


## Arsitektur Sistem Informasi Perawatan Fasilitas Praktik Menggunakan Kerangka Kerja TOGAF ADM

DOI: <http://dx.doi.org/10.35889/jutisi.v15i3.3625>

Creative Commons License 4.0 (CC BY – NC) 

**Tri Widayanti<sup>1\*</sup>, Budi Susilo<sup>2</sup>**

Sistem Informasi, STMIK Pontianak, Pontianak, Indonesia

\*e-mail Corresponding Author: [tri.widayanti@stmikpontianak.ac.id](mailto:tri.widayanti@stmikpontianak.ac.id)

### Abstract

*The management of practice facility maintenance at the Mechanical Engineering Department of Politeknik Negeri Pontianak covering a workshop (101 machines) and laboratory (86 machines) is still conducted manually, causing missed schedules, inaccurate records, document loss, and inefficient reporting. This study designs an enterprise architecture for a maintenance information system using TOGAF ADM across six phases. Data were collected through observation, interviews, and documentation involving technicians, unit heads, and the department head. The study produced a blueprint comprising 10 business functions, 7 data entities, 5 integrated application modules, and an open-source technology specification. This blueprint serves as a comprehensive guide for developing an integrated, accurate, and efficient practice facility maintenance information system.*

**Keywords:** Enterprise architecture; TOGAF ADM; Maintenance Information System; Practice Facilities

### Abstrak

Pengelolaan perawatan fasilitas praktik di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Pontianak yang mencakup bengkel (101 Unit mesin) dan laboratorium (86 Unit mesin) masih dilakukan secara manual, menimbulkan permasalahan berupa jadwal yang sering terlewat, data tidak akurat, dokumen mudah hilang, dan pelaporan tidak efisien. Penelitian ini merancang arsitektur enterprise sistem informasi perawatan menggunakan TOGAF ADM melalui enam fase. Data dikumpulkan via observasi, wawancara, dan dokumentasi terhadap teknisi, kepala bengkel, kepala laboratorium, dan ketua jurusan. Hasil penelitian berupa blueprint arsitektur yang mencakup 10 fungsi bisnis, 7 entitas data, 5 modul aplikasi terintegrasi, dan spesifikasi teknologi berbasis *open-source*. *Blueprint* ini menjadi panduan pengembangan sistem informasi perawatan fasilitas praktik yang terintegrasi, akurat, dan efisien.

**Kata kunci:** Arsitektur Enterprise; TOGAF ADM; Sistem Informasi Perawatan; Fasilitas Praktik.

### 1. Pendahuluan

Pengelolaan fasilitas praktik di lingkungan pendidikan vokasi dan kejuruan, khususnya bengkel dan laboratorium, merupakan salah satu aspek kritis yang menentukan keberhasilan proses pembelajaran berbasis kompetensi. Fasilitas praktik yang terdiri dari mesin-mesin produksi, peralatan laboratorium, dan sarana penunjang lainnya memerlukan perawatan yang terstruktur dan terjadwal secara berkelanjutan agar tetap berfungsi optimal. Perawatan tersebut mencakup kegiatan harian, mingguan, bulanan, triwulanan, semesteran, hingga tahunan yang harus dilaksanakan secara konsisten oleh para teknisi yang bertanggung jawab. Manajemen perawatan 187 unit mesin di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Pontianak saat ini masih bergantung pada metode manual, padahal efektivitas aktivitas ini sangat menentukan keberlanjutan praktikum [1] dan kinerja perawatan dapat ditingkatkan secara signifikan melalui sistem informasi yang terintegrasi [2].

Ketergantungan pada metode manual dalam pengelolaan perawatan fasilitas praktik Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Pontianak menimbulkan enam permasalahan struktural yang saling berkaitan. Pertama, tingginya ketergantungan pada ingatan individu menyebabkan perawatan preventif sering terlewat tanpa peringatan otomatis, padahal pemeliharaan yang tidak

menangkap tren kondisi aktual cenderung menghasilkan pemanfaatan sumber daya yang tidak efisien [3]. Kedua, pencatatan manual memicu rendahnya validitas data akibat risiko data fiktif dan kesalahan input, yang seharusnya dapat diatasi dengan sistem responsif berbasis data operasional *real time* [4]. Ketiga, sulitnya analisis tren kerusakan seperti perhitungan *Mean Time Between Failure* (MTBF) dan *Mean Time To Repair* (MTTR) karena data tersebar pada dokumen kertas, sehingga dibutuhkan sistem manajemen untuk meningkatkan efisiensi koordinasi serta alokasi sumber daya [5]. Keempat, dokumen fisik rentan terhadap kerusakan lingkungan bengkel dan risiko kehilangan informasi, sementara modul digital terbukti mampu meningkatkan efisiensi operasional melalui akses data yang cepat dan akurat [6]. Kelima, inefisiensi komunikasi antar tim akibat ketiadaan informasi *real time* menuntut adanya digitalisasi proses guna mengurangi kesalahan dan meningkatkan koordinasi [7]. Keenam, infrastruktur jaringan LAN dan WiFi yang tersedia di Politeknik belum dimanfaatkan sama sekali untuk mendukung pengelolaan perawatan, sehingga potensi digitalisasi yang ada tidak terealisasi.

