



Adopsi Cloud Computing Dalam Perencanaan Dan Pengembangan Bisnis Usaha Kecil Menengah (UKM)

¹Aditya Yoga Arisandy, ²Sherly Della Permatasari, ³Shoqibatul Izaroh,
⁴Rusdi Hidayat, ⁵Maharani Ikaningtyas

^{1,2,3,4,5}Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Jl. Rungkut Madya No.1, Gn.Anyar,
Kec. Gn. Anyar, Surabaya, Jawa Timur, 60294

Email : ¹22042010126@student.upnjatim.ac.id, ²22042010166@student.upnjatim.ac.id,

³22042010169@student.upnjatim.ac.id, ⁴rusdi_hidayat.adbis@upnjatim.ac.id,

⁵maharani.i.adbis@upnjatim.ac.id

Abstrak

Pengadopsian cloud computing pada Usaha Kecil Menengah (UKM) adalah sebuah solusi teknologi yang memungkinkan pengguna untuk mengakses dan menggunakan aplikasi dan layanan IT secara percuma melalui internet, tanpa perlu memiliki infrastruktur IT yang rumit. UKM merupakan bagian besar dari bisnis di Indonesia, dan UKM memiliki peran penting dalam menggerakkan ekonomi negara karena turut berkontribusi signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi dan penciptaan lapangan kerja. Cloud computing dapat membantu UKM untuk meningkatkan performa dan kompetitifitas, melalui upaya untuk berkomunikasi secara efisien dan mudah di semua fungsi.

Pengadopsian cloud computing memungkinkan UKM untuk mengurangi biaya infrastruktur IT dengan menggunakan layanan berbasis langganan yang lebih terjangkau daripada investasi dalam perangkat keras dan perangkat lunak. Faktor selanjutnya adalah skalabilitas, hal ini memungkinkan UKM untuk dengan mudah menyesuaikan kapasitas komputasi sesuai dengan kebutuhan bisnis. Cloud computing memungkinkan fleksibilitas dalam pengelolaan sumber daya, sehingga UKM dapat meningkatkan efisiensi kinerja bisnis. Selain itu, aksesibilitas yang diberikan oleh cloud computing memungkinkan UKM untuk mengakses data dan aplikasi dari mana saja dan kapan saja, meningkatkan mobilitas dan kolaborasi. Oleh karena itu, Adopsi cloud computing dalam perencanaan dan pengembangan bisnis Usaha Kecil Menengah (UKM) kini dapat dimanfaatkan dan dapat menjadi alternatif dalam upaya efisiensi kegiatan bisnis termasuk perkembangan UKM.

Kata Kunci: Cloud Computing, UKM, Adopsi

Abstract

The adoption of cloud computing in Small and Medium Enterprises (SMEs) is a technology solution that allows users to access and use IT applications and services for free via the internet, without the need to have a complicated IT infrastructure. SMEs are a big part of business in Indonesia, and SMEs have an important role in driving the country's economy as they contribute significantly to economic growth and job creation. Cloud computing can help SMEs to improve performance and competitiveness, through efforts to communicate efficiently and easily across all functions.

Cloud computing enables SMBs to reduce IT infrastructure costs by using subscription-based services that are more affordable than investments in hardware and software. The next factor is scalability, this allows SMEs to easily adjust computing capacity according to business needs. Cloud computing allows flexibility in resource management, so SMEs can improve the efficiency of business performance. In addition, the accessibility provided by cloud computing allows SMBs to access data and applications from anywhere and anytime, increasing mobility and collaboration. Therefore, the adoption of cloud computing in the business planning and development of Small and Medium Enterprises (SMEs) can now be utilized and can be an alternative in efforts to streamline business activities including the development of SMEs.

Keywords: Cloud Computing, SME, Adoption

PENDAHULUAN

Survei *Cybercrime* (2013) menunjukkan bahwa kejahatan dunia maya menjadi lebih umum di Inggris. Kutipan di atas menunjukkan bahwa masalah terkait TI yang paling umum yang berdampak negatif terhadap UKM adalah kolaborasi sosial, meningkatkan produktivitas pekerja lapangan dan memanfaatkan perangkat seluler lebih banyak, komputasi awan, dan digitalisasi data pribadi. Distributor yang berfokus pada isu-isu yang dipengaruhi UKM telah menerbitkan daftar risiko TI komprehensif yang dihadapi oleh bisnis AS. Kemudian sumber informasi lain yang dapat diandalkan juga, seperti Verizon's Pelanggaran Data Study (2016), menyediakan banyak informasi untuk beberapa kategori bisnis, termasuk perusahaan besar dan UKM. Demikian pula, Laporan Ancaman Keamanan Internet Symantec (2018) memberikan analisis dan panduan tentang upaya keamanan siber di seluruh dunia dalam macam-macam model bisnis.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, dalam memperoleh informasi yang komprehensif tentang tantangan yang dialami oleh UKM, menganalisis laporan kejahatan dunia maya yang ada sangat vital dilakukan agar menciptakan laporan komprehensif tentang keadaan keamanan siber perusahaan (Rusdan, Muchamad 2019). Diskusi seputar setiap kasus keamanan individu terdiri dari definisi, aset TI dibawah kasus, dan prosedur pencegahan UKM potensial. Pelanggaran atau ancaman keamanan paling umum dialami UKM, menurut laporan yang disebutkan di atas, termasuk kesalahan manusia, pemutusan kontrak yang salah, susunan jaringan yang tidak aman, pendayagunaan jaringan Wi-Fi yang berisiko, serangan komponen seluler, server web yang disusupi, email HTML, dan kerentanan yang tereksploitasi (WatchGuard 2008).

