**Cloud Economics**

**8.1 Pendahuluan**

Sebagian besar literatur akademis dan industri berfokus terutama pada manfaat teknis komputasi awan. Di mana diskusi tentang nilai bisnis ada, manfaat teknis dari komputasi awan cenderung didukung:

• Elastisitas Cloud menghasilkan peningkatan otomatis sumber daya komputasi, menghasilkan layanan sesuai permintaan yang dapat ditingkatkan atau diturunkan, dengan ketersediaan layanan instan dekat (penumpukan sumber daya). Juga, jauh lebih mudah untuk memprediksi pola trafik, maka perkiraan perencanaan ke depan dapat dilakukan dengan lebih efektif.

• Penyebaran cepat adalah hasil dari siklus hidup pengembangan yang lebih efisien, karena sistem produksi dapat dengan mudah dikloning sebagai pengembangan atau pengujian lingkungan.

• Abstraksi infrastruktur dan kesederhanaan akses aplikasi membuat penyediaan layanan tidak bergantung pada perangkat atau lokasi. Ini memungkinkan penyediaan dan integrasi layanan yang lebih cepat melalui antarmuka web dengan risiko dan biaya administrasi jauh lebih rendah.

• Multi-tenancy memungkinkan untuk menjalankan contoh aplikasi tunggal untuk beberapa pengguna secara bersamaan, menghasilkan skala ekonomi baik di situs penawaran dan permintaan. Multi-tenancy penuh atau sebagian berarti bahwa biaya pemeliharaan, pembaruan dan peningkatan layanan dan aplikasi dibagi dan didistribusikan melalui sejumlah besar pelanggan. Ini menurunkan biaya per pelanggan, ke jumlah yang dapat diabaikan sehingga mengurangi biaya total secara berarti. Ini terutama berlaku dalam kasus model penyebaran cloud publik.

• Cloud quality of service (QoS) memastikan waktu operasional operasional yang disampaikan (keandalan layanan) adalah apa yang dijanjikan, melalui pemanfaatan sumber daya redundan yang efektif. Ketersediaan layanan dan skalabilitas dicapai melalui replikasi data, distribusi dan load balancing untuk memberi konsumen penampilan pengalaman yang mulus dan transparan.

Properti-properti ini menawarkan peningkatan kinerja teknis yang cukup besar, melalui pemanfaatan sumber daya yang lebih efisien dan efisiensi biaya yang signifikan dengan menurunkan biaya dampak kelebihan atau kekurangan, menurunkan struktur biaya masuk dan mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk merealisasikan nilainya. Karena itu, sangat tergantung pada model dan skala penyebaran; efek ekonomi dari cloud mungkin tidak muncul atau malah membuatnya lebih mahal untuk dijalankan. Sebagai contoh, satu-satunya cara bagi UKM atau unit bisnis untuk mendapatkan keuntungan pada skala dari komputasi awan adalah dengan berpindah ke cloud publik. Ini karena basis server yang terinstal kecil membuat awan pribadi terlalu mahal dibandingkan dengan awan publik, untuk unit layanan yang sama, karena efek gabungan dari skala, diversi permintaan kation dan multi-tenancy. Ini adalah tambahan untuk investasi dimuka yang meningkatkan biaya keseluruhan penyebaran dan risiko bisnis, menawarkan sedikit manfaat komparatif. Penting juga untuk mempertimbangkan beberapa penggerak bisnis utama yang terkait dengan menciptakan nilai di luar efisiensi biaya dan skalabilitas bisnis:

• Komputasi awan memungkinkan kelincahan bisnis dengan memungkinkan bisnis merespons lebih cepat terhadap kebutuhan pasar yang menuntut; dengan memfasilitasi akses, pembuatan prototipe dan penyediaan cepat, organisasi dapat menyesuaikan proses dan layanan untuk memenuhi kebutuhan pasar yang berubah. Lebih cepat, dan lebih mudah, prototipe dan eksperimentasi juga dapat berfungsi sebagai platform untuk inovasi. Ini memungkinkan siklus pengembangan yang lebih singkat dan waktu yang lebih cepat untuk produk dan nilai.

• Virtualisasi menawarkan manfaat nyata untuk mengabstraksikan kompleksitas sistem operasional, yang menghasilkan pengalaman dan produktivitas pengguna yang lebih baik. Ini, pada gilirannya, dapat secara signifikan mengurangi biaya pemeliharaan dan peningkatan, sementara pada saat yang sama menyediakan fleksibilitas untuk peningkatan dan pengembangan inovatif di latar belakang.

• Daya komputasi dan kapasitas yang diperluas memungkinkan komputasi awan untuk menawarkan variabilitas yang sederhana, namun berdasarkan konteks. Ini dapat meningkatkan pengalaman pengguna dan meningkatkan relevansi produk dengan memungkinkan penyesuaian yang lebih ditingkatkan dan halus produk dan layanan, dan pengalaman yang dipersonalisasi.

Mungkin salah satu persembahan terpenting dari cloud adalah bagaimana ia menciptakan ekosistem mitra, vendor, penyedia layanan, pengguna, dll. Dorongan untuk menghadirkan dan mengonsumsi teknologi cloud, produk, layanan, pasar, keamanan yang efektif, efisien dan andal, keamanan , standar, model, kerangka kerja, dan praktik terbaik telah menciptakan platform yang unik dan dinamis untuk kolaborasi dan koinnovation. Ketika ekosistem dewasa, efek jaringan akan berkontribusi pada lingkungan yang semakin cerdas dan interaktif dan menghasilkan, secara kolektif, nilai yang luar biasa.

Memang benar bahwa komputasi awan dan teknologi yang terkait telah memunculkan model bisnis yang baru dan inovatif, tetapi terburu-buru untuk memanfaatkan potensi keuntungan cenderung mengabaikan pentingnya uji tuntas dalam perencanaan strategis untuk adopsi cloud, sebagai salah satu komponen dalam yang lebih luas. Portofolio organisasi TI. Ini adalah kasus untuk UKM dan perusahaan besar.

