

PERANCANGAN ARSITEKTUR DATA DAN APLIKASI PADA PT. TELEHOUSE ENGINEERING MENGGUNAKAN *FRAMEWORK* TOGAF ADM

DESIGNING OF DATA AND APPLICATION ARCHITECTURE AT PT. TELEHOUSE ENGINEERING USING TOGAF ADM FRAMEWORK

Ashof Yudhistira Maheltra Pujiyono¹, Murahartawaty², Umar Yunan³

^{1,2,3}Program Studi S1 Sistem Informasi, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom
Jalan Telekomunikasi No.1, Terusan Buah Batu, Bandung

¹ashof.yudhistira@yahoo.co.id, ²murahartawaty@gmail.com, ³umar.yunan.ksh@gmail.com

Abstrak

PT. Telehouse Engineering adalah perusahaan yang bergerak di bidang *manufacture*. Dalam melaksanakan bisnisnya, PT. Telehouse Engineering melibatkan teknologi informasi sebagai bagian dari strategi organisasi serta untuk meningkatkan kualitas pelayanan dan membantu proses kinerja perusahaan yang dijalankan walau dalam penggunaannya masih belum dapat secara maksimal. Untuk membuat penggunaan teknologi informasi bisa secara maksimal perlu adanya perancangan terhadap arsitektur perusahaan atau yang bisa disebut dengan *enterprise architecture*. Perancangan *enterprise architecture* bertujuan untuk menciptakan keselarasan antara bisnis dengan teknologi informasi yang dirancang sesuai dengan kebutuhan proses bisnis utama. Dalam melakukan perancangan *enterprise architecture* digunakan TOGAF ADM sebagai metodologi yang tepat karena dapat menjelaskan secara detail dalam membangun dan mengelola *enterprise architecture*. Pada TOGAF ADM memiliki empat komponen utama yaitu *business architecture*, *data architecture*, *application architecture* dan *technology architecture*. Dalam penelitian ini berfokus dalam perancangan mengenai *data architecture* dan *application architecture*. Hasil dari perancangan ini adalah berupa *blueprint* mengenai arsitektur data dan aplikasi yang siap untuk digunakan sebagai arsitektur untuk menyelaraskan penggunaan teknologi informasi dalam kegiatan proses bisnis.

Kata kunci : *Enterprise Architecture, TOGAF ADM, Data Architecture, Application Architecture, Blueprint.*

Abstract

PT. Telehouse Engineering is a company engaged in the manufacture. In carrying out its business, PT. Telehouse Engineering involves information technology as part of the strategy of the organization and to improve the quality of service and assist in the performance of companies that run though the user still can not optimally. To make use of information technology can be optimally need for the design of the architecture of the company or that can be called with enterprise architecture. Enterprise architecture design aims to create harmony between business and information technology that is designed according to the needs of key business processes. In doing enterprise architecture design used TOGAF ADM as an appropriate methodology because it can explain in detail in building and managing enterprise architecture. At the TOGAF ADM has four main components, namely business architecture, the data architecture, application architecture and technology architecture. In this study focuses on the design of the data architecture and application architecture. Results of this design is the blueprint of the data and application architecture that ready to be used as an architecture to make the conformity between informartion technology and business process activity..

Key words : *Enterprise Architecture, TOGAF ADM, Data Architecture, Application Architecture, Blueprint.*

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi yang begitu pesat memberikan dampak yang besar terhadap perusahaan dalam menjalankan proses bisnis serta menentukan kecepatan dan ketepatan dalam melakukan pengambilan keputusan. Dengan keadaan yang seperti sekarang, membuat penggunaan teknologi ini bukan menjadi sebagai kewajiban atau sekedar identitas melainkan suatu kebutuhan yang penting dalam menjalankan proses bisnis sehingga terwujudlah tujuan dari perusahaan. Untuk mewujudkannya perlu adanya penyesuaian antara teknologi informasi dengan proses bisnis agar terciptanya keselarasan.

