

## PENERAPAN FRAMEWORK ZACHMAN PADA ARSITEKTUR PENGELOLAAN DATA OPERASIONAL (STUDI KASUS SBU AIRCRAFT SERVICES, PT. DIRGANTARA INDONESIA)

Falahah<sup>1)</sup>, Dewi Rosmala<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Widyatama  
Jl. Cikutra 204A Bandung  
falahah@widyatama.ac.id

<sup>2)</sup>Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik Industri  
Institut Teknologi Nasional  
d\_rossmala@itenas.ac.id

### ABSTRAKS

Framework Zachman merupakan salah satu kerangka kerja yang populer dalam memetakan artefak arsitektur informasi di sebuah organisasi. Penerapan framework Zachman sangat variatif dan mampu memberikan gambaran yang representatif atas elemen-elemen informasi di sebuah organisasi. Pada makalah ini akan membahas kasus penerapan framework Zachman pada usulan pengembangan arsitektur pengelolaan data untuk kasus SBU Aircraft Services (ACS) yang menghadapi masalah dalam eksekusi berbagai aplikasi yang tidak saling terintegrasi.

ACS pada saat ini menjalankan berbagai jenis aplikasi yang dengan berbagai kendala dan kondisi juga harus tetap meningkatkan kinerja bisnis dan berinteraksi dengan para mitra dan konsumennya. Skala bisnis yang luas menyebabkan ACS harus dapat saling bertukar data dengan mitra dan konsumennya. Hal ini tidak dapat dilaksanakan dengan mudah karena ACS tidak memiliki konsep arsitektur pengelolaan data yang baik dan semua aplikasi dibiarkan berjalan dan informasi yang mengalir di antara aplikasi ditangani apa adanya.

Untuk dapat memodelkan arsitektur pengelolaan data yang harus disiapkan maka dicoba digunakan framework Zachman yang difokuskan untuk sudut pandang data skala enterprise dan diterapkan pada pengelolaan data operasional. Hasil pemodelan arsitektur data dengan menggunakan pendekatan Framework Zachman dapat memberikan masukan yang signifikan bagi para manajemen untuk penyiapan integrasi data di masa mendatang.

**Kata Kunci:** Framework Zachman, pengelolaan data operasional, studi kasus, Aircraft Services.

### 1. PENDAHULUAN

Pentingnya integrasi data di satu perusahaan berskala besar atau lazim disebut dengan enterprise sudah banyak dibahas di berbagai referensi. Ketersediaan data yang terformat baik, dalam satu sumber data yang terkelola dengan baik juga merupakan dambaan banyak organisasi. Untuk mewujudkan hal tersebut diperlukan pemilihan strategi dan perencanaan yang akurat.

Pada kasus data-data yang dikelola secara terpisah (*silo*), diperlukan satu kerangka kerja yang jelas untuk menganalisis data-data tersebut berdasarkan fungsional organisasi dan pemanfaatan data tersebut di berbagai fungsi terkait. Kerangka kerja ini minimal harus dapat menyediakan sudut pandang terintegrasi terhadap ruang lingkup pengelolaan data. Dalam konteks ini, diperlukan satu arsitektur skala enterprise yang diterapkan secara spesifik pada ruang lingkup pengelolaan data.

*Enterprise Architecture* atau arsitektur skala enterprise mencakup tiga hal yaitu arsitektur data, arsitektur aplikasi dan arsitektur teknologi. Arsitektur data mengidentifikasi dan mendefinisikan jenis data umum yang mendukung fungsi bisnis yang didefinisikan oleh model bisnis [5]. Pada

framework Zachman, data menempati kolom pertama, dan arsitektur data skala enterprise menempati 2 baris teratas dari kolom tersebut. Arsitektur data terdiri atas entitas data yang dilengkapi dengan atribut dan relasi antar entitas [4].