Komputasi awan (*cloud computing*) merupakan kombinasi dari teknologi komputer dengan pengembangan berbasis jaringan internet. Awan (*cloud*) merupakan metafora dari internet, sebagaimana awan yang divisualisasikan dalam bagan jaringan komputer. *Cloud computing* juga merupakan pemisahan dari infrastruktur terdesentralisasi. Ini merupakan metode komputasi dimana kecakapan teknologi informasi diaplikasikan sebagai layanan (*as a service*), sehingga pengguna dapat membukanya melalui internet tanpa harus memahami hal yang termasuk di dalamnya, bersikap skeptis terhadapnya, atau mempunyai pengetahuan tentang infrastruktur teknologi yang mendukungnya. (Fajrin, T. (2012). Pengertian *Cloud Computing*. 32)

Istilah "*cloud*" juga mengacu pada istilah yang diperlukan untuk mengilustrasikan struktur informasi yang rumit dan termasuk jenis metode komputer di mana akses pengguna ke kemampuan teknologi informasi dapat disediakan melalui layanan online tanpa mengharuskan mereka memiliki pengetahuan tentang struktur teknologi yang mendukung mereka. Dengan definisi lain, komputasi awan (*cloud computing*) adalah jenis pola dimana informasi diimpor ke dalam komputer tempat data disimpan secara permanen secara online dan dicadangkan secara berkala di desktop, laptop, tablet, smartphone, atau jenis komputer lainnya. (L. Christiani (2018). Pengertian Cloud Computing. 45.)

Cloud computing adalah hasil dari teknologi yang sudah ada sebelumnya, yang disebut *Grid Computing*. Ini ditandai sebagai sarana untuk menghubungkan berbagai jenis komputer yang terhubung erat ke jaringan, memungkinkan pemrosesan komputer skala cukup besar. Bahkan jika dilihat secara tampilan antara teknologi komputasi awan (*cloud*) dan *grid computing* tampak mirip, namun karakteristik sebenarnya kedua tampilan tersebut sangat berbeda. (Anggi Dwi Patma, Suendri 2019).

Implementasi cloud computing dapat dicapai dengan menyediakan perangkat keras (*hardware*), server, dan jaringan (*network*) yang diperlukan. Memanfaatkan *cloud computing* memungkinkan penginstalan aplikasi yang digunakan pada prasarana tersebut. Pengguna *cloud computing* dapat menentukan cara menggunakan layanan *cloud computing* yang disarankan oleh vendor berdasarkan keperluan pengguna lain.



Selain itu, belum ada pengertian khusus UKM yang bisa dijadikan acuan bagi negara manapun. Akibatnya, negara yang berbeda mempunyai definisi yang berbeda dalam menjelaskan pengertian atau arti dari UKM. Meskipun tidak ada definisi secara global, definisi penting yang dimaksud tidak dapat diabaikan.

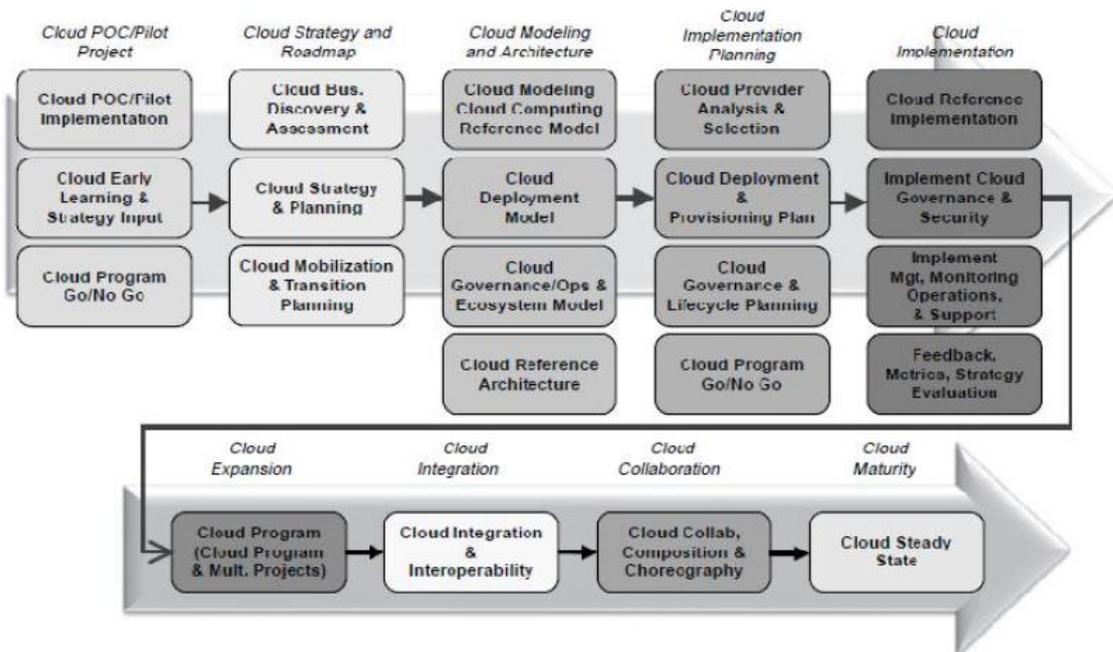
Menurut Lucky (2012), kualifikasi dasar untuk menjelaskan UKM meliputi dimensi organisasi, total karyawan, dimensi industri, dan aset. Kemudian, Komisi Perdagangan Internasional AS (2010) membenarkan total karyawan dan total pendapatan sebagai bagian dari kualifikasi klasifikasi utama. Karena semua bisnis mempekerjakan kurang dari 500 orang, *Small Business Administration* (SBA) (2017) tidak dapat memberikan pengertian yang jelas tentang UKM. Pengertian tersebut akan berlaku untuk studi penelitian ini. Secara umum, bidang UKM terdiri dari tiga bidang usaha: mikro, kecil, dan menengah, atau usaha. Sesuai dengan Keputusan Presiden No. 99 tahun 1998, Pengertian Usaha Kecil Menengah adalah aktivitas perekonomian masyarakat yang memiliki rasio kecil serta memiliki usaha yang harus dilindungi untuk pencegahan persaingan tidak sehat dari suatu usaha.

