

## PEMANFAATAN APLIKASI *E-OFFICE* UNTUK Mendukung REFORMASI BIROKRASI STUDI KASUS : PUSJATAN

**Dimas Sigit Dewandaru**

Puslitbang Jalan dan Jembatan (Pusjatan), Kementerian Pekerjaan Umum

Jl. A.H. Nasution No.264 Bandung 40294

Telp. (022) 7802251 HP. 081328046056

E-mail: dewandaru@pusjatan.pu.go.id

---

### **Abstrak**

*Semenjak bergulirnya masa reformasi di Indonesia, seluruh kegiatan pemerintahan mengalami transformasi yang dikenal dengan nama reformasi birokrasi. Salah satu program reformasi adalah penerapan e-government di lingkungan perkantoran pemerintah. Aplikasi e-office adalah salah satu produk dari e-government yang bertujuan untuk mendukung penerapan reformasi birokrasi, khususnya dalam kegiatan administrasi perkantoran. Makalah ini bertujuan untuk mengetahui tingkat efektifitas dan efisiensi kegiatan perkantoran yang memanfaatkan aplikasi E-Office, serta mengetahui seberapa besar aplikasi e-office dapat mendukung program reformasi birokrasi di Indonesia. Penelitian ini menggunakan data-data yang dikumpulkan selama implementasi pemanfaatan aplikasi e-office, termasuk saat pengembangan aplikasi dan uji coba. Data tersebut dianalisis dan dijelaskan secara naratif sesuai dengan perkembangan yang terjadi selama implementasi aplikasi e-office di Pusjatan. Hasil analisa yang dilakukan menghasilkan tabel indikator keberhasilan yang menampilkan data perbandingan kondisi sebelum dan sesudah pemanfaatan aplikasi e-office di Pusjatan. Pemanfaatan aplikasi e-office terbukti sangat membantu dalam mempercepat proses bisnis perkantoran.*

**Kata kunci :** *E-office, E-government, Reformasi Birokrasi, Administrasi Perkantoran*

### **Abstract**

*Since the beginning of the reform era in Indonesia, the whole transformation of government activities are known of bureaucratic reform. One of the reform program is e-government in the government offices. E-office applications is one of the products of e-government to support the implementation of bureaucratic reforms, particularly in office administration activities. This paper aims to find out the effectiveness and efficiency of office activities that utilize E-Office applications, as well as knowing how affect e-office applications supporting bureaucratic reform program in Indonesia. This study used of data collected during the implementation of e-office applications, including application development and testing. The data is analyzed and described in the narrative as developments occur during the implementation of e-office applications. The results of the analysis produces a table that displays the data indicator of the success ratio of the condition before and after the use of e-office applications. Utilization of e-office applications proved to be very helpful in speeding office business processes.*

**Key Words :** *E-office, E-government, Bureaucratic Reforms, Office Administration*

### **1. PENDAHULUAN**

Semenjak bergulirnya masa reformasi di Indonesia, seluruh kegiatan pemerintahan mengalami transformasi yang dikenal dengan nama reformasi birokrasi. Salah satu program reformasi adalah penerapan electronic government (e-government) di lingkungan perkantoran pemerintah. Akselerasi penerapan reformasi birokrasi di pemerintahan dapat dipercepat dengan implementasi e-government, dikarenakan pemanfaatan Information Communication Technology (ICT) akan membuat administrasi perkantoran semakin efektif dan efisien.

Dalam *e-government* dikenal sebuah layanan untuk mendukung kegiatan perkantoran khususnya administrasi dengan nama e-perkantoran (*e-office*). *E-office* di Indonesia saat ini lebih banyak digunakan oleh kalangan swasta. Untuk di kalangan pemerintahan, *e-office* belum terlalu dikenal dan dikembangkan pemanfaatannya

Seperti halnya kantor pemerintahan di Indonesia, hingga tahun 2008 Puslitbang Jalan dan Jembatan (Pusjatan) masih menggunakan sistem administrasi perkantoran manual. Sistem ini membutuhkan persediaan alat tulis kantor yang cukup banyak, terutama penggunaan kertas. Sistem ini juga membutuhkan waktu dan tenaga dalam proses pendistribusian dokumen. Masalah lainnya dalam sistem manual adalah penyimpanan dan pencarian dokumen. Penyimpanan dokumen membutuhkan banyak ruangan di kantor yang menjadikan ruangan kantor menjadi semakin sempit dan berantakan. Dalam hal pencarian dokumen pun, akan semakin sulit apabila dokumen tersebut tidak disimpan dengan teratur.

