

PERANCANGAN ARSITEKTUR CLOUD SISTEM INFORMASI SEKOLAH MA AL FALAH PESAWARAN BERBASIS ROADMAP CLOUD COMPUTING ADOPTION (ROCCA)

Meiliza^{1a}, Agus Rahardi^{2b}, Nurjoko^{3c}, Abdurahim^{4d}

^{a,b,c,d} Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya

^a meiliza@darmajaya.ac.id

^b agus.rahardi@darmajaya.ac.id

^c nurjoko@darmajaya.ac.id

^d abdurahim@darmajaya.ac.id

Abstract

A number of information technologies, including computer and network infrastructure, have been implemented at MA Al-Falah Pesawaran. However, the impact has not been maximised. Thus, this school plans to optimise the use of available computer infrastructure and develop more flexible services and management of access and data by utilising cloud technology as part of their information system architecture. This cloud architecture design was designed using the Roadmap Cloud Computing Adoption (ROCCA) method and using the Software as a Service (SaaS) model. The results showed that the implementation of ROCCA with the SaaS model can accelerate the adoption of cloud technology in the school environment, reduce operational costs, and increase the flexibility and accessibility of school information systems. The implementation of this cloud architecture also allows better integration with other existing systems, and provides a more secure and well-managed platform. With the architecture design that has been made, it is expected to provide an efficient, scalable, and cost-effective information technology solution, in order to improve the performance and effectiveness of school operations.

Keywords: Cloud Architecture, School Information Systems, ROCCA, SaaS

Abstrak

Sejumlah teknologi informasi, termasuk infrastruktur komputer dan jaringan, telah diterapkan di MA Al-Falah Pesawaran. Namun, dampaknya belum dirasakan secara maksimal. Dengan demikian, sekolah ini melakukan tindakan untuk mengoptimalkan penggunaan infrastruktur komputer yang tersedia serta mengembangkan layanan dan pengelolaan akses dan data yang lebih fleksibel dengan memanfaatkan teknologi *cloud* sebagai bagian dari arsitektur sistem informasi mereka. Perancangan arsitektur *cloud* ini dirancang dengan metode *Roadmap Cloud Computing Adoption* (ROCCA) dan menggunakan model *Software as a Service* (SaaS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan ROCCA dengan model SaaS dapat mempercepat adopsi teknologi *cloud* di lingkungan sekolah, mengurangi biaya operasional, serta meningkatkan fleksibilitas dan aksesibilitas sistem informasi sekolah. Implementasi arsitektur *cloud* ini juga memungkinkan integrasi yang lebih baik dengan sistem-sistem lain yang ada, serta menyediakan platform yang lebih aman dan terkelola dengan baik. Dengan rancangan arsitektur yang telah dibuat, diharapkan dapat memberikan solusi teknologi informasi yang efisien, *scalable*, dan *cost-effective*, guna meningkatkan kinerja dan efektivitas operasional sekolah.

Kata Kunci: Arsitektur Cloud, Sistem Informasi Sekolah, ROCCA, SaaS

1. PENDAHULUAN

Dalam era digital yang berkembang pesat, penggunaan teknologi informasi dan komunikasi di lingkungan pendidikan menjadi sangat penting. Penerapan beberapa teknologi informasi, seperti ketersediaan infrastruktur komputer dan jaringan sudah digunakan pada sekolah tersebut. Namun dampak yang dirasa kurang maksimal (Irfan Fanani et al., 2022). Komputasi awan (*cloud computing/CC*) merupakan salah satu dari sejumlah konsep yang muncul akibat perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dan khususnya dari perkembangan Internet. CC merupakan paradigma distribusi dalam layanan TIK yang mencakup penyediaan layanan hosting melalui Internet, berdasarkan pendekatan bayar sesuai pemakaian (*pay-as-you-go*) (Pańkowska, 2020). MA Al Falah Pesawaran menyadari bahwa transformasi digital dapat memberikan manfaat signifikan untuk meningkatkan efisiensi operasional, aksesibilitas informasi, dan pengalaman pembelajaran.

Seiring dengan perkembangan tersebut, pengadopsian teknologi cloud computing menjadi krusial. Cloud computing memberikan solusi untuk menyimpan, mengelola, dan mengakses data secara efisien, tanpa harus mengandalkan infrastruktur fisik lokal yang memerlukan pemeliharaan dan pengelolaan yang rumit. Penggunaan arsitektur cloud memungkinkan akses data dari mana saja dan kapan saja, memberikan fleksibilitas yang dibutuhkan oleh guru, siswa, dan staf sekolah. Ini akan mendukung pembelajaran jarak jauh, kolaborasi, dan administrasi sekolah yang efisien.

