

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1. Radiologi

Pemeriksaan radiologi adalah cara-cara pemeriksaan yang menghasilkan gambar bagian dalam tubuh manusia untuk tujuan diagnostik yang dinamakan pencitraan diagnostik. Menurut Patel (2005:2), radiologi merupakan ilmu kedokteran yang digunakan untuk melihat bagian tubuh manusia yang menggunakan pancaran atau radiasi gelombang elektromagnetik maupun gelombang mekanik. Modalitas pencitraan (*modality*) merupakan istilah dari alat-alat yang digunakan dalam bidang radiologi untuk melakukan diagnosa terhadap penyakit. Pemeriksaan radiologi memungkinkan suatu penyakit terdeteksi pada tahap awal sehingga akan meningkatkan keberhasilan pengobatan yang dilakukan. Jenis pemeriksaan ini dilakukan dengan menggunakan peralatan pencitraan diagnostik yang perkembangannya sangat dipengaruhi oleh kemajuan ilmu fisika, kimia, dan biologi serta teknologi elektronika, dan komputer. Dalam pembangunan suatu fasilitas kesehatan, peralatan pencitraan diagnostik merupakan investasi terbesar dari seluruh anggaran yang diperlukan (Kartawiguna & Georgiana, 2011:1).

Tugas pokok radiologi adalah untuk menghasilkan gambar dan laporan temuan pemeriksaan untuk keperluan diagnosis, yang bersama-sama dengan teknik dan temuan diagnostik lainnya akan menjadi dasar tindakan perawatan pasien. Meskipun radiologi merupakan komponen utama dari diagnosis, namun radiologi tidak terbatas hanya untuk keperluan pencitraan diagnostik. Radiologi juga berperan dalam terapi intervensi seperti biopsi, dan pengobatan lainnya, seperti aplikasi pembuluh darah termasuk *recanalization* (menghilangkan penyumbatan) atau *lysis* (pengurangan simptom suatu penyakit akut secara bertahap (*gradually*)) (Kartawiguna & Georgiana, 2011:3).

Berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1014/MENKES/SK/XI/2008 tentang Standar Pelayanan Radiologi Diagnostik di Sarana Pelayanan Kesehatan menyatakan bahwa, pelayanan radiologi sebagai bagian yang terintegrasi dari pelayanan kesehatan secara menyeluruh merupakan bagian dari amanat Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1992 tentang Kesehatan.

Bertolak dari hal tersebut serta makin meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap pelayanan kesehatan, maka pelayanan radiologi sudah selayaknya memberikan pelayanan yang berkualitas. Penyelenggaraan pelayanan radiologi umumnya dan radiologi diagnostik khususnya telah dilaksanakan di berbagai sarana pelayanan kesehatan, mulai dari sarana pelayanan kesehatan sederhana, seperti puskesmas dan klinik–klinik swasta, maupun sarana pelayanan kesehatan yang berskala besar seperti rumah sakit kelas A. Dengan adanya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang terjadi dewasa ini telah memungkinkan berbagai penyakit dapat dideteksi dengan menggunakan fasilitas radiologi diagnostik yaitu pelayanan yang menggunakan radiasi pengion dan non pengion (gelombang mekanik). Dengan berkembangnya waktu, radiologi diagnostik juga telah mengalami kemajuan yang cukup pesat, baik dari peralatan maupun metodenya.

2.1.1. Macam-macam Pemeriksaan Radiologi

Berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1014/MENKES/SK/XI/2008 tentang Standar Pelayanan Radiologi Diagnostik di Sarana Pelayanan Kesehatan menyatakan, dalam pelayanan radiologi diagnostik memiliki tiga jenis. Tiga pelayanan radiologi diagnostik meliputi:

1. Pelayanan Radiodiagnostik.
2. Pelayanan Pencitraan Diagnostik.
3. Pelayanan Radiologi Intervensional.

Pelayanan radiodiagnostik adalah pelayanan untuk melakukan diagnosis dengan menggunakan radiasi pengion (sinar-X), meliputi antara lain pelayanan sinar-X konvensional, *Computed Tomography Scan* (CT Scan) dan mammografi.

Pelayanan pencitraan diagnostik adalah pelayanan untuk melakukan diagnosis dengan menggunakan radiasi non pengion, antara lain pemeriksaan dengan *Magnetic Resonance Imaging* (MRI), dan ultrasonografi (USG).

Pelayanan radiologi intervensional adalah pelayanan untuk melakukan diagnosis dan terapi intervensi dengan menggunakan peralatan radiologi sinar-X (angiografi, CT Scan). Pelayanan ini memakai radiasi pengion dan radiasi non pengion. Ilmu Radiologi intervensi adalah area spesialisasi dalam bidang radiologi yang menggunakan teknik radiologi seperti radiografi sinar-X, pemindai CT,

pemindai MRI, dan ultrasonografi untuk menempatkan kabel, tabung, atau instrumen lain di dalam pasien untuk mendiagnosa atau mengobati berbagai kondisi.

Berikut ini dijelaskan macam-macam pemeriksaan radiologi yang umum dilakukan. Jenis-jenis pemeriksaan ini dijelaskan secara garis besar berdasarkan modalitas radiodiagnostik maupun pencitraan diagnostik lainnya yang digunakan.

1. Radiografi dan Fluoroskopi

Pemeriksaan sinar-X klasik adalah metode radiologi tertua. Secara umum, radiogram dapat membedakan antara tulang, udara, dan jaringan, tetapi sulit membuat penggambaran yang tepat dari struktur oleh karena tumpang tindih. Saat ini, pemeriksaan sinar-X klasik terutama digunakan untuk memeriksa paru-paru dan tulang (Kartawiguna & Georgiana, 2011:6).

Selama pemeriksaan sinar-X dilakukan, sinar-X akan menembus tubuh. Jaringan tubuh, seperti tulang dan organ-organ tubuh akan melemahkan sinar - X dengan berbagai tingkat perlemahan yang berbeda, sinar yang mampu melewati tubuh sepenuhnya akan mengenai sebuah film yang sensitif terhadap cahaya, membentuk pola paparan. Ini adalah radiogram klasik. Sedangkan pada sebuah radiogram digital, film sinar-X digantikan dengan detektor datar yang bekerja berdasarkan teknik semikonduktor.

2. *Computed Tomography*

Sama seperti sinar-X konvensional, tomografi komputer (*computed tomography* atau CT) bekerja dengan sinar-X, tetapi memberikan gambar yang tidak tumpang tindih yang disebut tomografi. Ini berarti bahwa daerah yang akan diperiksa adalah disinari dengan sinar-X pada banyak irisan tipis yang terpisah, yang dapat dilihat secara individual atau dapat dikombinasikan untuk membentuk tampilan tiga dimensi, sehingga memudahkan diagnosis yang lebih baik (Kartawiguna & Georgiana, 2011:8).

Selama pemeriksaan CT, tubuh dipindai dalam bagian-bagian individu sementara pasien bergerak di atas meja melalui *gantry*. Sebuah tabung sinar-X, yang terletak di dalam cincin berbentuk donat, diarahkan menuju pusat cincin, di mana pasien berbaring. Seberkas sinar-X berbentuk kipas dengan ketebalan 1 – 10 mm

melewati pasien menuju detektor irisan berganda pada sisi yang berlawanan, memungkinkan gambar dalam bentuk volume dibuat.

3. *Ultrasound atau Sonography*

Sonografi paling cocok untuk pencitraan terus menerus atau pemantauan, karena ini adalah teknik yang sama sekali bebas risiko diagnostik dibandingkan dengan radiografi, yang menggunakan radiasi berbahaya. Bahkan pemeriksaan gema berganda (*multiple echo*) benar-benar aman bagi pasien. Untuk alasan ini, sonografi, sebagai contoh, telah menjadi prosedur standar untuk pemantauan kehamilan. USG mengkonversi pulsa elektrik ke gelombang suara, yang ditransmisikan dari transduser atau *probe* ke tubuh. Tergantung pada berbagai jenis jaringan tubuh, gelombang suara diserap dan dipantulkan secara berbeda. Mereka dideteksi oleh *probe* dan komputer kemudian dihitung waktu kembalinya gema dan intensitas gema, mengkonversi gelombang suara yang dipantulkan ke dalam gambar (Kartawiguna & Georgiana, 2011:6).