Sejumlah penelitian terdahulu telah berupaya menyelesaikan permasalahan serupa melalui perancangan arsitektur sistem informasi menggunakan TOGAF ADM. Girsang dan Abimanyu [8] mengeksplorasi perancangan *enterprise architecture* di institusi kesehatan menggunakan TOGAF ADM dan merumuskan 36 rekomendasi yang diklasifikasikan ke dalam empat domain utama penguatan aspek bisnis, penyelarasan strategis TI, penciptaan keunggulan kompetitif berbasis solusi TI, dan optimalisasi kinerja operasional dengan mengusulkan konsep sistem yang memetakan seluruh proses layanan ke dalam *blueprint* arsitektur terintegrasi [9]. Alhari dan Fajrillah [10] mengimplementasikan TOGAF ADM 9.2 untuk menghasilkan *blueprint* atau *blue platform* digital terpadu pada konsep desa smart, dengan mengintegrasikan layanan administrasi, informasi publik, dan koordinasi antar unit dalam satu platform berbasis arsitektur enterprise. Lebih lanjut, Kornyshova dan Barrios [11] menegaskan bahwa adopsi fase-fase dalam TOGAF ADM mampu menghasilkan sistem terintegrasi yang secara komprehensif memenuhi kebutuhan pengguna, dan Mirza et al. [12] membuktikan bahwa keselarasan antara bisnis dan teknologi informasi (*Business IT Alignment*) melalui arsitektur enterprise merupakan faktor determinan keberhasilan implementasi sistem dengan memastikan investasi teknologi benar-benar mendukung pencapaian tujuan strategis organisasi. Meskipun demikian, seluruh penelitian tersebut belum ada yang secara spesifik menerapkan pendekatan arsitektur enterprise untuk pengelolaan perawatan fasilitas praktik di institusi pendidikan vokasi, terutama yang mencakup integrasi simultan antara penjadwalan periodik multi-level, pelaporan digital teknisi, verifikasi hierarkis kepala unit, dan pengelolaan anggaran perawatan dalam satu *blueprint* yang selaras dengan alur birokrasi pendidikan vokasi inilah gap yang masih tersisa dan menjadi justifikasi penelitian ini.

Sebagai solusi atas gap tersebut, penelitian ini mengusulkan pendekatan *Enterprise Architecture* (EA) menggunakan framework TOGAF ADM untuk merancang arsitektur sistem informasi perawatan fasilitas praktik yang terintegrasi sebuah pendekatan yang belum pernah diterapkan sebelumnya dalam konteks pengelolaan perawatan fasilitas praktik di institusi pendidikan vokasi. EA dipilih karena kemampuannya menyelaraskan tujuan bisnis dengan kemampuan teknologi sebagai kunci transformasi digital [13][14], mengelola arsitektur teknologi informasi yang terfragmentasi [15], serta mengoptimalkan proses bisnis menjadi lingkungan yang terintegrasi dan responsif terhadap strategi organisasi [16]. TOGAF ADM secara khusus menyediakan kumpulan metode, panduan, dan alat yang memungkinkan arsitek menciptakan arsitektur yang harmonis dan selaras dengan tujuan organisasi [17], serta menjamin keselarasan strategis (*strategic alignment*) antara kebutuhan operasional teknis di lapangan dengan visi manajerial organisasi [12]. Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan \*blueprint\* arsitektur enterprise yang secara simultan mengintegrasikan empat domain bisnis, data, aplikasi, dan teknologi dalam satu cetak biru yang kohesif dan spesifik untuk konteks perawatan fasilitas praktik pendidikan vokasi, mencakup pemodelan 10 fungsi bisnis perawatan periodik multi-level, perancangan 7 entitas data dalam ERD, serta spesifikasi 5 modul aplikasi dengan fitur notifikasi jadwal otomatis dan pelaporan digital yang selaras dengan alur kerja birokrasi jurusan. Berbeda dengan pengembangan perangkat lunak konvensional, pendekatan berbasis EA ini menjamin bahwa solusi teknologi yang diusulkan tidak hanya sekadar otomatisasi teknis, melainkan memiliki keselarasan strategis yang terstruktur sehingga risiko fragmentasi data dan ketidakefisienan proses dapat dieliminasi secara sistematis [8][11].

## 2. Metodologi

Penelitian ini dilaksanakan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Pontianak, dengan fokus pada pengelolaan perawatan fasilitas praktik yang mencakup dua unit utama, yaitu Bengkel dan Laboratorium. Bengkel memiliki 11 jenis mesin dengan total 101 unit yang dikelola oleh 4 orang teknisi, sedangkan Laboratorium memiliki 19 jenis mesin dengan total 86 unit yang dikelola oleh 5 orang teknisi. Seluruh kegiatan perawatan mencakup jadwal harian, mingguan, bulanan, triwulanan, semesteran, dan tahunan, dengan alur pelaporan dari teknisi kepada kepala bengkel/laboratorium dan selanjutnya kepada Ketua Jurusan.

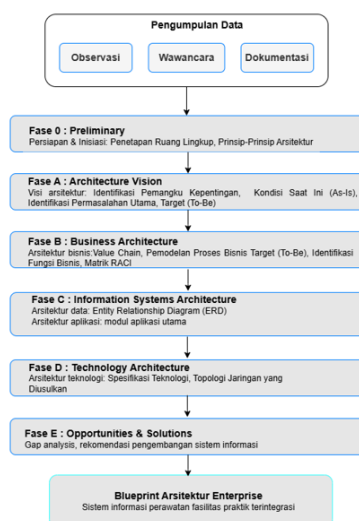
### 2.1 Sumber Data dan Responden

Data dalam penelitian ini diperoleh dari responden yang memiliki keterkaitan langsung dengan proses perawatan fasilitas praktik, yaitu:

- 1) Teknisi Bengkel (4 orang), sebagai pelaksana perawatan mesin bengkel dan pihak yang paling memahami kondisi lapangan, jadwal perawatan aktual, serta kendala teknis yang dihadapi sehari-hari.
- 2) Teknisi Laboratorium (5 orang), sebagai pelaksana perawatan mesin laboratorium dengan tanggung jawab perawatan yang terdistribusi sesuai pembagian mesin.
- 3) Kepala Bengkel, sebagai penerima laporan hasil perawatan mesin bengkel dan penanggung jawab operasional bengkel.
- 4) Kepala Laboratorium, sebagai penerima laporan hasil perawatan mesin laboratorium dan penanggung jawab operasional laboratorium.
- 5) Ketua Jurusan, sebagai pengambil keputusan akhir dalam pencairan dana perawatan fasilitas praktik berdasarkan rekap laporan yang diterima.