Arsitektur *cloud* modern memiliki tingkat keamanan yang tinggi dan menawarkan solusi otentikasi dan otorisasi yang dapat disesuaikan. Ini membantu melindungi data sensitif siswa dan staf serta memastikan kepatuhan terhadap regulasi privasi data yang berlaku. Mengadopsi teknologi *cloud* dapat mengurangi beban operasional yang terkait dengan pemeliharaan perangkat keras dan perangkat lunak lokal. Pembaruan, pemeliharaan, dan pemulihan bencana dapat dikelola lebih efisien di *cloud*, memungkinkan fokus yang lebih besar pada kegiatan pendidikan inti.

Arsitektur *cloud* mendukung aplikasi kolaboratif dan pembelajaran interaktif. Platform berbasis cloud memungkinkan siswa dan guru untuk berbagi sumber daya, berkolaborasi dalam proyek, dan berpartisipasi dalam pengalaman pembelajaran yang lebih dinamis. *Cloud computing* memungkinkan akses mudah ke teknologi terbaru dan pembaruan perangkat lunak tanpa perlu melakukan investasi besar dalam infrastruktur baru. Ini memastikan bahwa MA Al Falah Pesawaran selalu mengikuti perkembangan teknologi terkini untuk mendukung pendidikan berkualitas.

Dengan mengadopsi arsitektur cloud, MA Al Falah Pesawaran dapat menciptakan lingkungan pendidikan yang lebih adaptif, efisien, dan berskala. Hal ini sejalan dengan visi untuk memberikan pendidikan yang bermutu, inovatif, dan berdaya saing di era digital saat ini. Pengadopsian arsitektur cloud ini, memerlukan analisis model adopsi yang tersedia dan model perubahan yang dilakukan agar sesuai dengan objek penelitian. Model adopsi yang akan digunakan sebagai referensi adalah *Roadmap Cloud Computing Adoption (ROCCA)*. (Haryanto, 2019)

2. KERANGKA TEORI

2.1 Cloud Computing

Cloud computing dianggap sebagai praktik mendesain, memproduksi, menggunakan layanan, dan mengurangi penggunaan komputer, server, dan perangkat fisik sistem terkait secara efisien dan efektif dengan dampak minimal terhadap lingkungan. Transisi dari sistem lokal ke solusi cloud dalam pendidikan merupakan inisiatif cerdas dengan serangkaian keuntungan dan hambatannya sendiri, hal ini dapat memengaruhi berbagai pemangku kepentingan yang terkait dalam proses sistem informasi yang berjalan pada objek penelitian, dalam hal ini adalah MA Al-Falah. (Riza et al., 2023)

Cloud computing memiliki tiga model layanan cloud utama: IaaS (*infrastructure as a service*), PaaS (*platform as a service*), dan SaaS (*software as a service*). “*As a service*” mengandung makna model layanan yang ditawarkan oleh pihak ketiga di cloud. Dengan kata lain, pihak pengguna tidak perlu membeli, mengelola, atau menggunakan hardware, software, alat, atau aplikasi apa pun dari pusat data lokal. Sebagai gantinya, pengguna cukup membayar langganan atau membayar berdasarkan konsumsi (bayar sesuai penggunaan) untuk mengakses apa yang dibutuhkan secara on demand melalui koneksi internet.

a) IaaS

Infrastructure as a Service, atau IaaS, memberikan resource infrastruktur *on-demand* kepada organisasi melalui *cloud*, seperti komputasi, penyimpanan, jaringan, dan virtualisasi. Pelanggan tidak perlu mengelola,

memelihara, atau mengupdate infrastruktur pusat data mereka sendiri, tetapi bertanggung jawab atas sistem operasi, *middleware*, *virtual machines*, dan aplikasi atau data apa pun.

b) PaaS

Platform as a service, atau PaaS, memberikan dan mengelola semua resource hardware dan software untuk mengembangkan aplikasi melalui *cloud*. *Developer* dan tim operasi IT dapat menggunakan PaaS untuk mengembangkan, menjalankan, dan mengelola aplikasi tanpa harus membangun dan memelihara infrastruktur atau *platform* sendiri. Pelanggan tetap harus menulis kode serta mengelola data dan aplikasi mereka, tetapi lingkungan untuk membangun dan men-*deploy* aplikasi dikelola dan dipelihara oleh penyedia layanan *cloud*.