4. *Magnetic Resonance Imaging*

MRI adalah pilihan metode pencitraan saat diperlukan diferensiasi jaringan lunak ditambah dengan resolusi spasial tinggi dan kemampuan pencitraan fungsional. Seperti CT, MRI juga merupakan metode tomografi, tapi tidak seperti CT, tidak menggunakan sinar-X. Sebaliknya, MRI menggunakan medan magnet yang kuat yang terbentuk dalam cincin menyebabkan perubahan orientasi proton hidrogen dalam tubuh. Jaringan yang berbeda menghasilkan sinyal yang berbeda, yang direkam oleh peralatan dan diubah menjadi gambar dengan komputer (Kartawiguna & Georgiana, 2011:9).

5. *Angiografi*

Angiografi adalah pemeriksaan sinar-X khusus yang memungkinkan untuk memvisualisasikan pembuluh darah. Aplikasi klinis khas berkisar dari visualisasi pembuluh darah koroner, kepala, dan pembuluh arteri serviks dan vena, ke pembuluh perifer di panggul dan ekstremitas. Metode ini memudahkan diagnosis stenosis (penyempitan) dan trombosis (penyumbatan) dan bahkan penyembuhan kondisi ini menggunakan teknik invasif khusus (Kartawiguna & Georgiana, 2011:10).

Angiografi menggunakan media kontras untuk memvisualisasikan pembuluh darah. Media kontras diberikan melalui kateter yang ditempatkan sedekat mungkin dengan pembuluh darah yang akan divisualisasikan. Sebuah sistem sinar-X berbentuk lengan C (*C-arm*) yang dibutuhkan untuk melakukan radiografi pembuluh darah. Alat ini dilengkapi dengan lengan berbentuk C yang dapat bergerak dengan tabung sinar- X di satu ujung dan detektor panel datar pada sisi yang lain.

2.1.2. Organisasi Radiologi

Berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1014/MENKES/SK/XI/2008 tentang Standar Pelayanan Radiologi Diagnostik di Sarana Pelayanan Kesehatan. Setiap unit pelayanan radiologi diagnostik memiliki visi dan misi. Visi merupakan suatu gambaran tentang keadaan ideal yang diharapkan ingin dicapai. Dalam penetapan visi, unit pelayanan radiologi diagnostik memperhatikan hal-hal antara lain :

1. Mengacu pada visi Departemen Kesehatan yaitu Masyarakat yang Mandiri untuk Hidup Sehat.
2. Menjadi acuan dari setiap kegiatan pelayanan radiologi diagnostik. Secara umum visi yang ditetapkan mencapai pelayanan radiologi diagnostik prima.

Sedangkan misi merupakan pernyataan atau rumusan tentang apa yang diwujudkan oleh organisasi dalam rangka mencapai visi yang telah ditetapkan. Penetapan misi mempertimbangkan:

1. Kebutuhan dan harapan masyarakat yang dimiliki masa kini dan akan datang.
2. Kemampuan atau potensial yang dimiliki saat ini.
3. Ruang lingkup dari peran dan fungsi pelayanan radiologi diagnostik.

Berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1014/MENKES/SK/XI/2008 tentang Standar Pelayanan Radiologi Diagnostik di Sarana Pelayanan Kesehatan, dalam setiap instalasi atau unit pelayanan diagnostik ada struktur organisasi yang mengatur jalur komando dan jalur koordinasi dalam penyelenggaraan dan pelaksanaan pelayanan radiologi diagnostik. Struktur organisasi bertujuan untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi dalam upaya manajemen pelayanan radiologi diagnostik.

Bagan dan komponen dalam struktur organisasi disesuaikan dengan jenis kegiatan yang dilakukan dan disesuaikan dengan kondisi serta struktur organisasi

induk sarana pelayanan kesehatan tersebut. Komponen yang ada dalam struktur organisasi adalah :

1. Kepala instalasi/unit radiologi atau radiologi diagnostik.
2. Kepala Pelayanan Radiologi diagnostik.
3. Staf fungsional.

Dalam melaksanakan tugasnya, Kepala Instalasi/Unit dapat dibantu oleh Koordinator yang jenis dan jumlahnya disesuaikan dengan kegiatan yang akan dilaksanakan tanpa meninggalkan unsur efisiensi dan efektivitas. Bagan struktur organisasi dan uraian tugas masing-masing tenaga ditetapkan atau disahkan oleh Pimpinan atau Direktur sarana pelayanan kesehatan tersebut.

2.1.3. Sumber Daya Manusia

Menurut Surat Keputusan Menteri Kesehatan RI No.1014/MENKES/SK/XI/2008 tentang Standar Pelayanan Radiologi Diagnostik di Sarana Pelayanan Kesehatan, setiap tenaga yang ada dalam instalasi atau unit pelayanan radiologi diagnostik mempunyai tugas dan bertanggung jawab terhadap semua kegiatan yang berhubungan dengan mutu teknis dan proteksi atau keamanan pelayanan pencitraan radiodiagnostik atau intervensional.

Tenaga yang melakukan pemeriksaan radiologi diagnostik khusus untuk kesehatan gigi dan jantung perlu mendapatkan pelatihan khusus untuk bidang tersebut. Tugas pokok masing – masing sumber daya manusia yang bertugas pada departemen radiologi adalah:

1. Dokter Spesialis Radiologi

Dokter Spesialis Radiologi memiliki tugas dan tanggung jawab sebagai berikut:

- a. Menyusun dan mengevaluasi secara berkala SOP (Standar Operasional Prosedur) tindak medik radiodiagnostik, pencitraan diagnostik dan radiologi intervensional serta melakukan revisi bila perlu.
- b. Melaksanakan dan mengevaluasi tindak radiodiagnostik, pencitraan diagnostik dan radiologi intervensional sesuai yang telah ditetapkan dalam SOP.

- c. Melaksanakan pemeriksaan dengan kontras dan fluros kopi bersama dengan radiografer. Khusus pemeriksaan yang memerlukan penyuntikan intravena, dikerjakan oleh dokter spesialis radiologi atau dokter lain atau tenaga kesehatan (perawat) yang mendapat pendelegasian.
- d. Menjelaskan dan menandatangani *informed consent* atau izin tindakan medik kepada pasien atau keluarga pasien.
- e. Melakukan pembacaan terhadap hasil pemeriksaan radio diagnostik, pencitraan diagnostik dan tindakan radiologi intervensional.
- f. Melaksanakan teleradiologi dan konsultasi radiodiagnostik, pencitraan diagnostik dan radiologi intervensional sesuai kebutuhan.
- g. Memberikan layanan konsultasi terhadap pemeriksaan yang akan dilaksanakan.
- h. Menjamin pelaksanaan seluruh aspek proteksi radiasi terhadap pasien.
- i. Menjamin bahwa paparan pasien serendah mungkin untuk mendapatkan citra radiografi yang seoptimal mungkin dengan mempertimbangkan tingkat panduan paparan medik.
- j. Memberikan rujukan dan justifikasi pelaksanaan diagnosis atau intervensional dengan mempertimbangkan informasi pemeriksaan sebelumnya.
- k. Mengevaluasi kecelakaan radiasi dari sudut pandang klinis.
- l. Meningkatkan kemampuan diri sesuai perkembangan IPTEK radiologi.

2. Radiografer

Radiografer atau Penata Rontgen memiliki tugas dan tanggung jawab sebagai berikut:

- a. Mempersiapkan pasien, obat – obatan dan peralatan untuk pemeriksaan dan pembuatan foto radiologi.
- b. Memposisikan pasien sesuai dengan teknik pemeriksaan.
- c. Mengoperasionalkan peralatan radiologi sesuai SOP. Khusus untuk pemeriksaan dengan kontras dan fluoroskopi pemeriksaan dikerjakan bersama dengan dokter spesialis radiologi.
- d. Melakukan kegiatan *processing film* (kamar gelap dan *work station*) atau pencetakan hasil pemeriksaan secara digital.

- e. Melakukan penjaminan dan kendali mutu.
- f. Memberikan proteksi terhadap pasien, dirinya sendiri dan masyarakat di sekitar ruang pesawat sinar-X.
- g. Menerapkan teknik dan prosedur yang tepat untuk meminimalkan paparan yang diterima pasien sesuai kebutuhan.
- h. Merawat dan memelihara alat pemeriksaan radiologi secara rutin.

