



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**PENGAMBILAN KEPUTUSAN IMPLEMENTASI  
*CLOUD COMPUTING* DENGAN  
*TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL***

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

**MACHADI DHANA PRASETYA**

**0906603676**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**DEPOK**

**JANUARI 2012**

**HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar**

**Nama : Machadi Dhana Prasetya**

**NPM : 0906603676**

**Tanda Tangan :**



**Tanggal : 24 Januari 2012**

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Machadi Dhana Prasetya

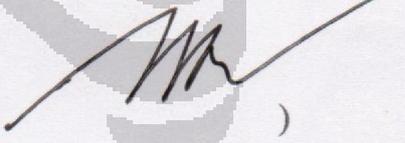
NPM : 0906603676

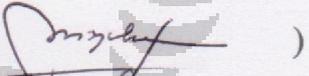
Program Studi : Teknik Industri

Judul Tesis : Pengambilan Keputusan Implementasi *Cloud Computing*  
dengan *Technology Acceptance Model*

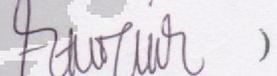
**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.**

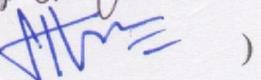
### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir. M.Dachyar, MSc (  )

Penguji : Ir. Amar Rachman, MEIM (  )

Penguji : Ir. Yadrifil, MSc. (  )

Penguji : Ir. Fauzia Dianawati, MSi (  )

Penguji : Sumarsono, ST, MT (  )

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 24 Januari 2012

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan pemilik semesta alam dan penguasa atas segalanya yang telah memberikan rahmat dan hidayah-NYA dan junjungan Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi berjudul **“Pengambilan Keputusan Implementasi *Cloud Computing* dengan *Technology Acceptance Model*”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.

Dalam menyelesaikan Skripsi ini penulis mendapat banyak bantuan, bimbingan dan dorongan dari semua pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada :

1. Bapak Ir. M. Dachyar, M.Sc selaku Dosen Pembimbing atas dukungan, masukan, motivasi dan bimbingannya dalam penyelesaian skripsi.
2. Ayah, Bunda dan adik tercinta, Putri dan Ican yang selalu memberikan curahan kasih sayang, inspirasi hidup, bantuan dan do'a yang tulus bagi penulis.
3. Seluruh staf pengajar dan karyawan dan karyawan di Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.
4. Teman-teman Ekstensi 2009 yang selalu memberikan dukungan, dorongan dan semangat dalam setiap kegiatan yang dilalui. Semoga ikatan persaudaraan diantara kita tidak pernah usai.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini tidak lepas dari kekurangan, maka kritik dan saran sangat penulis harapkan, semoga sebuah karya ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya.

Depok, Januari 2012



Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Machadi Dhana Prasetya

NPM : 0906603676

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknik

Jenis karya : Skripsi

demikian demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Pengambilan Keputusan Implementasi *Cloud Computing* dengan  
*Technology Acceptance Model***

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 24 Januari 2012

Yang menyatakan



( Machadi Dhana Prasetya )

## ABSTRAK

Nama : Machadi Dhana Prasetya

Program Studi : Teknik Industri

Judul : Pengambilan Keputusan Implementasi *Cloud Computing* dengan *Technology Acceptance Model*

*Cloud Computing* adalah salah satu teknologi komputasi yang sedang berkembang di dunia informasi teknologi. Pengambilan keputusan penerapan teknologi sangat dipengaruhi oleh rekomendasi para pengambil keputusan di perusahaan, yang dipengaruhi oleh persepsi mereka akan teknologi baru tersebut. Dalam penelitian ini akan dibahas faktor-faktor apa saja yang signifikan terkait dengan rekomendasi penggunaan teknologi baru. Dilakukan penelitian dengan mengirimkan kuesioner kepada 400 perusahaan, kepada para pengambil keputusan di perusahaan dan 108 perusahaan telah memberikan jawabannya. Dari hasil analisis, diperoleh bahwa faktor kebutuhan, efektivitas biaya, keamanan dan kehandalan sistem terbukti signifikan dalam mempengaruhi rekomendasi oleh para pengambil keputusan di perusahaan.

Kata kunci:

*Cloud Computing*, *Technology Acceptance Model*, Faktor Pengambilan Keputusan.

## ABSTRACT

Name : Machadi Dhana Prasetya

Study Program : Industrial Engineering

Title : Implementation Decision of Cloud Computing Using  
Technology Acceptance Model

Cloud Computing is one of the emerging computing technologies in the world of information technology. Application of technology decision-making is strongly influenced by the recommendation of the decision makers in companies, which are influenced by their perceptions about the new technology. In this study will discuss what factors are significantly associated with the use of new technology recommendations. Research conducted by sending questionnaires to 400 companies, to decision-makers in companies and 108 companies have provided the answer. From the analysis, obtained by that factor needs, cost effectiveness, safety and reliability of the system proved significant in influencing the recommendation by the decision makers in the company.

Key words:

Cloud Computing, Technology Acceptance Model, Decision making factor.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>1. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Diagram Keterkaitan Masalah .....	3
1.3. Rumusan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	4
1.5. Ruang Lingkup Penelitian.....	4
1.6. Metodologi Penelitian .....	4
1.7. Sistematika Penulisan .....	6
<b>2. LANDASAN TEORI</b> .....	8
2.1. Konsep Dasar <i>Cloud Computing</i> .....	8
2.2. Penerapan Konsep <i>Cloud Computing</i> .....	9
2.3. Karakteristik <i>Cloud Computing</i> .....	10
2.4. Teknologi Pendukung <i>Cloud Computing</i> .....	11
2.5. Aspek Bisnis Jasa <i>Cloud Computing</i> .....	12
2.6. Arsitektur <i>Cloud Computing</i> .....	13
2.7. Taksonomi dan Beberapa Tipe <i>Cloud Computing</i> .....	17
2.8. Aspek Ekonomi <i>Cloud Computing</i> .....	22
2.9. <i>Technology Acceptance Model</i> .....	23
2.10. Desain Penelitian.....	26
2.10.1 Konsep Penelitian.....	26
2.10.2 Identifikasi Kebutuhan Data.....	27
2.10.3 Sumber dan Data Sample .....	28
2.10.4 Metode Survey .....	29
2.10.5 Instrumen Penelitian.....	31
2.10.6 Skala Pengukuran.....	32
2.11. Pengujian Instrumen Penelitian.....	33
2.12. Analisis Faktor.....	34

2.12.1 Tabulasi Data.....	35
2.12.2 Pembentukan Matrix Korelasi .....	35
2.12.3 Ekstraksi Faktor .....	36
2.12.4 Rotasi Faktor .....	37
2.12.5 Penamaan Faktor .....	37
<b>3. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....</b>	<b>38</b>
3.1. Pembuatan Kuesioner.....	39
3.1.1 Penentuan faktor yang mempengaruhi pengambilan keputusan.....	39
3.1.2 Penjelasan faktor-faktor.....	39
3.1.3 Penentuan Skala Kuesioner.....	39
3.1.4 Uji Reabilitas.....	40
3.1.5 Pengumpulan Data.....	41
3.1.6 Data demografis responden.....	43
3.1.7 Statistik Deskriptif.....	46
3.1.8 Eksplorasi analisa faktor.....	47
3.1.9 Uji Korelasi.....	51
<b>4. ANALISIS DATA.....</b>	<b>53</b>
4.1. Analisis ekstraksi komponen.....	53
4.2. Pengujian korelasi.....	56
<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>59</b>
5.1. Kesimpulan.....	59
5.2. Saran.....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>60</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1	Komparasi <i>Cloud Computing</i> , <i>Grid</i> dan <i>Cluster</i> ..... 10
Tabel 2.2	Beberapa Perbandingan jasa <i>Cloud Computing</i> ..... 21
Tabel 3.1	Skala Kuesioner..... 40
Tabel 3.2	Nilai <i>Cronbach Alpha</i> Uji Reabilitas..... 41
Tabel 3.3	Statistik Deskriptif..... 46
Tabel 3.4.	Komponen kuesioner ..... 48
Tabel 3.5	Tes KMO dan <i>Barlett Test</i> ..... 49
Tabel 3.6	<i>Total Variance Explained</i> ..... 49
Tabel 3.7	<i>Rotated Component Matrix</i> ..... 50
Tabel 3.8	Komponen hasil ekstraksi ..... 51
Tabel 3.9	Uji korelasi kebutuhan dan rekomendasi ..... 51
Tabel 3.10	Uji korelasi biaya dan rekomendasi..... 52
Tabel 3.11	Uji korelasi keamanan dan rekomendasi ..... 52
Tabel 3.12	Uji korelasi kehandalan dan rekomendasi ..... 52
Tabel 4.1	KMO dan <i>Barlett test</i> data kuesioner ..... 53
Tabel 4.2	<i>Total Variance Explained</i> ..... 54
Tabel 4.3	<i>Rotated Component Matrix</i> ..... 54
Tabel 4.4	Koefisien komponen hasil ekstraksi..... 55
Tabel 4.5	Uji korelasi kebutuhan dan rekomendasi ..... 56
Tabel 4.6	Uji korelasi biaya dan rekomendasi..... 56
Tabel 4.7	Uji korelasi keamanan dan rekomendasi ..... 57
Tabel 4.8	Uji korelasi kehandalan dan rekomendasi ..... 57

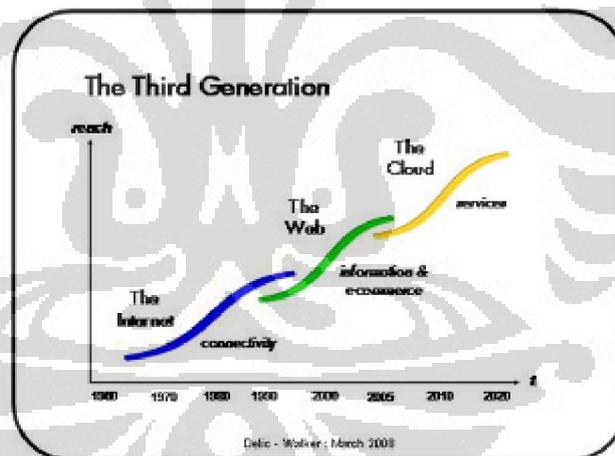
## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 1.1. Perkembangan Internet.....	1
Gambar 1.2 Perbandingan Cloud Computing Antar Negara Asia.....	2
Gambar 1.3 Diagram Keterkaitan Masalah.....	3
Gambar 1.4 Diagram Alir Metodologi Penelitian.....	6
Gambar 2.1 Gambaran Umum Arsitektur <i>Cloud Computing</i> .....	9
Gambar 2.2 Komposisi Biaya Operasional Pusat Data.....	13
Gambar 2.3 Tiga Komponen Pendukung <i>Cloud Computing</i> .....	13
Gambar 2.4 <i>Mobile Client</i> .....	14
Gambar 2.5. <i>Thin Client</i> .....	14
Gambar 2.6 <i>Thick Client</i> .....	15
Gambar 2.7 Empat Komponen Penyediaan Jasa <i>Cloud Computing</i> .....	16
Gambar 2.8 Taksonomi <i>Cloud Computing</i> .....	17
Gambar 2.9 <i>Cloud Computing</i> pada pasar saham.....	21
Gambar 2.10 <i>Technology Acceptance Model</i> .....	24
Gambar 2.11 <i>Technology Acceptance Model</i> .....	25
Gambar 3.1 Contoh Kuesioner.....	42
Gambar 3.2 Grafik Sebaran Lokasi Perusahaan.....	43
Gambar 3.3 Grafik Sebaran Sektor Perusahaan.....	44
Gambar 3.4 Grafik Sebaran Jabatan di Perusahaan.....	44
Gambar 3.5 Grafik Sebaran Jumlah Pengguna Sistim IT.....	45
Gambar 3.6 Grafik Sebaran Pengguna <i>Cloud Computing</i> .....	45
Gambar 3.7 Grafik Sebaran Lama Penggunaan <i>Cloud Computing</i> .....	46

## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam beberapa tahun terakhir, terjadi perkembangan yang sangat pesat dalam penggunaan komputer untuk kepentingan bisnis dan kepentingan pendidikan. Di saat yang sama, perkembangan internet dengan *Web 2.0* membuka persaingan dan pasar global. Kombinasi dari peningkatan penggunaan komputer, dan perkembangan Internet mendorong penggunaan sumber daya dengan biaya semurah mungkin. Salah satu area yang menjadi solusi untuk kebutuhan ini adalah *Cloud Computing*. *Cloud Computing* adalah sistem komputasi yang parallel dan tersebar dimana terdiri dari beberapa kumpulan komputer yang terhubung secara virtual yang ditampilkan sebagai satu atau lebih sumber daya yang dapat digunakan oleh konsumen melalui persetujuan diantara pelanggan dan penyedia jasa (Buyya, 2009 ). *Cloud Computing* memungkinkan untuk memusatkan sumber daya komputasi dan manajemen informasi untuk sebuah organisasi atau perusahaan yang besar dan tersebar di seluruh penjuru dunia.

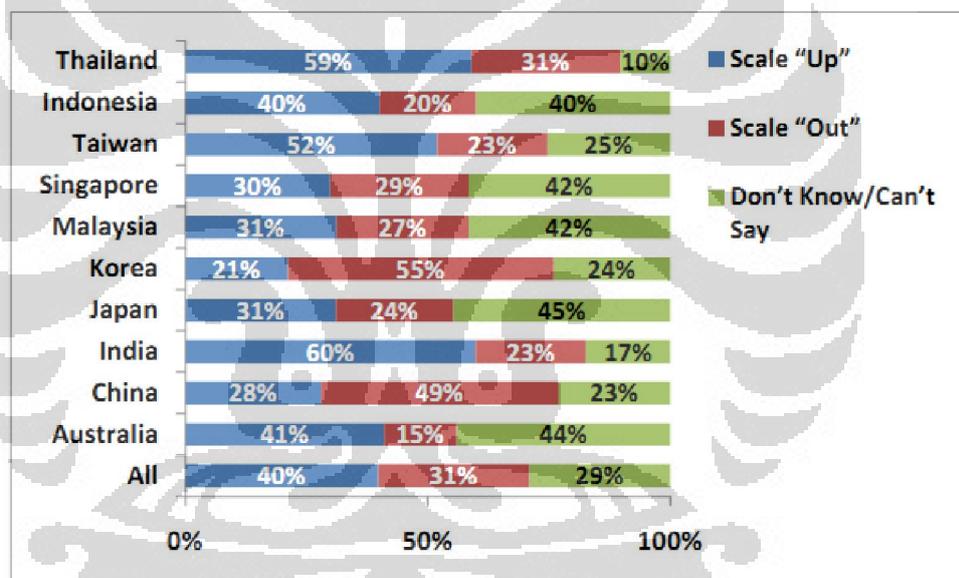


**Gambar 1.1** : Perkembangan Internet

*Cloud Computing* menjadi prioritas no 1 yang dipilih oleh para CIO di dunia untuk mendukung perkembangan bisnis, menurut survey yang dilakukan oleh Gartner (2011). Perkembangan perangkat lunak yang pesat juga menjadi salah satu pendukung berkembangnya penggunaan teknologi *Cloud Computing*. Salah satunya adalah teknologi virtualisasi yang memungkinkan penggunaan perangkat keras secara simultan. Dengan adanya penggunaan secara simultan, maka efisiensi dari sistem komputasi akan meningkat. Hal ini yang menjadi

pertimbangan beberapa organisasi yang mengandalkan sistim komputer dalam mendukung kegiatan mereka. Kebutuhan akan kemampuan komputasi yang besar dialami juga oleh perusahaan yang mengandalkan komputer sebagai penunjang usaha mereka. Dengan jutaan pengguna Internet, situs populer seperti Google, Yahoo, Facebook, menerima jutaan data setiap hari. Untuk dapat memproses jutaan data tersebut, dibutuhkan sistim yang mampu menangkap, menyimpan dan mengolah semua data tersebut. Investasi yang harus dikeluarkan untuk membuat sistim yang mampu mengolah informasi dengan skala besar, tentu membutuhkan dana yang tidak sedikit.

Akan tetapi, berdasarkan survey oleh Springboard Research 2011, perkembangan Cloud Computing khususnya di Indonesia belum berkembang. Berikut ini adalah hasil survey yang dilakukan oleh Springboard Research :

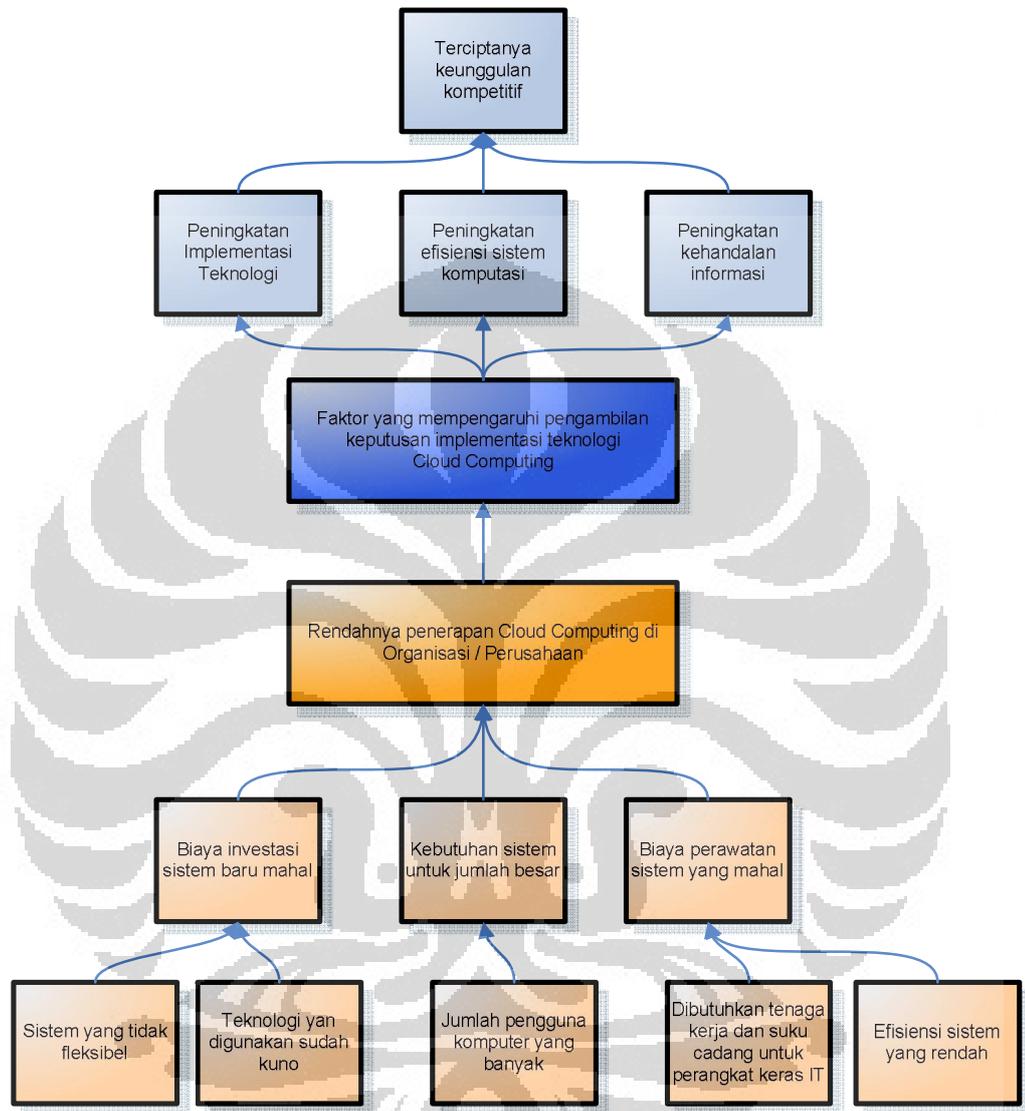


**Gambar 1.2** Perbandingan Cloud Computing Antar Negara Asia

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi pimpinan perusahaan dalam menerapkan teknologi ini. Persepsi akan keamanan teknologi, efektifitas, kehandalan, kebutuhan dan juga efektifitas biaya menjadi elemen penting dalam keputusan seseorang untuk merekomendasikan teknologi pada organisasinya (Roberts and Pick, 2004). Dengan mendapatkan faktor-faktor yang mempengaruhi adopsi sebuah teknologi, maka penyedia jasa layanan teknologi bisa mengetahui seberapa tanggap perusahaan pengguna *Cloud Computing* untuk menerapkan teknologi untuk meningkatkan performanya, dan bagi para pimpinan perusahaan,

faktor-faktor ini bisa menjadi bahan evaluasi dalam meningkatkan sistim IT di perusahaan.

