

BUKU AJAR



Sistem Informasi Terintegrasi

“Sistem Informasi yang mengintegrasikan data dalam lingkup Enterprise”

Penulis:

**Ardhin Primadewi, S. Si, M. TI
Setiya Nugroho, ST., M. Eng**

Editor:

Maimunah, S.Si., M.Kom.

Sistem Informasi Terintegrasi

“Sistem Informasi yang mengintegrasikan data dalam lingkup Enterprise”

Penulis:

Ardhin Primadewi, S. Si, M. TI

Setiya Nugroho, ST., M. Eng

Editor:

Maimunah, S.Si., M.Kom.

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. Penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. Penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp. 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

Sistem Informasi Terintegrasi

“Sistem Informasi yang mengintegrasikan data dalam lingkup Enterprise”

ISBN: 978-623-7261-66-7

Hak Cipta 2022 pada Penulis

Hak penerbitan pada UNIMMA PRESS. Bagi mereka yang ingin memperbanyak sebagian isi buku ini dalam bentuk atau cara apapun harus mendapatkan izin tertulis dari penulis dan penerbit UNIMMA PRESS.

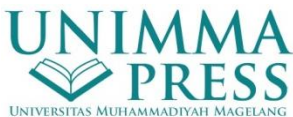
Penulis:

Ardhin Primadewi, S. Si, M. TI

Setiya Nugroho, ST., M. Eng

Editor:

Maimunah, S.Si., M.Kom.



Penerbit:

UNIMMA PRESS

Gedung Rektorat Lt. 3 Kampus 2 Universitas Muhammadiyah Magelang

Jalan Mayjend Bambang Soegeng km.05, Mertoyudan, Magelang 56172

Telp. (0293) 326945

E-Mail: unimmapress@ummgl.ac.id

Hak Cipta dilindungi Undang-undang

All Right Reserved

Cetakan I, Januari 2022

Kata Pengantar

Guna meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap system informasi sebagai salah satu mata kuliah dalam kerangka kurikulum Teknik Informatika, Maka kami menulis buku yang berjudul “Sistem Informasi Terintegrasi”.

Meskipun bertujuan meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap system informasi yang merupakan mata kuliah di kerangka kurikulum Teknik informatika di Universitas Muhammadiyah Magelang, namun buku ini juga dapat digunakan sebagai referensi bagi mereka yang sedang berkecimpung dalam dunia sistem informasi. Buku ini memberikan wawasan system informasi terintegrasi, wawasan menyeluruh terhadap system informasi.

Buku ini menitik beratkan pada pembahasan keterampilan melakukan integrasi sistem pada sebuah arsitektur Sistem Informasi. Buku ini merupakan pemnahasan lanjutan dari topik-topik Data System, System Management Database, System Development dan Information System.

Dari buku ini diharapkan pembaca mampu mengetahui konsep inegrasi system, mengetahui metode yang digunakan dalam membangun integrasi system dan mampu membuat strategi dalam membangun integrasi system.

Kami mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam pembuatan buku ini. Kami menyadari, buku ini masih banyak kekurangan dalam segi substansi maupun penyajiannya. Untuk itu, kami mengharapkan saran dari para pembaca. Semoga buku ini bermanfaat.

Magelang, Januari 2022

Penulis

Daftar Isi

<i>Kata Pengantar</i>	<i>iv</i>
<i>Daftar Isi</i>	<i>v</i>
<i>Daftar Gambar</i>	<i>vii</i>
BAB 1 SISTEM INFORMASI	1
1.1. Tujuan Pembelajaran.....	1
1.2. Mengenal Sistem.....	1
1.3. Data dan Informasi dalam Sistem Informasi.....	4
1.4. Pengembangan Sistem Informasi	6
1.5. Soal Latihan.....	11
BAB 2 BISNIS	13
2.1. Tujuan Pembelajaran.....	13
2.2. Mengenal Kecerdasan bisnis	13
2.3. Data dan Informasi pada Kecerdasan Bisnis.....	18
2.4. Proses Bisnis (<i>business process</i>).....	21
2.5. <i>Business Process Management Notation</i> (BPMN)	24
2.6. Latihan	26
BAB 3 BASIS DATA RELASIONAL	27
3.1. Tujuan Pembelajaran.....	27
3.2. Normalisasi.....	27
3.3. <i>Structured Query Language</i> (SQL)	30
BAB 4 DESAIN PENGEMBANGAN SISTEM	33
4.1. Tujuan Pembelajaran.....	33
4.2. <i>Unified Modelling Language</i> (UML)	33
4.3. <i>Use Case</i>	40
4.4. <i>Class Diagram</i>	42

4.5. <i>Activity Diagram</i>	45
<i>BAB 5 INTEGRASI DAN MIGRASI</i>	46
5.1. Apa itu Integrasi ?	46
5.2. Apa itu Migrasi ?	48
<i>BAB 6 RANCANG BANGUN INTEGRASI DATA</i>	50
<i>SISTEM PERGURUAN TINGGI</i>	50
6.1. Analisis Proses Bisnis	50
6.2. Analisa Requirement Data	53
<i>BAB 7 INTEGRASI DATA SIMPERPUS DAN SIAK</i>	59
7.1. Pendahuluan	59
7.2. Pembahasan	61
Requirements definition	61
System and software design	62
Implementation and unit testing	65
<i>Daftar Pustaka</i>	69

Daftar Gambar

Gambar 1. Tahapan dalam <i>SDLC Waterfall</i> (Kadir, 2014)	7
Gambar 2. Data dan Informasi Laporan E-Commerce Indonesia yang bersumber dari Google Internal Data	20
Gambar 3. Poin Utama dalam Business Model (Applegate, Austin, & Soule, 2009).....	21
Gambar 4. Arsitektur sistem berorientasi problem (Robertson-Dunn, 2012)	23
Gambar 5. BPMN proses bisnis pengadaan program (Ikhsan and Primadewi, 2020)	25
Gambar 6. BPMN proses bisnis pengiklanan (Ikhsan and Primadewi, 2020)	25
Gambar 7. BPMN proses bisnis pembayaran (Ikhsan and Primadewi, 2020)	26
Gambar 8. Unsur-unsur pembentuk UML (Hardiyanto <i>et al.</i> , 2019)..	35
Gambar 9. Model 4+1 view.....	37
Gambar 10. Use Case Model	41
Gambar 11. Contoh Class Diagram Sistem Pemesanan.....	44
Gambar 12 . Data pada server Sistem Informasi Keuangan (SIMKEU) pada Rancangan <i>Integrasi Database</i>	55
Gambar 13. Data pada server Sistem Informasi Akademi (SIK) pada Rancangan <i>Integrasi Database</i>	56
Gambar 14. Data pada server Sistem Informasi Perpustakaan (SIMPERPUS) pada Rancangan <i>Integrasi Database</i>	56
Gambar 15. Data pada server Sistem Informasi Kepegawaian (SIMPEG) pada Rancangan <i>Integrasi Database</i>	57
Gambar 16. Rancangan <i>Integrasi Database</i> dari 4 sistem besar di Perguruan Tinggi yaitu SIK, SIMKEU, SIMPEG dan SIMPERPUS	58

Daftar Tabel

Tabel 1. Aspek-aspek pertimbangan dalam studi kelayakan	9
---	---

BAB 1

SISTEM INFORMASI

1.1. Tujuan Pembelajaran

Mahasiswa menjelaskan tentang data dan informasi, mampu mengetahui konsep dan definisi dari sistem, mengetahui pengembangan sistem dan mengetahui strategi pengembangan sistem.

1.2. Mengenal Sistem

Sistem secara umum didefinisikan sebagai sebuah kesatuan yang kompleks, yang tersusun atas jumlah komponen atau elemen yang saling terhubung satu sama lain, yang memudahkan didalam jalannya satu atau beberapa buah proses. Sistem didalam sebuah komputer memiliki 3 aspek utama yaitu, perangkat lunak komputer (*software*), perangkat keras (*hardware*) dan kemampuan otak manusia (*brainware*). Ketiga aspek tersebut saling berhubungan satu sama lain membentuk sistem, kemudian menjalankan fungsionalitasnya. Secara umum sistem dapat juga disebut sebagai **Sistem Informasi**. (Kadir, 2014).

Dukungan sistem informasi berperan penting dalam mendukung kinerja organisasi atau perusahaan dengan kegiatan bisnis yang dimiliki dan teknologi yang mendukungnya. Sehingga organisasi harus mengembangkan dan menyebarluaskan sistem

informasi terintegrasi yang berkualitas, efisien, handal dan cepat untuk meraih keunggulan kompetitif (Yunis, Surendro and Kristian Telaumbanna, 2010).

Berikut ini merupakan beberapa komponen yang ada dalam sebuah sistem informasi agar fungsionalitasnya dapat berjalan dengan baik.

1. *Input* (masukan)

Komponen *input* (masukan) merupakan komponen utama dan paling pertama didalam sebuah sistem. *Input* merupakan sebuah data yang masuk kedalam sistem kemudian diproses menjadi informasi, lalu disajikan kembali kepada pengguna.

2. *Output* (keluaran)

Output merupakan hasil dari proses. *Output* dapat berupa informasi, laporan, data mentah, grafik dan berbagai fitur digital lainnya.

3. Atribut

Atribut didefinisikan sebagai sebuah sifat untuk kepemilikan sistem beserta dengan objek-objek didalamnya, sekaligus sebagai penentu dan kualitas sistem bersangkutan.

4. *Object* (objek)

Ddalam sebuah sistem objek didefinisikan sebagai sebuah bagian, elemen ataupun variabel yang menyatakan benda fisik maupun non fisik (abstrak).

5. *Internal relationship* (hubungan internal)

Internasional relationship merupakan hubungan yang terbentuk oleh dua objek atau lebih dalam sebuah sistem.

6. *Environtment* (lingkungan)

Lingkungan didefinisikan sebagai sebuah tempat dimana sistem tersebut berada tau diletakkan. Lingkungan sistem dapat berupa lngkungan eksternal dan internal. Keduanya dapat memberikan pengaruh baik atau buruk terhadap sistem.

7. *Goal* (tujuan)

Setiap sistem pasti memiliki tujuan dimana manjdi motivasi bagi pegembang dan pemilik sistem.

8. *Process* (proses)

Proses dapat diartikan sebagai elemen pada sistem yang memiliki fungsi untuk mengalami perubahan dari masukan (input) menjadi keluaran (output), yang memiliki nilai, arti, fungsi dan manfaat.

9. *Boundary* (batas)

Batas yang dimaksud adalah pemisah antara sistem dan daerah luar sistem atau antara sistem dengan sistem lainnya. Sebuah atas (*boundary*) dapat menjadi penentu adanya konfigurasi, kemampuan sistem bersangkutan, maupun ruang lingkup dari sistem. Batas antara kedua sistem bersifat dinamis, yang berarti batas dapat diubah, diperbaiki, dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan, perilaku sistem maupun perkembangan sistem.

10. *Feedback and Control Mechanism* (mekanisme pengendalian dan umpan balik)

Elemen terakhir ini digunakan untuk mengendalikan adanya masukan dan proses. Hal tersebut dilakukan agar sistem dapat berjalan dengan baik sebagaimana mestinya.

1.3. Data dan Informasi dalam Sistem Informasi

Kata “data” berasal dari bahasa Yunani “datum” yang berarti fakta, dan di dalam kamus bahasa Inggris ditulis dengan “data”. Data menggambarkan sebuah representasi fakta yang tersusun secara terstruktur. Data juga merepresentasikan deskripsi dari suatu objek atau kejadian (event). Data merupakan salah satu hal utama yang dikaji dalam masalah Teknologi Informasi dan Komunikasi (yang selanjutnya disebut TIK). Sedangkan TIK erat kaitannya dengan bidang kajian Informatika dan Ilmu Komputer. Data dapat didefinisikan sebagai sebuah fakta, sedangkan informasi merupakan sekumpulan data yang telah diolah sehingga memberikan arti, nilai, fungsi dan manfaat bagi pengguna. Didalam proses pengolahannya diperlukan adanya sejumlah data, lalu diolah menggunakan teknologi serta diverifikasi oleh sistem (Turban, Rainer and Potter, 2006).

Informatika dan Ilmu Komputer saat ini berkembang sangat pesat khususnya pada bidang kajian yang erat kaitannya dengan “data”. Beberapa kajian yang sudah banyak dibahas yaitu *Data System*, *Database Management System*, *Statistical Method*, *Data Mining*, dan *Artificial Intelligence*. Di saat yang sama, dibutuhkan kajian-kajian khusus terkait “data” yang dapat menjawab perkembangan teknologi pada Industri 4.0 yaitu *Big Data*.

Data merupakan jiwa dalam sebuah instansi ataupun lembaga (Sirait, 2016). Seperti cuplikan berita di atas, data dalam sebuah kantor pemerintahan menjadi dasar dalam perencanaan dan pelaksanaan pembangunan. Bagi pebisnis, data dapat berupa grafik, info-grafis, file dan kumpulan catatan. Dalam dunia bisnis, pengumpulan data dan pencatatan data merupakan faktor yang paling penting agar bisnis mampu berkembang dengan baik (Priyatna, 2019). Bagi akademisi, data dapat berupa rekam jejak penelitian, data primer dan sekunder dalam penelitian dan data terkait sebuah topik penelitian. Dalam dunia akademik, data pada sebuah topik tertentu menjadi sangat berharga walau data tersebut sudah berusia 10 tahun. Karena data merepresentasikan pola tertentu yang dapat diteliti oleh para akademisi (Yazdi, 2009; Vyas and Gulwani, 2017).

Data ibarat kompas yang memandu kita dalam pelaksanaan pembangunan. Tanpa data kita tidak dapat membuat perencanaan dan implementasi kegiatan dengan tepat sasaran

(Pemprov KEPRI, 2018)

Peranan data sangat penting terutama saat data sudah diolah menjadi informasi yang sesuai dengan kebutuhan user. Pada era ledakan data atau "*Big Data*" pihak yang mampu mengolah dan memanfaatkan data-data khususnya berrvolume besar, beraneka ragam tipe data (*spreadsheet*, video, grafis, dll) juga dengan data yang kompleks dapat mengambil keuntungan yang besar. Mengacu pada

manfaat besar yang dapat ditawarkan oleh teknologi *Big Data* hal ini menjadi dasar akan pentingnya data-data yang disimpan dan dikelola dalam sebuah sistem informasi (Sirait, 2016).

