

ADOPSI ENTERPRISE ARCHITECHTURE PLANNING UNTUK PEMODELAN ARSITEKTUR DATA DAN APLIKASI PENJADWALAN PRAKTIKUM LABORATORIUM KOMPUTER (Studi Kasus : SMP Negeri 10 Palembang)

Febria Sri Handayani^{*1}, Mardiana²

Sistem Informasi STMIK PalComTech

Jl. Basuki Rahmat No. 05, Palembang 30129, Indonesia

E-mail: febria.sri@palcomtech.ac.id^{*1}, mardiana@palcomtech.ac.id²

Abstrak – Sistem pembelajaran dengan memanfaatkan fasilitas *Information Communication and Technology* (ICT) ternyata mampu mengubah sudut pandang para praktisi pendidikan secara praktis dan efisien. Salah satu contoh pembelajaran ICT diantaranya adalah adanya pemanfaatan fasilitas sekolah berupa ruang dan peralatan di laboratorium komputer. Penelitian ini menyajikan pemodelan sistem penjadwalan praktikum laboratorium komputer sekolah di SMPN 10 Palembang. Pemodelan dilakukan menggunakan adopsi tahapan pemodelan *Enterprise Architecture Planning* (EAP). Penelitian ini diharapkan dapat mengatasi permasalahan yang sering timbul akibat kisruhnya manajemen jadwal penggunaan laboratorium komputer di sekolah. Tahapan pemodelan EAP yang digunakan dimulai dari inisiasi perencanaan sampai dengan pemodelan arsitektur enterprise.

Kata Kunci – *ICT, Penjadwalan, EAP*

I. PENDAHULUAN

Terbukanya peluang bagi perbaikan dan peningkatan akselarasi dan kualitas pendidikan saat ini, tak lepas kaitan dari pesatnya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi. Banyaknya metode dan model pembelajaran yang memberdayakan fasilitas teknologi. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan kompetensi rohani dan intelektualitas siswa. Pembelajaran yang memanfaatkan fasilitas teknologi ini sering disebut dengan pembelajaran *Information Communication and Technology* (ICT). Metode pembelajaran seperti ini dinilai mampu mengubah cara pandang dan berpikir secara praktis dan efisien dikalangan praktisi pendidikan.

Penelitian tentang pemanfaatan perangkat dan produk ICT dalam kegiatan belajar mengajar, telah banyak membuktikan adanya peningkatan minat dan hasil belajar siswa. Hal serupa juga pernah dilakukan oleh beberapa peneliti dari berbagai lapisan pendidikan. Penggunaan ICT dapat dikombinasikan dengan metode pembelajaran Cooperative Learning (CL). Kombinasi metode pembelajaran seperti ini terbukti efektif mengubah budaya belajar Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) yang lebih baik dan memberikan efek pada prestasi siswa [1].

Penggunaan perangkat ICT yang berupa *Video Compact Disk* (VCD) dalam proses pembelajaran juga dapat dilakukan untuk membantu meningkatkan prestasi siswa berkebutuhan khusus (tuna rungu) di Sekolah Luar Biasa (SLB). Penelitian ini dilakukan dalam materi belajar menghitung penjumlahan

bilangan 1 sampai 20. Siswa diajak berinteraktif dengan tayangan dari VCD. Terbukti ada peningkatan prestasi belajar dari 60%-88%. Siswa mampu memahami dan menghitung penjumlahan bilangan 1 sampai 20 dengan menggunakan tampilan gambar interaktif di dalam VCD[2].

Penggunaan fasilitas belajar di laboratorium komputer merupakan salah satu refleksi pembelajaran ICT di sekolah. Belajar di ruang laboratorium komputer merupakan salah satu aktivitas yang menjadi favorit siswa. Efek pembelajaran berbasis ICT ini dinilai mampu meningkatkan minat dan hasil belajar siswa. Siswa menjadi lebih bersemangat belajar ketika berhadapan langsung dengan peralatan ICT. Apalagi laboratorium komputer ini dilengkapi dengan fasilitas jaringan internet. Para guru dan siswa bisa lebih kreatif dalam mengembangkan materi maupun hasil belajar pada tiap pertemuan kegiatan belajar mengajar. Akan tetapi, beberapa hal kecil terkadang menjadi masalah yang berujung pada terbengkalainya keamanan dan perawatan fasilitas laboratorium tersebut.