### 2. TINJAUAN LITERATUR

#### 2.1 Framework Zachman

Framework Zachman adalah framework Arsitektur Enterprise yang menyediakan cara untuk memandang dan mendefinisikan sebuah enterprise secara formal dan terstruktur dengan baik. Framework ini terdiri atas matriks klasifikasi dua dimensi yang dibangun dari kombinasi beberapa pertanyaan umum yaitu *What, Where, When, Why, Who* dan *How*. [4]

Framework Zachman bukan sebuah metodologi karena framework ini tidak menyebutkan metoda dan proses spesifik untuk mengumpulkan, mengelola dan menggunakan informasi yang dituliskan pada framework tersebut. Framework ini pertamakali dipublikasikan oleh John Zahman dengan rilis konsep pertama sekitar tahun 1980 an, dan sejak itu terus berevolusi dan mengalami beberapa kali penyempurnaan[1].

Framework Zachman lebih tepat digunakan sebagai sebuah alat untuk melakukan taksonomi pada pengelolaan artefak arsitektur (dokumen perancangan, spesifikasi dan model) yang mampu menunjukkan siapa target artefak tersebut (misalnya pemilik bisnis, pengembang, dan lain-lain), dan isu utama apa yang terdapat pada artefak tersebut.

Beberapa sumber literatur memperkenalkan implementasi Framework Zachman dalam berbagai hal, misalnya:

- Framework untuk mengorganisasi dan menganalisis data.
- Framework untuk arsitektur enterprise
- Sistem klasifikasi atau skema klasifikasi
- Matriks dalam bentuk 6x6.
- Model dua dimensi atau model analitis

Baris-baris pada Framework mewakili tingkat abstraksi yang digunakan untuk melakukan analisis sistem.[2]

- *Scope* (ruang lingkup): lapisan abstraksi paling tinggi, diwakili dari ide-ide dan konsep-konsep idealistik.
- Model enterprise menggambarkan tingkat konseptualitas, dimana pemodelan awal dilakukan untuk mendefinisikan konsep bisnis yang mengimplementasikan ruang lingkup.
- Model sistem adalah tingkat dimana obyek-obyek yang konseptual dirubah menjadi struktur-struktur logik .
- Model Teknologi mendefinisikan obyek secara fisik yang akan mewakili struktur-struktur logik .
- Representasi detail, lapisan ini terdiri dari implementasi-implementasi penuh dari spesifikasi secara fisik untuk setiap kategori

Aktivitas utama pengelolaan data skala enterprise yang terdapat pada kolom-kolom framework adalah:

- *Data* merupakan perwujudan dari informasi.
- *Function*
- *Hardware*
- *People*
- *Time*
- *Motivation*

Setiap sel yang didefinisikan oleh interaksi dari tingkat abstraksi dengan lapisan aktivitas Enterprise, akan memiliki berbagai arti dan isi berdasarkan subyek framework yang digunakan.

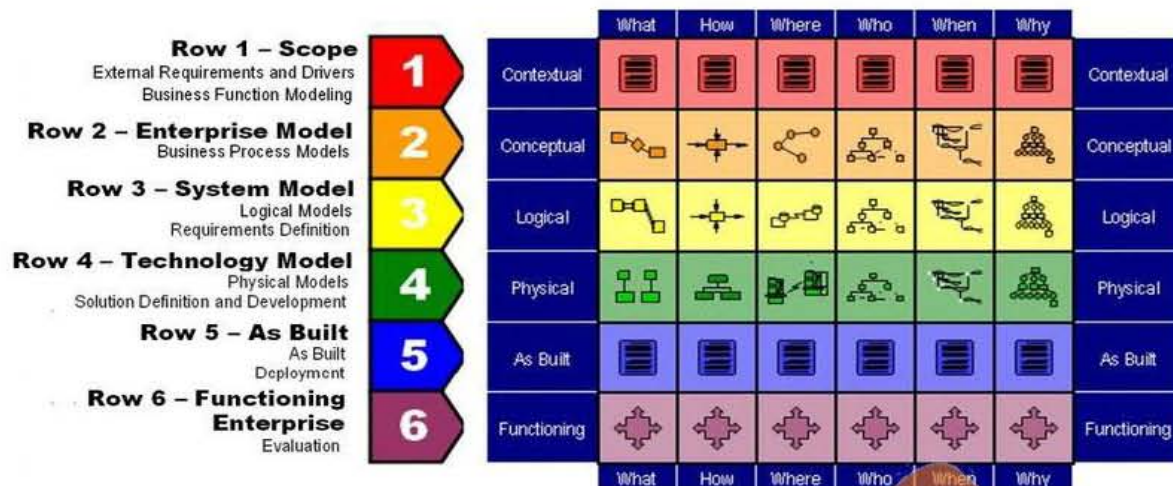
## 2.2. Konsep Pengelolaan Data Skala Enterprise

