

BAB II

BIAYA INVESTASI TEKNOLOGI INFORMASI PADA *CLOUD COMPUTING* DAN TEKNOLOGI INFORMASI KONVENSIONAL

2.1 *Cloud computing*

2.1.1 Definisi

Banyak ahli yang mencoba mendefinisikan *cloud computing*. Dari beberapa definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa *cloud computing* merupakan layanan komputasi teknologi informasi yang mencakup layanan *hardware*, *software* dan aplikasi yang dapat diperoleh melalui internet. Layanan tersebut harus dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna dan biaya penggunaan layanan dikenakan sesuai jumlah sumber daya yang telah digunakan pengguna menggunakan basis per bulan atau per menit. Kesimpulan tersebut didukung oleh beberapa sumber, diantaranya adalah IASA, NIST, P. Graw dan J. Kaplan.

IASA mendefinisikan *cloud computing* sebagai berikut:

“The term cloud computing relates to both application that deliver services over the web also the hardware and system software that provides these services. The application services are considered software as a service, the hardware and system software is what we define as the cloud.”

Pengertian *cloud computing* menurut NIST adalah sebagai berikut:

“Cloud computing is a model for enabling ubiquitous, convenient, on-demand network access to a shared pool of configurable computing resources (e.g., networks, servers, storage, applications, and services) that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction.”

Menurut P. Graw, pengertian *cloud computing* adalah sebagai berikut:

“Using the internet to allow people to access technology-enabled services.”

Sedangkan menurut J. Kaplan, definisi *cloud computing* adalah sebagai berikut:

“A broad array of web-based services aimed at allowing users to obtain a wide range of functional capabilities on a ‘pay-as-you-go’ basis that previously required tremendous hardware/software investment and professional skills to acquire. Cloud computing is the realization of the earlier ideals of utility computing without the technical complexities or complicated deployment worries...”

Dari beberapa pengertian diatas, dapat disimpulkan bahwa definisi-definisi tersebut saling mendukung satu dengan yang lainnya dan memiliki ciri khas yang kemudian membentuk suatu istilah, yaitu *cloud computing*. Ciri khas tersebut yaitu:

1. Sumber daya komputasi yang tidak terbatas.

Sumber daya seperti kekuatan komputasi, ruang penyimpanan data atau aplikasi tersedia sesuai permintaan dan kebutuhan pengguna sehingga memungkinkan pengguna untuk mencapai *agility* dan *scalability* tingkat tinggi dalam memenuhi kebutuhan bisnis yang terus berubah.

2. Tanpa komitmen jangka panjang.

Sumber daya komputasi dapat tersedia dengan segera dan dapat digunakan selama yang dibutuhkan, kemudian sumber daya tersebut juga dapat dihentikan dengan segera karena sumber daya tersebut diperoleh dengan basis per bulan atau per menit.

3. Struktur biaya “*pay-as-you-go*”.

Biaya sumber daya *Cloud computing* merupakan biaya variabel dan bukan merupakan biaya tetap. Karena tidak adanya komitmen jangka panjang, fluktuasi biaya bergantung pada jumlah penggunaan.

2.1.2 Karakteristik

Menurut NIST, model *cloud computing* memiliki lima karakteristik esensial. Lima karakteristik tersebut dijelaskan lebih lanjut oleh Krutz dan Vines (2010, hal. 9).

2.1.2.1 *On Demand Self Serviced*

On Demand Self Serviced memungkinkan pengguna untuk menggunakan sumber daya *cloud computing* sesuai kebutuhan tanpa adanya *human interaction* antara pengguna dan penyedia layanan *cloud*. Dengan *On Demand Self Serviced*, konsumen dapat mengatur jadwal penggunaan layanan cloud seperti komputasi data dan penyimpanan data sesuai dengan kebutuhannya. Kemudahan dan eliminasi *human interaction* ini menyediakan efisiensi dan penghematan biaya baik bagi pengguna maupun penyedia layanan *cloud*.

2.1.2.2 *Broad Network Access*

Agar *cloud computing* dapat menjadi alternatif yang efektif dibandingkan dengan pusat data konvensional, jaringan komunikasi yang

memiliki *bandwidth* tinggi harus tersedia untuk menghubungkan perangkat ke layanan *cloud*.

2.1.2.3 *Location Independent*

Cloud harus memiliki *resource pool* yang besar dan fleksibel untuk memenuhi kebutuhan konsumen, memenuhi skala ekonomi, dan memenuhi *service-level requirements*. Aplikasi membutuhkan sumber daya untuk melakukan eksekusinya dan sumber daya ini harus dialokasikan secara efisien demi mencapai performa yang optimal. Sumber daya komputasi ini dapat berupa sumber daya fisik maupun *virtual* dan juga dapat digunakan secara dinamis oleh penggunanya.

2.1.2.4 *Rapid Elasticity*

Rapid Elasticity merupakan kemampuan *cloud* untuk menambah atau mengurangi sumber daya yang dialokasikan secara cepat dan efisien untuk memenuhi persyaratan karakteristik *self-service* dari *cloud computing*. Alokasi dapat dilakukan secara otomatis dan dapat dibayar sebesar kebutuhan dan kapan dibutuhkan.

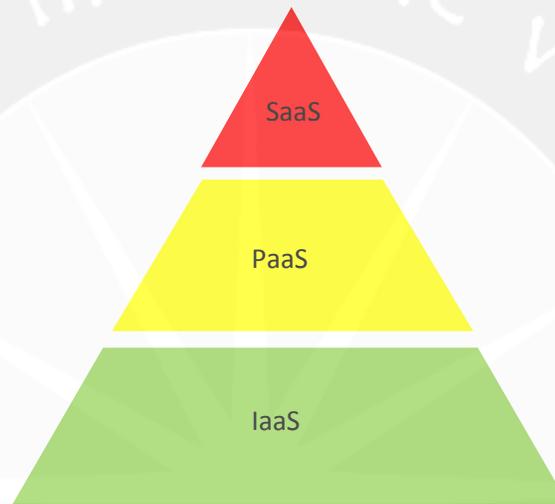
2.1.2.5 *Measured Service*

Karena *cloud computing* memiliki karakteristik yang berorientasi pada layanan, jumlah sumber daya *cloud* yang digunakan oleh pengguna

dapat secara dinamis dan otomatis dialokasikan dan dipantau. Pelanggan dapat dikenakan biaya berdasarkan penggunaannya saja.