Beberapa metode yang dapat merubah “data” menjadi sebuah “informasi” seperti *Data System, Database Management System, Statistical Method, Data Mining, Machine learning, Deep Learning, Data Science* dan *Artificial Intelligence*. Informasi merupakan sesuatu yang dihasilkan dari pengolahan data. Data yang sudah ada dikemas dan diolah sedemikian rupa sehingga menjadi sebuah informasi yang berguna. Informasi menggambarkan kejadian yang nyata (fakta). Informasi didapatkan beberapa dari proses analisa data sederhana dan sisanya dari proses analisa lanjut.

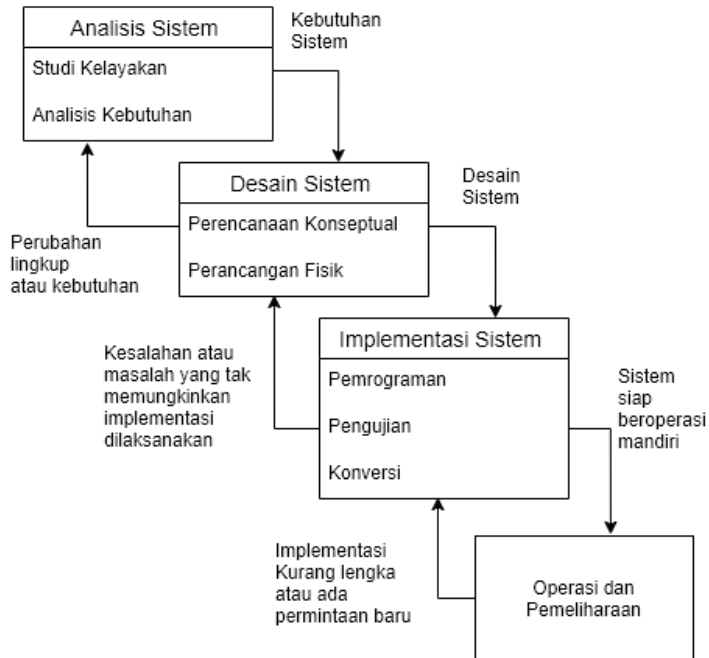
1.4. Pengembangan Sistem Informasi

Pengembangan sistem informasi dapat dilakukan menggunakan suatu metodologi yang disebut metodologi pengembangan sistem. Metodologi merupakan sebuah proses standar yang diikuti oleh organisasi untuk melaksanakan seluruh langkah yang diperlukan untuk menganalisis, merancang, mengimplementasikan dan memelihara sistem informasi.

Metodologi pengembangan sistem informasi sering disebut dengan SDLC (*system development life cycle*) atau daur hidup pengembangan sistem. SDLC merupakan suatu metodologi klasik yang digunakan untuk mengembangkan, memelihara dan menggunakan sistem informasi (Wijaya *et al.*, 2019). SDLC yang pertama kali dikenal secara umum yaitu *Waterfall*. Sehingga secara

umum **SDLC dimaksudkan sebagai Waterfall**. Walaupun pada kenyataannya, terdapat metodologi AGILE dalam SDLC selain *waterfall* (Pujianto, 2020).

Metodologi *Waterfall* ini mencakup sebuah fase atau tahapan seperti pada gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Tahapan dalam SDLC *Waterfall* (Kadir, 2014)

1. Analisis Sistem

Tahapan analisis sistem dimulai karena adanya permintaan terhadap sistem baru. Tujuan utama dari analisis sistem ini adalah untuk menentukan hal-hal detail tentang yang akan dikerjakan oleh sistem yang diusulkan.

Analisis sistem mencakup studi kelayakan dan analisis sistem.

a) Studi Kelayakan

Studi kelayakan digunakan untuk menentukan kemungkinan keberhasilan solusi yang diusulkan. Tahapan ini berguna untuk memastikan bahwa solusi yang diusulkan tersebut dapat benar-benar dicapai dengan sumber daya dan dengan memperhatikan kendala yang terdapat pada perusahaan serta dampak terhadap lingkungan sekeliling.

Studi kelayakan meliputi:

- 1) Penentuan masalah dan peluang yang dituju sistem
- 2) Pembentukan sasaran sistem baru secara keseluruhan.
- 3) Pengidentifikasian para pemakai sistem
- 4) Pembentukan lingkup sistem.

Selain itu, selama dalam tahapan studi kelayakan sistem analis juga melakukan tugas-tugas seperti berikut :

- 1) Pengusulan peangkat lunak dan perangkat keras untuk sistem baru.
- 2) Pembuatan analisis untuk membuat atau membeli aplikasi.
- 3) Pembuatan analisis biaya/manfaat.
- 4) Pengkajian terhadap resiko proyek.
- 5) Pemberian rekomendasi untuk kerusakan atau menghentikan proyek.

Studi kelayakan diukur dengan memperhatikan aspek teknologi, ekonomi, faktor organisasi, dan kendala hukum,

etika dan yang lainnya. Pada tabel 1 berikut ini merupakan aspek-aspek pertimbangan dalam studi kelayakan

Tabel 1. Aspek-aspek pertimbangan dalam studi kelayakan

Aspek	Pertimbangan
Teknologi	Apakah sistem dapat dikembangkan dan dioperasikan dengan teknologi yang tersedia?
Ekonomi non-ekonomi	Apakan manfaat sisem lebih besar daripada biaya yang dikeluarkan ?
Organisasi atau operasional	Apakan level keahlian yang digunakan dalam sistem baru sesuai dengan pegawai yang akan mengoperasikannya?
Jadwal	Mungkinkah menerapkan sistem tersebut sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan?
Kendala hukum, etika dan yang lain	Apakan sistem yang diusulkan tidak bertentangan dengan etika atau hukum? Apakah terdapat kendala yang berbahaya yang dilanggar?

b) Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk menghasilkan spesifikasi kebutuhan. Spesifikasi kebutuhan adalah spesifikasi yang rinci tentang hal-hal yang akan dilkaukan sistem ketika diimplementasikan. Spesifikasi ini sekaligus dipakai untuk membuat kephahaman antara pengembang sistem pemakai, manajemen, dan mitra kerja yang lain.

Analisis kebutuhan ini diperlukan untuk menentukan kelusrsn ysg sksn dihasilkan sistem, masukan yang diperlukan sistem, lingkup proses yang digunakan untuk mengolah masukan menjadi keluaran, vlume data yang akan ditanagani sistem, jumlahpemakai dan kategori pemakai, dan kontrol terhadap sistem.

2. Desain Sistem

Desain sistem dibagi menjadi dua sub tahapan yang dinamakan perancangan konseptual dan perancangan fisik. Tujuan dari tahap ini adalah meghasilkan rancangan yang memenuhi kebutuhan yang ditntukan selama tahapan analisis sistem. Hasil akhirnya berupa spesifikasi rancangan yang sangat rinci sehingga mudah diwujudkan pada saat pemrograman.

3. Implementasi Sistem

Pada tahapan ini terdapt banyak aktivitas yang dilakukan. Aktivitas-aktivitas yang dimaksud adalah berupa:

- a) Pemrograman dan pengujian
- b) Instalasi perangkat kerasdan perangkat lunak
- c) Pelatihan kepada pemakai
- d) Pembuatan dokumentasi
- e) Konversi

4. Operasi dan Pemeliharaan

Setelah masa sistem berjalan sepenuhnya menggantikan sistem lama, sistem memasuki pada tahapan operasi dan

pemeliharaan. Selama sistem beroperasi, pemeliharaan sistem tetap dilakukan karena beberapa alasan. Pemeliharaan perangkat lunak dibagi menjadi tiga macam yaitu diantaranya pemeliharaan perfektif, pemeliharaan adaptif dan pemeliharaan korektif.

- a) Pemeliharaan perfektif ditujukan untuk memperbarui sistem sebagai tanggapan atas perubahan kebutuhan pemakai dan kebutuhan organisasi, meningkatkan efisiensi sistem dan memperbaiki dokumentasi.
- b) Pemeliharaan adaptif berupa perubahan aplikasi untuk menyesuaikan diri terhadap lingkungan perangkat keras dan perangkat lunak baru. Sebagai contoh, pemeliharaan ini dapat berupa perubahan aplikasi dari mainframe ke lingkungan client/server atau mengonversi dari sistem berbasis berkas ke lingkungan basis data.
- c) Pemeliharaan orektif berupa pembetulan atas kesalahan-kesalahan yang ditemukan pada saat sistem berjalan.

1.5. Soal Latihan

1. Apa yang disebut sistem?
2. Apa yang disebut sistem informasi ?
3. Sebutkan komponen-komponen sistem informasi dan berikan penjelasan secara singkat?
4. Batas sistem berupa apa saja?
5. Apa yang disebut lingkungan dalam sistem informasi itu? Sebutkan contohnya!

6. Data dan informasi dalam sistem informasi berperan sebagai apa ?
7. Apa itu SDLC ?
8. Apa saja tahapan dalam metodologi waterfall ?

BAB 2

BISNIS

2.1. Tujuan Pembelajaran

Mahasiswa mampu mengenal bisnis dalam sebuah organisasi, mampu menjelaskan konsep proses bisnis dalam Sistem Informasi, mengenal kecerdasan bisnis (*business intelligence*) dalam pengembangan sistem informasi dan menganalisa proses bisnis organisasi menggunakan konsep *Business Process Management System* (BPMN).

2.2. Mengetahui Kecerdasan bisnis

Istilah kecerdasan bisnis pertama kali diperkenalkan oleh Howard Dresner dari Gartner Group pada tahun 1989 dengan definisi sbb.: *“Business Intelligence is a set of concepts and methodologies to improve decision-making in business through the use of facts and fact-based systems”*. Menurut kecerdasan bisnis adalah sekumpulan konsep dan metodologi untuk meningkatkan pengambilan keputusan dalam bisnis dengan cara menggunakan fakta dan sistem informasi.

❖ Pentingnya kecerdasan bisnis

Kecerdasan bisnis membutuhkan semua transaksi individu yang diambil dari berbagai sisi bisnis. Dengan kecerdasan bisnis, setiap detail data bisa diambil namun akan disimpan dengan menggunakan struktur data yang baru sehingga detail tersebut dapat

diakses dari berbagai sudut pandang. Sehingga untuk menjawab setiap pertanyaan bisnis, mudah untuk memberikan jawaban dengan menganalisis data yang sudah terintegrasi, valid dan dapat diakses secara *real time*. Hal itu dapat dicapai dengan cara merestrukturisasi informasi dengan tepat yang dibutuhkan oleh setiap fungsi kerja, apakah fungsi kerja tersebut adalah *market research*, *quality assurance*, *general management* atau fungsi kerja yang lain.

Kecerdasan bisnis (*Business Intelligence*) meliputi hal-hal strategi khusus seperti prioritas pengembangan suatu usaha ataupun pencarian industri baru. Dapat dinyatakan sebagai proses dinamis yang bertujuan untuk mengakuisisi dan menggunakan informasi mengenai kejadian-kejadian, trend yang berhubungan dengan lingkungan eksternal bisnis, merupakan ilmu yang dapat membantu manajemen dalam perencanaan kedepan suatu perusahaan. Kecerdasan bisnis memiliki manfaat dalam menghadapi internasionalisasi, yang dapat diidentifikasi sebagai penggunaan teknologi dalam mengakuisisi dengan analisis data yang diperlukan untuk meningkatkan proses pengambilan keputusan didalam perusahaan. Data yang dikumpulkan tersebut dapat mencakup beragam informasi mengenai operasional dan pelanggan yang bertujuan untuk memberi gambaran yang lebih baik mengenai kinerja perusahaan (Muchtar and Qamariah, 2016).

Kecerdasan bisnis atau *Business Intelligence* yang telah tumbuh pesat dalam satu dasawarsa terakhir mempunyai arti yang luas. Pada awalnya kecerdasan bisnis hanya menyangkut pada *database Customer*

saja, namun sekarang telah meluas pada semua segi dari suatu bisnis. Sebenarnya tujuan kecerdasan bisnis, yaitu :

- a) *Data Integration*, yang berarti menarik data dari berbagai sumber data yang terpisah-pisah dalam berbagai format data, dari berbagai *database* lalu disimpan pada satu *database* dan membuatnya dapat diakses dengan mudah secara seragam. *Database* ini biasa disebut dengan *Data Warehouse*.
- b) *Analysing and Viewing*, yang berarti menyediakan cara untuk menampilkan dan melakukan analisa data dengan cara yang baru dan menampilkan informasi yang sebelumnya tersembunyi.

Tujuan kecerdasan bisnis diatas telah dikembangkan selama bertahun-tahun. Awalnya tampak seperti alat untuk *market research*, untuk mengetahui karakteristik dan perilaku pelanggan, dan untuk menemukan pola-pola dalam pendapatan dan keuntungan. Selain tujuan di atas, kecerdasan bisnis memiliki manfaat sebagai berikut :

- a) Kecerdasan bisnis memungkinkan pebisnis untuk melihat kinerja bisnisnya dari berbagai sudut pandang, tidak hanya dari sisi perhitungan akuntansi saja.
- b) Kecerdasan bisnis memungkinkan mengetahui pola belanja pelanggan
- c) Kecerdasan bisnis memungkinkan mengungkap hubungan antara suatu kejadian dengan kinerja dagang.
- d) Kecerdasan bisnis memungkinkan melihat dampak nyata dari suatu promosi selagi masih berlangsung.

- e) Kecerdasan bisnis memungkinkan mengungkap penipuan dan pemborosan yang tak berguna.
- f) Kecerdasan bisnis memungkinkan melihat suatu problem selagi dibenahi
- g) Kecerdasan bisnis memungkinkan untuk memanfaatkan nilai yang ada secara detil

❖ Teknologi dalam kecerdasan bisnis

Kecerdasan bisnis dalam membantu pengelolaan bisnis, biasanya dilengkapi dengan beberapa tools yang memudahkan pengelola bisnis mendapatkan informasi dari data yang ada. Menurut Mishra & Gupta (2018) beberapa tools yang dibutuhkan seperti :

1. *ETL Tools*

Agar data dari berbagai sumber data dapat diakses, maka diperlukan teknologi yang bisa koneksi ke berbagai *database* di berbagai platform. Proses ini meliputi *Collection, Cleansing, Extraction, Transformation, and Loading*. Tools yang menyediakan fungsi-fungsi ini biasa disebut *ETL Tools*.

2. *OLAP Engine*

Agar suatu data dapat dilihat dan di analisa dari berbagai sudut pandang, maka data tersebut perlu disimpan dengan struktur multi dimensi, atau yang disebut dengan *multidimensional database*. Untuk mempercepat *query* dan analisa maka semua relasi data perlu disimpan dalam group-group dari item-item data yang berhubungan, disimpan juga Jumlah item yg

berhubungan, dan agregasi dari kuantitas data yang berhubungan. Semua fungsi ini akan ditangani oleh *OLAP Engine*.