## 1.2 Diagram Keterkaitan Masalah



**Gambar 1.3** Diagram Keterkaitan Masalah

Pada gambar 1.2 dijelaskan mengenai alur keterkaitan masalah pada penelitian ini.

## 1.3 Rumusan Masalah

Menentukan apakah sebuah teknologi cocok bagi sebuah perusahaan adalah permasalahan yang terjadi dalam proses adopsi teknologi. Kurangnya informasi, dan persepsi mengenai sebuah teknologi akan menyebabkan perusahaan salah dalam menentukan solusi yang tepat bagi mereka. Rekomendasi dari manajer IT sangat menentukan keputusan perusahaan dalam penerapan

teknologi IT. Mendapatkan faktor yang mempengaruhi penerapan sebuah sistim akan membantu perusahaan dalam penerapan teknologi.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan faktor-faktor yang mempengaruhi manajer IT dalam mengambil keputusan untuk menerapkan *Cloud Computing* di perusahaan yang mereka pimpin. Tanggapan perusahaan dalam menerima teknologi *Cloud Computing* akan memberi masukan mengenai perkembangan bisnis layanan *Cloud Computing*.

#### 1.5 Ruang Lingkup Penelitian

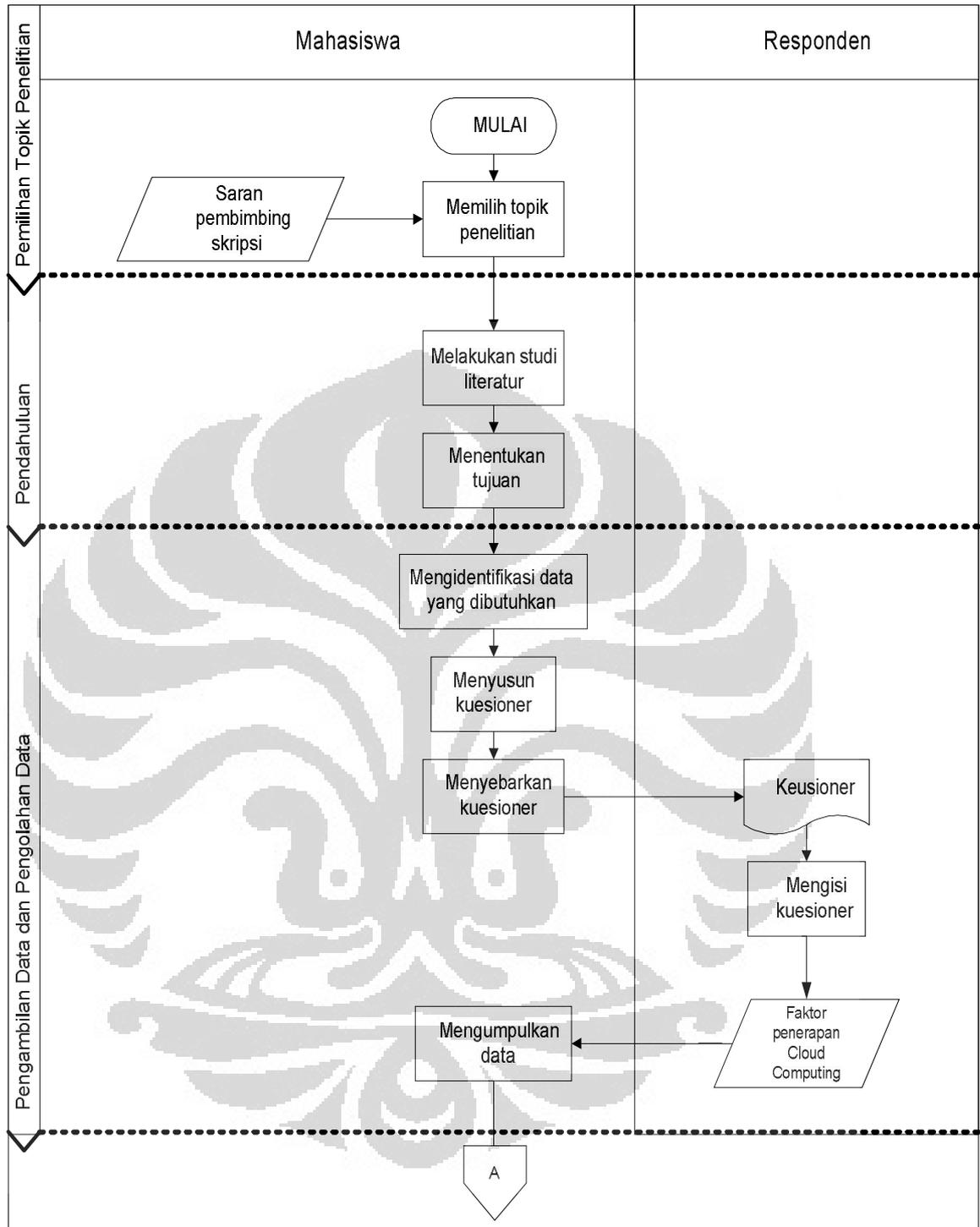
Dalam penelitian ini, ruang lingkup yang dibahas akan dibatasi agar sesuai dengan tujuan. Batasan penelitian ini adalah :

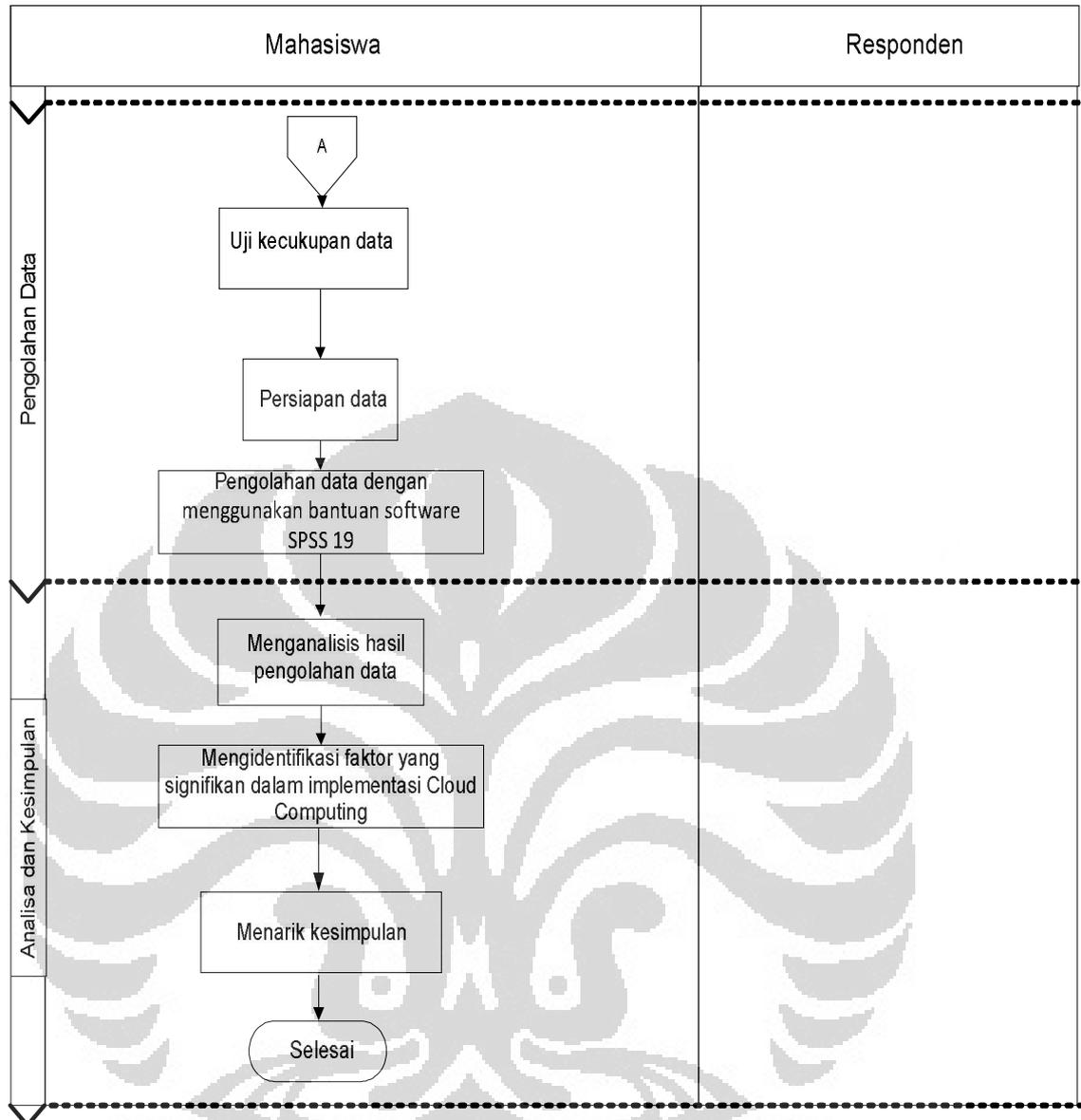
- Responden adalah manager IT/setingkat yang bertanggung jawab akan sistim IT di Indonesia
- Fokus penelitian ini adalah faktor-faktor yang mempengaruhi para manager IT/sejenis untuk menerapkan *Cloud Computing* untuk mendukung sistim IT di perusahaan.

#### 1.6 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metodologi sebagai berikut :

1. Persiapan penelitian →
  - a. Menentukan topik dan permasalahan
  - b. Menentukan rumusan permasalahan
  - c. Menentukan tujuan penelitian
  - d. Membuat batasan masalah
2. Penentuan landasan teori → Menentukan landasan teori yang berhubungan dengan topik sebagai dasar teori dalam pelaksanaan penelitian.
3. Pengumpulan data → Diperoleh dengan menyebarkan kuesioner kepada target responden dan melakukan pengumpulan data.
4. Pengolahan dan analisis data → Data dari kuesioner diperoleh untuk kemudian dianalisis untuk mendapatkan faktor-faktor yang signifikan
5. Kesimpulan dan saran → Dihasilkan kesimpulan mengenai keseluruhan penelitian dan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.





**Gambar 1.4** Diagram Alir Metodologi Penelitian

### 1.7 Sistematika Penulisan

Penelitian ini terdiri dari lima bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

Bab 1 berisi tentang pendahuluan yang menjelaskan latar belakang dilakukannya penelitian, diagram keterkaitan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab 2 berisi tentang landasan teori yang mendukung penulisan penelitian ini. Dalam penelitian ini, memuat dasar teori yang sesuai dan yang akan

dijelaskan meliputi definisi *Cloud Computing*, aspek bisnis, teknologi pendukung *Cloud Computing*, struktur *Cloud Computing*, Teori *Technology Acceptance Model*, Teori *Principal Component Analysis*.

Bab 3 berisi mengenai penjelasan mengenai perancangan metodologi dan penelitian, mulai dari prosedur pengumpulan informasi, pemilihan sampel dan proses pembuatan kuesioner. Kemudian pada bab ini ditetapkan prosedur dan analisis teknis dari data yang dikumpulkan dan juga hasil dari pengolahan data tersebut.

Bab 4 adalah bab analisis yang menjelaskan mengenai analisis hasil dari penelitian yang telah dilakukan.

Bab 5 merupakan kesimpulan dan saran dari keseluruhan penelitian ini. Kesimpulan yang diambil akan dititik beratkan pada kesimpulan utama yang diperoleh dari pelaksanaan metodologi berdasarkan informasi yang telah dikumpulkan. Selain itu, juga akan diajukan saran yang berhubungan dengan penelitian.

## BAB 2 LANDASAN TEORI

### 2.1 Konsep Dasar *Cloud Computing*

*Cloud Computing* bukanlah sebuah penemuan baru, akan tetapi adalah sebuah integrasi dari teknologi yang sudah tersedia untuk menyediakan layanan yang baru (Rose, 2011). Setelah CEO Google Eric Schmidt menggunakan istilah “*Cloud*” untuk menjelaskan model bisnis penyediaan jasa melalui Internet pada tahun 2006, perkembangan istilah *Cloud Computing* mulai berkembang (Zhang, Cheng, & Boutaba, 2010). Perkembangan istilah *Cloud Computing* memiliki arti yang berlainan, tergantung dari aspek apa definisi itu dilihat. Berikut ini adalah beberapa definisi *Cloud Computing* yang dilihat dari aspek yang berbeda (Rose, 2011) :

- Pengguna IT dan aplikasi IT menyatakan *Cloud Computing* sebagai penyediaan jasa komputasi, penyimpanan data dan aplikasi melalui jaringan Internet.
- Pengembang aplikasi IT menyatakan *Cloud Computing* sebagai basis pengembangan aplikasi untuk skala Internet dan ekosistemnya.
- Penyedia infrastruktur dan administrator menyatakan *Cloud Computing* sebagai infrastruktur data yang sangat besar dan dihubungkan dengan jaringan IP ( Internet Protocol ).

Berikut ini adalah beberapa definisi yang digunakan oleh para peneliti *Cloud Computing* :

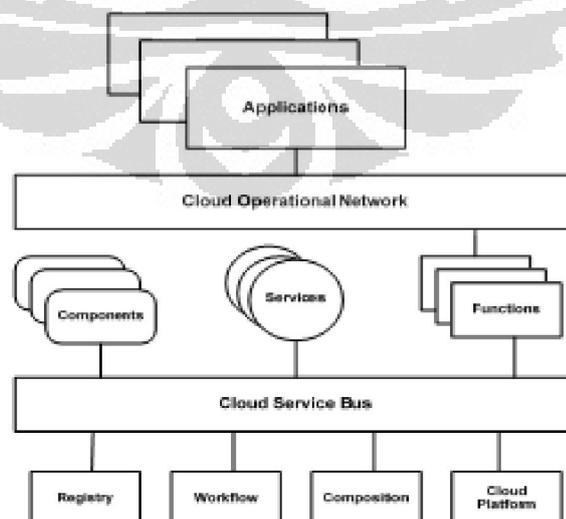
- *Cloud Computing* adalah sistem komputasi yang parallel dan tersebar dimana terdiri dari beberapa kumpulan komputer yang terhubung secara virtual yang ditampilkan sebagai satu atau lebih sumber daya yang dapat digunakan oleh konsumen melalui persetujuan diantara pelanggan dan penyedia jasa (Buyya, 2009 ).
- *Cloud Computing* adalah model jasa teknologi informasi, dimana jasa komputasi ( perangkat lunak atau keras ) dihantarkan sesuai permintaan konsumen melalui jaringan internet dan dapat diakses dari mana saja dan alat apa saja (Marston, 2011)

- *Cloud Computing* adalah sekumpulan jaringan komputer penyedia jasa yang mampu disesuaikan, murah dan bisa diakses secara mudah, dengan jaminan kualitas jasa yang baik (Wang & Laszewski, 2008).
- *Cloud Computing* adalah sistim komputer kluster terdistribusi yang menyediakan sumber daya dan jasa komputasi melalui jaringan ( Internet ) (Sultan, 2010).
- *Cloud computing* adalah model penyediaan akses kepada kumpulan sumber daya komputasi yang sesuai dengan permintaan dan bisa dengan mudah disesuaikan tanpa banyak campur tangan penyedia jasa (National Institute of Standart and Technology, 2009).

Dari beberapa definisi yang disebutkan oleh beberapa sumber, bisa diambil definisi secara umum mengenai Cloud Computing, yaitu sebuah sistem komputasi yang tersebar melalui jaringan internet dan digunakan sesuai kebutuhan pengguna.

## 2.2 Penerapan Konsep *Cloud Computing*

Secara umum, penerapan konsep *Cloud Computing* untuk kegiatan sehari-hari adalah penggunaan aplikasi pekerjaan secara online. Dimana para pengguna tidak memerlukan untuk membeli perangkat lunak untuk melakukan pekerjaan, karena sudah tersedia di internet (Katzan, 2009). Penyediaan jasa dalam hal ini menyediakan akses jaringan, keamanan, perangkat lunak aplikasi dan tempat penyimpanan data dalam bentuk pusat data yang terletak di Internet. Konseptual dari *Cloud Computing* dapat digambarkan sebagai berikut :



**Gambar 2.1** : Gambaran Umum Arsitektur *Cloud Computing*

Dari gambaran umum mengenai Cloud Computing, maka dapat dilihat bagaimana berbagai komponen yang berkaitan dengan Cloud Computing saling terkait.

### 2.3 Karakteristik Cloud Computing

Dari gambaran umum mengenai *Cloud Computing*, ada beberapa karakter yang membedakan antara sistem *Cloud Computing* dengan sistem yang sudah ada sebelumnya, seperti *Grid Computing*, dan *Cluster Computing*. *Grid Computing* adalah infrastruktur perangkat keras dan perangkat lunak komputer yang bisa diandalkan, murah sehingga bisa memberikan kemampuan komputasi tingkat tinggi (Foster & Kesselman, 1998). Sedangkan *Cluster Computing* adalah sistem komputasi paralel dan tersebar, terdiri dari komputer pribadi yang saling terkait sebagai satu kesatuan sumber daya komputasi (G.F.Pfister, 1998). Pada tabel 2.1 terdapat beberapa perbedaan antara *Cloud*, *Grid* dan *Cluster Computing*. (Buyya, 2009 )

**Tabel 2.1** Komparasi *Cloud Computing* , *Grid* dan *Cluster*

Karakteristik	Sistim Komputer		
	Clusters	Grids	Clouds
Populasi Komputer	PC	Server	PC dan Server
Ukuran Komputasi	100s	1000s	100s hingga 1000s
Sistim Operasi (OS)	Satu jenis OS Standar	OS Standar apapun	Mesin Virtual yang bisa menjalankan berbagai OS
Kepemilikan	Single	Multiple	Single
Keamanan	Password Sederhana	Otentifikasi berdasarkan pengguna	Setiap pengguna diberikan sistim virtual yang terpisah satu sama lain.
Pengaturan sumber daya	Sentralisasi	Terdistribusi	Sentralisasi / Terdistribusi

Dari perbandingan antara *Cloud*, *Grid* dan *Cluster*, ada beberapa empat faktor yang menjadikan *Cloud Computing* menjadi sebuah layanan jasa yang unik (Katzan, 2009), yaitu :

- Kebutuhan, mengacu pada ide bahwa pengguna akan menggantungkan kebutuhan harian akan komputer kepada *Cloud*
- Keandalan, mengacu pada ekspektasi bahwa layanan *Cloud Computing* akan tersedia kapanpun pengguna membutuhkannya
- Kegunaan, mengacu pada kemudahan penggunaan sistim *Cloud Computing*, terlepas dari rumitnya sistim yang menjadi tulang punggung sistim tersebut.
- Skalabilitas, mengacu pada layanan jasa yang mampu mengakomodasi kebutuhan pengguna akan sistim komputer yang bisa disesuaikan dengan beban pekerjaan.