Zaman sekarang, tidak banyak perusahaan maupun organisasi yang berminat menerapkan *cloud computing* dalam lingkungan kerjanya. Namun, seiring berkembangnya industri dalam sektor bisnis, *cloud computing* menjadi sangat vital dan penting bagi kelancaran proses berbisnis. Didukung dengan percepatan dan kemudahan internet, banyak ahli IT berpendapat bahwa *cloud computing* sangat penting dalam revolusi perubahan bisnis. *Cloud computing* memiliki penawaran khusus misalnya adanya perubahan model (bentuk) bisnis berupa fasilitas yang dibayar sebanding dengan nilai yang ditawarkan. Oleh karena itu, *cloud computing* bukanlah suatu komponen yang dapat dikendalikan oleh industri tertentu. Sebagian perusahaan besar di dunia sudah menerapkan *cloud computing* untuk fondasi keamanan data mereka misalnya seperti Google dan Microsoft hingga Amazon. Dalam industri bisnis, *cloud computing* sudah berevolusi pada peningkatan dari kemungkinan desentralisasi model bisnis, sehingga perluasan informasi bisnis ke pasar lebih besar dan lebih mudah. Sebab *cloud computing* menyajikan bisnis dengan web berbasis antar muka yang menggambarkan informasi real time secara akurat.

Salah satu kendala yang dihadapi UKM untuk memperkuat adalah biaya keamanan data yang tinggi sehingga membuat para pelaku Usaha Kecil Menengah tidak begitu tertarik pada peningkatan kualitas keamanan data pelanggannya. Hal tersebut yang menjadi fokus pada penelitian ini, bahwa *cloud computing* dapat menjadi solusi alternatif pelaku UKM untuk tetap bisa mengamankan data konsumen dan pelanggan setia nya didukung dengan langkah konkrit dan fitur *cloud* yang dapat menekan biaya penerapan teknologi sistem informasi dalam bisnis.

METODE PELAKSANAAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif yang bersumber pada literatur-literatur pustaka digital. Metode penelitian ini juga berfokus pada penerapan *cloud computing* dalam perencanaan dan pengembangan bisnis UKM untuk memaksimalkan pelayanan khususnya pengembangan bisnis kecil dan menengah di Indonesia. Adapun kerangka berpikir yang diadopsi oleh penulis dari *lifecycle model cloud computing* karya Marks & Lozano (2010).



Sumber : Marks & Lozano (2010, P.113)
Gambar 1. *lifecycle model cloud computing*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengadopsian *Cloud*

Adopsi *cloud computing* pada UKM melibatkan penerapan berbagai layanan dan teknologi *cloud* untuk mendukung berbagai aspek bisnis. Secara umum, UKM dapat mengadopsi *cloud computing* melalui penyimpanan data di *cloud* untuk mengelola informasi bisnis secara efisien dan aman. Pelaku UKM juga dapat memanfaatkan aplikasi bisnis berbasis *cloud* seperti manajemen keuangan, manajemen proyek, atau manajemen sumber daya manusia untuk meningkatkan produktivitas dan efektivitas operasional.

Selain itu, UKM dapat menggunakan layanan infrastruktur *cloud* seperti komputasi awan, jaringan, dan penyimpanan untuk mengurangi biaya investasi dalam infrastruktur IT dan meningkatkan skalabilitas bisnis. Adopsi *cloud computing* juga mencakup penggunaan layanan kolaborasi dan komunikasi *cloud* seperti email, konferensi video, dan berbagi dokumen untuk memfasilitasi kerja tim dan komunikasi internal.

Dengan memanfaatkan layanan analisis data *cloud*, UKM dapat mendapatkan wawasan bisnis yang lebih baik dari data yang mereka kumpulkan, membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih baik. Selain itu, layanan keamanan *cloud* dan cadangan data juga penting untuk melindungi informasi bisnis dan memastikan kelangsungan bisnis dalam situasi darurat. Melalui berbagai bentuk adopsi *cloud computing* ini, UKM dapat meningkatkan efisiensi operasional, fleksibilitas, dan inovasi mereka, serta memperoleh akses ke teknologi tinggi dengan biaya yang lebih terjangkau.