2.1.3 Model Layanan *Cloud Computing*

Cloud computing secara umum memiliki tiga lapisan, seperti pada gambar 1 (Weinhardt et al., 2009, Buyyaa et al., 2009 dalam Dhar, Subhankar, 2012):



Gambar 2. 1. Tiga lapisan cloud computing

Sumber : Subhankar Dhar (2012), “*From outsourcing to Cloud computing: evolution of IT services*”, *Management Research Review* Vol. 35 No. 8 p. 664-675

2.1.3.1 *Software-as-a-Service* (SaaS)

SaaS merupakan abstraksi tingkat tertinggi pada *Cloud* dan aplikasi disampaikan melalui *World Wide Web* (www) sebagai sebuah layanan. SaaS menawarkan aplikasi dalam cakupan yang luas, seperti aplikasi untuk menunjang produktivitas (e.g. tipe-office) sampai aplikasi yang menunjang *enterprise* atau perusahaan seperti *e-mail hosting*, *supply chain management* atau *enterprise resource planning*.

2.1.3.2 *Platform-as-a-Service (PaaS)*

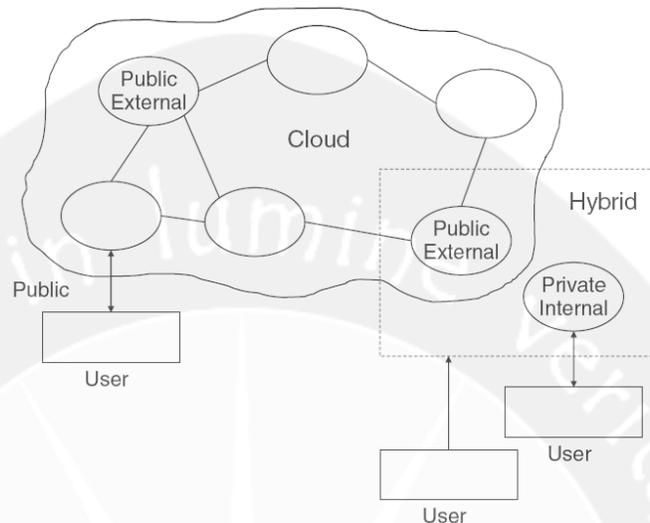
PaaS merupakan tingkatan selanjutnya dari abstraksi pada *cloud*, yang mana tidak hanya melakukan abstraksi teknis tetapi juga layanan aplikasi infrastruktur esensial seperti: komputasi, konektivitas, kontrol akses, dan lain sebagainya. Pada model komputasi konvensional, sekelompok jaringan, *database*, dan ahli sistem manajemen dibutuhkan untuk memastikan bahwa segalanya berjalan sesuai dengan yang diinginkan. Namun dengan *cloud computing*, hal-hal tersebut tidak lagi diperlukan karena telah disediakan oleh penyedia layanan *cloud computing*.

2.1.3.3 *Infrastructure-as-a-Service (SaaS)*

IaaS merupakan lapisan yang paling bawah dari *cloud computing*. IaaS menyediakan abstrak dari sumber daya infrastruktur TI seperti penyimpanan dan memori sebagai layanan. Penyedia layanan *cloud* mengelola infrastruktur fisik, provisi infrastruktur dari sistem operasi.

2.1.4 Model Penyebaran *Cloud computing*

Menurut NIST, ada 4 (empat) model penyebaran *cloud computing*, yaitu:



Gambar 2. 2. Model penyebaran *cloud computing*

Sumber : Furht, Borko, Armando Escalante (2010), “*Handbook of Cloud computing*”, Springer, p. 7

2.1.4.1 *Private cloud*

Private cloud merupakan layanan komputasi yang disediakan untuk memenuhi kebutuhan internal dari perusahaan. Layanan ini dapat dilakukan baik oleh penyedia layanan *cloud computing* atau dilakukan sendiri oleh perusahaan.

2.1.4.2 *Community cloud*

Community cloud adalah layanan *cloud computing* yang dibangun khusus untuk komunitas tertentu, yang penggunaanya berasal dari organisasi yang mempunyai kebutuhan umum dan kebutuhan khusus.

Community Cloud ini bisa dimiliki, dipelihara, dan dioperasikan oleh satu atau lebih organisasi dari komunitas tersebut, pihak ketiga, ataupun kombinasi dari keduanya.

2.1.4.3 *Public cloud*

Public cloud merupakan model penyebaran yang paling sering dianggap sebagai *cloud*, yang mana didalamnya terdapat banyak pengguna yang mungkin sama sekali tidak memiliki kesamaan apapun.

2.1.4.4 *Hybrid cloud*

Adalah gabungan dari layanan *Public cloud* dan *Private cloud* yang diimplementasikan oleh suatu perusahaan. Dalam *Hybrid cloud* ini, perusahaan dapat memilih proses bisnis mana yang ingin dipindahkan ke *Public cloud* dan proses bisnis mana yang harus tetap berjalan di *Private cloud*.

2.1.5 Manfaat Potensial *Cloud computing*

Menurut *Australian Information Industry Association* dalam jurnalnya yang berjudul “*Modeling the Economic Impact of Cloud Computing*”, ada beberapa manfaat potensial dari *Cloud computing*, yaitu:

2.1.5.1 *Improved Efficiency*

Cloud computing menawarkan efisiensi dan manfaat yang tinggi karena sumber daya yang dapat dibagi, sehingga memungkinkan keseimbangan beban kerja yang lebih baik di beberapa aplikasi.

2.1.5.2 *Increased Availability*

Cloud computing dapat mengurangi atau menghilangkan kemungkinan *downtime* perangkat perusahaan baik yang direncanakan maupun yang tidak direncanakan, sehingga perusahaan dapat meningkatkan layanan dan meningkatkan kontinuitas bisnis perusahaan.