c) SaaS

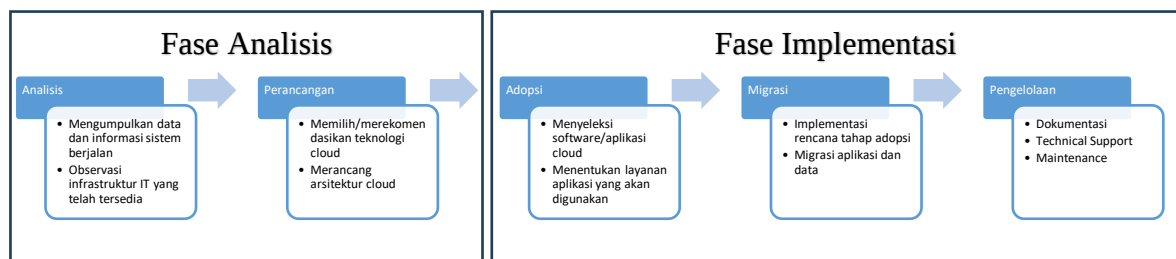
Software as a service, atau SaaS, menyediakan keseluruhan stack aplikasi, yang mengirimkan seluruh aplikasi berbasis *cloud* yang dapat diakses dan digunakan pelanggan. Produk SaaS dikelola sepenuhnya oleh penyedia layanan dan siap digunakan, termasuk semua *update*, perbaikan *bug*, dan pemeliharaan secara keseluruhan. Sebagian besar aplikasi SaaS diakses langsung melalui *browser web*, yang berarti pelanggan tidak perlu mendownload atau menginstal apa pun di perangkat mereka. (Google Cloud, 2024)

2.2 Roadmap Cloud Computing Adoption (ROCCA)

Framework yang digunakan pada penelitian ini adalah *Roadmap Cloud Computing Adoption* (ROCCA) yang didasarkan pada requirement management dan infrastruktur sistem informasi yang dapat diterapkan pada MA Al-Falah Pesawaran. ROCCA bisa di implementasikan di dalam berbagai model *cloud*, salah satunya *Software as a services* (SaaS) dimana user atau pengguna layanan *cloud* bisa langsung mengakses dan menggunakan seluruh aplikasi yang telah disediakan *provider cloud* tanpa harus melakukan pengunduhan dan penginstalan apapun diperangkat mereka.

3. METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan dengan menerapkan metode *Roadmap Cloud Computing Adoption* (ROCCA) untuk membuat arsitektur *cloud* pada sekolah MA Al-falah Pesawaran. Gambar 2.1 berikut merupakan tahapan penelitian menggunakan ROCCA dengan model layanan *cloud SaaS*.



Gambar 1. Tahapan penelitian metode ROCCA dengan model layanan *cloud SaaS*

Gambar 1 menjelaskan tentang fase-fase tahapan ROCCA yang terdiri dari dua fase besar yaitu analisis dan implementasi. Fase analisis yang meliputi 2 tahapan utama, yaitu tahapan analisis dan tahapan perancangan, selanjutnya dilakukan fase implementasi setelah fase analisis selesai, fase ini meliputi tahapan adopsi, migrasi dan pengelolaan pasca migrasi. (Dan & Widodo, 2020)

3.1 Tahapan Penelitian

3.1.1 Tahap Analisis

Tahapan analisis dilakukan untuk menganalisis kondisi terkini pada sekolah MA Al-Falah dengan mengumpulkan data dan informasi sistem yang sedang berjalan dan mengobservasi infrastruktur IT yang telah tersedia di sekolah. Berikut ini adalah data infrastruktur yang tersedia di MA Al-Falah :

Tabel 1. Infrastruktur IT yang tersedia di sekolah MA Al-Falah

No	Kategori	Jenis Infrastruktur IT	Lokasi	Jumlah
1	Hardware	1. Komputer	1.1 Ruang Guru 1.2 Ruang Laboratorium	2 Set PC 21 Set PC
		2. Printer	2.1 Ruang Guru	1 Printer
2	Software	1. Sistem Manajemen Pembelajaran (LMS)	1.1 Dapodik	1 Akun Sekolah
		2. Perangkat lunak administrasi	2.1 Ruang Guru	1 Set MS Office
3	Network Equipment	Internet sekolah	Mencakup seluruh area sekolah	1 Jaringan
4	Storage Solutions	Local PC Storage	Ruang Guru	1 PC
5	Multimedia Equipment	Proyektor	Ruang Guru	1 Buah
			Ruang Laboratorium Komputer	2 Buah
6	Security Systems	Perangkat lunak antivirus	Semua komputer	1 per perangkat
7	Communication Tools	1. Mobile App	1.1 Personal Mobile Phone	Sesuai personal sekolah
		2. Email sekolah	2.1 Email sekolah, dengan domain Gmail	1 email
8	Backup Solutions	Hard drive eksternal	Ruang Guru	1 Hard drive

3.1.2 Tahap Perancangan

Pada tahapan ini, penulis memilih dan merekomendasikan teknologi cloud dan membuat rancangan arsitektur cloud yang paling sesuai dengan kondisi dan kebutuhan sekolah berdasarkan hasil analisis data yang didapatkan di tahapan analisis.