3. *Query Tool*

Setelah data disimpan dalam *multidimensional database*, untuk menampilkannya diperlukan *tool* khusus yang dapat melakukan berbagai *query* multidimensi. *Query Tool* ini dapat membuat rumusan *query* multi dimensi yang kompleks dengan cara yang sederhana. Beberapa produk *Query Tool* dipasaran telah dilengkapi dengan *OLAP Browser* dan *Reporting Tool*.

4. *Reporting Tool*

Pada *multidimensional database*, *reporting tool* yang dipakai juga harus bisa membaca data multi dimensi. Pada umumnya *Reporting Tool* bisa dijalankan dengan cara visual desain dan sudah dilengkapi dengan *OLAP Browser*. Laporan juga dapat di ekspor dalam berbagai format seperti format CSV, *PDF file* atau *PPT file* untuk keperluan presentasi. Beberapa *Reporting Tool* di pasaran bahkan ada yang dilengkapi dengan *Distribution Utility* dan *Schedulling*.

5. *Dashboarding Tool*

Informasi yang disampaikan untuk para pengambil keputusan biasanya tidak ditampilkan dalam angka-angka dalam tabel, namun dalam bentuk grafik-grafik interaktif untuk mempermudah dan mempercepat pengambilan keputusan. *Tool* yang mempunyai kemampuan ini disebut dengan *Dashboarding*

Tool. Dashboarding Tool dilengkapi dengan berbagai macam grafik seperti *Bar Chart*, *Pie Chart*, *Gauge Chart*, dan lainnya baik dalam tampilan 2D maupun 3D.

2.3. Data dan Informasi pada Kecerdasan Bisnis

Salah satu peluang bisnis yang naik daun sejak tahun 2019 adalah bisnis *start up*. *Start up* pun mulai berlomba-lomba menunjukkan bahwa teknologi mereka lah yang lebih unggul dibandingkan dengan kompetitornya sehingga banyak *start up* yang dapat bertahan bahkan berkembang hingga saat ini.

Studi Kasus 2.3.

Data dianggap sebagai ‘bahan bakar’ baru dalam menentukan keputusan bisnis. Dalam beberapa tahun terakhir, jumlah dan kecepatan produksi data telah meningkat drastis di banyak industri. Kemajuan produksi data pun membuat profesi **data scientist** semakin dicari.

Data menjadi napas bagi pengembangan bisnis start up, contohnya OLX. Untuk membangun produk yang *user-centric*, pengambilan, pengolahan, serta analisis data menjadi sangat penting. Satu kesalahan fatal yang terjadi pada proses tersebut, akan membuat performa produk menjadi kurang baik.

Kamalesh Bathala, Director of Customers and Analytics OLX Indonesia, menyatakan bahwa sebuah produk yang baik dibangun melalui analisis data yang tepat.

“Di OLX, data diolah dan digunakan dengan sangat serius. Semua keputusan bisnis yang dilakukan berbasis data, misalnya pengembangan *user experience* atau keputusan strategi harga,” ujar Kamalesh, Kamis (7/2/2019) di Jakarta.

Data dianggap menjadi refleksi dari behavior pengguna sebuah platform tentang bagaimana mereka memanfaatkan platform dalam proses jual-beli. Mengolah dan membaca data dengan jeli dapat membantu OLX mengetahui kebiasaan pengguna dalam memanfaatkan OLX dalam kegiatan jual-beli.

Dengan mengetahui kebiasaan pengguna, OLX dapat mengetahui kebutuhan mereka saat ini, serta memprediksi kebutuhan mereka yang akan datang. Dengan demikian, keputusan yang diambil akan tepat sasaran, contohnya pengembangan *product feature* yang relevan bagi para pengguna.

Data science sendiri merupakan bidang yang terus berevolusi seiring dengan perkembangan teknologi baru, termasuk alat yang digunakan dalam mengolah data. Namun demikian, sumber daya manusia pun menjadi faktor utama dalam proses tersebut. Untuk itu, profesi data scientist mulai banyak dicari oleh berbagai macam perusahaan, termasuk OLX. (WE Online Jakarta, 2019)

Pada studi kasus 2.2 tersebut dapat diketahui bahwa data menjadi dasar didapatkannya informasi bagi perusahaan OLX. Data

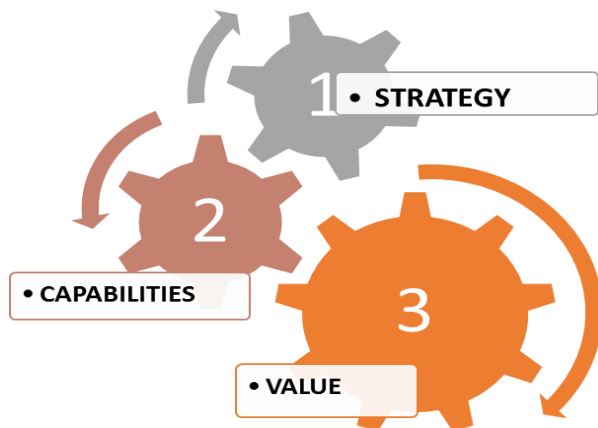
yang dimaksud dalam berita tersebut antara lain : *data trend*, kecenderungan market, data pertumbuhan neraca, data global, dan data stabilitas negara. Seorang pebisnis *online* maupun *offline* harus mengambil langkah jitu dalam bisnisnya *based on data* (berdasarkan pada data). Maksudnya setiap langkah harus berdasarkan informasi dari sebuah analisis data, bukan hanya mengikuti tren saja. Dengan mempelajari data dan mendapatkan informasi, akan mudah mengatur, mengelola dan membuat strategi bisnis, instansi pemerintahan ataupun perusahaan besar. Pada gambar 2 di bawah ini salah satu data dan informasi yang sudah disajikan dalam bentuk yang mudah dipahami pembaca (*user friendly*) terkait bisnis *online* dan *start up* di Indonesia (Buii and Ecomeye, 2017).



Gambar 2. Data dan Informasi Laporan E-Commerce Indonesia yang bersumber dari Google Internal Data

2.4. Proses Bisnis (*business process*)

Bisnis pada lingkup organisasi memiliki kebutuhan secara holistik agar terciptanya keselarasan antara teknologi informasi dan strategi bisnis yang ada dalam organisasi. Hal inilah yang mendasari keputusan pengelola bisnis untuk menerapkan sistem informasi yang terintegrasi. Salah satu domain yang diperhatikan dalam mewujudkan hal tersebut adalah pemodelan proses bisnis (*business process modelling*) untuk mendeskripsikan fungsi bisnis pada lingkup organisasi agar mudah dimengerti dan dipahami khususnya dalam pengembangan sistem informasi perusahaan (skala enterprise). Pemodelan proses bisnis yang baik akan menghasilkan kebutuhan sistem informasi yang dapat dijadikan dalam dasar pengembangan sistem informasi terintegrasi (Yunis, Surendro and Kristian Telaumbanna, 2010).



Gambar 3. Poin Utama dalam Business Model (Applegate, Austin, & Soule, 2009)

Pemodelan proses bisnis mendefinisikan bagaimana organisasi berinteraksi dengan lingkungannya, mendefinisikan strategi khusus

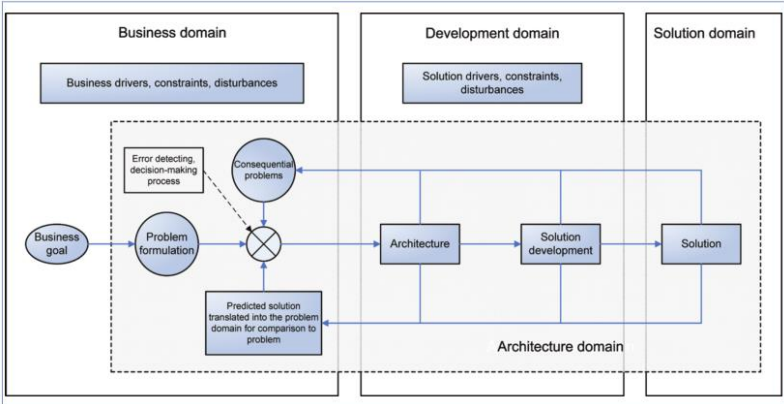
yang digunakan dalam bisnis, dan memvisualisasikan strategi bisnis. Pemodelan proses bisnis sangat berguna dalam memandu menganalisa strategi dan pembuatan keputusan. Pemodelan proses bisnis juga sangat berguna untuk memprediksi perkembangan bisnis ke depannya baik sesuai atau tidak sesuai dengan perencanaan bisnis (Applegate et al., 2009).

Strategi kompetitif menurut Applegate et al. (2009) yaitu dengan menjadi berbeda. Ada beberapa pilihan untuk mendefinisikan strategi kompetitif berdasarkan 4 poin utama, yaitu :

1. *Market positioning* : menentukan pilihan dari pelanggan yang dilayani, kebutuhan dan harapan yang akan ditemui, sumber yang akan digunakan oleh pelanggan.
2. *Product positioning* : menentukan pilihan produk dan jasa sesuai fitur yang ditawarkan dan harga yang akan dibebankan
3. *Business network positioning* : menentukan peran yang diambil oleh organisasi dan aktivitas yang melingkupinya terkait dengan jaringan supplier, produsen, distributor dan mitra
4. *Boundary positioning* : menentukan pasaran, produk dan bisnis yang **tidak akan dilewati**.

Dari penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa proses bisnis (*business process*) menjadi poin utama dalam keberhasilan sebuah bisnis. Bisnis disini tidak hanya perusahaan atau lembaga berorientasi profit, namun juga seluruh lembaga dan organisasi yang memiliki kepentingan dan anggaran dalam menjalankan ide bisnisnya. Secara

visual, gambar 4 di bawah ini menjelaskan bahwa wilayah bisnis harus fokus pada hal yang mendasari tujuan bisnis, menjadi penghalang bisnis dan batasan-batasan dalam bisnis. Dari 3 aspek tersebut, akan diformulasikan berdasarkan pola-pola yang ditemukan selama bisnis itu berjalan. Formulasi diperkuat dengan adanya data-data dari *error*/kesalahan yang pernah dilakukan saat proses pembuatan keputusan.



Gambar 4. Arsitektur sistem berorientasi problem (Robertson-Dunn, 2012)

Hasil dari analisa data tersebut, bisnis akan dikembangkan agar solusi yang diberikan tidak bias dari tujuan bisnis, menjadi penghalang bisnis dan batasan-batasan dalam bisnis. Secara visual, seluruh solusi akan digambarkan arsitekturnya. Secara proses berkelanjutan maka solusi akan dibandingkan dengan permasalahan yang ada.

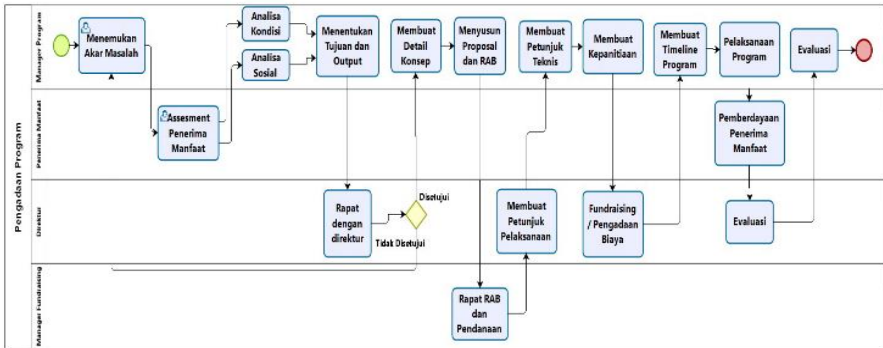
2.5. *Business Process Management Notation (BPMN)*

Salah satu konsep yang dapat digunakan dalam pemodelan proses bisnis dengan *Business Process Management Notation (BPMN)*. Pada sub bab ini pemodelan proses bisnis menggunakan BPMN untuk menemukan dan memetakan fungsi bisnis dari. BPMN menggunakan notasi yang intuitif untuk pengguna bisnis dan dapat mendeskripsikan fungsi bisnis yang kompleks menjadi lebih sederhana dan sistematis (Ikhsan and Primadewi, 2020).

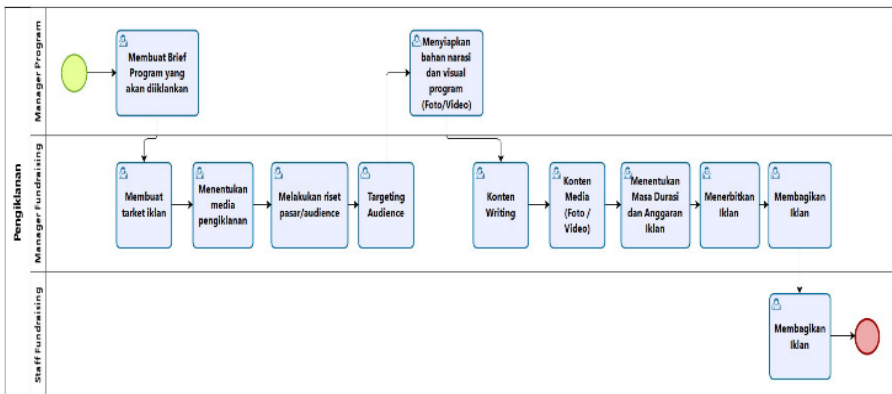
Studi Kasus 2.5.

Penelitian Ikhsan & Primadewi (2020) mengambil studi kasus pada Lembaga Amil Zakat (LAZ) DKD yang beroperasi di Kota Magelang. Berdasarkan Surat Keputusan Kakanwil Kemenag, lembaga yang berstatus LAZ Tingkat Kota mempunyai kewajiban yaitu menghimpun dana minimal sebesar 3 Milyar Rupiah setiap tahunnya. Namun demikian, jumlah pengumpulan LAZ DKD selama tahun 2014 hingga 2019 masih belum mencapai angka minimum yang ditetapkan oleh Kemenag. Hal tersebut menjadi masalah utama yang dialami.