3. Fisikawan Medik

Fisikawan Medik memiliki tugas dan tanggung jawab sebagai berikut:

- a. Pengukuran dan analisa data radiasi dan menyusun tabel data radiasi untuk penggunaan klinik.
- b. Pelaksanaan aspek teknis dan perencanaan radiasi.
- c. Pengadaan prosedur jaminan kualitas atau *Quality Assurance (QA)* dalam radiologi diagnostik, meliputi pelaksanaan diagnosa terapi, keamanan radiasi dan kendali mutu.
- d. Melakukan perhitungan dosis, terutama untuk menentukan dosis janin pada wanita hamil.
- e. Jaminan bahwa spesifikasi peralatan radiologi diagnostik sesuai dengan keselamatan radiasi.
- f. “*Acceptance test*” atau uji kesesuaian dari unit yang baru.
- g. Supervisi perawatan berkala peralatan radiologi diagnostik.
- h. Berpartisipasi dalam meninjau ulang secara terus menerus keberadaan sumber daya manusia, peralatan, prosedur dan perlengkapan proteksi radiasi.
- i. Berpartisipasi dalam investigasi dan evaluasi kecelakaan radiasi.
- j. Meningkatkan kemampuan sesuai perkembangan IPTEK.

4. Tenaga Teknik Elektromedis

Tenaga Teknik Elektromedis memiliki tugas dan tanggung jawab sebagai berikut:

- a. Melakukan perawatan peralatan Radiologi diagnostik, bekerja sama dengan Fisikawan Medis secara rutin.
- b. Melakukan perbaikan ringan.

- c. Turut serta dengan pemasok (*supplier*) pada setiap pemasangan alat baru atau perbaikan besar.

5. Tenaga Petugas Proteksi Radiasi (PPR)

Tenaga Petugas Proteksi Radiasi memiliki tugas dan tanggung jawab sebagai berikut:

- a. Membuat program proteksi dan keselamatan radiasi.
- b. Memantau aspek operasional program proteksi dan keselamatan radiasi.
- c. Memastikan ketersediaan dan kelayakan perlengkapan proteksi radiasi, dan memantau pemakaiannya.
- d. Meninjau secara sistematis dan periodik, program pemantauan di semua tempat di mana pesawat sinar-x digunakan.
- e. Memberikan konsultasi yang terkait dengan proteksi dan keselamatan radiasi.
- f. Berpartisipasi dalam mendesain fasilitas radiologi.
- g. Memelihara rekaman.
- h. Mengidentifikasi kebutuhan dan mengorganisasi kegiatan pelatihan.
- i. Melaksanakan latihan penanggulangan dan pencarian keterangan dalam hal kedaruratan.
- j. Melaporkan kepada pemegang izin setiap kejadian kegagalan operasi yang berpotensi kecelakaan radiasi.
- k. Menyiapkan laporan tertulis mengenai pelaksanaan program proteksi dan keselamatan radiasi, dan verifikasi keselamatan yang diketahui oleh pemegang izin untuk dilaporkan kepada Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN).
- l. Melakukan inventarisasi zat radioaktif.

6. Tenaga Perawat

Tenaga Petugas Proteksi Radiasi memiliki tugas dan tanggung jawab sebagai berikut:

- a. Mempersiapkan pasien dan peralatan yang dibutuhkan untuk pemeriksaan radiologi.
- b. Membantu dokter dalam pemasangan alat-alat pemeriksaan dengan bahan kontras.

- c. Membersihkan dan melakukan sterilisasi alat.
- d. Bertanggung jawab atas keutuhan dan kelengkapan peralatan.

7. Tenaga TI (Teknologi Informasi)

Tenaga Teknologi Informasi memiliki tugas dan tanggung jawab sebagai berikut:

- a. Memasukkan dan menyimpan data secara elektronik dengan rutin.
- b. Memelihara dan memperbaiki alat-alat TI.

8. Tenaga Kamar Gelap

Tenaga Kamar Gelap diperlukan bila departemen radiologi masih menggunakan cara pemrosesan film manual. Posisi Tenaga Kamar Gelap memiliki tugas dan tanggung jawab sebagai berikut:

- a. Menyiapkan kaset dan film.
- b. Melakukan pemrosesan film.
- c. Mengganti cairan *processing* (cairan *developer* dan *fixer*).
- d. Bertanggung jawab terhadap kebersihan ruang kamar gelap.

9. Tenaga administrasi

Melakukan pencatatan dan pelaporan semua kegiatan pemeriksaan yang dilakukan di institusi pelayanan.

2.1.4. Sistem Pencatatan dan Pelaporan

Untuk keperluan evaluasi dan perencanaan kegiatan pelayanan radiologi diagnostik, dilakukan pencatatan setiap kegiatan yang dilakukan. Pencatatan dan pelaporan yang ada adalah:

1. Pencatatan dan pelaporan jumlah kunjungan pasien :
 - a. Pasien rawat jalan
 - b. Pasien poliklinik
 - c. Pasien rawat inap
2. Pencatatan dan pelaporan jumlah dan jenis tindakan, merupakan pencatatan dan laporan tentang berapa jumlah pasien dan berapa jumlah pemeriksaan yang telah

dilakukan, pencatatan dan laporan jumlah pemeriksaan juga berlaku pada modalitas

3. Pencatatan dan pelaporan kejadian akibat kecelakaan radiasi.
4. Pencatatan keadaan atau kondisi peralatan, termasuk jadwal kalibrasi.
5. Pencatatan pemakaian bahan dan alat yang meliputi antara lain:
 - a. *Film*, termasuk jumlah film yang ditolak dan diulang.
 - b. Bahan kimia untuk *processing film*.
 - c. Zat kontras.
 - d. Obat – obatan dan yang lainnya.
 - e. Laporan disampaikan secara berkala kepada Kepala atau Pemimpin sesuai kebijakan sarana pelayanan kesehatan tersebut.

2.1.5. Penyimpanan Dokumen

Setiap unit atau departemen radiologi diagnostik menyimpan dokumen – dokumen tersebut di bawah ini:

- a. Surat permintaan pelayanan radiologi diagnostik atau surat rujukan dokter.
- b. Hasil pembacaan dan hasil pemeriksaan.
- c. Catatan dosis.
- d. Hasil pemantauan lingkungan dan daerah kerja.
- e. Dokumen kepegawaian yang meliputi data diri tiap tenaga yang ada, sertifikat atau bukti upaya peningkatan sumber daya manusia.
- f. Catatan kondisi peralatan.
- g. Kartu kesehatan pekerja.

Prinsip penyimpanan dokumen:

- a. Semua dokumen yang disimpan dalam bentuk rangkap asli.
- b. Berkas rekam medik pasien berobat jalan disimpan selama 5 tahun sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 269/MENKES/PER/III/2008 tentang Rekam Medis.

2.1.6. Karakteristik Unit Pelayanan Radiologi

Sebagai komponen utama diagnosis untuk sejumlah besar pasien rumah sakit, departemen radiologi memiliki karakteristik (Kartawiguna & Georgiana, 2011:4).

Karakteristiknya sebagai berikut :

- a. Interaksi antara berbagai kelompok kerja: radiografer, dokter (termasuk dokter pengirim dari hampir semua disiplin medis serta ahli radiologi), tenaga teknis khusus (teknisi, insinyur, fisikawan, dan ahli komputer), personil TI, tenaga keperawatan, staf administrasi, dan personil pendukung (transportasi pasien dan pelayanan kebersihan).
- b. Komunikasi yang luas dan penting, kerjasama dan koordinasi dari semua mereka yang terlibat.
- c. Banyak alur kerja dan metode pemeriksaan yang berbeda (seperti ultrasonografi, radiologi diagnostik konvensional, fluoroskopi, angiografi, CT, MRI, dan kedokteran nuklir).
- d. Alur kerja sangat berbasis pada teknologi dan tingginya tingkat inovasi dalam metode pencitraan, diagnostik, dan terapi.
- e. Sejumlah besar data gambar dan TI yang beraneka ragam dengan berbagai antarmuka.
- f. Investasi keuangan yang besar.
- g. Tidak ada bangsal dengan tempat tidur, melainkan penyedia layanan untuk departemen lain.

2.1.7. Alur Kerja Radiologi

Pada bagian ini akan dijelaskan alur kerja radiologi yang umum dilaksanakan dalam dunia diagnostik radiologi di departemen atau unit radiologi sebuah rumah sakit (McEnery, 2013:2).

1. Pendaftaran dan Persetujuan Pemeriksaan (*informed consent*)

Pendaftaran adalah proses dimana dokter ahli radiologi menerima permintaan untuk melakukan prosedur pemeriksaan radiologi. Pencatatan pendaftaran ini termasuk riwayat pemeriksaan pasien dan indikasi pemeriksaan untuk pemeriksaan selanjutnya. Persetujuan pemeriksaan merupakan proses dimana pasien menyetujui tindakan-tindakan yang akan dilakukan untuk mendukung kelancaran pemeriksaan.