### 2.2 Metode Pemodelan Arsitektur Sistem: TOGAF ADM

Penelitian ini menggunakan kerangka kerja *The Open Group Architecture Framework* (TOGAF) dengan metode *Architecture Development Method* (ADM) sebagai pendekatan utama dalam perancangan arsitektur sistem informasi perawatan fasilitas praktik. TOGAF ADM dipilih karena bersifat generik, fleksibel, dan terbukti mampu menghasilkan *blueprint* arsitektur yang menyeluruh dan terstruktur. Sesuai dengan ruang lingkup penelitian, tahapan TOGAF ADM yang diimplementasikan mencakup enam fase utama, yaitu: (1) *Preliminary Phase*, sebagai tahap persiapan sebelum siklus ADM dimulai; (2) Fase A: *Architecture Vision*, yang bertujuan mendefinisikan visi dan arah pengembangan arsitektur; (3) Fase B: *Business Architecture*, untuk memetakan proses bisnis perawatan fasilitas praktik; (4) Fase C: *Information Systems Architecture*, yang mengintegrasikan *Data Architecture* dan *Application Architecture* secara beriringan; (5) Fase D: *Technology Architecture*, untuk mendefinisikan infrastruktur pendukung; serta (6) Fase E: *Opportunities and Solutions*, sebagai tahap sintesis dan perencanaan implementasi. Alur tahapan ini secara sistematis disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Hasil Preliminary Phase

Preliminary Phase merupakan tahap inisiasi dan persiapan yang dilakukan sebelum siklus ADM utama dimulai. Pada fase ini ditetapkan ruang lingkup, prinsip-prinsip arsitektur, dan kerangka kerja yang akan digunakan sepanjang pengembangan arsitektur enterprise sistem informasi perawatan fasilitas praktik di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Pontianak. Preliminary Phase merupakan tahap inisiasi dan persiapan yang dilakukan sebelum siklus ADM utama dimulai. Pada fase ini ditetapkan ruang lingkup, prinsip-prinsip arsitektur, dan kerangka kerja yang akan digunakan sepanjang pengembangan arsitektur enterprise sistem informasi perawatan fasilitas praktik di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Pontianak.

##### 3.1.1 Penetapan Ruang Lingkup Arsitektur

Berdasarkan hasil studi pendahuluan dan wawancara awal dengan Ketua Jurusan, ruang lingkup arsitektur enterprise yang dikembangkan mencakup seluruh proses bisnis perawatan fasilitas praktik, mulai dari penjadwalan perawatan oleh teknisi, pelaksanaan dan pencatatan hasil perawatan, pelaporan kepada kepala bengkel dan kepala laboratorium, rekap laporan, hingga pengajuan dan pencairan anggaran perawatan kepada Ketua Jurusan. Arsitektur yang dirancang berfokus pada dua unit utama, yaitu Bengkel dengan 11 jenis mesin (101 unit) dan Laboratorium dengan 19 jenis mesin (86 unit).

##### 3.1.2 Prinsip-Prinsip Arsitektur dan Peta Pemangku Kepentingan

Hasil wawancara dan diskusi dengan seluruh pemangku kepentingan menghasilkan 12 prinsip arsitektur yang menjadi landasan pengembangan sistem (Tabel 1).

**Tabel 1.** Katalog Prinsip Arsitektur Sistem Informasi Perawatan Fasilitas Praktik

No	Kategori	Prinsip	Pernyataan
1	Bisnis	Orientasi pada proses	Sistem harus mencerminkan dan mendukung proses bisnis perawatan yang telah berjalan
2	Bisnis	Transparansi pelaporan	Setiap laporan perawatan harus dapat diakses secara transparan oleh pejabat yang berwenang
3	Bisnis	Kontinuitas operasional	Sistem tidak boleh mengganggu kegiatan operasional bengkel dan laboratorium
4	Data	Data adalah asset	Data mesin, jadwal, dan laporan perawatan merupakan aset organisasi yang harus dikelola dengan baik
5	Data	Keamanan data	Data perawatan hanya dapat diakses oleh pihak yang memiliki otorisasi sesuai perannya
6	Data	Akurasi dan integritas data	Data yang dimasukkan ke dalam sistem harus akurat dan tidak dapat dimanipulasi
7	Aplikasi	Kemudahan penggunaan	Antarmuka sistem harus mudah digunakan oleh teknisi tanpa memerlukan keahlian TI khusus
8	Aplikasi	Notifikasi otomatis	Sistem wajib memberikan notifikasi jadwal perawatan secara otomatis kepada teknisi yang bertanggung jawab
9	Aplikasi	Pelaporan digital	Seluruh pelaporan perawatan dilakukan secara digital, menggantikan laporan kertas
10	Teknologi	Ketersediaan sistem	Sistem harus dapat diakses minimal 8 jam per hari selama hari kerja
11	Teknologi	Skalabilitas	Arsitektur teknologi harus mampu mengakomodasi penambahan jenis dan jumlah mesin di masa mendatang
12	Teknologi	Standardisasi teknologi	Teknologi yang digunakan mengacu pada standar terbuka dan dapat diintegrasikan dengan sistem informasi akademik Politeknik

#### 3.2 Hasil Fase A : Architecture Vision

##### 3.2.1 Identifikasi Pemangku Kepentingan

Hasil identifikasi pemangku kepentingan dan analisis kepentingan serta pengaruhnya terhadap pengembangan sistem disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Matriks Pemangku Kepentingan Sistem Informasi Perawatan Fasilitas Praktik

NO	Pemangku Kepentingan	Jumlah	Peran Dalam Sistem	Kepentingan
1	Teknisi Bengkel	4	Pelaksanaan perawatan, input laporan	Sistem notifikasi jadwal, formulir laporan digital
2	Teknisi Laboratorium	5	Pelaksanaan perawatan, input laporan	Sistem notifikasi jadwal, formulir laporan digital
3	Kepala Bengkel	1	Verifikasi laporan bengkel, rekap kondisi mesin	Verifikasi laporan bengkel, rekap kondisi mesin
4	Kepala Laboratorium	1	Verifikasi laporan laboratorium, rekap kondisi mesin	Verifikasi laporan bengkel, rekap kondisi mesin
5	Ketua Jurusan	1	Persetujuan pencairan anggaran	Laporan rekap terpadu, estimasi biaya perawatan

### 3.2.2 Kondisi Arsitektur Saat Ini (As-Is)

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara mendalam dengan seluruh responden, ditemukan kondisi arsitektur saat ini sebagai berikut. Dari sisi proses bisnis, penjadwalan perawatan dilakukan secara manual menggunakan papan tulis dan kalender fisik. Tidak ada sistem pengingat otomatis, sehingga ketaatan jadwal sepenuhnya bergantung pada ingatan dan kedisiplinan masing-masing teknisi. Pencatatan hasil perawatan dilakukan pada formulir kertas yang kemudian dikumpulkan kepada kepala bengkel atau kepala laboratorium. Rekap laporan dilakukan secara manual menggunakan aplikasi spreadsheet, yang kemudian dicetak dan diserahkan kepada Ketua Jurusan. Proses ini memakan waktu rata-rata 2-3 hari kerja per bulan hanya untuk kegiatan rekap dan pelaporan.