Tingginya minat para guru dan siswa dalam menggunakan fasilitas laboratorium komputer selama ini terganjal pada jadwal belajar mengajar para guru. Penjadwalan penggunaan ruang dan fasilitas laboratorium komputer oleh para guru masih dilakukan secara manual. Sering kali koordinator laboratorium hanya menjadwalkan penggunaan laboratorium berdasarkan laporan permintaan guru yang lebih dahulu melapor. Pada waktu yang sama, terkadang beberapa guru pada mata pelajaran yang berbeda memiliki rencana belajar yang dialokasikan di ruang laboratorium komputer. Hanya guru yang lebih dahulu melapor kepada koordinator laboratorium komputer yang mendapat kesempatan untuk menggunakan ruangan tersebut. Tak jarang hal ini menimbulkan efek kecemburuan sosial diantara para guru dan siswa.

Kisruhnya jadwal penggunaan laboratorium oleh para guru dan siswa yang terjadi selama ini menjadi kendala yang harus segera diselesaikan. Pemodelan sebuah aplikasi penjadwalan dan praktikum laboratorium komputer yang *mobile* dan *real time* perlu dicoba untuk mengatasi masalah tersebut. Guna mewujudkan aplikasi tersebut, arsitektur *enterprise* merupakan salah satu cara yang dipilih dalam penelitian ini. Arsitektur *enterprise* digunakan untuk memodelkan sistem penjadwalan praktikum laboratorium komputer sekolah di SMPN 10 Palembang.

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan pengembangan sistem informasi guna menunjang pembelajaran ICT juga pernah dipublikasikan. Proses

pendefinisian sistem informasi dan perancangan arsitektur *enterprise* bisa dilakukan dengan menggunakan *Enterprise Architecture Planning* (EAP). Arsitektur *enterprise* mewujudkan gambaran tentang *enterprise* secara logis, utuh, dan lengkap yang hasilnya meliputi arsitektur bisnis, arsitektur informasi, arsitektur aplikasi, dan arsitektur teknologi [3]. Melalui pemodelan EAP tersebut didapatkan sebuah *blue print* sistem informasi akademik dengan arsitektur data, aplikasi dan teknologi yang akan digunakan [4]. Penelitian tentang perencanaan arsitektur *enterprise* sistem juga pernah diterapkan pada Kantor Otoritas Pelabuhan Penyeberangan (KOPP). Penelitian ini menggunakan beberapa komponen, diantaranya infrastruktur aplikasi, infrastruktur data dan informasi, serta infrastruktur jaringan. *Blue print* EAP ini diharapkan dapat membantu KOPP dalam mengatasi permasalahan perencanaan arsitektur sistem informasinya [5].

Penelitian ini dilakukan dengan mengintegrasikan beberapa penelitian terdahulu dan menganalisis permasalahan yang muncul selama proses penjadwalan praktikum secara manual di SMP Negeri 10 Palembang. Dengan menggunakan metode yang sama, penulis coba mengadopsi pendekatan EAP untuk membuat sebuah pemodelan arsitektur data dan aplikasi penjadwalan praktikum di laboratorium komputer di SMP Negeri 10 Palembang.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Pengumpulan data demi terlaksananya penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan observasi dan wawancara langsung kepada warga sekolah di SMP Negeri 10 Palembang. Studi pustaka tentang pemodelan berbasis obyek dan pengembangan sistem informasi dilakukan guna menunjang penelitian yang akan dilakukan. Berbagai dokumentasi pun tak luput dari bidikan sebagai bukti terlaksananya penelitian ini. Berdasarkan teknik pengumpulan data yang diterapkan dalam penelitian ini, didapatkan beberapa informasi tentang konsep penjadwalan penggunaan ruang dan fasilitas laboratorium komputer di sekolah. Selain itu juga didapatkan informasi mengenai iklim belajar di sekolah.