Proses ini merupakan proses migrasi ke sistem berbasis komputer secara langsung dari instruksi dokter yang telah dicatat. Proses juga mendukung keputusan secara komputerisasi dan diintegrasikan ke dalam penyeleksian persetujuan prosedur yang tepat sesuai dengan ilmu kedokteran (McEnery, 2013:2).

2. Otorisasi

Dalam proses ini memastikan otorisasi pembayaran, untuk mengetahui apakah pasien tersebut sudah mendapatkan jaminan pembayaran pemeriksaan oleh asuransi yang terdaftar. Selain itu, dalam kasus ini juga perlu diperoleh otorisasi dari dokter dan pasien. Bahkan, dalam kasus tertentu, pihak ketiga sebagai pihak yang memberikan otoritas untuk mendapatkan otorisasi yang dibutuhkan. Persyaratan khusus untuk persetujuan sangat bervariasi sesuai dengan negara, perusahaan asuransi, pemeriksaan yang diusulkan, dan tingkat informasi klinis pasien (McEnery, 2013:2).

3. Mengelola Penjadwalan dan Data Pasien ke dalam Modalitas

Proses secara otomatis mengirim informasi prosedur pemeriksaan pasien secara langsung kedalam modalitas sesuai dengan pemeriksaan pasien. Pemanfaatan dan keunggulan dari data pasien yang saat pendaftaran yang mencakup daftar pemeriksaan dimasukkan ke dalam modalitas agar menghilangkan proses pencatatan informasi pasien secara manual ke dalam mesin pencitraan. Hal ini akan mengurangi kesalahan dalam memasukkan data secara manual dan memfasilitasi ketepatan penyimpanan dari aliran data RIS/PACS (McEnery, 2013:2).

4. Mengakses Informasi Pasien

Mengumpulkan informasi demografi pasien dan informasi penanggung biaya oleh pihak asuransi maupun pihak ketiga dari pasien. Informasi ini diperlukan untuk pemeriksaan yang selanjutnya, untuk mengakses pemeriksaan pencitraan pasien dan memungkinkan penagihan pembayaran yang tepat pada akhir prosedur pemeriksaan pasien (McEnery, 2013:2).

5. Mobilisasi Pasien

Proses transportasi pasien atau mobilisasi pasien. Asisten radiologi akan memanggil perawat bangsal sebelum melakukan pemeriksaan yang dijadwalkan untuk mengkoordinasikan transportasi pasien ke departemen radiologi. Dalam keadaan darurat, asisten radiologi mengkoordinasikan transportasi pasien dengan perawat unit gawat darurat (*Emergency Department* atau ED).

6. Persiapan Pemeriksaan Pasien

Dalam tahap ini proses untuk mengelola kinerja pemeriksaan. Nomor aksesori atau nomor pengujian pemeriksaan biasanya dikeluarkan pada saat pasien datang ke departemen radiologi, tetapi nomor aksesori akan keluar setelah nomor urutan pengambilan pencitraan telah diterima. Jumlah nomor aksesori akan berkoordinasi dengan PACS/RIS untuk memastikan laporan terkait dengan pemeriksaan yang tepat. Proses ini melibatkan prosedur permintaan jadwal serta menjaga daftar pemeriksaan yang terjadwal harus sesuai dengan yang sudah dijadwalkan dan ketersediaan pada saat perjanjian telah tiba (McEnery, 2013:2).

7. Pelaksanaan Pemeriksaan

Radiografer akan melakukan pemeriksaan sesuai jadwal yang sudah ada di prosedur dan melakukan proses pemeriksaan sesuai dengan prosedur pengambilan foto radiologi pasien (McEnery, 2013:2).

8. Tindak Lanjut Pemeriksaan

Tahap menentukan kode proses alur kerja pemeriksaan. Proses ini termasuk membuat kode prosedur tindakan medis atau *Current Procedural Terminology* (CPT), kode penyakit pasien dan informasi mengenai pemeriksaan yang dilakukan yang dikodekan dengan kode *International Classification of Diseases, Ninth Revision, Clinical Modification* (ICD-9-CM), riwayat pasien, dan informasi yang dibutuhkan asuransi dalam menanggung biaya pemeriksaan pasien (McEnery, 2013:2).

9. Laporan Pembacaan Hasil

Proses dimana penyelesaian pemeriksaan yang diberikan kepada ahli radiologi untuk membaca hasil radiologi pemeriksaan pasien. Sistem manajemen menciptakan dan menjaga daftar tugas atau daftar kerja ahli radiologi yang belum membaca prosedur yang tersedia untuk pembacaan hasil radiologi (McEnery, 2013:2).

10. Pengarsipan

Langkah terakhir dalam pemeriksaan radiologi adalah pengarsipan. Semua laporan dan film dimasukkan ke dalam amplop film sinar-X dan diarsipkan di mana dokumen tersebut dapat diambil secara bersamaan. Persyaratan untuk pengarsipan gambar medis dan laporan dapat bervariasi antara negara-negara yang berbeda. Biasanya, gambar radiologi harus diarsipkan selama minimal 10 tahun setelah pemeriksaan terakhir. Untuk pasien dibawah usia 18 tahun, persyaratan ini diperpanjang sampai pasien berumur 29 tahun.

11. Pendistribusian Hasil Pemeriksaan (Gambar dan Laporan)

Proses dimana menginformasikan urutan ketersediaan dokter dan pembacaan hasil pemeriksaan pasien. Hal ini juga mencakup proses untuk membuat hasil pemeriksaan tersedia dan memberikan hasil pemeriksaan langsung kepada pasien. Hasil pemeriksaan pasien berupa gambar dan laporan pemeriksaan. Pemberitahuan dan komunikasi dari hasil pemeriksaan yang tidak diharapkan merupakan komponen penting dari hasil distribusi (McEnery, 2013:2).

12. Pembayaran

Proses dimana prosedur pemeriksaan telah selesai dan prosedur pembayaran pasien akan diberikan kepada asuransi yang menanggung pasien atau pasien itu sendiri untuk melakukan pembayaran pemeriksaan (McEnery, 2013:2).

2.2. Sistem Informasi Medis

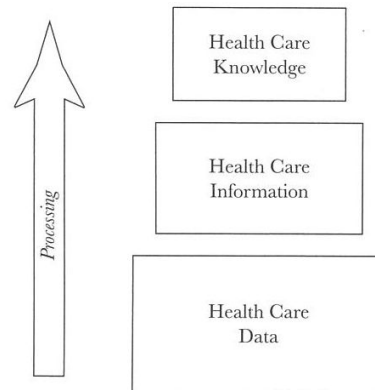
2.2.1. Ilmu Informasi Medis

Ilmu komputer adalah ilmu yang mempelajari sistem pemrosesan data elektronik dan prinsip-prinsip dasar aplikasinya. Sejak tahun 1960-an, ilmu komputer telah berevolusi menjadi ilmu dasar yang baru. Penerapan teknologi informasi (komputer) dalam suatu sistem pada organisasi untuk pengolahan data menjadi informasi yang mendukung fungsi operasi organisasi yang bersifat manajerial dengan kegiatan strategi dari suatu organisasi untuk dapat menyediakan laporan-laporan yang diperlukan kepada pihak internal dan eksternal tertentu dikenal sebagai sistem informasi (Sutabri, 2012:46). Sistem dapat diartikan sebagai suatu kumpulan atau himpunan dari unsur, komponen, atau variabel yang terorganisir, saling berinteraksi,

saling tergantung satu sama lain, dan terpadu yang bekerja sama untuk mencapai suatu tujuan (Sutabri, 2012:10).

Menurut John J. Longkutoy dalam Sutabri (2012:2), data adalah fakta atau bagian dari fakta yang mengandung arti yang dihubungkan dengan kenyataan, simbol-simbol, gambar-gambar, angka-angka, huruf-huruf, atau simbol-simbol yang menunjukkan suatu ide, objek, kondisi, atau situasi dan lain-lain. Data pelayanan kesehatan (*health care*) adalah fakta mentah yang berhubungan dengan pelayanan kesehatan, umumnya disimpan sebagai karakter, kata, simbol, hasil pengukuran, gambar, video, grafik, suara/bunyi atau statistik (Wager, Lee & Glaser, 2009:42). Data di fasilitas pelayanan kesehatan terdiri dari berbagai macam informasi mulai dari data klinis (misalnya gambar klinis, hasil laboratorium, dan laporan pemeriksaan/tindakan medis), data administrasi (misalnya sumber daya manusia dan pembelian) hingga data keuangan (misalnya biaya dan pendapatan).

