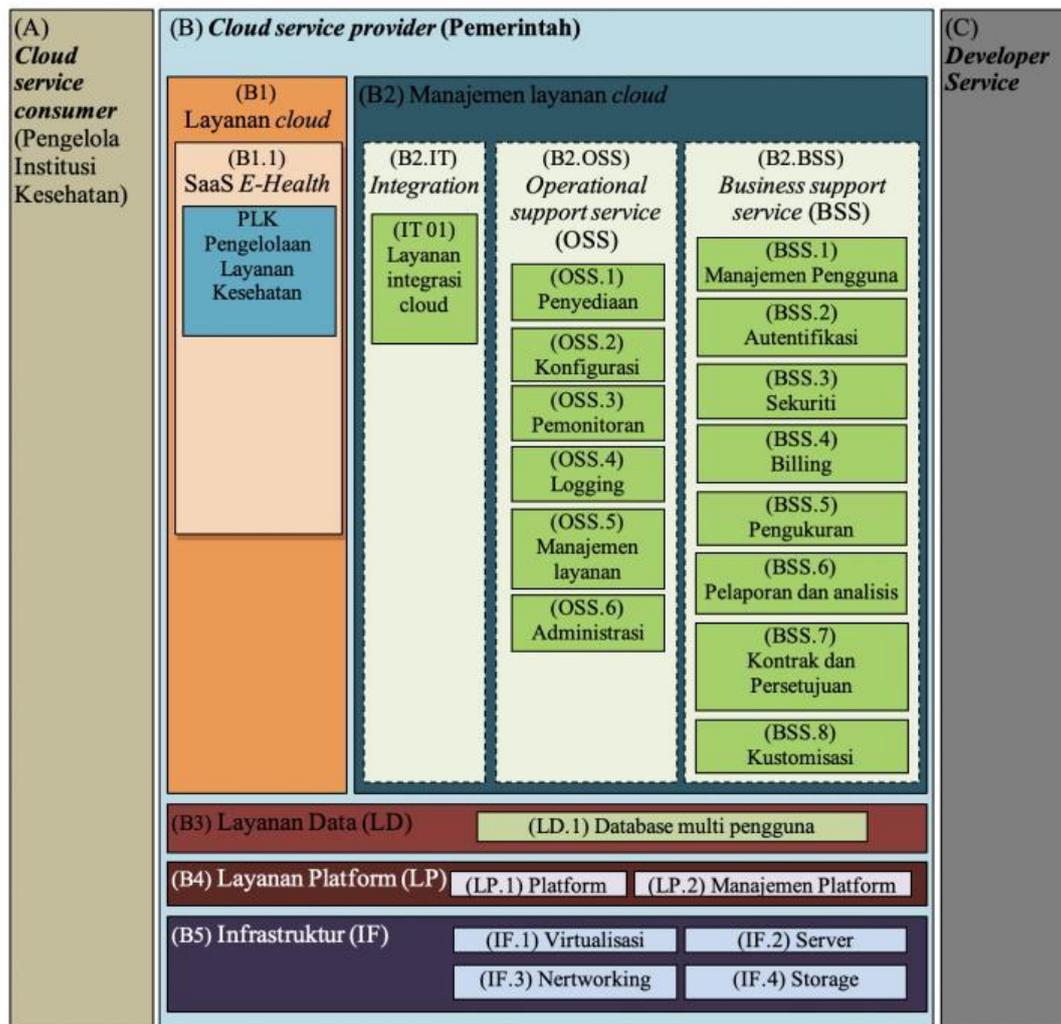
### 3.1 Komponen fungsional Cloud Sistem Integrasi antar Institusi Pelayanan kesehatan

Dalam penelitian ini pembagian komponen fungsional cloud computing sistem pengelolaan Institusi Kesehatan sebagai berikut:

- 1) *Cloud Consumer*
- 2) *Cloud Provider*
  - a. Layanan Cloud  
Layanan cloud berisi SaaS Sistem pengelolaan Institusi Pelayanan Kesehatan
  - b. Layanan dukungan operasional (*Operational support service* (OSS))
  - c. Layanan dukungan bisnis /*Business support service* (BSS)
  - d. Integrasi (integration)
- 3) Layanan pengembangan (*development service*)  
Layanan untuk pengembangan cloud yang diberikan, seperti update versi *Software as a Service*, perbaikan sistem dan lainnya.

