

BAB III

LANDASAN TEORI

Bab ini akan menjelaskan mengenai dasar-dasar teori yang akan digunakan dalam menganalisis biaya dan manfaat implementasi aplikasi *Business Intelligence* (BI) yang ada pada perusahaan PT Adaro Indonesia yang nantinya akan digunakan sebagai pembanding ataupun acuan dalam pembahasan masalah tersebut.

Pembahasan meliputi pembahasan mengenai *Business Intelligence* serta metode analisis ekonomi informatika untuk menghitung kelayakan dari rencana implementasi aplikasi BI yang terbagi atas 3 perhitungan utama penelitian yakni Periode Pengembalian (*Payback Period*), Pengembalian Investasi (*Return of Investment*), dan Nilai Bersih Sekarang (*Net Present Value*).

3.1 Business Intelligence (BI)

3.1.1 Pengertian Business Intelligence

Berikut ini adalah pengertian BI dari beberapa ahli:

1. Menurut Misner (2003), arsitektur dan koleksi operasional terpadu serta aplikasi pendukung keputusan dan basis data yang menyediakan akses mudah komunitas bisnis ke data bisnis.
2. Menurut L.T. Moss (2003), proses, teknologi, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah data menjadi informasi, informasi menjadi

pengetahuan, dan pengetahuan menjadi rencana yang mendorong tindakan bisnis yang menguntungkan. BI meliputi data warehouse, alat-alat analisis bisnis dan konten/manajemen pengetahuan.

3. Menurut Zeng (2006), akurat, tepat waktu, data kritis, informasi, dan pengetahuan yang mendukung pengambilan keputusan strategis dan operasional dan penilaian resiko di lingkungan baik internal keorganisasian yang dikumpulkan maupun eksternal yang dipasok oleh mitra, pelanggan atau pihak ketiga sebagai akibat dari pilihan mereka sendiri.
4. Menurut E. Turban (2010), sebuah istilah umum yang meliputi alat, arsitektur, basis data, data warehouse, manajemen kerja, metodologi, dan sebagainya yang semuanya terintegrasi ke dalam paket perangkat lunak terpadu.

3.1.2 Latar Belakang Business Intelligence

Untuk waktu yang lama *Management Information Systems* (MIS) telah mendukung organisasi dalam tugas-tugas yang berbeda. Namun, saat ini banyak sistem telah mengalami penyusutan yang signifikan. Sampai saat ini MIS yang ada (yaitu MIS, DSS, ES, EIS) tidak selalu memenuhi harapan para pengambil keputusan, seperti: membuat keputusan di bawah tekanan waktu, pemantauan kompetisi, memiliki beberapa informasi pada organisasi yang mencakup sudut pandang yang berbeda, dan melakukan analisis data yang konstan dan mempertimbangkan berbagai

varian yang berbeda dari kinerja organisasi (Ziemba, 2007).

MIS yang ada tidak menangani integrasi dari data yang berbeda, tersebar dan heterogen, mereka tidak dapat menafsirkan data tersebut dalam konteks yang luas secara efektif dan mereka tidak mampu menemukan data baru yang cukup saling ketergantungan (Ziemba, 2007).

Dalam rangka untuk dapat bereaksi dengan cepat terhadap perubahan yang terjadi di pasar, organisasi membutuhkan MIS yang akan memungkinkan untuk melakukan analisis penyebab dan pengaruh yang berbeda dari organisasi itu sendiri dan lingkungan mereka (Power, 2001).

Sistem BI menyediakan sebuah solusi yang dapat menghadapi kebutuhan organisasi. Tugas utama yang akan dihadapi oleh sistem BI meliputi eksplorasi cerdas, integrasi, agregasi, dan analisis multidimensi dari data yang berasal dari 14 berbagai sumber informasi.

Sistem standar BI menggabungkan data dari sistem informasi internal dari suatu organisasi dan mengintegrasikan data yang berasal dari lingkungan tertentu, misalnya statistik, keuangan, investasi, dan basis data lainnya. Sistem seperti ini dimaksudkan untuk memberikan informasi yang memadai dan dapat diandalkan mengenai berbagai aspek kegiatan organisasi (Ziemba, 2007).