Berdasarkan sisi data, tidak terdapat basis data terpusat yang menyimpan riwayat kondisi mesin, jadwal perawatan, dan hasil perawatan. Dokumen-dokumen kertas tersebar di berbagai lokasi (ruang teknisi, ruang kepala bengkel, ruang kepala laboratorium) dan berisiko rusak atau hilang, khususnya di lingkungan bengkel yang terpapar oli dan debu.

Dari sisi aplikasi, belum terdapat sistem informasi khusus untuk pengelolaan perawatan fasilitas. Teknisi menggunakan papan tulis, catatan kertas, dan sesekali pesan WhatsApp untuk koordinasi antar tim. Kepala bengkel dan kepala laboratorium menggunakan Microsoft Excel untuk rekap laporan bulanan.

Dari sisi teknologi, infrastruktur jaringan di Politeknik Negeri Pontianak sudah tersedia dengan jaringan LAN dan WiFi yang menjangkau area bengkel dan laboratorium. Namun, belum ada server lokal yang dimanfaatkan untuk aplikasi manajemen perawatan.

### 3.2.3 Permasalahan Utama yang Teridentifikasi

Berdasarkan analisis kondisi as-is, permasalahan utama yang teridentifikasi dirangkum pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Permasalahan Utama Pada Sistem Perawatan Manual

No	Permasalahan	Dampak	Frekuensi Kejadian
1	Jadwal perawatan terlewat karena tidak ada pengingat	Mesin rusak sebelum jadwal perawatan berikutnya	Sering (> 3x/bulan)
2	Data perawatan tidak akurat/retrospektif	Laporan tidak mencerminkan kondisi akurat mesin	Hampir selalu
3	Dokumen fisik hilang atau rusak	Data riwayat perawatan tidak lengkap	Sesekali (1-2x/persemester)
4	Rekap laporan lambat dan tidak efisien	Ketelambatan pengajuan anggaran perawatan	Setiap bulan

No	Permasalahan	Dampak	Frekuensi Kejadian
5	Tidak ada analisis tren kerusakan mesin	Pengambilan keputusan overhaul tidak berbasis data	Selalu
6	Komunikasi antar tim tidak real-time	Tumpang tindih penugasan teknisi	Sesekali

Berdasarkan analisis kondisi as-is dan target (To-Be) arsitektur sistem perawatan dirangkum pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Perbandingan Kondisi As-Is dan To-Be Arsitektur Sistem Perawatan

Aspek	Kondisi As-Is	Kondisi To-Be
Penjadwalan	Papan tulis dan kalender fisik, tanpa pengingat	Jadwal digital dengan notifikasi otomatis H-1 dan hari-H
Pencatatan	Formulir kertas, diisi retrospektif	Formulir digital real-time, tersimpan di database terpusat
Pelaporan	Diserahkan fisik, proses 2–3 hari kerja	Digital langsung, notifikasi otomatis ke kepala unit
Rekap Laporan	Manual di Excel, lambat	Rekap otomatis real-time, dapat diunduh PDF kapan saja
Visibilitas kondisi mesin	Tidak ada	Dashboard real-time dengan statistik ketaatan jadwal
Pengajuan anggaran	Dokumen fisik, proses panjang	Digital terintegrasi, notifikasi persetujuan otomatis
Penyimpanan data	Dokumen kertas, rentan hilang	Database terpusat dengan backup otomatis harian

**3.3 Hasil Fase B — Business Architecture**

**3.3.1 Value Chain Perawatan Fasilitas Praktik**

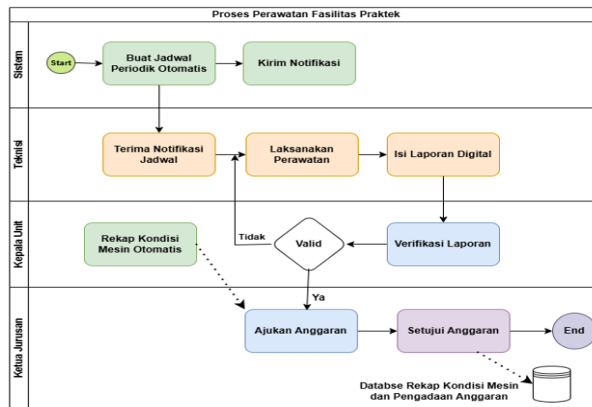
Berdasarkan analisis proses bisnis yang ada, value chain perawatan fasilitas praktik Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Pontianak diidentifikasi dan disajikan pada gambar 2 berikut.



**Gambar 2.** Value Chain Perawatan Fasilitas Praktek

**3.3.2 Pemodelan Proses Bisnis Target (To-Be)**

Berdasarkan analisis gap antara kondisi as-is dan kebutuhan yang teridentifikasi, proses bisnis target yang diusulkan mencakup perubahan mendasar pada mekanisme penjadwalan, pencatatan, dan pelaporan. Berikut adalah alur proses bisnis perawatan target yang dirancang disajikan pada gambar 3.