Terdapat beberapa model *cloud computing* yang dapat diadopsi oleh UKM dalam perencanaan dan pengembangan bisnisnya.

1. *Platform as a Service* (PaaS)

Platform as a Service (PaaS) adalah model layanan berbasis komputasi awan di mana perangkat keras, sistem operasi, penyimpanan, dan kapasitas jaringan disewa melalui Internet. Pengguna dapat menyewa server dan layanan *virtual* untuk menjalankan perangkat lunak berbasis web yang dikembangkan. Selain itu, pengguna juga dapat menguji perangkat lunak berbasis web yang mereka kembangkan. PaaS biasanya

merupakan kerangka kerja yang digunakan pengembang untuk fokus pada pengembangan atau pembuatan perangkat lunak. PaaS memberi pengguna sumber daya untuk menulis perangkat lunak tanpa membeli perangkat keras yang diperlukan.

2. *Infrastructure as a Service (IaaS)*

Infrastructure as a Service (IaaS) merupakan model komputasi awan yang menyediakan layanan infrastruktur komputasi awan berupa paket perangkat keras komputasi virtual, beserta dukungan jaringan internet, *bandwidth*, dan alamat IP. Dalam "ruang lingkup" entitas layanan IaaS adalah jaminan online dan keamanan waktu nyata. Penyedia layanan yang biasa disebut vendor atau penyedia IaaS biasanya menyediakan berbagai spesifikasi infrastruktur seperti CPU, RAM, dan penyimpanan data dalam bentuk virtual tanpa menggunakan sistem operasi. IaaS menyediakan infrastruktur melalui Internet dan membayar penggunaannya. Penyewa dapat mengonfigurasi pengaturan untuk menjalankan aplikasi. Model komputasi awan IaaS dianggap bermanfaat bagi usaha kecil dan menengah karena memungkinkan mereka memenuhi kebutuhan infrastruktur TI tanpa membeli peralatan yang diperlukan.

3. *Data-Storage as a Service (DaaS)*

DaaS merupakan layanan *cloud computing* dengan model yang menyediakan fungsionalitas sistem penyimpanan data. Layanan ini harus memenuhi beberapa persyaratan ketat, termasuk elemen ketersediaan sumber daya yang tinggi, untuk melindungi data dan informasi pengguna. DaaS mewarisi karakteristik lain dari media penyimpanan data biasa. Layanan ini juga dapat diklasifikasikan sebagai *Storage as a Service (SaaS)*. Ini adalah layanan yang memungkinkan pengguna menyimpan data di media dari jarak jauh dan mengaksesnya kapan saja, di mana saja. Pada dasarnya, pengguna hanya perlu membayar berdasarkan jumlah sumber daya yang mereka gunakan.

4. *Communication as a Service (CaaS)*

Communication as a Service (CaaS) adalah layanan komputasi awan yang mencakup sistem keamanan jaringan, infrastruktur komunikasi pada lapisan virtual untuk memisahkan lalu lintas jaringan dan bandwidth khusus, jaminan penundaan pengiriman pesan, enkripsi komunikasi, dan pemantauan jaringan. Layanan komputasi awan seperti CaaS menawarkan fitur khusus seperti keamanan jaringan, infrastruktur komunikasi lapisan virtual, pengiriman pesan tertunda, enkripsi pesan, dan pemantauan jaringan. Model layanan ini paling sering dibahas dan diadopsi dalam sistem *cloud* komersial. Sistem telepon VoIP, konferensi audio dan video, serta pesan instan merupakan kandidat untuk aplikasi *cloud* sebagai jenis layanan CaaS.

5. *Hardware as a Service (HaaS)*

Hardware as a Service (HaaS) merupakan model lapisan terbawah dari arsitektur komputasi awan. Secara prinsip, layanan ini merupakan penyediaan fasilitas *hardware* secara fisik yang membentuk *backbone* dari sistem komputasi awan. Margin atau keuntungan penyedia jasa HaaS berasal dari ekonomi untuk skala pembangunan infrastruktur pusat data yang besar dengan ruang besar, penggunaan listrik yang besar, biaya operasi, dan manajemen keahlian. Pengguna layanan ini pada umumnya seperti perusahaan besar dimana memiliki persyaratan teknologi informasi yang besar pula serta membutuhkan *subleasing*. Model seperti ini menguntungkan perusahaan karena perusahaan tidak perlu lagi berinvestasi untuk membangun serta mengelola pusat data.

Tahapan Perencanaan Pemodelan dan Pengembangan Cloud

Berdasarkan *lifecycle adoption model cloud computing* yang telah dipaparkan, dan dicocokkan dengan kondisi UKM Indonesia, maka bisa dijabarkan tahapan strategi adopsi *cloud computing* dalam bisnis UKM Indonesia antara lain:

1. Tahapan Pembelajaran

Pelaku bisnis UKM memerlukan pemahaman, pembelajaran, serta analisis dampak yang didapatkan dari keuntungan setelah mengimplementasi *cloud computing* pengaruhnya bagi organisasi turut serta menentukan pengambilan keputusan bisnis UKM. Apakah penerapan *cloud computing* ini tetap dilanjutkan atau justru diberhentikan.