2.1.5.3 *Elastic Scalability*

Cloud computing memiliki kemampuan untuk menambah atau mengurangi kapasitas komputasi sesuai permintaan.

2.1.5.4 *Fast Deployment*

Penyebaran aplikasi *cloud computing* saat ini dapat dilakukan dengan sangat cepat. Hal ini disebabkan karena *cloud computing* dapat menyediakan akses ke sumber daya komputasi dengan sendirinya.

2.1.5.5 *Low Upfront Costs*

Untuk dapat memulai bisnis menggunakan *cloud computing*, *public cloud* menyediakan layanan yang cepat dan murah, mengurangi

halangan bagi pengguna untuk memulai bisnisnya karena *cloud computing* tidak membutuhkan pengguna untuk membeli, memasang dan mengkonfigurasi perangkat kerasnya.

2.1.5.6 *Economies of Scale*

Dengan menggunakan *cloud computing*, pengguna dapat melakukan penghematan dan dapat meningkatkan kompetisi pada sektor bisnis perusahaan secara terus menerus dari waktu ke waktu.

2.1.5.7 *Simpler to Manage*

Cloud computing hanya membutuhkan lebih sedikit personel TI untuk mengelola dan memperbarui sistem informasi perusahaan. Pengguna dapat bergantung kepada penyedia layanan *cloud computing* dibanding dengan departemen IT internal perusahaan.

2.1.5.8 *Operating Expense*

Cloud computing dibayarkan dengan anggaran biaya operasi (*operating expense*) sehingga biaya capital (*capital expense*) dapat dihindari, yang dapat menjadi sebuah keuntungan bagi beberapa perusahaan.

2.2 *Outsourcing*

2.2.1 Definisi

Definisi *outsourcing* menurut Douglas Brown dan Scott Wilson adalah sebagai berikut:

“The act of obtaining services from an external source.”

Pengertian *outsourcing* menurut J. Brian Heywood adalah sebagai berikut:

“...the transferring of an internal business function or functions, plus any associated assets, to an external supplier or service provider who offers a defined service for a specified period of time, at an agreed but probably qualified price.”

Sedangkan pengertian *outsourcing* menurut Loh dan Venkatraman dalam Natalia Levina dan Jeanne W. Ross adalah sebagai berikut:

“Phenomenon in which a user organization (client) transfers property or decision rights over IT infrastructure to an external (vendor) organization.”

Dari beberapa pengertian diatas, dapat disimpulkan bahwa *outsourcing* adalah kegiatan memindahkan fungsi-fungsi perusahaan kepada *vendor* penyedia layanan *outsourcing* yang memiliki kapasitas dan kapabilitas yang lebih baik dari perusahaan dalam mengelola fungsi yang dipindahkan.

2.2.2 Level-level *Outsourcing*

Outsourcing secara umum memiliki tiga level, yaitu *Tactical*, *Strategic* dan *Transformational*. Penjelasan dari ketiga level *outsourcing* tersebut adalah sebagai berikut:

2.2.2.1 *Tactical Outsourcing*

Tactical outsourcing merupakan level pertama dari *outsourcing*.

Biasanya, perusahaan yang melakukan aktivitas *outsourcing* adalah

perusahaan yang memiliki permasalahan spesifik pada kegiatan bisnisnya. Perusahaan yang melakukan *outsourcing* menilai *outsourcing* sebagai salah satu solusi perusahaan untuk menyelesaikan masalah tersebut.

Beberapa contoh masalah yang sering dialami perusahaan adalah: (1) ketidakmampuan sumber daya finansial perusahaan untuk melakukan penanaman modal, (2) sumber daya manusia yang tersedia di dalam perusahaan tidak memiliki kemampuan yang cukup untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi, dan (3) keinginan perusahaan untuk mengurangi jumlah karyawan tetapnya.

2.2.2.2 *Strategic Outsourcing*

Hubungan perusahaan dengan *vendor* penyedia layanan *outsourcing* pada *strategic outsourcing* adalah tentang membangun nilai jangka panjang antara perusahaan dengan *vendor*. Pada model ini, perusahaan disarankan untuk bekerja dengan sedikit *vendor*, namun *vendor* yang dipilih merupakan *vendor* yang dapat memberikan integrasi layanan yang terbaik dikelasnya, daripada bekerja dengan banyak *vendor*, namun *vendor* tersebut hanya menyelesaikan pekerjaan yang ditugaskan saja.

2.2.2.3 *Transformational Outsourcing*

Transformational outsourcing merupakan generasi ke tiga dalam *outsourcing*. Pada generasi pertama, perusahaan yang menggunakan

layanan *outsourcing* merupakan perusahaan yang hanya mengerjakan pekerjaannya sesuai dengan peraturan-peraturan yang berlaku. Pada generasi ke dua, perusahaan menggunakan layanan *outsourcing* sebagai proses *redefining* perusahaan. Namun, pada generasi ketiga, perusahaan menggunakan layanan *outsourcing* dengan tujuan untuk melakukan proses *redefining* bisnis perusahaan. Pada generasi ini, *vendor* penyedia layanan *outsourcing* tidak hanya dilihat sebagai alat untuk membuat perusahaan menjadi lebih efisien atau lebih fokus ke bisnis intinya, tetapi sekarang perusahaan melihat *vendor outsourcing* sebagai suatu kekuatan yang dapat membawa perubahan bagi perusahaan.

2.2.3 Alasan Melakukan *Outsourcing*

Ada banyak alasan mengapa perusahaan melakukan *outsourcing*.

Beberapa alasan diantaranya adalah:

2.2.3.1 *To acquire new skill*

Perusahaan mungkin akan menemukan bahwa kemampuan dari staff perusahaan tidak memadai untuk melakukan fungsi-fungsi tertentu. Hal ini akan memberikan dampak negatif pada kemampuan perusahaan dalam memperbaiki fungsi-fungsi tersebut. Namun, perusahaan dapat menyerahkan fungsi-fungsi tersebut kepada *vendor* penyedia layanan *outsourcing* yang memiliki tenaga spesialisasi pada fungsi-fungsi tersebut dan memiliki kompetensi pada administrasinya. Alasan ini merupakan alasan yang paling umum digunakan perusahaan untuk menentukan

keputusan meng*outsource* fungsi-fungsi bisnis yang membutuhkan keterampilan yang tinggi dalam pelaksanaannya.