**Gambar 3.** Proses Bisnis Perawatan To-Be

**3.3.3 Katalog Fungsi Bisnis**

Identifikasi fungsi bisnis utama yang mendukung proses perawatan fasilitas praktik disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Katalog Fungsi Bisnis Perawatan Fasilitas Praktik

No	Fungsi Bisnis	Diskripsi	Pelaksanaan
1	Manajemen jadwal perawatan	Penetapan, pembaruan, dan pemantauan jadwal perawatan periodik	Kepala Bengkel/Kepala Lab
2	Notifikasi perawatan	Pengiriman peringatan jadwal kepada teknisi yang bertanggung jawab	Sistem (otomatis)
3	Pelaksanaan Perawatan	Tindakan perawatan fisik pada mesin sesuai jadwal	Teknisi Bengkel / Lab
4	Pencatatan kondisi mesin	Perekaman kondisi mesin sebelum dan sesudah perawatan	Teknisi Bengkel / Lab
5	Pelaporan hasil perawatan	Penyusunan dan pengiriman laporan hasil perawatan secara digital	Teknisi Bengkel / Lab
6	Verifikasi laporan	Pemeriksaan dan pengesahan laporan oleh pejabat yang berwenang	Kepala Bengkel/Kepala Lab
7	Rekap dan analisis kondisi mesin	Penyusunan rekap kondisi seluruh mesin untuk keperluan evaluasi	Kepala Bengkel/Kepala Lab
8	Pengajuan anggaran perawatan	Penyusunan dan pengajuan kebutuhan anggaran berdasarkan rekap laporan	Kepala Bengkel/Kepala Lab
9	Persetujuan anggaran	Evaluasi dan persetujuan pengajuan anggaran perawatan	Ketua Jurusan
10	Pemantauan kinerja perawatan	Evaluasi ketaatan jadwal dan efektivitas perawatan secara berkala	Ketua Jurusan

**3.3.4 Matriks RACI**

Matriks RACI yang menggambarkan pembagian tanggung jawab setiap pemangku kepentingan terhadap fungsi-fungsi bisnis yang teridentifikasi disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Matriks RACI pengelolaan perawatan fasilitas praktik

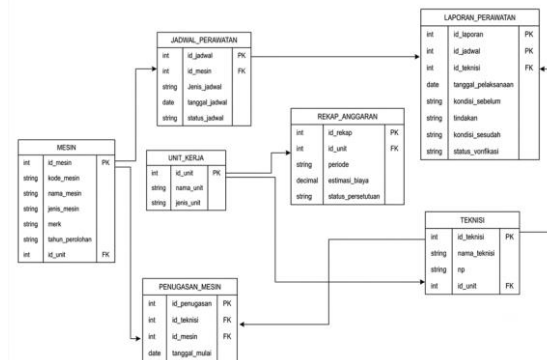
Fungsi Bisnis	Teknisi Bengkel	Teknisi Lab	Ka. Bengkel	Ka. Lab	Ketua Jurusan
Manajemen jadwal perawatan	I	I	R/A	R/A	I
Notifikasi perawatan	I	I	C	C	-
Pelaksanaan perawatan	R	R	A	A	-
Pencatatan kondisi mesin	R	R	A	A	-
Pelaporan hasil perawatan	R	R	A	A	I
Verifikasi laporan	I	I	R/A	R/A	-
Rekap dan analisis kondisi mesin	C	C	R	R	A
Pengajuan anggaran perawatan	-	-	R	R	A
Persetujuan anggaran	-	-	I	I	R/A
Pemantauan kinerja perawatan	I	I	C	C	R/A

Keterangan: R = Responsible (pelaksana), A = Accountable (penanggung jawab), C = Consulted (dikonsultasikan), I = Informed (diberi informasi)

**3.4 Hasil Fase C — Information Systems Architecture**

**3.4.1 Arsitektur Data**

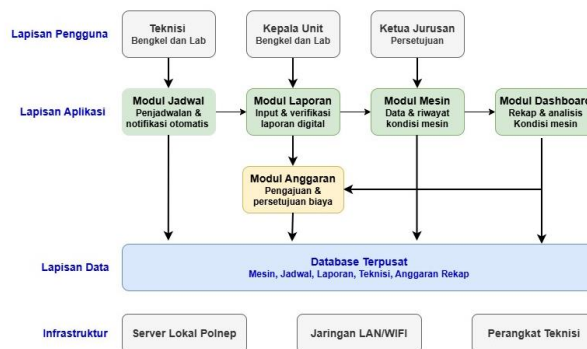
Berdasarkan analisis kebutuhan data dari seluruh fungsi bisnis yang teridentifikasi, entitas-entitas data utama yang diperlukan sistem informasi perawatan fasilitas praktik diidentifikasi dan dimodelkan dalam Entity Relationship Diagram (ERD) disajikan pada gambar 4. ERD tersebut memperlihatkan delapan entitas data utama yang saling berelasi. Entitas MESIN berelasi dengan UNIT\_KERJA (bengkel atau laboratorium) dan dengan JADWAL\_PERAWATAN. Setiap jadwal perawatan menghasilkan satu LAPORAN\_PERAWATAN yang dibuat oleh TEKNIISI yang ditugaskan. REKAP\_ANGGARAN dihasilkan per unit kerja dan per periode sebagai dasar pengajuan anggaran kepada Ketua Jurusan.



**Gambar 4.** Entity Relationship Diagram (ERD) Sistem Informasi Perawatan Fasilitas Praktek

**3.4.3 Arsitektur Aplikasi**

Berdasarkan analisis kebutuhan fungsi bisnis dan arsitektur data, lima modul aplikasi utama dirancang untuk mendukung sistem informasi perawatan fasilitas praktik (Gambar 5).