Empat faktor ini yang menjadi karakteristik *Cloud Computing* dibandingkan dengan layanan jasa komputasi yang sudah tersedia sebelumnya.

#### **2.4 Teknologi Pendukung *Cloud Computing* :**

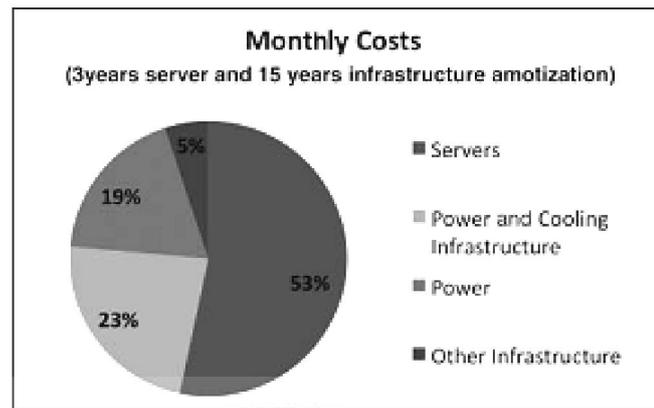
Perkembangan dari *Cloud Computing* bisa dilacak dari perkembangan beberapa teknologi, seperti (Velte, Velte, & Elsenpeter, 2010):

- Teknologi virtualisasi, sebagai contoh *VMware*, *Xen* dan beberapa teknologi virtualisasi lainnya. Dengan menggunakan teknologi ini, dimungkinkan untuk membuat perangkat keras yang fleksibel, sesuai dengan permintaan pelanggan
- *Web 2.0*, dimana merupakan perkembangan dari teknologi *World Wide Web* yang lebih inovatif. Perangkat lunak yang bekerja pada *Web 2.0* mempunyai beberapa fungsi andalan yang bertujuan untuk membuat pengguna Internet mempunyai kemudahan dalam berbagi informasi.
- *Grid Computing*, yang merupakan sistim komputasi yang tersebar, dan terdiri dari berbagai jenis tipe perangkat keras komputer, akan tetapi dihubungkan dengan sebuah sistim yang terpadu.
- Sistim distribusi penyimpanan data. Teknologi ini merupakan pengembangan dari teknologi penyimpanan data konvensional, dimana data disimpan dengan alamat fisik, sedangkan pada sistim terdistribusi, data diberi alamat secara logical, sebagai contoh adalah Virtual Disk

System(VDS), Google File System(GFS) (Ghemawat, Gobiof, & Leung, 2003 )

## **2.5 Aspek Bisnis Jasa *Cloud Computing***

Perkembangan *Cloud Computing* yang pesat selama beberapa tahun belakangan telah membuat kemajuan yang besar dalam sejarah dunia komputer (Marston, 2011). Para peneliti telah merasakan banyak manfaat dari penggunaan teknologi *Cloud Computing*, dan di lain pihak, ada kebutuhan mendesak mengenai bisnis yang mungkin bisa memanfaatkan kelebihan yang ditawarkan oleh *Cloud Computing*. Penerapan teknologi *Cloud Computing* untuk mendukung bisnis bisa memberikan kesempatan bisnis yang unik dengan cara penyediaan jasa melalui internet, seperti halnya dilakukan oleh penjual buku online dan penyedia perangkat lunak. Selain sebagai penghubung terhadap pelanggan, *Cloud Computing* juga menjadi solusi untuk menciptakan *Virtual Organization* (VO) (Liu, Sia, & Wei, 2008). Dengan memanfaatkan teknologi *Cloud Computing*, penjual buku tidak perlu khawatir akan terbatasnya ruang untuk memajang buku. Dan kegunaan *Cloud Computing* juga akan memberikan kesempatan yang lebih luas bagi penggunaan perangkat lunak, dimana setiap perangkat tidak membutuhkan untuk memasang aplikasi tersebut, karena sudah tersedia di Internet. *Cloud Computing* berbeda dengan *Outsourcing*. Pada penerapannya, *Cloud Computing* menyimpan semua data dan aplikasi pada Internet, sehingga pengguna masih memiliki kewenangan penuh, sedangkan *Outsourcing* akan menyebabkan kewenangan tersebut berpindah pada pihak luar (Marston, 2011). Bagi para pelaku bisnis yang membutuhkan kemampuan komputasi yang cukup besar, juga dapat memanfaatkan *Cloud Computing* sebagai solusi komputasi yang murah, karena tidak adanya biaya infrastruktur di muka. Dalam dunia bisnis yang membutuhkan infrastruktur komputasi yang besar, pertimbangan biaya di muka dan biaya operasional menjadi pertimbangan untuk melakukan pembuatan pusat data. Menurut situs jual beli Amazon.com, biaya untuk menjalankan pusat data mencapai 53% dari total biaya operasional (Berl, 2010). Pada gambar 2.2, terlihat komposisi biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan yang menjalankan pusat data sebagai penunjang bisnis mereka.

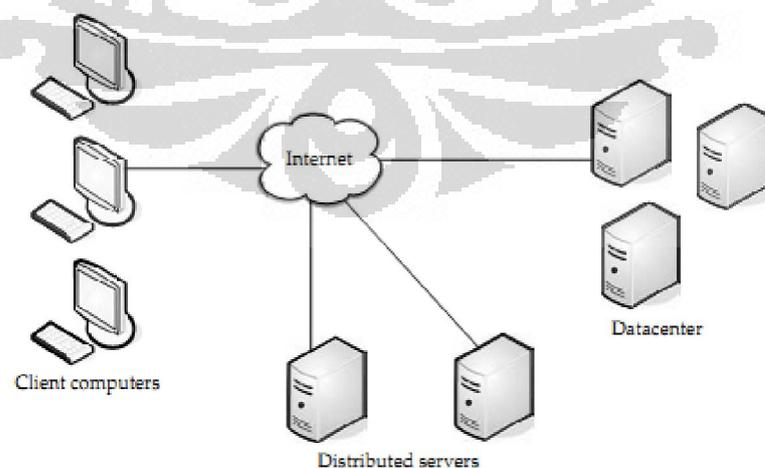


**Gambar 2.2** Komposisi Biaya Operasional Pusat Data

Sangat penting bagi persaingan bisnis, adalah bagaimana menekan biaya operasional, sehingga bisa lebih bersaing dalam pasar global. Dan dengan adanya *Cloud Computing* yang hemat energi, menjadikan sebuah solusi bagi dunia bisnis.

## 2.6 Arsitektur *Cloud Computing*

Dengan perkembangan teknologi perangkat lunak dan perangkat keras komputer, terutama yang berkaitan dengan Virtualisasi, *Web 2.0*, *Cloud Computing* kemudian berkembang menjadi infrastruktur yang bisa menyediakan jasa bagi berbagai jenis industri atau institusi. Pada gambar 2.3, terlihat 3 komponen pendukung *Cloud Computing*, yaitu *Client*, *Datacenter*, dan *Distributed Servers* (Velte, Velte, & Elsenpeter, 2010). Ketiga komponen ini yang membangun sebuah infrastruktur *Cloud Computing*.



**Gambar 2.3** Tiga Komponen Pendukung *Cloud Computing*

Setiap komponen ini memiliki fungsi yang khusus dalam infrastruktur *Cloud Computing*, yaitu :

- *Clients*

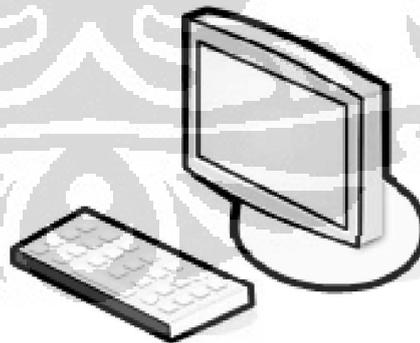
*Clients* adalah alat yang menghubungkan pengguna dengan jaringan internet. Dalam hal ini, *Client* dibagi dalam 3 kategori utama :

1. *Mobile*, seperti *handphone*, *smartphone*, adalah perangkat berjalan yang bisa mengakses Internet



**Gambar 2.4** *Mobile Client*

2. *Thin*, seperti komputer biasa akan tetapi tidak memiliki perangkat keras penyimpanan didalamnya.



**Gambar 2.5** *Thin Client*

3. *Thick*, ini merupakan komputer biasa yang biasa digunakan sehari-hari untuk berhubungan dengan Internet.



**Gambar 2.6** *Thick Client*

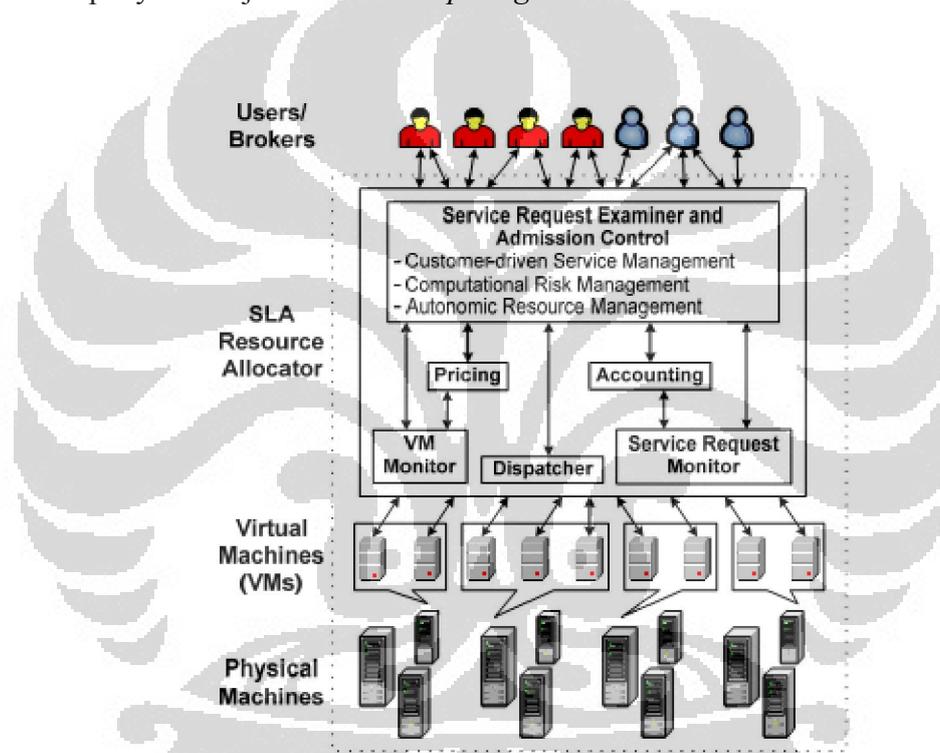
- *Datacenter*  
*Datacenter* adalah kumpulan *server* yang digunakan sebagai tempat penyimpanan aplikasi yang digunakan oleh para pelanggan *Cloud Computing*. Bentuknya bisa berupa kumpulan *server* dalam sebuah ruangan yang bisa jadi terletak di belahan dunia lain dan terhubung dengan internet.
- *Distributed Server*  
 Para penyedia jasa *Cloud Computing* bisa menyimpan *server* mereka di beberapa belahan dunia, ini bertujuan agar mereka bisa lebih fleksibel dalam hal pilihan teknologi dan keamanan. Jika *server* di suatu tempat mengalami masalah maka dengan mudah penyedia jasa mengalihkan proses komputasi ke *server* lain yang berada di tempat lain.

Detail hirarki arsitektur yang lebih tinggi, terdapat 4 komponen yang terlibat dalam penyediaan jasa *Cloud Computing*, yaitu : *User*, *SLA Resource Alocator*, *Virtual Machine*, dan *Physical Machine* (Buyya, 2009 ). Pada gambar 2.7 dijelaskan hubungan diantara 4 komponen tersebut :

- *User* : Dalam diagram ini, *user* bertindak seperti *Client*, yaitu bertugas untuk meneruskan data yang diambil dari seluruh dunia, kepada *Data Centre* dan *Cloud* untuk diproses
- *SLA Resource Alocator* : Komponen ini bertindak sebagai antar muka diantara penyedia *Data Center/Cloud* dengan pengguna *Cloud*. Pada komponen ini terdapat beberapa mekanisme yang harus dipenuhi untuk melakukan fungsinya, yaitu : *Service Request Examiner* and *Admission*

*Control, Pricing, Accounting, VM Monitor, Dispatcher, dan Service Request Monitor.*

- *Virtual Machine* : Komponen ini dapat berjalan dan berhenti secara dinamis dalam sebuah server fisik. Dan beberapa *Virtual Machine* dapat berjalan bersamaan dalam sebuah server fisik, dan masing-masing terisolasi satu sama lain.
- *Physical Machine* : Komponen ini sama bentuknya seperti *Data Center* yang berfungsi menyediakan sumber daya yang dibutuhkan dalam penyediaan jasa *Cloud Computing*.



**Gambar 2.7** Empat Komponen Penyediaan Jasa *Cloud Computing*

Secara penggunaan, ada empat tingkatan bagaimana jasa *Cloud Computing* diberikan kepada pelanggan, berdasarkan karakteristik dan landasan teknologinya (Katzan, 2009) :

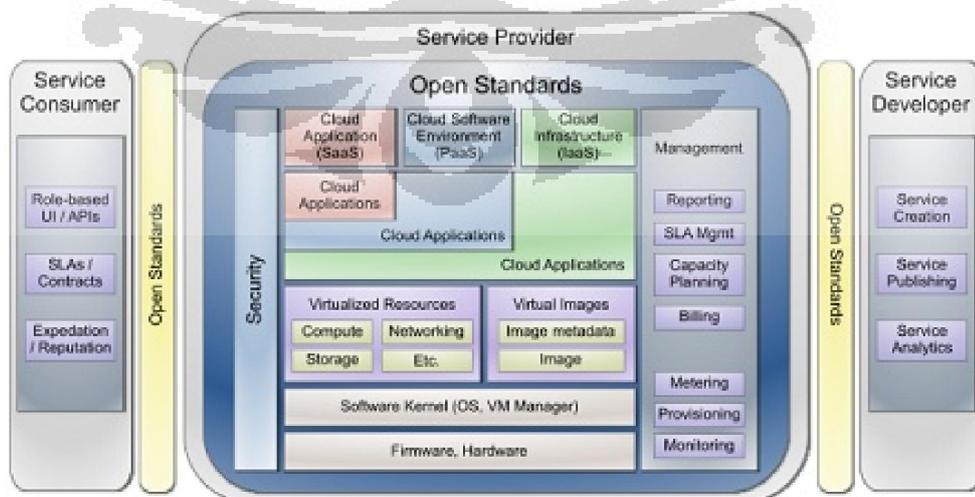
- **Tingkat Satu** : Pada tingkatan ini, setiap pengguna jasa mendapatkan sebuah aplikasi yang berjalan pada sebuah *server*. Setiap pelanggan terpisah secara total dari pelanggan lain, walaupun menjalankan aplikasi pada *server* yang sama. Perangkat lunak yang dipasang, disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing pelanggan.

- Tingkat Dua : Pada tingkatan ini, sebuah *server* menyimpan perangkat lunak yang berbeda akan tetapi berdasarkan sistim dasar yang sama untuk dijalankan dengan konfigurasi yang berbeda untuk setiap pelanggan. Hal ini untuk mengurangi biaya perawatan dan meningkatkan skala ekonomis.
- Tingkat Tiga : Pada tingkatan ini, penyedia jasa menyediakan sebuah perangkat lunak yang dijalankan oleh masing-masing pelanggan, dan perbedaan konfigurasi untuk setiap pelanggan ditentukan oleh pengaturan perangkat lunak tersebut.
- Tingkat Empat : Pada tingkatan ini, perangkat lunak berjalan seperti pada tingkat tiga, akan tetapi dibedakan dengan adanya sistim yang berfungsi untuk mengatur beban pada *server*.

Pengaturan tingkatan pada penyediaan jasa layanan *Cloud Computing* bisa dilakukan dengan kemajuan landasan teknologi yang digunakan. Landasan teknologi *Cloud Computing* didasarkan pada sebuah sistim operasi yang berjalan di Internet dan mendukung penuh fungsi-fungsi *Cloud Computing*.

## 2.7 Taksonomi dan beberapa tipe *Cloud Computing*

Dalam *Cloud Computing*, terdapat beberapa tipe pelayanan jasa. Hal ini dibuat untuk mendukung berbagai kebutuhan para pengguna. Dan sebagai sebuah sistim yang terdiri dari berbagai teknologi yang saling terkait, berikut ini adalah gambaran mengenai taksonomi dari *Cloud Computing* itu :



CC BY-SA

**Gambar 2.8** Taksonomi *Cloud Computing*

Secara global, penyediaan jasa dari *Cloud Computing* meliputi 3 bagian yaitu (Group, 2010) :

1. *Service Consumer*

Pada bagian ini, meliputi dari seluruh pengguna jasa *Cloud Computing*. Pada tahap ini, pengguna akan mendapatkan pelayanan jasa sesuai dengan perjanjian jasa ( *Service Level Agreement* ) kepada penyedia jasa.

2. *Service Provider*

Bagian ini merupakan penyedia jasa *Cloud Computing* kepada pelanggan. Secara umum, jasa *Cloud Computing* yang ditawarkan adalah dalam beberapa mode (Zissis & Lekkas, 2011) :

- *Infrastructur as a Service ( IaaS )*

Penyedia jasa *Cloud Computing* menyediakan kemampuan penyimpanan data, pemrosesan data, jaringan dan sumber daya komputasi lainnya kepada pelanggan dan mengizinkan pelanggan untuk menjalankan perangkat lunak yang mengendalikan sumber daya komputasi tersebut.

- *Platform as a Service ( PaaS )*

Penyedia jasa *Cloud Computing* menyediakan tempat untuk menjalankan aplikasi yang dikembangkan oleh pelanggan menggunakan alat-alat yang disediakan oleh penyedia jasa. Konsumen hanya bisa mengendalikan ruang lingkup aplikasi yang berjalan.

- *Software as a Service ( SaaS )*

Penyedia jasa *Cloud Computing* menyediakan aplikasi yang berada di infrastruktur *Cloud* dan siap digunakan oleh konsumen. Penggunaan aplikasi bisa diakses melalui berbagai peralatan yang terhubung dengan jaringan internet.

3. *Service Developer*

Pada bagian ini, para pengembang jasa menciptakan, menerbitkan dan mengawasi jasa *Cloud Computing*. Pengembang menciptakan aplikasi atau infrastruktur bagi *Cloud Computing*, sesuai dengan permintaan dari penyedia jasa.

*Cloud Computing* memiliki karakteristik yang harus dipenuhi dalam memberikan pelayanan terhadap pelanggan, dimana layanan tersebut harus memenuhi persyaratan sebagai berikut : (Katzan, On An Ontological View of Cloud Computing, 2010) :

1. *On Demand Self Service*

Pelanggan *Cloud Computing* mengharapkan pelayanan jasa yang bisa diakses kapan saja, dan untuk mendukung hal ini, penyedia jasa harus memungkinkan semua pelayanan bisa dilakukan tanpa adanya bantuan operator

2. *Measured Service*

Penggunaan *Cloud Computing* ditujukan untuk mengurangi biaya di muka, untuk hal itu, maka penyedia jasa harus bisa menerapkan harga yang didasarkan pada jangka waktu yang pendek, sehingga pelanggan tidak perlu membayar sumber daya yang mereka tidak gunakan.

3. *Rapid Elasticity*

Dengan adanya virtualisasi perangkat keras, maka penyedia jasa harus bisa menyesuaikan ketersediaan sumber daya berdasarkan beban kerja pelanggan.