Sebagian besar pendekatan membangun kasus bisnis untuk cloud yang secara dominan dilihat melalui efisiensi operasional, dengan fokus pada optimalisasi biaya yang dievaluasi menggunakan perhitungan berbasis biaya terkait dengan pemanfaatan sumber daya. Metrik yang sering digunakan (terutama oleh UKM) terkait dengan efisiensi biaya yang dicapai sebagai hasil dari pergeseran yang dirasakan dari CAPEX (belanja modal) ke OPEX (belanja operasional), TCO (total biaya kepemilikan), dan yang terbaik, mencari di ROI (laba atas investasi) dan NPV (nilai sekarang bersih) dari investasi cloud.

Penerapan teknik keuangan membahas beberapa konteks ekonomi rumit dari komputasi awan, daripada lingkup luas dari nilai cloud. Yang terakhir membutuhkan ruang lingkup yang lebih luas, kerangka strategis dan perspektif holistik untuk ditangkap esensi nilai bisnis cloud. Ini, sendiri telah menjadi salah satu penghambat utama adopsi komputasi awan hingga saat ini. Karena teknologi telah semakin matang, penekanan manajemen yang lebih besar ditempatkan pada kebutuhan untuk merealisasikan manfaat bisnis investasi cloud. Laju kematangan teknologi dan dorongan ekosistem awan harus sesuai dengan permintaan pasar / tarikan untuk meningkatkan tingkat adopsi. Akan ada pergeseran dalam cara vendor menyediakan teknologi dan solusi cloud mereka, dan bagaimana konsumen cloud membangun model bisnis baru melalui peningkatan teknologi yang ditawarkan oleh cloud.

Investasi dalam komputasi awan harus lebih dari sekadar enabler bisnis dan latihan pengurangan biaya, tetapi pengembangan kemampuan dimanfaatkan untuk mendorong bisnis, dengan peningkatan kemampuan beradaptasi, kelincahan, fleksibilitas, skalabilitas, dan mobilitas di seluruh lanskap sistem perusahaan. Pada keseimbangan, ada tantangan risiko baru yang mendasari kurva pembelajaran di seluruh pasar cloud.

Seiring teknologi dan model bisnis yang matang, TI akan terus berada di jalur menuju komoditisasi. ‘Outsourcing’ aset dan kompetensi TI non-inti menjadi biaya efektif dan entitas operasional yang dapat diprediksi.

**8.2 Konteks Sejarah**

Akan bermanfaat bagi kita untuk memiliki gambaran singkat tentang bagaimana kita sampai pada apa yang kita ketahui sebagai komputasi awan. Namun, berbeda dengan Chap. 1, ini tidak akan menjadi sudut pandang teknologi melainkan tampilan model bisnis, untuk menempatkan beberapa diskusi di bagian ini dalam perspektif.

**8.2.1 Model Tradisional**

Selama bertahun-tahun, vendor menghasilkan aplikasi dan organisasi perangkat keras dan perangkat lunak yang membelinya untuk menjalankan bisnis mereka. Pendekatan on-premise tradisional seperti yang kita kenal, sudah mahal. Penting untuk dicatat bahwa elemen biaya utama untuk pengguna telah diikat, bukan dalam pembelian perangkat keras dan lisensi perangkat lunak, tetapi konsultasi yang diperlukan, manajemen perubahan, pendidikan, pemeliharaan dan peningkatan dan overhead manajemen yang signifikan untuk memastikan ketersediaan layanan, keamanan, kinerja, dll. Di jantung ini ada biaya tenaga kerja dan keahlian.

Dengan mempertimbangkan biaya yang sangat besar ini ke organisasi pengguna yang diakibatkan oleh hilangnya kesempatan karena belanja modal di muka, penguncian vendor, ketidakfleksibelan, dan biaya operasional, dampak biaya keseluruhan sangat tinggi. Ini telah mengubah sikap terhadap keputusan dan anggaran TI untuk menjadi lebih strategis, menimbulkan ke seluruh disiplin baru perencanaan strategis SI / TI dan realisasi keuntungan untuk memastikan bahwa anggaran TI efektif.

**8.2.2 Open Source**

Paradigma open source menantang beberapa prinsip utama model tradisional ini, dengan menawarkan perangkat lunak kelas komersial untuk 'gratis'. Model pendapatan telah dibangun sekitar memberikan layanan dukungan. Daya tarik model open source tidak hanya berpotensi mengurangi total biaya kepemilikan (TCO) dari produk berkualitas tinggi, tetapi juga fakta bahwa ia membuka jalur inovasi baru, yang dapat meningkatkan pengalaman pengguna secara keseluruhan dan bahkan menghasilkan model bisnis baru. Penawaran nilai intrinsik dari open source, telah banyak, jika tidak lebih lanjut, tentang menanamkan perubahan, transformasi dan inovasi di komunitas praktik, daripada dapat menghemat biaya.

Ekonomi sumber terbuka telah menciptakan industri baru dan pasar baru, meskipun penyedia sumber terbuka ini, dalam banyak kasus, berjuang untuk memonetisasi layanan mereka dengan mudah.

**8.2.3 Layanan yang Dikeluarkan dan Dikelola**

Kebutuhan untuk meningkatkan keandalan dan ketersediaan layanan TI, namun mengurangi biaya ditambah dengan meningkatnya kebutuhan akan fleksibilitas, integrasi sistem, standarisasi dan spesialisasi, berarti bahwa konsolidasi layanan, vendor dan penyedia layanan mereka dapat memanfaatkan keahlian yang dapat diulang dan skalabel yang mereka telah dikembangkan untuk menawarkan model layanan sumber, dikelola, dan sesuai permintaan. Hal ini mempermudah beberapa aspek struktur biaya TI dengan menciptakan model biaya / pendapatan hibrida, di mana pelanggan dibebankan dalam sejumlah cara untuk perangkat lunak / aplikasi; pembayaran satu kali dimuka, diikuti oleh biaya layanan dan manajemen per pengguna per periode (bulan / tahun) misalnya. Ini memberi perusahaan pilihan dengan biaya lebih murah.

Solusi on-demand tumpang tindih dengan perangkat lunak sebagai layanan (SaaS) model komputasi awan di mana mereka memanfaatkan kekuatan web untuk memberikan layanan.