Dengan kata lain, BI merupakan sebuah bentuk implementasi yang dapat digunakan oleh perusahaan maupun instansi untuk mengelola data menjadi

informasi, kemudian diolah lagi sehingga menjadi pengetahuan yang dapat membantu proses pengambilan dan analisis data secara lebih efektif.

Business Intelligence dapat membantu suatu organisasi dalam mendapatkan informasi yang kemudian akan menjadi pengetahuan yang dapat mempengaruhi kinerja dari organisasi tersebut sehingga dapat membantu dalam pengambilan keputusan. Selain itu, BI juga dapat digunakan dalam penentuan strategi perusahaan agar organisasi siap dalam menghadapi tren pasar yang dinamis.

3.1.3 Data Warehouse (Gudang Data)

a) Pengertian Data Warehouse

Kemudahan para pengambil keputusan dalam mengakses data perusahaan dimanapun data itu ditempatkan membutuhkan akses data yang tidak hanya ke dalam nilai *current* pada *database* tetapi juga data *historical*. Data tersebut semestinya juga dipersiapkan, diorganisasikan, dan ditampilkan kepada pengguna sehingga data tersebut dapat digunakan secara optimal oleh pengguna.

Untuk memberikan kemudahan itulah maka terciptalah data *Warehouse* untuk menyimpan data yang diperoleh dari beberapa sumber data yang berbeda dan dipelihara dengan unit operasi yang berbeda pula, mencakup transformasi data historikal dan data ringkasan. Data *warehouse* didasarkan pada teknologi *database* yang secara

luas menyediakan pengelolaan terhadap penyimpanan data.

Teknologi data *Warehouse* terdiri dari seperangkat konsep baru dan program bantu (*tool*) yang mendukung pekerja pengetahuan (eksekutif, manajer, analis) dalam hal pengaturan, pemahaman, penggunaan, penganalisaan data, dan penyediaan informasi secara cepat untuk membantu mendapatkan keputusan yang strategis dalam suatu aplikasi bisnis atau organisasi (Ekasari, 2008).

Menurut pelopor konsep dan istilah data *warehouse*, William Inmon, definisi dari data *warehouse* adalah:

"Sebuah koleksi data yang berorientasi subjek, terintegrasi, non-volatile, dan time-variant dalam rangka mendukung keputusan-keputusan manajemen (Inmon, 2005)."

Beberapa definisi lain dari beberapa sumber-sumber resmi sebagai berikut:

- Data *warehouse* merupakan basis data yang bersifat analisis dan *read only* yang digunakan sebagai fondasi dari sistem penunjang keputusan (Poe, 1998).
- Data *warehousing* merupakan basis data relational yang didesain lebih kepada *query* dan analisa dari pada proses transaksi, biasanya mengandung *history* data dari proses transaksi dan bisa juga data dari sumber lainnya. Data *warehousing* memisahkan beban kerja analisis dari beban kerja transaksi dan memungkinkan organisasi menggabung atau

konsolidasi data dari berbagai macam sumber (Lane, 2003).

Dari definisi-definisi yang dijelaskan tadi, dapat disimpulkan data *warehouse* adalah basis data yang saling bereaksi yang dapat digunakan untuk *query* dan analisis, bersifat orientasi subjek, terintegrasi, *time variant*, tidak berubah yang digunakan untuk membantu para pengambil keputusan.

b) Karakteristik Data Warehouse

(Ponniah, 2010) menyebutkan karakteristik dari data *warehouse* adalah sebagai berikut:

1) Berorientasi Subjek

Data *warehouse* didesain untuk menganalisa data berdasarkan subjek-subjek tertentu dalam organisasi, bukan pada proses atau fungsi aplikasi tertentu. Data *warehouse* diorganisasikan disekitar subjek-subjek utama dari perusahaan (konsumen, produk dan penjualan) dan tidak diorganisasikan pada area-area aplikasi utama (*customer invoicing*, *stock control* dan *product sales*).