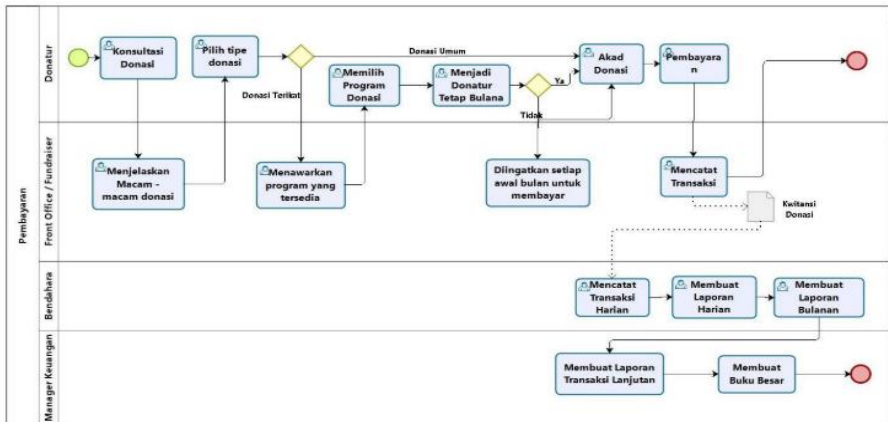
Dari permasalahan yang ada, pemodelan proses bisnis menggunakan BPMN digunakan untuk memetakan fungsi bisnis sebagai salah satu strategi untuk mengetahui titik permasalahan yang menjadi akar permasalahan pada LAZ DKD.



Gambar 5. BPMN proses bisnis pengadaan program (Ikhsan and Primadewi, 2020)



Gambar 6. BPMN proses bisnis pengiklanan (Ikhsan and Primadewi, 2020)



Gambar 7. BPMN proses bisnis pembayaran (Ikhsan and Primadewi, 2020)

2.6. Latihan

1. Bagaimana kecerdasan bisnis dapat menunjang keberhasilan bisnis ?
2. Apa peran penting data dan informasi dalam kecerdasan bisnis?
3. Apa itu “proses bisnis” ?
4. Berikan contoh penggunaan BPMN untuk memodelkan proses bisnis !

BAB 3

BASIS DATA RELASIONAL

3.1. Tujuan Pembelajaran

Mahasiswa mampu membuat desain database berupa Enhanced Entity Relationship sesuai RDBMS dalam pengembangan Sistem Informasi sesuai studi kasus.

3.2. Normalisasi

Normalisasi adalah suatu teknik dengan pendekatan *bottom-up* yang digunakan untuk membantu mengidentifikasikan hubungan. Dimulai dari menguji hubungan, yaitu *functional dependencies* antara atribut. Tujuan utama normalisasi adalah mengidentifikasikan kesesuaian hubungan yang mendukung data untuk memenuhi kebutuhan perusahaan, adapun karakteristik hubungan tersebut mencakup :

1. Minimal jumlah atribut yang diperlukan untuk mendukung kebutuhan perusahaan.
2. Atribut dengan hubungan logika yang menjelaskan mengenai *functional dependencies*.
3. Minimal duplikasi untuk tiap atribut.

Peranan normalisasi dalam pengembangan sistem adalah dalam penggunaan pendekatan *bottom-up* dan teknik validasi. Teknik validasi digunakan untuk memeriksa apakah struktur relasi yang

dihasilkan oleh ER modeling itu baik atau tidak. Terdapat enam bentuk normal yang biasa digunakan, yaitu :

1. *First Normal Form*(1NF) atau Normalisasi Tingkat 1
2. *Second Normal Form* (2NF) atau Normalisasi Tingkat 2
3. *Third Normal Form* (3NF) atau Normalisasi Tingkat 3
4. *Boyce-Codd Normal Form* (BCNF)
5. *Four Normal Form* (4NF)
6. *Five Normal Form* (5NF)

❖ Tahapan Normalisasi

Tahapan Normalisasi dimulai dari tahap ringan (1NF) hingga paling ketat (5NF). Namun pada studi kasus di perusahaan, Normalisasi cukup sampai pada tingkat 3NF atau BCNF karena sudah menghasilkan tabel-tabel yang berkualitas baik / *full dependency*. Berikut ini beberapa poin penting terkait normalisasi :

1. Bentuk Tidak Normal
2. Bentuk Normal Pertama (1NF) : Menghilangkan Perulangan Grup
3. Bentuk Normal Kedua (2NF) : Menghilangkan Ketergantungan Parsial
4. Bentuk Normal Ketiga (3NF) : Menghilangkan Ketergantungan Transitif
5. Bentuk Normal Boyce-Code Form (BCNF)

Menghilangkan anomali-anomali hasil dari ketergantungan fungsional Bentuk BCNF terpenuhi dalam sebuah tabel, jika untuk setiap Functional Dependency terhadap setiap atribut atau gabungan atribut dalam bentuk : $X \rightarrow Y$ maka X adalah Super Key.

Tabel tersebut harus di dekomposisi berdasarkan Functional Dependency yang ada, sehingga X menjadi super key dari tabel-tabel hasil dekomposisi. Setiap tabel dalam BCNF merupakan 3NF. Akan tetapi setiap 3NF belum tentu termasuk BCNF. Perbedaannya, untuk Functional Dependency $X \rightarrow A$, BCNF tidak membolehkan A sebagai bagian dari primary key.

6. Bentuk Normal Keempat (4NF)

Menghilangkan ketergantungan multivalued Bentuk normal 4NF terpenuhi dalam sebuah tabel jika telah memenuhi bentuk BCNF, dan tabel tersebut tidak boleh memiliki lebih dari sebuah multivalued attribute. Untuk setiap multivalued attribute (MVD) juga harus merupakan Functional Dependency.

7. Bentuk Normal Kelima (5NF)

Menghilangkan anomali-anomali yang tersisa. Bentuk normal 5NF terpenuhi jika memiliki sebuah loseloss decomposition menjadi tabel-tabel yang lebih kecil. Jika 4 bentuk normal sebelumnya dibentuk berdasarkan Functional Dependency, 5NF dibentuk berdasarkan konsep Join Dependence. Yakni apabila sebuah tabel telah di dekomposisi menjadi tabel-tabel lebih kecil, harus bisa digabungkan lagi untuk membentuk tabel semula.

8. Overnormalisasi

Analisa Overnormalisasi diperlukan jika database ini digunakan untuk sistem multi user. Tabel-tabel yang sudah normal ini digabungkan dengan fungsi lain yang ada di lapangan, misalnya; untuk fungsi retur, untuk fungsi inventori, untuk fungsi sales

order maupun order pembelian, untuk fungsi keamanan database, dan lain-lain.

3.3. *Structured Query Language (SQL)*

SQL adalah singkatan dari *Structured Query Language*. Sedangkan pengertian SQL adalah suatu bahasa (*language*) yang digunakan untuk mengakses data di dalam sebuah database relasional. SQL adalah sebuah bahasa permintaan *database* yang terstruktur. Bahasa SQL ini dibuat sebagai bahasa yang dapat merelasikan beberapa tabel dalam database maupun merelasikan antar database.

SQL sering juga disebut dengan istilah *query*, dan bahasa SQL secara praktiknya digunakan sebagai bahasa standar untuk manajemen database relasional. Hingga saat ini hampir seluruh server database atau software database mengenal dan mengerti bahasa SQL.

Dalam penggunaan SQL terdapat beberapa perintah yang berguna untuk mengakses dan memanajemen data yang terdapat dalam database. Jenis perintah SQL secara umum dibagi kepada tiga sub perintah, yaitu DDL (*Data Definition Language*), DML (*Data Manipulation Language*), dan DCL (*Data Control Language*). Ketiga sub perintah tersebut sangat perlu untuk dipahami bagi anda yang ingin menguasai bahasa sql dan mahir dalam pembuatan database.

❖ DDL (*Data Definition Language*)

DDL adalah sebuah metode Query SQL yang berguna untuk mendefinisikan data pada sebuah Database, Query yang dimiliki DDL adalah :

- CREATE, digunakan untuk membuat Database dan Tabel
- DROP, digunakan untuk menghapus Tabel dan Database
- ALTER, digunakan untuk melakukan perubahan struktur tabel yang telah dibuat, baik menambah Field (*Add*), mengganti nama Field (*Change*) ataupun menamakannya kembali (*Rename*), dan menghapus Field (*Drop*).

❖ DML (*Data Manipulation Language*)

DML adalah sebuah metode *Query* yang dapat digunakan apabila DDL telah terjadi, sehingga fungsi dari *Query* DML ini untuk melakukan pemanipulasian database yang telah dibuat. Query yang dimiliki DML adalah :

- INSERT, digunakan untuk memasukkan data pada Tabel Database
- UPDATE, digunakan untuk pengubahan terhadap data yang ada pada Tabel Database
- DELETE, digunakan untuk Penhapusan data pada tabel Database

❖ DCL (*Data Control Language*)

DCL adalah sub bahasa SQL yang berfungsi untuk melakukan pengontrolan data dan server databasenya, seperti manipulasi user dan hak akses (*privileges*).

Yang termasuk perintah dalam DCL ada dua, yaitu GRANT dan REVOKE.

- a. GRANT adalah perintah ini digunakan untuk memberikan hak akses oleh admin ke salah satu user atau pengguna. Hak akses tersebut bisa berupa hak membuat (CREATE), mengambil data (SELECT), menghapus data (DELETE), mengubah data (UPDATE), dan hak khusus lainnya yang berhubungan dengan sistem database.
- b. REVOKE adalah perintah yang digunakan untuk mencabut hak akses yang telah diberikan kepada user. Dalam ini merupakan kebalikan dari perintah GRANT.

BAB 4

DESAIN PENGEMBANGAN SISTEM

4.1. Tujuan Pembelajaran

Mahasiswa mampu menjelaskan konsep pembuatan Unified Modelling Language (UML) seperti *use case*, *activity diagram*, *sequence diagram* dan *class diagram* serta mengimplementasikannya pada Sistem Informasi sesuai studi kasus.

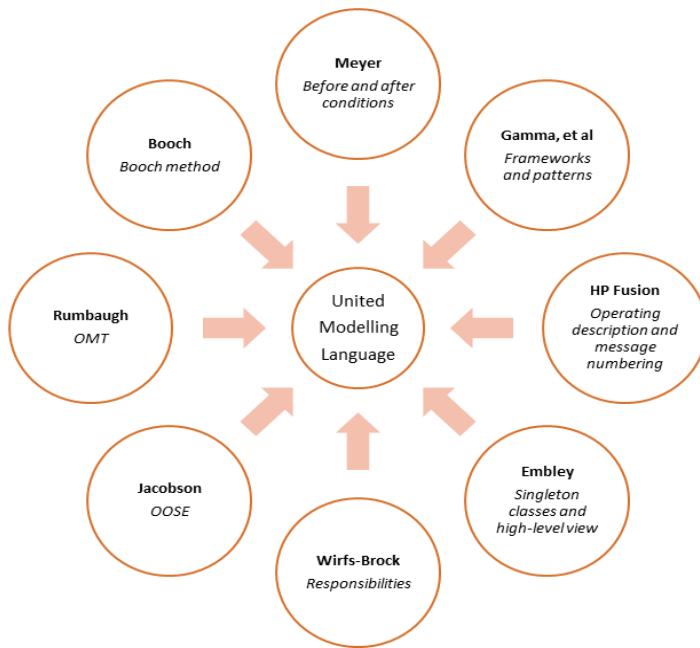
4.2. *Unified Modelling Language (UML)*

UML (*Unified Modelling Language*) adalah salah satu alat bantu yang sangat handal di dunia pengembangan sistem yang berorientasi obyek. Hal ini disebabkan karena UML menyediakan bahasa pemodelan visual yang memungkinkan bagi pengembang sistem untuk membuat cetak biru atas visi mereka dalam bentuk yang baku, mudah dimengerti serta dilengkapi dengan mekanisme yang efektif untuk berbagi (*sharing*) dan mengkomunikasikan rancangan mereka dengan yang lain.

UML merupakan kesatuan dari bahasa pemodelan yang dikembangkan oleh Booch, *Object Modelling Technique (OMT)* dan *Object Oriented Software Engineering (OOSE)*. Metode Booch dari Grady Booch sangat terkenal dengan nama metode *Design Object Oriented*. Metode ini menjadikan proses analisis dan design ke dalam empat tahapan iteratif, yaitu: identifikasi kelas-kelas dan obyek-obyek, identifikasi semantik dari hubungan obyek dan kelas tersebut,

perincian *interface* dan implementasi. Keunggulan metode Booch adalah pada detail dan kayanya dengan notasi dan elemen. Pemodelan OMT yang dikembangkan oleh Rumbaugh didasarkan pada analisis terstruktur dan pemodelan entity-relationship. Tahapan utama dalam metodologi ini adalah analisis, design sistem, design bek dan implementasi. Keunggulan metode ini adalah dalam penotasian yang mendukung semua konsep OO. Metode OOSE dari Jacobson memberi penekanan pada *use case*. OOSE memiliki tiga tahapan yang membuat model requirement dan analisis, design dan implementasi, model pengujian (test model). Keunggulan metode ini adalah mudah dipelajari karena memiliki notasi yang sederhana namun mencakup seluruh tahapan dalam rekayasa perangkat lunak.

Dengan UML, metode Booch, OMT dan OOSE digabungkan dengan membuang elemen-elemen yang tidak praktis ditambah dengan elemen-elemen dari metode lain yang lebih efektif dan elemen-elemen baru yang belum ada pada metode terdahulu sehingga UML lebih ekspresif dan seragam daripada metode lainnya. Gambar berikut adalah unsur-unsur yang membentuk UML.



Gambar 8. Unsur-unsur pembentuk UML (Hardiyanto *et al.*, 2019)

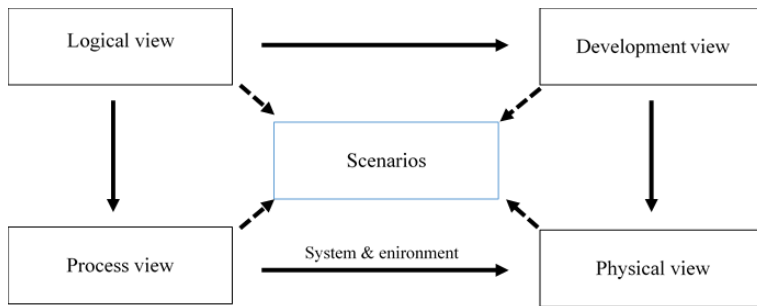
❖ Mengapa UML Penting?

UML adalah hasil kerja dari konsorsium berbagai organisasi yang berhasil dijadikan sebagai standar baku dalam OOAD (Object Oriented Analysis Design). Kontribusi untuk UML telah dihasilkan dari banyak perusahaan-perusahaan terutama diantaranya Digital Equipment Corp Hewlwt-Packar Company, i-Logic, Intellicorp, IBM Icon Computing, Electronic, Service Corporation, MCI System House, Microsoft, Oracle, Rational Software, TI, Sterling Software, Taskon A/S, Unisys Platinum Technologies, Ptech, Taskon & Reich Technologies dan Softeam.

