

ISBN:



BUKU AJAR

MATA KULIAH

MANAJEMEN DATA DAN INFORMASI

Tahun Ajaran 2018/2019

PENYUSUN: MUREIN MIKSA MARDHIA

NAMA PENERBIT

HAK CIPTA

BUKU AJAR MANAJEMEN DATA DAN INFORMASI

Copyright© 2018,

Murein Miksa Mardhia, S.T., M.T.

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip, memperbanyak atau mengedarkan isi buku ini, baik sebagian maupun seluruhnya, dalam bentuk apapun, tanpa izin tertulis dari pemilik hak cipta dan penerbit.

Diterbitkan oleh:

Program Studi Teknik Informatika

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Ahmad Dahlan

Jalan Ring Road Selatan, Tamanan, Banguntapan, Bantul Yogyakarta 55166

Penulis : Murein Miksa Mardhia, S.T., M.T.

Editor : Laboratorium Teknik Informatika, Universitas Ahmad Dahlan

Desain sampul : Laboratorium Teknik Informatika, Universitas Ahmad Dahlan

Tata letak : Laboratorium Teknik Informatika, Universitas Ahmad Dahlan

Ukuran/Halaman : 21 x 29,7 cm / 32 halaman

Didistribusikan oleh:



Laboratorium Teknik Informatika

Universitas Ahmad Dahlan

Jalan Ring Road Selatan, Tamanan, Banguntapan, Bantul Yogyakarta 55166

Indonesia

KATA PENGANTAR

Terima kasih kami sampaikan kepada hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan bimbingan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Buku Ajar Matakuliah Manajemen Data dan Informasi (MDI) di Program Studi Teknik Informatika, Universitas Ahmad Dahlan. Topik yang disusun dalam buku ajar ini telah disesuaikan dengan perencanaan silabus perkuliahan matakuliah MDI sehingga harapannya mahasiswa dapat memiliki referensi belajar untuk tiap materi yang disampaikan saat tatap muka di kelas.

Penulis menyadari masih banyak ketidaksempurnaan dalam penulisan ini dan penulis selalu menerima kritik dan saran untuk meningkatkan kualitas materi yang disajikan di tahun berikutnya.

Terimakasih kepada seluruh pihak yang terlibat dalam pembuatan buku ajar ini. Semoga hasil yang diperoleh dari implementasi pembelajaran mahasiswa melalui buku ajar ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi dalam kemajuan ilmu pengetahuan.

Yogyakarta, Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----|
| HAK CIPTA..... | ii |
| KATA PENGANTAR..... | iii |
| DAFTAR ISI | iv |
| BAB 1. PENGANTAR MANAJEMEN DATA DAN INFORMASI..... | 1 |
| 1.1. Tujuan Instruksional | 1 |
| 1.2. Definisi Data dan Informasi..... | 1 |
| 1.3. Informasi adalah Sumber Daya Bisnis Utama..... | 2 |
| 1.4. Definisi Manajemen Data dalam Organisasi | 2 |
| 1.5. Latihan dan Evaluasi..... | 3 |
| BAB 2. SISTEM INFORMASI SEBAGAI <i>SOSIO-TECHNICAL SYSTEM</i> | 5 |
| 2.1. Tujuan Instruksional | 5 |
| 2.2. Definisi Sosio-Teknikal Sistem | 5 |
| 2.3. Metode dalam Socio-technical System..... | 5 |
| 2.4. Permasalahan pada Socio-technical System | 6 |
| 2.5. Latihan dan Evaluasi..... | 7 |
| BAB 3. PENGENALAN PROSES BISNIS | 8 |
| 3.1. Tujuan Instruksional | 8 |
| 3.2. Pengantar Proses Bisnis | 8 |
| 3.3. Business Process Management (BPM)..... | 8 |
| 3.4. Business Process Management Notation (BPMN) | 10 |
| 3.5. Latihan dan Evaluasi..... | 11 |
| BAB 4. ANALISIS KEBUTUHAN DATA DAN INFORMASI..... | 13 |
| 4.1. Tujuan Instruksional | 13 |
| 4.2. Analisis Kebutuhan dalam Organisasi..... | 13 |
| 4.3. Tahapan Analisis Kebutuhan | 13 |
| 4.4. Analisis Kebutuhan Data | 14 |
| 4.5. Studi Kasus | 16 |
| 4.6. Latihan dan Evaluasi..... | 18 |
| BAB 5. KUALITAS INFORMASI..... | 20 |
| 5.1. Tujuan Instruksional | 20 |
| 5.2. Definisi Kualitas dalam Data..... | 20 |
| 5.3. Persoalan Umum pada Data..... | 20 |
| 5.4. Jenis Data..... | 22 |
| 5.5. Latihan dan Evaluasi..... | 22 |
| BAB 6. BUSINESS PROCESS REENGINEERING (BPR) | 23 |
| 6.1. Tujuan Instruksional | 23 |
| 6.2. Latar Belakang Rekayasa Ulang Proses | 23 |
| 6.3. Metodologi BPR | 23 |
| 6.4. Manfaat Melaksanakan BPR | 24 |
| 6.5. Latihan dan Evaluasi..... | 24 |
| BAB 7. PROSES PENYIMPANAN DAN PENGAMBILAN DATA | 25 |
| 7.1. Tujuan Instruksional | 25 |
| 7.2. Pemodelan Data dalam Sistem | 25 |
| 7.3. Contoh Penyimpanan Data | 26 |
| 7.4. Pengenalan Basis Data..... | 27 |
| 7.5. Latihan dan Evaluasi..... | 28 |

| | |
|---|-----------|
| BAB 8. ARSITEKTUR DATA DAN INFORMASI | 29 |
| 8.1. Tujuan Instruksional | 29 |
| 8.2. Definisi Arsitektur Data dan Informasi | 29 |
| 8.3. Menyusun Arsitektur Data dan Informasi | 30 |
| 8.4. Kegunaan Arsitektur Data dan Informasi | 30 |
| 8.5. Latihan dan Evaluasi..... | 31 |
| BAB 9. ARSITEKTUR SISTEM INFORMASI/APLIKASI | 32 |
| 9.1. Tujuan Instruksional | 32 |
| 9.2. Pengantar Arsitektur SI/Aplikasi | 32 |
| 9.3. Tahapan Mendefinisikan Arsitektur SI..... | 32 |
| 9.4. Latihan dan Evaluasi..... | 33 |
| BAB 10. PORTOFOLIO APLIKASI..... | 34 |
| 10.1. Tujuan Instruksional..... | 34 |
| 10.2. Definisi Portfolio Aplikasi | 34 |
| 10.3. Menyusun Portfolio Aplikasi | 34 |
| 10.4. Poin Penting dari Pemetaan Investasi Portfolio Aplikasi | 35 |
| 10.5. Latihan dan Evaluasi | 36 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 37 |

BAB 1. PENGANTAR MANAJEMEN DATA DAN INFORMASI

1.1. Tujuan Instruksional

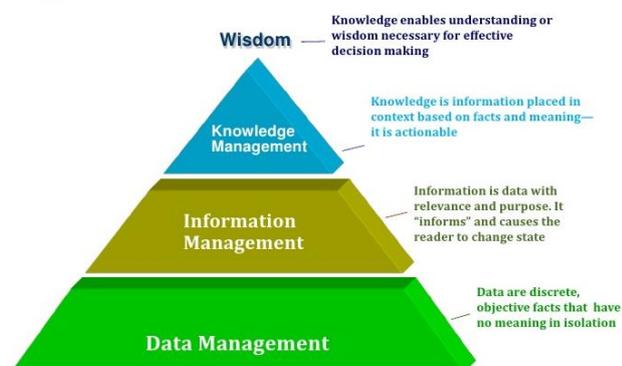
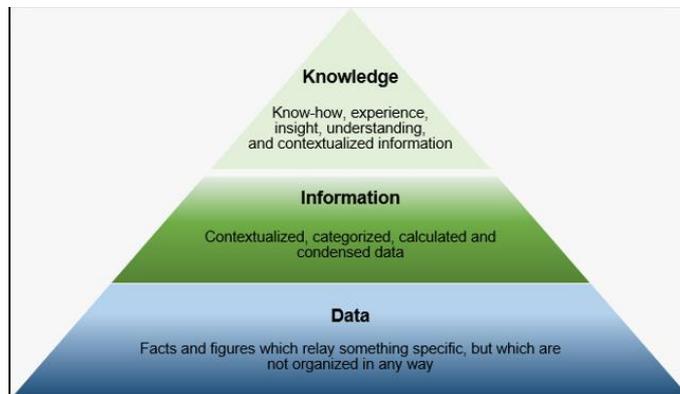
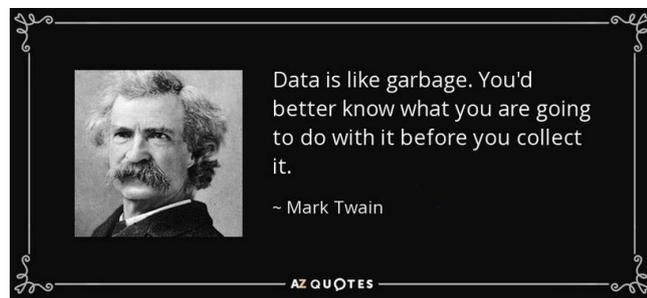
A. Tujuan Instruksional Umum

Mahasiswa memahami konsep utama dari definisi data dan informasi dalam konteks Teknik Informatika.

B. Tujuan Instruksional Khusus

Mahasiswa memahami konsep contoh penyajian data dalam bentuk paling sederhana.

1.2. Definisi Data dan Informasi



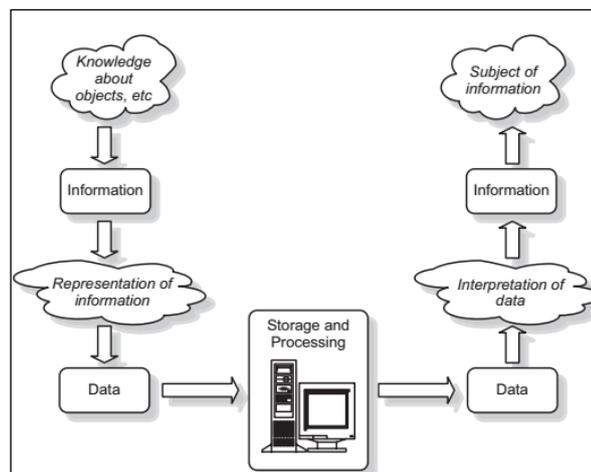
Gambar 1.1. Hirarki dan Hubungan Data, Informasi dan Pengetahuan

1.3. Informasi adalah Sumber Daya Bisnis Utama

Identifikasi sumber daya utama dalam bisnis apa pun? Uang, orang, gedung,...

Ada satu yang hilang! Informasi adalah satu-satunya sumber daya yang tersedia untuk manajemen senior. Semua keputusan penting yang dibuat dalam suatu perusahaan didasarkan pada informasi. Apa yang dilakukan informasi? Mendukung tugas dan kegiatan operasional sehari-hari, memungkinkan administrasi dan manajemen bisnis rutin dan mendukung pengambilan keputusan strategis dan perencanaan masa depan.