4. *Broadband Network Access*

Kemampuan untuk diakses melalui jaringan yang didukung oleh mayoritas perangkat keras yang digunakan oleh pengguna, baik dalam bentuk Desktop atau Mobile Device

Beberapa penyedia jasa *Cloud Computing* (Velte, Velte, & Elsenpeter, 2010) :

1. Google

*Cloud computing* merupakan salah satu cabang bisnis yang besar bagi Google. *App Engine* adalah sistim yang disediakan oleh Google bagi para pengembang perangkat lunak untuk dengan mudah mengembangkan aplikasi *web*. Kelebihan dari *App Engine* ini adalah, kemudahan publikasi aplikasi, kemampuan menyerap beban jaringan yang besar dan kemudahan integrasi dengan aplikasi Google yang lain.

2. EMC Corporation

EMC Corporation adalah penyedia produk, jasa dan solusi untuk sistim penyimpanan dan manajemen yang membantu perusahaan mengambil keuntungan dari informasi yang didapat. EMC memperkenalkan Symmetric V-Max pada tahun 2009 untuk mendukung sistim pusat data virtual.

### 3. NetApp

NetApp adalah organisasi yang menciptakan solusi pusat data dan pengelolaan data untuk pelanggan. Dan NetApp adalah salah satu perusahaan pertama yang menawarkan jasa penyimpanan data secara *Cloud* dan juga Virtualisasi.

### 4. Microsoft

Microsoft memiliki beberapa jasa *Cloud* yang ditawarkan pada perusahaan tergantung ukurannya. Sebagai contoh : Windows Azure, Windows Live, Microsoft Dynamics CRM,

### 5. Amazon

Amazon mungkin adalah penyedia jasa *Cloud Computing* yang paling terkenal. Layanan jasa yang ditawarkan sangat beragam, mulai dari penyimpanan data, platform, dan database. Beberapa contoh layanan jasanya antara lain : Amazon EC2, Amazon SimpleDB, Amazon S3,

### 6. Salesforce.com

Perusahaan penyedia jasa *Cloud Computing* ini memiliki 3 area yang menjadi fokus mereka :

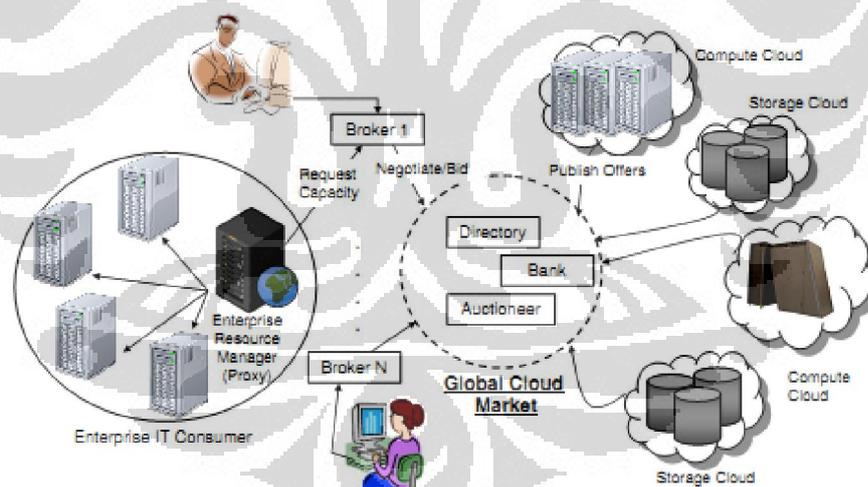
- *The Sales Cloud*, yang menyediakan aplikasi *Cloud Computing*.
- *The Service Cloud*, yang menyediakan platform secara *Cloud*.
- *Your Cloud*, yang menyediakan lingkungan untuk pengembangan aplikasi secara *Cloud Computing*

Beberapa perbandingan diantara penyedia jasa *Cloud Computing* (Buyya, 2009 ) terdapat pada tabel 2.2:

**Tabel 2.2** Beberapa perbandingan jasa Cloud Computing

Property	System				
	Amazon Elastic compute cloud (EC2)	Google App engine	Microsoft Azure	Sun Network.com (Sun Grid)	GRIDS Lab Aneka
Focus	Infrastructure	Platform	Platform	Infrastructure	Software platform for enterprise Clouds
Service type	Compute, storage (Amazon S3)	Web application	Web and non-web application	Compute	Compute
Virtualization	OS level running on a Xen hypervisor	Application container	OS level through fabric controller	Job management system (Sun Grid Engine)	Resource manager and scheduler
Dynamic negotiation of QoS parameters	None	None	None	None	SLA-based resource reservation on Aneka side.
User access interface	Amazon EC2 command-line tools	Web-based administration console	Microsoft windows azure portal	Job submission scripts, Sun Grid web portal	Workbench, web-based portal
Web APIs	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Value-added service providers	Yes	No	Yes	Yes	No
Programming framework	Customizable linux-based Amazon Machine Image (AMI)	Python	Microsoft .NET	Solaris OS, Java, C, C++, FORTRAN	APIs supporting different programming models in C# and other .Net supported languages

Dari beberapa contoh penyedia jasa, ada beberapa contoh aplikasi *Cloud Computing* di dunia nyata :

**Gambar 2.9** *Cloud Computing* pada pasar saham

1. *Cloud Computing* pada pasar saham.
2. *Cloud Computing* pada Casino Operator ( Harrah's Entertainment )
3. *Qatar Cloud Computing Initiative*
4. Penelitian medis di Afrika
5. *Online Game*

## 2.8 Aspek Ekonomi *Cloud Computing*

*Cloud Computing* menjanjikan kemajuan penyediaan jasa melalui infrastruktur yang didasarkan pada Internet (Stanoevska & Wozniak, 2010). Penyediaan jasa melalui Internet sangat bervariasi, mulai dari layanan multimedia hingga keperluan industri. Dan sebuah model bisnis untuk *Cloud Computing* merupakan cerminan bagaimana sebuah penyedia jasa bisa memperoleh pendapatan dan bagaimana pelanggan dapat menurunkan biaya operasional mereka dengan menggunakan fasilitas *Cloud Computing*.

Berikut ini adalah keuntungan dari penggunaan *Cloud Computing*, yaitu (Marston, 2011):

1. Secara dramatis menurunkan biaya awal yang dibutuhkan perusahaan kecil yang membutuhkan kelebihan dari analisis bisnis yang dilakukan oleh sistem komputer yang besar. Selain efisien dari segi kemampuan komputasi, juga efisien dari segi waktu.
2. Dapat menyediakan akses sumber daya perangkat keras komputer tanpa memerlukan biaya investasi di muka. Dengan memperlakukan biaya IT sebagai biaya operasional (OPEX) dibandingkan dengan memperlakukan sebagai biaya investasi (CAPEX), juga membantu perusahaan lebih kompetitif dalam menggunakan perangkat keras dan lunak yang paling mutakhir.
3. Dapat mengurangi batasan inovasi dalam perkembangan IT, seperti yang terjadi pada banyak perusahaan IT yang sedang berkembang saat ini, contohnya : Facebook dan Youtube.
4. *Cloud Computing* membuat perusahaan besar dengan mudah menyesuaikan layanan jasa mereka kepada pelanggan. Hal ini dimungkinkan karena dengan *Cloud Computing*, sumber daya komputasi bisa disesuaikan secara otomatis melalui perangkat lunak khusus, sehingga meminimalkan peran perusahaan dalam pengaturan infrastruktur.
5. *Cloud Computing* juga memungkinkan penyediaan jasa yang sebelumnya tidak memungkinkan akibat keterbatasan teknologi. Sebagai contoh : aplikasi interaktif yang menyediakan informasi secara langsung kepada pelanggan.

Selain keuntungan, *Cloud Computing* masih memiliki beberapa resiko, terutama bagi pengguna yang memiliki data penting seperti pemerintahan, berikut ini adalah beberapa aspek yang menjadi perhatian (Paquette, Jaeger, & Wilson, 2010) :

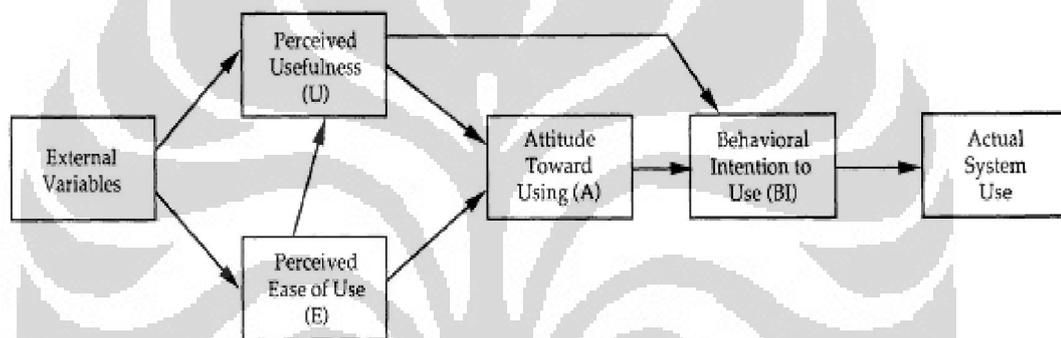
- **Akses**  
 Penyedia jasa layanan *Cloud Computing* harus bisa menjamin, hanya pengguna yang memiliki akses yang bisa mengakses data-data penting di *server-server Cloud Computing*. Dalam hal ini, akses dari luar sistim tidak diperkenankan. Akses ini juga harus mampu diaudit untuk memastikan keamanan selalu terjaga.
- **Ketersediaan**  
 Kunci utama penjualan bisnis *Cloud Computing* adalah potensi untuk menyediakan jasa yang mampu berjalan 100% tanpa ada gangguan kepada pengguna. Segala kesalahan sistim, atau perawatan sistim tidak boleh mengganggu pengguna yang sedang menggunakan sistim.
- **Infrastruktur**  
 Setiap infrastruktur *Cloud Computing* yang dibuat harus bisa dirancang dan diimplementasikan secara fleksibel dan skalabilitas. Dalam hal ini, kemudahan penambahan jaringan, perangkat keras dan aspek komputer lainnya harus dengan mudah dilakukan, dan keamanan data masih terjamin.

### **2.9 Technology Acceptance Model ( TAM )**

TAM diperkenalkan oleh Davis (1986), yang merupakan adaptasi dari TRA (*Theory of Reasoned Action*) yang disesuaikan untuk memodelkan penerimaan pengguna terhadap sistim informasi. Tujuan dari TAM adalah untuk menyediakan penjelasan mengenai penerimaan komputer secara umum, sehingga mampu menjelaskan perilaku pengguna meliputi cakupan dan populasi yang luas. Idealnya satu model dapat membantu bukan hanya untuk memprediksi akan tetapi juga menjelaskan, sehingga para peneliti dan praktisi dapat mengidentifikasi mengapa sistim tertentu bisa tidak diterima dan mengejar langkah-langkah perbaikan. Tujuan kunci dari TAM adalah untuk menyediakan sebuah dasar untuk

melacak dampak dari faktor-faktor luar terhadap keyakinan intern, sikap, dan niat. TAM diformulasikan dalam sebuah usaha untuk mencapai tujuan-tujuan ini dengan mengidentifikasi sejumlah kecil variabel mendasar yang disarankan oleh penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penentu kognitif dan penentu afektif penerimaan komputer dan menggunakan TRA sebagai teori latar belakang untuk memodelkan hubungan teoritikal diantara variabel-variabel ini. Beberapa adaptasi terhadap dasar pendekatan TRA dibuat, didukung oleh teori dan bukti-bukti yang tersedia, berdasarkan tujuan untuk TAM

TAM berpendapat bahwa dua keyakinan tertentu, perasaan manfaat (*Perceived Usefulness*) dan kemudahan penggunaan (*Ease Of Use*) adalah relevansi utama untuk perilaku penerimaan komputer.



**Gambar 2.10** *Technology Acceptance Model*

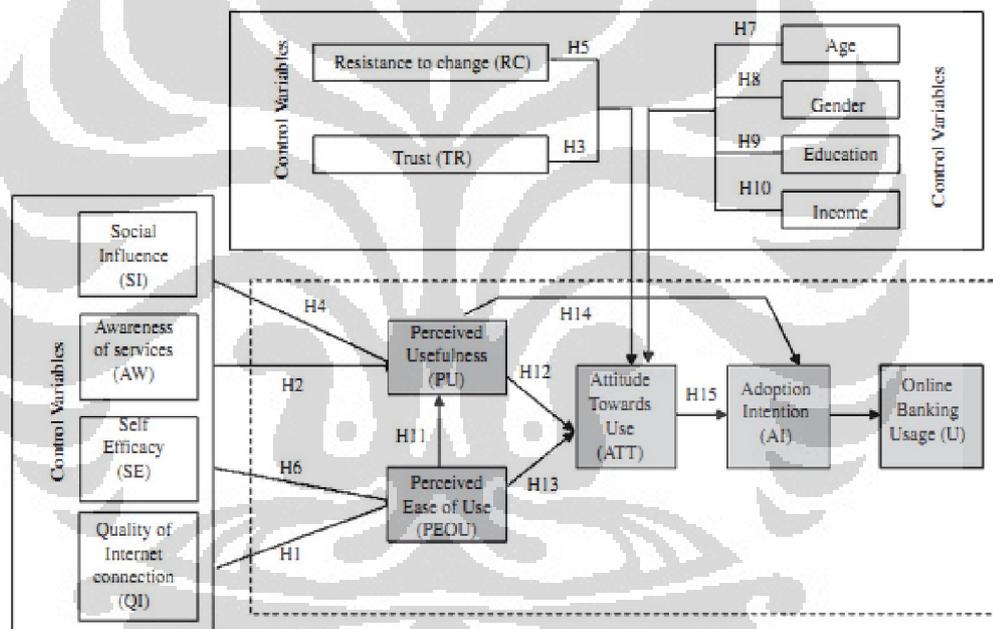
Perasaan manfaat (U) didefinisikan sebagai kemungkinan pandangan pengguna bahwa menggunakan sistem aplikasi khusus akan meningkatkan kinerja dia dalam konteks organisasinya. Kemudahan penggunaan (EOU) mengacu pada derajat dimana pengguna prospektif mengharapkan target sistem yang akan digunakan bebas upaya / masalah. Sebagaimana akan dibahas lebih lanjut, beberapa penelitian telah menemukan variabel yang sama dan bisa dikaitkan dengan sikap dan penggunaan. Selain itu, analisis faktor menyarankan bahwa U dan EOU secara statistic berada di dimensi yang berbeda (Swanson, 1974).

Menurut penelitian, telah ditemukan kaitan antara sikap pengguna terhadap penerimaan akan teknologi baru. (Venkatesh & Davis, 1996). Dan para peneliti telah mencoba untuk menemukan faktor yang mempengaruhi penerimaan individual terhadap teknologi informasi (IT) dengan tujuan untuk meningkatkan penguannya. TAM adalah salah model yang paling banyak digunakan dalam penelitian dalam penerimaan teknologi informasi (Gahtani, 2001) dan telah

dibuktikan mampu untuk menjelaskan keinginan dan sikap terhadap sistim informasi dibandingkan dengan teori penerimaan teknologi lainnya seperti TRA (*Theory of Reasoned Action*) dan TPB (*Theory of Planned Behaviour*) (Mathieson, 1991).

Pada penelitian mengenai pengukuran penerapan ERP di perusahaan (Gyampah & Salam, 2003), TAM digunakan karena merupakan model penerapan teknologi yang sudah cukup mapan dibandingkan dengan model penerapan teknologi yang lain.

Contoh yang lebih detail mengenai penggunaan TAM dalam mengukur bagaimana penerimaan sebuah teknologi dijelaskan pada gambar dibawah ini (Al-Somali, Gholami, & Clegg, 2009) :



**Gambar 2.11** Extended Technology Acceptance Model

Pada gambar 2.11, terdapat beberapa faktor yang diduga mempengaruhi Perceived Ease of Use (PEOU), Perceived Usefulness (PU) dan Attitude Toward Use (ATT), sehingga faktor ini yang menjadi sasaran untuk meningkatkan penerimaan terhadap teknologi.

Ada lima tahapan dalam proses penerimaan inovasi teknologi (Rogers, 2003), yaitu:

1. Pengetahuan mengenai inovasi teknologi
2. Persepsi mengenai inovasi teknologi

3. Keputusan untuk menggunakan atau tidak inovasi teknologi
4. Penerapan inovasi teknologi
5. Konfirmasi penerapan inovasi teknologi

Tahapan ketiga dari lima tahapan penerimaan inovasi teknologi adalah menjadi bagian yang terpenting. Selain tahapan dalam penerimaan teknologi, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kesuksesan penerimaan teknologi oleh sebuah organisasi (Putnam, 1987) antara lain :

- Kebutuhan organisasi / perusahaan
- Efektifitas biaya
- Reliabilitas
- Efektifitas teknologi

Empat faktor ini yang menjadi pertimbangan dalam penelitian yang akan dilakukan.

## 2.10 Desain Penelitian

Penelitian merupakan suatu proses penyelidikan secara sistimatis yang ditujukan pada penyediaan informasi untuk menyelesaikan masalah-masalah (Zikmund, Babin, Carr, & Griffin, 2009). Penelitian juga didefinisikan sebagai usaha yang secara sadar diarahkan untuk mengetahui atau mempelajari fakta-fakta baru dan juga sebagai penyaluran hasrat ingin tahu manusia. Dalam setiap penyusunannya, penelitian dilakukan menggunakan metode metode yang telah disesuaikan dengan tujuan dari penelitian yang ingin diperoleh. Semua bergantung pada bidang penelitian, masalah yang diangkat, tujuan serta apa yang menjadi parameter ukur dalam penelitian itu sendiri. Salah satunya adalah penelitian faktor yang mempengaruhi implementasi teknologi baru dalam penelitian kali ini.

### 2.10.1 Konsep Penelitian

Pada bagian ini dirancanglah kerangka untuk melaksanakan penelitian. Di dalamnya memuat secara rinci prosedur untuk pengumpulan data, instrumen penelitian, cara pengujian, kemungkinan jawab terhadap *research questions* sampai dengan model analisis yang dipergunakan.

Berdasarkan klasifikasi atas tujuannya terdapat dua jenis penelitian atau

analisis, yang ingin diperoleh (Jolliffe, 2002) yaitu:

- *Exploratory Analysis*, atau disebut juga Tukey Analysis dilakukan dengan cara melakukan berbagai analisis yang memungkinkan untuk memahami/menemukan suatu sifat/pola tertentu pada data. Analisis *eksploratory* cocok digunakan untuk penelitian yang tidak menguji hipotesis seperti *Data Driven Research*.
- *Confirmatory Analysis*, adalah analisis yang dilakukan untuk menguji hipotesis yang telah dibuat berdasarkan teori tertentu (mengkonfirmasi teori) seperti pada *Theory Driven Research*.

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan konsep *exploratory analysis*, karena seluruh data akan diambil dari mekanisme kuisisioner sebagai data primer, sehingga teori-teori yang ada hanya akan menjadi pertimbangan, namun tidak menjadi tolak ukur dari keseluruhan mekanisme penelitian.

Dan karena tujuan yang ingin diperoleh adalah untuk memperoleh faktor-faktor dominan yang mempengaruhi para pengambil keputusan dalam implementasi produk. Dan teknik multivariat dengan analisis faktor akan dipakai menjadi acuan bagi peneliti untuk mengidentifikasi data penelitian selanjutnya.