Perkembangan dalam orientasi layanan dan teknologi lain yang memungkinkan untuk mengurangi dan menurunkan biaya perangkat keras secara eksponensial mengikuti Hukum Moore berarti bahwa ada keuntungan biaya yang signifikan untuk TI sebagai utilitas. Skala ekonomi, standarisasi dan otomatisasi membantu penyedia layanan secara signifikan mengurangi biaya operasional mereka namun memberikan layanan yang dapat diandalkan dan berulang.

8.2.4 Layanan di Cloud

Akusisi perusahaan baru-baru ini untuk mengkonsolidasikan pasar perangkat lunak dan portofolio vendor mempertahankan pendapatan lisensi dan pemeliharaan dan terus menyediakan one-stop shop untuk memberikan pengalaman pengguna yang terintegrasi. Meskipun ada kesamaan, ketentuan cloud telah menantang model perangkat lunak tradisional, membuka jalan bagi model utilitas yang muncul. Premis dasar pergeseran sering dikaitkan dengan sifat elastisitas awan, sehingga memungkinkan untuk merencanakan dan menyediakan aset TI secara fleksibel dan sesuai permintaan. Dengan cara ini, perusahaan dapat menghindari investasi modal yang signifikan pada aset tetap dan biaya terkait perizinan, pemeliharaan dan upgrade, mendukung model pay-for-unit-use, dengan biaya penyiapan minimal atau tanpa biaya dan risiko kunci vendor -di . Meskipun masih pada tahap awal siklus hidup, vendor memungkinkan cloud kemampuan perusahaan, melalui aplikasi federasi dan kemampuan infrastruktur. Vendor perusahaan besar dan pemain cloud murni seperti Salesforce.com (http://salesforce.com) telah berhasil mengirimkan layanan yang dikelola permintaan di cloud. Ini telah diperpanjang oleh ketentuan ERP berbasis cloud penuh seperti SAP Business ByDesign (http://www.sap.com/solutions/sme/businessbydesign).

Masalah dengan biaya cloud adalah bahwa meskipun biaya keseluruhan per bulan untuk konsumsi layanan rendah dibandingkan, organisasi perlu menstandardisasi proses bisnis mereka untuk dapat mengambil keuntungan dari pilihan cloud. Padahal ini telah diperhitungkan dalam model sebelumnya, perubahan proses bisnis dan manajemen biasanya tidak ada dari biaya cloud. Salah satu alasannya, oleh karena itu, adalah bahwa tawaran cloud biaya kurang karena tingkat yang lebih tinggi dari standarisasi penyedia dan penyederhanaan layanan.

Namun, tren dalam mobilitas, media sosial dan kolaborasi, didukung oleh Infrastruktur Internet dan komputasi awan, menawarkan peluang perubahan nilai permainan nyata di pasar bahwa model layanan terkelola, outsourcing, dan permintaan saat ini tidak dapat dipenuhi dengan mudah.

**8.3 Investasi dalam Awan**

Laju cepat inovasi teknologi, dan semakin rendahnya biaya kekuatan pemrosesan, ditambah dengan lingkungan bisnis yang tidak dapat diprediksi, membutuhkan fleksibilitas dan model bisnis adaptif yang dibangun di atas platform TI yang lincah. Setiap investasi TI baru dalam teknologi cloud atau teknologi yang muncul lebih dari sebelumnya membutuhkan penyelarasan dan fokus pada arah bisnis strategis. Oleh karena itu, strategi investasi cloud harus membangun kasus bisnis multifaset yang melampaui evaluasi kebugaran teknis dan efisiensi biaya serta menilai kesiapan dan penerapan cloud melalui penilaian yang lebih luas terhadap penggerak nilai bisnis saat ini dan masa depan, risiko dan tata kelola, proses bisnis, bisnis, dan arsitektur perusahaan dengan awan yang jelas visi transisi.

Sedangkan organisasi yang lebih matang dan sukses mengadopsi fokus jangka panjang terhadap peluang bisnis masa depan melalui inovasi dan diferensiasi, serta pertumbuhan dan nilai ekonomi pemegang saham dalam pendekatan mereka untuk penilaian cloud mereka, organisasi yang lebih kecil dan kurang matang cenderung fokus pada peluang profitabilitas jangka pendek. Dalam kedua kasus, perusahaan perlu mengembangkan dan menerapkan teknik praktik yang baik untuk merencanakan investasi, tata kelola dan realisasi nilai mereka. Teknologi sering dianggap sebagai kunci yang memungkinkan kinerja, yang membutuhkan perubahan yang digerakkan oleh bisnis untuk memaksimalkan nilai yang dapat direalisasikan. Memang, penelitian menunjukkan bahwa nilai TI dimaksimalkan ketika digabungkan dengan investasi dalam strategi baru, model bisnis, transformasi proses bisnis dan organisasi baru (Brynjolfsson 1998). Oleh karena itu, investasi cloud, seperti halnya keputusan investasi TI modern, perlu untuk menyeimbangkan antara evaluasi investasi keuangan dan organisasi metode, dengan pandangan untuk memproyeksikan maju dan mengevaluasi masa depan, daripada negara masa lalu dan sekarang (Nokes 2000).

Penting juga untuk mengkualifikasi diskusi tentang pindah ke cloud. Seperti yang telah dibahas sebelumnya, perusahaan perlu berpikir secara hati-hati mengenai total portofolio mereka dan memutuskan bagian mana dari proses mereka dan aplikasi pendukungnya dapat digerakkan oleh cloud dan mana yang lebih baik dikelola secara lokal. Ekonomi saja, seperti yang sering digunakan untuk membenarkan adopsi cloud, bukan kriteria yang cocok untuk tujuan ini. Hal ini sama pentingnya dengan UKM seperti halnya untuk organisasi yang lebih besar. Demikian pula, itu mempengaruhi keputusan bisnis utama oleh semua pemain di sisi penyedia persamaan. Bagi mereka, penyediaan layanan cloud perlu masuk akal secara ekonomi, mengingat besarnya belanja modal yang mereka berikan.

Kami sekarang mempertimbangkan beberapa ukuran ekonomi yang biasa digunakan oleh organisasi untuk menilai opsi investasi mereka dalam proyek. Kami akan menyeimbangkan ini dengan mencakup beberapa pendekatan yang lebih holistik dari perspektif organisasi.