PT. Telehouse Engineering (TE) adalah salah perusahaan yang bergerak dibidang *manufacture* yang mana telah menerapkan penggunaan teknologi informasi untuk mendukung proses bisnis yang berjalan diperusahaan. Dalam penerapan teknologi informasi diperusahaan, penggunaan mengenai sistem informasi masih belum cukup untuk mendukung semua fungsi bisnis secara keseluruhan dan dalam melakukan pengambilan keputusan masih

belum dilakukan secara tepat dan efektif. Dari permasalahan tersebut perlu dilakukan suatu perbaikan mengenai sistem informasi tersebut dengan melakukan perancangan terhadap *Enterprise Architecture*. Perancangan terhadap *Enterprise architecture* memberikan pengetahuan dan dukungan dalam pengambilan keputusan pada organisasi dan menjadi *blueprint* untuk menggambarkan situasi saat ini dan strategi ke depan dari perusahaan.

Penelitian ini berfokus pada ruang lingkup arsitektur data dan arsitektur aplikasi. Tahapan yang dilakukan mulai dari pengumpulan *requirement* untuk mengetahui kebutuhan dari pengembangan sampai dengan perancangan terhadap target yang diusulkan untuk perusahaan. Hasil dari penelitian ini berupa dokumen *blueprint* pada komponen *data architecture* dan *application architecture* yang siap digunakan pada PT.Telehouse Engineering.

2. Kajian Pustaka

Dalam kajian pustaka ini akan dijelaskan beberapa teori yang digunakan dalam melakukan penelitian ini, yang dijelaskan sebagai berikut :

2.1 Enterprise Architecture

Arsitektur *enterprise* merupakan sebuah praktek yang didefinisikan dengan baik untuk melakukan analisis perusahaan, desain perencanaan, dan pelaksanaan dengan menggunakan pendekatan holistic untuk keberhasilan pengembangan dan pelaksanaan strategi.. Dalam perancangan arsitektur *enterprise* itu sendiri akan terdapat 4 komponen utama yang dihasilkan, yaitu *business architecture*, *data architecture*, *application architecture* dan *technology architecture*.

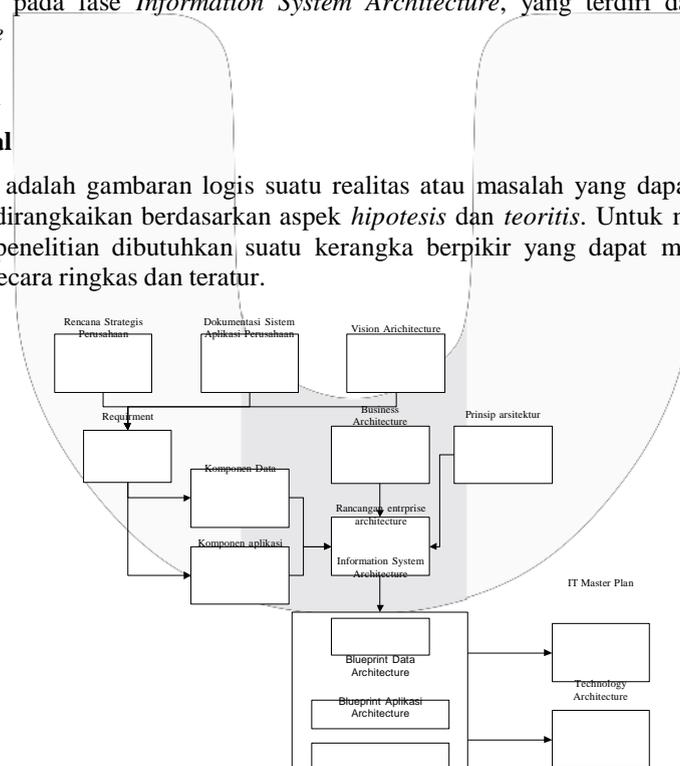
2.2 TOGAF ADM

TOGAF Salah satu elemen kunci TOGAF[1] adalah *Architecture Development Method (ADM)* yang memberikan gambaran spesifik untuk proses pengembangan arsitektur *enterprise*. TOGAF ADM memiliki beberapa tahapan untuk membangun arsitektur *enterprise*, yaitu *Preliminary*, *Architecture Vision*, *Business Architecture*, *Information System Architecture*, *Technology Architecture*, *Opportunities and Solution*, *Migration Planning*, *Implementation Governance*, *Architecture Change Management*, *Requirments Management*. Untuk penelitian ini berfokus pada fase *Information System Architecture*, yang terdiri dari *data architecture* dan *application architecture*

3. Metode Penelitian

3.1. Model Konseptual

Model Konseptual adalah gambaran logis suatu realitas atau masalah yang dapat dinyatakan dalam suatu perangkat konsep dan dirangkaikan berdasarkan aspek *hipotesis* dan *teoritis*. Untuk menghasilkan *Output* yang sesuai dengan tujuan penelitian dibutuhkan suatu kerangka berpikir yang dapat menjabarkan konsep dalam memecahkan masalah secara ringkas dan teratur.