Berdasarkan hal diatas, maka pada tahun anggaran 2008-2009 Pusjatan mencoba membuat prototipe aplikasi *e-office* Pusjatan. Prototipe ini adalah aplikasi dasar yang nantinya akan dikembangkan untuk menjadi *e-sistem office* yang lebih kompleks. Pada tingkat awal, aplikasi *e-office* yang dikembangkan fokus kepada modul layanan internal dan administrasi persuratan. Pada tahun 2012 *e-office* Pusjatan telah menyelesaikan versi *e-office* yang telah terintegrasi dengan aplikasi pendukung perkantoran lainnya, seperti aplikasi monitoring keuangan dan aplikasi perjalanan dinas.

Makalah ini akan menjelaskan model dari perancangan *e-office* Pusjatan, implementasi *e-office* Pusjatan serta implikasi dari penerapan *e-office* Pusjatan.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Reformasi Birokrasi

Reformasi birokrasi merupakan salah satu upaya pemerintah untuk mencapai *good governance*. Melihat pengalaman sejumlah Negara menunjukkan bahwa reformasi birokrasi merupakan langkah awal untuk mencapai kemajuan sebuah Negara. Melalui reformasi birokrasi, dilakukan penataan terhadap system penyelenggaraan pemerintahan yang tidak hanya efektif dan efisien tapi juga reformasi birokrasi menjadi tulang punggung dalam kehidupan berbangsa dan bernegara. Reformasi birokrasi memang akan diterapkan di jajaran kementerian dan lembaga pemerintah. Mereformasi birokrasi kementerian dan lembaga memang sudah saatnya dilakukan sesuai dengan tuntutan situasi dan kondisi saat ini. Dimana birokrasi dituntut untuk dapat melayani masyarakat secara cepat, tepat dan profesional [1].

Sasaran	Indikator		Base line (2009)	Target (2014)
Terwujudnya pemerintahan yang bersih dan bebas KKN	Indeks Persepsi Korupsi (IPK)		2.8	5.0
	Opini BPK (WTP)	Pusat	42,17%	100%
Daerah		2.73%	60%	
Terwujudnya peningkatan kualitas pelayanan publik kepada masyarakat	Integritas Pelayanan Publik	Pusat	6,64	8,0
		Daerah	6,46	8,0
	Peringkat Kemudahan Berusaha		122	75
Meningkatnya kapasitas dan akuntabilitas kinerja birokrasi	Efektivitas Pemerintahan		- 0,29	0,5
	Instansi Pemerintah Yang Akuntabel		24%	80%
<b>D. PENATAAN TATALAKSANA</b>				
1. Penyusunan SOP penyelenggaraan tugas dan fungsi	Tersedianya dokumen SOP penyelenggaraan tugas dan fungsi yang disahkan		Terselenggaranya transparansi, akuntabilitas dan standarisasi proses penyelenggaraan pemerintahan	
2. Pembangunan atau Pengembangan <i>e-government</i>	Tersedianya <i>e-government</i> pada masing-masing Kementerian/ Lembaga dan Pemerintah Daerah			

Gambar 1. Tabel indikator keberhasilan Reformasi Birokrasi (Peraturan Menteri Pan dan RB No.11 Tahun 2011)

Untuk memberikan rujukan yang sama dalam penggunaan kriteria dan ukuran keberhasilan reformasi birokrasi, Kementerian Pemberdayaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi (Pan dan RB) mengeluarkan Peraturan Menteri (Permen) Pan dan RB No.11 Tahun 2011, tentang indikator keberhasilan Reformasi Birokrasi. Di dalam Permen tersebut terdapat sasaran dan indikator keberhasilan Reformasi Birokrasi, dimana tercantum bahwa pembangunan atau pengembangan *e-government* menjadi salah satu indikator keberhasilan Reformasi Birokrasi.