**8.4 Indikator dan Metrik Kinerja Utama**

Mengembangkan kasus bisnis yang kuat yang menunjukkan laba atas investasi cloud dapat menguntungkan semua pihak dalam usaha cloud. Pelanggan cloud dan konsumen dapat membenarkan investasi dalam hal biaya dan manfaat dari fitur teknologi utama dan model operasi baru. Latihan ini perlu mengidentifikasi interdependensi dan trade off. Output dari latihan ini juga akan berfungsi sebagai unsur kunci dari proses perencanaan strategis, yang akan kita bahas di bab berikutnya. Ini juga akan berfungsi sebagai alat tolok ukur kinerja yang baik dan metrik untuk memantau efektivitas investasi dan menentukan apakah penyediaan cloud memberikan janji bisnis dan teknologi, sementara juga mengidentifikasi setiap ruang lingkup potensial untuk penyempurnaan dan peningkatan.

Pada bagian ini kami membahas beberapa teknik keuangan dan akuntansi yang relevan yang membentuk aspek penting dalam mengukur atau menilai keputusan investasi.

Namun, penting untuk menekankan bahwa tidak ada keputusan investasi yang seharusnya murni berdasarkan metrik keuangan. Organisasi perlu mempertimbangkan indikator keuangan dan non keuangan untuk menentukan nilai dari cloud. Beberapa faktor yang berkontribusi terhadap nilai ini akan bersifat kualitatif dan menantang untuk diekspresikan dalam nilai moneter. Sebagai contoh, Anda dapat mengukur langganan bulanan yang sedang berlangsung, tetapi akan sulit untuk mengukur produktivitas staf atau pengalaman pengguna. Karena itu, ada beberapa tingkat subjektivitas dalam aspek keuangan juga, misalnya, menghitung biaya gangguan layanan dan SLA.

**8.5 CAPEX Versus OPEX**

Mungkin pembenaran ekonomi dari cloud computing dimulai dengan pernyataan bahwa pengguna dapat beralih ke cloud dengan komitmen nol keuangan dan kemudian membayar ketika mereka pergi, yang digolongkan sebagai pengeluaran operasional variabel (OPEX). Sebaliknya, untuk TI tradisional, organisasi berinvestasi dalam aset infrastruktur seperti kode perangkat keras dan perangkat lunak, yang memerlukan pengeluaran modal. Pengeluaran modal menimbulkan beberapa risiko:

• Modal terbatas, terutama dalam hal sektor publik atau UKM.

• CAPEX meningkatkan penghalang untuk masuk dengan membuatnya sulit untuk mengakses yang terbaru teknologi, khususnya dalam kasus UKM.

• Modal mulia akan terikat pada aset fisik yang terdepresiasi dengan cepat, dan ada biaya pemeliharaan dan peningkatan yang terkait. Ini menimbulkan biaya peluang sebagai bagian dari modal ini yang dapat diinvestasikan di tempat lain untuk mendorong inovasi.

• Investasi besar dalam perangkat keras dan perangkat lunak TI fisik, terutama dalam hal perusahaan besar, berisiko mengunci vendor di mana mengurangi fleksibilitas dan kelincahan bisnis.

• Untuk pertumbuhan atau penskalaan, selain kebutuhan untuk memodernisasi teknologi lama, investasi besar dalam infrastruktur, arsitektur dan integrasi diperlukan.

Dalam praktiknya, banyak organisasi lebih memilih untuk mengalihkan investasi mereka ke kegiatan yang menghasilkan pendapatan; karenanya, mereka menyewakan aset jika memungkinkan. Oleh karena itu, ada nilai opsi dalam pendekatan alternatif. Satu proposisi nilai yang ditawarkan oleh penyedia cloud adalah peluang untuk mengurangi belanja modal TI dan mengatasi masalah di atas. Sebaliknya, investasi modal yang lebih besar seperti itu dibuat oleh penyedia mereka sendiri yang membutuhkan platform komputasi awan atau pengguna cloud pribadi. Dalam kasus mereka, mereka diuntungkan dari skala ekonomi melalui model layanan bersama. Beberapa yang lain implikasi penggunaan OPEX:

• Akan ada tingkat pengurangan biaya yang jauh lebih cepat menggunakan cloud.

• Biaya kepemilikan akan diubah.

• Menghilangkan modal awal dan mengeluarkan dana.

• Beralih dari neraca ke laporan operasi.

• Implikasi uang tunai di mana hasil dan pengeluaran pendapatan akan didasarkan pada penggunaan layanan.

• Akan ada fokus baru pada produktivitas dan perolehan pendapatan sambil menekan biaya modal melalui efisiensi yang lebih besar dari modal kerja.

• Meminimalkan investasi dimuka untuk mendorong peningkatan rasio penggunaan aset, pendapatan rata-rata per unit, marjin rata-rata per pengguna, dan biaya pemulihan aset.

• Memaksimalkan penggunaan modal dengan menggerakkan pendanaan untuk mengoptimalkan penggunaan modal investasi dan manajemen risiko sumber pendanaan.

Ketika biaya modal tinggi, menggeser CAPEX ke OPEX mungkin lebih mudah dibenarkan. Namun, ini bukan berarti satu-satunya skenario untuk kasus bisnis cloud. Namun demikian, sebuah bisnis mungkin masih memilih untuk berinvestasi dalam CAPEX untuk proses bisnis yang berbeda, namun mengadopsi model berbasis penggunaan untuk meningkatkan efisiensi keuangan.

Suatu peringatan bagi OPEX untuk bermanfaat adalah bahwa harus ada mekanisme yang dapat diandalkan untuk mengukur dan memprediksi penggunaan dan mengikat ini untuk metrik kinerja bisnis atau memilih tingkat dasar tetap bulanan atau tahunan. Kurangnya kemampuan untuk mengkorelasikan penggunaan sistem dengan kinerja bisnis dapat menyebabkan oversubscription, biaya baik penyedia dan pengguna layanan (The Open Group 2010).

Untuk menentukan proposisi nilai cloud, penting untuk memperhitungkan driver nilai yang diperhitungkan dan manfaat bisnis dalam konteks bisnis yang lebih luas (Golden 2009).