Definisi informasi yang sering terdengar adalah 'data ditempatkan dalam konteks'. Ini menyiratkan bahwa beberapa informasi adalah hasil dari penerjemahan beberapa data menggunakan beberapa aktivitas pemrosesan, dan beberapa protokol komunikasi, ke dalam format yang disepakati yang dapat diidentifikasi oleh pengguna. Data adalah 'fakta, peristiwa, transaksi, dan sejenisnya yang telah dicatat'. Informasi dipandang sebagai data dalam konteks atau data yang telah diolah dan dikomunikasikan sehingga dapat digunakan oleh penerimanya (Gambar 1.2).



Gambar 1.2. Hubungan Antara Data dan Informasi dalam Aspek Penyimpanan dan Pengolahan

1.4. Definisi Manajemen Data dalam Organisasi

Paling sederhananya: pengelolaan data, informasi yang direpresentasikan secara formal yang sesuai untuk komunikasi, interpretasi, atau pemrosesan. Semua aspek manajemen data, termasuk penyimpanan data dalam file atau database untuk mendukung serangkaian proses bisnis yang terbatas, disebut 'manajemen data'.

Data menjadi sangat penting perannya dalam organisasi karena fungsinya antara lain:

- untuk meningkatkan kualitas informasi; memahami data yang memberikan informasi tersebut dan masalah yang terkait dengan data tersebut.

- Untuk mengelola sumber daya data organisasi secara efektif; membutuhkan lebih dari sekedar mengenali data sebagai bahan mentah dalam produksi informasi.

Hal ini menyiratkan pengetahuan tentang data apa yang penting bagi bisnis dan di mana serta bagaimana data itu digunakan. Beberapa pertanyaan seharusnya kemudian muncul mengenai : Fungsi dan proses apa yang menggunakan data?, Kapan itu dibuat, diproses, dan dihancurkan?, Siapa yang bertanggung jawab atas data tersebut di semua tahap kehidupannya?

Organisasi sangat bervariasi dalam ukuran dan sifat. Sebuah organisasi multinasional besar cenderung memiliki masalah terkait data yang berbeda dari perusahaan kecil, meskipun bahkan di perusahaan kecil masalahnya bisa sangat kompleks. Jenis bisnis juga dapat memengaruhi sifat masalah.

Mengelola data adalah sebuah persoalan dalam bisnis. Terkait sumber daya ini, beberapa tanggung jawab kemudian melekat secara khusus pada divisi-divisi di dalam organisasi seperti:

- Departemen keuangan memiliki tanggung jawab khusus untuk mengelola uang organisasi termasuk alokasi anggaran, mengelola investasi dan akuntansi.
- Departemen personalia memiliki tanggung jawab khusus untuk mengelola basis karyawan organisasi termasuk pemberian nasihat tentang undang-undang yang berdampak pada masalah personil dan perekrutan staf.
- Departemen sarana prasarana memiliki tanggung jawab khusus untuk mengelola gedung digunakan oleh organisasi termasuk memastikan bahwa bangunan memenuhi legal persyaratan terkait masalah kesehatan dan keselamatan, pembelian, penjualan dan penyewaan bangunan dan memastikan bahwa perkebunan diasuransikan secara memadai.
- Bagian pemeliharaan aset memiliki tanggung jawab khusus untuk mengelola peralatan organisasi termasuk penyediaan pusat fungsi pembelian, akuntansi untuk peralatan yang digunakan dan penyimpanan peralatan sampai dibutuhkan untuk digunakan.
- Departemen TI atau SI memiliki tanggung jawab khusus untuk data dan informasi termasuk penyimpanan fisik, distribusi, keamanan, pencadangan dan pengarsipan data.

1.5. Latihan dan Evaluasi

Sebagai mahasiswa tingkat pertama di Universitas Ahmad Dahlan, sudahkah Anda mengenali bagaimana institusi tempat Anda berkuliah saat ini? Di bagian mana identitas Anda

sebagai mahasiswa disimpan, dimana Anda harus mengurus pembayaran kuliah, mengakses ruangan untuk kelas perkuliahan, mengakses referensi perkuliahan, dan sebagainya? Identifikasi minimal lima divisi-divisi yang ada pada institusi UAD beserta dengan apa yang mereka kerjakan dan terkait dengan pencatatan data!

BAB 2. SISTEM INFORMASI SEBAGAI *SOSIO-TECHNICAL SYSTEM*

2.1. Tujuan Instruksional

A. Tujuan Instruksional Umum

Mahasiswa memahami konsep utama dari sistem sosio-teknikal.

B. Tujuan Instruksional Khusus

Mahasiswa memahami implementasi teknis dalam teori sistem sosio-teknikal.

2.2. Definisi Sosio-Teknikal Sistem

Socio-technical system (STS) bisa dipahami sebagai sebuah sistem yang terdiri dari komponen organisasi/sosial dan teknologi (Baxter & Sommerville, 2011). Penggunaan teknologi dalam masyarakat harus mengutamakan satu hal : harus bisa dipakai dan dipahami user. STS fokus pada adanya interaksi antara teknologi dengan manusia. Bagaimana manusia dapat bekerja bersama dengan dukungan teknologi. Konsep interaksi teknologi dan manusia ini kemudian masuk ke tahapan pengembangan software, dimana langkah pertama yang dilakukan adalah Planning. Di tahapan ini, kebutuhan user benar2 digali. *Kalian butuh apa sih? Ada permasalahan apa sehingga butuh bantuan aplikasi?*

Ide STS diambil di banyak negara di seluruh dunia, dan beberapa filosofi muncul, yang umumnya mencerminkan budaya lokal dan nasional. Di Skandinavia misalnya, mereka mengedepankan aspek humanistik, yang mencerminkan budaya demokrasi tempat kerja di negara tersebut. Metode ini sebagian besar tetap tidak berubah, sebagai cara kerja baru, dan jenis baru struktur organisasi muncul. Metode STS sebagian besar dikesampingkan ketika teknik produksi yang Lean/ramping dan rekayasa ulang terhadap proses bisnis muncul pada akhir 1980-an. Ide di balik metode, bagaimanapun tetap relevan, dan ada beberapa upaya untuk membawa metode tersebut *up-to-date* dengan menghubungkannya ke pendekatan Agile/lincah untuk pengembangan sistem (Baxter & Sommerville, 2011).

2.3. Metode dalam Socio-technical System

Berdasarkan (Baxter & Sommerville, 2011), salah satu metode sosio-teknis yang paling terkenal adalah ETHICS (*Effective Technical and Human Implementation of Computer-based Systems*). ETHICS dikembangkan di Inggris pada awal 1980-an oleh Enid Mumford dari Manchester Sekolah bisnis. Seperti kebanyakan metode desain STS, ETHICS mempertimbangkan pendahuluandari sistem baru sebagai bagian dari proses perubahan yang

lebih luas. Ada empat yang bisa dikenali sebagai aspek proses perubahan ini yang perlu dipertimbangkan:

1. Menetapkan dan mencapai tujuan sistem yang mempertimbangkan pandangan yang berbeda dari semua pemangku kepentingan sistem.
2. Adaptasi terhadap sistem baru dan cara kerja baru.
3. Integrasi berbagai elemen sistem baru menjadi satu kesatuan, berfungsi secara utuh.
4. Stabilisasi cara kerja yang baru.

ETHICS mengimplementasikan proses perubahan menggunakan serangkaian langkah. Hal ini berurusan dengan masalah organisasi, serta memberikan beberapa panduan untuk desain sistem akhir, termasuk desain, implementasi dan evaluasi aspek teknis dari sistem.

Apa yang terbukti dari metode seperti ETHICS adalah pengembangan sistem apapun tentu melibatkan pekerjaan yang interdisipliner. Orang-orang dan organisasi tidak dapat dianggap dengan cara pandang yang sama seperti teknologi; pengembangan sistem membutuhkan keterampilan dan disiplin ilmu yang berbeda untuk menganalisis dan merancang aspek sosial dari sistem.

2.4. Permasalahan pada Socio-technical System

Banyak dari pendekatan STSD yang ada mencerminkan akar budaya mereka dalam hal waktu, ruang dan tempat, dan karenanya tidak selalu dapat dialihkan ke situasi lain. Ada beberapa masalah yang mudah diidentifikasi dengan pendekatan yang ada:

- Kurangnya terminologi yang konsisten, bahkan sejauh variasi dalam definisi tentang apa yang dimaksud dengan STS.
- Menentukan level abstraksi yang tepat untuk digunakan, berdasarkan di mana batas-batas sistem ditarik, dan kecenderungan untuk fokus pada teknis aspek secara lebih rinci.
- Sistem nilai yang bertentangan, dengan nilai-nilai humanistik di satu sisi, keberadaan dianggap oleh beberapa orang sebagai tidak sesuai dengan nilai-nilai manajerial.
- Kurangnya kriteria keberhasilan yang disepakati, sebagian karena sulit mengidentifikasi kriteria evaluasi untuk aspek sosial dari sistem.
- Fokus pada analisis daripada sintesis, yang menunjukkan bagaimana sebuah sistem terlihat setelah itu dibangun, daripada menawarkan dukungan untuk bagaimana membangun sistem yang sukses.
- Kurangnya multidisiplin, dengan beberapa disiplin ilmu gagal untuk memahami apa disiplin ilmu lain yang dapat berkontribusi untuk pengembangan sistem.

- Kurangnya dukungan untuk mengidentifikasi pemangku kepentingan dan pengguna yang sesuai.

2.5. Latihan dan Evaluasi

Setelah membaca pengenalan mengenai STS dalam pengembangan sistem dan teknologi dalam organisasi, beberapa masalah mungkin terjadi yang akhirnya memberi dampak besar kepada kegagalan sistem. Jelaskan menurut pendapat Anda, apakah hubungan antara terjadinya kegagalan sistem informasi dengan konsep Sistem Sosio-Teknikal (STS) ? Berikan argumen untuk menguatkan dugaan Anda.

BAB 3. PENGENALAN PROSES BISNIS

3.1. Tujuan Instruksional

A. Tujuan Instruksional Umum

Mahasiswa memahami konsep utama dari proses bisnis yang berjalan di organisasi.

B. Tujuan Instruksional Khusus

Mahasiswa memahami konsep contoh studi kasus yang menjalankan proses bisnis.

3.2. Pengantar Proses Bisnis

Proses bisnis terdiri dari 2 kata. Definisi masing2 bisa kamu temukan dimana aja karena kedua kata ini sangat umum maknanya. Ketika dijadikan 1 frasa pun, definisinya tetap masih menggunakan kata-kata yang mudah dipahami.

Setiap organisasi (baik yang profit maupun non-profit) harus mengelola banyak proses yang terjadi dalam kegiatannya sehari-hari. Contoh dari proses misalnya : Pemesanan barang, pengadaan barang, pembayaran, dsb. Di dalam sebuah proses terdapat berbagai macam aktifitas. Misalnya pengecekan ketersediaan pesanan, mencetak PO (*Purchase Order*), pengantaran barang. Di dalam sebuah proses juga mungkin melibatkan proses pengambilan keputusan. Misalnya apakah barang yang tercantum di PO sudah lengkap dan siap dikirim, atau apakah barang yang dikirim ada yang cacat sehingga harus dikembalikan, dsb.

Sebuah proses melibatkan sejumlah aktor dan objek (fisik dan non-material). Misal: aktor manusia, organisasi, atau sistem perangkat lunak yang bertindak atas nama. benda fisik (peralatan, bahan, produk, dokumen kertas) dan benda bukan benda (dokumen elektronik dan catatan elektronik).