Model layanan cloud yang akan digunakan dalam perancangan arsitektur cloud pada sekolah MA Al-Falah ini adalah model *cloud software as a service*, atau SaaS. Produk SaaS dikelola sepenuhnya oleh penyedia layanan dan siap digunakan, sehingga sesuai dengan kondisi infrastruktur fisik yang minimalis dan tidak membutuhkan banyak ahli IT untuk mengontrol / mengawasi sistem, sehingga penerapan arsitektur cloud dan tidak membutuhkan waktu yang lama. Dengan menggunakan produk SaaS yang sepenuhnya dikelola penyedia layanan, pihak sekolah juga dapat menekan pembiayaan dalam penyediaan unit *hardware* dan pemeliharaan perangkat sistem.

3.1.3 Tahap Adopsi

Tahapan ini dilakukan untuk mempersiapkan sekolah untuk penerapan arsitektur cloud dan menentukan aplikasi dan layanan yang dibutuhkan dalam rancangan arsitektur cloud yang telah dirancang dalam tahapan perancangan.

3.1.4 Tahap Migrasi

Pada tahap migrasi dalam metodologi *Roadmap Cloud Computing Adoption* (ROCCA) untuk pembuatan arsitektur *cloud* di sekolah MA Al-Falah Pesawaran, terdapat beberapa langkah penting yang harus dilakukan untuk memastikan transisi yang lancar dan efektif ke lingkungan cloud. Tahap ini sangat krusial karena melibatkan pemindahan data, aplikasi, dan layanan dari sistem yang ada ke infrastruktur cloud yang baru.

a) Persiapan Migrasi:

- Identifikasi Aset dan Sumber Daya: Mengidentifikasi semua aset dan sumber daya IT yang akan dipindahkan ke *cloud*, termasuk data, aplikasi, dan layanan.

- Evaluasi Kesiapan Migrasi: Menilai kesiapan sekolah dan staf IT dalam menghadapi proses migrasi. Ini melibatkan pelatihan dan pemberian panduan kepada tim IT sekolah untuk memahami langkah-langkah migrasi.
- b) Perencanaan Migrasi:
- Pengembangan Rencana Migrasi: Menyusun rencana migrasi yang mencakup jadwal, urutan langkah-langkah, dan alokasi sumber daya. Rencana ini harus mencakup tindakan pencegahan untuk mengurangi risiko dan downtime.
 - Backup Data: Membuat cadangan data penting untuk memastikan bahwa tidak ada data yang hilang selama proses migrasi. Backup ini bisa disimpan di lokasi yang aman di *cloud* atau dalam sistem penyimpanan fisik yang terpisah.
- c) Pelaksanaan Migrasi:
- Migrasi Data: Memindahkan data dari sistem lokal ke penyimpanan *cloud*. Ini bisa dilakukan secara bertahap atau sekaligus, tergantung pada volume data dan ketersediaan waktu.
 - Migrasi Aplikasi: Memindahkan aplikasi ke lingkungan *cloud* yang baru. Ini bisa melibatkan penginstalan ulang aplikasi atau penggunaan layanan migrasi otomatis yang disediakan oleh penyedia *cloud*.
 - Konfigurasi Jaringan: Menyesuaikan pengaturan jaringan untuk memastikan bahwa aplikasi dan layanan yang telah dipindahkan dapat diakses oleh pengguna melalui intranet dan internet. Konfigurasi *firewall* juga dilakukan untuk menjaga keamanan.
- d) Verifikasi dan Pengujian:
- Pengujian Fungsi dan Kinerja: Menguji aplikasi dan layanan yang telah dipindahkan ke *cloud* untuk memastikan bahwa semuanya berfungsi dengan baik dan kinerja sesuai dengan ekspektasi.
 - Verifikasi Integritas Data: Memastikan bahwa semua data telah berhasil dipindahkan tanpa ada kerusakan atau kehilangan.

Tahap migrasi ini memastikan bahwa MA Al-Falah Pesawaran dapat beralih ke lingkungan *cloud* dengan gangguan minimal dan memanfaatkan semua keuntungan yang ditawarkan oleh teknologi *cloud*. Dengan mengikuti langkah-langkah di atas, sekolah akan dapat meningkatkan efisiensi operasional dan memberikan pengalaman belajar yang lebih baik kepada siswa.