### 2.2. E-government

*E-government* adalah istilah mengenai kegiatan pemerintahan yang menggunakan media teknologi dan informasi, dalam memberikan informasi dan pelayanan untuk warganya, serta hal-hal yang lainnya yang berhubungan dengan pemerintahan. Definisi yang lebih lengkap dinyatakan oleh *World Bank* yaitu: "*E-government* berkaitan dengan penggunaan teknologi informasi (seperti *wide area network*, *internet*, dan komunikasi bergerak) oleh lembaga pemerintah yang mempunyai kemampuan untuk mentransformasi-kannya hubungan pemerintah dengan warganya, pelaku dunia usaha (bisnis), dan lembaga pemerintah lainnya [2].

Perkembangan *e-government* di Indonesia sudah dimulai dari jaman pemerintahan Presiden Megawati Soekarnoputri tahun 2003. Inpres No.3 Tahun 2003 Tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan *e-government*, mengintruksi kepada pemerintah untuk mengambil langkah-langkah yang diperlukan sesuai tugas, fungsi dan kewenangan masing-masing guna terlaksananya pengembangan *e-government* secara nasional dengan berpedoman pada Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan *e-government*.

Namun hingga akhir 2012 perkembangan *e-government* di Indonesia masih jauh tertinggal dibandingkan dengan negara-negara lainnya, khususnya di kawasan Asia Tenggara. Indonesia berada di peringkat ke-7 diantara negara di kawasan Asia Tenggara dalam laporan survey Persatuan Bangsa Bangsa (2012) berdasarkan *e-*

*governmentdevelopment index*, disingkat EGDI. EGDI adalah indikator komposit yang mengukur kemauan dan kapasitas administrasi pemerintahan untuk menggunakan teknologi komunikasi dan informasi (TIK) untuk menyediakan layanan publik. EGDI untuk edisi 2012 diukur berdasarkan tiga sub index yaitu *online service index*, *telecommunicaitaion index*, dan *human capital index*.

No.	Negara	2012	2010	2008	2005	2004	2003
1.	Singapore	10	11	23	7	8	12
2.	Malaysia	40	32	34	43	42	43
3.	Brunei Darussalam	54	68	87	73	63	55
4.	Viet Nam	83	90	91	105	112	97
5.	Philippines	88	78	66	41	47	33
6.	Thailand	92	76	64	46	50	56
7.	<b>Indonesia</b>	<b>97</b>	<b>109</b>	<b>106</b>	<b>96</b>	<b>85</b>	<b>70</b>
8.	Lao People's Dem. Rep	153	151	156	147	144	149
9.	Cambodia	155	140	139	128	129	134
10.	Myanmar	160	141	144	129	123	126
11.	Timor-Leste	170	162	155	144	174	169

Catatan: 193 negara (2012), 192 (2010), 192 (2008), 191 (2005), 191 (2004), 191 (2003)

Gambar 2. Peringkat Negara Berdasarkan EDGI (<http://pena.gunadarma.ac.id/e-government-for-the-people-indonesia/>)

### 2.3. E-Office

*Electronic Office (e-office)* adalah suatu sistem yang berhubungan dengan administrasi, secara maya memusatkan komponen-komponen sebuah organisasi dimana data, informasi, dan komunikasi dibuat melalui media telekomunikasi [3].

*Electronic* dalam *E-Office* dapat berarti bahwa semua pekerjaan yang berhubungan dengan administrasi perkantoran dikerjakan secara elektronik dan menggunakan bantuan alat komunikasi dan sistem informasi. Dengan perkembangan teknologi telekomunikasi saat ini, jaringan *broadband* berkecepatan tinggi, dan internet, maka perkantoran telah menjadi elektronik secara elektronik. Pekerjaan kantor yang selama beberapa dekade dilakukan secara manual telah berubah menjadi elektronik bahkan beberapa sudah menerapkan kantor maya. Kantor elektronik menggunakan teknologi komunikasi untuk menyediakan layanan administrasi perkantoran secara elektronik kepada siapa saja, dimana saja, dan tiap saat.