Contohnya perusahaan persewaan alat berat, proses yang terlibat melibatkan tiga jenis aktor manusia (juru tulis, teknisi lapangan, dan insinyur internal) dan dua jenis aktor organisasi (penyedia layanan *software* dan pemasok peralatan).

Proses tersebut juga melibatkan objek fisik (peralatan yang disewa), dokumen elektronik (surat permintaan persewaan peralatan, PO, faktur) dan catatan elektronik (catatan pengikatan peralatan disimpan dalam *spreadsheet*).

3.3. Business Process Management (BPM)

Business Process Management (BPM) adalah ilmu mengelola bagaimana memastikan pekerjaan yang dilakukan di organisasi dapat memperoleh hasil yang konsisten dan juga dapat memperoleh peningkatan manfaat. Peningkatan manfaat misalnya pemangkasan biaya,

pemangkasan waktu produksi, dan penurunan tingkat error. Ide kunci BPM adalah fokus pada proses pengelolaan kerja.

BPM secara umum memastikan bahwa proses bisnis yang dicover oleh BPM akan mengarah pada hasil positif yang konsisten dan memberikan nilai maksimal pada organisasi dalam melayani konsumennya. BPM bukan tentang meningkatkan performansi individual, BPM mengelola keseluruhan rangkaian aktifitas dan keputusan yang meningkatkan nilai untuk organisasi dan penggunaanya. Rangkaian aktifitas dan keputusan inilah yang disebut proses.

Identifikasi proses bisnis meliputi:

- mengemukakan persoalan yang terjadi dalam bisnis
- proses-proses yang relevan dengan persoalan yang sedang ditangani kemudian diidentifikasi, dipilih dan dihubungkan satu sama lain
- Hasil dari identifikasi proses yaitu arsitektur proses baru yang menghasilkan keseluruhan sudut pandang dari seluruh proses yang ada di organisasi beserta masing-masing relasi yang menghubungkannya.
- Identifikasi *case type* → *business function* → matriks *case type/business function* (Gambar 3.1) → identifikasi proses.

Dimensi arsitektur proses meliputi *case type & business function*. **Case type/Tipe kasus** mengklasifikasikan jenis kasus yang ditangani oleh organisasi. Kasus adalah sesuatu yang ditangani oleh organisasi (atau bagian darinya). Biasanya, kasus adalah produk atau layanan yang dikirimkan oleh suatu organisasi kepada pelanggannya, seperti asuransi (layanan) atau furniture (produk).

| | | Private Customers | Corporate Customers | Internal Customers |
|------------|-----------|-------------------|---------------------|--------------------|
| Management | Process | | | X |
| | Line | | | X |
| | Project | | | X |
| Operations | Savings | X | X | |
| | Loans | X | X | |
| | Checking | X | X | |
| Support | HRM | | | X |
| | ICT | | | X |
| | Finance | | | X |
| | Marketing | | | X |

Fig. 2.4 A case/function matrix

Gambar 3.1. Matriks Tipe Kasus dan Fungsi Bisnis

Business function/Fungsi Bisnis mengklasifikasikan fungsi organisasi. Sederhananya, fungsi adalah sesuatu yang dilakukan organisasi. Biasanya, dekomposisi hierarki fungsi dapat dilakukan: Fungsi terdiri dari sub-fungsi, yang pada gilirannya terdiri dari sub-sub-fungsi, dll. Contohnya, sebuah perusahaan produksi melakukan fungsi pembelian, produksi, dan penjualan. Fungsi pembelian dapat diuraikan menjadi pemilihan vendor dan fungsi pengadaan operasional.

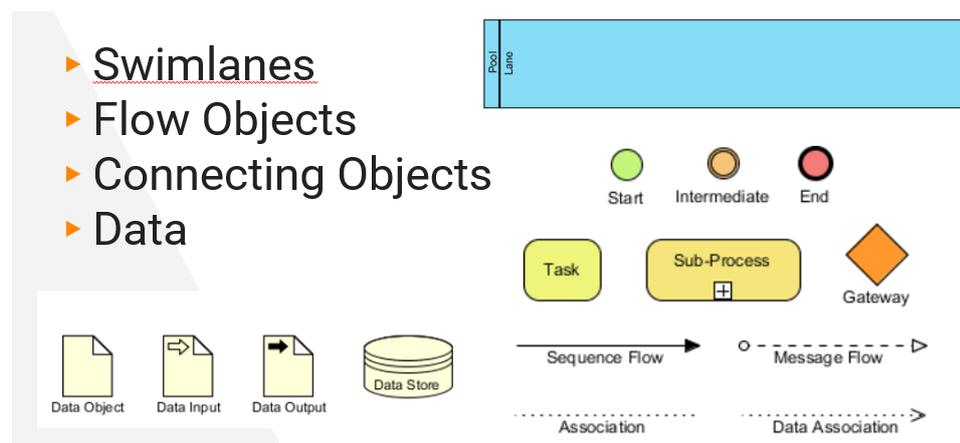
3.4. Business Process Management Notation (BPMN)

Sebelum memulai memodelkan proses, penting untuk memahami alasan mengapa proses-proses tsb perlu dimodelkan.

Why modeling business process ?

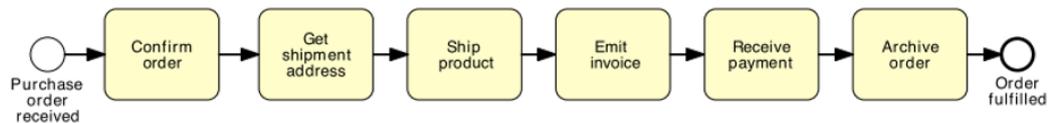
- ▶ Untuk memahami proses yang berjalan.
- ▶ Untuk menyebarkan pemahaman tersebut dengan orang-orang yang terlibat dengan proses di aktifitas sehari-hari.

Sebuah proses bisnis melibatkan *event* dan *activity*. *Event* merupakan kegiatan yang tidak memiliki durasi (terjadi dalam waktu yang instan), misalnya “Nota diterima”. Sedangkan *activity* merepresentasikan kegiatan yang punya lama waktu/durasi, misalnya “Melakukan pembayaran”. Setiap *activity* atau *event* dihubungkan dengan *sequence*, yang menggambarkan keterurutan satu *event* atau *activity* dengan *event* atau *activity* berikutnya. *Event* direpresentasikan dengan lingkaran, *activity* dengan persegi panjang dan *sequence* dengan anak panah (Gambar 3.2).



Gambar 3.2. Notasi Utama dalam BPMN

Contoh memodelkan Proses Bisnis yang sederhana dengan BPMN digambarkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3. Contoh Alur Proses Bisnis menggunakan BPMN

Penjelasan alur:

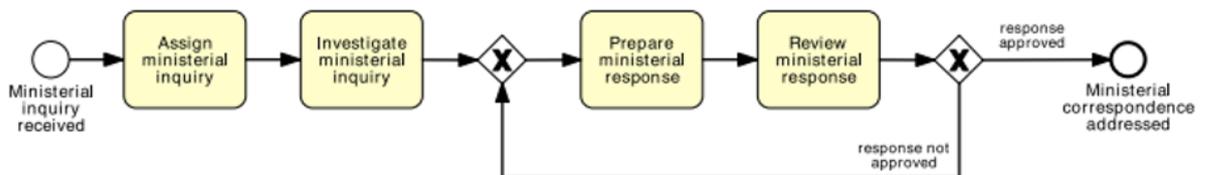
Pesanan diterima → konfirmasi pesanan → dapatkan alamat pengantaran → mengirim barang yang dipesan → terbitkan nota tagihan pembayaran → menerima pembayaran → menyimpan data pemesanan → pesanan selesai.

BPMN juga mengenal percabangan, yang dinamakan *branching&merging*:

- *mutually exclusive* : 2 aktifitas berjalan sendiri-sendiri. Contoh : *approval* dan *rejection process*. (pada studi kasus penanganan klaim asuransi)
- *Concurrent* : 2 aktifitas berjalan secara paralel. Contoh : notifikasi persetujuan klaim dan pembayaran klaim. (pada studi kasus penanganan klaim asuransi)

Notasi percabangan menggunakan *gateway*, yaitu mekanisme pintu yang dapat memisahkan kemana sebuah proses harus berlanjut. Digambarkan sebagai belah ketupat / diamond, dan terdiri dari bagian *split* dan *join*.

BPMN juga mengenal perulangan atau *rework*, dimana alur suatu proses dapat kembali ke proses sebelumnya. Contoh percabangan dan perulangan ditampilkan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4. Contoh Pemodelan Proses menggunakan Percabangan (notasi belah ketupat) dan Perulangan pada BPMN

3.5. Latihan dan Evaluasi

Studi Kasus:

Diketahui sebuah sekolah dengan proses pendaftaran siswa baru adalah sebagai berikut:

- Calon siswa mengambil form pendaftaran dan membayar uang pendaftaran
- Calon siswa mengisi form pendaftaran dan mengumpulkan beserta persyaratan ke panitia PSB
- Panitia PSB melakukan seleksi administrasi calon siswa baru

- d. Panitia PSB mengumumkan hasil seleksi administrasi pada waktu yang sudah dijadwalkan
 - e. Panitia PSB mengumumkan jadwal wawancara
 - f. Tim wawancara melakukan wawancara pada orang tua/wali dan calon siswa pada waktu yang ditentukan
 - g. Panitia PSB mengumumkan hasil wawancara
 - h. Calon siswa yang dinyatakan di terima wajib melakukan registrasi ulang pada waktu yang sudah ditentukan
 - i. Panitia PSB membagi siswa baru yang terdaftar ke dalam 4 kelas paralel.
1. Sebutkan pelaku pada proses pendaftaran pada studi kasus!
 2. Gambarkan proses bisnis pada studi kasus di atas menggunakan BPMN!

BAB 4. ANALISIS KEBUTUHAN DATA DAN INFORMASI

4.1. Tujuan Instruksional

A. Tujuan Instruksional Umum

Mahasiswa memahami konsep utama dari analisis kebutuhan data dan informasi yang terkandung dalam alur proses bisnis.

B. Tujuan Instruksional Khusus

Mahasiswa memahami konsep contoh data dan informasi yang dihasilkan dari jalannya alur proses bisnis.

4.2. Analisis Kebutuhan dalam Organisasi

Analisis Kebutuhan adalah kegiatan mendeskripsikan aktifitas dan kebijakan –kebijakan dalam organisasi kepada para pengguna yang luas dan beragam. Tujuannya untuk memastikan bahwa seluruh pihak yang berkepentingan telah memahami solusi atas persoalan bisnis dan telah menyetujui perihal kebutuhan-kebutuhan yang menjadi bagian dari solusi tersebut.