**8.6 Biaya Total Kepemilikan**

Satu argumen untuk membenarkan keuntungan dari komputasi awan atas TI tradisional telah menjadi total biaya kepemilikan (TCO) yang lebih rendah (Tabel 8.1). TCO adalah metrik akuntansi yang mengambil semua biaya langsung dan tidak langsung dari akuisisi teknologi dan operasi ke dalam akun selama siklus hidup proyek TI. Biaya mencakup semuanya mulai dari investasi awal dalam perolehan perangkat keras dan perangkat lunak hingga instalasi, administrasi, pelatihan, pemeliharaan dan peningkatan, layanan dan dukungan, keamanan dan pemulihan bencana, daya dan semua biaya terkait lainnya.

Dalam prakteknya untuk mendapatkan nilai dari analisis TCO, itu harus dimasukkan dalam perhitungan langkah-langkah lain seperti laba atas investasi (ROI), nilai sekarang bersih (NPV), tingkat pengembalian internal (IRR) atau Economic Value Added (EVA). Dengan cara itu, perencanaan nilai untuk cloud tidak terfokus pada satu dimensi, tetapi juga akan mempertimbangkan manfaat bisnis yang signifikan.

Komponen biaya yang khas secara luas dikategorikan sebagai biaya perolehan versus biaya operasional, masing-masing menimbulkan biaya administrasi dan manajemen. Alokasi sederhana dari biaya-biaya ini diilustrasikan pada Tabel 8.2.

Berpindah dari TI on-premise tradisional ke layanan cloud on demand membutuhkan pemeriksaan ulang atas asumsi yang mendasari TCO. Lingkungan cloud cenderung abstrak virtualisasi aset, mengaburkan tenaga kerja dan memberikan layanan TI pada tingkat kontrak. Sebagai perbandingan, layanan cloud disediakan dan diukur pada sumber daya yang dikonsumsi, dan penyedia cloud biasanya akan memiliki model penetapan harga yang jelas yang menutupi biaya sumber daya yang dikonsumsi. Oleh karena itu, dalam perhitungan TCO cloud, ada peluang untuk mengkonsolidasikan dan menyederhanakan beberapa komponen biaya, seperti infrastruktur utama dan biaya dimuka dipindahkan oleh langganan layanan dan dipindahkan sebagai biaya operasional. Dalam kasus SaaS atau PaaS, biaya tersebut terkait infrastruktur yang siap diidentifikasi dan dibajak. Tantangannya adalah untuk mengidentifikasi unit aktual dari penyebaran dan semua komponen biaya yang membentuk TCO.

Dalam menghitung TCO, baik untuk TI tradisional dan cloud, penting untuk mempertimbangkan biaya tersembunyi. Sedangkan provisi in-house menimbulkan biaya tersembunyi seperti biaya administrasi tambahan, persyaratan properti dan fasilitas tambahan, biaya pengadaan yang tidak dapat dihindari dan biaya tambahan untuk memastikan redundansi, biaya tersembunyi penyediaan cloud dapat berasal dari biaya potensial seperti gangguan layanan, skala layanan yang tidak tepat, salah urus atau penolakan serangan layanan, keamanan ekstra, dan kontingensi kesiapsiagaan bencana dan biaya rencana pemulihan, serta biaya awal kesiapan cloud termasuk biaya yang terkait dengan pengaturan, interfacing dan integrasi dengan infrastruktur lokal atau sumber daya yang terpisah dan pengadministrasian seluruh operasi baru sistem.

**8.7 Kategori Efisiensi Biaya**

Ada lima kategori kunci penghematan biaya cloud atau keuntungan dalam produktivitas yang perlu dipertanggungjawabkan ketika membangun kasus bisnis untuk cloud. Sejauh mana mereka berlaku untuk organisasi tergantung pada model cloud mereka (Mayo dan Perng 2009). Kategori pertama yang perlu dipertimbangkan adalah infrastruktur.

**8.7.1 Infrastruktur**

Studi menunjukkan bahwa penghematan biaya dalam infrastruktur dalam hal peningkatan pemanfaatan perangkat keras dan penurunan jumlah server dapat secara signifikan mengurangi biaya perangkat keras. Dalam istilah ekonomi, lebih sedikit server fisik berarti lebih sedikit biaya depresiasi, serta lebih sedikit fasilitas (ruang kosong) dan permintaan energi. Meskipun kematangan platform dapat mempengaruhi persamaan, pengurangan biaya keseluruhan cenderung signifikan (antara 30 dan 70%). Ini juga berlaku dalam skenario yang dialihdayakan, tercermin dalam biaya manajemen server yang lebih rendah.

Satu pengembalian yang signifikan pada infrastruktur cloud yang terkait dengan penyediaan otomatisnya yang akan mengurangi jumlah waktu yang diperlukan dalam penggelaran sistem. Ini akan meningkatkan QoS dan leverage sumber daya terampil yang lebih efisien. Karena jumlah gambar meningkat karena standardisasi dan skala ekonomi, biaya pengujian, penerapan, administrasi, peningkatan pemeliharaan dan pelatihan secara signifikan mempercepat penghematan.

**8.7.2 Aplikasi Perangkat Lunak**

Dalam kasus cloud publik, lisensi perangkat lunak dan biaya implementasi digantikan oleh model bayar per penggunaan. Untuk UKM ada penghematan biaya segera karena ada akan ada / biaya dimuka minimal untuk penyediaan perangkat lunak. Kasus untuk penyediaan cloud pribadi di rumah akan berbeda dalam perbandingan, karena akan ada biaya awal yang terkait dengan penyiapan infrastruktur virtualisasi. Namun, biaya ini akan sepenuhnya atau sebagian diimbangi dari waktu ke waktu, dengan pengurangan biaya lisensi karena konsolidasi dan peningkatan dalam manajemen layanan.

**8.7.3 Peningkatan Produktivitas**

Keuntungan dalam produktivitas terbukti di sejumlah tempat, terutama di mana staf TI menguji, menyediakan, dan mengelola sistem sebagai hasil dari waktu siklus yang jauh lebih singkat. Efek dari peningkatan produktivitas ini di tempat lain dalam organisasi dirasakan oleh pengguna

dalam mengurangi waktu respons TI. Peningkatan keseluruhan dalam kelincahan IT untuk memenuhi permintaan bisnis dapat dengan mudah diterjemahkan ke kelincahan bisnis, waktu yang lebih cepat untuk menghasilkan nilai dan inovasi.