Pemodelan arsitektur sistem dilakukan dengan menggunakan tahapan *Enterprise Architecture Planning* (EAP). Pemodelan arsitektur sistem yang dimaksud diantaranya arsitektur data dan arsitektur aplikasi. Penelitian ini tidak membahas tentang arsitektur teknologi, dikarenakan sistem yang dibangun bukan merupakan sistem *enterprise* sekolah secara menyeluruh, melainkan bagian dari salah satu *enterprise* sekolah. Metodologi penelitian yang disesuaikan dengan langkah-langkah pemodelan EAP, diantaranya :

1. Mendeskripsikan inisiasi perencanaan sistem.
2. Melakukan pemodelan bisnis dan teknologi saat ini.
3. Merancang model arsitektur sistem yang terdiri dari arsitektur data, arsitektur aplikasi, dan arsitektur teknologi.
4. Merancang model *database* menggunakan diagram E-R sebagai realisasi arsitektur data.

5. Merencanakan implementasi sistem *enterprise* yang telah dirancang.

Adapun kerangka penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada gambar 1.

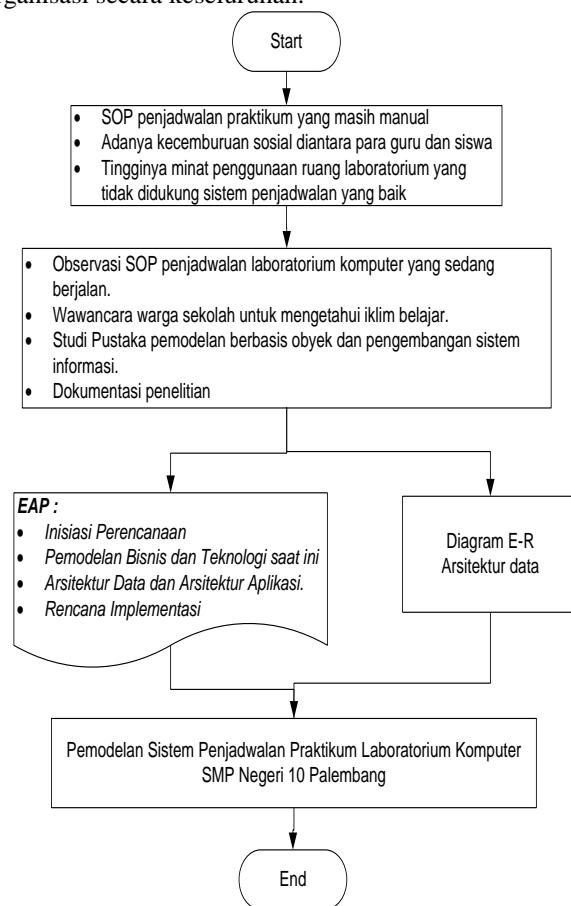
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3. 1. Enterprise Architecture Planning (EAP)

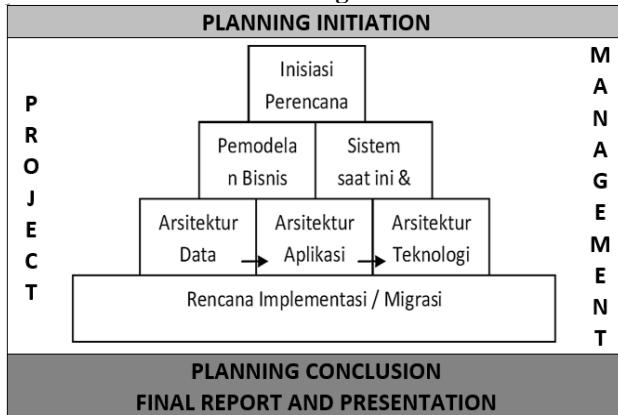
Target dalam fase analisis dan desain sistem adalah untuk mengidentifikasi komponen sistem untuk memenuhi kebutuhan pengguna, dan hal tersebut harus dilakukan pada dasar persyaratan model [6]. EAP merupakan suatu proses pendefinisian arsitektur sistem informasi dalam rangka mendukung bisnis dan perencanaan implementasi arsitektur tersebut [4,5]. Pada EAP terdapat tujuh komponen utama rencana implementasi arsitektur sistem, diantaranya :

1. Inisiasi Perencanaan.
2. Pemodelan Bisnis.
3. Arsitektur sistem dan teknologi saat ini.
4. Pembangunan model arsitektur data.
5. Pembangunan model arsitektur aplikasi.
6. Pembangunan model arsitektur teknologi.
7. Rencana implementasi / integrasi.

Ketujuh komponen tersebut dikelompokkan dalam empat lapisan [5]. Komponen dan lapisan EAP tersebut dapat dilihat pada gambar 2. Dalam penelitian ini tidak dibahas mengenai arsitektur teknologinya. Hal ini didasari alasan bahwa konsep EAP seharusnya dimulai dari sistem informasi organisasi secara keseluruhan.