2.2.3.2 *To acquire better management*

Perusahaan mungkin akan menemukan bahwa fungsi-fungsi bisnis yang dijalankan secara konvensional atau *in-house* tidak bekerja seperti yang diharapkan karena manajemen yang kurang baik dalam mengelola fungsi tersebut. Beberapa contoh dari permasalahan ini termasuk didalamnya adalah tingginya tingkat perputaran karyawan, kualitas produk yang rendah, dan naiknya tingkat ketidakhadiran karyawan. Untuk mengurangi jumlah permasalahan tersebut, perusahaan membutuhkan manajer yang memiliki kualitas yang baik. Namun, untuk mendapatkan manajer yang sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan perusahaan akan sangat sulit untuk dilakukan. Oleh karena itu, memindahkan fungsi-fungsi bisnis tersebut ke *vendor outsourcing* untuk mendapatkan manajer yang memiliki kapasitas dan kapabilitas yang terbaik merupakan pilihan yang baik.

2.2.3.3 *To focus on strategy*

Manajer perusahaan biasanya akan menghabiskan sebagian besar waktu kerjanya untuk menangani detail-detail operasi dari area fungsional mereka, yang mana hal tersebut merupakan aspek teknis dari pekerjaan mereka. Oleh karena itu, memindahkan bagian teknis tersebut ke *vendor*

outsourcing akan dapat memungkinkan tim manajemen untuk menghabiskan lebih banyak waktu pada isu-isu strategis perusahaan, seperti pengembangan produk baru.

2.2.3.4 *To focus on core function*

Perusahaan mungkin akan menginginkan untuk memindahkan beberapa fungsi inti ke *vendor outsourcing* jika fungsi-fungsi tersebut diperkirakan akan menjadi kurang penting dimasa depan karena perubahan-perubahan yang terjadi pada lingkungan bisnis perusahaan. Oleh karena itu, perusahaan dapat fokus kepada fungsi-fungsi inti perusahaan yang dinilai akan tetap penting sampai waktu yang akan datang.

2.2.3.5 *To avoid major investment*

Perusahaan mungkin akan menemukan bahwa ada fungsi-fungsi yang tidak efektif. Fungsi-fungsi tersebut tidak memberikan hasil seperti yang diharapkan karena kurangnya investasi untuk mengembangkan fungsi tersebut. Jika perusahaan akan tetap menjalankan fungsi tersebut secara konvensional, perusahaan nantinya akan mengeluarkan lebih banyak biaya investasi untuk memperbaharui fungsi tersebut. Oleh karena itu, dengan memindahkan fungsi tersebut ke *vendor outsource*, perusahaan dapat menghindari investasi tersebut.

2.2.3.6 To improve flexibility

Perusahaan mungkin akan mengalami saat dimana sebuah fungsi *overloaded* dengan alasan-alasan yang berada diluar kendali perusahaan. Dalam situasi seperti ini, hal tersebut akan lebih efektif secara biaya untuk memindahkan fungsi tersebut kepada *vendor outsourcing* daripada menyelenggarakan fungsi tersebut secara konvensional dimana staff perusahaan tidak memiliki kapasitas dan kapabilitas yang dibutuhkan untuk menyelenggarakan fungsi tersebut secara konvensional.

2.2.4 Komponen Biaya dan Manfaat *Outsourcing*

SEEING UNSEEN COSTS		
Many times costs are not explicitly seen, but are accounted for in the fees charged by the vendor. Recognizing these embedded costs is essential to making a reliable comparison between options. The table that follows will help you do that.		
Quantitative Direct Costs	Insourcing Consideration?	Outsourcing Consideration?
Personnel costs	Yes	Yes
Fringe benefits	Yes	Yes—embedded in contract
Materials/supplies	Yes	Yes
Maintenance/licenses	Yes	Yes
Training	Yes	Yes
Contracts	Yes	Yes
Telecommunications	Yes	Yes
New equipment costs	Yes	Yes
New software costs	Yes	Yes
Rent	Yes	Yes
Utilities	Yes	Yes
Travel	Yes	Yes—may be embedded in contract
Quantitative Direct Benefits	Insourcing Consideration?	Outsourcing Consideration?
Dollar value of staff time saved	Yes	Yes
Dollar value of new operating efficiencies (e.g., number of additional licenses to be processed)	Yes	Yes—may be evaluated on the basis of different technical solutions proposed by internal or external resources
Quantitative Indirect Costs	Insourcing Consideration?	Outsourcing Consideration?
Administrative overhead	Yes	Yes—embedded in contract
Divisional overhead	Yes	Yes—in some cases

(Continued)

<i>Quantitative Indirect Benefits</i>	<i>Insourcing Consideration?</i>	<i>Outsourcing Consideration?</i>
Costs to other agencies or citizens	Yes	Yes—this is a project cost
Contract administration costs	No	Yes—this will include internal resources and time
Service improvements to citizens	Yes	Yes
Support of architectures	Yes	Yes
Flexibility of solution	Yes	Yes
<i>Qualitative Project Benefits and Costs</i>	<i>Insourcing Consideration?</i>	<i>Outsourcing Consideration?</i>
Availability	Yes	Yes
Quality of service	Yes	Yes
Impact on staff, other agencies, citizens	Yes	Yes
Legal environment	Yes	Yes
Security	Yes	Yes
Sensitivity	Yes	Yes
Planning time	Yes	Yes
Project time	Yes	Yes
Operational risk	Yes	Yes
Technology risk	Yes	Yes
Relationship risk	Yes	Yes

Gambar 2. 3. Komponen Biaya dan Manfaat *Outsourcing*

Sumber: Brown, Douglas dan Scott Wilson, (2005), “*The Black Book Outsourcing*”, Jhon Wiley and Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.