**Gambar 5.** Arsitektur Aplikasi

### 3.5 Hasil Fase D : Technology Architecture

#### 3.5.1 Spesifikasi Teknologi

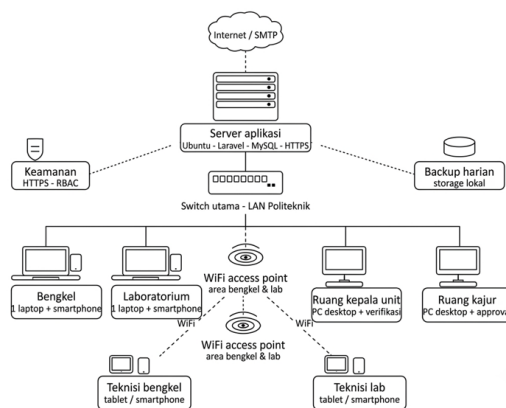
Berdasarkan kondisi infrastruktur yang ada di Politeknik Negeri Pontianak dan kebutuhan sistem yang teridentifikasi, spesifikasi teknologi yang diusulkan disajikan pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Katalog teknologi sistem informasi perawatan fasilitas praktik

No	Komponen	Teknologi Yang Diusulkan	Justifikasi
1	Server aplikasi	Linux Ubuntu Server 22.04 LTS	Stabil, open-source, banyak dukungan komunitas
2	Web framework	Laravel (PHP) / Django (Python)	Mature, dokumentasi lengkap, mendukung REST API
3	Database	MySQL / PostgreSQL	Relasional, andal untuk data transaksi perawatan
4	Antarmuka pengguna	Responsive Web Application	Dapat diakses dari PC maupun tablet/smartphone teknisi
5	Notifikasi	Email + sistem notifikasi web in-app	Tidak memerlukan server SMS tambahan
6	Jaringan	LAN + WiFi existing Polnep	Memanfaatkan infrastruktur yang sudah tersedia
7	Keamanan	HTTPS, autentikasi berbasis peran (RBAC)	Memastikan hak akses sesuai peran pengguna
8	Backup data	Backup otomatis harian ke storage lokal	Mencegah kehilangan data perawatan

#### 3.5.2 Topologi Jaringan yang Diusulkan

Topologi jaringan dirancang dengan memanfaatkan infrastruktur jaringan LAN dan WiFi yang telah tersedia di Politeknik Negeri Pontianak. Server aplikasi ditempatkan di ruang server Politeknik dan dapat diakses melalui jaringan internal oleh seluruh perangkat di area bengkel, laboratorium, ruang kepala unit, dan ruang Ketua Jurusan. Teknisi dapat mengakses sistem melalui perangkat komputer di bengkel atau laboratorium maupun melalui perangkat tablet atau smartphone yang terhubung ke jaringan WiFi kampus (gambar 6).



**Gambar 6.** Topologi Jaringan

### 3.6 Hasil Fase E : Opportunities and Solutions

Gap analysis dilakukan dengan membandingkan kondisi arsitektur saat ini (as-is) dengan kondisi target (to-be) pada seluruh domain arsitektur. Hasil gap analysis disajikan pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Hasil gap analysis sistem informasi perawatan fasilitas praktik

Domain	Kondisi As-Is	Kondisi To-Be	Gap	Solusi
Bisnis	Penjadwalan manual, tidak ada pengingat	Penjadwalan digital dengan notifikasi otomatis	Tidak ada sistem notifikasi	Modul manajemen jadwal + notifikasi

Domain	Kondisi As-Is	Kondisi To-Be	Gap	Solusi
Bisnis	Laporan kertas, diserahkan secara fisik	Laporan digital, dikirim secara daring	Tidak ada mekanisme laporan digital	Modul laporan perawatan digital
Bisnis	Rekap manual menggunakan spreadsheet	Rekap otomatis dari sistem, real-time	Tidak ada agregasi data otomatis	Modul dashboard dan rekap otomatis
Data	Tidak ada basis data terpusat	Basis data relasional terpusat	Tidak ada penyimpanan data digital	Implementasi database MySQL/PostgreSQL
Data	Data tersebar di dokumen kertas	Data terstruktur dan mudah diakses	Tidak ada struktur data standar	Desain skema database sesuai ERD
Aplikasi	Tidak ada aplikasi khusus perawatan	5 modul aplikasi terintegrasi	aplikasi manajemen perawatan	Pengembangan aplikasi web
Teknologi	Infrastruktur jaringan tersedia, belum dimanfaatkan	Server lokal, akses web, perangkat teknis	Tidak ada server aplikasi	Pengadaan/konfigurasi server lokal

### 3.7 Pembahasan

Hasil penelitian membuktikan bahwa pendekatan TOGAF ADM efektif diterapkan dalam merancang arsitektur enterprise sistem informasi perawatan fasilitas praktik di lingkungan institusi pendidikan vokasi. Keenam fase yang diimplementasikan *Preliminary, Architecture Vision, Business Architecture, Information Systems Architecture, Technology Architecture, dan Opportunities and Solutions* masing-masing menghasilkan artefak yang saling terkait dan membangun fondasi bagi fase berikutnya secara sistematis dan kohesif. *Preliminary Phase* menetapkan ruang lingkup dan menghasilkan 12 prinsip arsitektur yang berfungsi sebagai panduan konsisten dan filter pengambilan keputusan selama seluruh tahap perancangan, sehingga arsitektur yang dihasilkan memiliki landasan nilai yang jelas dan dapat dipertanggungjawabkan. Temuan ini sejalan dengan pernyataan Dumitriu & Popescu [15] bahwa kerangka kerja EA memungkinkan organisasi merancang, merencanakan, mengimplementasikan, dan mengelola arsitektur enterprise secara menyeluruh, sekaligus mengoptimalkan proses bisnis dan teknologi secara bersamaan.

Fase A menghasilkan pemahaman mendalam tentang kondisi as-is yang mencakup empat domain arsitektur bisnis, data, aplikasi, dan teknologi serta mengidentifikasi enam permasalahan struktural utama yang selama ini belum terselesaikan oleh sistem manual. Fase B menghasilkan model bisnis yang komprehensif melalui value chain, katalog 10 fungsi bisnis, dan matriks RACI yang menjamin kejelasan peran dan tanggung jawab setiap aktor dalam proses perawatan. Fase C menghasilkan model data dengan 7 entitas yang dimodelkan dalam ERD serta arsitektur aplikasi dengan 5 modul terintegrasi yang secara kolektif mendukung seluruh fungsi bisnis yang teridentifikasi. Fase D memastikan arsitektur yang dirancang dapat diimplementasikan dengan memanfaatkan infrastruktur yang secara realistis telah tersedia di Politeknik Negeri Pontianak. Fase E mengintegrasikan seluruh hasil dalam gap analysis terstruktur. Pola ini selaras dengan temuan Girsang & Abimanyu [8] yang membuktikan bahwa penerapan TOGAF ADM mampu menghasilkan rekomendasi komprehensif yang diklasifikasikan ke dalam domain bisnis, penyelarasan strategis TI, solusi berbasis TI, dan optimalisasi kinerja operasional.