Gambar 1. Kerangka Penelitian



Gambar 2. Komponen dan Lapisan EAP

3.2. Inisiasi Perencanaan

Inisiasi perencanaan merupakan tahap awal dalam EAP. Pada fase ini, dilakukan pendefinisian laboratorium komputer sekolah sebagai objek. Proses pendefinisian ini menyelaraskan visi dan misi sekolah dengan visi dan misi dari pengembangan sistem penjadwalan dan praktikum di laboratorium komputer sekolah. Penyelarasan visi dan misi ini diharapkan dapat menjadi panduan agar pengembangan arsitektur sistem dapat dilakukan sesuai dengan tujuan bisnis. Dalam penyelenggaraan aktivitas praktikum, mutu kinerja laboratorium komputer sekolah ditentukan dari beberapa aspek [7], diantaranya :

1. Aspek masukan meliputi :
 - a) Proses konfirmasi rencana penggunaan ruang dan fasilitas laboratorium komputer oleh guru.
 - b) Proses pengadaan sarana dan prasarana laboratorium komputer.
 - c) Proses pengadaan modul praktikum online.
2. Aspek proses

Aspek proses dalam penelitian ini terfokus pada penjadwalan aktivitas praktikum di laboratorium komputer sekolah.
3. Aspek keluaran

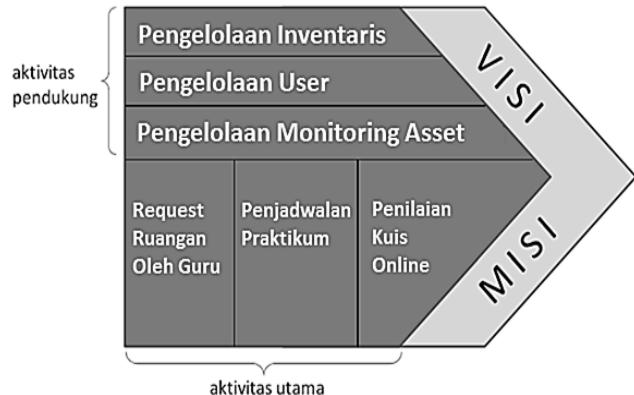
Sistem penjadwalan praktikum yang terpadu dan upaya peningkatan prestasi belajar siswa merupakan target utama dalam pengembangan sistem ini.

3.3. Pemodelan Bisnis

Identifikasi fungsi bisnis dalam penjadwalan praktikum laboratorium komputer di SMPN 10 Palembang didasarkan pada aktivitas yang akan dilakukan selama praktikum. Sesuai dengan konsep rantai nilai Porter [1,7], area fungsional utama model praktikum di laboratorium komputer sekolah dikelompokkan dalam dua kelompok aktivitas, diantaranya :

1. Kegiatan Utama
 - a. *Request Ruangan* oleh guru
 - b. Penjadwalan praktikum
 - c. Penilaian Kuis *Online*
2. Kegiatan Pendukung
 - a. Pengelolaan inventarisasi

- b. Pengelolaan *user*
- c. Pengelolaan *monitoring asset*



Gambar 3. Pemodelan Fungsi Bisnis Sistem

3.4. Arsitektur Sistem dan Teknologi Saat ini

Permasalahan yang terjadi selama ini dikarenakan belum terintegrasinya sistem penjadwalan praktikum laboratorium komputer sekolah. Beberapa hal yang harus dijadikan pertimbangan dalam pengembangan teknologi kedepan [4], diantaranya :

1. Kondisi dan manajemen sekolah.
2. Arah strategi pengembangan teknologi informasi.
3. Kondisi sistem informasi dan teknologi saat ini.

3.5. Pemodelan Arsitektur

Pemodelan arsitektur sistem dalam penelitian ini mengacu pada pemodelan *Enterprise Architecture Planning* (EAP). Pemodelan arsitektur untuk sistem penjadwalan laboratorium komputer di sekolah diantaranya berupa arsitektur data, arsitektur aplikasi dan arsitektur teknologi.