2) Terintegrasi

Sumber data yang ada dalam data *warehouse* tidak hanya berasal dari data operasional (*internal source*) tetapi juga berasal dari data di luar sistem (*external source*). Data *warehouse* dapat menyimpan data-data yang berasal dari sumber-sumber yang terpisah ke

dalam suatu format yang konsisten dan saling terintegrasi satu dengan lainnya.

Syarat integrasi sumber data dapat dipenuhi dengan berbagai cara seperti konsisten dalam penamaan variabel, konsisten dalam ukuran variabel, konsisten dalam struktur pengkodean, dan konsisten dalam atribut fisik dari data.

3) *Time-variant*

Sistem operasional mengandung data yang bernilai sekarang sedangkan data dalam data *warehouse* mengandung data tidak hanya data terkini tetapi juga data masa lampau yang akan digunakan dalam analisis dan pengambilan keputusan.

Waktu adalah dimensi penting yang harus didukung oleh semua data *warehouse*. Data untuk analisis dari berbagai sumber berisi berbagai nilai waktu, misalkan harian, mingguan, dan bulanan.

4) *Non-volatile*

Data dalam basis data operasional akan secara berkala atau periodik dipindahkan ke dalam data *warehouse* sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan. Misal perhari, perminggu, perbulan, dan lain sebagainya. Data yang baru selalu ditambahkan sebagai suplemen bagi basis data itu sendiri daripada sebagai sebuah perubahan.

Basis data tersebut secara kontinyu menyerap data baru ini, kemudian secara

inkremen disatukan dengan data sebelumnya. Basis data operasional bisa dibaca, diperbarui, dan dihapus.

Tetapi pada data *warehouse* hanya ada dua kegiatan memanipulasi data yaitu *loading* data (mengambil data) dan akses data (mengakses data *warehouse* seperti melakukan *query* atau menampilkan laporan yang dibutuhkan, tidak ada kegiatan *updating* data).

5) *Granularity*

Pada sistem operasional data dibuat secara *real-time* sehingga untuk mendapatkan informasi langsung dilakukan proses *query*. Pada data *warehouse* pada menganalisis harus memperhatikan detail per level misalkan perhari, ringkasan perbulan, ringkasan per-tiga-bulan. Granularitas menunjuk pada level perincian atau peringkasan yang ada pada unit-unit data dalam data *warehouse*.

Semakin banyak detail yang ada, maka semakin rendah level granularitas. Semakin sedikit detail yang ada, maka semakin tinggi level granularitas. Semakin tinggi level granularitas maka *query* yang dapat ditangani oleh data *warehouse* semakin terbatas. Semakin rendah level granularitas maka *query* yang dapat ditangani oleh data *warehouse* semakin banyak dan jawaban *query* yang diperolehpun semakin detail.

3.2 Information Economics (IE)

3.2.1 Pengertian Information Economics (IE)

Information economics dinilai sebagai satu-satunya cara yang paling komprehensif dan dinilai dapat menjawab sejumlah faktor dan karakteristik unik serta berbagai isu dan tantangan yang dihadapi dalam mengevaluasi proyek investasi teknologi informasi (Indrajit R. E., 2002).

Dalam prakteknya, terlihat bahwa metode ini sebenarnya varian dari analisis biaya dan manfaat, yang disesuaikan secara khusus untuk menjawab berbagai faktor ketidakpastian (*uncertainties*) dan *intangible* dan memiliki unsur resiko, diberlakukan sejumlah teknik dengan menggunakan *ranking* dan *scoring*.

Hasilnya kemudian dinilai kembali oleh para eksekutif untuk menentukan nilai *relative* dari aspek yang bersifat *tangible* dan *intangible*. Singkatnya, metode ini bertujuan untuk mengidentifikasi, mengukur, dan *me-rangking* dampak ekonomis yang timbul akibat diimplementasikannya sistem baru (perubahan kinerja organisasi).