Salah satu konsep pengelolaan data secara enterprise diajukan oleh George Jucan [3] dalam bentuk arsitektur Corporate Information Factory. Data harus dikumpulkan dan dilepaskan dari keterikatannya dengan proses bisnis dan aplikasi yang berjalan. Data dibuatkan struktur dasarnya atau metadata dan dikumpulkan dalam sebuah

repositori. Adanya metadata yang standard ini dapat dijadikan basis bagi integrasi sistem dalam tingkatan aplikasi secara enterprise (application architecture).

Komponen utama arsitektur pengelolaan data skala enterprise adalah [3]:

- *Source Systems* (sistem-sistem sumber), biasanya dilakukan oleh Aplikasi-aplikasi OLTP (online Transaction Processing) yang mendukung aktivitas bisnis operasional dari enterprise, untuk menyimpan data-data yang ada dan data-data eksternal .
- *Operational Data Store* (penyimpanan data operasional) mewakili jembatan antara lingkungan OLTP (online Transaction Processing) dan OLAP (online Analytical Processing). Struktur data sama dengan sistem-sistem transaksional, tapi standarisasi (basic cleansing) dan pengintegrasian proses dilakukan data yang diisikan. Penyimpanan data operasional mencakup aspek berikut:
  - a. Terintegrasi ,
  - b. Berorientasi subyek:
  - c. Volatile, Current valued:
  - d. Berorientasi detail:
- *Data Warehouse Enterprise*, merupakan konsep yang sangat penting dalam arsitektur Corporate Information Factory, didesain khusus untuk integrasi data dari suatu enterprise secara detail, summary dan secara historis. Hal ini untuk memberikan prespektif enterprise untuk manajemen eksekutif dan strategis. Data Warehouse Enterprise memiliki karakteristik:
  - a. Terintegrasi:
  - b. Berorientasi subyek
  - c. Non-Volatile,
  - d. Variansi waktu
- Sistem klien, diwujudkan dalam *Data Marts* departemen, sistem Informasi Enterprise (*web Portal*) atau sistem-sistem laporan lokal sebagai komponen OLAP seperti DSS (*Decision Support System* atau MOLAP. Sistem-sistem klien dapat mengolah data dari penyimpanan data operasional, Data Warehouse atau kedua-duanya. Tingkat integrasi dan kedetailan sumber data untuk sistem klien nya ditentukan oleh kebutuhan aplikasi sistem klien tersebut.
- Sistem pengelolaan metadata, lapisan semantik dan logik dari pengertian dan pemahaman informasi yang disimpan oleh berbagai macam sistem. Kompleksitas informasi berkenaan dengan lingkungan menyeluruh dari enterprise biasanya distrukturisasi sebagai:
  1. Metadata bisnis
  2. Metadata teknis yang dapat dibagi menjadi metadata statik dan metadata dinamik.



Gambar 1. Framework Zachman [4]

## 2.2 Mendefinisikan ODS (*Operational Data Storage*)

Langkah pertama dalam membangun pengelolaan data skala enterprise adalah membangun Penyimpanan Data Operasional. Biayanya biasanya lebih murah dari pada Data Warehouse, karena menyediakan penggabungan data yang cukup memadai untuk skala enterprise. Walaupun strukturnya masih mencerminkan desain sistem Transaksional, tapi memiliki kemampuan untuk melaporkan kehilangan dari aplikasi-aplikasi individual.