## 3. METODOLOGI

Dalam penyusunan makalah ini menggunakan data-data yang dikumpulkan selama implementasi pemanfaatan aplikasi *e-office*, termasuk saat pengembangan aplikasi dan uji coba. Data tersebut dianalisis dan dijelaskan secara naratif sesuai dengan perkembangan yang terjadi selama implementasi aplikasi *e-office* di Pusjatan. Hasil analisa yang dilakukan menghasilkan tabel indikator keberhasilan yang menampilkan data perbandingan kondisi sebelum dan sesudah pemanfaatan aplikasi *e-office* di Pusjatan.

Dari tabel indikator yang dihasilkan akan disimpulkan seberapa efektif dan efisien implementasi aplikasi *e-office* Pusjatan. Tabel tersebut juga akan dibandingkan dengan indikator keberhasilan Reformasi Birokrasi yang tercantum pada Permen Pan dan RB No.11 Tahun 2011, sehingga dapat menghasilkan kesimpulan penerapan *e-office* dengan dukungan terhadap program reformasi birokrasi.

## 4. PEMBAHASAN

### 4.1. Perancangan Aplikasi

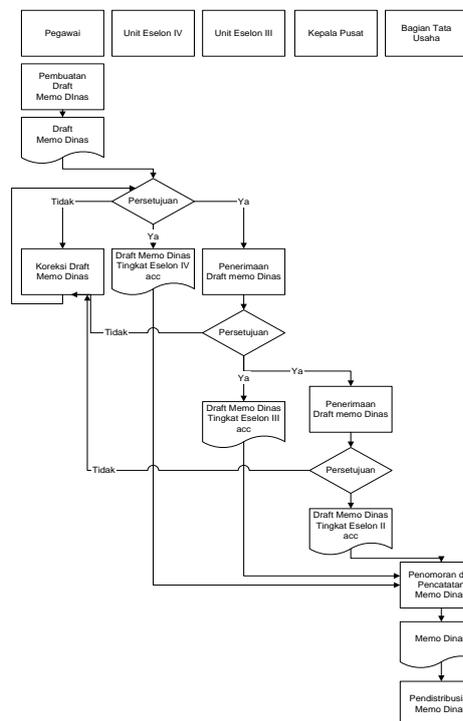
Langkah awal yang dilakukan dalam sebuah proses pembuatan suatu aplikasi adalah melakukan perancangan.

Tahapan penyusunan rancangan sistem *e-office* adalah sebagai berikut ;

- a. Penyusunan analisa kebutuhan pengguna.
- b. Penyusunan analisa kebutuhan minimum sistem (*Minimum Requirement*)
- c. Penyusunan konsep basis data
- d. Pembuatan arsitektur aplikasi.

Analisa kebutuhan *e-office* Pusjatan digunakan untuk mengetahui data dan pendukung dalam pembuatan aplikasi *e-office* Pusjatan. Analisa juga dilakukan untuk mengetahui kondisi ideal yang harus dipenuhi agar pembuatan aplikasi *e-office* Pusjatan sesuai dengan tujuan. Konsep *E-office* Pusjatan yang diterapkan dianalisa berdasarkan ketersediaan data dan informasi. Konsep portal intranet harus dapat mengakomodir data yang tersedia dan dibutuhkan *user* Pusjatan. Dianalisa juga dampak penggunaan data tertentu terhadap efisiensi proses dalam aplikasi. Berikut adalah hasil analisa kebutuhan dari pengguna di Pusjatan ;