Gambar 1 Model Konseptual

4. Analisis

4.1. Fase Preliminary

Fase ini menjelaskan mengenai persiapan terhadap semua jenis kegiatan yang mana dibutuhkan untuk memenuhi tujuan bisnis untuk arsitektur *enterprise* yang baru. Pada tahap ini menjelaskan mengenai hal-hal yang

berhubungan dengan arsitektur enterprise yaitu dimana, apa, mengapa, siapa dan bagaimana kita melakukannya. Dari fase preliminary, salah satu aspek terpenting yang harus diperhatikan adalah mengenai prinsip arsitektur. Untuk rincian mengenai prinsip arsitektur dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 1 Prinsip Arsitektur

No	Prinsip Arsitektur	Nama Prinsip Arsitektur
1	Prinsip Data	1. Data merupakan aset penting perusahaan 2. Data dapat digunakan siapa saja untuk menjalankan kepentingan fungsi bisnis 3. Data dapat digunakan bersama 4. Pengawasan terhadap data 5. Terdapat pendefinisian terhadap kosakata dan data yang umum 6. Keamanan terhadap data
2	Prinsip Aplikasi	1. Kebebasan Teknologi 2. Kemudahan Penggunaan

4.2. Fase *Architecture Vision*

Fase *architecture vision* merupakan suatu fase inisiasi terhadap siklus pengembangan arsitektur yang mana mencakup dari identifikasi *stakeholder*, mendefinisikan ruang lingkup, visi arsitektur dan memetakan *value chain*. Pada fase *architecture vision* juga dilakukan identifikasi *requirement high level*, berupa suatu visi yang ingin dicapai oleh perusahaan.

4.3. Fase *Business Architecture*

Business architecture bertujuan untuk mendefinisikan kondisi awal arsitektur bisnis, menentukan model bisnis atau aktivitas bisnis yang diinginkan berdasarkan skenario bisnis. Terdapat beberapa deliverable yang dihasilkan, seperti business footprint diagram dan functional decomposition diagram.

4.4. Fase *Data Architecture*

Pada tahap ini dilakukan analisis arsitektur data untuk sistem yg diterapkan di PT. Telehouse Engineering yang mana tujuan dari tahap ini untuk mendefinisikan tipe utama data sumber data yang dibutuhkan untuk mendukung bisnis.

Pengumpulan *requirement* merupakan hal pertama yang dilakukan untuk mengetahui kebutuhan terhadap pengembangan arsitektur *enterprise* pada PT. Telehouse Engineering, adapun *requirement* yang menjadi dasar pengembangan arsitektur *enterprise* pada ruang lingkup data adalah sebagai berikut :

Tabel 2 Requirement Arsitektur Data

No	Requirement
1	Mampu menampilkan data dari setiap fungsi bisnis
2	Data dapat diakses oleh <i>user</i>
3	Data dapat di <i>sharing</i>
No	Requirement
4	Format data yang dihasilkan terstandarisasi
5	Ada perbedaan hak akses data untuk <i>user</i>
6	Keamanan data terjaga
7	Tidak ada redundansi data

Pembuatan *requirement* arsitektur data bertujuan agar perancangan yang dilakukan sesuai kebutuhan dan mencapai target yang diinginkan. Setelah pendefinisian mengenai *requirement* arsitektur data maka dilanjutkan dengan pembuatan katalog-katalog yang menjelaskan pengembangan arsitektur data.

Untuk menggambarkan bagaimana keadaan lalu lintas pertukaran data yang ada pada PT. Telehouse dan bagaimana hubungan terhadap semua entitas data maka akan dibuat berupa *entity relationship diagram* yang akan ditunjukkan pada Gambar.2 sebagai berikut.

