

## MODEL SISTEM MANAJEMEN PENGETAHUAN PROYEK DI PT. XYZ

Sendy Gilang Farhamsyah<sup>1</sup>, Riani Lubis, S.T., M.T.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Informatika Universitas Komputer Indonesia  
Jl. Dipatiukur 112-114 Bandung  
Email : sendygilngf@gmail.com<sup>1</sup>, riani.lubis@email.unikom.ac.id<sup>2</sup>

### ABSTRAK

Sebagai sebuah perusahaan yang bergerak dibidang jasa konsultasi profesional, PT. XYZ memberikan jasa konsultasi yang berkaitan dengan perencanaan teknis dan manajemen pada lingkup pembangunan daerah dan nasional. Saat ini perusahaan tersebut selalu menggunakan tenaga kontrak dalam pengerjaan proyek-proyek yang dikerjakannya. Hal ini menyebabkan pengetahuan proyek yang dimiliki oleh tenaga kontrak tersebut tidak didokumentasikan saat pekerjaan proyek selesai. Sehingga perusahaan kehilangan pengetahuan proyek dari tenaga kontrak tersebut. Penerapan Sistem Manajemen Pengetahuan merupakan solusi yang tepat untuk mengelola pengetahuan proyek perusahaan tersebut, sehingga pengetahuan proyek yang diperoleh dari pelaksanaan proyek-proyek sebelumnya dapat digunakan dalam pelaksanaan proyek mendatang oleh tenaga kontrak yang baru diangkat dan belum memiliki pengalaman. Metode yang digunakan untuk menghasilkan tingkat similaritas kata kunci ketika pencarian dalam sistem adalah metode TF-IDF (*Term Frequency-Inversed Document Frequency*) dan VSM (*Vector Space Model*). Hasil dari penelitian ini berupa model Sistem Manajemen Pengetahuan yang diharapkan dapat membantu tenaga kerja proyek dalam mendokumentasikan pengetahuan dari setiap tenaga kerja proyek dan mengetahui solusi untuk menghadapi permasalahan yang terjadi dalam pengerjaan proyek.

**Kata kunci** : *pengetahuan proyek, manajemen pengetahuan, dokumentasi*

### 1. PENDAHULUAN

PT. XYZ merupakan suatu perusahaan yang bergerak dalam bidang konsultan profesional. Jasa yang diberikan oleh P.T XYZ adalah perencanaan teknis dan manajemen pada lingkup pembangunan daerah dan nasional yang bersifat konsultasi pemerintahan maupun swasta. Proyek dapat diartikan sebagai kegiatan yang bersifat sementara yang telah ditetapkan waktu pengerjaannya untuk mencapai tujuan tertentu. PT. XYZ banyak menggunakan jasa tenaga kontrak untuk pengerjaan proyek yang sedang dikerjakannya. Hal ini

menyebabkan hilangnya pengetahuan pengalaman pengerjaan proyek pada saat kontrak selesai, karena tenaga kontrak tidak menyimpan pengetahuan yang berkaitan dengan proyek yang dikerjakan seperti mengetahui keadaan iklim, kualitas udara, kebisingan, kualitas air dan lain-lain.

Berdasarkan masalah yang telah dikemukakan tersebut maka Sstem Manajemen Pengetahuan diharapkan dapat mengatasi masalah yang terjadi di PT. XYZ. Karena sistem tersebut diharapkan dapat membantu perusahaan dalam mengumpulkan, mengolah, dan mendistribusikan pengetahuan-pengetahuan dari setiap pegawai. Selain itu juga membantu untuk mempermudah proses *sharing* antar pegawai, serta memudahkan pegawai dalam pencarian dokumen pengalaman berdasarkan isi dari pengetahuan yang dicari. Metode *text mining* akan digunakan dalam proses pencarian dokumen, sedangkan untuk pengukuran tingkat similaritas kata kunci menggunakan algoritma TF-IDF dan VSM.