Sebagai sebuah notasi grafis yang relatif sudah dibakukan (open standard) dan dikontrol oleh OMG (Object Management Group - mungkin lebih dikenal sebagai badan yang berhasil membakukan

CORBA – Common Object Request Broker Architecture), UML menawarkan banyak keistimewaan. UML tidak hanya dominan dalam penotasian di lingkungan Object Oriented tetapi juga populer di luar lingkungan Object Oriented. Paling tidak ada tiga karakter penting yang melekat di UML yaitu sketsa, cetak biru dan bahasa pemrograman. Sebagai sebuah sketsa, UML bisa berfungsi sebagai jembatan dalam mengkomunikasikan beberapa aspek dari sistem. Dengan demikian semua anggota tim akan mempunyai gambaran yang sama tentang suatu sistem. UML bisa juga berfungsi sebagai sebuah cetak biru karena sangat lengkap dan detil. Dengan cetak biru ini maka akan bisa diketahui informasi detail tentang coding program (forward engineering) atau bahkan membaca program dan menginterpretasikan kembali ke dalam diagram (reverse engineering). Reverse engineering sangat berguna pada situasi dimana code program yang tidak terdokumentasi akan dimodifikasi/ dipelihara. Hal ini bisa terjadi ketika dokumentasi asli hilang atau bahkan belum dibuat sama sekali. Sebagai bahasa pemrograman, UML dapat menterjemahkan diagram yang ada di UML menjadi code program yang siap untuk dijalankan.

UML dibangun atas model 4+1 view. Model ini didasarkan pada fakta bahwa struktur sebuah sistem dideskripsikan dalam 5 view dimana salah satu diantaranya scenario. Scenario ini memegang peran khusus untuk mengintegrasikan content ke view yang lain.



Gambar 9. Model 4+1 view

Kelima view tersebut berhubungan dengan diagram yang dideskripsikan UML. Setiap view berhubungan dengan perspektif tertentu dimana siswa akan diuji. View yang berbeda akan menekankan pada aspek yang berbeda dari sistem yang mewakili ketertarikan sekelompok stakeholder tertentu. Penjelasan lengkap tentang sistem bisa dibentuk dengan menggabungkan informasi-informasi yang ada pada kelima view tersebut.

Scenario menggambarkan interaksi diantara obyek dan diantara proses. Scenario ini digunakan untuk identifikasi elemen arsitektur, ilustrasi dan validasi disain arsitektur serta sebagai titik awal untuk pengujian prototipe arsitektur. Skenario ini biasa juga disebut dengan use case view. Use case view ini mendefinisikan kebutuhan sistem karena mengandung semua hal lain yang mendeskripsikan aspek-aspek tertentu dari rancangan sistem. Itulah sebabnya use case view menjadi pusat peran dan sering dikatakan yang mendrive proses pengembangan perangkat lunak.

Development view menjelaskan sebuah sistem dari perspektif programmer dan terkonsentrasikan ke manajemen perangkat lunak.

View ini dikenal juga sebagai implementation view. Diagram UML yang termasuk dalam development view diantaranya adalah component diagram dan package diagram.

Logical view terkait dengan fungsionalitas sistem yang dipersiapkan untuk pengguna akhir. Logical view mendeskripsikan struktur logika yang mendukung fungsi-fungsi yang dibutuhkan di use case. Design view ini berisi object diagram, class diagram, state machine diagram dan compose structure diagram.

Physical view menggambarkan sistem dari perpektif sistem engineering. Fokus dari physical view adalah topologi sistem perangkat lunak. View ini dikenal juga sebagai deploement view. Yang termasuk dalam physical view ini adalah deployment diagram dan timing diagram.

Process view berhubungan erta dengan aspek dinamis dari sistem, proses yang terjadi di sistem dan bagaimana komunikasi ang terjadi di sistem serta tingkah laku sistem saat dijalankan. Process view menjelaskan apa itu concurrency, distribusi integrasi, kinerja dan lain-lain. Yang termasuk dalam process view adalah activity diagram, communication diagram, sequence diagram dan interaction overview diagram. Penjelasan lebih detail masing-masing diagram dibahas lebih terperinci di bagian kedua dari buku ini.

❖ Mengapa Perlu bekerja dengan Model dan Diagram?

Di proyek pengembangan sistem apapun fokus utama dalam analisis dan perancangan adalah model. Hal ini berlaku umum tidak hanya untuk perangkat lunak. Dengan model kita bisa merepresentasikan sesuatu karena:

- a) Model mudah dan cepat untuk dibuat
- b) Model bisa digunakan sebagai simulasi untuk mempelajari lebih detail tentang sesuatu
- c) Model bisa dikembangkan sejalan dengan pemahaman kita tentang sesuatu
- d) Kita bisa memberikan penjelasan lebih rinci tentang sesuatu dengan model
- e) Model bisa mewakili sesuatu yang nyata maupun yang tidak nyata

Di sisi lain, ada alat bantu lain yang sangat sering dipakai oleh sistem analis dan perancang. Alat bantu tersebut adalah diagram. Diagram ini digunakan untuk:

- Mengkomunikasikan ide
- Melahirkan ide-ide baru dan peluang-peluang baru
- Menguji ide dan membuat prediksi
- Memahami struktur dan relasi-relasinya.

Lalu apa beda antara model dan diagram? Diagram menggambarkan atau mendokumentasikan beberapa aspek dari sebuah sistem. Sedangkan sebuah model menggambarkan pandangan

yang lengkap tentang suatu sistem pada suatu tahapan tertentu dan dari perspektif tertentu. Sebuah model mungkin mengandung satu atau lebih diagram. Untuk model sederhana, satu diagram mungkin akan mencukupi. Akan tetapi biasanya sebuah model terdiri dari banyak diagram.

4.3. *Use Case*

Use case adalah deskripsi fungsi dari sebuah system dari perspektif pengguna. Use case bekerja dengan cara mendeskripsikan tipikal interaksi antara user (pengguna) sebuah system dengan sistemnya sendiri melalui sebuah cerita bagaimana sebuah system dipakai. Urutan langkah-langkah yang menerangkan antara pengguna dan system disebut scenario. Setiap scenario mendeskripsikan urutan kejadian. Setiap urutan diinisialisasi oleh orang system yang lain perangkat keras atau urutan waktu. Dengan demikian secara singkat bisa dikatakan use case adalah serangkaian scenario yang digabungkan bersama-sama oleh tujuan umum pengguna.

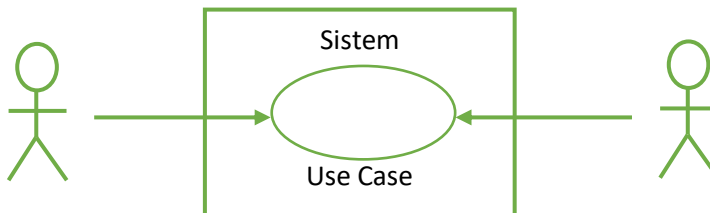
Dalam pembicaraan tentang use case, pengguna biasanya disebut dengan actor. Actor adalah sebuah peran yang bisa dimainkan oleh pengguna dalam interaksinya dengan system. Model use case adalah bagian dari model requirement (Jacobson et., al, 1992). Termasuk disini adalah problem domain object model dan penjelasan tentang user interface. Use case memberikan spesifikasi fungsi-fungsi yang ditawarkan oleh sistem dari perspektif user. Use case diagram

digunakan untuk menangkap aspek dinamis dari sistem. Secara lebih spesifik use case diagram digunakan untuk mengumpulkan kebutuhan dari sebuah sistem baik karena pengaruh internal maupun eksternal.

Use case dapat digunakan untuk menggambarkan analisis kebutuhan dengan sistem dari level atas melalui fungsionalitas dari sistem dan interaksi diantara para actor. Actor adalah sesuatu yang berinteraksi dengan sistem. Secara umum, tujuan dari use case diagram bisa digambarkan sebagai berikut:

- Digunakan untuk mengumpulkan kebutuhan dari sebuah sistem
- Untuk mendapatkan pandangan dari luar sistem
- Untuk mengidentifikasi faktor yang mempengaruhi sistem baik internal maupun eksternal
- Untuk menunjukkan interaksi dari para actor dari sistem

Diagram use case menunjukkan 3 aspek dari system yaitu: actor, use case dan system/ sub system boundary. Actor mewakili peran orang system yang lain atau alat ketika berkomunikasi dengan use case. Gambar 7.1 mengilustrasikan actor, use case dan boundary.



Gambar 10. Use Case Model

Use case diagram tidak memberikan banyak detail (misalnya memodelkan urutan langkah yang harus dilakukan), namun bisa mendeskripsikan gambaran tingkatan tinggi dari relasi diantara use case, actor, dan sistem. Secara umum use case diagram, bisa digunakan untuk:

- Mewakili tujuan interaksi sistem dengan pengguna
- Mendefinisikan dan mengatur persyaratan fungsional suatu sistem
- Menentukan konteks dan kebutuhan dari sistem
- Memodelkan aliran *event* dalam *use case*

4.4. *Class Diagram*

Class diagram adalah diagram statis. Ini mewakili pandangan statis dari suatu aplikasi. Class diagram tidak hanya digunakan untuk memisualisasikan menggambarkan, dan mendokumentasikan berbagai aspek sistem tetapi juga untuk membangun kode eksekusi (executable code) dari aplikasi perangkat lunak. Class diagram menggambarkan atribut operation dan juga constraint yang terjadi pada sistem. Class diagram banyak digunakan dalam permodelan sistem OO karena mereka adalah satu-satunya diagram UML, yang dapat dipetakan langsung dengan bahasa berorientasi objek. Class diagram menunjukkan koleksi Class, antarmuka, asosiasi kolaborasi, dan constraint. Class diagram juga dikenal sebagai diagram struktural.

Class diagram adalah diagram UML paling populer yang digunakan untuk membuat aplikasi perangkat lunak. Karenanya

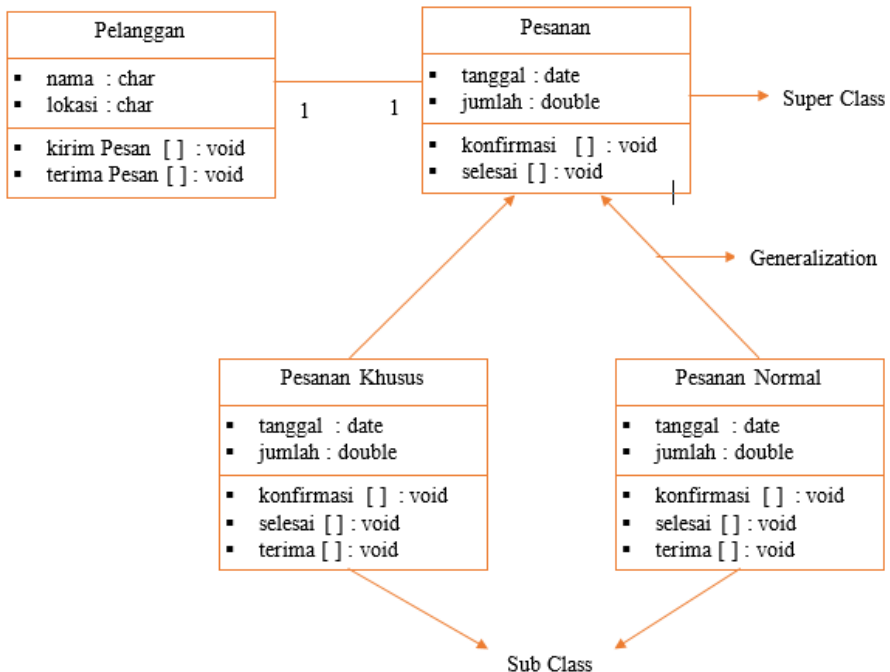
sangat penting untuk mempelajari prosedur menggambar class diagram. Ada banyak properti yang harus dipertimbangkan untuk menggambarkan class diagram. Hanya saja dalam konteks saat ini class diagram hanya dilihat dalam konteks level atas. Class diagram pada dasarnya merupakan representasi grafis dari pandangan statis sistem dan mewakili berbagai aspek aplikasi. Kumpulan class diagram bisa dipandang sebagai representasi keseluruhan sistem. Hal-hal berikut harus diingat saat menggambar class diagram:

- Nama class diagram harus memiliki makna untuk menggambarkan aspek sistem
- Setiap elemen dan hubungan mereka harus diidentifikasi sebelumnya
- Atribut dan operations dari masing-masing Class harus diidentifikasi secara jelas
- Untuk setiap class, jumlah minimum properti harus ditentukan, karena properti yang tidak perlu akan membuat diagram menjadi rumit.
- Gunakan catatan apapun yang diperlukan untuk menjelaskan beberapa aspek diagram, namun tetap harus dimengerti oleh pengembang/ programmer.
- Yang terakhir pikirkan berulang kali sebelum membuat versi final. Pastikan bahwa class diagram yang tergambar benar-benar merepresentasikan keadaan riil dari sistem.

Untuk memberikan pemahaman yang lebih rinci tentang penggunaan class diagram, berikut ini diberikan contoh

penggunaannya pada sistem pemesanan dari suatu aplikasi, digambarkan dalam class diagram sebagaimana terlihat pada Gambar berikutnya.

- Pertama-tama, Pesanan dan Pelanggan diidentifikasi sebagai dua elemen sistem. Mereka memiliki hubungan satu ke banyak karena pelanggan dapat memiliki beberapa pesanan.
- Class Pesanan adalah class abstrak dan memiliki dua class konkret (hubungan warisan) Pesanan Khusus dan Pesanan Normal.
- Dua class ang diwariskan memiliki semua properti class induknya yaitu class Pesanan. Selain itu, mereka memiliki fungsi tambahan seperti pengiriman () dan penerimaan ().



Gambar 11. Contoh Class Diagram Sistem Pemesanan

4.5. *Activity Diagram*

Activity Diagram adalah bagian penting dari UML yang menggambarkan aspek dinamis dari sistem. Logika prosedural, proses bisnis dan aliran kerja suatu bisnis bisa dengan mudah dideskripsikan dalam activity diagram. Activity diagram mempunyai peran seperti halnya flowchart, akan tetapi perbedaannya dengan flowchart adalah activity diagram bisa mendukung perilaku paralel sedangkan flowchart tidak bisa.