Penguraian kebutuhan-kebutuhan yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan dan hambatan sehingga dapat diusulkan perbaikan. *“Focus on WHAT, not HOW.”*

Tujuan melakukan analisis kebutuhan antara lain:

- Mengidentifikasi data apa dan proses apa yang dibutuhkan dalam sistem baru
- Menentukan kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional sistem baru
- Membuat rencana bisnis sistem dalam bahasa yang mudah dipahami manajer
- Menspesifikasikan kebutuhan (kecuali alternatif spesifikasi komputer dan detail teknologi)

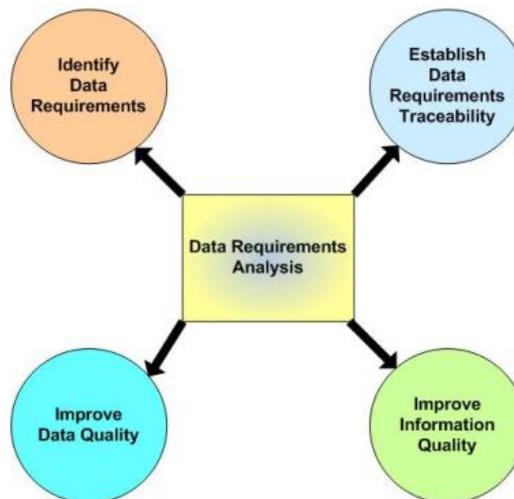
4.3. Tahapan Analisis Kebutuhan

- **Identifikasi** → Kegiatan yang bertujuan untuk memilah masalah mana yang akan dipecahkan dari kebutuhan yang didapat.
- **Pemahaman** → Mempelajari prosedur manual yang akan digunakan sebagai dasar dalam pemodelan sistem
- **Pemodelan** → (*core of analysis*) Membentuk hasil pemahaman kebutuhan menjadi model-model (alat bantu) analisis kebutuhan perangkat lunak yang nantinya akan digunakan sebagai dasar perancangan perangkat lunak.

- **Pelaporan** → Pembuatan laporan dengan format standar yang berisi hasil-hasil dari setiap langkah analisis kebutuhan.

4.4. Analisis Kebutuhan Data

Kebutuhan data mendefinisikan item data atau struktur data yang spesifik yang harus dimasukkan sebagai bagian dari sistem (PL) Contoh: sebuah sistem penggajian akan mempunyai kebutuhan data berupa nominal gaji pegawai tahun ini. Dan tujuan melakukan analisis kebutuhan data antara lain dijabarkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Tujuan Analisis Kebutuhan Data

Teknik Pengumpulan Kebutuhan Data

Teknik yang dipilih akan bergantung pada lingkungan bisnis, jumlah waktu dan biaya serta melibatkan preferensi stakeholder dan pakar di bidang tersebut.

- ▶ *Data Modeling* – pemodelan data
- ▶ *Data dictionary* – kamus data
- ▶ *Report analysis & prototyping* – analisis pelaporan & prototype
- ▶ *Reverse Engineering* – rekayasa terbalik

Data Modeling/Pemodelan Data

Satu dari alat bantu yang powerful untuk **menangkap kebutuhan informasi**, karena setiap elemen data dapat didokumentasikan secara keseluruhan, termasuk tipe data dan hubungannya dengan elemen data lain. Data Modeling bagus untuk **memvalidasi kelengkapan model proses bisnis**. Setelah pemodelan data dibangun dan divalidasi oleh pakar, BA dan DBA sudah bisa menerjemahkan model ke dalam physical DB, terutama jika model tsb telah menggunakan *tool* pemodelan. Pemodelan data **memerlukan banyak latihan**, kecuali jika sudah punya

pengalaman dengan teknik ini. Mungkin diperlukan kursus pelatihan atau bekerjasama dengan mentor.

Data Dictionary

Kamus data merupakan bagian yang penting dalam pemodelan data, tapi juga mungkin membangun kamus data yang berdiri sendiri. Kamus data adalah sebuah **deskripsi tertulis dari elemen-elemen data di sistem yang mendeskripsikan entitas, atribut setiap entitas, dan hubungan masing-masing entitas**. Tidak ada latihan spesifik yang dibutuhkan untuk membangun kamus data, tetapi membutuhkan keteguhan dalam melengkapinya.

Memvalidasi kamus data akan membuat BA seringkali menghadapi pertentangan mengenai definisi data di antara *stakeholder*.

Report Analysis dan Prototyping

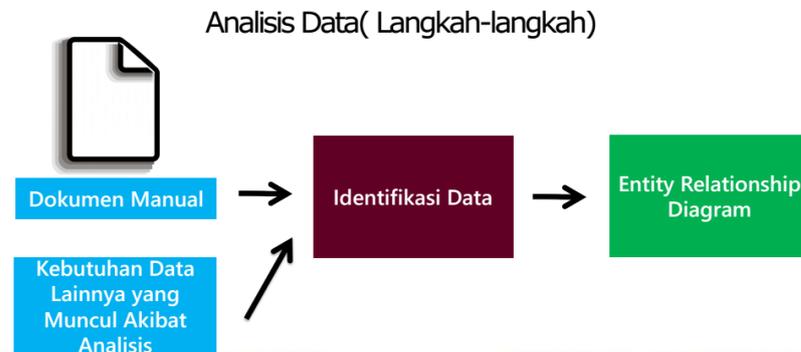
Cara lain analisis bisnis dapat menggambarkan kebutuhan data adalah dengan mengembangkan serangkaian *mockup* laporan. Asumsinya adalah bahwa semua data yang masuk ke sistem keluar, dalam satu bentuk atau lainnya, dalam sebuah laporan. Lagi pula, jika data tidak akan muncul dalam laporan, mengapa harus dimasukkan ke dalam *database*? Secara teori, setelah analisis bisnis memiliki seperangkat mock-up laporan yang telah divalidasi oleh ahli materi pelajaran, setiap elemen data harus dipertanggungjawabkan. Biasanya analisis bisnis tidak perlu membuat maket laporan dari awal karena sudah akan ada laporan yang digunakan organisasi. Mungkin ada laporan baru atau berbeda yang akan mengarah pada persyaratan data tambahan, dan mungkin ada perubahan pada beberapa laporan yang ada. Ini adalah salah satu teknik yang lebih mudah untuk mengembangkan persyaratan data, dan tidak memerlukan pelatihan yang signifikan.

Reverse Engineering

Teknik rekayasa balik melibatkan perolehan versi percobaan dari solusi *Commercial-off-the-shelf* yang dimaksud dan menyalin database perangkat lunak ke dalam alat pemodelan data untuk membuat skema database fisik. Skema tersebut kemudian dibandingkan dengan model data yang mewakili kebutuhan data organisasi. Analisis perbedaan antara keduanya akan mengidentifikasi area di mana keputusan harus dibuat. Misalnya, jika solusi tidak mendukung persyaratan data tertentu, maka organisasi harus memutuskan apakah ia dapat hidup tanpanya, atau menerapkan penyelesaian manual, atau menentukan apakah solusi dapat disesuaikan. Ada

sejumlah alasan mengapa tidak selalu memungkinkan untuk merekayasa balik database vendor, dan bahkan jika mungkin ada beberapa pengetahuan teknis yang diperlukan.

Proses Analisis Kebutuhan Data



Gambar 4.2. Proses Analisis Kebutuhan Data yang diturunkan dari Kebutuhan Sistem

4.5. Studi Kasus

Studi kasus 1: toko persewaan DVD:

- ▶ *Saya adalah seorang pemilik toko persewaan DVD. Kami mempunyai lebih dari 10.000 keeping DVD yang kami sewakan.*
- ▶ *Setiap film memiliki nomor ID yang spesifik. Untuk setiap film, kami harus tahu apa judulnya, apa ketegorinya (misal: komedi, drama, action atau SciFi), siapa sutradaranya dan tahun dirilisnya. Kami punya banyak copy untuk banyak film kami, dan kami mencatat berapa keeping yang dimiliki oleh setiap film. Kami selalu punya paling tidak 1 salinan keeping untuk setiap film.*
- ▶ *Semua film ditata di rak yang dipajang di dalam toko berdasar ketegorinya yang diurutkan berdasarkan judul filmnya. Setiap waktu tertentu, kami mengajukan permintaan ke pemasok mengenai film-film yang dibintangi oleh actor atau aktris tertentu. Jadi kami ingin selalu up-to-date mengenai actor atau aktris yang bermain di setiap film yang dipasok.*
- ▶ *Kami mengelola banyak pelanggan. Kami hanya melayani transaksi penyewaan pada mereka yang sudah bergabung jadi anggota klub. Untuk setiap anggota, kami harus tahu nama lengkap, nomor telepon dan alamat tempat tinggal mereka saat ini. Dan tentunya setiap anggota punya nomor keanggotaan.*
- ▶ *Kemudian kami juga perlu mengetahui setiap kali pelanggan melakukan transaksi penyewaan. Setiap pelanggan boleh menyewa beberapa judul film dalam setiap kali menyewa, dengan maksimal 3 judul film yang berbeda.*

- ▶ Waktu penyewaan lamanya 2 hari untuk setiap judul film. Apabila terlambat, maka kami menetapkan denda sebanyak Rp 1000 per keping yang terlambat.
- ▶ Pelanggan mendapat bukti transaksi setiap kali pembayaran sewa dilakukan, yang berisi keterangan tentang judul film yang disewa, harga masing-masing dan total harga, serta tanggal sewa dan tanggal harus kembali.

Maka analisis penting mengenai deskripsi di atas:

- Terdapat data mengenai pelanggan, kaset, film, ...
- film memiliki banyak Salinan
- *tape* (atau DVD) berisi tepat satu film
- pelanggan memiliki kode identifikasi pelanggan (*id*)
- Maksimal boleh sewa 3 judul film dalam 1x Transaksi
- Detail yang berlebihan dan tidak penting
- Kaset diletakkan di rak (karena kami tidak mendesain robot)
- Hal yang masih belum jelas:
 - untuk menjadi anggota klub video: apakah ada iuran bulanan?
 - Denda per *tape* bila terlambat/hilang: perhitungan denda per keping, per hari, dsb ...
 - Apakah ada diskon?
 - Harus bedakan data / operasi
 - Memproses tagihan

Studi Kasus 2: Koperasi

- ▶ *Koperasi Simpan Pinjam Sejahtera*, merupakan badan usaha yang bergerak dalam memberikan layanan khusus pegawai SMP Sejahtera dalam kegiatan simpan pinjam.
- ▶ Setiap transaksi yang terjadi setiap harinya dicatat dalam buku transaksi, yang mana setiap hari dilakukan pembuatan laporan harian, dan setiap bulannya juga dibuat laporan bulanan yang disimpan dalam buku besar.
- ▶ Untuk transaksi peminjaman, pihak koperasi harus melihat/mencari data lama terkait histori pinjamannya (*angsuran*). Hal ini membutuhkan waktu yang tidak sebentar, mengingat banyaknya pegawai yang ada. hal tersebut terjadi juga pada transaksi penyimpanan.

Identifikasi masalah:

Data masalah apa saja yang terjadi dalam sistem yang sudah ada. Contoh:

1. Tidak adanya kemudahan untuk melakukan akses data anggota koperasi
2. Pelayanan yang dilakukan oleh koperasi kurang efisien dan kurang efektif, misal dalam waktu yang diperlukan untuk memproses pembayaran angsuran pinjaman seorang anggota koperasi
3. Tidak rapinya pencatatan yang dilakukan oleh bagian kasir, karena masih menggunakan pencatatan manual yang terpisah-pisah
4. Sulitnya menghasilkan laporan secara cepat, dan tepat

Analisis Kemungkinan Penyebab Masalah:

Faktor apa saja yang memunculkan permasalahan yang sudah teridentifikasi. Contoh: Semua disimpan hanya dalam media kertas (buku anggota, buku transaksi, dan buku besar). Belum adanya sistem yang terkomputerisasi secara menyeluruh, sehingga layanan belum optimal. Laporan yang dibuat secara manual.