3.1.5 Tahap Pengelolaan

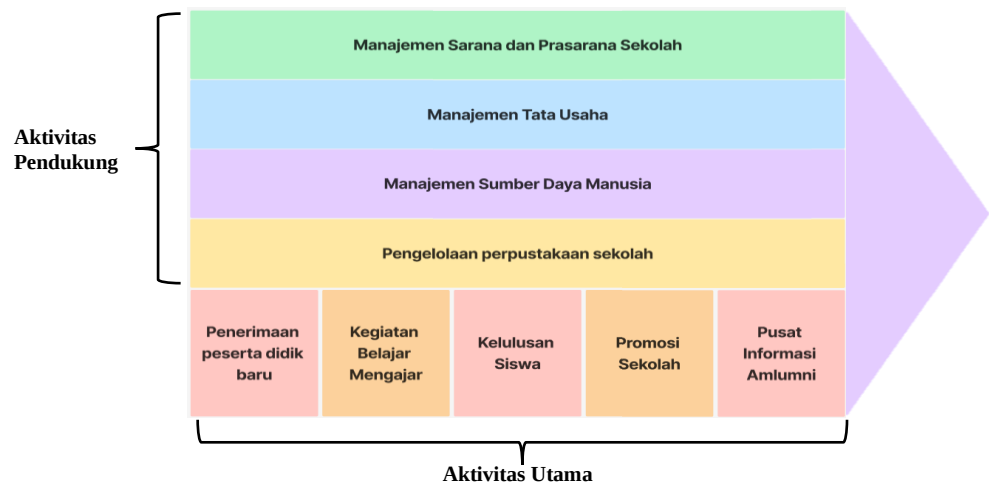
Tahapan pengelolaan pada ROCCA meliputi :

- a) Pemantauan dan Optimalisasi: Memantau kinerja sistem *cloud* secara terus-menerus dan melakukan penyesuaian yang diperlukan untuk mengoptimalkan kinerja dan keamanan.
- b) Pelatihan Pengguna Akhir: Memberikan pelatihan kepada pengguna akhir (siswa, guru, dan staf) untuk memastikan mereka dapat menggunakan sistem *cloud* yang baru dengan efektif.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tahapan Analisis

Sebelum rancangan infrastruktur dibuat, ruang lingkup system harus didefinisikan terlebih dahulu. Pendefinisian ruang lingkup system dibuat menggunakan Analisa *Value Chain* terhadap aktivitas apa saja yang dijalankan di sekolah MA Al-Falah Pesawaran.



Gambar 2. Value Chain pada MA Al-Falah

Untuk tahap analisis, digunakan *value chain* untuk pemetaan aktivitas utama dan pendukung yang ada pada MA Al-Falah, ada 5 aktivitas utama yang dilakukan, yaitu penerimaan peserta didik baru, kegiatan belajar mengajar, kelulusan siswa, promosi sekolah dan pemeliharaan pusat informasi alumni. Untuk aktivitas pendukung, terdapat 4 aktivitas, yaitu manajemen sarana dan prasarana, manajemen tata usaha, manajemen sumber daya manusia, dan pengelolaan perpustakaan sekolah. Seluruh pembuatan aplikasi atau perangkat lunak berbasis web sebagai media repositori kebutuhan internal harus dibuat berdasarkan data dari seluruh aktivitas yang terlibat dalam ruang lingkup sistem yang ada pada *value chain*.

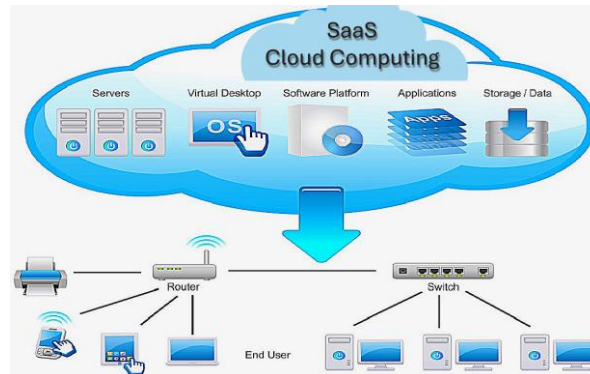
4.2 Rancangan Infrastruktur Cloud

Pada tahap ini akan dibahas infrastruktur *cloud* yang akan dipilih untuk direkomendasikan. Proyek *cloud* ini sangat cocok untuk penerapan layanan SaaS, dimana dalam SaaS, sistem atau aplikasi telah ditentukan berdasarkan perjanjian yang telah disepakati antara pengguna layanan dan penyedia layanan cloud.