Salah satu pendekatan untuk mendefinisikan ODS adalah melakukan analisis tingkat enterprise pada tahap awal proyek integrasi mulai dikejakan. Pendekatan ini mendefinisikan suatu rancangan dimana setiap puzzle dapat cocok. Karena setiap sistem akan dianalisa dengan sudut pandang Enterprise, maka hampir tidak ada beda, dalam urutan penggabungan aplikasi-aplikasi yang ada, selama data master digabungkan sebelum data transaksional.

Tabel I memperlihatkan penerapan Framework Zachman yang digunakan dalam mendefinisikan Penyimpanan Data Operasional dalam perspektif korporat. Baris dan kolom memiliki makna yang sama yaitu sebagai template konsep Arsitektur. Sel mencerminkan tindakan yang dilakukan dan beberapa contoh dari apa yang dicari. Template dapat dengan mudah digunakan pada tingkat korporat dan setiap sistem yang dimasukkan kedalam analisis ODS.

## 3. PENDEKATAN FRAMEWORK ZACHMAN UNTUK MEMBANGUN KERANGKA INTEGRASI DATA

Pendekatan Framework Zachman yang spesifik pada pengelolaan data skala enterprise tersebut kemudian dicoba diterapkan untuk membangun kerangka kerja integrasi data pada sub unit Aircraft Services (ACS) PT.Dirgantara Indonesia. Ujicoba

ini dilakukan untuk memberikan gambaran yang komprehensif bagi manajemen tentang ruang lingkup pengelolaan data dan artifak-artifak apa yang harus diperhatikan dalam pengelolaan tersebut.

ACS merupakan salah satu unit bisnis strategis di PT.Dirgantara Indonesia yang melayani jasa purna jual pesawat terbang, dengan kegiatan usaha utama sebagai berikut [6]:

1. Melakukan pemeliharaan dan perbaikan pesawat terbang dan helikopter.
2. Melakukan perawatan dan perbaikan komponen pesawat.
3. Melakukan kegiatan penjualan suku cadang dan engineering services sebagai penunjang terhadap kedua kegiatan di atas.

### 3.1. Gambaran Sistem yang Sedang Berjalan

ACS sudah memiliki beberapa sistem yang konsep awalnya adalah terintegrasi, tetapi dalam pelaksanaannya belum terintegrasi.

Pada saat penelitian ini dilakukan, di ACS telah digunakan berbagai aplikasi seperti berikut [7]:

- a. Pendukung Laporan keuangan dengan perusahaan induk: CAS (cost Accounting System)
- b. Pendukung Administrasi internal ACS ( CICS 2000) dengan modul sebagai berikut:
  - *Technical Engineering(TEN)*
  - *Customer Order Management (COM)*
  - *Quality Assurance(QAS)*
  - *Inventory Management (INV)*
  - *Maintenance Overhaul and Repair (MOR)*
  - *Human Resource and Facility(HRF)*
  - *Finance Management (FIN)*
- c. Pendukung integrasi dengan system informasi perusahaan induk: SIA, dengan beberapa modul yang diimplementasi bertahap diantaranya Procurement dan IRP.

Tabel 1. Framework Pendefinisian Penyimpanan Data Operasional [3]