Blueprint arsitektur enterprise yang dihasilkan menunjukkan tingkat keselarasan yang tinggi antara kebutuhan proses bisnis perawatan dengan solusi teknologi yang dirancang. Keselarasan ini terwujud melalui pemetaan yang eksplisit antara setiap fungsi bisnis dengan modul aplikasi yang mendukungnya, sebagaimana tercermin dalam matriks hubungan aplikasi–fungsi bisnis. Tidak ada satu pun dari 10 fungsi bisnis yang teridentifikasi yang tidak terpenuhi oleh minimal satu modul aplikasi, dan sebaliknya tidak ada modul aplikasi yang dirancang tanpa mendukung fungsi bisnis yang konkret. Kondisi ini mencerminkan prinsip *Business-IT Alignment* yang ditekankan oleh Mirza et al.[12], bahwa keselarasan antara bisnis dan teknologi informasi melalui arsitektur enterprise merupakan faktor determinan yang menentukan keberhasilan implementasi sistem, karena memastikan investasi teknologi benar-benar mendukung pencapaian tujuan strategis organisasi.

Temuan ini diperkuat oleh Jordan et al. [9] yang menyimpulkan bahwa blueprint arsitektur berbasis TOGAF ADM menghasilkan rekomendasi yang cukup komprehensif untuk langsung dijadikan acuan dalam merancang sistem informasi dan pengambilan keputusan pengembangan. Dalam penelitian ini, keselarasan tersebut secara konkret diwujudkan melalui tiga lapisan: (1) lapisan bisnis yang memetakan seluruh alur kerja perawatan dari penjadwalan hingga pencairan anggaran; (2) lapisan data yang menyediakan struktur penyimpanan untuk setiap entitas informasi yang dihasilkan proses bisnis; dan (3) lapisan aplikasi yang menyediakan antarmuka digital untuk setiap aktivitas yang sebelumnya dilakukan secara manual

Blueprint arsitektur enterprise yang dihasilkan secara langsung menjawab keenam permasalahan struktural yang teridentifikasi pada analisis kondisi as-is. Pertama, permasalahan jadwal perawatan yang sering terlewat akibat ketiadaan pengingat diatasi melalui modul manajemen jadwal yang mengimplementasikan mekanisme notifikasi otomatis pada H-1 dan hari-H pelaksanaan, memutus ketergantungan pada ingatan dan kedisiplinan individu teknisi. Kedua, permasalahan data perawatan yang tidak akurat akibat pencatatan retrospektif diatasi melalui modul laporan digital yang memungkinkan teknisi mengisi laporan secara real-time pada saat perawatan berlangsung, sehingga data yang tersimpan mencerminkan kondisi mesin yang sesungguhnya. Ketiga, risiko kehilangan dokumen fisik di lingkungan bengkel yang terpapar oli dan debu diatasi melalui penyimpanan data terpusat dalam basis data relasional MySQL dengan mekanisme backup otomatis harian. Keempat, inefisiensi proses rekap laporan yang memakan waktu 2–3 hari kerja per bulan diatasi melalui modul dashboard yang menghasilkan rekap kondisi mesin dan laporan perawatan secara otomatis dan real-time, serta menyediakan fitur unduh PDF kapan saja. Kelima, ketidakmampuan melakukan analisis tren kerusakan mesin diatasi melalui penyimpanan riwayat laporan perawatan yang terstruktur per mesin, yang di masa mendatang memungkinkan perhitungan *Mean Time Between Failure* (MTBF) dan *Mean Time To Repair* (MTTR). Keenam, hambatan koordinasi antar tim akibat komunikasi yang tidak *real-time* diatasi melalui mekanisme notifikasi dan alur verifikasi digital yang mengotomatisasi distribusi informasi antar aktor sesuai peran yang ditetapkan dalam matriks RACI.

Dibandingkan dengan pendekatan pengembangan sistem informasi konvensional yang langsung berfokus pada implementasi perangkat lunak tanpa perencanaan arsitektur yang menyeluruh, pendekatan berbasis arsitektur enterprise yang digunakan dalam penelitian ini memiliki tiga keunggulan mendasar. Pertama, blueprint yang dihasilkan memberikan peta jalan yang jelas, terstruktur, dan terukur bagi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Pontianak dalam merencanakan pengembangan sistem secara bertahap sesuai ketersediaan anggaran tanpa risiko pengembangan yang tidak terarah atau komponen yang tidak terintegrasi. Kedua, penyelarasan eksplisit antara arsitektur bisnis, data, aplikasi, dan teknologi memastikan bahwa sistem yang kelak dikembangkan benar-benar mendukung proses bisnis yang ada, bukan sekadar otomasi teknis yang terisolasi dari kebutuhan dan alur kerja nyata organisasi. Ketiga, 12 prinsip arsitektur yang ditetapkan pada Preliminary Phase memberikan panduan jangka panjang yang memastikan konsistensi pengembangan meskipun terjadi perubahan personel, kepemimpinan, atau teknologi di masa mendatang. Hal ini sesuai dengan pandangan [11] dan [17] bahwa penerapan fase-fase dalam TOGAF ADM mampu menghasilkan sistem terintegrasi yang secara komprehensif memenuhi kebutuhan pengguna, serta [18] yang menegaskan bahwa pendekatan arsitektur enterprise menjadi kunci transformasi digital pada era Revolusi Industri Keempat karena menjamin keselarasan strategis antara teknologi dan tujuan organisasi.