2.3 Investasi

2.3.1 Definisi Investasi

Para ahli memiliki pendapat masing-masing dalam mendefinisikan investasi. Beberapa diantaranya adalah Frank K. Reilly dan Keith C. Brown, Zui Bodie, Alex Kane dan Alex J. Marcus, dan Herbert B. Mayo yang mendefinisikan investasi sebagai berikut.

Frank K. Reilly dan Keith C. Brown dalam bukunya yang berjudul *“Investments: Analysis and Management”* (2012, hal. 4) mendefinisikan investasi sebagai berikut:

“The current commitment of dollars for a periode of time in order to derive future payments that will compensate the investor for: (1) the time the funds are committed, (2) the expected rate of inflation, and (3) the uncertainty of future payments.”

Sedangkan Zui Bodie, Alex Kane dan Alex J. Marcus dalam bukunya yang berjudul *“Essentials of Investments”* (2004, hal. 3) mendefinisikan investasi sebagai berikut:

“the current commitment of money or another resource in the expectation of reaping future benefits”

Terakhir, definisi investasi menurut Herbert B. Mayo dalam bukunya yang berjudul *“Investment: An Introduction”* (2008, hal. 6) adalah sebagai berikut:

“The purchase of a physical asset such as a firm’s acquisition of a plant, equipment or inventory”

Berdasarkan definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa investasi adalah suatu aktivitas penyerahan sumber daya tertentu yang dilakukan pada saat ini dengan harapan akan mendapatkan manfaat pada masa yang akan datang.

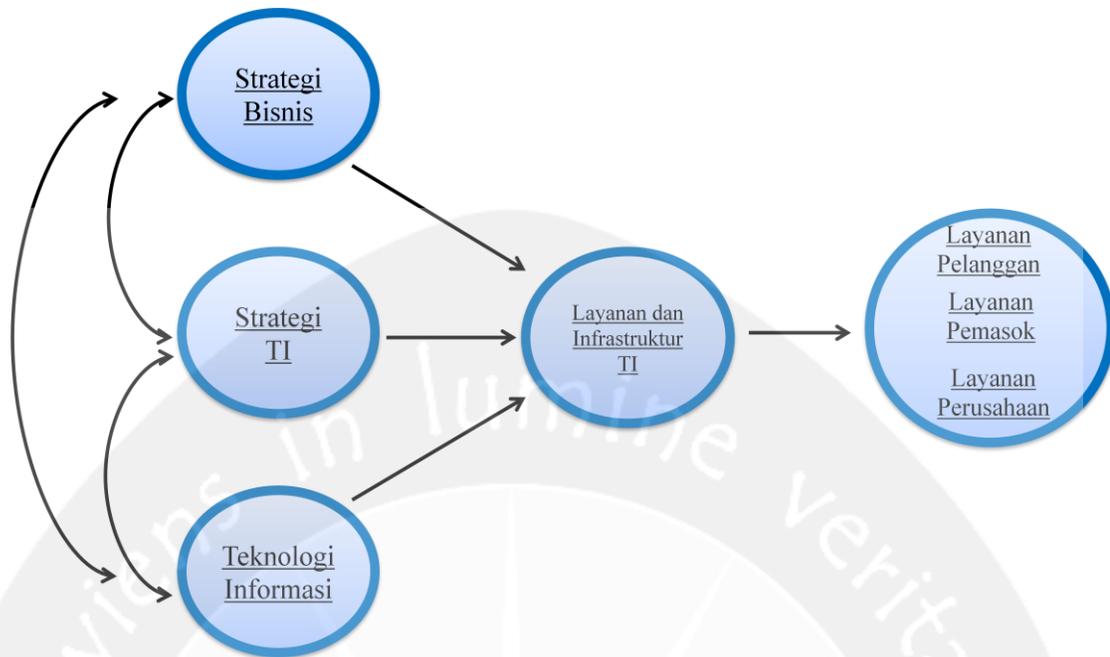
2.3.2 Investasi Teknologi Informasi

Keberadaan teknologi informasi bagi perusahaan saat ini sangat penting. Perusahaan saat ini sangat bergantung pada teknologi informasi agar dapat bersaing dengan perusahaan lain. Hal ini terjadi karena teknologi informasi

merupakan dasar bisnis bagi perusahaan. Hampir seluruh kegiatan bisnis perusahaan memerlukan teknologi informasi. Sebagai contoh, baik manajer dan karyawan lain menggunakan *eMail*, telepon, web, dan teknologi informasi lainnya dalam menjalankan fungsinya. Selain itu, teknologi informasi juga merupakan salah satu faktor kunci untuk meningkatkan kinerja perusahaan dan mencapai keunggulan kompetitif.

Seperti yang telah disebutkan diatas, teknologi informasi dapat membantu perusahaan untuk meningkatkan kinerja perusahaan dan mencapai keunggulan kompetitif. Namun, menggunakan teknologi informasi untuk mendapatkan keuntungan tersebut tidak mudah dan membutuhkan pengelolaan yang tepat atas teknologi, organisasi, dan manajemen. Salah satu cara pengelolaan yang tepat atas teknologi perusahaan adalah dengan melakukan investasi terhadap infrastruktur teknologi informasi perusahaan.

Investasi infrastruktur teknologi informasi meliputi investasi perusahaan dalam peranti keras, peranti lunak, dan layanan-seperti konsultasi, pendidikan dan pelatihan-yang tersebar diseluruh perusahaan. Investasi infrastruktur teknologi informasi merupakan salah satu cara untuk dapat meningkatkan kinerja perusahaan dan mencapai keunggulan kompetitif. Penyebabnya adalah karena infrastruktur teknologi informasi merupakan dasar untuk melayani para pelanggan, bekerja dengan *vendor*, dan mengatur proses bisnis internal perusahaan, seperti ditunjukkan oleh gambar 2.3:



Gambar 2. 4. Hubungan antara perusahaan, infrastruktur teknologi informasi, dan kapabilitas bisnis

Sumber : Kenneth C. Laudon dan Jane P. Laudon (2008), “*Management Information Systems: Managing the Digital Firm*”, Salemba Empat, p. 200

Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa investasi infrastruktur teknologi informasi sangat penting. Namun, dibalik pentingnya investasi tersebut, ada beberapa hal yang harus dicermati terkait pengelolaan infrastruktur teknologi informasi.