	Data	Function	Place	People	Time	Motivation
<b>Business Environment</b>	Daftar dari data bisnis umum seperti,	Daftar dari kelas-kelas proses yang umum, data transfer, laporan , ekstrak data	Daftar Area bisnis : negara , provinsi dari operasi	Daftar dari unit-unit organisasi yang utama ,	Daftar dari bisnis Event yang berhubungan	Pernyataan ruang lingkup kerja
<b>Enterprise Model</b>	Identifikasi sistem referensi: Data Master Data Transaksional	Mendefinisikan proses utama pada data misalnya Transfer: Reporting Extract : DW, DSS, NOLAP	Daftar lokasi utama:	Daftar unit organisasi internal	Definisi kebutuhan utama	
<b>System Model</b>	Identifikasi relasi data :	Menentukan sumber proses detail seperti RDBMS, sistem lama, flat file	Mendefinisikan struktur umum	Daftar struktur organisasi unit	Mendefinisikan kendala terhadap waktu	
<b>Teknologi Model</b>	Penggabungan atribut-atribut entitas	Menciptakan spesifikasi proses yang detail	Nama dan definisi karakteristik sistem	Mengklasifikasi unit-unit	Mendefinisikan mekanisme kontrol dan penjadwalan	Mendefinisikan tujuan kelompok
Detailed representation	Penggabungan spesifikasi-spesifikasi kolom	Implementasi proses	Setting hardware yang diterapkan	Identifikasi user-user:	Mendefinisikan waktu dan spesifikasi terjadinya interaksi dengan sumber data.	Mendefinisikan pencapaian individu
	<b>What</b>	<b>How</b>	<b>Where</b>	<b>Who</b>	<b>When</b>	<b>Why</b>

Salah satu aspek yang penting dalam kasus ACS adalah banyaknya data dalam berbagai versi yang harus dipelihara, diakses dan disajikan secara cepat baik untuk kebutuhan penunjang proses bisnis internal maupun interaksi dengan para mitra bisnis dan konsumennya. Keinginan ACS untuk dapat menerima sertifikasi dari beberapa pabrik pembuat pesawat skala internasional seperti Boeing dan Airbus [6] yang diikuti adanya kebutuhan pertukaran data dengan pihak-pihak tersebut membuat ACS harus memikirkan cara pengelolaan data di antara aplikasi yang ada dan bagaimana data tersebut dapat dipertukarkan.

Hal ini menimbulkan pemikiran bahwa salah satu hal penting yang harus diselesaikan adalah bagaimana menyediakan arsitektur data skala enterprise untuk ACS dan bagaimana mewujudkan bentuk pengelolaan data yang dapat memenuhi berbagai kebutuhan tersebut. Untuk mencari solusi bagi ACS maka pada makalah ini dilakukan pendekatan dari framework Zachman dalam hal identifikasi arsitektur data skala enterprise dan identifikasi bentuk pengelolaan data skala enterprise yang independen terhadap aplikasi tetapi dapat memenuhi berbagai kebutuhan.

### 3.2. Implementasi pada Kolom DATA (What) untuk kasus ACS.

Dengan mengadopsi pendekatan framework Zachman maka akan dilakukan identifikasi secara umum terhadap koordinat kolom data yaitu :

*Scope:*

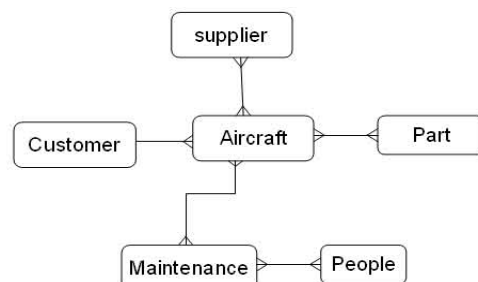
Ruang lingkup data adalah tipe data umum secara bisnis (baris pertama). Dari uraian tentang proses

bisnis di ACS maka dapat diidentifikasi tipe data umum yang terlibat dalam proses bisnis utama yaitu:

- Customer
- Supplier
- Part
- Aircraft
- Maintenance
- People

*Enterprise model:*

- Model enterprise (baris kedua) yang menyatakan keterkaitan dari tipe data umum di atas dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Model Data di ACS

Dari model enterprise tadi kemudian diturunkan model data dari sudut pandang entitas bisnis (baris kedua) yang dapat diuraikan seperti pada tabel 2.

*System Model:*

Berdasarkan deskripsi dan definisi pada model bisnis entitas data di atas, kemudian dibuat model data dari sudut pandang sistem (baris ketiga) seperti pada tabel 3.