### 2. ISI PENELITIAN

#### 2.1 *Knowledge Management System*

Sistem Manajemen Pengetahuan atau lebih dikenal sebagai *Knowledge Management System* (KMS) adalah suatu sistem yang memiliki mekanisme dan proses yang terpadu dalam penyimpanan, pemeliharaan, pengorganisasian informasi bisnis dan pekerjaan dengan memanfaatkan teknologi informasi.[1] Terdapat dua kategori pengetahuan yang dikelola dalam suatu KMS, yaitu [1, 2] :

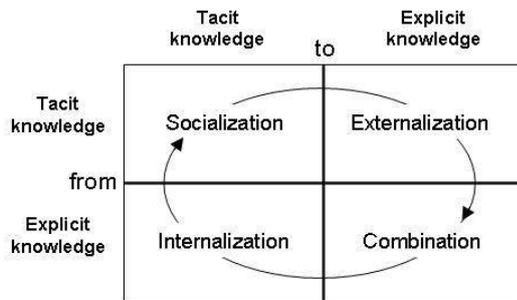
1. *Tacit Knowledge*, yaitu pengetahuan yang melekat pada diri seseorang dan tertanam fi dalam otaknya karena diperoleh melalui pengalaman dan pekerjaan.
2. *Explicit Knowledge*, yaitu berbagai bentuk pengetahuan yang telah disimpan dan didokumentasikan sehingga dapat dengan mudah didistribusikan dan dikelola

Kedua jenis pengetahuan tersebut dapat dikonversi melalui empat konversi seperti yang ditunjukkan oleh gambar 1, yaitu [3] :

1. *Socialization* merupakan proses *sharing* yang menyebabkan terjadinya transfer *tacit knowledge* menjadi *tacit knowledge* karena

diciptakan berdasarkan interaksi dan pengalaman langsung.

2. *Externalization* merupakan proses *transfer knowledge* yang menyebabkan pengartikulasian *tacit knowledge* menjadi *explicit knowledge*, karena diperoleh berdasarkan dialog dan refleksi.
3. *Combination* merupakan proses *transfer knowledge* yang diperoleh berdasarkan konversi *explicit knowledge* menjadi *explicit knowledge* yang baru melalui sistemisasi dan pengaplikasian *explicit knowledge* dan informasi.
4. *Internalization* merupakan proses *transfer knowledge* yang diperoleh berdasarkan pembelajaran dan akuisisi *knowledge* yang dilakukan oleh anggota organisasi terhadap *explicit knowledge* yang disebarkan ke seluruh organisasi melalui pengalaman sendiri sehingga menjadi *tacit knowledge* anggota organisasi.



Gambar 1 Arus Pengetahuan (SECI)

Model konversi SECI yang digunakan yaitu *Socialization*, *Externalization* dan *Combination*. Tabel 1 menunjukkan model konversi SECI pada Sistem Manajemen Pengetahuan Proyek di PT. XYZ

Tabel. 1 Model SECI Sistem Manajemen Pengetahuan Proyek PT. XYZ

Jenis Konversi	Hasil Konversi
<i>Socialization (Tacit to Tacit)</i>	Proses ini dilakukan di media forum, saat satu pegawai bertanya kepada pegawai lainnya tentang masalah pekerjaan.
<i>Externalization (Tacit to Explicit)</i>	Proses terjadi pada saat pegawai yang memiliki pengalaman membuat sebuah dokumen tentang pengetahuan atau pengalaman kerja dengan cara menguploadnya.
<i>Combination (Explicit to Explicit)</i>	Proses terjadi pada saat dokumen proyek dapat dijadikan materi ketika ada proyek baru.
<i>Internalization (Explicit to Tacit)</i>	Proses ini terjadi saat pegawai mendapatkan sebuah pengetahuan yang disediakan.

2.2 Text Mining

Menurut Han dan Kamber, *Text Mining* merupakan suatu proses menggali informasi dimana seorang user berinteraksi dengan sekumpulan

dokumen menggunakan *tool* analisis yang merupakan komponen-komponen dalam *data mining* [3]. Tahapan yang dilakukan pada penelitian ini adalah adalah :

1. *Case folding*

Pada tahap ini terjadi perubahan semua huruf menjadi huruf kecil, hanya huruf ‘a’ – ‘z’ yang diterima. Tabel 2 menunjukkan hasil dari *case folding* pada dokumen.