Hal-hal tersebut adalah:

- Menangani perubahan infrastruktur

Teknologi informasi yang dibutuhkan perusahaan dapat berubah seiring dengan berubahnya ukuran dan kebutuhan perusahaan akan teknologi informasi. Seiring pertumbuhannya, perusahaan dapat dengan cepat tumbuh lebih besar daripada infrastrukturnya sendiri. Ketika ukuran perusahaan menyusut,

perusahaan dapat terperangkap dengan berlebihnya infrastruktur yang dibeli pada saat perusahaan tersebut kondisinya lebih baik.

- Melakukan investasi infrastruktur secara bijak

Infrastruktur teknologi informasi merupakan investasi utama bagi perusahaan. Jika perusahaan menghabiskan terlalu banyak sumber daya pada infrastruktur, maka infrastruktur akan mengganggu dan menghambat kinerja keuangan perusahaan. Jika perusahaan menghabiskan investasi terlalu sedikit, layanan bisnis yang paling penting tidak dapat diberikan.

2.4 Biaya (*Cost*) dan Manfaat (*Benefit*) Investasi Teknologi Informasi

2.4.1 Biaya (*Cost*) Investasi Teknologi Informasi

Akuntan mendefinisikan biaya (*cost*) sebagai sumber daya yang dikorbankan demi mendapatkan tujuan spesifik. Biaya biasanya diukur sebagai jumlah moneter yang harus dibayarkan oleh perusahaan untuk memperoleh barang atau jasa.

2.4.1.1 Biaya Investasi Teknologi Informasi Konvensional

Menurut Frederick H. Wu. dalam Prabantoro, komponen biaya yang berhubungan dengan pengembangan sebuah sistem informasi konvensional dapat diklasifikasikan dalam empat kategori, yaitu :

1. *Procurement Cost*

Procurement cost atau biaya pengadaan adalah semua biaya yang dikeluarkan berkaitan dengan pengadaan *hardware*.

Diantaranya adalah seperti : biaya konsultasi pengadaan *hardware*, biaya pembelian *hardware*, biaya instalasi *hardware*, biaya fasilitas, biaya modal untuk pengadaan *hardware*, biaya manajerial dan personalia untuk pengadaan *hardware*.

Biaya pengadaan ini biasanya dikeluarkan pada tahun-tahun pertama (*initial cost*) sebelum sistem dioperasikan, kecuali apabila pengadaan *hardware* dilakukan dengan cara *leasing*.

2. *Start up Cost*

Start up cost atau biaya persiapan operasional adalah semua biaya yang akan dikeluarkan sebagai upaya membuat sistem siap untuk dioperasikan. Biaya-biaya persiapan operasional meliputi : biaya pembelian *software* sistem informasi berikut instalasinya, biaya instalasi perangkat komunikasi atau jaringan, biaya reorganisasi, biaya manajerial dan personalia untuk persiapan operasional. Sama dengan biaya pengadaan, biaya persiapan operasional ini juga merupakan "*initial cost*".

3. *Project Related Cost*

Project related cost atau biaya proyek adalah biaya yang berkaitan dengan biaya mengembangkan sistem termasuk biaya penerapannya. Biaya proyek diantaranya adalah : (1) biaya analisis sistem, seperti biaya untuk mengumpulkan data, biaya

dokumentasi, biaya rapat, biaya staff analis, biaya manajerial dalam tahap analisis sistem dan (2) biaya penerapan sistem, seperti biaya pembuatan *form* baru, biaya konversi data, biaya pelatihan sumber daya manusia, biaya manajerial dalam tahap penerapan sistem.

Bila sistem dikembangkan secara “*outsourcing*” dengan menggunakan konsultan dari luar perusahaan, maka diperlukan biaya tambahan, yaitu biaya konsultasi.

4. *Ongoing and Maintenance Cost*

Ongoing and maintenance cost atau biaya operasional adalah biaya untuk mengoperasikan sistem agar sistem dapat beroperasi dengan baik. Sedangkan biaya perawatan adalah biaya untuk merawat sistem dalam masa operasionalnya. Yang termasuk biaya operasi dan perawatan sistem adalah : biaya personalia (operator, staff administrasi, staff pengolah data, staff pengawas data), biaya *overhead* (telepon, listrik, asuransi, keamanan, *supplies*), biaya perawatan *hardware* (reparasi, *service*), biaya perawatan *software* (modifikasi program, penambahan modul program), biaya perawatan peralatan dan fasilitas, biaya manajerial dalam operasional sistem, biaya kontrak untuk konsultan selama operasional sistem, biaya depresiasi. Biaya operasional dan

perawatan biasanya terjadi secara rutin selama usia operasional sistem.

Seluruh biaya tersebut merupakan seluruh biaya yang sesungguhnya yang dibutuhkan untuk memiliki sumber daya teknologi. Biaya-biaya tersebut dapat disebut sebagai biaya total kepemilikan (*Total Cost Ownership - TCO*). TCO dapat digunakan untuk menganalisis biaya langsung dan tak langsung untuk membantu perusahaan menentukan biaya yang sesungguhnya dari implementasi teknologi tertentu dengan memperhatikan komponen-komponen dalam TCO. Komponen tersebut adalah:

Komponen Infrastruktur	Komponen Biaya
Akuisisi Peranti Keras	Harga beli peranti keras komputer, termasuk komputer, terminal, media penyimpanan, dan printer.
Akuisisi Peranti Lunak	Harga beli atau lisensi peranti lunak untuk setiap pengguna.
Instalasi	Biaya instalai komputer dan peranti lunak
Pelatihan	Biaya memberikan pelatihan untuk spesialis IT dan pengguna akhir.
Dukungan	Biaya memberikan dukungan teknis berkelanjutan, bantuan, dan sebagainya.
Pemeliharaan	Biaya memperbarui peranti lunak dan keras.
Infrastruktur	Biaya memperoleh, merawat dan mendukung infrastruktur yang berkaitan.