- a. Menyediakan kemudahan dalam melakukan komunikasi dan kordinasi pekerjaan di internal Pusjatan.
- b. Menyediakan fasilitas untuk menampilkan berita internal, pengumuman, artikel dan kebijakan yang terintegrasi dengan *website* pusat.
- c. Menyediakan fasilitas untuk mempermudah pembuatan dan pengiriman undangan dan memo dinas.
- d. Menyediakan fasilitas untuk pengiriman *email* yang terintegrasi dengan mail server Pusjatan.
- e. Meningkatkan efisiensi kerja dengan penerapan *Online Document* yang mendukung konsep *paperless*.
- f. Mampu berfungsi sebagai media center yang dapat di kelola dengan mudah untuk menyimpan data sebagai berikut; Laporan Litbang, Standar Pedoman Manual (SPM), Jurnal, Makalah, Media (audio, video dan gallery), Software (update antivirus dan driver).
- g. Menyediakan fasilitas forum sebagai media silaturahmi dan kordinasi yang dapat meningkatkan suasana kondusif dan kekeluargaan di lingkungan internal Pusjatan.
- h. Menyediakan fasilitas untuk menarik *user* internal tetap nyaman menggunakan *aplikasi e-office* Pusjatan seperti personal agenda, chatting, shoutbox, notification, dsb.
- i. Menyediakan fasilitas admin panel untuk manajemen data dan kebijakan aplikasi *e-office* Pusjatan.
- j. Menyusun *flowchart* distribusi persuratan pada *e-office*.



Gambar 3. Flowchart Distribusi Persuratan di Pusjatan

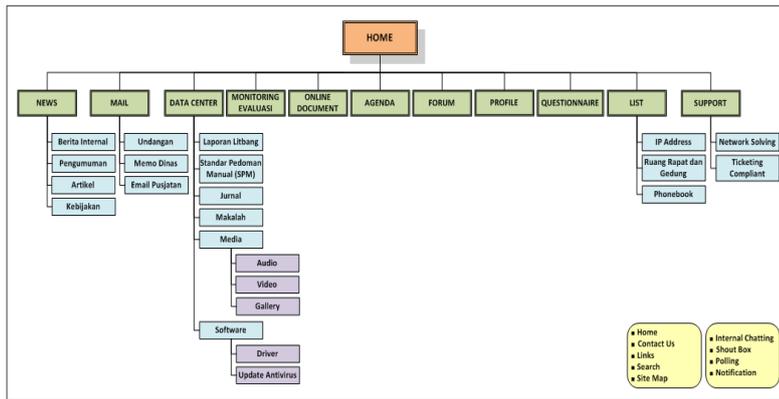
Aplikasi *database* yang digunakan adalah MySQL. Konsep *database* yang digunakan menyesuaikan tipe basis data yang telah digunakan oleh *Website* Pusjatan. Setelah dianalisa konsep yang digunakan cukup sederhana, dikarenakan tidak melibatkan data lainnya diluar data yang dimiliki oleh Pusjatan.

Berdasarkan Analisa kebutuhan sistem pembuatan aplikasi *e-office*, didapatkan kebutuhan sistem meliputi:

- a. Perangkat lunak pengembangan aplikasi.  
*Software Development* PHP versi 5.0. Menggunakan *web server* Apache 2.2.11. Menggunakan *Content Management System* (CMS) Joomla versi 1.5.17 dengan pertimbangan keamanan, fleksibilitas dan kemudahan admin untuk melakukan pengelolaan dan pengembangan jika diperlukan.
- b. Perangkat lunak pengembangan *database*  
*Database* My SQL 5.0.
- c. Sistem minimum instalasi dan konfigurasi aplikasi di sisi pengguna. *Operating System* Windows. Ram 256 Mb. Terinstal *Browser* (IE, Mozilla, Opera,dsb).Telah melakukan *Join Domain*

Setelah mengetahui hasil dari analisa kebutuhan, kemudian akan dilakukan pembuatan rancangan atau desain aplikasi *e-office* Pusjatan. Pembuatan desain dibagi menjadi beberapa kegiatan, yaitu :

- a. Pembuatan Arsitektur/*Site Map*  
*Site Map* aplikasi *e-office* Pusjatan menggambarkan struktur fasilitas, data dan informasi yang terdapat di dalam aplikasi. Berikut adalah *site map* aplikasi *e-office* Pusjatan.