### **2.10.2 Identifikasi Kebutuhan Data**

Dalam menyusun pengambilan data untuk penelitian ini, peneliti melakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Responden mana yang akan menjadi target sampel penelitian.
2. Jenis data apa saja yang ingin diperoleh.
3. Menentukan instrumen pengambilan data
4. Menentukan langkah-langkah pengambilan data yang akan digunakan
5. Menentukan berapa data minimal yang harus diambil

Selain itu juga akan ditentukan jenis data apa yang harus dikumpulkan. Data untuk penelitian ini merupakan data primer karena dalam penelitian ini data diperoleh dari sumber asli (obyek penelitian) yaitu jawaban dari kuesioner yang disebar penulis untuk menjawab permasalahan penelitian ini.

### 2.10.3 Sumber dan Data Sampel

Dalam penelitian, selalu dilakukan pengumpulan data yang merupakan alat bantu utama dalam penelitian. Berdasarkan cara meperolehnya, terdapat dua jenis data, yaitu:

#### 1. Data Primer

Data primer adalah data yang secara langsung diambil dari objek / obyek penelitian oleh peneliti perorangan maupun organisasi. Dalam penelitian ini, data primer akan diperoleh dari pengisian kuisisioner.

#### 2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang didapat tidak secara langsung dari objek penelitian. Di penelitian ini data sekunder diambil dari fasilitas website serta rangkuman artikel yang ada di internet dari produsen produk dan pihak yang berkaitan.

Dalam suatu penelitian diperlukan berbagai metode yang menunjang terlaksananya penelitian secara baik sehingga hasil yang didapatkan benar-benar akurat. Langkah awal dalam suatu penelitian adalah penetapan populasi dan sampel untuk mendapatkan bahan penelitian.

Populasi adalah sekelompok orang, benda, atau hal yang menjadi sumber pengambilan sampel atau sekumpulan yang memenuhi syarat– syarat tertentu yang berkaitan dengan masalah penelitian. Sampel adalah bagian dari populasi statistik yang cirinya dipelajari untuk memperoleh informasi tentang seluruhnya atau dapat juga dikatakan sebagai sesuatu bagian dari populasi atau semesta sebagai wakil (representasi) populasi atau semesta itu.

Ada beberapa macam sampel yang dapat digunakan sesuai keperluan dan jenis penelitian (Ary, Jacobs, & Sorensen, 2010), antara lain :

1. Sampel *random* atau sampel acak adalah sebuah sampel yang terdiri dari unsur– unsur yang dipilih dari populasi dianggap *random/acak* bila tiap unsur yang terdapat dalam populasi tersebut memiliki probabilita atau kemungkinan yang sama untuk terpilih.
2. Sampel representatif ialah sampel yang kira– kira memiliki karakteristik– karakteristik populasi yang relevan dengan penelitian yang bersangkutan.
3. Sampel sistimatis adalah sebuah sampel yang proses pemilihannya

dilakukan secara sistimatis dari populasinya. Sampel jenis ini banyak digunakan dalam penelitian statistik.

4. Sampel luas atau sampel kelompok (*cluster sample*) ialah sampel yang prosedur pengambilan sampelnya (*sampling*) menggunakan lokasi geografis sebagai dasarnya.
5. Sampel bertingkat. Bila populasi ternyata terdiri dari bermacam– macam jenis (heterogen), maka populasi sedemikian itu dapat dibagi ke dalam beberapa stratum dan sampelnya dapat dipilih secara random dari tiap *stratum*.
6. Sampel kuota ialah sampel yang dipilih dari, *stratum-stratum* yang tertentu yang dianggap cukup representatif bagi populasinya.

Dan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel *representative*. Standar ukuran sampel yang diperlukan untuk analisis faktor ini minimal 5 x variabel, yang diteliti (Sheskin, 2000). Jika terdapat 16 variabel, maka sampel haruslah minimal 80 responden.

#### 2.10.4 Metode Survey

Dalam pengumpulan data ini dilakukan survei. Survei adalah penelitian yang diadakan untuk memperoleh fakta dari gejala-gejala yang ada dan mencari keterangan secara faktual.

Jenis-jenis survei:

##### 1. *Book Survey*

Pada survei ini kita mempelajari buku-buku atau bahan-bahan bacaan yang berhubungan dengan masalah atau topik permasalahan yang akan diteliti. Dimana didalamnya termasuk meneliti dokumen-dokumen, membaca buku-buku, karya ilmiah, majalah, dan buku bacaan lainnya yang berhubungan dengan literatur ini.

##### a *Experience Survey*

Survei ini dilakukan pada orang-orang yang berpengalaman pada bidang- bidang tertentu yang menjadi objek penelitian kita.

##### b *Survei diskriptif*

Survei dalam metode ini biasanya digunakan untuk meneliti status

sekelompok manusia, suatu objek, suatu set kondisi, suatu sistim pemikiran ataupun suatu kelas peristiwa sekarang. Survei ini biasanya dilakukan dengan langsung menanyakan kegiatan apa yang akan dilakukan (descriptive riset) dan mengapa masyarakat melakukan kegiatan tersebut (explanatory riset). Survei akan efektif apabila kita menggambarkan fenomena dan keadaan peristiwa yang digunakan. Biasanya survei ini digunakan untuk memperoleh suatu karakteristik dari ukuran populasi (sensus) tingkatan pengangguran, tingkat kejahatan, tingkatan kesehatan.

## 2. *Explanatory Survey*

Survei bersifat menjelaskan suatu fenomena yang digambarkan. Teori yang ada memerlukan pengujian dan perancangan survei, sehingga data yang dikumpulkan diperlukan penelitian untuk mendapatkan penjelasan.

### a. Content Survey

Di dalam survei terlebih dahulu kita harus mengumpulkan informasi tentang suatu peristiwa kemudian menguraikannya. Sebagai contoh, jika kita ingin menguraikan pengangguran maka yang dilihat adalah hal apa digunakan untuk mengukur tingkat pengangguran.

Metode survei membedah dan menguliti serta mengenal masalah-masalah serta mendapatkan pembenaran terhadap keadaan dan praktik-praktik yang sedang berlangsung. Dalam metode survei juga dilakukan evaluasi serta perbandingan-perbandingan terhadap hal-hal telah yang dikerjakan.

### b. Survei Normatif

Survei yang bertujuan untuk mencari kesimpulan-kesimpulan mengenai keadaan masyarakat tertentu. Norma-norma atau kriteria-kriteria tertentu yang berlaku pada masyarakat.

### c. Survei Status

Survei yang bertujuan untuk mengetahui posisi atau status seseorang dalam masyarakat.

### d. Survei Sekolah

Merupakan survei yang biasanya dilakukan didalam lingkungan

sekolah.

e *Research Survey*

Merupakan semacam survei deskriptif.

### 2.10.5 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner. Kuesioner adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh jawaban atau informasi dari responden dalam arti laporan tentang pribadinya, atau hal-hal yang diketahuinya. Dengan kata lain kuesioner adalah salah satu alat yang digunakan untuk mengumpulkan data. Kuesioner biasanya berupa pertanyaan tertulis yang diberikan kepada responden untuk dijawab. Metode kuisisioner ini digunakan apabila:

- Tanggapan dari pertanyaan diketahui dan dapat dikuantifikasi
- Mengumpulkan data dari grup yang besar
- Data tidak dibutuhkan cepat
- Ketika kesalahan tanggapan dapat ditoleransi
- Ketika sumber daya untuk mengumpulkan data terbatas

Beberapa jenis kuesioner berdasarkan cara pengumpulan data adalah

1. *Mail questionnaire* (melalui surat).
2. *Self-administered questionnaire* (responden mengisi sendiri kuesioner tersebut)
3. *Interview* (wawancara)
4. *Group administered-questionnaire*

Terdapat beberapa langkah yang dilakukan dalam penyusunan kuisisioner yaitu:

1. Menentukan tujuan survey, sumber daya dan batasannya
2. Menerjemahkan kebutuhan data ke dalam bentuk pertanyaan.
3. Memeriksa bentuk pertanyaan
4. Memeriksa bahasa dan relevansinya
5. Memeriksa urutan pertanyaan
6. Memeriksa tampilan kuesioner
7. Lakukan *Pilot-Test ./ Try Out*
8. *Final Drafty*

Dari kuisisioner ini akan diperoleh data-data primer yang akan diolah sedemikian rupa sehingga pada akhirnya dengan penggunaan analisis faktor akan diperoleh hasil berupa faktor layanan dan fasilitas pendukung yang diinginkan konsumen.

### 2.10.6 Skala Pengukuran

Teknik pengukuran data yang digunakan adalah *attitude scales*, yaitu suatu kumpulan alat pengukuran yang mengukur tanggapan individu terhadap suatu objek atau fenomena.

Skala pengukuran dari data yang diperoleh adalah bervariasi yaitu nominal, skala ordinal dan rasio. Untuk data yang mempunyai skala ordinal dengan menggunakan *skala Likert*, dengan bobot nilai 5,4,3,2,1 atau pengukuran sikap dengan kisaran positif sampai dengan negatif.

Berdasarkan skala pengukurannya data dibedakan menjadi 4 macam, yaitu:

#### 1. Skala Nominal

Misalnya : Jenis kelamin, agama, dan sebagainya. Sering juga data nominal diberi simbol bilangan saja. Misalnya : laki-laki diberi nilai 1, perempuan diberi nilai 2.

#### 2. Skala Ordinal

Data yang diukur menggunakan skala ordinal selain mempunyai ciri nominal, juga mempunyai ciri berbentuk peringkat atau jenjang. Misalnya tingkat pendidikan nilai ujian (dalam huruf), dsb.

#### 3. Skala Interval

Data yang diukur menggunakan skala interval selain mempunyai ciri nominal dan ordinal, juga mempunyai ciri interval yang sama.

#### 4. Skala Rasio

Skala rasio ini selain mempunyai ketiga ciri dari skala pengukuran diatas, juga mempunyai nilai nol yang bersifat mutlak (absolut).

Misalnya : Umur, berat sesuatu, pendapatan, dsb

## 2.11 Pengujian Instrumen Penelitian

Adapun teknik yang digunakan dalam pengujian instrument penelitian ini adalah pengujian reliabilitas dengan menggunakan teknik *test-retest* yaitu pengujian reliabilitas instrumen yang dilakukan dengan cara percobaan instrumen dua kali kepada responden yang sama dengan waktu yang berbeda.

Pengujian reliabilitas instrumen secara internal dapat dilakukan dengan menggunakan teknik belah dua (*split-half*) yaitu pengujian reliabilitas internal yang dilakukan dengan membelah item-item instrumen menjadi dua kelompok (ganjil dan genap), kemudian dijumlahkan, dicari korelasinya, dan kemudian dianalisis dengan rumus koefisien Spearman Brown, yang rumusnya sebagai berikut:

$$r_j = \frac{2rb}{1 + rb} \quad (2.1)$$

Di mana :

$r_j$  = Reliabilitas internal seluruh instrumen

$rb$  = Korelasi *product moment* antara belahan ganjil dan genap

Koefisien reliabilitas dianggap signifikan jika  $r_j$  hitung  $>$   $r$  tabel pada  $\alpha = 0,05$ .

*Coefficient Cronbach Alpha* merupakan statistik yang penting digunakan sebagai ukuran keandalan dari *psychometric* instrumen. Pertama kalinya dikenal sebagai alfa oleh Cronbach (1951), yang merupakan perpanjangan dari versi sebelumnya yaitu Kuder Formula-Richardson 20 (sering disebut dengan KR ke20), yang sama untuk *dichotomous item*.

*Cronbach Alpha* adalah koefisien dari konsistensi dan mengukur seberapa baik satu set variabel atau item satu untuk membangun sebuah variabel laten. Dan pada sebuah penelitian koefisien dari *Cronbach's alpha* akan memperkirakan berapa kuat yang diperoleh dari nilai yang sebenarnya panel rating berkorelasi dengan skor yang telah diperoleh oleh lain sampel acak dari rating. *Cronbach's alpha* meningkat dengan rata-rata korelasi antara item, sehingga optimasi yang cenderung untuk memilih item yang ada correlations ukuran yang sama dengan sebagian besar lainnya item. Dalam pengujian instrument penelitian, jika nilai *Cronbach's alpha* lebih besar dari 0.7 (Pallant, 2007)

Harus menekankan bahwa, walaupun *unidimensionality* (yakni sesuai dengan salah satu faktor-model) yang diperlukan untuk kondisi alfa menjadi sama

tengah penilai dari keandalan. Sebabnya adalah bahwa nilai alpha tergantung pada ukuran rata-rata antar-item *covariance*, sementara *unidimensionality* tergantung pada pola yang antar item *covariances*

## 2.12 Analisis Faktor

Analisis faktor adalah suatu teknik dalam statistika multivariat untuk menganalisis hubungan internal antara variabel-variabel. Menurut Jolliffe (2002), hubungan antar variabel ini dapat dianggap sebagai hubungan linier dari parameter yang terdapat dalam analisis faktor. Tujuan utama analisis faktor adalah menggambarkan hubungan antara variabel-variabel yang tidak teramati kuantitasnya yang disebut sebagai faktor umum. Analisis faktor dapat diterapkan dalam berbagai bidang, di antaranya: sosial, ekonomi, kesehatan, dan lain sebagainya.

Adapun kegunaan dari analisis faktor antara lain:

1. *Data Summarization*, yaitu mengidentifikasi adanya hubungan antar variabel dengan melakukan uji korelasi. Jika korelasi dilakukan antar variabel (dalam pengertian SPSS adalah 'kolom'), analisis tersebut dinamakan R Faktor Analysis.
2. *Data reduction*, yakni setelah melakukan korelasi, dilakukan proses membuat sebuah variabel baru yang dinamakan faktor untuk menggantikan sejumlah variabel tertentu.

Pemilihan analisis faktor sebagai alat analisis pada penelitian ini, disebabkan karena penelitian ini mencoba menemukan hubungan (*interrelationship*) beberapa variabel yang saling independen satu dengan yang lainnya, sehingga bisa dibuat kumpulan variabel yang lebih sedikit dari jumlah variabel awal yaitu yang disebut faktor.

Analisis faktor merupakan alat pereduksi, mengekstraksi sejumlah faktor bersama (*common faktor*) dari gugusan variabel asal  $X_1, X_2, \dots, X_p$ , sehingga:

- a. Banyaknya faktor lebih sedikit dari variabel asal  $X$ .
- b. Sebagian besar Informasi variabel  $X$ , tersimpan dalam faktor.

Kegunaan:

1. Mengekstraksi variabel laten dari indikator atau mereduksi variabel observasi menjadi variabel baru yang jumlahnya lebih sedikit.

2. Mempermudah interpretasi hasil analisis, sehingga diperoleh Informasi yang lebih riil dan sangat berguna.
3. Pemetaan dan pengelompokkan objek berdasarkan karakteristik faktor tertentu.
4. Mendapatkan data variabel konstruks (skor faktor) sebagai data input analisis lebih lanjut (analisis diskriminan, regresi, kluster, MANOVA, path, model structural, MDS, dan lain sebagainya)

### 2.12.1 Tabulasi Data

Data yang telah diperoleh dari penyusunan serta penyebaran kuisioner di tempat-tempat yang telah ditentukan, kemudian data-data ini dikumpulkan serta ditabulasikan pada kolom-kolom agar mempermudah untuk dikonversi pada *software* yang akan digunakan.

### 2.12.2 Pembentukan Matrik Korelasi

Matriks korelasi merupakan matrik yang memuat koefisien korelasi dari semua pasangan variabel dalam penelitian ini. Matriks ini digunakan untuk mendapatkan nilai kedekatan hubungan antar variabel penelitian. Nilai kedekatan ini dapat digunakan untuk melakukan beberapa pengujian untuk melihat kesesuaian dengan nilai korelasi yang diperoleh dari analisis faktor.

Dalam tahap ini, ada dua hal yang perlu dilakukan agar analisis faktor dapat dilaksanakan, yang pertama yaitu menentukan besaran nilai *Barlett Test of Sphericity*, yang digunakan untuk mengetahui apakah ada korelasi yang signifikan antar variabel, dan kedua adalah *Keiser-Meyers-Okliti (KMO) Measure of Sampling Adequacy*, yang digunakan untuk mengukur kecukupan sampel dengan cara membandingkan besarnya koefisien korelasi yang diamati dengan koefisien korelasi parsialnya.

Kriteria kesesuaian dalam pemakaian analisis faktor adalah (Kaiser, 1974):

- harga KMO sebesar 0,9 berarti sangat memuaskan
- jika harga KMO sebesar 0,8 berarti memuaskan
- jika harga KMO sebesar 0,7 berarti harga menengah
- jika harga KMO sebesar 0,6 berarti cukup
- jika harga KMO sebesar 0,5 berarti kurang memuaskan

- jika harga KMO kurang dari 0,5 tidak dapat diterima

Angka MSA berkisar antara 0 sampai dengan 1, dengan kriteria yang digunakan untuk interpretasi adalah sebagai berikut:

- jika  $MSA = 1$ , maka variabel tersebut dapat diprediksi tanpa kesalahan oleh variabel yang lainnya.
- jika MSA lebih besar dari setengah 0,5 maka variabel tersebut masih dapat diprediksi dan bisa dianalisis lebih lanjut.
- jika MSA lebih kecil dari setengah 0,5 dan atau mendekati nol (0), maka variabel tersebut tidak dapat dianalisis lebih lanjut, atau dikeluarkan dari variabel lainnya.

### 2.12.3 Ekstraksi Faktor

Pada tahap ini, akan dilakukan proses inti dari analisis faktor, yaitu melakukan ekstraksi terhadap sekumpulan variabel yang ada  $KMO > 0,5$  sehingga terbentuk satu atau lebih faktor. Metode yang digunakan untuk maksud ini adalah *Principal Component Analysis* dan rotasi faktor dengan metode *Varimax* (bagian dari *orthogonal*).

Setelah sejumlah variabel terpilih, maka dilakukan ekstraksi variabel tersebut sehingga menjadi beberapa faktor. Setelah memproses variabel-variabel yang layak, maka dengan program SPSS versi 19 akan diperoleh nilai hasil statistic yang menjadi indikator utama yaitu *tabel communalities*, *tabel Total Variance Explained*, *Grafik Scree Plot*, *tabel component matrix* dan *tabel rotated component matrix*.

Tabel *Communalities* merupakan tabel yang menunjukkan persentase varians dari tiap variabel yang dapat dijelaskan oleh faktor yang terbentuk. Nilai yang dilihat adalah nilai *extraction* yang terdapat pada tabel *communalities*. Makin kecil nilainya, makin lemah hubungan antara variabel yang terbentuk.

Tabel *Total Variance Explained*, menunjukkan persentase variance yang dapat dijelaskan oleh faktor secara keseluruhan. Nilai yang menjadi indikatornya adalah *Eigen Values* yang telah mengalami proses ekstraksi. Pada tabel akan tercantum nilai *extraction sum of square loadings*. Hal ini disebabkan nilai *Eigen Values* tidak lain merupakan jumlah kuadrat dari faktor loadings dari setiap variabel yang termasuk kedalam faktor. Faktor Loadings ini merupakan nilai yang

menghubungkan faktor-faktor dengan variabel-variabel. Variabel yang masuk kedalam faktor adalah yang nilainya lebih dari satu ( $\geq 1$ ). Dari sini akan terlihat pula jumlah faktor yang akan terbentuk.

Grafik *Scree Plot* menggambarkan tampilan grafik dari tabel *Total Variance Explained*. Grafik ini sebenarnya menunjukkan peralihan dari satu faktor ke faktor lainnya dengan garis menurun disepanjang sumbu y. sumbu x menunjukkan jumlah komponen faktor yang terbentuk, sedangkan sumbu y menunjukkan nilai *Eigen Values*.