#### 4. Simpulan

Kondisi sistem perawatan yang berjalan saat ini masih sepenuhnya manual sehingga menimbulkan lima permasalahan struktural utama, yaitu jadwal perawatan yang sering terlewat, data perawatan yang tidak akurat, dokumen fisik yang rentan hilang atau rusak, proses rekap dan pelaporan yang lambat, serta ketidakmampuan melakukan analisis tren kerusakan mesin.

Penelitian ini menghasilkan blueprint arsitektur enterprise sistem informasi perawatan fasilitas praktik Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Pontianak menggunakan TOGAF ADM. Sistem perawatan yang berjalan saat ini sepenuhnya manual dan menghasilkan tujuh permasalahan struktural berulang yang mencakup keempat domain arsitektur. Blueprint yang dihasilkan mencakup arsitektur bisnis dengan 10 fungsi bisnis dan matriks RACI, arsitektur data dengan 7 entitas dalam ERD, arsitektur aplikasi dengan 5 modul terintegrasi, serta arsitektur teknologi berbasis *open-source* yang memanfaatkan infrastruktur Politeknik yang ada. Gap analysis mengidentifikasi tujuh kesenjangan pada seluruh domain yang seluruhnya terjawab oleh

rancangan arsitektur yang dihasilkan, sehingga blueprint ini dapat dijadikan panduan pengembangan sistem informasi perawatan fasilitas praktik yang terintegrasi dan efisien.

#### Daftar Referensi

- [1] W. J. Kosasih, W., Sriwana, I. K., & Purnama, "Perancangan Sistem Informasi Perawatan Mesin Menggunakan Pendekatan Analisis Berorientasi Objek," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 6, no. 3, pp. 201–208, 2018.
- [2] P. B. Santoso and D. B. Darmadi, "Rekayasa Sistem Informasi Manajemen Perawatan Mesin Perkakas Di Laboratorium Proses Manufaktur Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 9, no. 2, pp. 109–118, 2018.
- [3] L. Ismail, A. Abdelmoti, A. Basu, A. D. E. Berini, and M. Naouss, "A Systematic Review of Digital Twin-Driven Predictive Maintenance in Industrial Engineering: Taxonomy, Architectural Elements, and Future Research Directions," *Arxiv*, no. September, pp. 1–26, 2025.
- [4] V. N. Mohan, "Intelligent Preventive Maintenance: The Rise of Usage-Based Scheduling," *J. Comput. Sci. Technol. Stud.*, vol. 7, no. 6, pp. 1090–1095, 2025.
- [5] D. Nurmadewi, "Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Laboratorium Komputer Menggunakan Framework Codelgniter," *J. Teknol. Sist. Inf. dan Apl.*, vol. 7, no. 3, pp. 1007–1012, 2024.
- [6] C. Wuladari and F. Fersellia, "Implementasi Sistem Informasi Manajemen Bengkel Berbasis Web untuk Peningkatan Efisiensi Operasional (Studi Kasus : Bengkel AA Motor)," *INSOLOGI J. Sains dan Teknol.*, vol. 4, no. 3, pp. 551–562, 2025.
- [7] T. A. Kristiawan, T. A. Kristiawan, A. S. Ardjo, Z. Abidin, J. T. Mesin, and P. N. Semarang, "Pengembangan Sistem Informasi Perawatan Peralatan Praktik Perawatan Dan Perbaikan Di Jurusan Teknik Mesin Polines," *SENTRIKOM*, vol. 5, pp. 95–102, 2023.
- [8] A. S. Girsang and A. Abimanyu, "Development of an Enterprise Architecture for Healthcare using TOGAF ADM," *Emerg. Sci. J.*, vol. 5, no. 3, pp. 305–321, 2021.
- [9] Jordan, J. F. Andry, F. Adikara, Y. M. Geasela, and F. S. Lee, "Implementation of Information System Architecture Using TOGAF and Ward Peppard Analysis for High School," *J. Comput. Sci.*, vol. 20, no. 6, pp. 690–699, 2024.
- [10] M. I. Alhari and A. A. N. Fajrillah, "Enterprise Architecture: A Strategy to Achieve e-Government Dimension of Smart Village Using TOGAF ADM 9.2," *Int. J. Informatics Vis.*, vol. 6, no. 2, pp. 540–545, 2022.
- [11] E. Kornyshova and J. Barrios, "Process-oriented knowledge representation of the requirement management phase of TOGAF-ADM: An empirical evaluation," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 192, pp. 2239–2248, 2021.
- [12] Y. Mirza, Z. Rizal, M. Azmi, D. Nincarean, and E. Phon, "Business-IT Alignment through Enterprise Architecture in a Strategic Alignment Dimension: A Review," *Regist. J. Ilm. Teknol. Sist. Inf.*, vol. 9, no. January, pp. 55–67, 2023.
- [13] H. Alghamdi, "Assessing the Impact of Enterprise Architecture on Digital Transformation Success: A Global Perspective," *Sustainability*, vol. 16, no. October, pp. 1–29, 2024.
- [14] T. Widayanti, "Perencanaan Sistem Informasi Laboratorium Menggunakan Metode Enterprise Architecture Planning," in *Seminar Nasional Corisindo*, 2022, pp. 125–130.
- [15] D. Dumitriu and M. A. M. Popescu, "Enterprise architecture framework design in IT management," *Procedia Manuf.*, vol. 46, pp. 932–940, 2020.
- [16] J. Lesnussa and M. N. N. Sitokdana, "Leveraging TOGAF ADM for Enterprise Architecture in West Seram Environment Agency," *J. Inf. Syst. Informatics*, vol. 5, no. 4, pp. 1595–1608, 2023.
- [17] A.A. Fransiskus, & A.R. Tanaamah, "Perancangan Arsitektur Sistem Informasi Menggunakan Framework TOGAF (Studi Kasus pada GITJ Margorejo Pati). *Jutisi: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 13, no. 2, pp. 971-978, 2024.
- [17] T. S. Syamfithriani and Y. Wibisono, "Systematic Literature Review : The Role of Enterprise Architecture in Digital Transformation in the Era of the Fourth Industrial Revolution," in *In 8th Global Conference on Business, Management, and Entrepreneurship (GCBME)*, 2023, p. pp.418-425.