Informasi adalah data yang telah diklasifikasikan atau diinterpretasi untuk digunakan dalam proses pengambilan keputusan (Sutabri, 2012:29). Davis (2005:164), secara lebih jelas mendefinisikan informasi adalah data yang telah diproses ke dalam suatu bentuk yang mempunyai arti bagi si penerima dan mempunyai nilai nyata dan terasa bagi keputusan saat itu atau keputusan mendatang. Informasi pelayanan kesehatan (*health care informations*) adalah data pelayanan kesehatan yang sudah diproses. Informasi kesehatan merupakan aset yang sangat berharga di semua tingkat organisasi pelayanan kesehatan. Ilmu informasi medis mendukung pemrosesan data yang diterapkan secara sistematis, dokumentasi, dan pengarsipan data medis yang komprehensif (Hertrich, 2005:277-278). Bidang ini sudah dipertimbangkan sebagai disiplin klinis yang terpisah sejak tahun 1970-an. Data kesehatan adalah awal dari informasi kesehatan. Informasi tidak dapat dihasilkan tanpa data. Kemudian, informasi kesehatan menjadi sumber pengetahuan bagi pelayanan kesehatan.



Gambar 2.1 Data menjadi Pengetahuan Pelayanan Kesehatan
(Wager, Lee & Glaser, 2009:43).

Jadi, sistem informasi pelayanan kesehatan (*health care information systems* atau HCIS) adalah pengaturan informasi (data), proses, orang, dan teknologi informasi yang berinteraksi untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan menyediakan informasi sebagai keluaran yang diperlukan untuk mendukung organisasi perawatan kesehatan (Wager, Lee & Glaser, 2009:88). Kekompleksan hubungan medis dan ekologis berlanjut pada posisi dengan kebutuhan yang besar dan pertumbuhan tanggung jawab pada seluruh pengguna dan pabrik yang bekerja dalam bidang ini.

2.2.2. Jenis Sistem Informasi Pelayanan Kesehatan

Dalam prakteknya, berdasarkan luas cakupan ruang lingkungannya, sistem informasi pelayanan kesehatan secara umum dapat dibedakan menjadi 2, yaitu: sistem informasi pelayanan kesehatan publik dan sistem informasi pelayanan kesehatan rumah sakit. Sistem informasi pelayanan kesehatan publik adalah yang berkaitan dengan pengelolaan pelayanan kesehatan secara umum dalam skala nasional. Biasanya ditangani oleh pemerintah melalui kementerian kesehatan. Beberapa contoh sistem informasi pelayanan kesehatan publik adalah sistem informasi sensus kesehatan, sistem informasi registri penyakit, sistem informasi dinas kesehatan, sistem informasi surveilans penyakit, sistem informasi kewaspadaan pangan, sistem informasi kesehatan pada saat bencana sistem informasi pendidikan tenaga kesehatan, *e-learning*, sistem informasi akreditasi rumah sakit, sistem pelaporan gizi, sistem informasi kepegawaian, sistem informasi distribusi spasial

kasus malaria, dan sistem informasi kesehatan masyarakat. Termasuk didalamnya adalah sistem informasi jaminan kesehatan. Sistem informasi pelayanan kesehatan yang lebih khusus adalah sistem informasi pelayanan kesehatan rumah sakit atau disebut juga sebagai Sistem Informasi Rumah Sakit (SIRS) (Kartawiguna & Georgiana, 2011:24).

2.2.3. Jenis Data Sistem Informasi Pelayanan Kesehatan

Secara garis besar berdasarkan jenis data yang diolah, sistem informasi dalam pelayanan kesehatan dibagi menjadi dua kelompok, yaitu: sistem informasi klinis dan sistem informasi administrasi. Sistem informasi klinis adalah sistem informasi yang mengandung informasi tentang klinis atau informasi yang berhubungan dengan kesehatan, yang diperlukan oleh perawat dan dokter dalam menjalankan profesinya untuk mengelola dan mengolah data-data klinis menjadi informasi klinis yang diperlukan dalam pengambilan keputusan saat melaksanakan perawatan, diagnosis, dan terapi kepada pasien (Wager, Lee, & Glaser, 2009:106). Sistem informasi administrasi adalah sistem informasi yang mengandung informasi administrasi atau data finansial yang digunakan untuk mendukung manajemen fungsi dan operasi general dari organisasi pelayanan kesehatan, umumnya diperlukan dalam sebuah organisasi atau perusahaan dalam menjalankan operasinya seperti sistem informasi manajemen (*Management Information System* atau MIS), buku besar (*General Ledger System*), sistem informasi sumber daya manusia termasuk sistem penggajian karyawan (*Human resources* atau HR dan *payroll systems*), sistem manajemen rantai pasokan (*Supply chain management* atau SCM) dan sistem pengelolaan hubungan pelanggan (*Customer relationship management* atau CRM) (Wager, Lee, & Glaser, 2009:106).

2.2.4. Sistem Informasi Rumah Sakit

Sistem Informasi Rumah Sakit (SIRS) atau *Hospital Information Systems* (HIS) didefinisikan sebagai sebuah sistem komputer yang dirancang untuk memudahkan manajemen informasi medis dan administrasi semua rumah sakit, dan untuk meningkatkan kualitas kesehatan (Degoulet & Fieschi, 1999:91). Definisi yang lain dikemukakan oleh Haux et al (2011:33), menyatakan bahwa Sistem informasi rumah sakit adalah sebuah subsistem sosio-teknis dari sebuah rumah sakit, yang

terdiri dari semua pengolahan informasi serta manusia yang terkait atau pelaku teknis dalam peran pengolahan informasi masing-masing. Sistem informasi rumah sakit terdiri atas beberapa sub-sistem yang diklasifikasikan sebagai berikut: sistem administrasi pelayanan kesehatan (*Healthcare Administration Systems*), sistem informasi administrasi umum (*General Administrative Information Systems*), sistem informasi klinis (*Clinical Information Systems*), rekam medis elektronik (*Electronic Medical Records*), dan sistem informasi departemen (*Departmental Information Systems*).

1. Sistem Administrasi Pelayanan Kesehatan

Sistem informasi administrasi pelayanan kesehatan adalah sistem informasi yang mengutamakan tentang administrasi atau data finansial yang berhubungan dengan keuangan dan mendukung fungsi manajemen pada organisasi pelayanan kesehatan. Sistem informasi administrasi akan memungkinkan mengandung informasi seperti pendaftaran dan pemeliharaan semua data administrasi pasien, manajemen material dan mengelola tagihan untuk layanan yang diberikan. Modul-modul utama antara lain: akses dan administrasi data pasien, penjadwalan perjanjian, dan manajemen pendapatan (Wager, Lee & Glaser, 2009:90). Sedangkan, Sistem Informasi Administrasi Umum (*General Administrative Information Systems*) adalah sistem informasi yang digunakan untuk pengelolaan rumah sakit sebagai organisasi sebagaimana sebuah perusahaan pada umumnya, dapat disebut sebagai Sistem Informasi Manajemen (SIM).

2. Sistem Informasi Klinis

Clinical Information Systems atau Sistem Informasi Klinik adalah sistem yang berisikan tentang klinikal atau berhubungan dengan informasi kesehatan yang menjadi alat bantu utama bagi perawat dan dokter untuk mendiagnosa, merawat pasien dan melakukan pengawasan terhadap pelayanan pasien (Wager, Lee & Glaser, 2009:90). Modul-modul sistem informasi ini antara lain:

- a. *Census Management* (Manajemen Pencacahan): sistem yang memberikan gambaran umum dan memperbarui seluruh data pasien yang terkait dengan dokter, kelompok dokter, atau bangsal perawatan rumah sakit. Fungsi umumnya adalah termasuk penerimaan pasien baru, transfer pasien ke klinik lain atau

bangsal, dan kepulauan pasien. Proses transfer lain yang termasuk disini juga antara fasilitas pasien rawat jalan dengan fasilitas pasien rawat inap. Pengelolaan sensus memantau jumlah pasien yang dirawat pada setiap departemen dan jenis penyakit yang dideritanya serta petugas medis yang menanganinya dari waktu ke waktu.