3.5.1. Arsitektur Data

Dalam arsitektur data ini, dibahas tentang pemakaian data yang akan digunakan dalam arsitektur aplikasi nantinya. Arsitektur data ini dapat berupa daftar kandidat entitas bisnis yang didefinisikan pada entitas datanya. Berbagai entitas bisnis dan entitas data yang dibutuhkan dalam sistem penjadwalan laboratorium komputer di Sekolah dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Daftar Kandidat Entitas Penjadwalan dan Pemakaian Laboratorium Komputer Sekolah

Entitas Bisnis	Entitas Data
Entitas Sarana Prasarana (SarPras)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entitas Koordinator 2. Entitas Inventarisasi 3. Entitas <i>Monitoring Asset</i>
Entitas Penjadwalan	<ol style="list-style-type: none"> 4. Entitas Guru 5. Entitas Mata Pelajaran 6. Entitas <i>Request Ruangan</i> 7. Entitas Pemakaian Alat 8. Entitas Jadwal Praktikum

Entitas Praktikum	9. Entitas Siswa 10. Entitas Kelas 11. Entitas Modul Praktikum 12. Entitas Absensi 13. Entitas Kuis
-------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Selain itu, dalam arsitektur data ini juga dibahas tentang hubungan antar entitas. Hubungan antar entitas ini digambarkan dalam diagram *Entity Relationship* (E-R). Suatu entitas data bisa menunjang lebih dari satu area fungsi dan tidak berdiri sendiri [1]. Adapun diagram E-R yang dibuat sebagai model basis data yang digunakan untuk menggambarkan hubungan antar entitas dalam arsitektur data dapat dilihat pada gambar 4.

3.5.2. Arsitektur Aplikasi

Identifikasi arsitektur aplikasi dilakukan guna membantu fungsi bisnis dari penjadwalan laboratorium komputer di Sekolah. Beberapa aplikasi yang dibutuhkan guna penjadwalan laboratorium komputer ini dapat dilihat pada tabel 2.

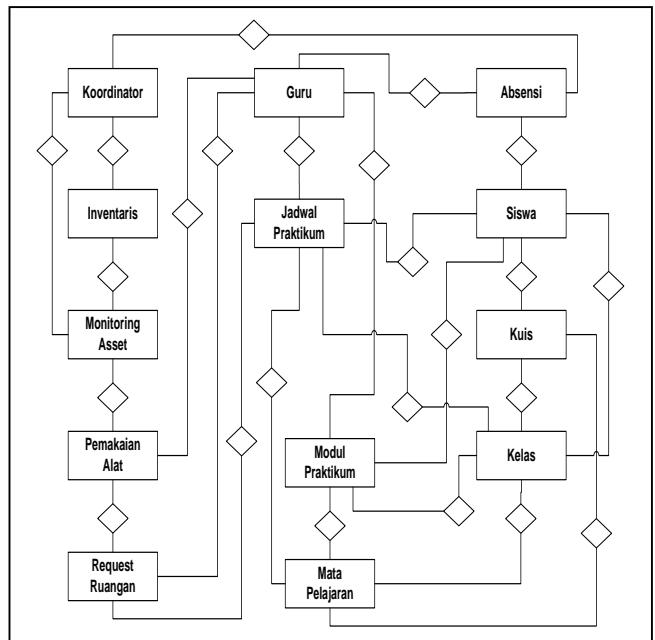
Tabel 2. Arsitektur Aplikasi Penjadwalan dan Pemakaian Laboratorium Komputer Sekolah

Grup Aplikasi	Sistem / Aplikasi
Sistem Sarana Prasarana (SarPras)	1. Aplikasi Login Koordinator 2. Aplikasi Pendataan Alat dan Ruang 3. Aplikasi Monitoring Aset
Sistem Penjadwalan Laboratorium	4. Aplikasi Login dan Registrasi Guru 5. Aplikasi Request Pemakaian Ruang 6. Aplikasi Request Pemakaian Alat 7. Sistem Pelaporan Jadwal Lab
Sistem Praktikum	8. Aplikasi Login dan Registrasi Siswa 9. Aplikasi Input Modul Praktikum oleh Guru 10. Sistem download Modul Praktikum 11. Aplikasi Absensi Koordinator, Guru, dan Siswa 12. Aplikasi Kuis Online 13. Sistem Pelaporan dan Penilaian Kuis Online

Alur data, informasi maupun aktivitas dalam sistem penjadwalan dan praktikum laboratorium komputer sekolah, dapat dijelaskan diantaranya :

1. Koordinator dapat melakukan absensi kehadiran dan bertanggung jawab terhadap pengolahan data inventaris dan *monitoring asset*.