**8.7.4 Administrasi dan Manajemen Sistem**

Seperti disebutkan sebelumnya, kemampuan manajemen lingkungan virtual yang lebih efisien dapat menghasilkan penghematan biaya yang signifikan. Namun, sistem virtual dapat lebih kompleks untuk mengelola yang dapat menyebabkan overhead yang lebih tinggi; karenanya, efektif dan efisien manajemen lingkungan virtualisasi adalah prinsip utama komputasi awan.

**8.8 Hal-hal yang Perlu Dipertimbangkan Saat Menghitung TCO Cloud**

Tujuan TCO harus menyeimbangkan akurasi dalam bagaimana sumber daya komputasi dimanfaatkan, dibandingkan kesempurnaan, dalam hal apa keuntungan biaya yang harus dibuka. Dalam perhitungan apa pun, adalah umum untuk mengevaluasi beberapa skenario dengan melakukan analisis sensitivitas untuk memahami bagaimana berbagai pola penggunaan dalam biaya derivers dan keseluruhan TCO. Maka penting untuk memiliki target keuntungan biaya dasar (dalam%) untuk dapat menukarkan biaya penyebaran cloud terhadapnya sebagai berikut (Emas 2011):

• Identifikasi semua aliran biaya yang berbeda baik bisnis maupun teknis. Beberapa sumber biaya umum termasuk jumlah kapasitas komputasi, lalu lintas jaringan dan penyimpanan. Layanan tertentu mungkin dibayar berdasarkan penggunaan tetapi beberapa biaya seperti alamat IP statis untuk aplikasi tertentu; dalam hal yang sama ada beberapa dukungan layanan dan biaya manajemen, serta peningkatan biaya keterampilan (diimbangi oleh mungkin tim TI yang lebih ramping), yang juga perlu dipertanggungjawabkan. Menurut definisi, cloud menyiratkan layanan dinamis yang menjamin pemanfaatan optimal. Ini, di sisi lain, berarti bahwa fluktuasi dalam penggunaan layanan bisa menjadi menantang, tidak seperti sumber daya statis dalam lingkungan TI tradisional yang dapat dipertanggungjawabkan dengan lebih mudah.

• Evaluasilah profil aplikasi dan bauran layanan. Aplikasi memanfaatkan sumber daya komputasi dengan berbagai tingkat. Beberapa lebih intensif menghitung, sedangkan yang lain melakukan sejumlah kecil pemrosesan di sejumlah besar data. Latihan ini membantu menciptakan gambar TCO yang lebih jelas dengan menetapkan biaya ke berbagai cloud layanan, menurut file pro aplikasi.

• Hitung TCO di bawah sejumlah topologi aplikasi yang berbeda untuk memahami biaya di bawah beban yang berbeda. Identifikasi dan biaya instance komputasi yang diperlukan sesuai dengan variasi beban aplikasi. Secara teknis, mempelajari pola skala horizontal dan vertikal dari aplikasi. Jika beban pada aplikasi bervariasi secara signifikan, kemungkinan besar akan membutuhkan penyebaran yang lebih besar dari beberapa instance komputasi untuk mengurangi kemacetan aplikasi.

• Evaluasi peran variasi beban. Penting untuk mengidentifikasi periode dan pola aplikasi yang membutuhkan atau mengalami variasi beban, beban yang lebih besar. Asumsi pola statis hampir tidak berguna untuk menghitung TCO cloud. Melakukan statistik (misalnya Monte Carlo) dan analisis skenario untuk menilai TCO secara eksplisit di bawah pola beban yang berbeda dapat membantu dengan perkiraan TCO yang lebih akurat.

Meskipun secara umum dinyatakan bahwa TCO komputasi awan jauh lebih rendah daripada pada premis yang setara, penting untuk memenuhi syarat ini dalam konteks model konfigurasi yang disukai atau sesuai (yaitu kombinasi model layanan dan penyebaran) dan tingkat kematangan bisnis dari organisasi.

Organisasi perlu mempelajari biaya yang terisi penuh dalam terang manfaat bisnis yang diperoleh dan biaya peluang untuk tidak pindah ke cloud. Seringkali, itu bisa menjadi kasus membayar premi untuk penyediaan TI yang lebih ditingkatkan, dioptimalkan atau aman. Oleh karena itu, sangat penting untuk menentukan biaya di luar jumlah yang setara kemampuan server internal.

Tergantung pada tingkat kematangannya, organisasi terlibat secara berbeda dengan teknologi cloud. Dalam kasus banyak UKM, tanggapan reaktif terhadap manajemen insiden, proses tidak terdokumentasi atau tidak dapat diulang, dan implementasi yang tidak direncanakan cenderung meningkatkan kompleksitas dan biaya layanan TI apa pun terlepas dari mekanisme pengiriman.

**8.9 Pengembalian Modal Kerja**

Pengembalian modal yang digunakan, juga disebut sebagai laba atas investasi (ROI) dan tingkat pengembalian akuntansi (ARR), adalah metrik keuangan untuk menentukan dan membandingkan pengembalian bersih (pro fi t atau kerugian) dari investasi dalam kaitannya dengan ukuran ibukota yang didedikasikan untuk proyek (cloud) (Tabel 8.3). Ini biasanya digambarkan sebagai tingkat pengembalian tahunan dalam persentase dan didasarkan pada investasi masa lalu.

**8.10 Payback Period**

Periode pengembalian mengacu pada periode waktu (mis. Jumlah bulan atau tahun) kami berharap untuk memulihkan investasi awal di cloud. Waktu pengembalian yang lebih singkat lebih diinginkan karena mengurangi risiko pembayaran jangka panjang. Meskipun metode penilaian investasi yang populer, periode pengembalian hanya memenuhi syarat sebagai teknik skrining pertama yang pada awalnya menilai sebuah proyek. Cakupannya terbatas pada periode investasi dipulihkan, karenanya mengabaikan potensi keuntungan sebagai hasil dari keuntungan atau kekurangan investasi sesudahnya. Payback period dirangkum dalam Tabel 8.4.