- b. Dokumentasi Klinik (*Clinical Documentation*): termasuk didalamnya adalah Rekam Medis Elektronik atau *Electronic Medical Records* (EMR).
- c. Permintaan Tidakan/Layanan (*Ordering*)
- d. *Physician Order Entry* atau *Provider Order Entry* (POE, juga disebut CPOE untuk *Computerized POE*)

3. Rekam Medis Elektronik

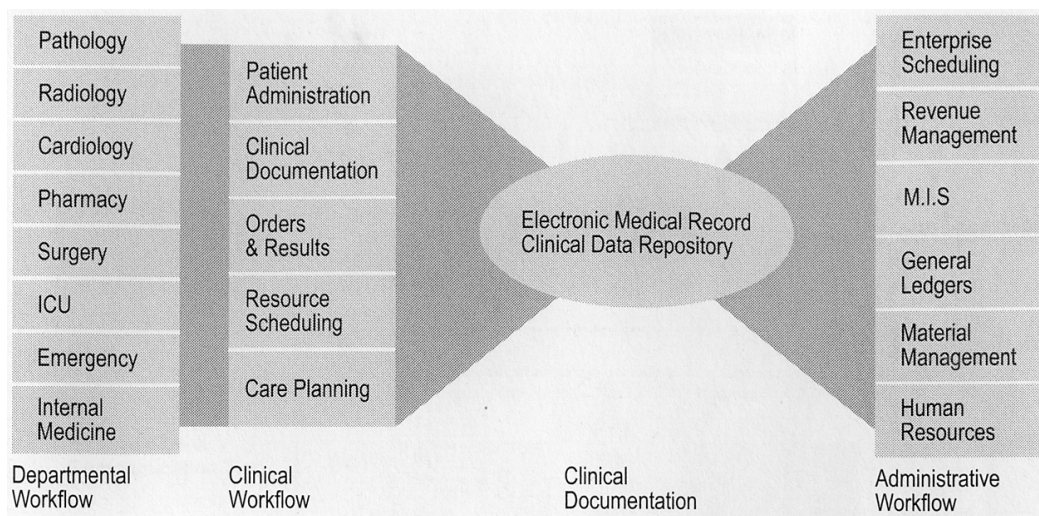
Electronic Medical Records adalah sistem informasi klinik dalam rumah sakit yang memiliki peran yang sentral dalam perawatan pasien. *Electronic Medical Records* (EMR) adalah repositori data utama dari Sistem Informasi Klinis. EMR merupakan fasilitas elektronik yang mampu merekam data dari semua kunjungan dari pasien seperti riwayat pasien, daftar permasalahan pemeriksaan, diagnosis, perintah, hasil, rencana perawatan, penagihan dan pembayaran biaya pelayanan, dan lain-lain. Dan memungkinkan untuk melakukan pencarian dokumen klinis seperti, catatan perkembangan pasien, dan catatan informasi pasien (Wager, Lee & Glaser, 2009:90). EMR merupakan dokumen hukum, sehingga semua perubahan yang dipelihara secara jangka panjang (atau dalam kerangka hukum negara tertentu). Hanya tenaga profesional yang berwenang yang dalam melakukan akses pada dokumen ini.

4. Sistem Informasi Departemen

Sistem Informasi Departemen adalah aplikasi perangkat lunak khusus untuk departemen khusus di rumah sakit yang berkonsentrasi pada siklus alur kerja diagnostik dan terapeutik. Contoh umum adalah: RIS (*Radiology Information Systems*) atau SIR (Sistem Informasi Radiologi) dan PACS (*Picture Archiving and Communication System*) atau SPKG (Sistem Pengarsipan dan Komunikasi Gambar) di departemen radiologi dan departemen pencitraan medis lainnya (laboratorium patologi anatomi dan mikrobiologi); CCIS (*Critical Care Information Systems*) atau

SIPK (Sistem Informasi Perawatan Kritis) di ICU (*Intensive Care Unit*), ED (*Emergency Department*) atau UGD (Unit Gawat Darurat), dan OT (*operating theater* atau ruang operasi; kadang-kadang disebut juga sebagai OR atau *operating room*); CDMS (sistem manajemen data kardiologi); Sistem departemen lain untuk ortopedi, onkologi, sistem informasi laboratorium patologi klinik (LIS atau *Laboratory Information Systems*), farmasi, dan lain-lain (Bocionek & Dugas, 2005:955).

Untuk dapat memahami hal ini secara penuh, seseorang harus mengenali dan memahami kebutuhan kedokteran terhadap pemroduksi peralatan dan sistem aplikasi kedokteran untuk mengembangkan dan menyediakan modalitas dengan kualitas yang tinggi yang menjamin pengguna dapat memberikan perawatan prima kepada pasien dan memberikan dukungan terbaik dalam area manajemen kualitas, administrasi, hukum, pendidikan, dan penelitian.



Gambar 2.2 Arsitektur Aplikasi Sistem Informasi Rumah Sakit
(Bocionek & Dugas, 2005:955).

Alur kerja didasarkan pada sejumlah skenario klinis perawatan pasien yang realistis.

- a. Registrasi pasien, contoh memasukkan semua data pasien yang relevan.
- b. Permohonan pemeriksaan, rencana pemeriksaan dan penjadwalan, contoh daftar modalitas dan permohonan pemeriksaan.
- c. Pemeriksaan, pemasukan data dan dokumentasi laporan, akuisisi gambar, dan manajemen data pemeriksaan.

- d. Penyimpanan dan pengarsipan gambar.
- e. Pencarian dan pengaksesan gambar, penampilan dan pengolahan gambar.
- f. Pemasukan data layanan, membuat statistik layanan dan pasokan bahan medis, dan lain sebagainya.

Struktur jaringan komunikasi komputer dalam rumah sakit tergantung pada modalitas komunikasi yang ada dan ini diperlukan untuk meningkatkan alur kerja dan pengembangan sistem dan strategi jaringan yang berkaitan sesuai dengan kebutuhan masa depan.

2.3. Sistem Informasi Radiologi

Radiology Information System (RIS) adalah sebuah sistem yang dirancang untuk mendukung alur kerja operasional dan analisis bisnis dalam departemen radiologi (The Royal Collage of Radiologist, 2008:3). *Radiology Information System* juga digunakan sebagai tempat penyimpanan data pasien, laporan dan berkontribusi dalam pencatatan data pasien secara elektronik. RIS membuat informasi dengan segera, mudah untuk diakses, mudah untuk melakukan pembaharuan, informasi juga selalu tersedia bagi mereka yang membutuhkannya. RIS membantu pengelolaan fungsi administrasi dan operasional mengenai radiologi seperti permintaan pemesanan, pendaftaran, pemeriksaan, hasil laporan, daftar persiapan pekerjaan, hasil persetujuan, penjadwalan dan sistem manajemen.

RIS bukanlah sebuah sistem yang bersifat otonom melainkan berinteraksi dengan sistem lainnya secara integrasi untuk prosedur medis. Ada dua pertukaran utama dalam proses RIS dengan sistem lainnya seperti RIS harus berkomunikasi dengan PACS (*Picture Archiving and Communication System*) yang bertanggung jawab untuk prosedur internal yang dilakukan ke dalam departemen radiologi. Proses tersebut merupakan proses utama dalam pengambilan, pengolahan dan pengarsipan berkas pencitraan medis. RIS harus mengumpulkan informasi ini dengan tepat agar dapat menghasilkan laporan akhir medis untuk setiap pemeriksaan. RIS juga berinteraksi dengan HIS (*Hospital Information System*) untuk melakukan pengambilan informasi pasien, memperbaharui catatan medis untuk pengujian baru dan proses prosedur penagihan biaya yang sesuai (L.Kolovou, 2005:5457).

2.3.1. Fungsi RIS

RIS berasal dari hasil analisis secara rinci alur kerja setiap harinya di departemen radiologi dan solusi yang sudah dilakukan dengan cara survei secara menyeluruh di setiap bagiannya (L.Kolovou, 2005:5457). Layanan ini didukung oleh 4 fungsi antara lainnya:

- a. Pasien mengunjungi administrasi untuk melakukan pendaftaran.
- b. Pasien yang akan melakukan pemeriksaan dapat melakukan penjadwalan.
- c. Laporan pemeriksaan radiologi pasien.
- d. Mengalokasikan dokumen diagnostik untuk sesuai dengan permintaan.

Selama proses pelaksanaan masing-masing fungsi mekanisme yang tepat untuk memicu adanya otentikasi dan otorisasi pengguna, pengawasan urutan kegiatan dan melacak tindakan pengguna. Ada dua kelompok yang berpartisipasi dalam RIS yaitu:

- a. Eksternal, dokter pengirim akan melakukan permintaan pemeriksaan, pencitraan dan menunggu hasil pemeriksaan radiologi.
- b. Internal, petugas radiologi atau dokter radiologi akan menjalankan permintaan pemeriksaan dan merespon sesuai dengan dokumen diagnostik yang dihasilkan.