2. Laporan permintaan pemakaian alat yang dilakukan oleh guru akan di dokumentasikan ke data *monitoring asset*.
3. Koordinator akan memeriksa daftar permintaan pemakaian alat dan ruangan berdasarkan pemakaian alat dan *request ruangan* yang dilakukan oleh guru. Dari *request ruangan* ini akan didapatkan rekapitulasi jadwal ruangan berdasarkan mata pelajaran, kelas, dan siswa yang akan melakukan praktikum di laboratorium komputer sekolah.
4. Guru dan siswa dapat melakukan absensi dan praktikum sesuai jadwal praktikum yang telah ditentukan sebelumnya.
5. Siswa dapat mendownload modul praktikum guna pembelajaran mandiri di laboratorium komputer sekolah, dengan ataupun tanpa pendampingan dari guru mata pelajaran.
6. Setelah melakukan praktikum, siswa dapat diarahkan untuk melakukan serangkaian post test melalui kuis online. Data kuis ditentukan berdasarkan mata pelajaran dan kelas yang diikuti oleh siswa.



Gambar 4. Model Basis Data Sistem Penjadwalan dan Praktikum Laboratorium Komputer Sekolah

3.5.3. Arsitektur Teknologi

Arsitektur teknologi merupakan kebutuhan infrastruktur yang harus disediakan untuk mendukung jalannya data dan aplikasi yang digunakan oleh organisasi [4]. Perencanaan arsitektur teknologi untuk penjadwalan praktikum di laboratorium sekolah dapat dijelaskan pada tabel 3.

Tabel 3. Arsitektur Teknologi

Teknologi yang dibutuhkan	Deskripsi
Sistem Operasi	Dibutuhkan sistem operasi yang bersifat umum. Dalam artian, sistem

	operasi ini banyak digunakan dan fleksibel pada berbagai platform teknologi perangkat keras dan perangkat lunak.
Perangkat keras	<ul style="list-style-type: none"> * Pemilihan perangkat keras yang berkualitas dan tidak terpaku pada <i>merk</i> atau teknologi tertentu. * Penggunaan perangkat keras harus maksimal guna meningkatkan pelayanan pada <i>user</i>.
Komunikasi dan Jaringan	<ul style="list-style-type: none"> * Menyediakan bandwidth yang memadai dan berada pada satu backbone yang interkoneksi ditentukan berdasarkan lokasi / PC client. * Memungkinkan untuk dilakukan pengembangan dengan beragam format data. * Semua komponen jaringan dikelola secara terpusat. * Statistik kinerja jaringan terekam dengan baik. * Memungkinkan untuk dikembangkan dengan transmisi gelombang suara secara digital.
Aplikasi	<ul style="list-style-type: none"> * Aplikasi dikembangkan dengan bantuan pihak ke-3 melalui kesepakatan kontrak proyek. * Aplikasi yang dihasilkan merupakan sub-aplikasi dari aplikasi induk (Sistem Informasi Akademik Sekolah) * Seluruh objek aplikasi telah melalui proses pengujian yang valid. * Diupayakan untuk mendapatkan manajemen konfigurasi berupa pembaruan versi aplikasi.
Manajemen Basis Data	<ul style="list-style-type: none"> * Pendokumentasian hasil pengolahan data dilakukan secara terpusat. * Data dapat dibuat dalam database yang terpisah dari aplikasi, sehingga bisa di-<i>generate</i> pada aplikasi induk. * Informasi dapat ditampilkan secara online. * DBMS ditentukan berdasarkan kebutuhan perencanaan enterprise. * Akses data disesuaikan dengan otomasi user.
Keamanan	<ul style="list-style-type: none"> * Akses informasi dan olah data diawasi oleh super admin. * Kebutuhan keamanan terdiri dari <i>secrecy, availability, integrity</i>.