Tabel 2 Teks Inputan dan hasil *Case Folding*

Nama Dokumen	Panduan Mutu.doc	Prosedur Kerja Pengendalian Dokumen dan Data.doc
Inputan Case Folding	Sistem manajemen mutu yang digambarkan dalam panduan mutu ini, dijabarkan dalam Prosedur Kerja dan Instruksi Kerja.	Prosedur ini ditujukan untuk memastikan efektifitas pengendalian seluruh dokumen dan data yang berhubungan dengan sistem mutu PT. Dua Ribu Satu Pangripta.
Hasil Case Folding	sistem manajemen mutu yang digambarkan dalam panduan mutu ini, dijabarkan dalam prosedur kerja dan instruksi kerja.	prosedur ini ditujukan untuk memastikan efektifitas pengendalian seluruh dokumen dan data yang berhubungan dengan sistem mutu pt. dua ribu satu pangripta.

Setelah berhasil mengubah huruf besar menjadi huruf kecil, maka selanjutnya dilakukan tokenizing.

2. *Tokenizin*

Tahap pemotongan *string* dalam dokumen ke dalam kata penyusunnya. Selain itu, spasi digunakan sebagai tanda pemisah antar kata. Hasil dari tahap *tokenizing* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil *Tokenizing*

Panduan Mutu.doc		Prosedur Kerja Pengendalian Dokumen dan Data.doc	
sistem	dijabarkan	Prosedur	yang
manajemen	dalam	Ini	berhubungan
mutu	prosedur	Ditujukan	dengan
yang	kerja	Untuk	sistem
digambarkan	dan	Memastikan	mutu
dalam	instruksi	Efektifitas	pt
panduan	kerja	Pengendalian	dua
mutu		Seluruh	ribu
ini		Dokumen	satu
		Dan	pangripta
		Data	

Dapat dilihat pada tabel diatas bahwa hasil dari *tokenizing* berupa karakter selain ‘a’ sampai ‘z’ dihilangkan

3. *Filtering*

Tahap ini bertujuan untuk mengambil kata-kata penting dari hasil *tokenizing*. Tahap ini bisa disebut juga sebagai tahap *stopword*. *Stopword* adalah kata-kata yang tidak penting. *Stopword* diperoleh dari Kamus *Online* Bahasa Indonesia, Tabel 4 menunjukkan beberapa *stopword* yang digunakan pada penelitian ini. Sedangkan Tabel 5 menunjukkan hasil *filtering* yang dilakukan berdasarkan *stopword* pada Tabel 4.

Tabel 4 Daftar *Stopword*

ada	dia	makanya
adanya	dialah	makin
adalah	dini	malah
adapun	diri	malahan
agak	dimnya	mampu
agaknya	terdiri	mampukah
agar	dong	mana
akan	dulu	manakala
akankah	enggak	manalagi
akhimya	enggaknya	masih
aku	entah	masihkah
akulah	entahlah	semasih
amat	terhadap	masing
amatlah	terhadapnya	mau
anda	hal	maupun
andalah	hampir	semaunya

Tabel 5 Hasil *Filtering*

Panduan Mutu.doc		Prosedur Kerja Pengendalian Dokumen dan Data.doc	
sistem	dijabarkan	prosedur	yang
manajemen	dalam	Ini	berhubungan
Mutu	prosedur	Ditujukan	dengan
Yang	Kerja	Untuk	sistem
digambarkan	Dan	Memastikan	mutu
Dalam	instruksi	Efektifitas	pt
Panduan	Kerja	Pengendalian	dua
Mutu		Seluruh	ribu
Ini		Dokumen	satu
		Dan	pangripta
		Data	

4. *Stemming*

*Stemming* adalah proses untuk mencari kata dasar pada suatu kata.[4] Proses *stemming* merupakan suatu proses yang terdapat dalam sistem

yang mentransformasikan kata-kata yang terdapat dalam suatu dokumen ke kata-kata dasar. Pada proses *stemming* ini menggunakan algoritma Nazief & Adriani.