**8.11 Nilai Sekarang Bersih**

Net present value (NPV), seperti yang diilustrasikan pada Tabel 8.5, adalah ukuran investasi modal untuk menentukan nilai dari kontribusi investasi, menggunakan arus kas yang didiskontokan. Ini menggunakan biaya modal, atau tingkat pengembalian target, untuk mendiskon semua arus kas ke nilai sekarang. Ini adalah metode standar untuk menilai proyek jangka panjang. Aturan keputusan NPV adalah menerima semua proyek independen dengan NPV positif karena menunjukkan pengembalian melebihi biaya modal. Sebuah proyek dengan nilai NPV negatif akan ditolak.

**8.12 Tingkat Pengembalian Internal**

Tingkat pengembalian internal (IRR) adalah ukuran investasi modal yang menunjukkan seberapa efisien suatu investasi (hasil), dengan menggunakan tingkat pengembalian gabungan. Jika biaya modal yang digunakan untuk mendiskon arus kas masa depan meningkat, NPV proyek akan jatuh. Karena biaya modal terus meningkat, nilai bersih sekarang akan menjadi nol sebelum menjadi negatif (Gambar 8.1). IRR adalah biaya modal (atau tingkat pengembalian yang diminta) yang menghasilkan NPV nol. Tabel 8.6 menjelaskan tentang bagian konstituen dari perhitungan IRR.

Untuk metode NPV, kami berasumsi bahwa arus kas yang dihasilkan selama masa proyek dapat diinvestasikan di tempat lain, dengan tingkat yang sama dengan biaya modal, karena biaya modal merupakan biaya peluang. IRR, di sisi lain, mengasumsikan bahwa arus kas yang dihasilkan dapat diinvestasikan kembali di tempat lain pada tingkat pengembalian internal. Semakin besar IRR dalam kaitannya dengan biaya modal, semakin kecil kemungkinan pengembalian alternatif dapat direalisasikan; oleh karena itu, asumsi investasi yang mendasari dalam metode IRR adalah salah satu yang meragukan, sedangkan untuk NPV, asumsi reinvestasi tampaknya lebih realistis. Dengan cara yang sama, NPV dapat mengakomodasi aliran uang tunai konvensional, sedangkan jika dibandingkan, kami mungkin mendapatkan banyak hasil melalui metode IRR.

**8.13 Nilai Tambah Ekonomi**

Economic Value Added (EVATM), juga dikenal sebagai keuntungan ekonomi, adalah ukuran yang digunakan untuk menentukan kinerja keuangan perusahaan berdasarkan sisa kekayaan yang diciptakan (Tabel 8.7). Ini menggambarkan penciptaan nilai investor atau pemegang saham di atas pengembalian yang diminta atau biaya peluang modal. Ini mengukur keuntungan ekonomi yang dibuat ketika pengembalian modal yang digunakan melebihi biaya modal. Mengurangi biaya meningkatkan keuntungan dan nilai tambah ekonomi. Tidak seperti ROI, EVA memperhitungkan nilai sisa untuk investasi.

**8.14 Indikator Kinerja Utama**

Setelah organisasi berada di awan, mereka perlu secara aktif mengelola kinerja layanan untuk memastikan bahwa manfaat desain yang diinginkan terwujud. Proses pemantauan adalah kunci untuk manajemen mutu layanan dan manajemen realisasi manfaat aktif. Pendekatan balanced scorecard, di mana tujuan bisnis dan deliverable serta rasio dan metrik yang relevan diseimbangkan satu sama lain, adalah salah satu pendekatan untuk mengelola key performance indicators (KPI).

Hayes dan Wheelwright (1984) mengusulkan agar perusahaan bersaing di pasar berdasarkan kombinasi dari apa yang mereka sebut 'prioritas kompetitif'. Banyak penulis dan praktisi telah menambahkan dan menyesuaikan daftar ini selama bertahun-tahun. Di berlatih, setiap prioritas kinerja dapat diukur di berbagai dimensi. Tabel 8.8 menunjukkan daftar contoh dari beberapa KPI yang berhubungan dengan area utama dari kinerja sistem cloud.

**8.15 Mengukur ROI Cloud**

Sebagaimana telah dibahas, adalah penting bahwa kita melihat melampaui metode tradisional dan model yang menguntungkan dan fokus pada penciptaan nilai melalui investasi cloud. Manfaat sering dikaitkan dengan 'efek ekonomi diskret', sedangkan nilainya lebih luas ruang lingkup, seperti investasi di awan akan berdampak pada kinerja bisnis.

Ekonomi informasi adalah pendekatan yang digunakan untuk menangkap dan menghitung nilai yang dikirimkan dari investasi TI, baik pada tingkat metodologi dan proses. Berdasarkan kritik terhadap pendekatan tradisional, ia meminjam kekuatan dan upaya untuk mengatasi kesenjangan. Menggunakan pendekatan ekonomi informasi, adalah mungkin untuk menggabungkan berbagai konsep dan teknik untuk menilai nilai bisnis dari investasi cloud.

Nilai Cloud, oleh karena itu, dapat dilihat sebagai fungsi dari banyak faktor yang membangun dan menambah model manfaat biaya cloud tradisional untuk membentuk model pengembalian investasi yang disempurnakan. Faktor-faktor yang bersangkutan diilustrasikan pada Gambar. 8.2 dan sebagai berikut (diadaptasi dari Willcocks 2003):

**8.15.1 Peningkatan ROI Cloud**

• Nilai menghubungkan. Mengevaluasi biaya cloud dan manfaat tidak langsung seperti efisiensi melalui riak dan efek knock-on di seluruh rantai nilai bisnis.

• Percepatan nilai. Mengevaluasi manfaat tambahan dalam bentuk pengurangan waktu dan skala untuk operasi.

• Nilai restrukturisasi. Mengevaluasi manfaat bisnis dan perubahan proses sebagai akibat dari adopsi cloud. Latihan ini membantu mengidentifikasi dan mengukur hubungan dengan kinerja bisnis.

• Penilaian inovasi. Mengevaluasi nilai untuk mendapatkan dan mempertahankan keunggulan kompetitif sambil menghitung potensi risiko cloud.