Ada beberapa alasan mengapa penulis lebih memilih untuk merekomendasikan SaaS (*Software as a Service*) dibandingkan dengan IaaS (*Infrastructure as a Service*) atau PaaS (*Platform as a Service*) untuk arsitektur *cloud* sekolah MA Al-Falah:

- Implementasi yang Cepat**
SaaS memungkinkan implementasi yang lebih cepat karena aplikasi sudah tersedia dan tidak memerlukan instalasi atau konfigurasi yang rumit.
- Pengelolaan yang Lebih Mudah**
Dengan SaaS, perusahaan tidak perlu mengelola infrastruktur atau *platform* di balik aplikasi. Ini mengurangi beban kerja tim TI dan memungkinkan mereka fokus pada tugas-tugas lain yang lebih strategis.
- Biaya Tetap**
SaaS sering kali ditawarkan dengan biaya langganan tetap yang mencakup pemeliharaan, pembaruan, dan dukungan, sehingga memudahkan perencanaan anggaran dan mengurangi biaya tak terduga.
- Fitur dan Pembaruan Terkini**
Penyedia SaaS secara rutin memperbarui aplikasi mereka dengan fitur baru dan perbaikan keamanan tanpa perlu intervensi dari pengguna akhir.
- Fokus pada Fungsi Bisnis**
SaaS memungkinkan perusahaan untuk lebih fokus pada fungsi inti bisnis mereka tanpa harus menghabiskan waktu dan sumber daya untuk mengelola infrastruktur atau platform teknis.
- Skalabilitas yang Mudah**
SaaS dapat dengan mudah diskalakan untuk memenuhi kebutuhan bisnis yang berkembang, baik dalam hal jumlah pengguna maupun fitur yang dibutuhkan.
- Keamanan dan Kepatuhan**
Penyedia SaaS biasanya memiliki sumber daya yang lebih baik untuk mengelola keamanan dan kepatuhan dibandingkan banyak perusahaan, terutama yang berukuran lebih kecil.

Meskipun IaaS dan PaaS juga memiliki keunggulan masing-masing, namun untuk studi kasus sekolah MA Al-Falah yang masih memiliki infrastruktur IT yang minim dan tenaga IT yang sedikit, maka SaaS paling tepat untuk memberikan solusi cloud yang cepat, mudah, dan terkelola dengan baik tanpa harus mengelola infrastruktur atau platform yang mendasarinya, jadi tidak diperlukan infrastruktur IT yang kompleks dan bisa dikawal pengoprasian nya dengan tenaga IT yang minim.



Gambar 3. SaaS Cloud Computing

Dalam layanan *Software as a Service* (SaaS), seperti yang digambarkan pada gambar diatas, *cloud provider* akan mengatur layanan *server*, sistem operasi, *software platform*, aplikasi dan penyimpanan data / *storage*. Sementara pihak pengguna atau sekolah akan mengatur data dan konfigurasi seluruh layanan yang digunakan oleh seluruh *end user* yang terlibat.

4.3 Implementasi Infrastruktur Cloud (Adopsi dan Migrasi)

Berdasarkan pemilihan model, SaaS dipilih sebagai dasar penerapan cloud arsitektur untuk sekolah Ma Al-Falah, penulis merekomendasikan beberapa contoh layanan cloud yang sering digunakan untuk operasional sekolah yang menerapkan model SaaS untuk pelaksanaan implementasi infrastruktur cloud:

- a. AdminSekolah
Aplikasi ini menyediakan berbagai fitur untuk mengelola administrasi sekolah, sistem informasi siswa (SIS), sistem manajemen pembelajaran (LMS), dan sistem administrasi keuangan. AdminSekolah memfasilitasi komunikasi dan kolaborasi antar bagian sekolah, serta meningkatkan keamanan data.
- b. Google Workspace for Education
Platform ini menawarkan aplikasi seperti *Google Classroom*, *Google Drive*, *Google Docs*, dan *Google Meet* untuk kolaborasi, penyimpanan file, dan pembelajaran jarak jauh.
- c. Microsoft 365 for Education
Layanan ini menyediakan aplikasi seperti *Microsoft Teams*, *OneDrive*, *SharePoint*, dan *Office 365* untuk kolaborasi, penyimpanan file, dan manajemen pembelajaran.
- d. Ujione School Management System
Aplikasi ini adalah solusi berbasis *cloud* untuk pelaksanaan ujian, tugas, dan kuis secara efisien tanpa memerlukan server atau hosting tambahan.
- e. ScaleOcean
Platform ini menyediakan rekomendasi aplikasi sekolah terbaik di Indonesia, yang membantu mengelola data siswa, jadwal pelajaran, dan administrasi keuangan dengan lebih efektif.

Dengan menggunakan layanan cloud yang tepat, sekolah dapat meningkatkan efisiensi operasional, meningkatkan kualitas layanan, dan memajukan pendidikan di era digital.