Algoritma Algoritma yang dibuat oleh Bobby Nazief dan Mirna Adriani ini dikembangkan berdasarkan pada aturan morfologi Bahasa Indonesia yang mengelompokkan dan mengenkapsulasi imbuhan, awalan (*prefix*), sisipan (*infix*), akhiran (*suffix*) dan gabungan awalan-akhiran (*confixes*). Algoritma ini menggunakan kamus kata dasar dan mendukung *recoding*, yakni penyusunan kembali kata-kata yang mengalami proses *stemming* berlebih. Berikut adalah Tahapannya adalah sebagai berikut [4] :

1. Kata yang akan di-*stemming* dicari terlebih dahulu pada kamus. Jika ditemukan, berarti kata tersebut sudah berbentuk kata dasar (*root word*) dan Algoritma berhenti. Jika tidak maka tahap selanjutnya dilakukan.
2. *Inflection Suffixes* dihilangkan. Langkah ini diulangi untuk menghapus atau *possessive pronoun*.
3. Hilangkan *derivation suffixes*. Jika kata ditemukan pada kamus, maka algoritma berhenti.
4. Hilangkan *derivation prefixes*.
5. Apabila setelah langkah 4 kata dasar masih belum ditemukan, maka proses *recoding* dilakukan dengan mengacu pada aturan pada Tabel *Recoding*.

Tabel 6 menunjukkan hasil *stemming* yang telah dilakukan.

Tabel 6 Hasil *Stemming*

Panduan Mutu.doc		Prosedur Kerja Pengendalian Dokumen dan Data.doc	
Sistem	jabar	prosedur	hubung
manajemen	prosedur	tuju	sistem
Mutu	kerja	pasti	mutu
Gambar	intruksi	efektifitas	pt
panduan	kerja	kendali	dua
Mutu		seluruh	ribu
		dokumen	satu
		data	pangripta

Setelah melalui tahap *stemming* dapat dilihat kata yang berimbuhan akan diubah menjadi kata dasar berdasarkan Algoritma Nazief & Adriani.

5. *Analyzing*

Pada tahap ini ditentukan tingkat similaritas antar dokumen. Bobot tiap dokumen terhadap kata kunci yang dimasukkan oleh user akan dicari pada

tahap ini. Algoritma yang digunakan adalah algoritma *Term Frequency – Inversed Document Frequency* (TF-IDF) dan *Vector Space Model* (VSM). Pencarian bobot kata akan mengambil dokumen dari tahap *stemming*.

**2.3 Metode TF - IDF (Term Frequency – Inversed Document Frequency)**

Metode TF-IDF adalah metode yang digunakan untuk menghitung bobot setiap kata yang paling umum digunakan pada information retrieval [3]. Nilai *Term Frequency* (TF) dan *Inverse Document Frequency* (IDF) pada setiap *token* (kata) di setiap dokumen dalam korpus akan dihitung dengan persamaan 1 yaitu [3] :

$$W_{(t,d)} = tf_{t,d} * IDF_t \tag{1}$$

Dimana :

- d = dokumen ke-d
- t = kata ke-t dari kata kunci
- W = bobot dokumen ke-d terhadap kata ke-t
- Tf = banyaknya kata yang dicari pada sebuah dokumen
- IDF = log (D/df)
- D = total dokumen
- Df = banyaknya dokumen yang mengandung kata yang dicari

Setelah bobot (W) masing-masing dokumen diketahui, kemudian dilakukan proses pengurutan. Semakin besar nilai W, semakin besar tingkat similaritas dokumen tersebut terhadap kata kunci, demikian juga sebaliknya. Berikut adalah tahapannya:

Asumsi,

Dokumen 1 (D1)  
 Judul :Panduan Mutu.doc  
 Isi Dokumen :sistem manajemen mutu gambar panduan mutu jabar prosedur kerja instruksi kerja

Dokumen 2 (D2)  
 Judul :Prosedur Kerja Pengendalian Dokumen dan Data.doc  
 Isi Dokumen :prosedur tuju pasti efektifitas kendali seluruh dokumen data hubung sistem mutu pt dua ribu satu pangripta

Misal kata kunci yang dicari : “sistem manajemen audit mutu”. Maka akan dilakukan tahap perhitungan atau mencari bobot suatu kata terhadap dokumen dengan menggunakan metode TF-IDF. Tabel 7 menunjukkan hasil pencarian bobot suatu kata dengan metode TF-IDF.