No	Daftar Perbaikan	Jangka Waktu Implementasi	Rencana Implementasi
1	Mampu menampilkan data dari setiap fungsi bisnis	1 Tahun	Membuat entitas data yang dibutuhkan oleh semua user agar dapat menjalankan aplikasi usulan yang bisa mendukung proses bisnis perusahaan

No	Daftar Perbaikan	Jangka Waktu Implementasi	Rencana Implementasi
2	Format data yang dihasilkan terstandarisasi	1 Tahun	Melakukan Integrasi terhadap semua sistem aplikasi yang ada didalam perusahaan sehingga dapat membuat data-data yang berhubungan dengan sistem aplikasi diperusahaan memiliki standar yang sama
3	Ada perbedaan hak akses data untuk <i>user</i>	1 Tahun	Setelah mengimplementasi mengenai sistem baru perlu dibuat hak akses tertentu yang mana bisa mengontrol penggunaan dari suatu sistem, hal ini dirasa perlu agar fungsional dari sistem bisa berjalan secara semestinya

Hasil dari rancangan arsitektur data terdapat 54 jenis entitas data yang digunakan untuk menjalankan fungsi bisnis perusahaan PT. Telehouse Engineering. Adapun 54 jenis entitas data itu antara lain sebagai berikut.

Tabel 4 Entitas Data Target

No	Entitas	Tipe	No	Entitas	Tipe
1	<i>Material Received</i>	<i>Transactional Data</i>	28	<i>Deliver schedule</i>	<i>Transactional Data</i>
2	<i>Material Returned</i>	<i>Transactional Data</i>	29	Transaksi penjualan	<i>Transactional Data</i>
3	<i>Purchase order</i>	<i>Transactional Data</i>	30	Pembukuan	<i>Transactional Data</i>
4	Gudang	<i>Master Data</i>	31	<i>Manufacture</i>	<i>Master Data</i>
5	Produk	<i>Master Data</i>	32	<i>Engineer</i>	<i>Master Data</i>
6	pemasukan	<i>Transactional Data</i>	33	Desainer	<i>Master Data</i>
7	Harga	<i>Transactional Data</i>	34	Desain	<i>Master Data</i>
8	Biaya	<i>Transactional Data</i>	35	<i>Prototype</i>	<i>Master Data</i>
9	Dana	<i>Transactional Data</i>	36	<i>Worksheet</i>	<i>Transactional Data</i>
10	Mesin	<i>Master Data</i>	37	Bank	<i>Master Data</i>
11	Iklan	<i>Transactional Data</i>	38	Pemberian Inventaris	<i>Transactional Data</i>
12	<i>project</i>	<i>Transactional Data</i>	39	Asuransi	<i>Transactional Data</i>
13	Transportasi	<i>Master Data</i>	40	Aset	<i>Master Data</i>
14	Garansi	<i>Transactional Data</i>	41	Operasional	<i>Master Data</i>
15	Anggaran	<i>Transactional Data</i>	42	Kontrak Kerja	<i>Transactional Data</i>
16	Maintenance	<i>Master Data</i>	43	Lokasi	<i>Master Data</i>
17	<i>Payment</i>	<i>Transactional Data</i>	44	Vendor	<i>Master Data</i>
18	Costumer	<i>Master Data</i>	45	Infrastruktur	<i>Master Data</i>
19	<i>Quality control</i>	<i>Transactional Data</i>	46	Pelatihan karyawan	<i>Transactional Data</i>
20	Karyawan	<i>Master Data</i>	47	Performansi	<i>Transactional Data</i>
21	Gaji	<i>Transactional Data</i>	48	Supplier	<i>Master Data</i>
22	Tunjangan	<i>Transactional Data</i>	49	Knowledge	<i>Transactional Data</i>
23	Karyawan tetap	<i>Master Data</i>	50	Malfunction	<i>Transactional Data</i>
24	Karyawan <i>outsourcing</i>	<i>Master Data</i>	51	Absensi	<i>Transactional Data</i>
25	Rekrutasi karyawan	<i>Transactional Data</i>	52	Tugas dan Wewenang	<i>Master Data</i>
26	Divisi	<i>Master Data</i>	53	Pengaju	<i>Transactional Data</i>
27	<i>Sales invoice</i>	<i>Transactional Data</i>	54	Forecasting	<i>Transactional Data</i>

5. Fase Application Architecture

Pada tahapan ini ditentukannya apa saja sistem aplikasi utama yang relevan untuk memproses data-data mengenai proses bisnis yang berjalan untuk menghasilkan informasi yang digunakan setiap user di perusahaan, sehingga pengambilan keputusan dapat berjalan dengan baik dan benar.