2.3.2. Modul RIS

Berikut beberapa fitur-fitur penting yang terdapat di *Radiology Information System* (RIS) berdasarkan jurnal *The Royal Collage of Radiologist* (2008:3) yaitu :

1. Pendaftaran

Informasi yang telah didapat dari jenis penerimaan dan sumber rujukan akan dikirim ke bagian registrasi dan dapat diubuh jika diperlukan. Dalam prosedur block, informasi perjanjian pemeriksaan yang akan berlangsung hari ini akan ditampilkan secara otomatis. Jika perjanjian pemeriksaan yang belum terdaftar di tampilkan oleh sistem maka pengguna dapat menghapus dari pendaftaran. Di waktu yang sama, informasi prosedur tambahan dapat ditambahkan untuk permintaan yang sama kepada setiap pasien.

2. **Persiapan**

Modul RIS sangat tepat untuk menentukan grup pasien yang akan menerima perawatan khusus atau persiapan sebelum tes radiologi, dan dapat memilih salah satu yang sudah ditentukan untuk pembaharuan data. Sistem berdasarkan sebuah aplikasi yang membaca semua sinyal dari peralatan radiologi dan penggambaran yang dihasilkan, yang akhirnya akan diintegrasikan ke dalam dokumen medis pasien.

3. **Pemesanan dan Penjadwalan**

Pada suatu kondisi tertentu, dalam suatu proses pemeriksaan terkadang meliputi lebih dari satu prosedur radiologi seperti radiografi bagian dada dan bagian perut. Pada saat pemesanan. Prosedur ini harus dikelompokkan untuk menunjukkan hubungan antara dua prosedur tersebut. Hal itu memungkinkan untuk melakukan pemesanan dan penjadwalan yang terpisah jika diperlukan.

RIS harus mendukung prosedur antara proses penjadwalan pencitraan dan tidak pencitraan. Contohnya sistem harus memungkinkan penjadwalan yang berbeda antara injeksi *radioisotope* dan pencitraan *radioisotope*. Sistem juga harus menyediakan pencatatan harian untuk setiap prosedur yang sudah terjadwal dan memungkinkan pengguna yang berwenang untuk membatalkan jika layanan tidak tersedia, seperti hari libur karyawan atau pemeliharaan peralatan medis.

Sistem penjadwalan perjanjian harus terintegrasi dengan sistem perjanjian rumah sakit, untuk memungkinkan koordinasi pasien pencitraan dengan klinik yang dirujuk dan pemeriksaan penunjang lainnya.

4. **Pembatalan**

Sistem ini memungkinkan untuk memblokir prosedur pada hari – hari seperti hari libur atau periode pemeliharaan. Penjadwalan perjanjian akan disesuaikan dengan waktu perjanjian yang telah disesuaikan dengan sistem.

5. **Data Pasien**

Jika data pasien yang sudah ditransfer dari *Master Patient Index (MPI)* pada umumnya tidak memungkinkan untuk mengubah data pasien (nama, awal nama,

tanggal lahir) di RIS. Perubahan harus dilakukan langsung di MPI setelah itu akan diteruskan ke RIS.

6. Laporan Pemeriksaan

Setelah dilakukan pengujian, spesialis akan menuliskan laporan hasil dari pengujian yang berupa *template*. Sistem menyediakan sebuah *template* yang bisa diubah, namun RIS memungkinkan pengguna untuk menyesuaikan format laporan sendiri. Setelah teknisi telah mencatat informasi yang telah didapat, sistem tidak memperkenankan melakukan finalisasi ke dalam rekam medis, kecuali laporan tersebut sudah diverifikasi dan disetujui oleh spesialisasi radiologi atau *ultrasound*. Setelah mendapat persetujuan dari spesialis dan mengecek keterkaitannya dengan MPI, dokter yang meminta diagnosis dapat mempelajari hasil radiologi. Untuk memantau dan mempertahankan kerahasiaan informasi pemeriksaan dan film, maka sistem akan menyimpan pergerakan dan tujuan data dari luar departemen dan pusat medis.

7. Sistem Pencarian

Untuk memudahkan proses entri data, modul RIS mendukung fasilitas pencarian. Proses fasilitas pencarian digunakan untuk membuat daftar informasi yang ada akan ditampilkan, semua informasi medis yang berkaitan dengan berkas pasien, perintah medis, perjanjian dengan pasien, dan yang lainnya.

8. Penelusuran Film (*Film Tracking*)

Sistem pelacakan film yang efektif akan menghemat waktu dalam pencarian paket film x-ray, gambar, dan arsip *hardcopy* digital (contohnya, *magneto optical discs*). Selain masih percaya dengan penggunaan *hardcopy* dan persyaratan dalam mendukung pelacakan gambar melalui RIS. Untuk penyimpanan dengan menggunakan CD, pencarian menggunakan sistem indeks.

9. Persediaan

Modul persediaan barang di RIS dapat dibantu dengan pengendalian persediaan dan pemesanan. Jika petugas memasukkan data penggunaan barang di

setiap pemeriksaan, persediaan barang akan mengalami pembaruan secara dinamis dan menghindari untuk pendataan persediaan barang secara regular.

10. Peringatan

Sistem mendukung peringatan untuk beberapa kasus bagi ahli radiologi atau pelayanan medis yang harus diketahui misalnya:

- a. Memiliki lebih dari satu prosedur dalam satu permintaan pada waktu yang sama.
- b. Jika ada laporan yang sama maka prosedur pembatalan dan penghapusan laporan akan dijalankan.
- c. Jika ada prosedur yang sama diulang kepada pasien dalam jangka waktu yang singkat (misalnya CT scan selama dua hari berturut - turut).
- d. Pada tingkat spesialis, kasus overdosis radiasi.
- e. Menetapkan tanggal datang bulan bagi wanita, berdasarkan usia mereka.
- f. Terkait dengan persediaan barang yang telah mencapai tingkat minimum.

11. Penagihan Biaya

Persyaratan penagihan di radiologi berdasarkan *National Health Service* (NHS) secara tradisional sangat sederhana dan dapat dipenuhi dengan laporan manajemen alur kerja berdasarkan jumlah prosedur yang telah dilakukan, masing-masing dipetakan ke kode tagihan. RIS mendukung mekanisme penagihan yang mutakhir, dengan menghasilkan laporan manajemen berdasarkan aktivitas yang dilakukan dalam suatu proses radiologi. Dalam sistem kesehatan yang terintegrasi, RIS mendukung penagihan secara berkala dengan memuatnya ke dalam sistem penagihan perusahaan pada penyelesaian kegiatan yang ditetapkan prosedur radiologi.

2.4. E-Business

Penggunaan sehari-hari, *e-Business* tidak hanya menyangkut perdagangan elektronik atau *e-Commerce*. Dalam hal ini, *e-Commerce* merupakan sub bagian dari *e-Business*, sementara *e-Business* meliputi segala macam fungsi dan kegiatan bisnis menggunakan data elektronik, termasuk pemasaran internet. Sebagai bagian dari *e-Business*, *e-Commerce* lebih berfokus pada kegiatan transaksi bisnis lewat *internet* (Sutabri, 2012:98).

Ketika bisnis telah sepenuhnya terintegrasi teknologi informasi dan komunikasi atau *Information and communication technologies* (ICT) ke dalam operasi bisnisnya, berpotensi untuk mendesain ulang proses di seputar ICT atau perusahaan akan menciptakan kembali model bisnisnya. E-business dapat dipahami dengan mengintegrasikan semua kegiatan atau aktivitas proses internal bisnis melalui ICT (Chaffey, 2009:13).

Aplikasi *e-business* merupakan kegiatan bisnis yang dilakukan secara otomatis dan semi otomatis dilakukan dengan menggunakan teknologi elektronik. *E-Business* memungkinkan suatu perusahaan untuk berhubungan dengan sistem pemrosesan data internal dan eksternal lebih efisien dan fleksibel. *E-business* juga banyak dipakai untuk berhubungan dengan supplier dan mitra bisnis perusahaan, serta memenuhi permintaan dan melayani kepuasan pelanggan secara lebih baik (Sutabri, 2012:97).

E-Business berkaitan secara menyeluruh dengan proses bisnis termasuk *value chain*: pemrosesan order elektronik, penanganan dan pelayanan kepada pelanggan, dan kerja sama dengan mitra bisnis. *E-business* memberi kemungkinan untuk pertukaran data di antara satu perusahaan dengan perusahaan lain, baik melewati *web, internet, intranet, extranet* atau kombinasi di antaranya (Sutabri, 2012).