BAB 5

INTEGRASI DAN MIGRASI

5.1. Apa itu Integrasi ?

Integrasi berasal dari bahasa Latin dan bahasa Inggris, dalam bahasa latin integrasi berasal dari kata Integer, Integra, Integrum yang memiliki arti utuh, seluruhnya. Sedangkan dalam bahasa Inggris berasal dari kata Integration, yang memiliki arti kesempurnaan atau keseluruhan. Sehingga dapat didefinisikan integrasi merupakan penyatuan unsur-unsur dari sesuatu yang berbeda atau beraneka ragam sehingga menjadi satu kesatuan dan pengendalian terhadap konflik atau penyimpangan dari penyatuan unsur-unsur tersebut.

Proses integrasi akan terjadi jika perubahan itu membawa unsur-unsur yang cocok dengan. Penambahan unsur-unsur baru di dalam proses perubahan itu menyatu di dalam kerangka kepentingan struktur yang ada. Pada proses integrasi juga akan ada proses saling menarik, saling tergantung, dan saling menyesuaikan (adaptasi).

Integrasi Data dan Integrasi Sistem dalam ilmu komputer dan teknologi informasi terdapat istilah integrasi data, dan integrasi sistem. Integrasi data merupakan suatu proses menggabungkan atau menyatukan data yang berasal dari sumber yang berbeda dalam rangka mendukung manajemen informasi dan mendukung pengguna untuk melihat kesatuan data.

Data yang digabungkan merupakan data dari berbagai sumber database yang berbeda ke dalam sebuah penyimpanan seperti gudang

data (data warehouse). Alasan perlunya dilakukan integrasi data adalah:

1. Data yang sama (misalnya: data penduduk) dapat dipakai bersama antar bagian organisasi (antar instansi).
2. Data suatu instansi dapat dipakai bersama oleh instansi-instansi lain yang memerlukan (tidak perlu ada duplikasi data dalam suatu lingkungan organisasi).
3. Meskipun fokus integrasi adalah data, tapi perlu juga integrasi hal-hal lain yang terkait.
4. Integrasi data perlu dilakukan secara cermat karena kesalahan pada integrasi data bisa menghasilkan output/keluaran yang menyimpang dan bahkan menyesatkan pengambilan keputusan nantinya.

Syarat integrasi 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. Masalah-masalah yang ada pada integrasi data yaitu heterogenitas data, otonomi sumber data, kebenaran dan kinerja query/permintaan.

Sedangkan integrasi sistem merupakan suatu konsep sistem yang dapat saling berhubungan satu dengan yang lain dengan berbagai cara yang sesuai dengan keperluan, hal ini sangat bermanfaat bila suatu data dalam file suatu sistem diperlukan juga oleh sistem yang lainnya atau output suatu sistem menjadi Input sistem lainnya.

Keuntungan dari integrasi sistem ini adalah membaiknya suatu arus informasi dalam sebuah organisasi. Suatu pelaporan

biasanya memang memerlukan waktu, namun demikian akan semakin banyak informasi yang relevan dalam kegiatan manajerial yang dapat diperoleh bila diperlukan.

5.2. Apa itu Migrasi ?

Migrasi memiliki arti perpindahan. Secara umum migrasi dapat diartikan perpindahan dari satu tempat ke tempat lain, atau juga dapat diartikan perpindahan dari satu kondisi lama ke kondisi baru atau dari sistem lama ke sistem yang baru.

Migrasi Data dan Migrasi Sistem dalam ilmu komputer dan teknologi informasi terdapat istilah migrasi data dan migrasi sistem. Migrasi data merupakan proses memindahkan atau mentransformasikan data dari suatu konteks ke konteks lainnya yang berbeda. Konteks tersebut dapat berupa bentuk / struktur data, format data, platform teknologi, ataupun lokasi.

Migrasi data biasanya dilakukan secara pemrograman untuk mencapai migrasi otomatis. Beberapa yang menjadi alasan utama untuk melakukan migrasi data antara lain:

1. Basis data yang lama tidak didukung oleh prinsipal utama aplikasi basis data tersebut.
2. Buruknya dukungan yang diberikan oleh ekosistem aplikasi tersebut.
3. Sistem baru yang dikembangkan mengharuskan pemakaian sistem basis data lain.
4. Teknologi yang digunakan sudah terlalu lama / usang.

5. Dilihat dari sisi bisnis maka analisis biaya manfaat sudah menetapkan jika biaya yang akan ditanggung lebih besar daripada manfaat yang didapatkan jika mempertahankan sistem lama.

Untuk mencapai prosedur migrasi data yang efektif, data pada sistem lama yang dipetakan ke sistem baru menyediakan desain untuk ekstraksi data dan loading data. Migrasi data dilakukan secara bertahap dan parallel. Parallel disini dalam arti aplikasi yang menggunakan sistem basis data lama tetap dipertahankan sampai sistem pendukung basis data baru dapat menjalankan operasionalnya dengan baik.

Migrasi sistem merupakan sistem operasional yang sedang berlaku saat itu harus diubah ke lingkungan sistem operasional yang baru atau juga dapat diartikan sebagai perpindahan sebuah sistem dari lama ke baru.

BAB 6

RANCANG BANGUN INTEGRASI DATA SISTEM PERGURUAN TINGGI

6.1. Analisis Proses Bisnis

Analisis Proses Bisnis RANCANG BANGUN INTEGRASI DATA UPT PERPUSTAKAAN DAN PDSI (PUSAT DATA SISTEM INFORMASI) melalui beberapa tahapan. Pertama, menentukan data primer dan sekunder dari studi kasus yang ada. Data Primer berupa entitas dan atribut data dari data bebas perpustakaan, data mahasiswa aktif dan data mahasiswa lulus beserta judul skripsinya. Data Sekunder didapatkan dari observasi dan wawancara yang dilakukan pada UPT Perpustakaan dan PDSI.

Kedua, dari analisis data primer dan sekunder diatas dilakukan proses identifikasi masalah dan kebutuhan. Identifikasi masalah yang ada terkait data UPT Perpustakaan dan PDSI tersebut adalah :

- a) Data Mahasiswa yang mengajukan cuti/dicutikan pada setiap semesternya belum secara otomatis terhubung pada sistem perpustakaan
- b) Data Mahasiswa yang telah aktif kembali setelah cuti/dicutikan belum secara otomatis terhubung pada sistem perpustakaan
- c) Data Mahasiswa yang memiliki tanggungan keterlambatan dalam pengembalian buku belum secara otomatis muncul pada dashboard sistem masing-masing mahasiswa

- d) Data Mahasiswa yang memiliki tanggungan menghilangkan buku masih dicatat secara manual pada buku
- e) Data Mahasiswa yang memiliki tanggungan menghilangkan buku belum secara otomatis muncul pada dashboard sistem masing-masing mahasiswa
- f) Data Bebas Perpustakaan yang membutuhkan data valid tanggungan keterlambatan pengembalian buku dan kehilangan buku masih disimpan secara manual terpisah dari sistem yang sudah diimplemetasikan di UPT Perpustakaan
- g) Pengajuan nama mahasiswa yang mengajukan bebas perpustakaan (sebagai syarat pendaftaran wisuda) beserta penyerahan judul skripsi yang telah disetujui (berupa lembar pengesahan) masih secara manual sehingga perlu entry data (yang memungkinkan kesalahan dalam entry data)

Identifikasi kebutuhan data dari masalah di atas yaitu :

1. Data NPM seluruh mahasiswa
2. Data NPM mahasiswa cuti/dicutikan setiap awal semester tahun ajaran
3. Akumulasi keterlambatan peminjaman buku dalam satuan hari
4. Akumulasi jumlah buku yang dipinjam
5. Judul buku yang sedang dipinjam
6. Data pengajuan bebas perpustakaan

7. Data NPM mahasiswa, judul skripsi, NIK dosen pembimbing dan penguji serta periode wisuda yang akan didaftar

Ketiga, melakukan proses identifikasi proses business. Dari masalah dan kebutuhan yang sudah dijelaskan di atas dapat diketahui bahwa Core Business dari **RANCANG BANGUN INTEGRASI DATA UPT PERPUSTAKAAN DAN PDSI (PUSAT DATA SISTEM INFORMASI)** pada Universitas Muhammadiyah Magelang yaitu “Memberikan akurasi dan validasi data mahasiswa, perputakaan, PDSI yang tersinkronisasi secara real-time sesuai kebutuhan Akreditasi Perguruan Tinggi (APT 3.0)”.

Keempat, melakukan identifikasi *Boundary* dari sistem yang dikembangkan. *Boundary* atau batasan ruang lingkup pengerjaan proyek ini yaitu rancang bangun integrasi data ini hanya melakukan proses sinkronisasi data UPT Perpustakaan dan PDSI sebagai pengumpul data secara menyeluruh untuk kebutuhan Akreditasi Perguruan Tinggi (APT 3.0).

Kelima, melakukan identifikasi input dan output yang akan dieksekusi. Dari 4 tahapan di atas maka input yang dibutuhkan adalah

- a) Data NPM seluruh mahasiswa dan Data NPM mahasiswa cuti/dicutikan setiap awal semester tahun ajaran dari server PDSI menuju server UPT Perpustakaan dengan web service
- b) Akumulasi keterlambatan peminjaman buku dalam satuan hari, Akumulasi jumlah buku yang dipinjam dan Judul

buku yang sedang dipinjam dari server UPT Perpustakaan menuju PDSI dengan web service yang menjadi masukan sistem mahasiswa

- c) Data pengajuan bebas perpustakaan dan Data NPM mahasiswa, judul skripsi, NIK dosen pembimbing dan penguji serta periode wisuda yang akan didaftar sebagai fitur baru yang ditambahkan pada sistem di UPT Perpustakaan menuju server PDSI

Sedangkan output yang disajikan dari input di atas adalah sinkronisasi data UPT Perpustakaan dan PDSI terkait data mahasiswa aktif, cuti, peminjaman buku (akumulasi keterlambatan, judul dan jumlah), bebas perpusatakaan serta data skripsi untuk pengajuan wisuda yang tersimpan pada server UPT Perpustakaan dan PDSI secara berkala (periode bisa ditentukan secara mingguan atau bulanan).

6.2. Analisa Requirement Data

Penentuan Entitas, Atribut dan Kunci sebagai input

- a. Data NPM seluruh mahasiswa dan Data NPM mahasiswa cuti/dicutikan setiap awal semester tahun ajaran dari server PDSI menuju server UPT Perpustakaan dengan web service

Data Mahasiswa	M_biodata_mhs
Data Status Keaktifan Mahasiswa	Log_pembayaran_mhs Status_pembayaran_mhs Resume_data_akademik_mhs

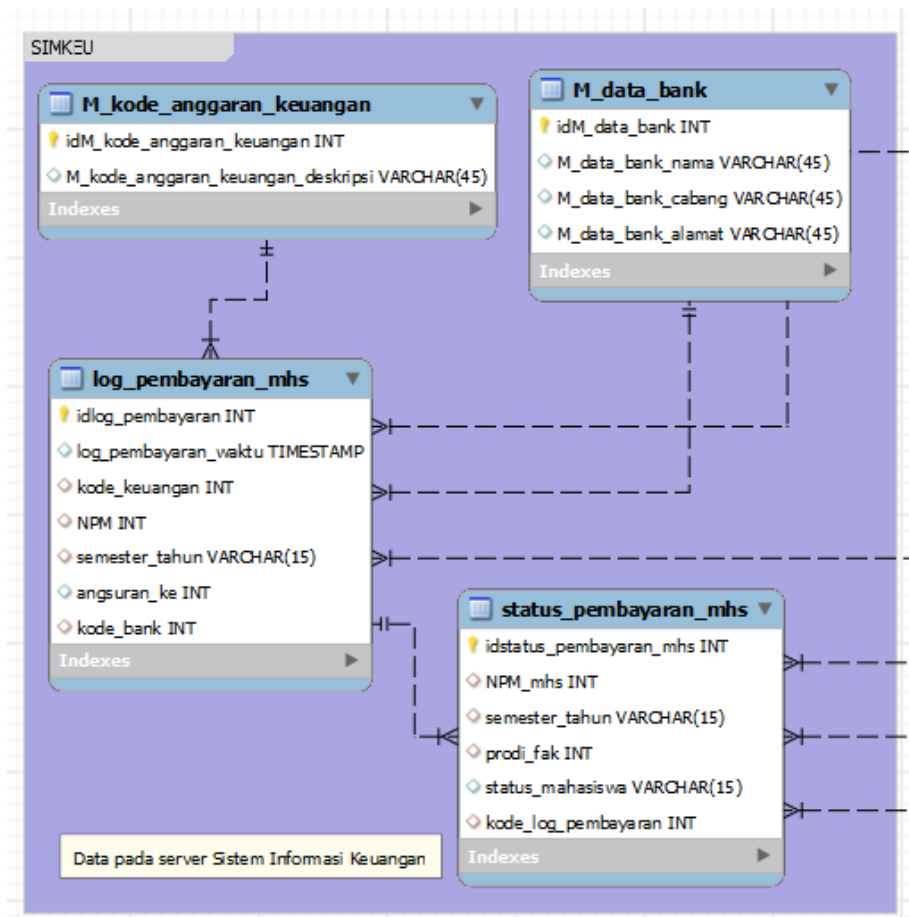
- b. Akumulasi keterlambatan peminjaman buku dalam satuan hari, Akumulasi jumlah buku yang dipinjam dan Judul buku yang sedang dipinjam dari server UPT Perpustakaan menuju PDSI dengan web service yang menjadi masukan sistem mahasiswa

Data Perpustakaan	(view) riwayat_perpus_mhs (routine) fenda
-------------------	--

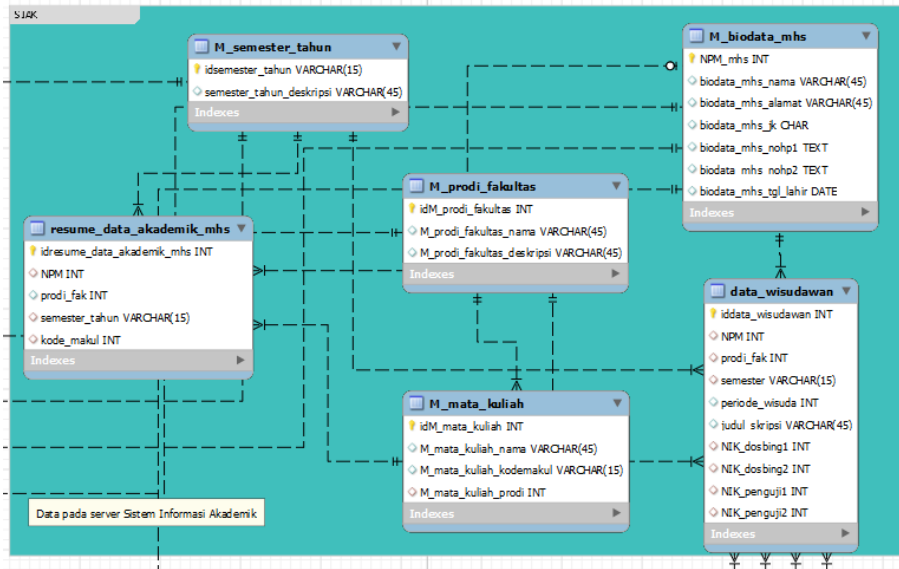
- c. Data pengajuan bebas perpustakaan dan Data NPM mahasiswa, judul skripsi, NIK dosen pembimbing dan penguji serta periode wisuda yang akan didaftar sebagai fitur baru yang ditambahkan pada sistem di UPT Perpustakaan menuju server PDSI

Data Bebas Perpus	(view) Bebas_perpus_mhs
-------------------	-------------------------

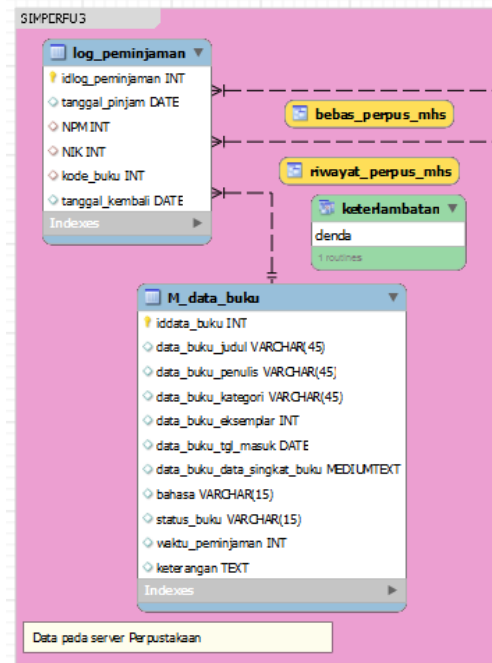
Gambar 12-15 di bawah ini merupakan Rancangan Integrasi database pada lingkup Sistem Informasi Perguruan Tinggi yang ditampilkan setiap servernya.