Metode ini dikatakan merupakan sebuah teknik analisis biaya dan manfaat yang diperluas karena adanya tiga proses tambahan yang diberlakukan, yaitu:

- *Value Linking*, yang membahas dampak konsekuensi dari perubahan utama di berbagai fungsi organisasi akibat diterapkannya sebuah sistem baru.
- *Value Acceleration*, yang mencoba untuk mendefinisikan nilai tambah yang akan dinikmati oleh perusahaan seandainya sistem baru dipergunakan; dan
- *Job Enrichment*, yang menggambarkan hasil evaluasi terhadap nilai tambah lainnya terkait dengan peningkatan kompetensi dan keahlian dari karyawan perusahaan yaitu diperoleh karena diterapkannya sistem baru.

Secara ringkas, IE bertujuan untuk menjembatani aspek kuantitatif dan kualitatif dari manfaat teknologi informasi, isu *tangible* dan *intangible*, hal-hal yang penuh ketidakpastian baik secara strategis maupun operasional, dan terutama yang berkaitan dengan resiko yang dihadapi. Kelemahannya adalah bahwa untuk menggunakan metode ini diperlukan keahlian spesifik karena sifatnya yang kompleks dan cukup memakan waktu.

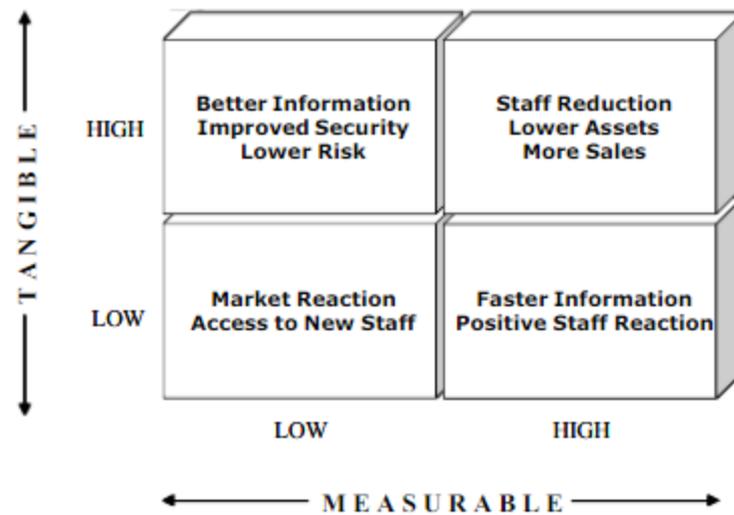
3.2.2 Pengertian Manfaat

(Remenyi, 1995) membagi manfaat dari utilitasi teknologi informasi menjadi dua macam, yang bersifat *tangible* dan *intangible*. Manfaat *tangible* adalah yang secara langsung berpengaruh terhadap profitabilitas perusahaan, baik berupa pengurangan atau penghematan biaya (*cost*) maupun peningkatan pendapatan (*revenue*).

Sebagai contoh, jika pada mulanya, perusahaan harus mempekerjakan beberapa karyawan yang secara khusus bertugas mempersiapkan laporan-laporan rekapitulasi keuangan, dengan diimplementasikannya aplikasi *data warehousing* perusahaan yang bersangkutan tidak perlu lagi harus merekrut karyawan-karyawan baru yang harus digaji per bulannya.

Di sisi lain, manfaat *intangible* didefinisikan sebagai manfaat positif yang diperoleh oleh perusahaan sehubungan dengan pemanfaatan teknologi informasi, namun tidak memiliki korelasi secara langsung dengan profitabilitas perusahaan. Seperti halnya manfaat *tangible* dan manfaat *intangible* dapat dibagi menjadi dua bagian, yang *quantifiable* dan yang *unquantifiable* atau biasa pula dipergunakan *measurable* dan *unmeasurable*.

Matriks gambar 3.1 menggambarkan kategori dari manfaat atau *benefit* yang diperoleh oleh perusahaan sehubungan dengan investasi di bidang teknologi informasi beserta contoh-contohnya.