Tabel 7 Tabel TF-IDF

Term	Tf					Log(D/df)	W				
	Q	D1	D2	D3	Df		Q	D1	D2	D3	
sistem	1	1		1	2	0.1761	0.1761	0.1761		0.1761	
manajemen	1	1			1	0.47712	0.47712	0.47712			
mutu	1	2		1	3	0	0	0		0	
gambar		1			1	0.47712		0.47712			
panduan		1			1	0.47712		0.47712			
jabar		1			1	0.47712		0.47712			
prosedur		1	1		2	0.1761		0.47712		0.47712	
kerja		2			2	0.1761					
instruksi		1			1	0.47712		0.47712			
buat			1		1	0.47712			0.47712		
program			1		1	0.47712			0.47712		
audit	1		1		2	0.1761	0.1761		0.1761		
verifikasi			1		1	0.47712			0.47712		
hasil			1		1	0.47712			0.47712		
auditor			1		1	0.47712			0.47712		
tujuan				1	1	0.47712				0.47712	
pasti				1	1	0.47712				0.47712	
efektifitas				1	1	0.47712				0.47712	
kendali				1	1	0.47712				0.47712	
seluruh				1	1	0.47712				0.47712	
dokumen				1	1	0.47712				0.47712	
data				1	1	0.47712				0.47712	
hubung				1	1	0.47712				0.47712	
pt				1	1	0.47712				0.47712	
dua				1	1	0.47712				0.47712	
ribu				1	1	0.47712				0.47712	

Sehingga diperoleh :

$$\text{Bobot (W) D1} = 0.1761 + 0.47712 + 0 = 0.6532$$

$$\text{Bobot (W) D2} = 0.1761 + 0 = 0.1761$$

Jika diperoleh hasil nilai bobot yang sama, maka diperlukan proses perhitungan dengan menggunakan algoritma *Vector Space Model*.

**2.4 VSM (Vector Space Model)**

Metode ini digunakan untuk melihat tingkat kedekatan atau kesamaan (*similarity*) *term* dengan cara pembobotan *term*. Dokumen diasumsikan sebagai vektor yang memiliki *magnitude* (jarak) dan *direction* (arah). Pada metode ini, sebuah istilah direpresentasikan dengan sebuah dimensi dari ruang vektor. Relevansi sebuah dokumen ke sebuah *query* didasarkan pada similaritas diantara vektor dokumen dan vektor *query* [5,6,7,9]. Tahapan perhitungan *term frequency* (TF) menggunakan persamaan 2 yaitu [5,6,7]:

$$W_{dt} = tf_{dt} * IDF \tag{2}$$

Setelah nilai *term* diperoleh, selanjutnya menghitung nilai *cosine* sudut antara vektor kata kunci dengan tiap dokumen dengan menggunakan persamaan 3 [5,6,7]:

$$\text{Cosine(Di)} = \text{sum (Q.Di)} / (\text{sqrt(Q)} * \text{sqrt(Di)}) \tag{3}$$

Dimana:

Q = bobot dokumen ke-I terhadap kata kunci

Di = dokumen ke-i

Tabel 8 menunjukkan hasil perhitungan menggunakan metode VSM.