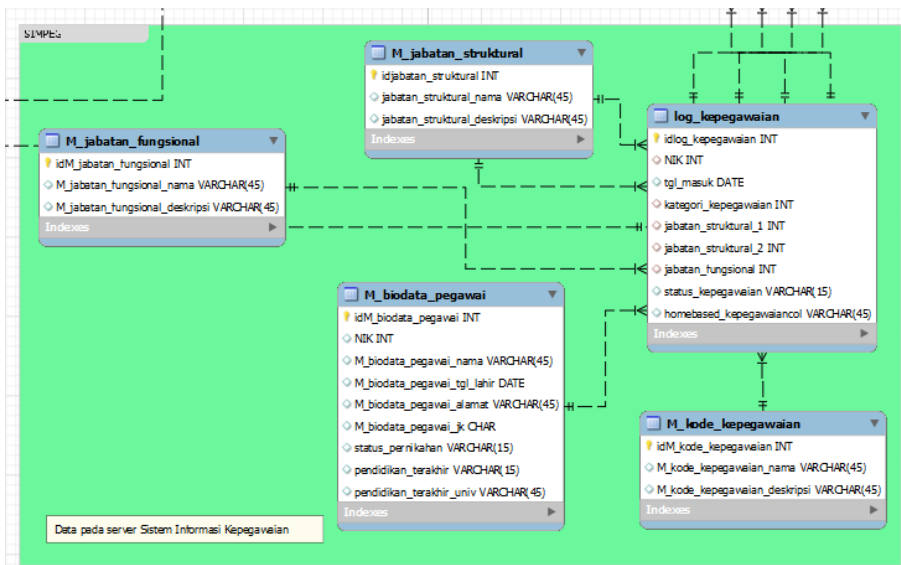
Gambar 12 . Data pada server Sistem Informasi Keuangan (SIMKEU) pada Rancangan *Integrasi Database*



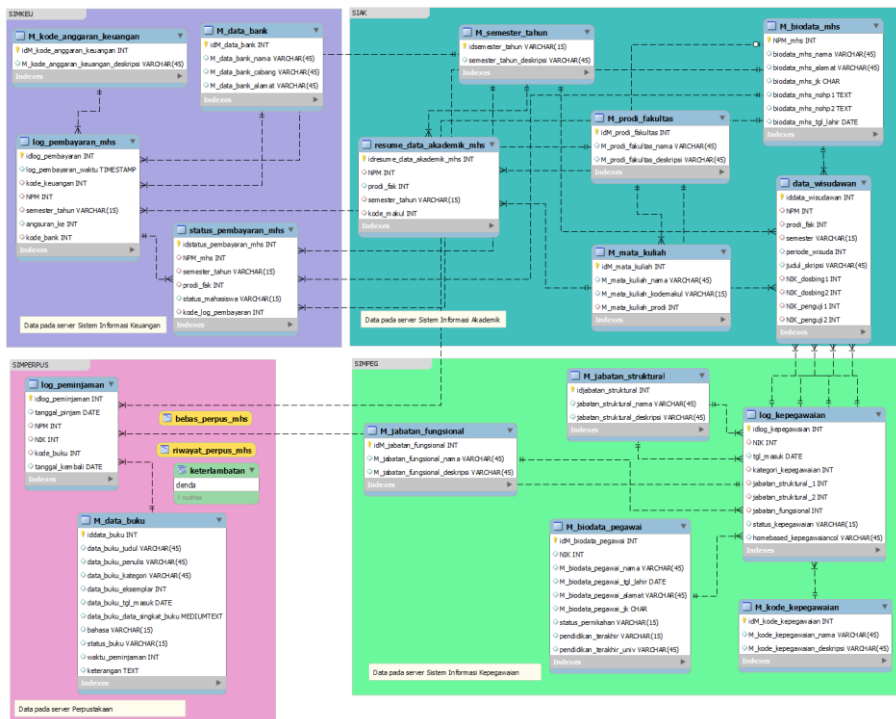
Gambar 13. Data pada server Sistem Informasi Akademik (SIAR) pada Rancangan *Integrasi Database*



Gambar 14. Data pada server Sistem Informasi Perpustakaan (SIMPERPUS) pada Rancangan *Integrasi Database*



Gambar 15. Data pada server Sistem Informasi Kepegawaian (SIMPEG) pada Rancangan *Integrasi Database*



Gambar 16. Rancangan *Integrasi Database* dari 4 sistem besar di Perguruan Tinggi yaitu SIAK, SIMKEU, SIMPEG dan SIMPERPUS

BAB 7

INTEGRASI DATA SIMPERPUS DAN SIAK

7.1. Pendahuluan

Saat ini kebutuhan sistem informasi sangat penting bagi sebuah instansi. Suatu sistem informasi yang makin besar dan kompleks maka diperlukan perhatian yang besar terhadap kebutuhan pengolahan dan integrasi data. Proses bisnis yang berubah seiring kebutuhan organisasi sehingga diperlukan pengembangan sistem dan aplikasi yang ada[1]. Kebutuhan sistem informasi setiap instansi ada kalanya lebih dari satu tergantung dari jumlah unit pada instansi tersebut. Suatu instansi yang tidak memiliki banyak departemen tetapi membuat lebih dari satu sistem informasi disebabkan kebutuhan proses bisnisnya.

Sistem informasi yang berbeda pada suatu instansi akan memiliki kondisi lingkungan sistem yang berbeda. Perbedaan kondisi tersebut diantaranya adalah pada sistem operasi, basis data, dan bahasa pemrograman yang digunakan. Perbedaan kondisi itu akan menjadi masalah ketika sistem informasi yang satu membutuhkan data dari sistem informasi yang lain. Data yang sama tetapi disimpan pada dua atau lebih sistem informasi juga akan menimbulkan masalah karena akan muncul duplikasi data dengan record yang berbeda atau akan menjadi sebab ketidakkonsistensian sebuah data. Terdapat permasalahan pada sistem informasi perpustakaan (Simperpus)

Universitas Muhammadiyah Magelang. Petugas melakukan input data mahasiswa sebagai anggota ketika yang bersangkutan pertama kali meminjam buku. Hal ini akan menimbulkan duplikasi data mahasiswa pada skala universitas karena sudah ada data mahasiswa pada Sistem Informasi Akademik (SIAK). Duplikasi data mahasiswa ini akan menyebabkan ketidakkonsistensian data mahasiswa seperti nama lengkap dan nomor pokok mahasiswa. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, pada penelitian ini dikembangkan sistem informasi yang terintegrasi antara Simperpus dan SIAK dengan menerapkan web service. Implementasi web service memberikan kemudahan dalam perpaduan fungsi untuk pengembangan program aplikasi tanpa bergantung pada sistem operasi, bahasa pemrograman, atau basis data yang sama karena web service berkomunikasi menggunakan sebuah standar format data yang universal yaitu XML dan JSON [2]. Terdapat tiga metode web service yang telah distandarisasi konsorsium web dalam melakukan pertukaran informasi yaitu Extensible Markup Language Remote Procedure Call (XML-RPC), Simple Object Access Protocol (SOAP), dan Representational State Transfer (REST). Pada beberapa kondisi pengujian, REST mendapat hasil nilai latency yang paling kecil [3]. Format pertukaran data pada web service yang sering digunakan ada dua yaitu XML dan Javascript Object Notation (JSON). Keunggulan JSON dibanding XML diantaranya ukuran karakter yang dibutuhkan JSON lebih kecil, proses browser parsing JSON lebih sederhana, dan pertukaran data JSON lebih unggul dibandingkan XML [4]. Model

interoperabilitas antara sistem perpustakaan dan sistem akademik menggunakan web services menggunakan teknologi SOAP, XML, IIS dan ASP.NET. telah dilakukan[5]. Selain itu, juga telah dilakukan teknologi XML-RPC pada sistem perpustakaan dan sistem akademik tetapi tidak dijelaskan pertukaran data antar server[6]. Java dan SOAP telah diimplementasikan di sisi server, sedangkan di client menggunakan bahasa C#[7]. Teknologi RESTful, MongoDB, dan Node.js, juga telah diterapkan namun tidak ada pembahasan pemrograman pada backend [8]. Aspx.net, SQL Server, IIS Server, dan web service juga telah diterapkan pada SIMKA dan SIATMA, tetapi tidak ada pembahasan proses pertukaran datanya[9]. Penelitian juga telah dilakukan pada rest server pada perpustakaan dan rest client pada Akademik dengan JSON sebagai pertukaran data juga telah dilakukan[10] serta penerapan web service pada sistem informasi perpustakaan menggunakan teknologi web service nya [11]. Selain itu beberapa penelitian yang menerapkan web service pada server perpustakaan juga telah dilakukan namun tidak ada pembahasan pertukaran data yang universal antar server.[7]–[9], [11]–[14] . Dalam penelitian ini dilakukan penerapan Rest server di SIAK dan Rest client di simperpus dengan format pertukaran datanya adalah JSON.

7.2. Pembahasan

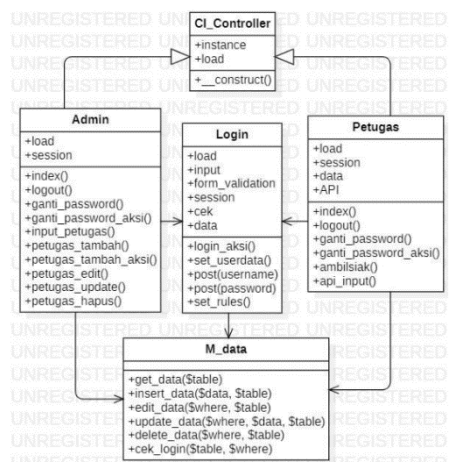
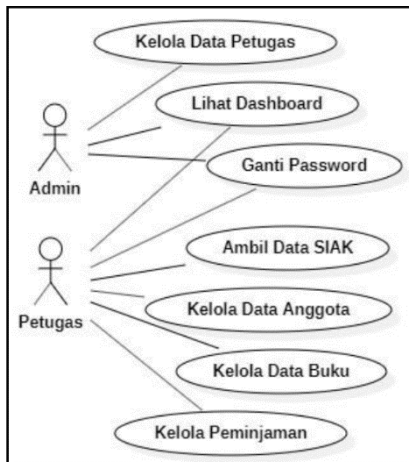
Requirements definition

Terdapat permasalahan yang terjadi pada Simperpus yaitu petugas yang melakukan input data mahasiswa sebagai anggota pada

Simperpus secara manual menyebabkan adanya duplikasi data mahasiswa pada skala universitas karena sudah ada data mahasiswa di SIAK. Duplikasi data mahasiswa ini akan menyebabkan ketidakkonsistensian data mahasiswa seperti nama lengkap dan nomor pokok mahasiswa. Data yang dibutuhkan dalam desain Simperpus ini diantaranya adalah data mahasiswa, petugas perpustakaan, administrator, buku, peminjaman buku. Kebutuhan fungsional pada sistem ini diantaranya adalah proses login untuk admin dan petugas, ganti password admin, pengelolaan data petugas, pengambilan data mahasiswa dari SIAK.

System and software design

Penelitian ini menggunakan beberapa diagram diantaranya use case diagram, class diagram, sequence diagram, activity diagram, component diagram, dan deployment diagram. Use case diagram adalah metodologi yang digunakan dalam analisis sistem untuk mengidentifikasi, memperjelas, dan mengatur persyaratan sistem.[18]. Use case diagram pada penelitian ini menggunakan dua aktor yaitu Admin dan Petugas. Aktor Admin mempunyai use case Kelola Data Petugas, Lihat Dashboard, dan Ganti Password. Akor Petugas memiliki use case Ambil Data SIAK, Kelola Data Anggota, Kelola Data Buku, dan Kelola Peminjaman. Use case diagram pada penelitian ini terlihat seperti pada Gambar dibawah.