Tabel *Component Matrix* menunjukkan kategorisasi variabel-variabel kedalam komponen faktor, atau dengan kata lain menunjukkan distribusi variabel-variabel pada faktor yang terbentuk. Bila yang dijadikan acuan adalah nilai faktor loading yang ada dalam tabel, dimana nilai yang lebih besar menunjukkan korelasi yang lebih kuat antara variabel-variabel tersebut dengan komponen faktor. Jumlah hasil kuadrat faktor loading dari tiap variabel tidak lain merupakan nilai extraction untuk tiap variabel yang tercantum dalam communalities.

#### 2.12.4 Rotasi Faktor

Pada rotasi faktor, matrik faktor ditransformasikan ke dalam matrik yang lebih sederhana, sehingga lebih mudah diinterpretasikan. Dalam analisis ini rotasi faktor dilakukan dengan metode rotasi *varimax*. Hasil dari rotasi ini terlihat pada tabel *Rotated Component Matrix*, dimana dengan metode ini nilai total variance dari tiap variabel yang ada di tabel *component matrix* tidak berubah. Yang berubah hanyalah komposisi dari nilai faktor loading dari tiap variabel. Interpretasi hasil dilakukan dengan melihat faktor *Loading*.

Faktor *Loading* adalah angka yang menunjukkan besarnya korelasi antara suatu variabel dengan faktor satu, faktor dua, faktor tiga, faktor empat atau faktor lima yang terbentuk. Proses penentuan variabel mana akan masuk ke faktor yang mana, dilakukan dengan melakukan perbandingan besar korelasi pada setiap baris di dalam setiap tabel.

#### 2.12.5 Penamaan Faktor

Pada tahap ini, akan diberikan nama-nama faktor yang telah terbentuk berdasarkan faktor *loading* suatu variabel terhadap faktor terbentuknya. Setelah tahapan pemberian nama faktor yang terbentuk.

### BAB 3

#### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Proses pembelian, perawatan dan administrasi asset komputer membutuhkan investasi keuangan yang besar dan membutuhkan sumber daya manusia yang besar. Salah satu pilihan bagi perusahaan, universitas atau pemerintahan adalah dengan membuat sistim komputasi terpusat yang terletak di awan, sehingga bisa menurunkan biaya dan sumber daya manusia yang dibutuhkan oleh beberapa organisasi tersebut. Dalam pembuatan sistim *Cloud Computing* membutuhkan investasi teknologi informasi yang tidak sedikit, baik secara keuangan atau sumber daya manusia. Akan tetapi, walaupun investasi yang dibutuhkan tidak sedikit, beberapa keuntungan ditawarkan dengan adanya *Cloud Computing*. Sebagai contoh, *Cloud Computing* dapat menyediakan fungsi informasi dan fungsi komputasi yang terpusat, efisiensi sumber daya, dan ketersediaan sumber daya bagi sejumlah besar pengguna. Beberapa keuntungan yang ditawarkan menarik bagi perusahaan yang memiliki keterbatasan sumber daya dan harus menggunakan sumber daya secara efisien.

Tujuan dari diadakannya penelitian ini adalah untuk membantu para pengambil keputusan untuk memilih apakah akan menggunakan teknologi *Cloud Computing* pada perusahaan mereka, dengan cara memfokuskan pada faktor yang berkontribusi dalam pengambilan keputusan. Selain itu, penelitian ini ditujukan juga untuk membantu para pengambil keputusan untuk melihat kecocokan antara keamanan, kebutuhan, kehandalan, dengan kebutuhan perusahaan terhadap teknologi *Cloud Computing*.

Mengikuti penelitian mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi penerapan teknologi *Biometric Security* yang dilakukan oleh Lease (2005), maka penelitian ini difokuskan terhadap faktor yang mempengaruhi pengambilan keputusan implementasi teknologi *Cloud Computing*. Faktor-faktor yang mempengaruhi penerapan teknologi menurut *Technology Acceptance Model* antara lain adalah keamanan sistim, kehandalan, kebutuhan dan efektifitas biaya. Dan untuk mendapatkan data dari para pengambil keputusan di perusahaan, maka pengambilan data dilakukan dengan cara menyebar kuesioner untuk diisi oleh para IT Manager.

### 3.1 Pembuatan Kuesioner

#### 3.1.1 Penentuan faktor yang mempengaruhi pengambilan keputusan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Lease (2005), faktor-faktor yang mempengaruhi pengambilan keputusan oleh pimpinan mengenai penerapan suatu teknologi adalah terdiri dari : keamanan, kebutuhan, kehandalan dan efektifitas biaya. Empat faktor yang menjadi pertimbangan penerapan teknologi *Biometric* di negara lain kemudian dijadikan faktor yang akan diteliti dalam penelitian ini.

#### 3.1.2 Penjelasan Faktor-faktor

Dari beberapa faktor yang menjadi pertimbangan dalam penerapan teknologi *Biometric*, maka dilakukan adopsi dalam pembuatan pertanyaan yang berkaitan dengan *Cloud Computing*. Berikut ini adalah penjelasan mengenai faktor yang menjadi dasar pembuatan kuesioner.

- **Keamanan** : Faktor ini berkaitan dengan sikap para responden terhadap keamanan sistim *Cloud Computing* yang ada saat ini.
- **Kehandalan** : Faktor ini berkaitan dengan sikap para responden terhadap kehandalan sistim *Cloud Computing* saat ini.
- **Kebutuhan** : Faktor ini berkaitan dengan sikap para responden terhadap kebutuhan mengenai teknologi *Cloud Computing* untuk menunjang kegiatan mereka
- **Efektifitas biaya** : Faktor ini berkaitan dengan sikap para responden terhadap efektifitas biaya yang dikeluarkan oleh mereka jika menggunakan teknologi *Cloud Computing*.

Dari empat faktor utama yang menjadi pertimbangan dalam penerapan teknologi, kemudian dikembangkan menjadi beberapa pertanyaan yang akan diajukan dalam kuesioner.

#### 3.1.3 Penentuan Skala Kuesioner

Para responden yang diharapkan untuk mengisi kuesioner ini adalah para IT Manager yang bekerja di perusahaan, sehingga bisa dapat menilai setiap pertanyaan yang diberikan dalam kuesioner sesuai dengan keadaan riil.

Pada kuesioner yang akan disiapkan, skala yang digunakan adalah skala likert. Ukuran skala likert adalah ukuran yang biasa digunakan dalam penelitian-penelitian internasional. Ukuran skala likert terbagi menjadi beberapa skala, yaitu skala 5-poin, skala 7-poin, skala 9-poin, skala 10-poin dan skala 11-poin. Pada penelitian ini, akan digunakan ukuran skala 5-poin. Berikut ini adalah penjelasan mengenai kriteria pada skala likert yang digunakan dalam penelitian ini :

**Tabel 3.1** Skala Kuesioner

Tingkat Persetujuan	Bobot
Sangat Tidak Setuju	1
Tidak Setuju	2
Cukup Setuju	3
Setuju	4
Sangat Setuju	5

Skala ini akan digunakan untuk pertanyaan yang berkaitan dengan empat faktor utama penerapan teknologi. Dan selain pertanyaan mengenai faktor penerapan teknologi, diberikan juga pertanyaan mengenai data demografis responden. Data ini ditujukan untuk melihat sebaran responden yang menjadi target pengisian kuesioner.

Untuk atribut yang berhubungan dengan data demografis responden, adalah sebagai berikut :

- Lokasi Perusahaan
- Jabatan di perusahaan
- Berapa banyak pengguna sistim komputer di perusahaan
- Sektor Perusahaan anda
- Pengalaman menggunakan Cloud Computing
- Durasi penggunaan Cloud Computing

Dari pertanyaan-pertanyaan ini kemudian akan dibuat statistik deskriptif.

### 3.1.4 Uji Reliabilitas

Kuesioner ini bertujuan untuk mencari informasi dan data mengenai faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi penerapan teknologi Cloud Computing di perusahaan. Sebelum melakukan pengambilan data yang sebenarnya, dilakukan

pengujian kuesioner dengan cara mengirimkan undangan pengisian kuesioner kepada para manager IT. Pengujian awal kuesioner dilakukan untuk mengetahui reliabilitas kuesioner. Pada pengujian awal kuesioner, dilakukan penyebaran kepada 16 responden. Selain untuk validitas dan reliabilitas, pengujian awal dilakukan juga untuk menentukan apakah kuesioner mudah untuk diakses, diisi dan responden menemukan kesulitan untuk melakukan pengisian kuesioner. Ketika telah mendapatkan kuesioner awal yang diperlukan, hal yang dilakukan kemudian adalah uji reliabilitas untuk melihat kehandalan dari kuesioner yang telah dibuat dan disebar. Reliabilitas merupakan terjemahan dari kata *reliability* yang artinya keterpercayaan, keterandalan, konsistensi dan sebagainya. Uji reliabilitas ini dilakukan dengan cara kuantitatif dan kualitatif. Kualitatif disini berhubungan dengan persepsi responden terhadap setiap pertanyaan dalam kuesioner yang dapat ditangkap dari jawaban-jawaban yang diberikan. Sedangkan pengujian secara kuantitatif adalah dengan metode *alpha cronbach*. Metoda *alpha cronbach* diukur berdasarkan skala *alpha cronbach* 0-1.

Berikut ini adalah hasil penilaian *Alpha Cronbach* dari kuesioner awal yang diproses dengan menggunakan software SPSS 19

**Tabel 3.2** Nilai Cronbach Alpha Uji Reabilitas

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.926	16

Hasil dari SPSS 19 menunjukkan bahwa nilai *Alpha Cronbach* untuk 16 kuesioner awal yang disebar memiliki nilai sebesar 0.902. Nilai tersebut berada dalam daerah nilai *Alpha Cronbach* yang sangat handal dan memiliki nilai reliabilitas yang baik.

### 3.1.5 Pengumpulan Data

Setelah dilakukan uji reliabilitas, kemudian dilakukan penyebaran kuesioner kepada responden untuk mendapatkan data sesungguhnya. Responden dalam penelitian ini adalah para pengambil keputusan di perusahaan. Karena *Cloud Computing* erat kaitannya dengan IT di perusahaan maka kuesioner ini disebar kepada para manager IT di perusahaan yang memiliki pengaruh dalam

pengambilan keputusan. Penyebaran kuesioner atau pengambilan data ini berlangsung dari tanggal 1 November 2011 hingga tanggal 15 Desember 2011.

**\* Wajib**  
**Lokasi perusahaan anda berada di ? \***  
 Contoh : (Bandung, Jawa Barat) atau (Senayan, Jakarta Selatan )

**Perusahaan anda bergerak di sektor ? \***  
 Contoh : IT, Industri Makanan, Telekomunikasi

**Pada tingkatan apa posisi anda di perusahaan ? \***

Director  
 General Manager  
 Manager  
 Yang lain:

**Berapa banyak pengguna komputer di jaringan perusahaan anda ? \***

50 hingga kurang dari 500 orang  
 500 hingga 1000 orang.  
 1000 orang lebih  
 Yang lain:

**Apakah anda sudah menggunakan Cloud Computing di perusahaan ? \***

Sudah  
 Belum

**Berapa lama pengalaman anda menggunakan teknologi Cloud Computing ? \***  
 Klik salah satu tombol pada jawaban yang Bapak/ Ibu/ Saudara/i pilih.

Kurang dari satu tahun  
 Satu tahun hingga kurang dari dua tahun  
 Dua tahun atau lebih  
 Belum Menggunakan  
 Yang lain:

**Saya merasa bahwa teknologi Cloud Computing aman. \***  
 Klik salah satu tombol pada jawaban yang Bapak/ Ibu/ Saudara/i pilih.

1 2 3 4 5  
 Sangat Tidak Setuju      Sangat Setuju

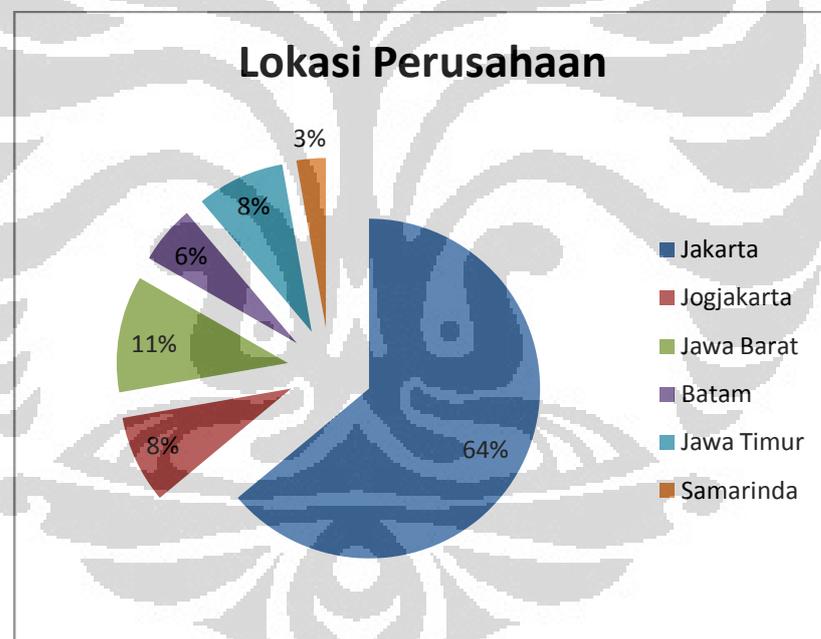
**Gambar 3.1** Contoh Kuesioner

Metode penyebaran kuesioner ini dilakukan dengan cara mengirimkan undangan melalui email kepada para manager IT untuk mengunjungi website ( Google Docs ) yang sudah berisi kuesioner untuk diisi. Pengiriman email dilakukan kepada 400 alamat email yang ada dalam database. Dan respon yang diperoleh adalah sebanyak 108 responden. Contoh kuesioner terdapat pada Gambar 3.1

Pembuatan kuesioner secara online ini dimaksudkan agar pengambilan data berjalan secara efektif dan efisien. Hal ini juga akan memudahkan karena dapat melakukan pengambilan data dengan melakukan pekerjaan lain secara parallel. Kuesioner online ini dibuat dengan menggunakan google docs, sehingga setelah kuesioner terisi, data bisa langsung dikumpulkan secara online.

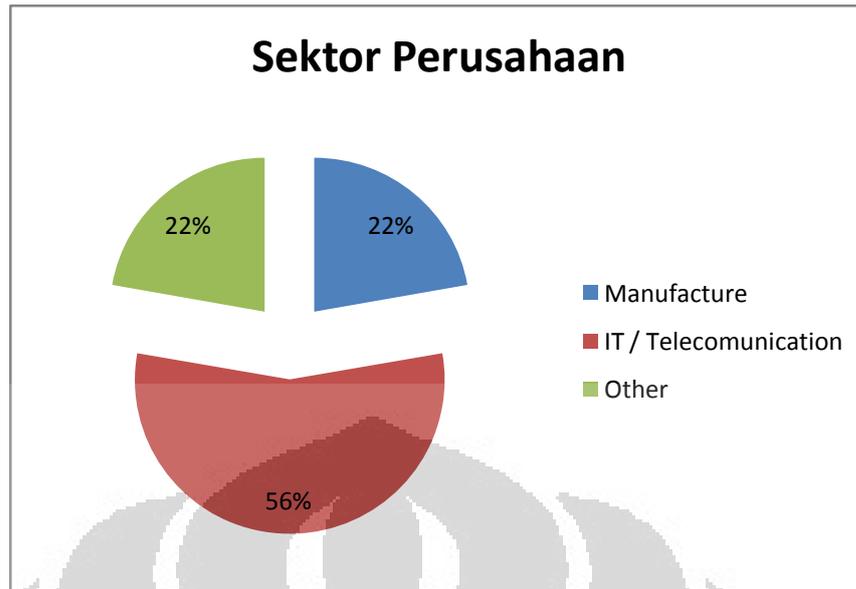
### 3.1.6 Data demografis responden

Pada kuesioner, terdapat beberapa pertanyaan yang berkaitan dengan informasi demografis responden. Pertanyaan ini digunakan untuk menjelaskan mengenai apakah ada kaitannya antara data demografis para responden dengan pendapat mereka mengenai *Cloud Computing*. Pada gambar 3.2 adalah gambaran mengenai informasi yang berkaitan dengan lokasi tempat perusahaan tempat responden bekerja :



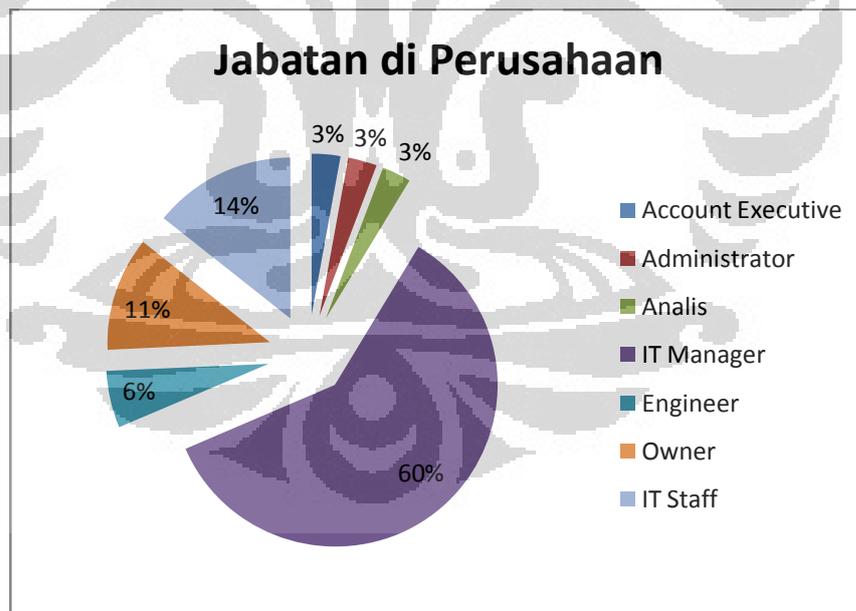
**Gambar 3.2** Grafik Sebaran Lokasi Perusahaan

Data demografis berikutnya yang diberikan dalam kuesioner adalah mengenai sektor usaha perusahaan tempat responden bekerja, yang ditampilkan pada gambar 3.3



**Gambar 3.3** Grafik Sebaran Sektor Perusahaan

Data demografis berikutnya yang diberikan dalam kuesioner adalah mengenai jabatan responden, yang ditampilkan pada gambar 3.4. Pertanyaan ini diberikan untuk mengetahui secara pasti responden yang melakukan pengisian kuesioner.