Gambar 3.1 Matriks Kategori dari Manfaat

Sumber: (Indrajit R. E., 2002)

3.2.3 Analisis Biaya dan Manfaat

Analisis biaya dan manfaat (*cost benefit analysis*) merupakan salah satu teknis yang digunakan dalam mengevaluasi penggunaan sumber-sumber ekonomi agar dapat digunakan secara efisien. Analisis ini sebagai alat bantu bagi perusahaan maupun instansi untuk mengambil atau membuat keputusan, dengan mempertimbangkan sejauhmana sumberdaya yang digunakan dapat memberikan hasil-hasil yang diinginkan (manfaat) secara optimal.

(Simbel, 2003) berpendapat bahwa analisis biaya dan manfaat adalah salah satu instrumen yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan cepat. Menurutnya dalam mengambil sebuah keputusan yang

digunakan sebagai acuan adalah biaya yang harus dikeluarkan dan manfaat yang bisa diperoleh.

Analisis biaya dan manfaat bertujuan memilih alternatif yang bisa menunjang tercapainya tujuan yang telah ditetapkan dengan manfaat yang paling besar serta resiko yang sangat kecil dan dapat dikendalikan. Teknik analisis biaya dan manfaat dapat diterapkan diberbagai bidang pengambilan keputusan, utamanya dalam rangka membuat evaluasi program atau proyek kepentingan perusahaan maupun publik.

3.2.4 Langkah Analisis Biaya dan Manfaat

Menganalisis biaya dan manfaat pada dasarnya sama dengan proses pengambilan keputusan pada umumnya, yaitu melalui tahapan-tahapan yang mana akan mengantarkan kepada tahapan berikutnya secara berkesinambungan (Kawulusan, 2016). Langkah-langkah pembuatan analisis biaya dan manfaat adalah sebagai berikut:

1) Perumusan Masalah

Perumusan masalah menghasilkan informasi tentang tujuan-tujuan potensial yang relevan, sasaran, alternatif, kriteria, kelompok sasaran, biaya, dan manfaat untuk menjadi pedoman dalam analisis.

2) Spesifikasi Sasaran

Analisis sering dimulai dengan tujuan-tujuan yang bersifat umum, sebagai contoh mengendalikan penggunaan kertas. Namun,

semestinya tujuan harus dijabarkan kedalam sasaran yang lebih spesifik dan terukur.

Tujuan untuk mengendalikan penggunaan kertas dapat dijabarkan kedalam sejumlah sasaran yang spesifik, sebagai contoh pengurangan 50% penggunaan kertas dalam kurun waktu 5 tahun.

3) Identifikasi Alternatif Pemecahan Masalah

Ketika sasaran telah dispesifikasi, analisis mempunyai asumsi tentang penyebab masalah dan peluang pemecahannya hampir selalu ditransformasikan kedalam alternatif kebijakan untuk mencapai tujuan-tujuan kebijakan.

4) Pencarian, Analisis, dan Interpretasi Informasi

Tugas yang dilakukan di sini adalah menelusur, menganalisis, dan menginterpretasikan informasi yang relevan untuk meramalkan hasil dari alternatif-alternatif kebijakan. Informasi dapat diperoleh dari data-data yang tersedia yang menyangkut biaya dan manfaat dari beberapa program yang sejenis.

5) Identifikasi Kelompok Sasaran dan Pemanfaat

Di sini tugas dilakukan yaitu melakukan analisis semua pihak terkait (*stakeholder*) dengan mendaftar semua kelompok yang mempunyai peranan dalam setiap isu karena akan dipengaruhi, secara negatif atau positif, ketika kebijakan diterapkan.

6) Menafsirkan Biaya dan Manfaat

Tugas yang mengharuskan penafsiran dalam bentuk uang atas semua manfaat dan biaya yang akan diperoleh kelompok sasaran dan pemanfaat. Validitas, reliabilitas, dan kelayakan dari jenis pengukuran ini selalu menimbulkan ketidaksepakatan.

7) Penyusutan dari Biaya dan Manfaat

Jika tingkat biaya dan manfaat nyata diproyeksikan untuk waktu mendatang, penafsir harus menyesuaikan untuk menurunkan nilai riil dari uang sebagai akibat adanya perubahan-perubahan dalam tingkat suku bunga dimasa mendatang.