### 3.2 Arsitektur Cloud Computing Sistem Integrasi antar Institusi Pelayanan Kesehatan

Arsitektur komputasi awan sistem integrasi antar Institusi Pelayanan kesehatan dengan SaaS sebagai layanan dari penyedia layanan dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3 Arsitektur SaaS

### 3.3 Arsitektur SaaS E-Health

Pada penelitian ini pembahasan mengenai arsitektur SaaS E-Health. SaaS E-Health merupakan aplikasi yang dapat langsung digunakan oleh pengelola Institusi Kesehatan. Di dalamnya terdapat berbagai modul yang dapat dikustomisasi sesuai pengelola Institusi Kesehatan masing-masing. Pengelola Institusi Kesehatan sebagai cloud service customer yang terdapat berbagai pengguna untuk berbagai berbagai Institusi Kesehatan.

Terdapat satu bagian utama yaitu pengelolaan pelayanan kesehatan yang didalamnya menyediakan pengelolaan situs pengelola Institusi Kesehatan. Terdapat berbagai modul usaha untuk internal pengelolaan Institusi Kesehatan, dan pengelolaan pelayanan kesehatan. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Gambaran garis besar E-Health

### 3.4 Validasi

Pada penelitian ini pengujian dilakukan validasi dengan menggunakan metode *expert judgement*. Expert yang diusulkan dalam pengujian adalah pihak yang terkait dalam layanan kesehatan yaitu Dinas Kesehatan Kota Bandar Lampung dan *expert* dalam komputasi awan.

Dalam pengujian menggunakan *expert judgement* dibuat dokumen arsitektur komputasi sistem integrasi antar institusi pelayanan kesehatan (SaaS E-Health) dalam bentuk paper. Selain itu penjelasan peneliti tentang arsitektur dan keterkaitannya dengan pihak *expert*. Kemudian pihak *expert* menganalisa dan memberi penilaian atau pendapat.

Berikut ini adalah hasil analisis yang dilakukan oleh *expert*:

- 1) Perlu di pertimbangkan untuk penerapan aplikasi cloud computing pada saat akan di implementasikan, karena berkaitan dengan kedudukan masing- masing institusi yang berdiri sendiri.
- 2) Perlu juga di perhatikan kapasitas *bandwith* yang akan digunakan.
- 3) Aplikasi sangat baik untuk integrasi data antar institusi.
- 4) Secara arsitektur bisa dilanjutkan.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil di atas, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

- 1) Arsitektur cloud computing Sistem E-Health dirancang menggunakan pendekatan NIST SP 500-292 dan Model layanan SaaS E-Health dibangun menggunakan pendekatan SOA dan ISO/IEC 17789.
- 2) Rancangan arsitektur cloud computing Sistem E-Health terdapat tiga bagian utama bagian yaitu cloud service provider, cloud service consumer dan developer service dan dalam cloud provider terdapat SaaS E-Health terdapat bagian utama yaitu pengelolaan layanan kesehatan yang berisi tentang jenis pelayanan yang disediakan oleh cloud provider reservasi, rujukan, payment, profil/kontak, pemetaan pelayanan kesehatan, customer service, manajemen, sumber daya manusia dan sarana dan prasarana.
- 3) Berdasarkan validasi *expert judgement* didapatkan bahwa arsitektur SaaS E-Health perlu dipertimbangkan untuk penerapan aplikasi cloud computing pada saat akan di implementasikan, karena berkaitan dengan kedudukan masing- masing institusi yang berdiri sendiri.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Universitas Teknokrat Indonesia yang telah memberikan pendaan dan dukungan moral kepada peneliti dalam menyelesaikan penelitian.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Hardhana *et al.*, “Data dan Informasi Profil Kesehatan Indonesia 2018,” Jakarta, 2018.
- [2] R. Daman, M. M. Tripathi, and S. K. Mishra, “Cloud Computing for Medical Applications & Healthcare Delivery : Technology , Application , Security and Swot Analysis,” no. March, 2016.
- [3] M. D. Hogan, F. Liu, A. W. Sokol, and T. Jin, “Cloud Computing Standards Roadmap,” New York, 2011.
- [4] Y. Fauziah, “ARSITEKTUR CLOUD COMPUTING PADA SISTEM INFORMASI DESA SEBAGAI LAYANAN AKSES INFORMASI DESA,” in *Seminar Nasional Informatika*, 2014, vol. 2014, no. semnasIF, pp. 224–230.
- [5] W. Suwarningsih and E. Nugraheni, “Arsitektur Saas Pada Komputasi Awan ‘INKOM,’” vol. 7, no. 1, pp. 792–799, 2015.
- [6] Y. Yan, C. Huang, Q. Wang, and B. Hu, “Data mining of customer choice behavior in internet of things within relationship network,” *Int. J. Inf. Manage.*, no. September, pp. 0–1, 2018.
- [7] D. Dirgantara, I. Mardianto, P. Studi, T. Informatika, F. T. Industri, and U. Trisakti, “Teknik Identity and Access Management pada Layanan Amazon Web Services,” *Comput. J. Comput. Sci. Inf. Syst.*, vol. 1, pp. 1–10, 2019.