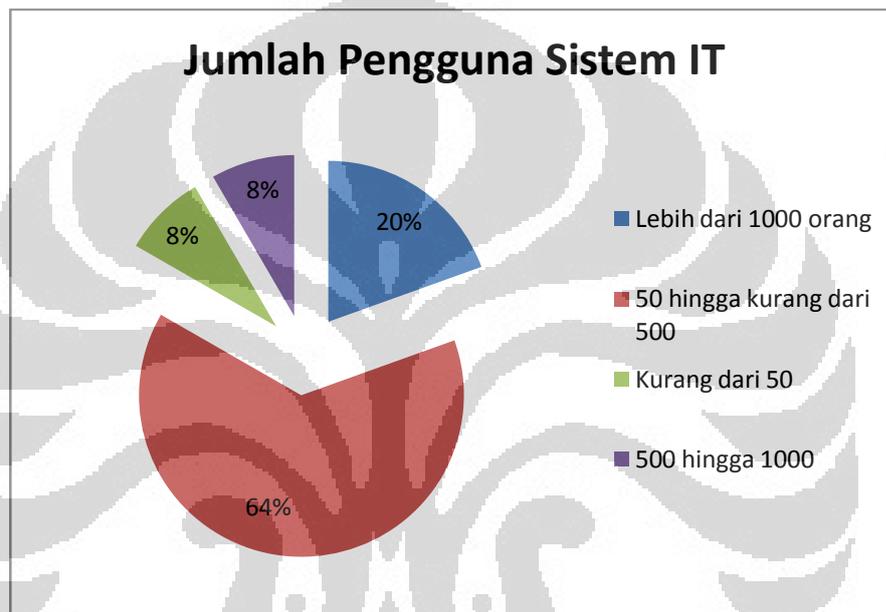


**Gambar 3.4** Grafik Sebaran Jabatan di Perusahaan

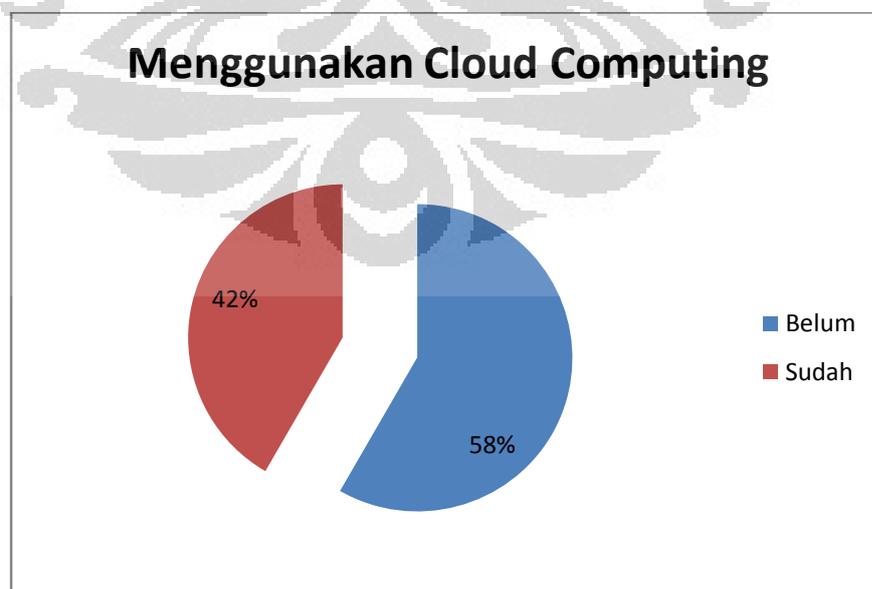
Data demografis berikutnya yang diberikan dalam kuesioner adalah mengenai jumlah pengguna sistem IT di perusahaan tempat responden bekerja. Hal ini untuk melihat seberapa besar sistem IT di perusahaan tersebut. Grafik yang

menunjukkan sebaran pengguna sistem IT di perusahaan ditampilkan pada gambar 3.5

Data demografis berikutnya yang diberikan dalam kuesioner ini adalah mengenai pengalaman mereka menggunakan sistem *Cloud Computing*. Hal ini ditampilkan pada gambar 3.6 dan bertujuan untuk melihat pendapat para responden dari sisi pengguna dan sisi yang belum menggunakan sistem *Cloud Computing*, sehingga bisa didapatkan informasi yang seimbang.

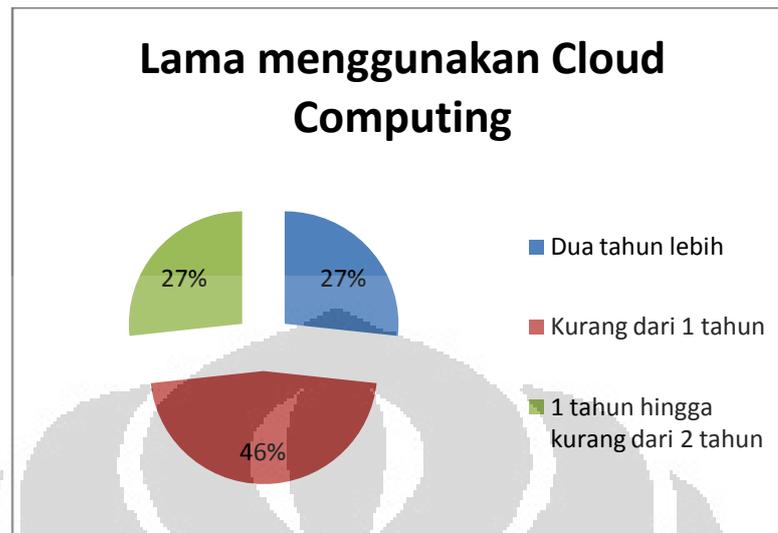


Gambar 3.5 Grafik Sebaran Jumlah Pengguna Sistem IT



Gambar 3.6 Grafik Sebaran Pengguna *Cloud Computing*

Data demografis yang berikutnya diberikan dalam kuesioner adalah mengenai durasi pengalaman dalam menggunakan teknologi *Cloud Computing*.



**Gambar 3.7** Grafik Sebaran Lama Penggunaan *Cloud Computing*

### 3.1.7 Statistik Deskriptif

Selanjutnya adalah mengolah data deskriptif mengenai hasil jawaban yang diberikan oleh responden berkaitan dengan empat faktor yang mempengaruhi implementasi teknologi. Data deskriptif digunakan untuk melihat sebaran data yang diperoleh dari pengambilan data.

**Tabel 3.3** Statistik Deskriptif

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Cloud_Computing_Aman	108	1	5	3.31	0.971
Yakin_akan_Cloud_Computing	108	2	5	3.36	0.676
Cloud_Computing_Lebih_Aman	108	1	5	3.03	1.098
Lebih_Aman_Dibanding_3tahun_Lalu	108	2	5	3.89	0.846
Perlu_Beralih_Ke_Cloud	108	1	5	3.19	0.942
Mebutuhkan_Cloud	108	1	5	3.44	1.097
Mebutuhkan_Kelebihan_Cloud	108	2	5	3.69	0.942
Cloud_Dapat_Diandalkan	108	2	5	3.36	0.891

**Tabel 3.3** Statistik Deskriptif

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Cloud_Lebih_Handal	108	1	5	3.36	0.922
Cloud_Handal_Software_Hardware	108	2	5	3.31	0.942
Memberikan_Price_To_Cost_Baik	108	2	5	3.47	0.932
Maintenance_Cloud_Lebih_Rendah	108	2	5	3.69	0.912
Cloud_Lebih_Hemat	108	2	5	3.69	0.942
Cloud_Efisien_Biaya	108	2	5	3.47	0.87
Rekomendasi_Penggunaan_Cloud	108	2	5	3.33	0.785
Cloud_Terbukti_Handal	108	1	5	3.17	0.837
Valid N (listwise)	108				

Dari 108 responden yang menjawab kuesioner secara online, sebaran data yang diperoleh cukup merata, terlihat dari respon yang berkisar dari 1 hingga 5 untuk semua poin pertanyaan.

### 3.1.8 Eksplorasi Analisis Faktor

Pada kuesioner terdapat empat kelompok faktor yang diuji : Keamanan (*Security*), Kebutuhan (*Need*), Keandalan (*Reability*) dan Efektifitas Biaya (*Cost*). Selain empat faktor tersebut, ada satu faktor independen yang juga diuji, yaitu rekomendasi untuk menggunakan. Karena setiap faktor yang diuji ditanyakan dalam bentuk tiga atau empat pertanyaan, maka perlu dilakukan pengurangan data. Pengurangan data ini dilakukan dengan menggunakan analisis faktor, sehingga bisa dilakukan analisis korelasi. Analisis faktor, atau secara khusus menggunakan Principal Component Analysis, digunakan untuk mengurangi dalam hal ini, tiga atau empat faktor menjadi dua atau satu faktor saja. Dalam penelitian ini, ada 4 faktor utama yang dipecah menjadi 15 komponen, dimana pembagiannya ada pada tabel 3.4. Selain 15 komponen mengenai faktor yang berpengaruh, terdapat 1 komponen yang berisi mengenai rekomendasi responden terhadap teknologi *Cloud Computing*. Komponen tersebut menyatakan rekomendasi mengenai penggunaan teknologi *Cloud Computing*.

**Tabel 3.4** Komponen dalam kuesioner

<b>Security</b>	Saya merasa bahwa teknologi Cloud Computing aman.
	Saya yakin terhadap teknologi Cloud Computing sudah cukup mapan.
	Saya yakin teknologi Cloud Computing LEBIH AMAN dibanding sistem komputer konvensional ( PC, Server, etc )
	Saya yakin teknologi Cloud Computing saat ini LEBIH AMAN dibanding teknologi Cloud Computing 3 tahun yang lalu.
<b>Need</b>	Saya perlu beralih menjadi pengguna teknologi Cloud Computing di organisasi saya.
	Saya membutuhkan teknologi Cloud Computing untuk mendukung kinerja perusahaan saya.
	Saya membutuhkan kelebihan teknologi Cloud Computing.
<b>Reliability</b>	Teknologi Cloud Computing dapat diandalkan
	Teknologi Cloud Computing lebih handal dibanding dengan sistem komputer konvensional.
	Teknologi Cloud Computing adalah sistem yang handal secara Hardware dan Software
	Teknologi Cloud Computing adalah teknologi yang sudah terbukti kehandalan dan kelebihannya.
<b>Cost</b>	Teknologi Cloud Computing memberikan hasil yang baik terhadap biaya yang dikeluarkan.
	Biaya perawatan teknologi Cloud Computing lebih rendah dibanding sistem komputer konvensional
	Teknologi Cloud Computing memberikan penghematan biaya komputasi dibanding sistem komputer konvensional
	Saya percaya bahwa Cloud Computing bisa membuat perusahaan lebih efisien dalam segi biaya.

Sebelum melakukan pengolahan data dengan menggunakan metode *Principal Component Analysis (PCA)*, perlu dilakukan pengujian *Barlett Test of Sphericity* untuk melihat korelasi yang signifikan antar komponen yang diuji dan *Kaiser-Meyer-Olkin ( KMO ) Measure Sampling Adequacy* untuk memeriksa kecukupan data sebelum diproses dengan PCA. Pada tabel 3.5 adalah hasil pengolahan data kuesioner. Dengan nilai KMO 0.75 dan nilai *Barlett Test of Sphericity* 0.000, maka data layak untuk diproses dengan menggunakan metode PCA.

**Tabel 3.5** Test KMO dan Barlett Tes

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.758
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	1631.091
	df	120
	Sig.	.000

Tahapan pertama dari pengolahan dengan menggunakan PCA adalah untuk menentukan berapa banyak komponen yang akan dihasilkan dari proses ekstraksi komponenen. Tujuan dari proses ekstraksi komponen ini adalah untuk mengurangi jumlah komponen awal yang berjumlah 16 menjadi sejumlah komponen yang memenuhi syarat untuk dilakukan ekstraksi.

**Tabel 3.6** *Total Variance Explained*

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	7.893	49.331	49.331	7.893	49.331	49.331
2	2.051	12.822	62.153	2.051	12.822	62.153
3	1.640	10.250	72.403	1.640	10.250	72.403
4	1.051	6.571	78.974	1.051	6.571	78.974
5	.808	5.049	84.022			
6	.547	3.420	87.442			
7	.516	3.228	90.670			
8	.355	2.220	92.890			
9	.265	1.657	94.547			
10	.193	1.208	95.755			
11	.188	1.175	96.930			
12	.144	.901	97.831			
13	.141	.881	98.712			
14	.119	.747	99.459			
15	.053	.331	99.790			
16	.034	.210	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Syarat komponen yang layak untuk diekstrak adalah :

- Memiliki eigenvalues  $> 1$
- Percent of Variance Extracted 75%-80%
- Examination of Scree Plot

Dari beberapa syarat proses ekstraksi, maka diperoleh hasil *Total Variance Explained* seperti ditampilkan pada tabel 3.6.

**Tabel 3.7 Rotated Component Matrix**

	Rotated Component Matrix <sup>a</sup>			
	Component			
	1	2	3	4
Membutuhkan_Cloud	.921	.273	.016	.059
Membutuhkan_Kelebihan_Cloud	.805	.003	-.116	.423
Perlu_Beralih_Ke_Cloud	.805	.134	.358	-.131
Cloud_Computing_Aman	.627	.263	.205	.256
Yakin_akan_Cloud_Computing	.540	-.079	.462	.467
Maintenance_Cloud_Lebih_Rendah	.007	.904	-.046	.264
Memberikan_Price_To_Cost_Baik	.177	.867	.133	.034
Cloud_Lebih_Hemat	.238	.754	.166	.348
Cloud_Efisien_Biaya	.251	.752	.463	.100
Rekomendasi_Penggunaan_Cloud	.420	.531	.497	.328
Cloud_Computing_Lebih_Aman	.163	.127	.884	.016
Cloud_Lebih_Handal	-.092	.173	.787	.432
Cloud_Terbukti_Handal	.066	.310	.237	.779
Lebih_Aman_Dibanding_3tahun_Lalu	.516	.306	-.020	.562
Cloud_Handal_Software_Hardware	.310	.392	.446	.554
Cloud_Dapat_Diandalkan	.455	.275	.458	.523

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 7 iterations.

Empat faktor akan dihasilkan dari proses ekstraksi. Selanjutnya dilakukan proses ekstraksi dengan menggunakan metode PCA, dengan metode rotasi *Varimax* dan *Kaiser Normalization*. Hasil dari proses ekstraksi ditampilkan pada tabel 3.7, dan dikelompokkan pada tabel 3.8

**Tabel 3.8** Komponen hasil ekstraksi

Poin Survey	Faktor	Koefisien Korelasi
Saya membutuhkan teknologi Cloud Computing untuk mendukung kinerja perusahaan saya.	Need	0.921
Biaya perawatan teknologi Cloud Computing lebih rendah dibanding sistem komputer konvensional	Cost	0.904
Saya yakin teknologi Cloud Computing LEBIH AMAN dibanding sistem komputer konvensional ( PC, Server, etc )	Security	0.884
Teknologi Cloud Computing adalah teknologi yang sudah terbukti kehandalan dan kelebihanannya.	Reliability	0.779

Setelah diperoleh empat komponen yang akan diuji, maka pengolahan dilanjutkan dengan melakukan pengujian korelasi dengan komponen rekomendasi. Hal ini dilakukan untuk melihat korelasi antara faktor hasil ekstraksi dengan faktor rekomendasi penggunaan teknologi Cloud Computing.

### 3.1.9 Uji Korelasi

Pengujian korelasi dilakukan untuk melihat hubungan antara komponen hasil proses ekstraksi dengan komponen rekomendasi penggunaan *Cloud Computing*. Pengujian korelasi pertama dilakukan pada komponen “Need” dengan komponen “Rekomendasi”. Berikut ini adalah hasil dari uji korelasi antara dua komponen tersebut :

**Tabel 3.9** Uji korelasi *Need* dan rekomendasi

#### ANOVA

Rekomendasi Penggunaan Cloud

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	21.214	4	5.304	12.197	.000
Within Groups	44.786	103	.435		
Total	66.000	107			

Selanjutnya adalah pengujian korelasi antara komponen “*Cost*” dengan komponen “Rekomendasi”. Berikut ini adalah hasil dari uji korelasi antara dua komponen tersebut :

**Tabel 3.10** Uji korelasi *Cost* dan rekomendasi

**ANOVA**

Rekomendasi\_Penggunaan\_Cloud

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	18.200	3	6.067	13.199	.000
Within Groups	47.800	104	.460		
Total	66.000	107			

Selanjutnya adalah pengujian korelasi antara komponen “*Security*” dengan komponen “Rekomendasi”. Berikut ini adalah hasil dari uji korelasi antara dua komponen tersebut :

**Tabel 3.11** Uji korelasi *Security* dan rekomendasi

**ANOVA**

Rekomendasi\_Penggunaan\_Cloud

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	24.900	4	6.225	15.600	.000
Within Groups	41.100	103	.399		
Total	66.000	107			

Dan terakhir adalah pengujian korelasi antara komponen “*Reliability*” dengan komponen “Rekomendasi”. Berikut ini adalah hasil dari uji korelasi antara dua komponen tersebut :

**Tabel 3.12** Uji korelasi *Reliability* dan rekomendasi

**ANOVA**

Rekomendasi\_Penggunaan\_Cloud

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	22.254	4	5.564	13.100	.000
Within Groups	43.746	103	.425		
Total	66.000	107			

Setelah proses pengolahan data selesai, tahapan selanjutnya adalah analisis data yang sudah diolah.

## BAB 4

### ANALISIS DATA

Berdasarkan data yang diperoleh dan diolah pada BAB 3, dapat dilakukan analisis data faktor yang signifikan dalam pengambilan keputusan implementasi teknologi *Cloud Computing*. Proses analisis dengan menggunakan metode *Principal Component Analysis* untuk proses ekstraksi komponen dan ANOVA untuk analisis korelasi akan menghasilkan faktor yang signifikan dalam pengambilan keputusan.

#### 4.1 Analisis ekstraksi komponen

Proses ekstraksi komponen dimulai dengan menganalisis data kuesioner dengan menggunakan pengujian *Barlett Test of Sphericity* untuk melihat korelasi yang signifikan antar komponen yang diuji dan *Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Measure Sampling Adequacy* untuk memeriksa kecukupan data. Hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut :

**Tabel 4.1** KMO dan Barlett test data kuesioner

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.758
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	1631.091
	df	120
	Sig.	.000

Dengan nilai KMO sebesar 0.758 yang berarti bahwa data hasil kuesioner berada dalam kategori “*Middling*” atau diatas mencukupi untuk proses PCA dan nilai korelasi *Barlett Test* yang signifikan memastikan data memiliki korelasi untuk proses ekstraksi dengan PCA. Proses ekstraksi faktor menggunakan metode PCA dengan rotasi *Varimax*. Rotasi *Varimax* dipilih karena dari 15 komponen yang tersedia, ada 4 faktor yang akan diekstrak. Rotasi *Varimax* sangat cocok digunakan jika dalam proses ekstraksi ditemukan lebih dari satu komponen yang signifikan. Hasil dari proses ekstraksi adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.2 Total Variance Explained**  
**Total Variance Explained**

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	7.893	49.331	49.331	7.893	49.331	49.331	3.766	23.537	23.537
2	2.051	12.822	62.153	2.051	12.822	62.153	3.617	22.607	46.143
3	1.640	10.250	72.403	1.640	10.250	72.403	2.770	17.315	63.458
4	1.051	6.571	78.974	1.051	6.571	78.974	2.482	15.516	78.974
5	.808	5.049	84.022						
6	.547	3.420	87.442						
7	.516	3.228	90.670						
8	.355	2.220	92.890						
9	.265	1.657	94.547						
10	.193	1.208	95.755						
11	.188	1.175	96.930						
12	.144	.901	97.831						
13	.141	.881	98.712						
14	.119	.747	99.459						
15	.053	.331	99.790						
16	.034	.210	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Pada tahapan ini, terlihat bahwa terdapat empat komponen yang dapat diekstrak dengan *total % of Variance* sebesar 78%, yang mencukupi syarat ekstraksi komponen. Selanjutnya adalah melihat komponen mana saja yang bisa diekstrak, dengan cara melihat *Rotated Component Matrix* pada tabel berikut ini :

**Tabel 4.3 Rotated Component Matrix**

	Component			
	1	2	3	4
Membutuhkan_Cloud	0.921	0.273	0.016	0.059
Membutuhkan_Kelebihan_Cloud	0.805	0.003	-0.116	0.423
Perlu_Beralih_Ke_Cloud	0.805	0.134	0.358	-0.131
Cloud_Computing_Aman	0.627	0.263	0.205	0.256
Yakin_akan_Cloud_Computing	0.54	-0.079	0.462	0.467
Maintenance_Cloud_Lebih_Rendah	0.007	0.904	-0.046	0.264
Memberikan_Price_To_Cost_Baik	0.177	0.867	0.133	0.034

**Tabel 4.3** Rotated Component Matrix

	Component			
	1	2	3	4
Cloud_Efisien_Biaya	0.251	0.752	0.463	0.1
Rekomendasi_Penggunaan_Cloud	0.42	0.531	0.497	0.328
Cloud_Computing_Lebih_Aman	0.163	0.127	0.884	0.016
Cloud_Lebih_Handal	-0.092	0.173	0.787	0.432
Cloud_Terbukti_Handal	0.066	0.31	0.237	0.779
Lebih_Aman_Dibanding_3tahun_Lalu	0.516	0.306	-0.02	0.562
Cloud_Handal_Software_Hardware	0.31	0.392	0.446	0.554
Cloud_Dapat_Diandalkan	0.455	0.275	0.458	0.523

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 7 iterations.