Tabel 8 Tabel VSM

Term	Q	Sqrt (D1)	Sqrt (D2)	Sqrt (D3)	Q*D1	Q*D2	Q*D3
sistem	0.031	0.031		0.031	0.031		0.031
manajemen	0.228	0.228					
mutu	0	0		0			
gambar		0.228					
panduan		0.228					
jabar		0.228					
prosedur		0.228					
kerja							
instruksi		0.228					
buat			0.228				
program			0.228				
audit	0.031		0.031		0.031		
verifikasi			0.228				
hasil			0.228				
auditor			0.228	0.228			
tuju				0.228			
pasti				0.228			
efektifitas				0.228			
kendali				0.228			
seluruh				0.228			
dokumen				0.228			
data				0.228			
hubung				0.228			
pt				0.228			
dua				0.228			
ribu				0.228			
satu				0.228			
pangripta				0.228			
	$\sqrt{\text{Sum}(Q)}$	$\sqrt{\text{Sum}(D)}$		$\text{Sum}(Q * D)$			
	0.29	1.399	1.171	3.223	0.031	0.031	0.031

Kemudian dilakukan perhitungan Cosine :

$$\begin{aligned} \text{Cosine (D1)} &= \text{sum}(Q.D1)/(\text{sqrt}(Q)* \text{sqrt}(D1)) \\ &= 0.031/(0.29*1.399) \\ &= 0.076 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cosine (D2)} &= 0.031/(0.29*3.223) \\ &= 0.033 \end{aligned}$$

Setelah dilakukan perhitungan *cosinus* setiap dokumen maka nilai *cosinus* yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 Hasil Perhitungan VSM

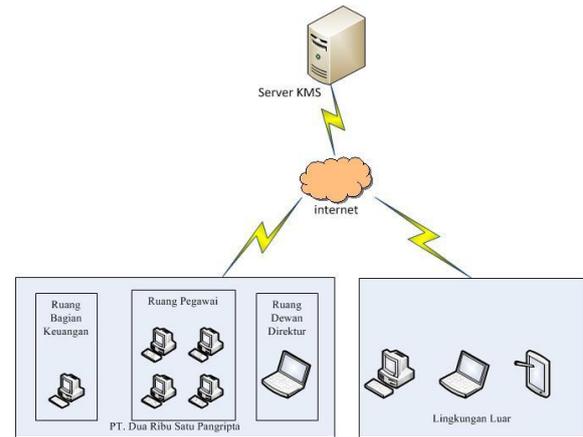
D1	D2
0.076	0.033
Rank 1	Rank 2

## 2.5 Model Sistem Manajemen Pengetahuan Proyek PT. XYZ

### 2.5.1 Desain Infrastruktur

Desain infrastruktur yang akan dibangun terdapat pada gambar 2. Berdasarkan gambar 2, tampak bahwa Sistem Manajemen Pengetahuan Proyek di PT. XYZ dapat diakses perusahaan dan

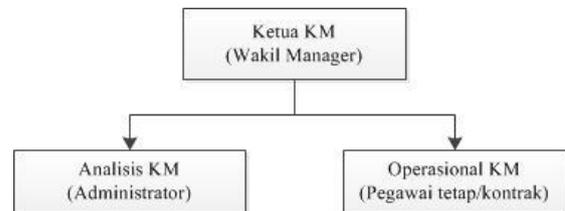
dilingkungan luar, karena terhubung jaringan internet. Sistem ini dapat menyimpan dokumen-dokumen pengetahuan proyek dari perusahaan tersebut, serta dapat berbagi pengetahuan proyek yang ada dalam bentuk dokumen pengalaman kerja dari tenaga kontrak maupun dokumen *project note* untuk pegawai bagian pengawasan, pencarian *knowledge* menggunakan *text mining* dan *Vector Spce Model* (VSM).



Gambar 2 Desain Infrastruktur

### 2.5.2 Desain TIM Manajemen Pengetahuan

Berikut adalah usulan struktur Tim Manajemen Pengetahuan yang akan bertanggung jawab atas berlangsungnya Sistem Manajemen Pengetahuan Poyek di PT. XYZ.