<i>Downtime</i>	Biaya produktivitas yang hilang akibat rusaknya peranti keras atau tidak berfungsinya peranti lunak yang menyebabkan sistem tidak dapat melakukan proses dan tugas yang diperintahkan oleh pengguna.
Ruang dan energi	Biaya tempat dan utilitas untuk menyimpan dan memberikan daya bagi teknologi tersebut.

Tabel 2. 1. Komponen biaya total kepemilikan

Sumber : Kenneth C. Laudon dan Jane P. Laudon (2008), “*Management Information Systems: Managing the Digital Firm*”, Salemba Empat, p. 245

2.4.1.2 Biaya Investasi Teknologi Informasi *Cloud computing*

Biaya investasi teknologi informasi pada *cloud computing* tidak membutuhkan biaya awal yang banyak seperti yang digunakan untuk melakukan investasi secara konvensional. Biaya yang dibutuhkan untuk menggunakan layanan *cloud computing* adalah sebagai berikut:

1. *Ongoing subscription cost*

Biaya utama yang terkait dengan layanan aplikasi *cloud computing* adalah biaya sewa selama penggunaan aplikasi, dengan basis pembebanan biaya per bulan per pengguna.

2. *Vendor management*

Aplikasi *cloud* membutuhkan fokus lebih pada pembuatan kontrak, SLA, dan manajemen kinerja. Kontrak dapat ditentukan berdasarkan kebutuhan pengguna, mulai dari kontrak perbulan samapai kontrak selama lima tahun lamanya. Namun, perusahaan tetap harus memberikan fokus yang lebih pada saat pembaharuan dan negosiasi kontrak karena kontrak merupakan dasar bagi perusahaan untuk mendapatkan solusi atas permasalahan teknologinya.

3. *Cloud orchestration cost*

Beberapa solusi *cloud* hanya berfokus pada ruang spesifik saja, seperti perekrutan karyawan atau penjualan saja. Hal ini berarti perusahaan akan sering menghadapi beberapa permasalahan aplikasi seiring dengan meningkatnya keinginan perusahaan untuk mengalihkan teknologi informasinya ke *cloud computing* lebih jauh.

Biaya Awal	<ul style="list-style-type: none"> • Implementasi • Konfigurasi <i>Single sign-on</i> • Proses konsultasi pihak ketiga • Pengembangan konten pihak ketiga • Pengembangan kompetensi • Konten eksternal
Biaya Tahunan	<ul style="list-style-type: none"> • Iuran • Perubahan manajemen

	<ul style="list-style-type: none"> • Pengujian dan sertifikasi • Dukungan dan administrasi pengguna akhir • Integrasi • Pelatihan
--	---

Tabel 2. 2. Biaya utama aplikasi *cloud computing*

Sumber : Liz Herbert dan Jon Erickson (2011), “*The ROI of Cloud Apps*”, Forrester Research, Inc.

2.4.2 Manfaat (*Benefit*) Investasi Teknologi Informasi

Manfaat dari sebuah sistem informasi dapat diklasifikasikan kedalam dua bentuk, yaitu:

2.4.2.1 *Tangible Benefit*

Tangible Benefits atau manfaat keuntungan yang berwujud adalah keuntungan penghematan di dalam perusahaan yang dapat di ukur secara kuantitatif dalam bentuk satuan nilai moneter atau uang. Diantaranya adalah : keuntungan dari pengurangan biaya operasional, keuntungan dari pengurangan kesalahan-kesalahan proses, keuntungan dari pengurangan biaya telekomunikasi, keuntungan akibat peningkatan penjualan, keuntungan akibat pengurangan biaya persediaan, dan keuntungan akibat pengurangan kredit yang tidak tertagih.

2.4.2.2 *Intangible Benefit*

Intangible Benefits atau manfaat keuntungan yang tidak berwujud adalah nilai keuntungan yang sulit atau tidak mungkin di ukur dalam bentuk satuan nilai moneter atau uang. Diantaranya adalah seperti : keuntungan akibat peningkatan pelayanan yang lebih baik kepada pelanggan, keuntungan akibat peningkatan kepuasan kerja sumber daya manusia yang ada, dan keuntungan akibat peningkatan pengambilan keputusan manajerial yang lebih baik. *Intangible benefits* sulit untuk diukur dalam satuan nilai moneter atau uang, karena itu cara pengukurannya dapat dilakukan dengan menggunakan penaksiran.

2.5 Penilaian Kelayakan Investasi

2.5.1 Penilaian Kelayakan Investasi secara finansial

Berikut ini merupakan beberapa metode yang digunakan dalam menilai kelayakan investasi secara finansial adalah:

2.5.1.1 Metode *payback period*

Metode pembayaran kembali (*payback periode*) merupakan metode yang cukup sederhana. Metode ini merupakan sebuah metode pengukuran dari waktu yang dibutuhkan untuk membayar kembali investasi awal dari sebuah proyek. Metode ini merupakan metode yang populer karena kesederhanaannya dan kekuatannya sebagai suatu proyek penilaian awal. Namun, kelemahan dari metode ini adalah pengabaian

nilai waktu uang, jumlah dari arus kas setelah periode pembayaran kembali, nilai pembuangan dan profitabilitas investasi.

2.5.1.2 Metode *Net Present Value*

Metode NPV (*Net Present Value*) merupakan metode yang mengandalkan pada teknik arus kas yang didiskontokan. Metode ini menutupi kelemahan-kelemahan yang ada pada metode lain dalam menentukan efektifitas evaluasi proyek dengan memfasilitasi perhitungan nilai waktu uang. Untuk dapat mengimplementasikan metode ini, ada beberapa proses, yaitu:

1. Tentukan nilai sekarang dari setiap arus kas, termasuk arus masuk dan arus keluar, yang didiskontokan pada biaya modal proyek,
2. Jumlahkan arus kas yang didiskontokan ini, hasil ini didefinisikan sebagai NPV proyek,
3. Jika NPV adalah positif, maka proyek harus diterima, sementara jika NPV adalah negatif, maka proyek harus ditolak.