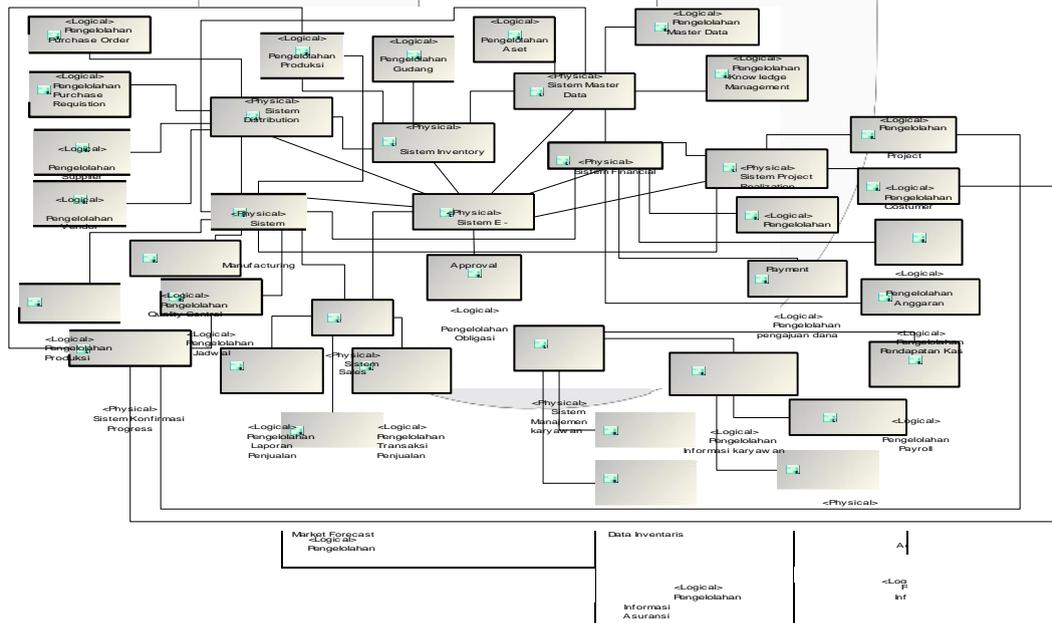
Pengumpulan *requirement* merupakan hal pertama yang dilakukan untuk mengetahui kebutuhan terhadap pengembangan arsitektur *enterprise* pada PT. Telehouse Engineering, adapun *requirement* yang menjadi dasar pengembangan arsitektur *enterprise* pada ruang lingkup aplikasi adalah sebagai berikut :

Tabel 5 *Requirement* Arsitektur Aplikasi

No	<i>Requirement</i>
1	Aplikasi memiliki <i>manual book</i> untuk menjadi panduan penggunaan oleh <i>user</i>
2	Aplikasi memiliki kemampuan untuk melakukan pencatatan terhadap <i>request</i> inventaris yang menjadi dokumen perusahaan
3	Aplikasi memiliki kemampuan untuk melaporkan progress mengenai suatu project kepada <i>costumer</i> yang bisa di akses secara online
4	Aplikasi memiliki kemampuan dalam mengelolah informasi dari suplier dan dapat mengklasifikasikan suplier
5	Aplikasi dapat mencatat semua proses transaksi yang dilakukan perusahaan
6	Aplikasi dapat menangani dalam mengelolah aset yang dimiliki perusahaan
7	Aplikasi mampu dalam pengelolaan terhadap karyawan, seperti pemberian inventaris dan klaim asuransi
8	Aplikasi mampu dalam mengelolah penggajian terhadap karyawan
9	Aplikasi mampu dalam mengelolah <i>presensi</i> dan <i>perizinan</i> dari karyawan
10	Aplikasi mampu mengelolah informasi pendapatan dari penerimaan kas
11	Aplikasi mampu melakukan <i>forecast</i> terhadap penjualan produk

Setelah melakukan identifikasi terhadap *requirement*, langkah selanjutnya dimulailah perancangan. Perancangan yang dilakukan yaitu dengan mendefinisikan arsitektur *baseline* dengan arsitektur target yang akan menjadi usulan. Dalam perancangan arsitektur aplikasi, sama halnya dengan arsitektur data akan dibuatlah katalog-katalog yang menjelaskan langkah langkah dalam pengembangan arsitektur *enterprise* pada PT. Telehouse Engineering.