	<ul style="list-style-type: none"> * Mengoptimalkan kemampuan encrypt dan decrypt terhadap informasi yang krusial pada server.
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

IV. KESIMPULAN

Selain digunakan dalam pengembangan sistem informasi akademik, arsitektur *enterprise* juga dapat diterapkan pada pemodelan sistem yang lebih kecil tapi bersifat *urgency*. Hal ini juga dilakukan guna membantu pihak yang terkait dengan permasalahan manajerial sebuah organisasi. Pemodelan arsitektur *enterprise* ini baru membahas manajemen arsitektur sistem secara umum. Dimulai dari pemodelan fungsi bisnis, arsitektur data dan arsitektur aplikasi yang akan digunakan nantinya. Manajemen arsitektur sistem ini tentunya dipersiapkan hanya bagi *user* yang memiliki hak akses sistem. Dengan adanya pemodelan arsitektur *enterprise* ini diharapkan pendataan penjadwalan dan praktikum laboratorium sekolah dapat dijalankan secara terpusat.

V. SARAN

Hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar pengembangan sistem penjadwalan laboratorium komputer di sekolah berbasis web maupun berbasis android. Aplikasi yang *mobile* dan *real time* diharapkan dapat mengatasi permasalahan yang selama ini dialami oleh para guru dan siswa. Aplikasi penjadwalan yang akan dikembangkan pada penelitian selanjutnya pun diharapkan dapat menjadi faktor penunjang monitoring dan evaluasi pelaksanaan pembelajaran di sekolah. Selain itu, bagi peneliti selanjutnya dapat mengembangkan pemodelan arsitektur *enterprise* ini lebih lanjut. Pemodelan terhadap sistem yang berbasis obyek dirasa perlu dikembangkan. Dimana pemodelan berbasis obyek tersebut dilakukan untuk memodelkan fisik dan interaksi sistem pada lingkungannya. Untuk pengembangan selanjutnya disarankan agar meng-*up date* perkembangan dokumentasi manajemen tingkat atas dari pihak sekolah. Dimana semua *up date* perkembangan manajemen sekolah bisa selaras terhadap proses pengembangan sistem penjadwalan dan praktikum laboratorium sekolah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh civitas akademika STMIK PalComTech serta para editor dan reviewer naskah penelitian ini yang telah memberi dukungan moril dan materil untuk penyelesaian dan presentasi naskah penelitian ini dalam Seminar Nasional Teknologi Informasi, Bisnis dan Desain (SNTIBD) 2017.

REFERENSI

- [1] Slameto. 2013. *Utilizing ICT to Improve Influential Cooperative Learning Toward Student's Achievement in Satya Wacana Christian University Salatiga*. International Journal of e-Education, e-Management and e-Learning, Vol.3 No.4, August 2013.
- [2] Siti Zaharah. 2012. *Meningkatkan Kemampuan Penjumlahan Bilangan 1-20 Melalui Model Pembelajaran Creative Problem Solving Dengan Video Compact Disk (VCD) Pada Anak Tunarungu*. Jurnal

- Ilmiah Pendidikan Khusus (JUPEKhu), Vol.1 No.2 Mei 2012,
- [3] Yusup Miftahuddin, Muhammad Ichwan, Mira Musrini. 2013. *Penerapan Metode EAP (Enterprise Architecture Planning) Pada Pembuatan Blueprint Sistem Akademik*. Jurnal Informatika No.1 Vol. 4, Januari – April 2013, ISSN: 2087-5266.
- [4] Andy Prasetyo Utomo. 2014. *Pemodelan Arsitektur Enterprise Sistem Informasi Akademik Pada Perguruan Tinggi Menggunakan Enterprise Architecture Planning*. Jurnal SIMETRIS, Vol. 5 No.1, April 2014.
- [5] Yasmi Afrizal. 2013. *Perencanaan Arsitektur Enterprise Sistem Informasi Pada Kantor Otoritas Pelabuhan Penyeberangan (KOOP) Ditjen Perhubungan Darat*. Jurnal Ilmiah Foristek Vol. 3 No. 1, Maret 2013.
- [6] Kwananten Owen Robby, Mei Wardana Frans, 2009, *Analisis dan Perancangan Basis Data Untuk Mendukung Aplikasi ERP Education Pada Bina Nusantara University*. Jurnal Bina Nusantara University.
- [7] Oman Komarudin, Ahmad Fauzi, Azhari Ali Ridha. 2011. *Perencanaan Arsitektur Sistem Informasi Menggunakan Enterprise Architecture Planning*. Majalah Ilmiah Solusi UNSIKA, ISSN 1412-86676, Vol. 10, No. 21, Desember 2011-Februari 2012.