*Rotated Component Matrix* ini adalah gambaran bagaimana komponen yang akan diekstrak memiliki efek terhadap keseluruhan hasil kuesioner. Pada tabel, pembobotan diurutkan berdasarkan besaran bobot untuk setiap komponen. Sehingga, komponen yang memiliki bobot terbesar berada paling atas. Untuk setiap faktor, diambil satu komponen yang memiliki bobot tertinggi dan lebih besar dari 0.7 sebagai syarat proses ekstraksi. Empat komponen yang berhasil diekstrak terdapat pada tabel 4.4:

**Tabel 4.4** Koefisien komponen hasil ekstraksi

Poin Survey	Faktor	Koefisien Korelasi
Saya membutuhkan teknologi Cloud Computing untuk mendukung kinerja perusahaan saya.	Need	0.921
Biaya perawatan teknologi Cloud Computing lebih rendah dibanding sistem komputer konvensional	Cost	0.904
Saya yakin teknologi Cloud Computing LEBIH AMAN dibanding sistem komputer konvensional ( PC, Server, etc )	Security	0.884
Teknologi Cloud Computing adalah teknologi yang sudah terbukti kehandalan dan kelebihanannya.	Reliability	0.779

Dengan keseluruhan faktor sudah mendapatkan komponen yang diekstrak, langkah selanjutnya adalah menganalisis hasil uji korelasi antar komponen dengan metode ANOVA.

#### 4.2 Pengujian Korelasi

Pada tabel, komponen pertama yang diekstrak adalah faktor “*Need*” dengan komponen survey “Saya membutuhkan teknologi *Cloud Computing* untuk mendukung kinerja perusahaan saya”. Komponen ini kemudian diuji dengan komponen rekomendasi, yaitu “Saya akan merekomendasikan penggunaan teknologi *Cloud Computing* kepada rekan-rekan saya”. Hasil dari uji korelasi ini adalah sebagai berikut :

**Tabel 4.5** Uji korelasi kebutuhan dan rekomendasi  
ANOVA

Rekomendasi_Penggunaan_Cloud					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	21.214	4	5.304	12.197	.000
Within Groups	44.786	103	.435		
Total	66.000	107			

Hasil uji korelasi ini menunjukkan nilai *Significance* 0.000 yang mana lebih kecil dari 0.05 yang berarti terdapat korelasi yang signifikan antara faktor “*Need*” dengan faktor “Rekomendasi”.

Komponen kedua yang diekstrak adalah faktor “*Cost*” dengan komponen survey “Biaya perawatan teknologi *Cloud Computing* lebih rendah dibanding sistem komputer konvensional”. Komponen ini kemudian diuji dengan komponen rekomendasi, yaitu “Saya akan merekomendasikan penggunaan teknologi *Cloud Computing* kepada rekan-rekan saya”. Hasil dari uji korelasi ini adalah sebagai berikut :

**Tabel 4.6** Uji korelasi biaya dan rekomendasi

#### ANOVA

Rekomendasi_Penggunaan_Cloud					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	18.200	3	6.067	13.199	.000
Within Groups	47.800	104	.460		
Total	66.000	107			

Hasil uji korelasi ini menunjukkan nilai *Significance* 0.000 yang mana lebih kecil dari 0.05 yang berarti terdapat korelasi yang signifikan antara faktor “*Cost*” dengan faktor “Rekomendasi”.

Komponen ketiga yang diekstrak adalah faktor “*Security*” dengan komponen survey “Saya yakin teknologi *Cloud Computing* LEBIH AMAN dibanding sistem komputer konvensional ( PC, Server, etc )”. Komponen ini kemudian diuji dengan komponen rekomendasi, yaitu “Saya akan merekomendasikan penggunaan teknologi *Cloud Computing* kepada rekan-rekan saya”. Hasil dari uji korelasi ini adalah sebagai berikut :

**Tabel 4.7** Uji korelasi keamanan dan rekomendasi

ANOVA					
Rekomendasi Penggunaan Cloud					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	24.900	4	6.225	15.600	.000
Within Groups	41.100	103	.399		
Total	66.000	107			

Hasil uji korelasi ini menunjukkan nilai *Significance* 0.000 yang mana lebih kecil dari 0.05 yang berarti terdapat korelasi yang signifikan antara faktor “*Security*” dengan faktor “Rekomendasi”.

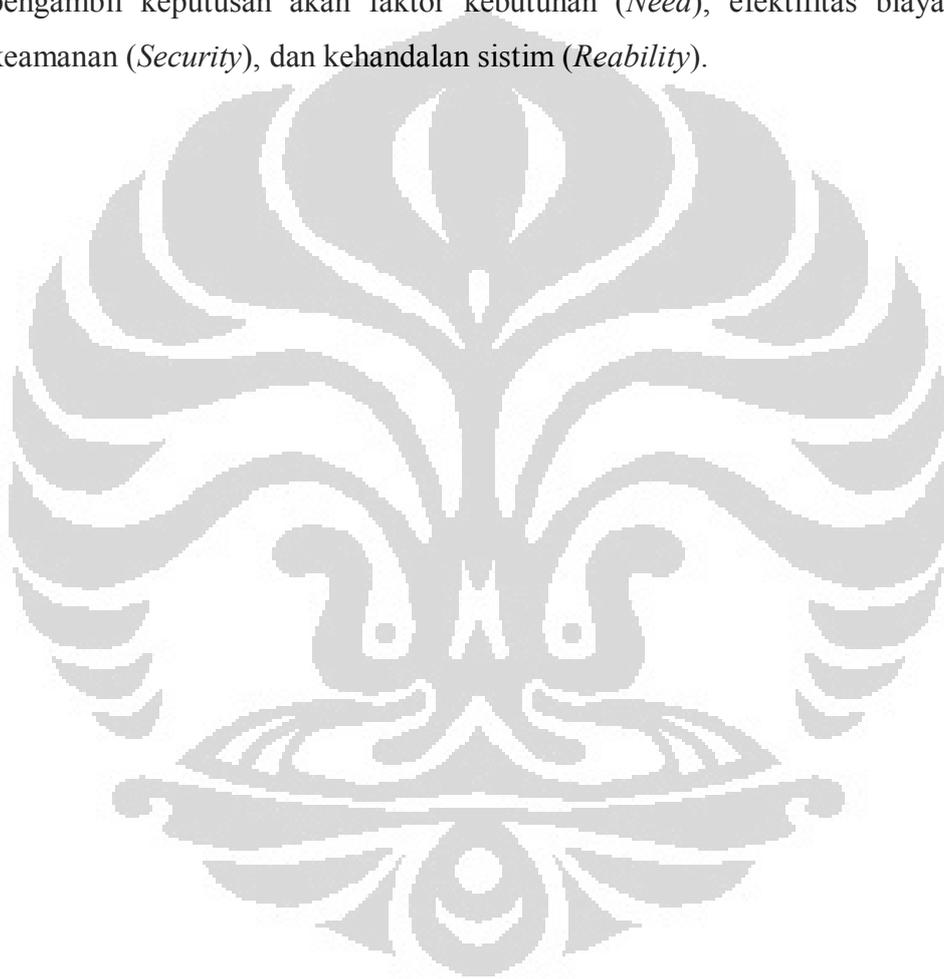
Komponen keempat yang diekstrak adalah faktor “*Reliability*” dengan komponen survey “Teknologi *Cloud Computing* adalah teknologi yang sudah terbukti kehandalan dan kelebihannya.”. Komponen ini kemudian diuji dengan komponen rekomendasi, yaitu “Saya akan merekomendasikan penggunaan teknologi *Cloud Computing* kepada rekan-rekan saya”. Hasil dari uji korelasi ini adalah sebagai berikut :

**Tabel 4.8** Uji korelasi kehandalan dan rekomendasi

ANOVA					
Rekomendasi Penggunaan Cloud					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	22.254	4	5.564	13.100	.000
Within Groups	43.746	103	.425		
Total	66.000	107			

Hasil uji korelasi ini menunjukkan nilai *Significance* 0.000 yang mana lebih kecil dari 0.05 yang berarti terdapat korelasi yang signifikan antara faktor “*Reliability*” dengan faktor “Rekomendasi”.

Hasil analisis menunjukkan bahwa empat faktor yang diekstrak dari komponen kuesioner menunjukkan hubungan yang signifikan dengan faktor rekomendasi penggunaan teknologi *Cloud Computing*. Dengan demikian, rekomendasi penggunaan teknologi *Cloud Computing* tergantung dari persepsi pengambil keputusan akan faktor kebutuhan (*Need*), efektifitas biaya (*Cost*), keamanan (*Security*), dan kehandalan sistim (*Reability*).



## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

- Faktor kebutuhan, efektifitas biaya, keamanan dan kehandalan sistim yang mempengaruhi pengambilan keputusan implementasi teknologi terbukti signifikan berkaitan dengan rekomendasi penggunaan teknologi *Cloud Computing*.
- Faktor-faktor yang signifikan ini bisa menjadi masukan bagi para manager yang akan melakukan implementasi teknologi *Cloud Computing*
- Bagi para penyedia jasa *Cloud Computing*, faktor-faktor ini bisa menjadi sarana untuk meningkatkan layanan yang diberikan

#### 5.2 Saran

- Penelitian bisa dilanjutkan kepada responden dengan jumlah pengguna IT yang lebih besar. Hal ini dilihat dari data demografis responden yang menunjukkan jumlah pengguna sistim IT di perusahaan 64% berkisar 50 hingga 500 orang.
- Melihat kaitan antara faktor-faktor demografis dengan rekomendasi implementasi teknologi baru.

### Daftar Pustaka

- Armbrust, M. (2009). *Above the Cloud : A Berkeley view of Cloud Computing*. Berkeley: University of California.
- Ary, D., Jacobs, L. C., & Sorensen, C. (2010). *Introduction to Research in Education*. Canada: Wadsworth.
- Berl, A. (2010). Energy Efficient Cloud Computing. *The Komputer Journal* , 7.
- Buyya, R. (2009 ). Cloud Computing And Emerging IT Platforms : Vision,hype,andreality for delivering computing as 5th utility. *Future Generation Komputer Systems* , 599-616.
- Foster, I., & Kesselman, C. (1998). *Computational Grids*. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.36.4939>
- G.F.Pfister. (1998). *In Search of Clusters, 2nd ed.* USA: Prentice Hall.
- Gahtani, S. A. (2001). The applicability of TAM outside North America : An empirical test in United Kingdom. *Information Resource Management Journal* , 37-46.
- Gartner. (2011). *Gartner Newsroom*. Retrieved December 20, 2011, from [www.gartner.com](http://www.gartner.com).
- Ghemawat, S., Gobiof, H., & Leung, S.-T. (2003 ). Google File System . *SOSP* , 19-22.
- Group, C. C. (2010). *Cloud Computing Use Case White Paper*. Cloud Use Case.
- J.Cronbach, L. (1951). Coefficient Alpha and The Internal Structure Test. *Psychometrika* vo 16 , 297-334.
- Jolliffe, I. (2002). *Principal Component Analysis, Second Edition*. New York: Springer.
- Kaiser, H. F. (1974). An Index of Factorial Simplicity. *Psychometrika* , 31-36.
- Katzan, H. (2009). Cloud Software Service : Concept, Technology, Economics. *Service Science* , 256-269.
- Katzan, H. (2010). On An Ontological View of Cloud Computing. *Journal of Service Science* , 1-6.
- Lease, D. R. (2005). Factor Influencing The Adoption of Biometric Secutiy Technology By Decision Making Information Technology and Security Managers.

- Liu, C., Sia, C.-L., & Wei, K.-K. (2008). Adopting organizational virtualization in B2B firm : An Empirical Study in Singapore. *Information and Management* , 429-437.
- Marston, S. (2011). Cloud Computing - The Business Perspective. *Decision Support System* , 176-189.
- Mathieson, K. (1991). Predicting user intentions: comparing the technology acceptance model with theory of planned behaviour. *Information System Research* , 173-191.
- National Institute of Standart and Technology. (2009). *Cloud Computing*. Retrieved May 31, 2011, from Information Technology Laboratory: <http://csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/index.html>
- Pallant, J. (2007). *SPSS Survival Manual*. New York: McGraw-Hill.
- Paquette, S., Jaeger, P. T., & Wilson, S. C. (2010). Identifying the security risks associated with governmental use of cloud computing. *Government Information Quarterly* , 245-253.
- Putnam, R. (1987). Selling modernization within your company. *COMMLINE* , 13.
- Rogers, E. (2003). *Diffusion of innovations*. New York: The Free Press .
- Rose, C. (2011). A Break In The Cloud ? The Reality Of Cloud Computing. *International Journal of Management & Information System* , 15 (4), 59.
- Sheskin, D. J. (2000). *Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedure*. Florida: Chapman & Hall.
- Stanoevska, K., & Wozniak, T. (2010). *Grid and Cloud Computing - A Business Perspective on Technology and Application*. New York: Springer.
- Sultan, N. (2010). Cloud Computing for education : A new dawn. *International Journal of Information Management* , 109-116.
- Swanson, E. (1974). Management Information System : Appreciation and Involvement. *Management Science* , 178-188.
- Velte, A. T., Velte, T. J., & Elsenpeter, R. (2010). *Cloud Computing : A Practical Approach*. United States: McGraw-Hill.
- Venkatesh, V., & Davis, F. (1996). A model of the antecedents of perceived ease of use : development and test. *Decision Science* , 451-481.

- Wang, L., & Laszewski, G. v. (2008). *Scientific Cloud Computing : Early Definition and Experience*. New York: Service Oriented Cyberinfrastructure Lab.
- Zhang, Q., Cheng, L., & Boutaba, R. (2010). Cloud Computing : State of the art and research challenges. *Journal Internet Service Application* , 7-18.
- Zikmund, W. G., Babin, B. J., Carr, J. C., & Griffin, M. (2009). *Business Research Methods, 8th Edition*.
- Zissis, D., & Lekkas, D. (2011). Addressing cloud computing security issues. *Future Generation Komputer Systems* , 583-592.



## Lampiran 1 : Data Hasil Pengumpulan Kuesioner

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16
5	3	1	5	3	5	5	3	1	3	5	5	5	3	3	3
4	4	4	5	3	4	5	5	5	5	4	4	5	4	4	4
4	4	4	5	3	4	5	5	5	5	4	4	5	4	4	4
3	4	5	5	4	4	3	4	3	2	3	3	2	3	3	2
4	4	3	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4
5	3	4	4	2	2	3	3	4	3	5	5	5	5	4	4
3	3	2	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3
1	3	2	3	1	1	2	2	2	2	4	4	3	3	3	3
4	4	3	5	4	4	5	3	3	3	2	3	4	3	3	3
4	3	5	3	4	4	3	4	4	4	5	4	5	5	4	2
3	4	2	4	3	4	4	4	3	5	3	4	4	4	4	3
3	4	5	5	5	5	3	4	4	5	5	5	5	5	5	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	4	4	4	2	2	2	2	2	3	3	2	1
3	3	2	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3
3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3
3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4
4	4	3	3	3	3	4	2	3	2	3	2	2	2	3	2
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4
4	4	3	3	3	3	4	2	3	2	3	2	2	2	3	2
5	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5
2	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	4	3	3	2	3
4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	5	5	4	4	3
2	3	3	3	2	2	2	3	5	3	4	5	4	4	3	3
3	3	2	5	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3
3	3	2	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
2	3	3	4	2	2	3	3	4	3	2	2	2	2	2	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	4	4	3	3	2	2
2	2	3	4	3	2	3	2	4	3	3	4	4	2	2	4
2	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
3	4	1	5	3	5	5	4	2	3	3	4	4	3	3	3
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	3	3	5	3	5	5	3	3	3	5	5	3	4	4	4
5	3	1	5	3	5	5	3	1	3	5	5	5	3	3	3
4	4	4	5	3	4	5	5	5	5	4	4	5	4	4	4
4	4	4	5	3	4	5	5	5	5	4	4	5	4	4	4
3	4	5	5	4	4	3	4	3	2	3	3	2	3	3	2

## Lanjutan

4	4	3	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4
5	3	4	4	2	2	3	3	4	3	5	5	5	5	4	4
3	3	2	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3
1	3	2	3	1	1	2	2	2	2	4	4	3	3	3	3
4	4	3	5	4	4	5	3	3	3	2	3	4	3	3	3
4	3	5	3	4	4	3	4	4	4	5	4	5	5	4	2
3	4	2	4	3	4	4	4	3	5	3	4	4	4	4	3
3	4	5	5	5	5	3	4	4	5	5	5	5	5	5	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	4	4	4	2	2	2	2	2	3	3	2	1
3	3	2	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3
3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3
3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4
4	4	3	3	3	3	4	2	3	2	3	2	2	2	3	2
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4
4	4	3	3	3	3	4	2	3	2	3	2	2	2	3	2
5	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5
2	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	4	3	3	2	3
4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	5	5	4	4	3
2	3	3	3	2	2	2	3	5	3	4	5	4	4	3	3
3	3	2	5	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3
3	3	2	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
2	3	3	4	2	2	3	3	4	3	2	2	2	2	2	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	4	4	3	3	2	2
2	2	3	4	3	2	3	2	4	3	3	4	4	2	2	4
2	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
3	4	1	5	3	5	5	4	2	3	3	4	4	3	3	3
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	3	3	5	3	5	5	3	3	3	5	5	3	4	4	4
5	3	1	5	3	5	5	3	1	3	5	5	5	3	3	3
4	4	4	5	3	4	5	5	5	5	4	4	5	4	4	4
4	4	4	5	3	4	5	5	5	5	4	4	5	4	4	4
3	4	5	5	4	4	3	4	3	2	3	3	2	3	3	2
4	4	3	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4
5	3	4	4	2	2	3	3	4	3	5	5	5	5	4	4
3	3	2	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3
1	3	2	3	1	1	2	2	2	2	4	4	3	3	3	3
4	4	3	5	4	4	5	3	3	3	2	3	4	3	3	3
4	3	5	3	4	4	3	4	4	4	5	4	5	5	4	2

Lanjutan															
3	4	2	4	3	4	4	4	3	5	3	4	4	4	4	3
3	4	5	5	5	5	3	4	4	5	5	5	5	5	5	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	4	4	4	2	2	2	2	2	3	3	2	1
3	3	2	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3
3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3
3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4
4	4	3	3	3	3	4	2	3	2	3	2	2	2	3	2
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4
4	4	3	3	3	3	4	2	3	2	3	2	2	2	3	2
5	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5
2	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	4	3	3	2	3
4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	5	5	4	4	3
2	3	3	3	2	2	2	3	5	3	4	5	4	4	3	3
3	3	2	5	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3
3	3	2	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
2	3	3	4	2	2	3	3	4	3	2	2	2	2	2	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	4	4	3	3	2	2
2	2	3	4	3	2	3	2	4	3	3	4	4	2	2	4
2	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
3	4	1	5	3	5	5	4	2	3	3	4	4	3	3	3
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	3	3	5	3	5	5	3	3	3	5	5	3	4	4	4