Titik keputusan

Pada bagian mana masalah terjadi? Contoh: Pada bagian pendataan anggota koperasi, Pada bagian pengolahan transaksi simpan dan pinjam, Pada bagian pembuatan laporan.

Analisis Kebutuhan Data

Menemukan data apa yang dibutuhkan pada sistem baru yang didasarkan dari sistem yang sudah ada. Contoh: Data anggota koperasi, Data simpanan anggota, yaitu simpanan pokok, simpanan wajib, dan simpanan sukarela; Data pinjaman anggota, Data petugas koperasi.

Analisis Kebutuhan Informasi

Mengidentifikasi informasi apa saja yang dibutuhkan dan apa dan bagaimana bentuk laporan yang ada. Contoh: Informasi; meliputi: Anggota koperasi, simpanan, pinjaman, kondisi keuangan koperasi, dsb; Laporan; meliputi: Transaksi simpan/pinjam periodik, laporan keuangan, dsb.

4.6. Latihan dan Evaluasi

Permasalahan yang terjadi di Poliklinik UAD adalah sebagai berikut:

1. Data-data yang disimpan di poliklinik masih berjalan manual, padahal kebutuhan akan data-data pasien rawat jalan, rekam medis pasien serta dokter yang menangani tiap pasien meningkat

2. Sistem yang dijalankan belum sepenuhnya membantu pekerjaan, karena kebutuhan akan data yang efektif dan efisien serta ada saat dibutuhkan (*availability*) belum bisa terpenuhi
3. Penyediaan data yang banyak menyebabkan *overload* data dan informasi kurang
4. Penyimpanan data dalam bentuk kertas atau manual menimbulkan resiko yang cukup besar, seperti kebakaran, rusak atau bencana alam yang bisa mengakibatkan data-data penting itu hilang, sehingga diperlukan sistem yang bisa menyimpan data lebih aman
5. Kebutuhan akan data yang efektif dan efisien serta ada saat dibutuhkan (*availability*) menjadi alasan utama untuk penyediaan informasi yang akurat.

Identifikasi data yang dibutuhkan!

BAB 5. KUALITAS INFORMASI

5.1. Tujuan Instruksional

A. Tujuan Instruksional Umum

Mahasiswa memahami konsep utama dari definisi kualitas sebuah data dan informasi

B. Tujuan Instruksional Khusus

Mahasiswa memahami konsep contoh identifikasi kualitas informasi dari data yang tersedia.

5.2. Definisi Kualitas dalam Data

Definisi menurut *Data Management Body of Knowledge*: perencanaan, implementasi, dan pengendalian kegiatan yang menerapkan teknik manajemen kualitas pada data, untuk memastikan data tsb sesuai untuk konsumsi dan memenuhi kebutuhan data konsumen.

Karena informasi adalah sumber daya penting bagi organisasi mana pun, informasi yang disajikan kepada pengguna harus berkualitas tinggi. Informasi harus mutakhir, lengkap, cukup akurat untuk tujuan yang diperlukan, dipahami dengan jelas, konsisten, dan tersedia saat diperlukan. Informasi harus tersedia kapan dan di mana informasi itu diperlukan untuk digunakan. Hanya dengan data berkualitas baik kami dapat menjamin kualitas informasi.

'data memiliki kualitas jika memenuhi persyaratan penggunaan yang dimaksudkan'

– The Accuracy Dimension

Mengapa harus belajar kualitas data?

- Hanya data yang kualitasnya baik yang bisa diolah untuk pengambilan keputusan di organisasi.
- Kualitas data yang buruk pada umumnya memiliki dampak yang besar hingga **pada proses pelayanan pelanggan, perolehan pendapatan dan keuntungan.**
- Kualitas data yang buruk memiliki dampak langsung pada **kemampuan pengambilan keputusan organisasi**

5.3. Persoalan Umum pada Data

Umumnya disebabkan oleh:

- ▶ kombinasi dari proliferasi duplikat,
- ▶ kemunculan data yang tidak konsisten,

- kesalahpahaman terhadap data disebabkan oleh kesalahpahaman yang kurang kohesif

Kapan pun *item* informasi dapat disimpan sebagai data lebih dari satu kali, ada kemungkinan ketidakkonsistenan. Contoh: di mana departemen pemasaran dan departemen keuangan mungkin memiliki sistem informasi terpisah: departemen pemasaran memiliki sistem untuk membantunya melacak pelanggan dan calon pelanggan sementara departemen keuangan memiliki sistem yang sepenuhnya terpisah untuk mendukung fungsi penagihan dan pembayaran yang diterima.

Untuk meningkatkan kualitas informasi: pahami data yang memberikan informasi tersebut dan masalah yang terkait dengan data tersebut.

Untuk mengelola sumber daya data organisasi secara efektif, membutuhkan lebih dari sekedar mengakui data sebagai bahan mentah dalam produksi informasi.

Ini menyiratkan pengetahuan tentang data apa yang penting bagi bisnis dan di mana serta bagaimana data itu digunakan. Fungsi dan proses apa yang menggunakan data? Kapan itu dibuat, diproses, dan dihancurkan? Siapa yang bertanggung jawab atas data tersebut di semua tahap kehidupannya?

Organisasi sangat bervariasi dalam ukuran dan sifat. Sebuah organisasi multinasional besar cenderung memiliki masalah terkait data yang berbeda dari perusahaan kecil, meskipun bahkan di perusahaan kecil masalahnya bisa sangat kompleks. Jenis bisnis juga dapat memengaruhi sifat masalah.

Identifikasi Data – Persoalan yang Mungkin Terjadi:

- Saat waktu awal mendata, asumsinya semua hal yang dipikirkan adalah data. Baik yang nanti akan diolah pakai tool atau tidak. Tool itu misalnya Excel atau database. Kadang ada yang berpikinya data ini/data itu tidak penting karena tidak dicatat di sebuah sofwer.
- Proses tidak dideskripsikan dari awal usaha didirikan, tiba2 langsung penjualan.
- Ada hal yang belum diketahui, misalnya apakah usaha tersebut butuh pegawai atau mau ditangani sendiri, mau sewa toko atau pakai rumah sendiri, dsb. Hal seperti ini diasumsikan sendiri dalam tim, tetapi datanya tetap dicatat di tabel.
- Sebanyak apa proses yang harus dijabarkan? Tidak ada ketentuannya. Selama prosesnya berawal dari usaha tsb didirikan dan penulisan prosesnya terurut, itu sudah cukup.

5.4. Jenis Data

- ▶ *Categorical* → merepresentasikan karakteristik, bisa dalam string atau integer. Karena hanya pengkodean, tidak bisa dilakukan operasi hitungan. (Nominal dan Ordinal)
- ▶ *Numerical* → bentuknya angka dan bisa dioperasikan secara hitungan. (diskrit dan kontinu)
- ▶ *Discrete* → tidak bisa diukur tapi bisa dihitung
- ▶ *Continuous* → tidak bisa dihitung tapi bisa diukur (Interval dan Ratio).

Proses penjaminan kualitas data / *Data Quality Assurance*

- Pembuatan profil data: mengeksplorasi data, mengidentifikasi masalah, meringkas data
- Contoh Keluaran: % selesai, % akurat
- Pembersihan data: memperbaiki masalah data
- Contoh kegiatan: mengoreksi kesalahan eja, kesalahan ketik, format salah
- Bagaimana dengan menduplikasi data? Bolehkah melakukan duplikasi data? Kalau boleh untuk kondisi / keperluan apa?
- Akan selalu ada perubahan data seperti itu! Jangan pernah mengganti yang asli.
- Pemantauan data: menjaga kualitas data, memeriksa proses bisnis (manual atau otomatis)

5.5. Latihan dan Evaluasi

Perhatikan cuplikan data dalam penyajian tabel berikut.

| Kolom/ Baris | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|-----------------|----------------|--------|--------|--------|-----------|------------------------|--------------------|-----------|-------|---------------|
| | Kode Pelanggan | Tipe | JK | Cabang | Kota | Jenis Produk | Total Belanja (\$) | Tanggal | Waktu | Metode Bayar |
| 1 | A1 | Member | Female | A | Yangon | Health and beauty | 548.9715 | 01-05-19 | 13:08 | Ewallet |
| 2 | C1 | Normal | Female | C | Naypyitaw | Electronic accessories | -80.22 | 03-08-19 | 10:29 | Cash |
| 3 | A2 | ? | Male | A | Yangon | | 340.5255 | 03-03-19 | 13:23 | Credit card |
| 4 | A3 | Member | Male | A | Yangon | Health and beauty | 489.048 | 1/27/2019 | 20:33 | Ewallet |
| 5 | A4 | Normal | Male | A | | Sports and travel | 634.3785 | 02-08-19 | 10:37 | Ewallet |
| 6 | C2 | Normal | Male | C | Naypyitaw | Electronic accessories | 627.6165 | 3/25/2019 | 18:30 | Ewallet |
| 7 | A5 | Member | Fem | A | Yangon | Electronic accessories | 433.692 | 2/25/2019 | 14:36 | Timezone Card |
| 8 | C3 | Normal | Female | C | Naypyitaw | Home and lifestyle | 772,38 | 2/24/2019 | 11:38 | Ewallet |
| 9 | A3 | Member | Female | A | Yangon | Health and beauty | 76.146 | 01-10-19 | 17:15 | Credit card |
| 10 | B1 | Member | Female | B | Mandalay | don't know | 172.746 | 2/20/2019 | 13:27 | Credit card |

Anda diminta untuk melakukan validasi data, dimana Anda harus mengecek apakah terdapat pencatatan yang menyalahi ketentuan sehingga mengakibatkan data tidak berkualitas. Jelaskan minimal 5 pelanggaran kualitas data yang Anda temukan dengan cara menuliskan nama pelanggarannya dan lokasi koordinatnya (kolom-baris)!

BAB 6. BUSINESS PROCESS REENGINEERING (BPR)

6.1. Tujuan Instruksional

A. Tujuan Instruksional Umum

Mahasiswa memahami konsep utama dari *Business Process Reengineering* (BPR).

B. Tujuan Instruksional Khusus

Mahasiswa memahami konsep contoh bentuk rekayasa dalam alur proses bisnis.

6.2. Latar Belakang Rekayasa Ulang Proses

- Definisi Proses

Sebuah proses adalah langkah terstruktur, yang diukur dari kegiatan yang dirancang untuk menghasilkan output tertentu untuk pelanggan tertentu atau pasar.

- Thomas Davenport

karakteristik:

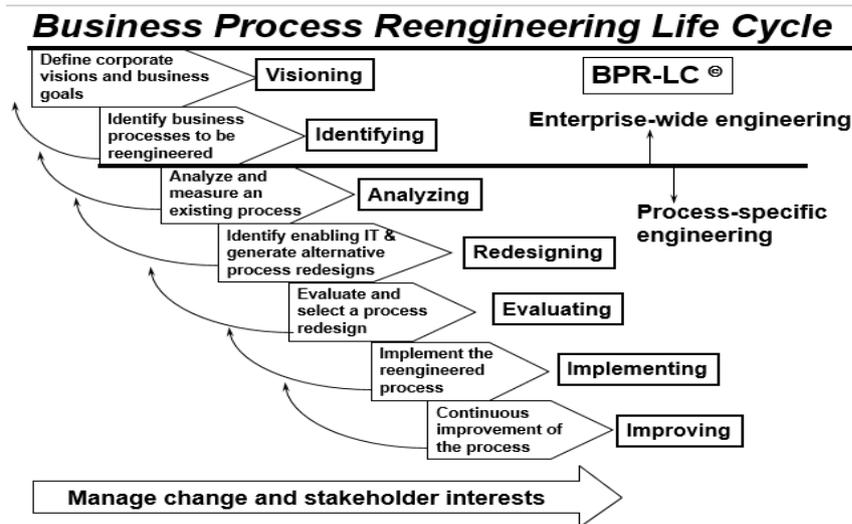
- Sebuah urutan pekerjaan tertentu kegiatan di waktu dan tempat
- Sebuah awal dan akhir
- Input yang jelas dan output
- Fokus pelanggan
- Bagaimana pekerjaan dilakukan
- kepemilikan proses
- Kinerja yang terukur dan bermakna

- Apa yang mungkin terjadi pada proses?