Tabel 2. Daftar Entitas Bisnis di ACS

General Entities	Business entities	Example attribut
Supplier	Supplier Vendor Pricelist Term of Service	Name, address Part Name, price Name, contract agreement
Customer	Customer Customer request Potential customer	Name, address Name, kind of request Name, address
Aircraft	Type Configuration Manual Operation	Aircraft name, serial number List of configuration part, configuration definition Manual operation and maintenance
Maintenance	Maintenance Program Schedule Progress Condition	Aircraft type, customer name Start – end schedule List of maintenance work, list of part and resource
Part	Part Master Pricelist	Part number, part name, description. Part number, ACS pricelist
People	Sales Technician Quality control	Name, kind of project to handle Name, specific skill, certified Name, specific skill

Tabel 3. Daftar Entitas Data tingkatan sistem di ACS

Business entities	Data Entities
Supplier Vendor Pricelist Term of Service	Supplier Vendor Pricelist Contract Agreement
Customer Customer request Potential customer	Customer Order Fullfilment Market Research
Type Configuration Manual Operation	Configuration Management Standard Manual Operation Service Bulletin
Maintenance Program Schedule Progress Condition	Order Management Scheduling Maintenance system
Part Master Pricelist	Part Master Pricelist Inventory Management
Sales Technician Quality control	Personal Database

Semua bentuk data pada tabel tersebut, dalam implementasinya sebetulnya sudah tersedia, tetapi tersebar di berbagai jenis aplikasi dan tidak saling terintegrasi. Untuk membuat data-data tersebut terkumpul di satu tempat dan transparan bagi semua aplikasi maka diperlukan pemikiran bagaimana kita harus menyediakan media bagi data-data tersebut tanpa harus mengganggu aplikasi yang sedang berjalan.

### 3.3. Arsitektur Pengelolaan Data skala Enterprise

Jika diamati kondisi yang terjadi saat makalah ini dibuat, maka tahapan pengembangan arsitektur informasi yang ada di ACS barulah sampai level optimalisasi fungsional dan itupun belum berjalan dengan benar. Aplikasi yang masih bersifat *silo application*, dalam integrasi datanya masih ditangani secara manual dan darurat, yaitu dengan membuat aplikasi perantara/ *middleware* yang pelaksanaannya hanya bersifat sebagai pendukung dari aplikasi yang ada. Idealnya ACS sebaiknya memiliki sistem pengelolaan data yang terintegrasi, yang diimplementasikan bertahap tanpa harus mengganggu aplikasi yang sudah berjalan. Sistem ini sangat diperlukan mengingat ACS selain harus menghadapi tekanan dari perusahaan induk agar menggunakan sistem aplikasi tertentu, tetapi juga harus tetap dapat berinteraksi dengan konsumen dan mitra bisnisnya untuk mendukung strategi bisnis yang telah ditetapkan. Untuk itu maka diusulkan adanya semacam arsitektur pengelolaan data terpusat yang dapat digunakan untuk mengelola data meliputi pengumpulan dan akses data terlepas dari jenis aplikasi apa yang akan mengakses data tersebut.

Kebutuhan ini sangat berkorelasi dengan meningkatnya kecenderungan untuk mengembangkan aplikasi bisnis intelijen sebagai alat pendukung pada kebutuhan strategi perusahaan, disamping kebutuhan operasional untuk aktivitas perusahaan. Implementasinya dapat dikembangkan menjadi semacam sebuah *Data Warehouse*, *Data Marts*, *Desicion Support Systems*, dan data-data yang mendukung proses bisnis perusahaan secara keseluruhan.

Penerapan template Framework pengelolaan data operasional untuk kasus ACS dapat dilihat pada tabel 4.

Idealnya setelah dibuat kerangka referensi penerapan pengelolaan data operasional seperti di atas sebaiknya diikuti dengan langkah-langkah strategis implementasi.

### 4. KESIMPULAN

Pada makalah ini, dicoba dilakukan eksplorasi Framework Zachman pada pemetaan arsitektur pengelolaan data, khususnya data transaksi dengan studi kasus di ACS. Bahasan difokuskan pada bagaimana pentingnya sebuah pengelolaan data yang independen dan terintegrasi untuk kasus ACS, yang pada kenyataannya harus menjalankan berbagai macam sistem yang saling tidak terintegrasi tetapi juga harus tetap mengemban misi strategi perusahaan.