2. Tahapan Analisa

Sub-tahapan dalam analisa dilaksanakan dalam beberapa cara, antara lain:

a. Analisis Kebutuhan

Informasi dikumpulkan untuk penelitian ini dari tiga UKM. Kebutuhan UKM dikaji pada tingkat ini, termasuk akses terhadap pembiayaan, teknologi informasi, layanan berkualitas tinggi, keunggulan kompetitif, dan inovasi. Mengoptimalkan lingkungan TI yang disediakan perusahaan dengan memperkenalkan komputasi awan. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi layanan yang ingin dipindahkan ke *cloud* dan memetakan infrastruktur yang diperlukan.

b. Analisis kemampuan dan kesiapan usaha kecil dan menengah.

Penelitian ini dilakukan untuk menyeimbangkan kebutuhan teknologi informasi organisasi bisnis untuk pertumbuhan dan kemampuan organisasi bisnis dalam memenuhi kebutuhan tersebut. Selain itu, organisasi harus menilai kesiapan mereka untuk mengadopsi teknologi komputasi berbasis *cloud*. Identifikasi peluang melalui penggunaan *cloud* dapat didasarkan pada kebutuhan bisnis, kemampuan, dan nilai tambah dalam penggunaan. Bisnis perlu memahami bagaimana *cloud* dapat meningkatkan efisiensi, skalabilitas, dan keamanan operasi mereka.

c. Analisis kegunaan dan dampak pengadopsian *cloud computing* dalam Bisnis UKM

Fase ini bertujuan untuk memastikan keuntungan yang dihasilkan dari penerapan komputasi awan serta konsekuensi yang mengikutinya. Periksa hal ini untuk melihat apakah hal ini bermanfaat bagi bisnis dan perkiraan dampak negatif apa pun dari penerapan komputasi awan.

3. Tahapan Perencanaan dan Pemodelan

Pada tahap perencanaan, memilih macam layanan *cloud computing* yang cocok dengan kebutuhan, kesiapan, juga kemampuan UKM dengan memperhatikan dampak dan manfaat yang diberikan dari penerapan *cloud*. Kemudian setelah perencanaan telah dirancang, dilakukan pemodelan pengguna layanan *cloud* dalam industri atau bisnis dan disesuaikan dengan kemampuan suatu bisnis.

4. Tahapan Adopsi dan Penerapan

Memilih vendor yang tepat dan disesuaikan perencanaan tahap sebelumnya mengenai kebutuhan layanan *cloud* menjadi poin penting. Setelah memilih penyedia yang ideal, siapkan data dan konfigurasi lain untuk layanan *cloud* yang akan diadopsi sebagai bagian dari proses adopsi komputasi awan. Ketika semua konfigurasi dan data disiapkan untuk transfer komputasi awan, implementasi. Hal ini dicapai dengan membuat akun pada penyedia yang dipilih dan menggabungkan infrastruktur, data, dan aplikasi ke sistem *cloud*. Setelah diimplementasikan, desain komputasi awan ini diharapkan menghasilkan sistem yang memenuhi kebutuhan pengelolaan server (dalam hal ini server komputasi awan).

Sistem ini diharapkan dapat membuat pengelolaan server menjadi lebih nyaman bagi pengguna dan administrator. Pengguna dapat memesan dan mengkonfigurasi server secara langsung, dan administrator cukup memilih untuk menerima permintaan server. Sistem ini juga menyederhanakan pembuatan server administrator *cloud* karena administrator hanya menerima server buatan pengguna yang secara otomatis muncul di panel *cloud*.

5. Tahapan Manajemen

Setelah diterapkan, lingkungan *cloud* harus dikelola dengan baik. Pantau kinerja, keamanan, dan biaya. Silakan lakukan perawatan rutin. Kelola lingkungan *cloud* dengan

benar setelah penerapan. Layanan *cloud* digunakan sebagaimana mestinya dan untuk mengelola bagaimana komputasi awan diimplementasikan dan digunakan dalam struktur TI. Selain itu, fase manajemen membantu mengevaluasi manfaat dan hasil kinerja setelah implementasi *Cloud Computing*.

6. Tahapan Pengembangan

Fase pengembangan digunakan untuk menciptakan solusi *cloud* seiring perubahan kebutuhan bisnis.

Ancaman/Risiko *Cloud Computing* UKM

Dalam keseluruhan penerapan *cloud*, terdapat masalah keamanan yang dihadapi UKM, masalah tersebut meliputi masalah infrastruktur *cloud*, masalah standarisasi keamanan, masalah jaringan, masalah akses kontrol, dan keamanan data. Masalah tersebut terhubung langsung dengan ancaman jaringan yang disebabkan akibat serangan DoS dan DDoS, serangan *flooding*, serangan DNS, serangan *man in the middle* (MITM), dan IP yang dalam kondisi rentan. Selain itu ketergantungan pada akses internet menjadi kekhawatiran jika mengenai model atau kultur keamanan jaringan. Masalah tersebut meliputi lemahnya keamanan IoT yang sesuai dengan standar untuk usaha bisnis, masalah kurangnya kepercayaan pelanggan di Internet, dan masalah sesuai aturan.