Gambar 4. Arsitektur Aplikasi E-office

b. Pembuatan Desain *Programming*

Pembuatan desain *programming* dilakukan untuk mengetahui struktur data serta konsep *programming* yang digunakan. Pembuatan desain *programming* juga untuk mempermudah *programmer* menganalisa efektifitas dari *code* yang digunakan dalam pembuatan aplikasi.

c. Pembuatan Desain *Database*

Desain *database* meliputi pembuatan ERD (*Entity Relationship Diagram*) dan normalisasi tabel. Pembuatan desain derancang agar tidak terjadi *redundancy* dan replikasi data, sedang ERD digunakan untuk menganalisa hubungan antar tabel, sehingga didapatkan suatu *database* yang handal.

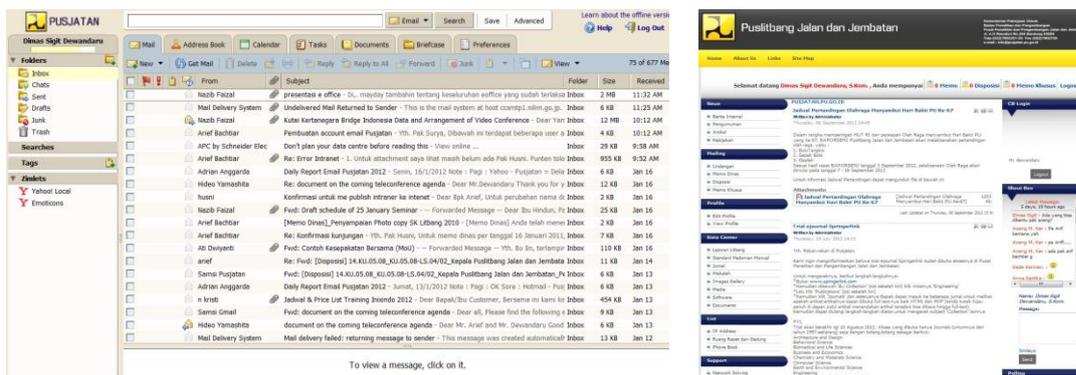
d. Pembuatan Desain Antarmuka (*interface*)

Pembuatan desain antarmuka bertujuan untuk memberikan gambaran tentang letak dan tampilan antar fasilitas-fasilitas yang terdapat pada laman aplikasi *e-office* Pusjatan.

4.2. Pembuatan Aplikasi

Setelah melalui proses perancangan aplikasi *e-office*, maka proses selanjutnya adalah pembuatan aplikasi. Pembuatan aplikasi dilakukan dengan cara pemrograman terstruktur dengan pemanfaatan *database*. Untuk media komunikasi dalam aplikasi *e-office* ini, digunakan *mail server* Pusjatan, yang telah dibangun menggunakan *platform* Zimbra.

Setelah *mail server* terbangun, maka aplikasi *e-office* Pusjatan telah memiliki *platform* yang akan digunakan untuk berkomunikasi antar pengguna. Aplikasi *e-office* Pusjatan terdiri dari beberapa modul sebagai fasilitas pendukung kegiatan perkantoran di Pusjatan. Aplikasi *e-office* Pusjatan dapat diakses melalui jaringan intranet/internet dengan autentifikasi oleh *database* di *server*.



Gambar 5. Antarmuka E-mail Pusjatan dan Antarmuka Halaman Utama Aplikasi E-office

4.3 Implikasi Penerapan *E-office*

Penerapan aplikasi *e-office* di perkantoran pemerintah pada umumnya dan Pusjatan pada khususnya tidaklah mudah. Selain faktor teknis hal terbesar dalam penerapan sistem ini adalah faktor budaya kerja. Merubah cara kerja Pegawai Negeri Sipil (PNS) dari sistem manual ke sistem elektronik membutuhkan banyak penyesuaian. Pusjatan melakukan sosialisasi hingga pelatihan berkali-kali dalam kurun waktu 2008 hingga 2012.

Transformasi tata kerja yang diinginkan baru tercapai pada tahun 2012, dimana aplikasi *e-office* dipergunakan oleh seluruh pegawai di Pusjatan secara penuh.

Setelah keberhasilan penerapan *e-office* secara penuh di Pusjatan, maka dilakukan sebuah pendekatan evaluasi terkait implikasi penerapan *e-office* terhadap beberapa indikator. Tabel berikut menunjukkan bagaimana aplikasi *e-office* Pusjatan dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi kegiatan perkantoran di Pusjatan.