**8.15.2 Penilaian Domain Bisnis**

• Pencocokan strategis Cloud: mencocokkan sasaran bisnis dan investasi cloud

• Keunggulan kompetitif: menilai tingkat keunggulan kompetitif yang diperoleh dan dipertahankan dengan mengadopsi model cloud

• Manajemen informasi: menilai persyaratan informasi di seluruh rantai nilai menuju kebutuhan informasi manajemen yang lebih efektif

• Respons kompetitif: menilai tingkat risiko dan biaya peluang jika opsi cloud tidak terkirim

• Risiko proyek dan organisasi: menilai kompetensi yang dibutuhkan, infrastruktur dan tingkat perubahan bisnis yang diperlukan untuk mengadopsi dan memanfaatkan cloud

**8.15.3 Penilaian Teknologi Awan**

• Kesesuaian strategi: menilai sejauh mana cloud masuk ke keseluruhan seperti arsitektur sistem informasi dan kebutuhan untuk beradaptasi dan transisi ke arsitektur baru

• Ketidakpastian definisi: menilai kompleksitas potensial dari usaha cloud dan perubahan yang tak terduga

• Risiko infrastruktur awan: menilai ketergantungan pada teknologi, metodologi, dan kemampuan baru atau belum dicoba

Mungkin juga perlu disebutkan beberapa kekurangan dan kritik dari pendekatan ini:

• Ini bisa memakan waktu.

• Pembobotan dan penilaian mungkin subjektif dan sulit untuk dibenarkan.

• Hasil dalam penilaian risiko terpotong.

Sebelumnya kami menjelajahi beberapa manfaat awan seperti pencapaian relative fleksibilitas, efisiensi biaya dan berkurangnya kompleksitas di lanskap sistem, meskipun ada jalur strategis untuk mengembangkan kemampuan yang memberikan nilai bisnis yang optimal. Sebuah studi 2012 oleh IBM dan Economist Intelligence Unit (Bermanetal. 2012) mengidentifikasi tiga kategori bisnis dalam kaitannya dengan pendekatan mereka untuk memanfaatkan komputasi awan untuk keuntungan nilai:

• Pengoptimal adalah organisasi yang memanfaatkan cloud untuk menyempurnakan dan meningkatkan secara bertahap proposisi nilai pelanggan mereka sambil membangun dan meningkatkan efisiensi internal dan eksternal.

• Inovator mengadopsi cloud untuk secara signifikan meningkatkan nilai pelanggan sehingga menghasilkan aliran pendapatan baru atau bahkan mengubah peran mereka dalam ekosistem industri yang ada.

• Pengganggu mengeksploitasi awan untuk mengembangkan model bisnis baru dan membuat proposisi nilai yang sangat berbeda, menghasilkan kebutuhan dan segmen pelanggan baru dan bahkan rantai nilai industri baru.

Ketiga kategori ini juga terkait dengan investasi cloud. Organisasi perlu menyeimbangkan investasi, risiko, dan laba atas tiga kategori investasi: investasi transaksional (mengoptimalkan bisnis), investasi strategis (berinovasi dan tumbuh) dan investasi transformasional (diversifikasi).

**8.16 Menjumlahkan**

Cloud computing menawarkan beberapa peluang perubahan permainan yang telah kami bahas di beberapa titik dalam teks ini. Namun, mengidentifikasi dan mengeksploitasi faktor bisnis utama untuk meningkatkan nilai sebenarnya dari investasi cloud masih dalam tahap awal untuk sebagian besar manajer.

Investasi dalam cloud perlu dibenarkan terhadap manfaat dan nilai bisnis yang diciptakan. Pendekatan tradisional (keuangan) untuk penilaian investasi cloud tidak sepenuhnya merangkum nilai bisnis potensial yang ditawarkan oleh cloud. Ini umumnya benar dalam hal investasi TI / IS, dan teknologi cloud tidak unik dari perspektif itu. Ada banyak manfaat manajemen dan teknik nilai yang umum digunakan. Ini mungkin menunjukkan keragaman dan kompleksitas manajemen nilai dan realisasi nilai dalam konteks investasi cloud.

Organisasi perlu menilai dan menentukan secara hati-hati bagaimana cloud dapat dimanfaatkan untuk menciptakan model bisnis yang berkelanjutan untuk pertumbuhan dan laba. Mereka perlu menilai kecocokan cloud dalam terang kompetensi inti mereka dan driver nilai bisnis. Mereka perlu menentukan sejauh mana mereka dapat menggunakan cloud untuk memengaruhi pertumbuhan masa depan melalui perusahaan yang berbeda dan rantai nilai industri dan proposisi nilai pelanggan. Ini membutuhkan pertimbangan yang hati-hati seperti apa adanya dan menjadi skenario portofolio bisnis dan teknologi sebagai bagian dari perencanaan strategis. Bab berikutnya akan fokus pada perencanaan strategis untuk cloud.

**8.17 Pertanyaan Ulasan**

Jawaban atas pertanyaan-pertanyaan ini dapat ditemukan dalam teks bab ini.

1. Para pemangku kepentingan mana yang harus dilibatkan dalam proses evaluasi cloud?

2. Apa penggerak biaya mendasar dari pengiriman perangkat lunak yang dialihdayakan? Bagaimana mungkin biaya ini dikurangi? Teliti dan buat daftar biaya nyata dan tidak nyata yang terkait dengan penyediaan cloud.

3. Secara kritis diskusikan bagaimana CAPEX dan OPEX dapat mempengaruhi model bisnis cloud dan investasi.

4. Nilai investasi awan sering dibenarkan dengan memahami biaya dan menggunakan terutama bilangan-bilangan nosional untuk realisasi manfaat. Diskusikan alasan-alasan yang menilai investasi cloud dan kontribusinya terhadap realisasi laba nyata sangat menantang.

5. Meneliti dan secara kritis mendiskusikan aspek kualitatif dan kuantitatif dari kasus bisnis investasi cloud. Mengevaluasi teknik keuangan tradisional, misalnya, NPV dan ROI, dan kontras dengan pendekatan manajemen / realisasi manfaat mengevaluasi cloud sebagai model bisnis.