Literatur yang berfungsi sebagai landasan penelitian, berfokus pada urgensi standarisasi umum untuk menekan serangan *cyber* dalam komponen *cloud* serta kebijakan-kebijakan untuk mengamankan sistem *cloud*. Untuk masalah utama mengenai keamanan komponen pembangunan *cloud* adalah adanya *Hacking Interface* dan API yang memicu kebocoran data pelanggan, kesalahan komposisi keamanan, lokasi (tempat) server dan data yang tercadang, serangan *malware*, dan lingkungan *cloud* yang mempunyai karakteristik *multi-tenancy*. Akses yang memiliki tema kontrol juga menyengol permasalahan seperti adanya orang dalam yang curang, kesalahan otentikasi, pembajakan layanan dan akun, hingga akses istimewa oleh pengguna atau pelanggan. UKM juga memiliki masalah umum yang kerap terjadi di kalangan menengah ke bawah yaitu masalah kurang amannya data, peretasan akun, risiko kehilangan data pelanggan sehingga perlu solusi berkesinambungan untuk mengatasi masalah ini.

Analisis lebih lanjut dari literatur yang ada, menemukan adanya 11 macam ancaman utama yang dialami UKM, 2 diantaranya sering terjadi pada UKM Indonesia. Ancaman pertama adalah kerentanan *cloud* yang menyebabkan *data loss*, *data loss* atau kehilangan data misalnya perangkat lunak yang keamanannya di dalamnya masih rentan seperti email SaaS yang rentan terinfeksi SQL. Fitur *multi-tenancy* dari area *cloud* dapat melumpuhkan pelanggan terkena serangan untuk upaya eksploitasi isolasi yang gagal. Hal ini menandakan bahwa para UKM perlu menerapkan pengisolasian sumber daya dan *cache virtual* yang berhasil. *Cloud* pribadi sepadan untuk UKM karena adanya fitur dalam *cloud* menyediakan keamanan yang unggul meskipun ada keterlibatan keharusan pengeluaran biaya.

Ancaman utama kedua adalah serangan pada jaringan sehingga mengindikasikan terjadinya *data breach* atau aksi penyerangan untuk menerobos *security* terhadap data pribadi UKM. Menggunakan layanan internet menyebabkan UKM memperoleh tantangan dan risiko banyak terkait MITM, *network traffic sniffing*, dan serangan DoS, akan semakin besar risiko jika dikombinasikan dengan masalah konfigurasi jaringan pribadi UKM. Melindungi data dengan berfokus pada bagian server, bagian klien (pelanggan), serta menekan serangan yang menerobos fasilitas penyimpanan *cloud* menjadi kebutuhan mendesak bagi para UKM. Risiko prioritas keamanan lain seperti serangan *social engineering*, *API compromise*, pencurian perangkat, manajemen GUI yang rentan, overloads, penghentian vendor, biaya tidak terduga, masalah hukum, dan penghapusan administrasi. Selain itu terdapat ancaman eksternal seperti insider attack yaitu serangan yang berasal dari karyawan penyedia jasa *cloud* yang perlu diwaspadai. *Insider attack* biasanya seorang karyawan yang bekerja dalam jasa *cloud* dan dapat memiliki hak akses untuk melihat data klien.

Pencegahan Keamanan *Cloud Computing* UKM

Untuk mengatasi adanya risiko dan ancaman *cloud computing* dalam UKM, mengharuskan tindakan pencegahan keamanan *cloud computing* bagi pelaku UKM. Penelitian ini memeriksa standar praktik keamanan *cyber* saat ini, dan langkah-langkah, teknik pencegahan ancaman masalah keamanan dan konteks *cloud computing*, serta pendekatan manajemen risiko untuk keamanan *cloud*.

Guna menekan ancaman keamanan pada *cloud*, penelitian ini memutuskan solusi pencegahan masalah UKM dengan berfokus pada penguatan manajemen risiko. Penelitian ini memfokuskan kesadaran UKM mengenai pentingnya manajemen risiko efektif yang berhasil di samping tantangan yang selalu ada dalam dunia bisnis. Dalam penerapan manajemen risiko terdapat pengadopsian metodologi umum yang menangani semua macam risiko organisasi. Dengan melihat sifat keamanan UKM yang eksklusif, metodologi ini akan menjadi rumit dan tidak cocok untuk diterapkan. Dalam studi literatur yang penelitian terdahulu temukan, mengidentifikasi metodologi *CloudWatch2* adalah metode atau alat yang sesuai dan cocok untuk diterapkan pada UKM. Namun, akan lebih baik jika mengkombinasikan pengimplementasian *CloudWatch* dalam pencegahan masalah *cloud computing*.

CloudWatch adalah layanan monitoring versi terbaru yang dirancang khusus untuk mengumpulkan, mengelola data metrik dan log, mengagresi, serta event sumber daya AWS dan aplikasi. *CloudWatch* dapat membantu memantau kinerja dan kondisi operasional aplikasi sumber daya, mengatur alarm, dan melakukan analisis data untuk mengidentifikasi dan mengatasi masalah pada *cloud computing*. Kesesuaian *CloudWatch* sebagai pendekatan sederhana memungkinkan menganalisis dan menilai postur keamanan UKM, menyebarkan dan memantau *risk profile*, serta kontrol keamanan yang sesuai.