2.5.1.3 Metode *Internal Rate of Return*

Metode ini digunakan untuk membuat peringkat usulan investasi dengan menggunakan tingkat pengembalian atas investasi yang dihitung dengan mengurangi nilai sekarang dari arus kas masa depan dengan biaya awal proyek. Penerimaan atau penolakan usulan investasi ini adalah dengan membandingkan IRR dengan tingkat bunga yang disyaratkan.

2.5.1.4 Metode *Profitability Index*

Metode ini menghitung perbandingan antara nilai sekarang penerimaan kas bersih dimasa yang akan datang dengan nilai sekarang investasi. Usulan investasi dapat diterima jika *profitability index* (PI) yang ditunjukkan > 1 . Jika PI yang ditunjukkan < 1 , maka usulan investasi akan ditolak.

Dari beberapa metode penilaian investasi tersebut, metode *Net Present Value* (NPV) merupakan metode yang akan digunakan dalam penilaian investasi teknologi informasi pada *cloud computing* dan pada teknologi informasi konvensional ini.

Alasan rasional untuk metode NPV adalah jelas. Dalam metode NPV, nilai waktu uang juga akan diukur. Nilai waktu uang adalah penting karena nilai uang yang ada pada saat ini tentu memiliki nilai yang lebih dibandingkan dengan nilai uang pada masa mendatang. Selain itu, bagi perusahaan yang sedang melakukan evaluasi terhadap investasi atau sedang membuat keputusan “*build or buy*”, metode NPV memungkinkan pengambil keputusan untuk dapat memilih investasi mana yang akan cocok dengan batasan-batasan biaya modal perusahaan.

2.5.2 Penilaian Kelayakan Investasi secara non-finansial

Penilaian kelayakan suatu investasi secara non-finansial dapat dilakukan dengan menganalisis manfaat dan risiko yang melekat pada suatu opsi investasi tersebut. Setelah dianalisis apa saja manfaat dan risiko masing-masing opsi

investasi, keduanya akan dibandingkan untuk dapat menentukan opsi investasi mana yang lebih baik.

METODOLOGI

2.6 Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan pendekatan paradigma penelitian kuantitatif. Menurut Erlina dan Sri Mulyani (2007), paradigma penelitian kuantitatif menekankan pada pengujian teori melalui pengukuran variabel penelitian dengan angka dan melakukan analisis data dengan prosedur statistik.

Penelitian ini juga merupakan penelitian evaluasi, yaitu penelitian yang diharapkan dapat memberi masukan atau mendukung pengambilan keputusan tentang nilai relatif dari dua atau lebih alternatif tindakan.

2.7 Objek Penelitian

Objek dari penelitian ini adalah estimasi biaya investasi dari *cloud computing* dan estimasi biaya investasi dari teknologi informasi konvensional beserta manfaat dan risiko kedua opsi investasi tersebut. Peneliti melakukan perbandingan ini berdasarkan kenyataan bahwa perkembangan teknologi informasi saat ini sangat pesat sehingga memaksa banyak perusahaan untuk dapat menyesuaikan diri. Dengan melakukan penyesuaian tersebut, perusahaan diharapkan akan terus menjaga kontinuitas bisnis atau eksistensinya.

2.8 Subjek Penelitian

Subjek dari penelitian ini adalah perusahaan PT Aseli Dagadu Djokdja (PT ADD) sebagai perusahaan yang akan menggunakan layanan *cloud computing* dan perusahaan penyedia layanan *cloud computing*. Pemilihan PT ADD sebagai subjek penelitian dilandasi kepercayaan peneliti bahwa PT ADD merupakan perusahaan yang memiliki komitmen tinggi terhadap kepuasan konsumen dan karyawannya. Hal tersebut dibuktikan dengan antusiasme perusahaan yang tinggi untuk menggunakan layanan *cloud computing*. Oleh karena hal tersebut, peneliti memilih PT ADD sebagai subjek penelitian ini.

2.9 Lokasi Penelitian dan Jadwal Penelitian

- Penelitian ini berlokasi di Yogyakarta, Indonesia.
- Penelitian ini dijadwalkan akan dimulai pada Februari 2013 sampai November 2013.

2.10 Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini adalah:

- Manfaat (*benefit*), risiko (*risk*) dan biaya (*cost*) yang diterima dan dikeluarkan perusahaan untuk mengelola sistem informasinya menggunakan layanan *Cloud computing*.
- Manfaat (*benefit*), risiko (*risk*) dan biaya (*cost*) yang diterima dan dikeluarkan perusahaan untuk mengelola sistem informasinya secara konvensional.

2.11 Prosedur Pengumpulan Data

2.11.1 Jenis Data

Data yang digunakan peneliti dalam penelitian ini adalah:

1. Data kualitatif

Data kualitatif adalah sebuah data yang dinyatakan dalam bentuk bukan angka. Dalam penelitian ini, data ini berupa gambaran umum PT Aseli Dagadu Djokdja.

2. Data kuantitatif

Data kuantitatif adalah sebuah data yang dinyatakan dalam bentuk angka. Dalam penelitian ini, data berupa manfaat dan biaya ekonomi dari pemilihan metode pengelolaan sistem informasi perusahaan.

Data dalam penelitian ini dikumpulkan dari beberapa sumber:

1. Data Primer

Data diperoleh secara langsung dari sumbernya. Data yang diterima peneliti antara lain ketertarikan perusahaan akan layanan *cloud computing* serta karakteristik yang ditetapkan perusahaan untuk mencari *provider* yang sesuai dengan keinginan perusahaan. Selain itu, data harga yang harus dikeluarkan perusahaan untuk dapat menggunakan layanan *cloud computing* beserta fasilitas-fasilitas yang akan didapatkan juga diperoleh peneliti dari sumbernya.

2. Data Sekunder

Data yang diperoleh secara tidak langsung. Data sekunder dapat diperoleh dengan mengolah literatur, buku dan jurnal yang terkait dengan permasalahan yang sedang diteliti.

2.11.2 Teknik Pengumpulan Data

- Data dikumpulkan dengan cara *interview* ke PT Aseli Dagadu Djokdja (PT ADD) sebagai perusahaan yang akan menggunakan layanan *cloud computing*.
- Data sekunder penelitian diperoleh dari studi kepustakaan.