Proses migrasi dan penerapan infrastruktur cloud di MA Al-Falah Pesawaran mencakup server virtual, penyimpanan berbasis cloud, dan layanan jaringan yang efisien. Semua data sekolah, termasuk catatan siswa, informasi akademik, dan materi pembelajaran, dapat dipindahkan ke lingkungan cloud tanpa kehilangan data atau gangguan yang signifikan.

4.4 Pengelolaan

Pengelolaan teknis dan pemeliharaan untuk arsitektur *cloud* dengan model SaaS pada sekolah MA Al-Falah melibatkan beberapa langkah penting untuk memastikan sistem berjalan dengan baik dan efisien. Berikut adalah beberapa aspek utama yang perlu diperhatikan:

- Dukungan Teknis : Penyedia layanan SaaS biasanya menawarkan dukungan teknis 24/7 untuk membantu menangani masalah teknis yang mungkin muncul. Ini termasuk pemecahan masalah, perbaikan bug, dan pemantauan kinerja aplikasi.
- Pemeliharaan Proaktif : Pemeliharaan proaktif melibatkan identifikasi dan pemantauan potensi masalah sebelum mereka berkembang menjadi masalah besar. Ini termasuk pembaruan versi perangkat lunak secara berkala, perbaikan keamanan, dan peningkatan performa.
- Pemantauan Kinerja : Pemantauan kinerja aplikasi secara berkelanjutan untuk memastikan bahwa aplikasi berjalan dengan baik dan tidak ada masalah yang dapat mempengaruhi pengguna. Ini termasuk analisis data, laporan kinerja, dan tindakan korektif jika diperlukan.
- Keamanan : Pemeliharaan keamanan yang kuat adalah kunci untuk menjaga data pengguna aman. Ini termasuk pembaruan rutin pada sistem keamanan, pemantauan aktivitas tidak sah, dan pemeliharaan kepatuhan terhadap peraturan keamanan.
- Pengelolaan Perubahan : Mengelola perubahan dalam sistem SaaS dengan baik untuk memastikan bahwa semua pembaruan dan perubahan tidak mempengaruhi kinerja aplikasi. Ini termasuk pengelolaan versi, pengujian kualitas, dan dokumentasi perubahan.
- Pengguna dan Pelatihan : Memberikan pelatihan dan dukungan kepada pengguna dalam hal ini, siswa, guru dan staff untuk memastikan mereka dapat memanfaatkan layanan SaaS secara maksimal. Ini termasuk dokumentasi, tutorial, dan dukungan user.

Dengan mengelola aspek-aspek ini secara efektif, MA Al-Falah dapat memastikan bahwa arsitektur *cloud* mereka dengan model SaaS berjalan dengan lancar dan memberikan pengalaman pengguna yang optimal. [Click or tap here to enter text.](#)

4.5 Uji Coba

Uji coba dilakukan dalam lingkup dokumentasi kegiatan belajar mengajar di sekolah dengan menggunakan berbagai layanan yang disediakan oleh *Google Workspace for Education* seperti *Google Classroom*, *Google Drive*, *Google Docs*, dan *Google Meet*.

Uji coba dengan penerapan *Google Workspace for Education* menunjukkan hasil yang sangat baik dalam meningkatkan efisiensi dan kolaborasi di dalam kegiatan belajar mengajar di sekolah. Hasil-hasil utama dari penerapan ini meliputi:

- Peningkatan Efisiensi: Alat-alat seperti Google Docs, Sheets, dan Slides memungkinkan siswa dan guru untuk bekerja bersama secara real-time, sehingga mempercepat proses belajar mengajar dan penilaian.
- Kolaborasi Lebih Efektif: Fitur kolaborasi yang canggih memungkinkan siswa untuk bekerja sama dalam proyek dan tugas dengan mudah, tanpa hambatan lokasi.
- Keamanan Data yang Ditingkatkan: *Google Workspace for Education* menyediakan perlindungan data yang kuat, termasuk deteksi spam, *phishing*, dan *malware* dengan dukungan AI.
- Kemudahan Akses: Dengan menggunakan aplikasi Google yang telah populer dan lebih familiar untuk siswa dan guru, siswa dan guru dapat mengakses materi pembelajaran dari mana saja dan kapan saja tanpa harus memerlukan waktu penyesuaian yang lama untuk mempelajari aplikasi yang dipakai.
- Pemanfaatan AI untuk Pembelajaran: Fitur seperti Gemini, asisten AI, membantu menghemat waktu, menciptakan pengalaman belajar yang menarik, dan memunculkan ide-ide baru.