Manfaat dan kemudahan penggunaan saat mengadopsi *cloud*

Teknologi *cloud computing* memiliki banyak manfaat dan kemudahan yang ditawarkan. Aplikasi pembayaran untuk teknologi komputasi awan dimungkinkan secara bertahap. Dengan demikian, UKM mampu melakukan penghematan. Dengan menerapkan komputasi awan, biaya anggaran dapat diturunkan sekaligus meningkatkan efektivitas perusahaan. Ada beberapa alasan mengapa efektivitas dapat dicapai, antara lain:

1. Peningkatan Kemampuan. Karena komputasi awan memungkinkan data disimpan di server penyedia, usaha kecil dan menengah (UKM) dapat menyimpan lebih banyak data daripada yang dapat ditampung komputer di rumah mereka. Oleh karena itu, upgrade RAM dan hal lainnya tidak diperlukan. Tentu saja, biaya dapat dipangkas dengan melakukan hal ini.
2. UKM *Highly Automatic* tidak perlu lagi khawatir mengeluarkan biaya untuk mengupgrade server atau mengupdate *software*. Atas permintaan vendor penyedia layanan komputasi awan terkait, server akan terus diperbarui. Agar pengguna layanan dapat menerima pembaruan secara otomatis tanpa harus memperbarui perangkat keras apa pun pada mesin yang digunakannya.
3. Fleksibilitas Perusahaan. Mampu membantu bisnis menjadi lebih gesit merupakan salah satu manfaat komputasi awan. Salah satu faktor krusialnya adalah pelayanan vendor dan kecepatan kapasitas pemesanan. Pemulihan dan Pencadangan Bencana Saat menggunakan layanan komputasi awan, semua manajemen teknologi, termasuk perlindungan data, toleransi kesalahan, pemulihan, dan pemulihan bencana, berada pada penyedia layanan komputasi awan.
4. Membantu IT menjaga konsentrasi. Dengan komputasi awan, bisnis dapat fokus pada inovasi dan pengembangan bisnis daripada mengkhawatirkan tugas rutin seperti pembaruan server dan masalah komputer. UKM yang dimikan juga akan merasakan manfaatnya.

5. Berbagi Sumber Daya Kapasitas untuk berbagi sumber daya dalam suatu organisasi merupakan fitur mendasar dari komputasi awan. Hasilnya, seluruh anggota staf kini dapat mengakses sumber daya melalui layanan komputasi awan. Dengan memusatkan materi di tempat di mana anggota staf dapat dengan mudah menemukan dan mengaksesnya, Anda dapat menghemat waktu dan uang dengan cara ini.

Bagi UKM modern yang ingin mengembangkan penggunaan teknologi informasi, komputasi awan (*cloud computing*) dapat menjadi jawaban yang terjangkau dan efektif. Karena komputasi awan memanfaatkan mekanisme skala ekonomi, biayanya cukup murah bagi bisnis. Berikut beberapa contoh untuk membantu memperjelas. Aplikasi *cloud computing* berbasis *platform as a service* (PAAS) antara lain e-UKM, aplikasi BPR (Bank Perkreditan Rakyat), aplikasi pengelolaan koperasi, aplikasi pendidikan, dan masih banyak lagi. Saat ini menerapkan solusi teknologi informasi yang sudah dapat diakses, mempunyai potensi, dan memberikan peluang pengembangan bagi UKM.

Namun, pertanyaan apakah UKM ingin mengembangkan perusahaannya dan menjadikannya lebih bermanfaat bagi lebih banyak orang pada akhirnya bergantung pada mereka. Sosialisasi dan instruksi mengenai Teknologi Informasi harus dimanfaatkan oleh pemerintah, penyedia layanan, dan semua pihak yang terlibat dalam pengembangan UKM. Kegiatan edukasi dan sosialisasi mengenai pemanfaatan teknologi informasi harus terus dilakukan oleh pemerintah, penyedia layanan, dan semua pihak yang berkepentingan dengan pengembangan usaha kecil dan menengah. Penyedia layanan *cloud computing* untuk usaha kecil dan menengah (UKM) juga dapat membagikan informasi tentang layanan *cloud computing* yang mereka berikan kepada usaha kecil dan menengah agar dapat mendukung implementasi *cloud computing* di Indonesia. Komputasi awan sedang meningkat, merangsang minat dalam penggunaan layanan yang memberikan layanan berkualitas dan keamanan yang melindungi data pelanggan.