Tabel 1. Tabel Indikator Kinerja Penerapan E-office di Pusjatan

No	Indikator	Sebelum <i>E-office</i>	Sesudah <i>E-office</i>	Keterangan
1	Pembelian ATK	100 %	75 %	ATK dapat dihemat sebesar 25%
2	Kecepatan Transfer Dokumen	1-5 Hari	1-12 Jam	Respon time maksimal 12 jam
3	Kurir Dokumen	8 Orang	Tidak Ada	<i>E-office</i> tidak memerlukan kurir dokumen
4	Kecepatan Pengambilan Keputusan	1-5 Hari	1-12 Jam	Semakin cepat dokumen terkirim, semakin cepat keputusan akan diambil
5	Tempat Penyimpanan Dokumen	Ruangan 5x5 m <sup>2</sup>	Storage 1 Tb	Dokumen tersimpan dalam bentuk elektronik

## 5. SIMPULAN DAN SARAN

Sebagai bagian dari e-government, pemanfaatan aplikasi e-office terbukti sangat membantu dalam mempercepat proses bisnis perkantoran. Tingkat efektifitas dan efisiensi yang ditunjukkan oleh kinerja aplikasi e-office yang memberikan implikasi terhadap penerapan reformasi birokrasi, yaitu :

- a. Kecepatan transfer dokumen perkantoran antar unit semakin cepat.
- b. Terjadinya penghematan terhadap pemakaian ATK di Pusjatan.
- c. Mereduksi kebutuhan tenaga kerja terkait distribusi dokumen perkantoran.
- d. Meningkatnya kecepatan pengambilan keputusan oleh pimpinan.
- e. Optimalisasi tempat penyimpanan dokumen serta pemanfaatan sumber daya listrik.

Sesuai dengan indikator keberhasilan Reformasi Birokrasi yang tercantum pada Permen Pan dan RB No.11 Tahun 2011, bahwa keberhasilan implementasi E-Government dapat menjadi salah satu indikator keberhasilan dalam penerapan Reformasi Birokrasi. Maka Implementasi E-Office di Pusjatan dapat diartikan adalah salah satu cara dalam mendukung keberhasilan Reformasi Birokrasi.

Saran yang dapat diberikan adalah untuk dapat melakukan penelitian dengan menggunakan beberapa indikator terkait dengan penyelenggaraan *e-government* di Indonesia, termasuk beberapa kebijakan terkini yang dikeluarkan oleh pemerintah.

## 6. PUSTAKA

- [1] Toro, Kuncoro, 2011, <http://birokrasi.kompasiana.com/2011/10/04/reformasi-birokrasi-di-indonesia-398477.html>, diakses tanggal 11 Juli 2013.
- [2] Indrajit, Richardus Eko (2004). *E-government Strategi Pembangunan Dan Pengembangan Sistem Pelayanan Publik Berbasis Teknologi Digital*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [3] Robles, M. (2001). The e-Office: What Exactly it is? *Office Solutions*; Mt Airy 18(6) Pages 43-45.
- [4] Inpres No.3 Tahun 2003 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan *e-government*. (<http://www.bappenas.go.id/node/133/2173/inpres-no3-tahun-2003-tentang-kebijakan-dan-strategi-nasional-pengembangan-e-governmet/>, diakses 12 Januari 2013)
- [5] Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan, 2008, *Laporan Pengembangan Teknologi Informasi Pusjatan T.A.2008*. Bandung:Kementerian PU.
- [6] Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan, 2009, *Laporan Pengembangan Teknologi Informasi Pusjatan T.A.2009*. Bandung:Kementerian PU.
- [7] Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan, 2010, *Laporan Pengembangan Teknologi Informasi Pusjatan T.A.2010*. Bandung:Kementerian PU.
- [8] Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan, 2011, *Laporan Pengembangan Teknologi Informasi Pusjatan T.A.2011*. Bandung:Kementerian PU.
- [9] Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan, 2012, *Laporan Pengembangan Teknologi Informasi Pusjatan T.A.2012*. Bandung:Kementerian PU.