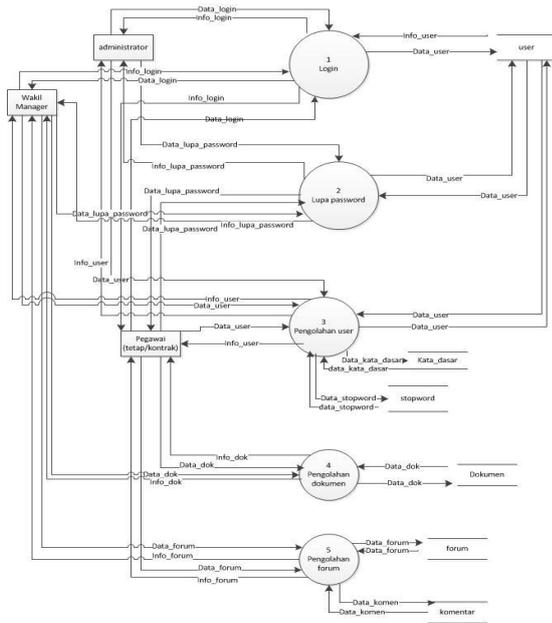


Gambar 3. 1 Struktur TIM Manajemen Pengetahuan

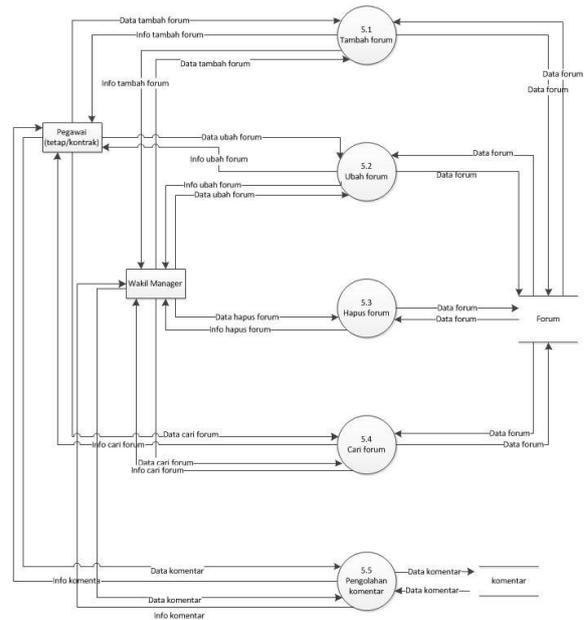
Setiap fungsi tersebut memiliki tugas dan tanggung jawab sebagai berikut:

1. Ketua KM (Ketua Knowledge Management)
  - Bertanggung jawab atas :
    - Keberlangsungan sistem
    - Membuat perencanaan dan strategi pengembangan *knowledge management* lebih lanjut
    - Memimpin kelompok-kelompok kerja pada *Knowledge Management* yang akan dijabat oleh Wakil Manager.
2. Analisis KM
  - Bertanggung jawab atas :
    - Pengelolaan konten yang boleh masuk dan tidak boleh masuk kedalam sistem, untuk dapat ditampilkan dan disebar.





Gambar 3 DFD Level 1



Gambar 7 DFD Level 2 Proses Pengelolaan Forum

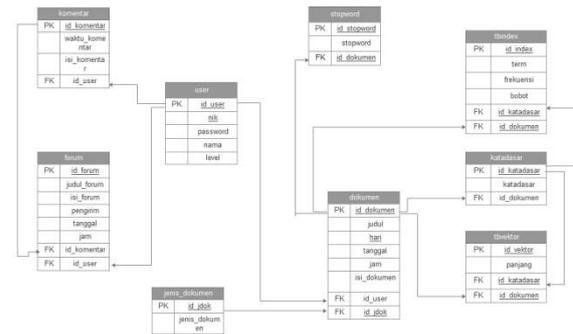
Berdasarkan Gambar 5, tampak bahwa Sistem Manajemen Pengetahuan Proyek memiliki fungsional sebagai berikut :

1. Fungsional Login
2. Fungsional Lupa Password
3. Fungsional Pengelolaan User
4. Fungsional Pengelolaan Dokumen
5. Fungsional Pengolahan Forum