Untuk memperlihatkan hubungan antara sistem yang satu dengan lainnya maka dibuatlah diagram *application communication* seperti Gambar.4 berikut



Gambar 4 Diagram *Application Communication*

Pada diagram *application communication* alur integrasi yang terjadi dari semua sistem aplikasi sehingga bisa diketahui aplikasi mana saja yang saling terhubung satu sama lain untuk mendukung proses bisnis perusahaan.

Dari diagram *application communication* dibuatlah berupa matriks *application interaction* yang menjelaskan aplikasi apa saja yang terlibat dalam hubungan intergrasi antara setiap sistem aplikasi. Penggambaran mengenai matriks tersebut dapat dilihat pada Tabel.6 sebagai berikut.

Tabel 6 Matriks Application Interaction

	Sistem Distribution	Sistem inventory	Sistem financial	Sistem Sales	Sistem E - Approval	Sistem Master Data	Sistem Manajemen karyawan	Sistem Manufacturing	Sistem Administrative-tools	Sistem Project Realization	Sistem Konfirmasi Progress
Sistem Distribution	✓										
Sistem inventory		✓									
Sistem financial			✓								
Sistem Sales				✓							
Sistem E - Approval	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
Sistem Master Data		✓	✓		✓	✓	✓	✓			
Sistem Manajemen karyawan					✓	✓	✓	✓	✓		
Sistem Manufacturing	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Sistem Administrative tools							✓		✓		
Sistem Project Realization										✓	✓

Sistem Konfirmasi Progress

Pembuatan matriks ini bertujuan mendefinisikan aplikasi apa saja yang saling terhubung berdasarkan dari diagram *application communication* sehingga penggunaan aplikasi akan lebih tepat dalam memproses fungsi bisnis perusahaan.

Setelah pembuatan katalog dari arsitektur aplikasi maka dibuatlah *roadmap* arsitektur aplikasi yang akan menjelaskan bagaimana pengembangan yang akan dilakukan pada ruang lingkup arsitektur aplikasi dan estimasi waktu yang diperlukan untuk pengembangan yang akan dilakukan. *Roadmap* aplikasi ini dibuat berdasarkan hasil gap analisis yang dilakukan pada arsitektur baseline dan arsitektur target dari ruang lingkup arsitektur aplikasi. Untuk *roadmap* aplikasi dapat dilihat sebagai berikut .

Tabel 7 Roadmap Arsitektur Aplikasi

No	Daftar Perbaikan	Jangka Waktu Implementasi	Rencana Implementasi
1	Aplikasi memiliki <i>manual book</i> untuk menjadi panduan penggunaan oleh <i>user</i>	1 Tahun	Pembuatan <i>manual book</i> baru untuk semua sistem aplikasi konfigurasi progress dan melakukan update terhadap <i>manual book</i> yg telah ada sebelumnya
2	Aplikasi mampu dalam mengelolah penggajian terhadap karyawan	1 Tahun	Melakukan penggabungan sistem penggajian menjadi modul penggajian pada sistem manajemen karyawan agar dalam pengolahan data penggajian data dapat saling terintegrasi sehingga bisa meningkatkan kinerja
3	Aplikasi mampu dalam mengelolah <i>presensi</i> dan perizinan dari karyawan	1 Tahun	Melakukan penggabungan sistem presensi aplikasi menjadi modul presensi pada sistem manajemen karyawan yang bisa mengelolah proses bisnis mengenai aktivitas semua karyawan
4	Aplikasi mampu melakukan <i>forecast</i> terhadap penjualan produk	1 Tahun	Melakukan pengembangan modul <i>forecasting</i> pada sistem aplikasi <i>sales</i> agar dapat melakukan analisa penjualan

Dari *roadmap* arsitektur aplikasi ini dapat dilihat bahwa perlu adanya pengembangan terhadap sistem aplikasi yang telah ada diperusahaan, untuk memenuhi kebutuhan fungsi bisnis perusahaan dan memberikan kemudahan dalam sistem pengambilan keputusan.