KESIMPULAN

Pengadopsian *cloud computing* dalam perencanaan dan pengembangan bisnis Usaha Kecil Menengah (UKM) di Indonesia dapat membantu UKM untuk meningkatkan performa dan kompetitifitas, mengurangi biaya infrastruktur IT, dan memperjelas skalabilitas, fleksibilitas, dan aksesibilitas. *Cloud computing* memungkinkan UKM untuk mengurangi biaya investasi dalam perangkat keras dan perangkat lunak, serta meningkatkan efisiensi kinerja bisnis. Selain itu, *cloud computing* memungkinkan UKM untuk mengakses data dan aplikasi dari mana saja dan kapan saja, meningkatkan mobilitas dan kolaborasi. Namun, pengadopsian *cloud computing* juga dapat mempengaruhi keamanan TI pada UKM, dengan ancaman yang dihadapi seperti kesalahan manusia, pemutusan kontrak yang salah, konfigurasi jaringan yang tidak aman, penggunaan jaringan Wi-Fi yang tidak aman, serangan perangkat seluler, server web yang disusupi, email HTML, dan eksploitasi kerentanan. Untuk mengurangi ancaman keamanan pada UKM, diperlukan pengembangan keamanan TI yang komprehensif, termasuk analisis laporan kejahatan dunia maya dan laporan komprehensif tentang keadaan keamanan siber perusahaan. Tahapan strategi penerapan *cloud computing* dalam bisnis UKM Indonesia antara lain pembelajaran, analisis sub-tahapan, perencanaan dan pemodelan, adopsi dan implementasi, manajemen, dan pengembangan.

SARAN

1. Beberapa ide yang dapat diimplementasikan dalam penelitian ini dan akan menjadi bahan untuk penelitian kedepannya antara lain pengembangan *cloud computing* menjadi *mobile cloud* untuk bisnis yang lebih khusus dan aplikasi antara bisnis skala besar dan bisnis skala menengah ke bawah yakni Usaha Kecil dan Menengah (UKM).



2. Identifikasi peluang melalui penggunaan *cloud* dapat didasarkan pada kebutuhan bisnis, kemampuan, dan nilai tambah dalam penggunaan. Bisnis perlu memahami bagaimana *cloud* dapat meningkatkan efisiensi, skalabilitas, dan keamanan operasi mereka.
3. Pilih model layanan *cloud* yang tepat memenuhi kebutuhan UKM, termasuk: Perangkat Lunak sebagai Layanan (SaaS), Platform sebagai Layanan (PaaS), atau Infrastruktur sebagai Layanan (IaaS).
4. Setelah diluncurkan, kelola dan pantau secara teratur. Pastikan layanan *cloud* berjalan optimal saat membutuhkannya.
5. Memberikan pelatihan kepada tim usaha kecil tentang penggunaan *Cloud Computing*. Penting juga untuk memberikan informasi tentang manfaat dan risikonya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bisri, C., Bancin, H., Aznur, M., Panjaitan, M. A., Suyadi, N. A., & Sitompul, S. (2023). Analisis dan Desain Aplikasi Penjualan Bagi UMKM Berbasis Cloud Computing. *Jurnal Komputer Teknologi Informasi Dan Sistem Informasi (JUKTISI)*, 1(3), 185–191. <https://ejournal.lkparyaprima.id/index.php/juktisi/article/view/39%0Ahttp://ejournal.lkparyaprima.id/index.php/juktisi>
- Ekawati, S., Hidayah, N., & Purwanto, P. (2020). Implementasi Strategi Keunggulan Bersaing Dan Pendampingan Redesain Kemasan Dalam Meningkatkan Penjualan Pada Ukm Ritel Di Tangerang. *Jurnal Bakti Masyarakat Indonesia*, 3(1), 17–18. <https://doi.org/10.24912/jbmi.v3i1.8043>
- Fitriasari, N. S., Malik, A., Wilujeung, A. D., Ahmad, K. K., & Putri, K. A. (2021). Analisis Penerapan Model Cloud Erp Pada Ukm Di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer*, 1(1), 2021.
- Ginanjar, H. P., & Setiyadi, A. (2020). Penerapan Teknologi Cloud Computing Pada Katalog Produk Di Balatkop Jawa Barat. *Komputa : Jurnal Ilmiah Komputer Dan Informatika*, 9(1), 25–33. <https://doi.org/10.34010/komputa.v9i1.3722>
- Irfan, A., & Santosa, P. I. (2015). Adopsi Cloud Computing Pada UKM di Indonesia. *Semnasteknomedia Online*, 1–6.
- Rusdan, M., Tinggi, S., Bandung, T., Keamanan, M., Kepatuhan, M., Cyber, K., & Awan, K. (2019). *jitter_herdian,+03+Rusdan_JitterAgustus19_20191128*. 5(3).
- Wawan, S., Nurul, F., & Tobias, D. (2022). Analisa Layanan Cloud Computing Di Era Digital. *Jurnal Informatika*, 1(1), 32–39. <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/3039227>
- Ghozali, M. I., Sugiharto, W. H., & Afifi, Z. (2019). Cloud Computing Sebagai Strategi Optimalisasi Perluasan Target Pasar Usaha Kecil Menengah Dalam Menghadapi Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Matik Penusa*, 3(1), 104–109.
- Jayeola, O., Sidek, S., Rahman, A. A., Mahomed, A. S. B., & Hu, J. (2022). CLOUD COMPUTING ADOPTION IN SMALL AND MEDIUM ENTERPRISES (SMEs): A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW AND DIRECTIONS FOR FUTURE RESEARCH. *International Journal of Business and Society*, 23(1), 226–243. <https://doi.org/10.33736/ijbs.4610.2022>
- Puspitaningsih, R., Liana, K., & Irianti, L. (2022). Faktor yang Mempengaruhi UMKM Dalam Mengadopsi Komputasi Awan Di Kota Bandung. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 8(2), 202. <https://doi.org/10.24014/jti.v8i2.20037>