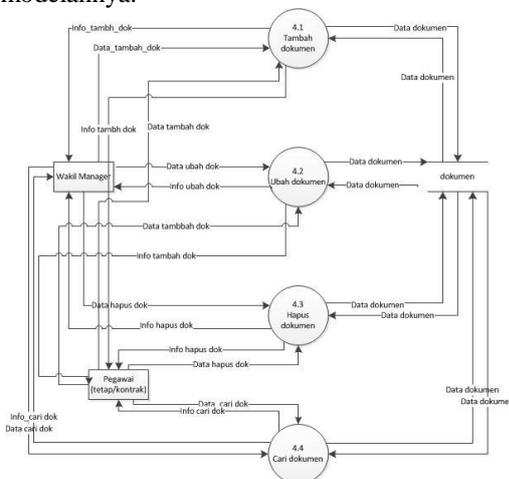
Gambar 6 akan mendeskripsikan model fungsional dari Pengelolaan Dokumen. Sedangkan Gambar 7 akan mendeskripsikan model fungsional dari Pengelolaan Forum.

### 2.5.6 Skema Relasi

Skema relasi akan memodelkan rangkaian hubungan antara beberapa tabel pada sistem basis data dari Sistem Manajemen Pengetahuan Proyek di PT. XYZ. Gambar 8 menunjukkan hasil pemodelannya.



Gambar 3. 4 Skema Relasi



Gambar 6 DFD Level 2 Proses Pengelolaan Dokumen

### 3. PENUTUP

Hasil penelitian ini adalah berupa model Sistem Manajemen Pengetahuan Proyek di PT. XYZ yang diharapkan dapat menyelesaikan masalah yang terjadi di perusahaan tersebut. Diharapkan disain model ini dapat membantu pegawai tetap maupun pegawai kontrak PT. XYZ dalam memelihara, mengumpulkan, mengolah dan mendistribusikan pengetahuan pengalaman pengerjaan proyek dari pegawai lain. Selain itu juga dapat membantu pegawai dibagian *controlling* untuk berbagi pengetahuan pengalaman pengawasan proyek dalam mengawasi pemakaian bahan.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1]. P.L. Tobing. Knowledge Management Konsep, Arsitektur dan Implementasi, Graha Ilmu: Yogyakarta. 2007.
- [2]. A. Tiwana. The Knowledge Management Toolkit. Prentice Hall PTR: USA.1999
- [3]. L. Wulantika. "Knowledge Management Dalam Meningkatkan Kreasi dan Inovasi Perusahaan," *Majalah Ilmiah UNIKOM*, vol 10 No.2 2012.
- [4]. L. Agusta. "Perbandingan Algoritma Stemming Porter dengan Algoritma Nazief & Adriani untuk Stemming Dokumen Teks Bahasa Indonesia." *Konferensi Nasional Sistem dan Informatika*, pp. 196-201. 2009.
- [5]. B. Dwijawisnu dan A. Hetami. "Perancangan Information Retrieval (IR) Untuk Pencarian Ide Pokok Teks Artikel Berbahasa Inggris dengan Pembobotan Vector Space Model," *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasi ASIA*, vol 9 No. 1. 2015.
- [6]. H. Bunyamin dan C.P. Negara. "Aplikasi Information Retrieval (IR) CATA dengan Metode Generalized Vector Space Model," *Jurnal Informatika*, vol. 4 No.1. 2008.
- [7]. F. Amin. "Implementasi Search Engine (Mesin Pencari) Menggunakan Metode Vector Space Model" *Dinamika Teknik*, vol 5 No. 1 pp. 45-58. 2011.
- [8]. A. Khadir. Dasar Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP. Andi: Yogyakarta. 2007.
- [9]. J. Pardede, M. Barmawi, Musrini, dan W. Pramono. "Implementasi Metode *Generalized Vector Space Model* Pada Aplikasi *Information Retrieval*," *Jurnal informatika*, vol. 4 No. 1, pp. 57-68. 2013.
- [10]. NL, Rank., Indonesian (Malay) Stopword. <http://www.ranks.nl/> stopword/Indonesian. Diakses 25 Agustus 2016.