Dari arsitektur aplikasi didapatkan target aplikasi yang digunakan untuk menjalankan proses bisnis diperusahaan. Daftar aplikasi usulan dapat dilihat dari Tabel.8 seperti berikut.

Tabel 8 Aplikasi Target

No	Nama	Deskripsi
1	Sistem <i>Distribution</i>	Aplikasi ini yang mengelola segala jenis kegiatan pembelian terhadap material untuk pembuatan produk dan pengelolaan terhadap manajemen suplier dan vendor
2	Sistem <i>inventory</i>	Aplikasi ini yang mengelola kegiatan yang ada didalam perdagangan
3	Sistem <i>financial</i>	Aplikasi ini yang mengelola segala jenis kegiatan yang berhubungan dengan kegiatan transaksi perusahaan
4	Sistem <i>Sales</i>	Aplikasi ini yang mengelola hal hal yang terkait penjualandan pada aplikasi dapat melakukan <i>forecast</i> mengenai penjualan produk
5	Sistem <i>E - Approval</i>	Aplikasi ini yang mengelola dokumen yang meminta persetujuan dari pihak direksi didalam perusahaan sebelum dokumen tersebut diedarkan/dikirimkan
6	Sistem Master Data	Aplikasi ini yang mengelolah pengaturan pusat dari seluruh data dan management terhadap aset yang ada didalam perusahaan
7	Sistem Manajemen karyawan	Aplikasi ini yang mengelola semua mengelolah informasi detail dari karyawan
8	Sistem Manufacturing	Aplikasi ini yang mengelola hal hal yang terkait produksi seperti membuat desain terhadap produk
9	Sistem Administrative tools	Aplikasi ini bertugas untuk mengatur user yang menggunakan telesys
10	Sistem Project realization	Aplikasi yang mengelola mengenai rincian dari project yang akan direalisasikan pada telehouse dan melakukan manajemen terhadap requirment dari tiap costumer
11	Sistem Konfirmasi Progress	Aplikasi ini bertugas untuk memberikan informasi mengenai progress dari penyelesaian suatu project yang mana bisa dipantau oleh pihak costumer

6. Kesimpulan dan Saran

Penelitian ini menghasilkan dua domain dari arsitektur *enterprise*, yaitu arsitektur data dan arsitektur aplikasi.. Dalam analisis dan perancangan dari kedua domain arsitektur ini telah menggunakan alur dan metode yang berasal dari *framework* TOGAF ADM. Hasil dari perancangan arsitektur ini adalah berupa *blueprint* yang bisa dilihat sebagai berikut.

1. *Data architecture blueprint* yang mendefinisikan pengembangan arsitektur data perusahaan yang menghasilkan perubahan kebutuhan entitas data dari 48 entitas menjadi 54 entitas. Kemudian terdapat perbaikan mengenai hak akses dalam mengelolah data yang ada didalam perusahaan.
2. *Application architecture blueprint* yang mendefinisikan komponen aplikasi logikal dan komponen aplikasi fisikal yang penerapannya sesuai dengan kebutuhan dari fungsi bisnis perusahaan. Dari *blueprint* ini terdapat perubahan sistem aplikasi yang digunakan dari 13 aplikasi menjadi 11 aplikasi yang mana 11 aplikasi tersebut terdiri dari 3 sistem aplikasi makro yaitu sistem telesys, sistem time attendance, dan sistem manajemen karyawan. Perubahan yang terjadi berdasarkan kebutuhan fungsi bisnis perusahaan.

7. Daftar Pustaka

- [1] TOGAF. (2009). *The Open Group Advance Framework*. Van Harren Publishing.
- [2] Jogiyanto H.M. (1999). *Analisis dan Disain Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi.
- [3] Robbins, S., & Coulter, M. (2007). *Manajemen, Edisi Kedelapan*. Jakarta: Penerbit PT indeks.