- Terjadi antrian-> *psbb tapi jalanan tetap macet*
- Lama-> *kaya nunggu hasil swab test*
- Ribet-> *butuh surat-surat yang mungkin tidak ada hubungannya*
- Kebanyakan dokumen-> *asli apa copy ya tadi butuhnya? Yaudah 2-2nya aja dibawa!!*
- Mahal
- Muter-muter-> *jadi Bapak silakan bayar dulu di lantai 2 lalu kembali lagi ke lantai 1, dari saya nanti ambil antrian buat ke poli di lantai 3 ya pak, mksh 🙏*
- Repetitif-> *tadi kan udah ngisi form, masa sekarang ngisi lagi yg sama persis?*

6.3. Metodologi BPR

Intinya adalah: analisis situasi → coba desain ulang solusinya → evaluasi → praktekkan → perbaiki kalau belum sempurna (Gambar 6.1).



Gambar 6.1. Siklus Rekayasa Ulang Proses Bisnis

Sumber: (Chen, 1999)

6.4. Manfaat Melaksanakan BPR

- Organisasi dapat merasakan perbedaan yang menuju ke arah positif → proses lebih cepat, hemat, terukur, kualitas layanan lebih baik.
- Mendukung organisasi untuk meninggalkan cara-cara lama saat *problem solving/decision making*
- Memacu orang-orang di organisasi untuk berkompetisi secara sehat untuk menghasilkan proses bekerja yang sederhana dan lebih produktif → *busy vs productive*
- Dalam jangka Panjang, BPR dapat mengubah kultur organisasi ke arah yang lebih dinamis → mau belajar, terbuka terhadap perubahan

6.5. Latihan dan Evaluasi

Identifikasi adanya BPR yang terjadi pada layanan dua instansi di bawah ini. Sesuaikan dengan pengalaman yang pernah Anda alami terkait Transaksi/proses di instansi terkait. Apakah BPR yang dilakukan membuat layanan instansi tersebut menjadi lebih efektif dan memuaskan?



BAB 7. PROSES PENYIMPANAN DAN PENGAMBILAN DATA

Bagian ini memperkenalkan konsep database dan perangkat lunak yang digunakan untuk mengelolanya - sistem manajemen basis data, yang umum disebut DBMS.

7.1. Tujuan Instruksional

A. Tujuan Instruksional Umum

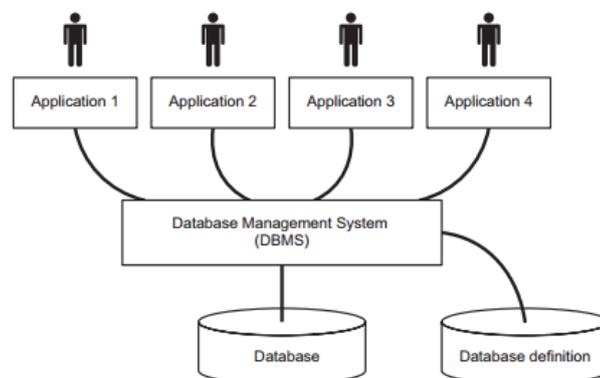
Mahasiswa memahami konsep utama dari proses penyimpanan dan pengambilan data yang dikelola organisasi.

B. Tujuan Instruksional Khusus

Mahasiswa memahami konsep contoh pemodelan penyimpanan data dalam organisasi.

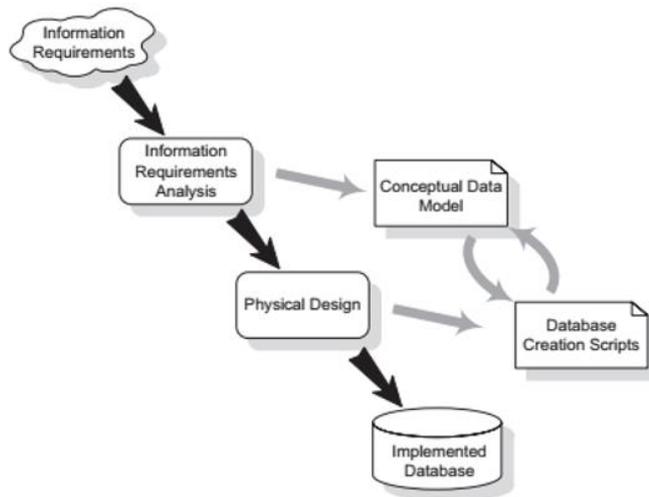
7.2. Pemodelan Data dalam Sistem

- Definisi: sekumpulan konsep untuk mendeskripsikan struktur database dan batasan tertentu yang harus dipatuhi oleh *database*.
- Ingatlah bahwa data adalah kumpulan fakta dan angka mentah. data dapat direpresentasikan dalam bentuk angka dan kata yang dapat disimpan dalam bahasa komputer. Salah satu cara untuk mendapatkan informasi dari data adalah dengan mengekstrak data dari pemodelan data
- Model Data seperti rencana bangunan arsitek yang membantu membangun model konseptual dan mengatur hubungan antar item data.
- *database*: gudang data yang terkait secara logis dan serupa (ilustrasi pada Gambar 7.1).



Gambar 7.1. Model Sistem Basis Data/*database*

Bagian penting dari keseluruhan proses pengembangan adalah untuk memahami dan mendokumentasikan persyaratan tersebut sehingga sistem informasi yang dikembangkan dan akhirnya disampaikan benar-benar membantu pengguna dengan memenuhi persyaratan mereka (Gambar 7.2).



Gambar 7.2. Proses Pengembangan Basisdata

7.3. Contoh Penyimpanan Data

Jameson Wholesale Limited

Employee Record

| | | | |
|-----------------------|---------------------|-------------------------------------|--|
| Title | Other names | Surname | Payroll Number |
| Mrs | Jennifer Alyson | Rogers | CX137 |
| Date of birth | NI Number | Home telephone no | Address |
| 10 January 1970 | YH 34 27 68 C | 01377 225598 | 37 Rushmore Lane Broughton EASTDUAY TW2 6JJ |
| Disabilities (if any) | | | |
| | | | |
| Department | Department Location | Head of Department telephone number | |
| Finance | Head Office | 01563 378000 ext 452 | |

Emergency contact details

| Name | Relationship | Address | Daytime telephone no |
|----------------|--------------|---|----------------------|
| Mr John Rogers | Husband | as above | 01377 376427 |
| Miss AL Rogers | Daughter | Flat 4, 55 John Street, EASTDUAY, TW2 3AC | 01451 276810 |

| Qualifications | Title | Award date | Awarding body | Award body type | Renewal date (if any) |
|---------------------------------|-------|----------------|--------------------------|-----------------|-----------------------|
| BA (Hons) History | | July 1991 | Glasgow University | Academic | N/A |
| Diploma in Financial Management | | September 1998 | ACCA | Professional | N/A |
| ECDL | | 8 March 2002 | British Computer Society | Professional | Not applicable |
| First Aider | | 6 May 2002 | St John Ambulance | Charity | 5 May 2005 |
| ACCA | | 2 October 2003 | ACCA | Professional | N/A |
| First Aider | | 30 April 2005 | St John Ambulance | Charity | 29 April 2008 |

| Sickness record | | Annual holiday record | | |
|-----------------|------------------|-----------------------|------------------|--------------------|
| From | To | From | To | Type |
| 4 June 1996 | 7 June 1996 | 25 July 2005 | 5 August 2005 | Annual Paid |
| 5 February 2002 | 15 February 2002 | 5 September 2005 | 7 September 2005 | Special Unpaid |
| | | 8 November 2005 | 16 November 2005 | Compassionate Paid |
| | | 6 March 2006 | 10 March 2006 | Annual Paid |

Gambar 7.3. Contoh Formulir dalam Fungsi Bisnis Departemen Kepegawaian

```

Title
Other Names
Surname
Payroll Number
Date of Birth
NI Number
Home Tel No
Address
Disabilities
Start Date
Department Name
Department Location
Head of Department Tel No

Emergency Contact Name
Emergency Contact Relationship
Emergency Contact Address
Emergency Contact Day Tel No

Qualification Title
Qualification Award Date
Qualification Awarding Body
Qualification Award Body Type
Qualification Renewal Date

Sickness From
Sickness To

Annual Holiday From
Annual Holiday To
Annual Holiday Type

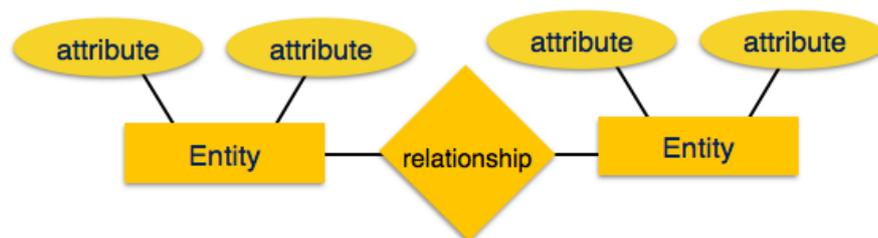
```

Gambar 7.4. Data yang Teridentifikasi dari Formulir Data Kepegawaian

7.4. Pengenalan Basis Data

Basis data adalah kumpulan dari data terkait dan data merupakan kumpulan fakta dan angka yang dapat diolah untuk menghasilkan informasi.

Model Entity-Relationship (ER) didasarkan pada gagasan tentang entitas dunia nyata dan hubungan di antara mereka. Saat merumuskan skenario dunia nyata ke dalam model database, Model ER membuat himpunan entitas, himpunan relasi, atribut umum, dan batasan. Model ER paling baik digunakan untuk desain konseptual database. Model ER didasarkan pada Entitas dan atributnya, dan hubungan antar entitas (relasi).