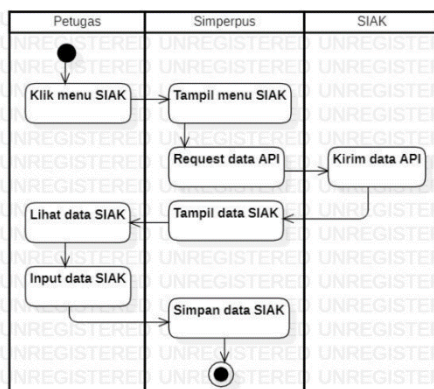
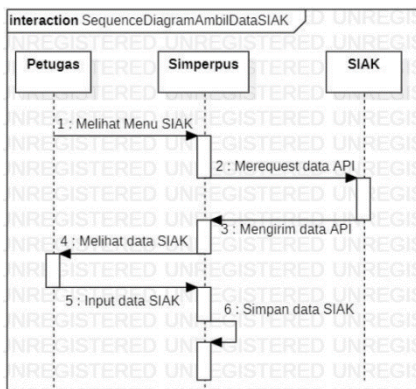
Class diagrams UML menunjukkan kelas-kelas dari suatu sistem, keterkaitannya, serta operasi dan atribut kelas[19]. Dalam penelitian ini menggunakan empat class, yaitu class Admin, CI_Controller, Login, Petugas, dan M_data. Class Admin dan Petugas merupakan turunan dari class CI_Controller. Class Admin, Petugas, dan Login melakukan hubungan asosiasi secara langsung ke class M_data. Class diagram aplikasi Simperpus terlihat pada Gambar 3.

Setiap class memiliki atribut dan operasi masing-masing. Class Login memiliki atribut load, input, form_validation, session, cek, data. Class Login juga mempunyai operasi post(username), set_userdata(), post(password), login_aksi(), set_rules(). Atribut dan operasi pada class yang lain bisa dilihat pada gambar 3.

Sequence diagram menjelaskan perilaku dalam sistem, mengilustrasikan bagaimana objek berinteraksi dengan objek lainnya. Untuk satu use case hanya diperlukan satu sequence diagram[20]. Pada penelitian ini, sequence diagram yang dibuat hanya Ambil Data

SIAK karena fokus penelitian pada proses integrasi data dari sistem SIAK ke sistem perpustakaan. Sequence diagram untuk Ambil Data SIAK dimulai dari Petugas melihat menu SIAK pada halaman Simperpus. Simperpus kemudian melakukan request data API ke SIAK yang selanjutnya mengirim data API hasil request ke Simperpus. Petugas dapat melihat data SIAK yang telah dikirim oleh SIAK dan dapat menginputkan data yang berelasi dengan data API ke SIAK. Terakhir Simperpus akan menyimpan data hasil input petugas ke database. Sequence diagram pada penelitian ini terlihat seperti pada Gambar 4.

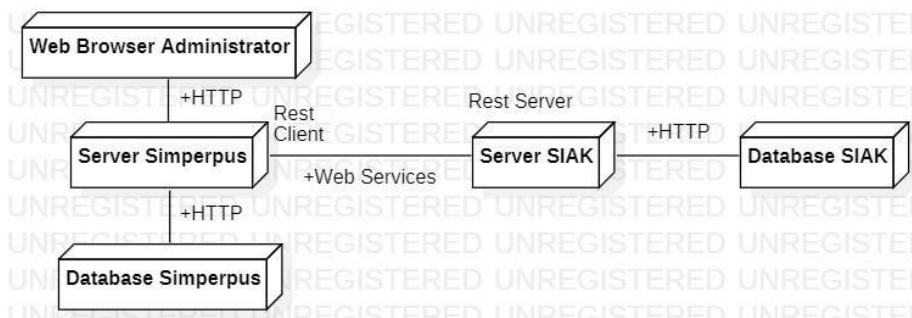
Activity Diagram pada dasarnya adalah diagram alir untuk merepresentasikan arus dari satu aktivitas ke aktivitas lainnya[19]. Activity Diagram untuk Ambil Data SIAK dimulai dari Petugas melakukan Klik menu SIAK, kemudian diikuti Simperpus melakukan Tampil menu SIAK. Berikutnya Simperpus melakukan request data API untuk meminta data API dari SIAK dan setelah menerima request data API akan melakukan Kirim data API ke server Simperpus. Simperpus melakukan Tampil data SIAK setelah mendapat data API. Petugas dapat melihat data SIAK kemudian melakukan input data ke server SIAK dengan data yang ada relasi dengan data SIAK. Terakhir Simperpus akan menyimpan data hasil input petugas ke server SIAK. Activity diagram pada penelitian ini terlihat seperti pada Gambar 5.



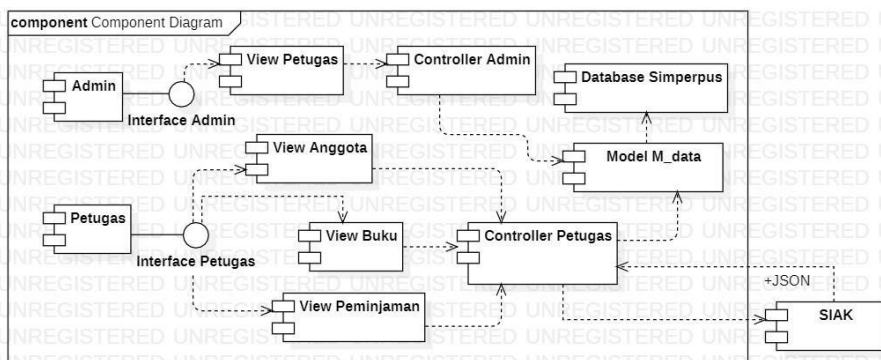
Implementation and unit testing

Implementasi aplikasi Simperpus pada penelitian ini dibuat berdasar *Component diagram* dan *Deployment diagram*. *Component diagram* menggambarkan struktur dan hubungan antar komponen piranti lunak, termasuk ketergantungan[19]. *Deployment diagram* menunjukkan perangkat keras untuk sistem, perangkat lunak yang diinstal pada perangkat keras tersebut dan *middleware* yang digunakan untuk menghubungkan mesin yang berbeda satu sama lain. [19].

Deployment diagram pada penelitian ini seperti terlihat pada Gambar 6. Pengguna dapat mengakses server Simperpus menggunakan web browser pada sistem Simperpus halaman Administrator. Server Simperpus terkoneksi ke database Simperpus untuk menyimpan dan mengambil data. Server Simperpus juga dapat melakukan koneksi ke server SIAK melalui web services menggunakan teknologi Rest API. Simperpus dan SIAK menggunakan *database server MySQL* dan *web server Apache*.



Component diagram pada penelitian ini terlihat pada Gambar 7. Pada bagian server Simperpus terdapat aktor Admin dan Petugas yang berinteraksi menggunakan masing-masing interface. Admin melalui interface Admin yaitu View Petugas dapat berinteraksi dengan sistem. View Petugas akan dikontrol oleh Controller Admin. Petugas memiliki Interface Petugas sebagai penghubung dengan View Anggota, View Buku, dan View Peminjaman yang dikontrol oleh Controller Petugas. Untuk mengakses Database Simperpus, Controller Admin dan Controller Petugas mengaturnya melalui Model M_data. Controller Petugas mengatur koneksi dengan server SIAK dengan cara bertukar data menggunakan format data JSON. SIAK akan merubah data dari database SIAK menjadi format JSON sebelum dikirim ke server Simperpus.



Gambar 8 dan 9 adalah potongan script untuk Rest API server pada aplikasi Simperpus dengan class Biodata. Pada Gambar 8 menunjukkan class Biodata menggunakan Restserver pada libraries di file REST_Controller. Class Biodata merupakan turunan yang mewarisi class REST_Controller. Fungsi __construct pada class Biodata akan menyimpan data pada variabel config dan memberi nilai rest. Fungsi __construct juga akan memanggil model dengan nama class Biodata_model dengan nilai biodata. Selama fungsi __destruct belum ada maka nilai dari fungsi dan atribut akan tetap ada.

```
4 use Restserver\Libraries\REST_Controller;
5
6 class Biodata extends REST_Controller {
7     function __construct($config = 'rest') {
8         parent::__construct($config);
9         $this->load->model('Biodata_model','biodata');
10    }
```

Gambar 9 menunjukkan fungsi index_get pada class Biodata. Variabel id menyimpan data dari fungsi get dengan nilai id. Nilai id yang dimaksud adalah sebuah kolom pada tabel user yang ada di database SIAK. Sintak ini dihubungkan dengan class Biodata_model dengan fungsi getBiodata. Jika variabel id bernilai null atau kosong yang berarti tidak ada data pada kolom id maka tidak ada data yang disimpan pada variabel biodata. Selain itu, jika ada data maka class Biodata akan menggunakan fungsi getBiodata pada class Biodata_model dengan nilai id yang datanya akan disimpan pada variabel biodata. Data pada variabel biodata inilah yang akan

dikirimkan oleh Rest_Controller ke server lain yang menggunakan rest client.

```
12 //Menampilkan data anggota
13 function index_get() {
14     $id = $this->get('id');
15     if ($id == null) {
16         $biodata = $this->biodata->getBiodata();
17     } else {
18         $biodata = $this->biodata->getBiodata($id);
19     }
20     $this->response($biodata, REST_Controller::HTTP_OK);
```

Gambar 10 menunjukkan potongan script untuk Rest API client pada aplikasi Simperpus dengan class Petugas. Pada baris 120 didefinisikan sebuah variabel dengan nama API. Class Petugas mempunyai fungsi dengan nama ambilsiak. Fungsi ambilsiak memiliki atribut API dengan nilai alamat server SIAK. Fungsi ambilsiak juga mengambil library pada curl. Data API yang dikirim oleh server SIAK dalam bentuk json telah melalui proses encode. Untuk membaca data tersebut maka fungsi ambilsiak akan menggunakan json_decode, kemudian datanya disimpan pada variabel data dengan nilai databiodata. Data pada variabel data ini akan dikirim ke view dengan nama v_siak. Data yang berasal dari database SIAK tersebut bisa memiliki lebih dari satu record, sehingga v_siak akan menggunakan perulangan untuk menampilkan datanya.

```
119 // Rest API Client
120 var $API = "";
121 function ambilsiak(){
122     $this->API="http://unimma.ac.id/[REDACTED]/index.php/";
123     $this->load->library('curl');
124     $data['databiodata'] = json_decode($this->curl->simple_get($this->API.'/biodata'));
```

Perulangan yang digunakan v_siak adalah foreach dengan beberapa tabel yang diperlukan untuk ditampilkan (Nugroho and Primadewi, 2021).

Daftar Pustaka

- Applegate, L. M., Austin, R. D. and Soule, D. L. (2009) 'IT and Business Advantage', in *Corporate Information Strategy and Management*. McGraw Hill International Edition, pp. 41–60.
- Buii, M. and Ecomeye (2017) *Indonesia eCommerce Report: 132.7M Internet users. How many online shoppers?* Available at: <http://ecomeye.com/indonesia-ecommerce-online-shoppers/> (Accessed: 4 September 2019).
- Hardiyanto *et al.* (2019) 'Penerapan Model Waterfall Dan Uml Dalam Rancang Bangun Program Pembelian Barangberorientasi Objek Pada Pt. Fujita Indonesia', *Interkom*, 13(4), p. 6.
- Ikhsan, M. and Primadewi, A. (2020) 'Analisa dan Permodelan Proses Bisnis Menggunakan Business Process Model and Notation (BPMN) Studi Kasus', in *The 11th University Research Colloquium 2020*, pp. 401–409.
- Kadir, A. (2014) *Pengenalan Sistem Informasi Edisi Revisi*. Edited by D. H. Yogyakarta, Indonesia: Andi Offset.
- Mishra, S. and Gupta, A. D. (2018) 'Data-Driven Modeling', in *Applied Statistical Modeling and Data Analytics*. Elsevier, pp. 195–224. doi: 10.1016/B978-0-12-803279-4.00008-0.
- Muchtar, Y. C. and Qamariah, I. (2016) 'PERSIAPAN INTERNASIONALISASI UKM MELALUI INTELIJEN BISNIS (BUSINESS INTELLIGENCE) DAN INOVASI YANG DIMODERASI

OLEH LINGKUNGAN BISNIS EKSTERNAL', in *National Conference of Applied Sciences, Engineering, Business and Information Technology*.

Nugroho, S. and Primadewi, A. (2021) 'Penerapan Web Service untuk Integrasi Data Simperpus dan SIAK', *Jurnal Komtika (Komputasi dan Informatika)*, 4(2), pp. 71–81.

Pemprov KEPRI (2018) *Data Itu Penting, Pentingnya Data, E-News*. Available at: <https://batampos.co.id/2018/04/18/data-itu-penting-pentingnya-data/> (Accessed: 4 September 2019).

Priyatna, A. (2019) 'Implementasi Sistem Penunjang Keputusan Menggunakan Business Intelligence Untuk UMKM Di Gunung Putri Kab . Bogor', *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, VII(1), pp. 7–12.

Pujianto (2020) 'APLIKASI PEMESANAN MAKANAN UNTUK MENINGKATKAN PENJUALAN BAGI UMKM BERBASIS ANDROID', *Indonesian Journal of Business Intelligence*, 3(2), pp. 48–53.

Robertson-Dunn, B. (2012) 'Beyond the Zachman framework: Problem-oriented system architecture', *IBM Journal of Research and Development*, 56(5), pp. 10:1-10:9. doi: 10.1147/JRD.2012.2205633.

Sirait, E. R. E. (2016) 'Implementasi Teknologi Big Data Di Lembaga Pemerintahan Indonesia', *Jurnal Penelitian Pos dan informatika*, 6(2), pp. 113–136. doi: 10.17933/jppi.2016.060201.

Turban, E., Rainer, R. K. and Potter, R. E. (2006) *Pengantar Teknologi Informasi*. 3rd ed. Edited by D. A. Kwary and D. F. Sari. Jakarta: Salemba Infotek.

Vyas, M. S. and Gulwani, R. (2017) 'Predictive Analytics for E Learning System', in *International Conference on Inventive Systems and Control*

(ICISC-2017), pp. 1–4.

WE Online Jakarta (2019) *Pentingnya Data dalam Proses Pengambilan Keputusan Perusahaan*. Available at: <https://www.wartaekonomi.co.id/read214739/pentingnya-data-dalam-proses-pengambilan-keputusan-perusahaan.html> (Accessed: 4 September 2019).

Wijaya, D. P. *et al.* (2019) 'PENGEMBANGAN APLIKASI ADIBA MSME SEBAGAI PENGHUBUNG LEMBAGA KEUANGAN SYARIAH DENGAN USAHA MIKRO KECIL MENENGAH', *Indonesian Journal of Business Intelligence*, 2(2), pp. 58–64.

Yazdi, M. (2009) 'Desain Data Warehouse Akademik untuk Mendukung Sistem Administrasi Data Akademik di Universitas Tadulako', *JURNAL ILMIAH MATEMATIKA DAN TERAPAN*, 6(2), pp. 39–43. Available at: <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/JIMT/article/view/23>.

Yunis, R., Surendro, K. and Kristian Telaumbanna (2010) 'Arsitektur Bisnis : Pemodelan Proses Bisnis Dengan Object Oriented', in *Seminar Nasional Informatika (SEMNASIF)*, pp. 167–173.