4.6 Tantangan

Cloud computing memberikan banyak manfaat, termasuk pengurangan biaya infrastruktur fisik, peningkatan skalabilitas, dan kemampuan untuk mengakses data dan aplikasi secara real-time. Di MA Al-Falah Pesawaran, ini berarti bahwa sumber daya dapat dialokasikan dengan lebih efisien dan guru serta siswa dapat memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan proses pembelajaran.

Meskipun banyak manfaat yang diperoleh, ada beberapa tantangan yang akan dihadapi selama proses adopsi *cloud*. Tantangan ini termasuk memastikan kesiapan teknis dan pelatihan yang memadai untuk semua pengguna, serta memastikan bahwa semua sistem dan aplikasi dapat diintegrasikan dengan lancar dalam lingkungan *cloud* yang baru.

Keberhasilan dalam proses migrasi ini sebagian besar ditentukan oleh perencanaan yang matang dan pelaksanaan yang terstruktur. Persiapan yang baik, termasuk backup data dan pelatihan staf, memainkan peran penting dalam memastikan bahwa proses migrasi berjalan lancar dan tanpa hambatan.

5. KESIMPULAN

Dengan metodologi rancangan *cloud* arsitektur yang telah di buat dengan metode *Roadmap Cloud Computing Adoption* (ROCCA) ini, MA Al-Falah Pesawaran dapat mengadopsi arsitektur *cloud* yang modern dan efisien dengan terarah dan terstruktur, yang tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang lebih baik bagi siswa. Rancangan implementasi ini dapat menjadi contoh bagi sekolah lain yang ingin mengadopsi teknologi *cloud* untuk meningkatkan sistem informasi mereka.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada pihak sekolah MA Al-Falah Pesawaran, yang sudah mengijinkan saya melakukan penelitian terkait dengan Perancangan Arsitektur *Cloud* Sistem Informasi Sekolah Ma Al Falah Pesawaran Berbasis *Roadmap Cloud Computing Adoption* (ROCCA), dan terimakasih juga kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bao, G., & Guo, P. (2022). Federated learning in cloud-edge collaborative architecture: key technologies, applications and challenges. In *Journal of Cloud Computing* (Vol. 11, Issue 1). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1186/s13677-022-00377-4>
- Dan, M., & Widodo, S. (2020). *Perancangan Cloud Computing Dalam Pengelolaan Infrastruktur Teknologi Informasi Berbasis Roadmap Cloud Computing Adoption (ROCCA)*. 2(10).
- Google Cloud. (2024). *PaaS vs. IaaS vs. SaaS vs. CaaS: Apa saja perbedaannya?* <https://cloud.google.com/learn/paas-vs-iaas-vs-saas?hl=id>.
- Haghgoo, M., Dognini, A., Storek, T., Plamanescu, R., Rahe, U., Gheorghe, S., Albu, M., Monti, A., & Müller, D. (2021). A cloud-based service-oriented architecture to unlock smart energy services. *Energy Informatics*, 4(1). <https://doi.org/10.1186/s42162-021-00143-x>
- Haryanto, T. (2019). Implementation of Cloud Computing Using the Roadmap for Cloud Computing Adoption (ROCCA) Method in Non-Ministry Government Institutions (Case Study of Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia). In *Pinisi Discretion Review* (Vol. 3, Issue 1).
- Irfan Fanani, M., Setiawan, E., Sistem Informasi, P., Arif Rahman Hakim No, J., & Jawa Timur, S. (2022). *Perancangan Arsitektur Sistem Informasi Sekolah Menggunakan Metode Togaf ADM Pada SMKN 1 Kemlagi*. 10(2).
- Meiliza, Y., Irianto, S., & Karnila, S. (2018). *Perancangan Strategis Sistem Informasi pada Yayasan Al Falah Pesawaran Menggunakan Enterprise Architecture Planning*.
- Pańkowska, M., Pyszny, K., & Strzelecki, A. (2020). Users' adoption of sustainable cloud computing solutions. *Sustainability (Switzerland)*, 12(23), 1–21. <https://doi.org/10.3390/su12239930>
- Reaño, C., Riera, J. V., Romero, V., Morillo, P., & Casas-Yrurzum, S. (2024). A cloud-edge computing architecture for monitoring protective equipment. *Journal of Cloud Computing*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/s13677-024-00649-1>
- Riza, L. S., Ajdari, J., & Hamiti, M. (2023). Challenges of Adoption of Cloud Computing Solutions in Higher Education: Case Study Republic of Kosovo. *2023 46th MIPRO ICT and Electronics Convention (MIPRO)*, 613–618. <https://doi.org/10.23919/MIPRO57284.2023.10159852>