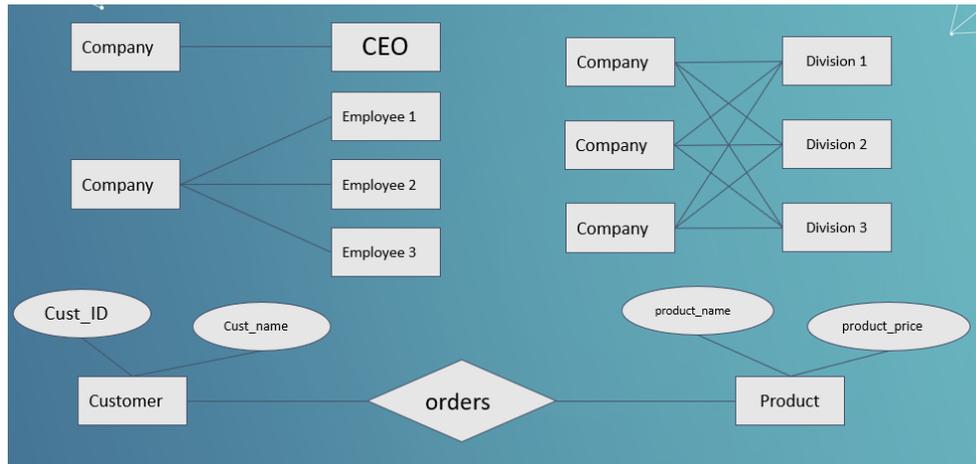
Gambar 7.5. Model Entity Relationship

3 hal penting dalam Model Data: Entitas, Atribut, Relasi

Entitas: klasifikasi jenis objek yang ditemukan di dunia nyata (misalnya orang, tempat, benda, konsep, dan peristiwa) yang menarik bagi perusahaan. (Kamus Manajemen Data DAMA) | objek apa pun, ada secara fisik atau konseptual

Atribut: properti atau karakteristik entitas

Relasi: asosiasi atau keterkaitan antara dua entitas, contoh pemodelan dengan model ER ada pada Gambar 7.6.



Gambar 7.6. Contoh Pemodelan Data menggunakan Entity-Relationship Model (ER-Model)

7.5. Latihan dan Evaluasi

| Proses Bisnis | Data yang dibutuhkan | PJ Input Data | Informasi yang dihasilkan | Pengguna Informasi |
|--------------------------------|--|----------------|---|------------------------|
| Pembeli memesan pizza | Menu produk, harga produk, estimasi total tagihan pesanan | pembeli | Transaksi pemesanan yang sudah dikirim ke restoran | restoran |
| Pelayan menerima pesanan | Identitas pelayan, id pesanan, waktu pesanan, isi pesanan | pelayan | Pesanan masuk yang dikonfirmasi pelayan untuk diproses/dikerjakan | Pelayan, pembeli, koki |
| Koki memasak pizza | Menu yang dipesan, durasi waktu memasak, cara pengemasan | Pelayan* | Pesanan pembeli sedang dalam proses pengerjaan dengan estimasi durasi waktu sekian menit | pelayan |
| Kurir mengantar pizza | Alamat antar, nama pemesan, metode pembayaran, estimasi jarak dan waktu tiba | Pelayan, kurir | Pesanan sudah siap diantar ke alamat yang dituju dengan memperhatikan total tagihan dan metode pembayaran | Pelayan, pembeli |
| Pemesan membayar tagihan pizza | Total tagihan tetap, konfirmasi penerimaan, metode pembayaran | Pelayan, kurir | Pembeli telah menerima pesanan pizza dan telah membayar sesuai nominal tagihan | Restoran, pembeli |

*) asumsi: koki tidak berinteraksi dengan proses input data

Perhatikan tabel proses data di atas, tulis daftar entitas yang harus dikelola di dalam *database*, beserta keterangan tipe data yang sesuai, dan gambar pemodelan ER menurut pendapat Anda!

BAB 8. ARSITEKTUR DATA DAN INFORMASI

8.1. Tujuan Instruksional

A. Tujuan Instruksional Umum

Mahasiswa memahami konsep utama dari arsitektur informasi.

B. Tujuan Instruksional Khusus

Mahasiswa memahami konsep contoh perancangan arsitektur informasi.

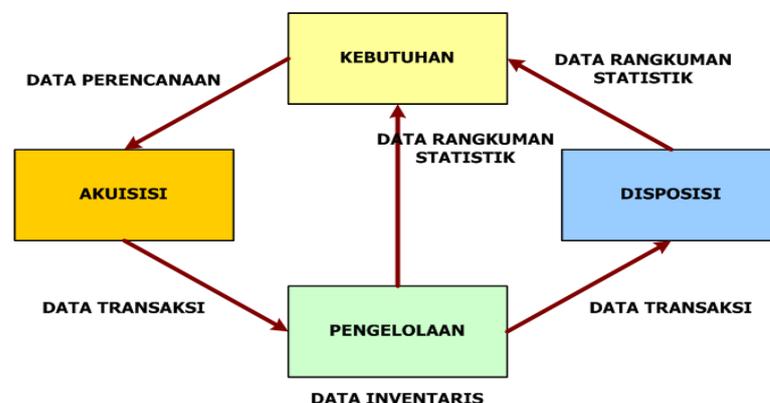
8.2. Definisi Arsitektur Data dan Informasi

Definisi Kelas Data: Sebuah kategori tentang data yang terkait secara logis yang penting untuk mendukung bisnis.

Tujuan: Menganalisis status sebuah data berdasarkan proses bisnis, meliputi Create, Use dan Read.

Syarat kelas data :

1. Akurasi, ketepatan waktu dan ketersediaan data yang saat ini mendukung proses-proses bisnis
2. Kelas data yang digunakan dalam pengembangan arsitektur informasi
3. Penyebaran data yang ada dan potensial di antara proses-proses bisnis.
4. Data apa yang dibuat dan digunakan oleh setiap proses (alur siklusnya terlihat pada Gambar 8.1)
5. Informasi yang penting tapi justru belum/tidak tersedia
6. Sistem-sistem utama yang diperlukan atau perlu ditingkatkan



Gambar 8.1. Siklus Hidup Sistem Informasi

Sumber: (Surendro, 2009)

8.3. Menyusun Arsitektur Data dan Informasi

- Membuat sebuah matrik yang menghubungkan kelas data dengan proses.
- Hubungan Kelas Data dengan Proses dinyatakan dengan :
 1. Huruf **C (Create)** Data
 2. Huruf **U (Use)** menggunakan Data
 3. Huruf **R (Read/Reference)** hanya membaca Data
- Proses diperoleh dengan memecah sistem ke dalam beberapa fungsi bisnis, lalu mendefinisikan setiap proses yang dilakukan secara terurut oleh fungsi bisnis/divisi tersebut sesuai tugas pokok yang melekat kepadanya.

| Fungsi Bisnis | Proses Bisnis | Entitas Data | | | | | | | | | |
|-------------------------|----------------------------------|--------------|--------------|-------|------|-------|------|----------|-----------|------------|---------|
| | | Perabotan | CV Furniture | Biaya | Staf | Prodi | Buku | Penerbit | Pemesanan | Pembayaran | Anggota |
| 1. Penyediaan Perabotan | Menentukan model | CUR | | | | | | | | | |
| | Menghubungi CV Furniture | | CUR | | | | | | | | |
| | Negocosting harga | R | R | CUR | | | | | | | |
| | Pembayaran Uang Muka | R | R | UR | | | | | | | |
| | Pengiriman barang | R | R | | | | | | | | |
| | Pelunasan pembayaran | R | R | UR | | | | | | | |
| 2. Penyediaan Buku | Pembuatan form buku | | | | CUR | | | | | | |
| | Pengiriman Form Buku | | | | R | CUR | | | | | |
| | Pengisian form buku | | | | | | CUR | | | | |
| | pengembalian form buku | | | | R | R | R | | | | |
| 3. Pemesanan Buku | Pencarian Penerbit | | | | | | | CUR | | | |
| | Pengecekan Data Buku di penerbit | | | | | | R | R | | | |
| | Pengisian form pemesanan | | | | | | | | CUR | | |
| | Pembayaran Uang Muka | | | | | | | R | R | CUR | |
| | Pengiriman barang | | | | | | | R | R | R | |
| 4. Pendaftaran Anggota | Pengisian Form Anggota | | | | | | | | | | CUR |
| | Pengembalian Form Anggota | | | | | | | | | | R |
| | Memasukkan Data Anggota | | | | | | | | | | R |
| | Pembuatan Kartu Anggota | | | | | | | | | | R |

Gambar 8.2. Matriks Hubungan Kelas Data dan Proses

Sumber: (Surendro, 2009)

8.4. Kegunaan Arsitektur Data dan Informasi

Tabel 8.1. Arsitektur Data dan Informasi yang sudah dikelompokkan berdasarkan Fungsi Bisnis

| Kelas Data | | Perabotan | CV Furniture | Biaya | Staf | Prodi | Buku | Penerbit | Pemesanan | Pembayaran | Anggota |
|-------------------------|----------------------------------|----------------------|--------------|-------|-----------------|-------|------|---------------------------|-----------|------------|-------------|
| | | | | | | | | | | | |
| Fungsi Bisnis | Proses Bisnis | | | | | | | | | | |
| 1. Penyediaan Perabotan | Menentukan model | Penyediaan Perabotan | | | | | | | | | |
| | Menghubungi CV Furniture | | | | | | | | | | |
| | Negocosting harga | | | | | | | | | | |
| | Pembayaran Uang Muka | | | | | | | | | | |
| | Pengiriman barang | | | | | | | | | | |
| | Pelunasan pembayaran | | | | | | | | | | |
| 2. Penyediaan | Pembuatan form buku | | | | Penyediaan Buku | | | | | | |
| | Pengiriman Form Buku | | | | | | | | | | |
| | Pengisian form buku | | | | | | | | | | |
| | pengembalian form buku | | | | | | | | | | |
| 3. Pemesanan Buku | Pencarian Penerbit | | | | | | | Pembelian/ Pengadaan Buku | | | |
| | Pengecekan Data Buku di penerbit | | | | | | | | | | |
| | Pengisian form pemesanan | | | | | | | | | | |
| | Pembayaran Uang Muka | | | | | | | | | | |
| | Pengiriman barang | | | | | | | | | | |
| 4. Pendaftaran | Pengisian Form Anggota | | | | | | | | | | Pendaftaran |
| | Pengembalian Form Anggota | | | | | | | | | | |
| | Memasukkan Data Anggota | | | | | | | | | | |
| | Pembuatan Kartu Anggota | | | | | | | | | | |

Dalam Tabel 8.1, komponen CUR yang diletakkan pada proses dan kelas data telah dikelompokkan ke dalam blok-blok sesuai fungsinya. Dari pengelompokan tersebut, dapat diidentifikasi kebutuhan data setiap fungsi bisnis, yang nantinya, akan menjadi pusat pengelolaan data serta hak akses yang dapat ditentukan.

8.5. Latihan dan Evaluasi

Pada studi kasus yang dipilih mahasiswa untuk topik tugas akhir matakuliah MDI, jabarkan fungsi bisnis yang dimiliki organisasi, proses bisnis yang dilakukan masing-masing fungsi bisnis, dan pemetaan CUR pada matriks arsitektur data dan informasi Anda!

BAB 9. ARSITEKTUR SISTEM INFORMASI/APLIKASI

9.1. Tujuan Instruksional

A. Tujuan Instruksional Umum

Mahasiswa memahami konsep utama dari arsitektur sistem informasi.

B. Tujuan Instruksional Khusus

Mahasiswa memahami konsep contoh perancangan arsitektur sistem informasi.

9.2. Pengantar Arsitektur SI/Aplikasi

- Tujuan Arsitektur Sistem Informasi/aplikasi adalah untuk Mendefinisikan jenis-jenis Sistem Informasi/ aplikasi utama yang dibutuhkan untuk mengelola data dan mendukung fungsi bisnis enterprise.
- Arsitektur Sistem Informasi/aplikasi bukan suatu rancangan sistem atau analisis kebutuhan sistem
- Arsitektur Sistem Informasi/aplikasi merupakan pendefinisian aplikasi apa saja yang dibutuhkan untuk mengelola data dan menyediakan informasi bagi pengguna untuk melakukan bisnis.