Nilai nyata dari biaya dan manfaat selalu didasarkan pada teknik penyusutan, suatu prosedur yang menggambarkan biaya dan manfaat pada tingkat harga sekarang (*Net Present Value*).

8) Menafsirkan Resiko dan Ketidak-pastian

Tugas yang dilakukan yakni melakukan analisis sensitivitas, suatu istilah umum yang merujuk pada prosedur untuk menguji sensitivitas kesimpulan terhadap asumsi-asumsi alternatif tentang probabilitas yang terpercaya karena peramalan yang berbeda mengenai hasil yang sama di masa depan.

9) Memilih Kriteria Pengambilan Keputusan

Di sini tugas yang dilakukan adalah menekankan suatu kriteria atau aturan pengambilan keputusan untuk memilih antara dua atau lebih alternatif yang mempunyai perbedaan

komposisi biaya dan manfaat. Ada enam jenis yaitu efisiensi, efektivitas, kesepakatan, keadilan, daya tanggap, dan ketepatan.

10) Rekomendasi

Tugas terakhir dalam menganalisis biaya dan manfaat adalah membuat rekomendasi dengan memilih di antara dua atau lebih alternatif. Pilihan alternatif biasanya tetap saja mengandung persoalan, yang kemudian mengundang analisis kritis mengenai perasaan kurang pasti dari rekomendasi tersebut, memperhitungkan hipotesis kausal dan etis yang lain dapat melemahkan atau mengurangi validitas suatu rekomendasi.

3.2.5 Metode Analisis Biaya dan Manfaat

Ada beberapa metode kuantitatif yang digunakan untuk menentukan standar kelayakan pengimplementasian aplikasi *Business Intelligence* yang ada di perusahaan PT Adaro Indonesia. Menurut (Indrajit E. , 2004) ada 3 metode kuantitatif yang layak digunakan yaitu:

1) Metode Periode Pengembalian (*Payback Period*)

Penilaian proyek investasi menggunakan metode ini didasarkan pada lamanya investasi tersebut dapat tertutup dengan aliran-aliran kas masuk dan faktor bunga tidak dimasukkan dalam perhitungan ini.

2) Metode Pengembalian Investasi (*Return of Investment*)

Metode ini menghitung besarnya keuntungan yang bisa diperoleh (dalam %) selama periode waktu yang telah ditentukan untuk menjalankan proyek. Untuk menghitungnya digunakan rumus:

$$\text{ROI} = \frac{\text{Total Manfaat} - \text{Total Biaya}}{\text{Total Biaya}}$$

Jika nilai ROI bernilai positif maka ROI dianggap layak, jika sebaliknya maka dianggap tidak layak.

3) Metode Nilai Bersih Sekarang (*Net Present Value*)

Proyek yang efisien adalah proyek yang manfaatnya lebih besar daripada biaya yang diperlukan. Untuk melakukan perhitungan NPV, ada beberapa proses yang harus diperhatikan yakni:

- a. Tentukan nilai sekarang dari setiap arus kas, termasuk arus masuk dan arus keluar, yang dipotongkan pada biaya modal proyek.
- b. Jumlahkan arus kas yang dipotong, hasil ini didefinisikan sebagai NPV proyek.
- c. Jika NPV adalah positif, maka proyek harus diterima. Sementara jika NPV negatif, maka proyek itu harus ditolak. Jika terdapat dua proyek dengan NPV positif (*mutually exclusive*), maka salah satu dengan nilai NPV terbesar harus dipilih.

NPV dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$NPV = \sum \frac{(B_t - C_t)}{(1 + i)^t} - K_0$$

Keterangan:

B_t = *Benefit* tahun ke- t

C_t = *Cost* tahun ke- t

i = *Interest rate* yang ditentukan

t = Tahun

K_0 = Investasi awal tahun ke-0 (sebelum proyek dimulai)

Kriteria:

NPV > 0 Dapat Dikerjakan (*Feasible*)

NPV = 0 Jangan Dikerjakan (*Indifferent*)

NPV < 0 Tak Mungkin Dikerjakan (*Unfeasible*)