Ujicoba penerapan template Framework Zachman pada pengelolaan data operasional diharapkan dapat memberikan semacam usulan inisiatif terhadap perlunya arsitektur pengelolaan data bagi ACS, yang kemudian dapat diikuti dengan

langkah-langkah pendefinisian aspek arsitektur enterprise lainnya seperti arsitektur aplikasi dan arsitektur teknologi.

Dari ujicoba ini dapat disimpulkan bahwa framework Zachman ternyata dapat diterapkan dalam berbagai kasus dan berbagai sudut pandang. Hal-hal yang perlu diperhatikan ketika menerapkan framework Zachman adalah :

1. Sudut pandang terhadap obyek, karena kita tidak mungkin menuliskan semua hal tentang enterprise dalam satu framework Zachman.
2. Pengisian terhadap setiap sel, yang harus konsisten dengan sudut pandang, sebab jika tidak konsisten maka framework Zachman akan menghasilkan pandangan yang bias terhadap kondisi di suatu perusahaan.

Untuk kasus ACS, penerapan framework Zachman pada arsitektur pengelolaan data skala enterprise dapat menjadi kerangka bagi implementasi arsitektur itu sendiri. Dari hasil penerapan tersebut ternyata banyak hal yang harus dieksplorasi dan diturunkan deskripsi detilnya, khususnya untuk sel 3 baris pertama dan 2 kolom pertama. Adanya sistem berjalan yang kompleks dan menggunakan berbagai sumber data serta biasanya pemahaman data antara satu sistem dengan sistem yang lain mengakibatkan implementasi pengelolaan data untuk tingkat data operasional cukup sulit, apalagi untuk tingkatan data

warehouse. Langkah awal yang harus dilakukan adalah mengerjakan standarisasi data dan metadata untuk sistem-sistem yang sedang berjalan dan kemudian memetakan hasilnya pada framework Zachman.

**DAFTAR PUSTAKA**

[1] “Zachman Framework”, situs Wikipedia, [http://en.wikipedia.org/wiki/Zachman\\_Framework#cite\\_note-VA01-23](http://en.wikipedia.org/wiki/Zachman_Framework#cite_note-VA01-23)

[2] Hokel, Thomas A, “The Zachman Framework for Enterprise Architecture, an Overview”, [www.frameworksoft.com](http://www.frameworksoft.com)

[3] Jucan, George, 2001 “Designing a Corporate Information Factory using the Zachman Architecture Framework”, Open Data System, [http://www.opendatasys.com/cif\\_zf.html](http://www.opendatasys.com/cif_zf.html)

[4] Zachman, John A, “Zachman on the Framework”, [www.zifa.com](http://www.zifa.com)

[5] Spewak, Steven H, 1992 “Enterprise Architecture Planning”, John Wiley & Sons, 1992.

[6] Dokumen internal SBU ACS, PT. Dirgantara Indonesia (1998-2005)

[7] CSIS, 2000, Functional Specification, SBU ACS, 2000.

Tabel 4. Framework Pengelolaan Data Operasional ACS

	Data	Function	Place	People	Time	Motivation
<b>Business Environment</b>	Customer, supplier, Aircraft, Maintenance, Part, People	Find data, Transfer, Report, Calculate, extract	Internal ACS External with supplier and customer	Head office, customer location	Customer deadline,	Data integration, availability of current information
<b>Enterprise Model</b>	<b>Data Master:</b> Customer, Supplier, Part, People <b>Data Transaksional</b> sales, order, invoice, Financials, maintenance request, part request	Transfer: source extract, transport, load Reporting, batch report, web access, ad-hoc data mining Extract	Bandung. All customer location (remote offices)			
<b>System Model</b>	Customer request maintenance. Maintenance needs part and people. Maintenance need to trace and progress condition needs to reported	Sumber data: RDBMS, customer/supplier document, customer database, aircraft manufacture database	Internal connection: network, and intranet application. External: Web access	Sales Marketing, Material support, Maintenance staff.		