9.3. Tahapan Mendefinisikan Arsitektur SI

Setelah fungsi bisnis didefinisikan dan Arsitektur data untuk masa depan telah disiapkan/dibangun, maka dorongan bisnis dan data diarahkan untuk menentukan dan mendefinisikan aplikasi/SI. Langkah awal adalah melakukan inventarisasi kandidat aplikasi yang diperlukan untuk mendukung proses bisnis dan mengelola data untuk masa depan. Detail langkah yang dilakukan (Tabel 9.1):

1. Membuat daftar SI/aplikasi kandidat
2. Membuat definisi SI/aplikasi kandidat tersebut
3. Mengkaitkan aplikasi/SI dengan Fungsi Bisnis
4. Melakukan analisis dampak arsitektur aplikasi/SI terhadap sistem yang sedang berjalan pada enterprise
5. Melakukan distribusi arsitektur aplikasi/SI

Tabel 9.1. Mendefinisikan kandidat sistem aplikasi untuk setiap proses bisnis

| Subyek Basis Data | Sistem Informasi | Kandidat Sistem Aplikasi | Deskripsi | Dampak |
|-----------------------------------|---|---------------------------------------|--|---|
| Pemesanan dan Pembelian buku | Sistem informasi pemesanan dan pembelian buku | Aplikasi Pemesanan dan pembelian buku | sistem aplikasi yang melayani pemesanan dan pembelian buku secara online. Sistem ini terhubung langsung dengan sistem informasi buku pada penerbit | memberikan kemudahan untuk proses pemesanan dan pembelian buku |
| Pendaftaran dan pendataan Anggota | Sistem informasi pendaftaran anggota | Aplikasi pendaftaran anggota | sistem aplikasi yang melayani pendaftaran anggota perpustakaan secara langsung. Selain itu sistem ini juga mendata anggota yang aktif dan tidak aktif serta memberikan informasi untuk pembaharuan kartu anggota | memberikan kemudahan bagi pendataan anggota perpustakaan dan pendaftaran anggota baru |
| Peminjaman dan pengembalian | Sistem informasi peminjaman dan pengembalian buku | Aplikasi peminjaman dan pengembalian | sistem aplikasi yang melayani peminjaman dan pengembalian buku. Sistem ini juga memberikan laporan data peminjaman dan pengembalian buku. | memberikan kemudahan dalam melayani dan mendata proses peminjaman dan pengembalian buku di perpustakaan |

9.4. Latihan dan Evaluasi

Pada studi kasus yang dipilih mahasiswa untuk topik tugas akhir matakuliah MDI, jabarkan kandidat aplikasi yang sekiranya diperlukan pada proses bisnis yang telah ditulis dalam arsitektur data dan informasi sebelumnya!

BAB 10. PORTOFOLIO APLIKASI

10.1. Tujuan Instruksional

A. Tujuan Instruksional Umum

Mahasiswa memahami konsep utama dari portfolio aplikasi.

B. Tujuan Instruksional Khusus

Mahasiswa memahami konsep contoh perancangan portfolio aplikasi.

10.2. Definisi Portfolio Aplikasi

Dalam buku *Strategic Planning for Information System* yang ditulis oleh (Peppard & Ward, 2016), bahwa sebagian besar organisasi tidak memisahkan berbagai jenis investasi/uang yang digunakan secara digital dan cenderung memperlakukan semuanya dengan cara yang serupa. Situasi ini terjadi karena, ternyata, banyak organisasi kekurangan mekanisme untuk membantu mereka secara aktif mengelola evaluasi, pemilihan, pemantauan, dan penyesuaian investasi digital untuk mencapai hasil bisnis yang ditentukan dengan jelas sambil memenuhi ekspektasi risiko dan pengembalian yang jelas (Peppard & Ward, 2016)(Peppard, 2016).

Intinya, investasi digital harus direncanakan dan dikelola sesuai dengan kontribusinya saat ini dan masa depan terhadap kinerja bisnis. Mereka harus menggunakan alat portofolio yang mengklasifikasikan semua investasi digital yang ada, direncanakan, dan potensial ke dalam empat kategori berdasarkan penilaian kontribusi mereka saat ini dan di masa depan terhadap kesuksesan bisnis. Dengan model ini, investasi dapat didefinisikan sebagai strategis, operasional utama, dukungan, atau potensi tinggi.

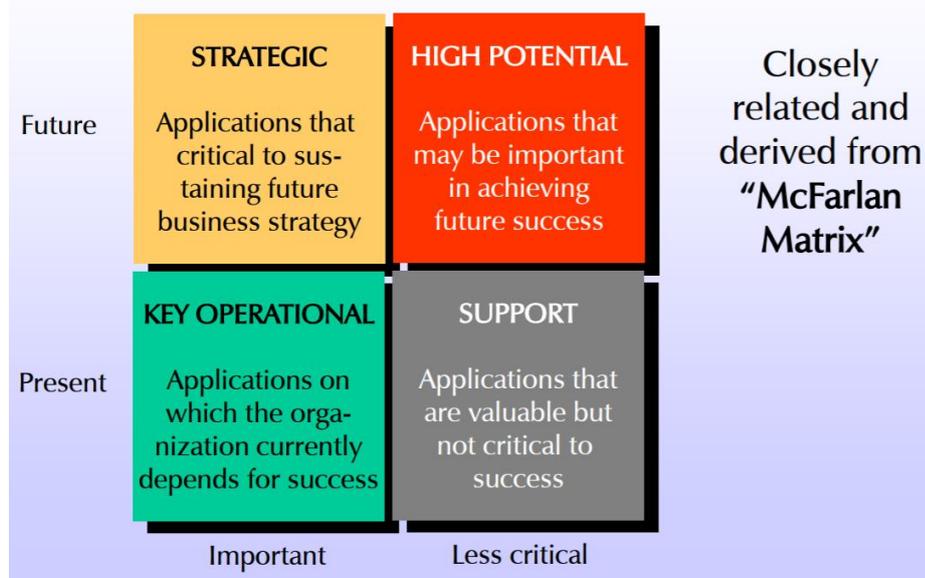
10.3. Menyusun Portfolio Aplikasi

Gambar 10.1 menunjukkan kuadran yang diadaptasi dari (McAfee, McFarlan, & Wagonfeld, 2007) untuk memetakan investasi aplikasi yang sesuai dengan visi misi organisasi secara jangka panjang. Setiap kuadran akan dijelaskan seperti berikut.

Investasi **strategis** sangat penting untuk kesuksesan bisnis di masa depan. Mereka menciptakan atau mendukung transformasi dalam cara organisasi menjalankan bisnisnya, dengan tujuan memberikan keunggulan kompetitif. Misalnya, mungkin model bisnis baru yang dibentuk oleh digital. Perhatikan bahwa apakah teknologi yang digunakan "terdepan" adalah yang kedua. Kriteria utama adalah kontribusi investasi terhadap posisi kompetitif bisnis.

Investasi **operasional utama** menopang operasi bisnis yang ada, membantu menghindari kerugian. Organisasi saat ini bergantung pada investasi ini untuk sukses. Dapat dikatakan

bahwa di banyak industri, sejumlah besar aplikasi digital - misalnya, saluran online ke pelanggan dan sistem ERP - telah menjadi begitu meluas sehingga menjadi wajib untuk bertahan hidup di industri. Untuk investasi operasional utama, fokusnya adalah tentang meningkatkan kinerja aktivitas yang ada, yang seringkali memerlukan pencarian peluang untuk integrasi dan rasionalisasi untuk mempercepat proses bisnis dan menghilangkan inefisiensi. Investasi digital untuk membantu memenuhi undang-undang industri tertentu juga termasuk dalam kategori ini.



Gambar 10.1. Matriks Portfolio Aplikasi yang diadaptasi dari Mc Farlan

(Sumber: (McAfee et al., 2007))

Investasi **pendukung** adalah investasi yang meningkatkan efisiensi bisnis dan efektivitas manajemen, tetapi tidak menopang bisnis atau memberikan keunggulan kompetitif. Mereka adalah tentang mencapai pengurangan biaya dan peningkatan efisiensi melalui otomatisasi atau memenuhi persyaratan pemerintah.

Investasi **berpotensi tinggi** adalah investasi yang dapat menciptakan peluang untuk mendapatkan keuntungan di masa depan atau memungkinkan operasi inti dilakukan dengan lebih efisien. Mereka pada dasarnya adalah investasi R&D dalam cara yang belum terbukti untuk menggunakan teknologi digital. Mereka didorong oleh ide-ide baru atau mungkin teknologi baru. Saat ini, misalnya, banyak bank, perusahaan asuransi, dan firma hukum sedang mengeksplorasi bagaimana mereka dapat mengeksploitasi teknologi blockchain.

10.4. Poin Penting dari Pemetaan Investasi Portfolio Aplikasi

Untuk setiap kategori investasi, faktor keberhasilan yang sifatnya kritis secara umum dari waktu, biaya, dan kualitas akan dilihat secara berbeda, dan membutuhkan lobi-lobi negosiasi. Untuk investasi strategis, waktu pemasaran ke pasar menjadi sangat penting karena jendela peluang kemungkinan besar akan sempit: Setelah Anda menjalankan aplikasi yang berhadapan dengan pelanggan, hanya masalah waktu sebelum pesaing mencoba meniru apa yang telah Anda lakukan. Menciptakan solusi yang sempurna, terintegrasi penuh dengan sistem lama, mungkin tidak dapat dilakukan dalam waktu yang tersedia. Selain itu, versi awal mungkin tidak dapat menyediakan semua fungsi yang dicari; fitur harus ditambahkan saat aplikasi berkembang dan umpan balik pelanggan dapat digabungkan. *Ingat bagaimana aplikasi-aplikasi besar dan populer saat ini pada awalnya juga hanya punya fitur yang biasa saja, bukan?* Tetapi dengan melakukan proyeksi pemetaan investasi, dalam kurun waktu cepat, keuntungan dari aplikasi dapat diraih, bahkan mengalahkan produk aplikasi ciptaan kompetitor.

10.5. Latihan dan Evaluasi

Pada studi kasus yang dipilih mahasiswa untuk topik tugas akhir matakuliah MDI, jabarkan kandidat aplikasi yang telah Anda tulis di arsitektur aplikasi ke dalam kuadran-kuadran portfolio aplikasi yang sesuai. Asumsikan bahwa organisasi Anda tersebut akan membuat rencana jangka panjang hingga 20 tahun mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Baxter, G., & Sommerville, I. (2011). Socio-technical systems: From design methods to systems engineering. *Interacting with Computers*.
<https://doi.org/10.1016/j.intcom.2010.07.003>
- Chen, M. (1999). BPR Methodologies: Methods and Tools. In *Business Process Engineering*.
https://doi.org/10.1007/978-1-4615-5091-4_8
- McAfee, A., McFarlan, F., & Wagonfeld, A. (2007). Enterprise IT at Cisco (2004). In *Harvard Business School Publ.*
- Peppard, J. (2016, October 18). A Tool for Balancing Your Company's Digital Investments. Retrieved January 18, 2021, from Harvard Business Review website:
<https://hbr.org/2016/10/a-tool-for-balancing-your-companys-digital-investments>
- Peppard, J., & Ward, J. (2016). The strategic management of information systems. Building a digital strategy. In *The strategic management of information systems: Building a digital strategy*.
- Surendro, K. (2009). *Pengembangan Rencana Induk Sistem Informasi*. Bandung: Informatika.