2.4.1. Dimensi Ruang Lingkup *e-Business*

e-Business memiliki ruang lingkup yang jauh lebih luas. *E-Business* secara umum merupakan aktivitas di dalam perusahaan, baik yang berkaitan secara langsung maupun tidak langsung dengan berbagai proses pertukaran barang atau jasa (bisnis) dengan memanfaatkan teknologi ICT (*Information and Communication Technology*). Dimensi ruang lingkup e-Business dijelaskan dengan prinsip (4W) yaitu: *What, Where, Who & Why*. (Sutabri, 2012:100)

- a. *What*: Secara prinsip pengertian *e-Business* jauh lebih luas dibandingkan dengan *e-Commerce*, bahkan secara filosofis, *e-Commerce* merupakan bagian dari *e-Business*. Jika *e-Commerce* hanya memfokuskan diri pada aktivitas atau mekanisme transaksi yang dilakukan secara elektronik atau digital, *e-Business* memiliki wilayah yang jauh lebih luas, termasuk didalamnya aktivitas relasi antara dua entitas perusahaan, interaksi antara perusahaan dengan pelanggannya,

kolaborasi antara perusahaan dengan mitra bisnisnya dan pertukaran informasi antara perusahaan dengan para pesaing usahanya.

- b. *Who*: Siapa saja yang melakukan *e-Business*. Klasifikasi entiti yang kerap dipergunakan dalam mengilustrasikan *e-Business*, masing-masing: *Agent, Consumer, Device, Employee, Family, dan Government*.
- c. *Why*: Penerapan konsep *e-Business* secara efektif memberikan keuntungan bagi perusahaan karena banyaknya komponen yang berbiaya tinggi dapat dilakukan penghematan dan secara tidak langsung dapat meningkatkan pendapatan.
- d. *Where*: *e-Business* bisa dilakukan dimana saja, sejauh pihak yang berkepentingan memiliki fasilitas elektronik atau digital sebagai kanal akses (*access channel*). Berbeda dengan bisnis konvensional dimana transaksi biasa dilakukan secara fisik di sekitar perusahaan dengan akses dan variasi transaksi yang terbatas.

2.4.2. Keuntungan *e-Business*

Dalam hal mengimplementasikan konsep *e-Business*, terlihat jelas bahwa meraih keunggulan kompetitif (*competitive advantage*) jauh lebih mudah dibandingkan mempertahankannya (Sutabri, 2012:102). Secara teoritis hal tersebut dapat dijelaskan karena adanya karakteristik sebagai berikut:

- a. Pada level operasional, yang terjadi dalam *e-Business* adalah restrukturisasi dan redistribusi dari bit-bit digital (*digital managment*), sehingga mudah sekali bagi perusahaan untuk meniru model bisnis dari perusahaan lainnya yang telah sukses.
- b. Berbeda dengan bisnis konvensional di mana biasanya kantor beroperasi 8 jam sehari, di dalam *e-Business (internet)*, perusahaan harus mampu melayani pelanggan selama 7 hari seminggu dan 24 jam sehari, karena jika tidak maka dengan mudah kompetitor akan mudah menyaingi perusahaan terkait.

- c. Pelanggan dapat berinteraksi dengan berbagai perusahaan yang terkoneksi di *internet*, sehingga sangat mudah bagi mereka untuk memilih perusahaan dengan biaya yang sangat murah (rendahnya *switching cost*).
- d. Fenomena jejaring (*internet networking*) memaksa perusahaan untuk bekerja sama dengan mitra bisnis untuk dapat menawarkan produk atau jasa secara kompetitif, sehingga kontrol kualitas, harga, dan kecepatan penciptaan sebuah produk atau jasa kerap sangat ditentukan oleh faktor-faktor luar yang tidak berada di dalam kontrol perusahaan.

Melihat kenyataan di atas, perusahaan harus memiliki kriteria-kriteria (*critical success factors*) dan ukuran-ukuran (*performance indicators*) yang dapat dijadikan sebagai barometer sukses tidaknya perusahaan dalam memiliki dan mempertahankan keunggulan kompetitif tertentu. Selain itu pula ada beberapa keuntungan *e-Business* yang diperoleh oleh perusahaan, yaitu :

1. *Revenue Stream*, aliran pendapatan yang baru lebih menjanjikan dan tidak dapat ditemui di sistem transaksi secara tradisional
2. Dapat meningkatkan pangsa pasar (*market exposure*).
3. Menurunkan biaya operasional (*operating cost*).
4. Melebarkan jangkauan (*global reach*).
5. Meningkatkan *customer loyalty*.
6. Mempercepat waktu proses pelayanan.
7. Meningkatkan mata rantai pendapatan (*value chain*) .

2.5. Web Health Service

Web Service sendiri mengandung komponen perangkat lunak dan aplikasi yang menggunakan teknologi internet, yang berguna untuk pertukaran informasi dan berinteraksi dengan aplikasi *web* lainnya. *Web service* adalah kunci utama dalam menyambungkan aplikasi *web* yang berjalan di perangkat keras, perangkat lunak, database, atau jaringan yang berbeda (Murugesan & Srinivasan, 2007:1).

Layanan *web* dapat memberikan kecepatan untuk mengkonfigurasi dan mengolah sistem informasi agar sesuai dengan perkembangan dan perubahan pada kebutuhan. Kelebihan dari *web service* adalah membuatnya menarik untuk berbagai

aplikasi perusahaan, khususnya dalam lingkungan *healthcare*, dimana dibutuhkannya peningkatan dalam berbagi informasi dan peningkatan kualitas pelayanan kesehatan (Murugesan & Srinivasan, 2007:1).

Potensi web aplikasi sendiri adalah program siap pakai. *Web service* dapat meningkatkan program yang direka untuk melaksanakan suatu fungsi bagi pengguna atau aplikasi yang lain.

2.6. Analisis dan Perancangan Sistem Informasi

Analisis dan perancangan sistem informasi merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menemukan kebutuhan sistem secara sistematis dan merancang suatu sistem untuk memenuhi kebutuhannya, dengan menggunakan informasi-informasi yang diperoleh.

2.6.1. Sistem Informasi

Untuk mendukung pembuatan RIS dibutuhkan sistem informasi, Sistem informasi merupakan kumpulan dari komponen - komponen yang saling terkait yang mengumpulkan (*collect*), memproses (*process*), menyimpan (*store*), dan menyediakan (*provide*) *output* dari informasi yang dibutuhkan untuk tugas-tugas bisnis (Satzinger, 2005:7).

Sistem informasi dapat dikatakan sebagai sebuah kombinasi yang terorganisir yang terdiri dari orang-orang (*people*), perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), jaringan komunikasi (*communication networks*), sumber data (*data resources*) dan kebijakan (*policies*) serta prosedur (*procedure*) yang menyimpan, menerima, mengubah, dan menyebarkan informasi di dalam organisasi (O'Brien & Marakas, 2010:4).

Berdasarkan definisi pendapat para ahli di atas, disimpulkan bahwa sistem informasi adalah kumpulan informasi yang saling berhubungan yang disimpan, diproses dan dipakai sehingga menghasilkan *output* yang berguna untuk mengambil keputusan dan menyelesaikan masalah dalam suatu organisasi.

1. Komponen Sistem Informasi

Menurut O'Brien & Marakas (2010:26), sistem yang dinamis memiliki tiga komponen dasar yang berinteraksi atau fungsi dari sistem yaitu :

a. *Input*

Melibatkan pengambilan dan penggabungan elemen yang memasuki sistem untuk di proses.

b. *Processing*

Melibatkan proses perubahan yang mengubah *input* menjadi *output*.

c. *Output*

Melibatkan pengalihan elemen yang diproduksi oleh proses perubahan kepada tujuan akhirnya.

Selain itu, menurut pendapat Rainer (2011:40), menjabarkan komponen sistem informasi dengan lebih lanjut yaitu terdiri dari :

a. *Hardware* (Perangkat keras)

Berupa alat atau perlengkapan seperti *processor*, monitor, *keyboard*, dan *printer*. Perlengkapan ini bersama-sama menerima data dan informasi, mengolah dan menampilkannya.

b. *Software* (Perangkat lunak)

Kumpulan program yang membantu perangkat keras mengolah data.

c. *Database* (Basis data)

Kumpulan dari tabel dan *file* yang berisi data dan saling berhubungan.

d. *Network* (Jaringan)

Sistem yang berhubungan dan memungkinkan beberapa komputer berbagi sumber (baik data maupun informasi).

e. *Procedures* (Prosedur)

Kumpulan instruksi mengenai cara menggabungkan komponen-komponen di atas untuk mengolah informasi dan menghasilkan *output* yang diinginkan.

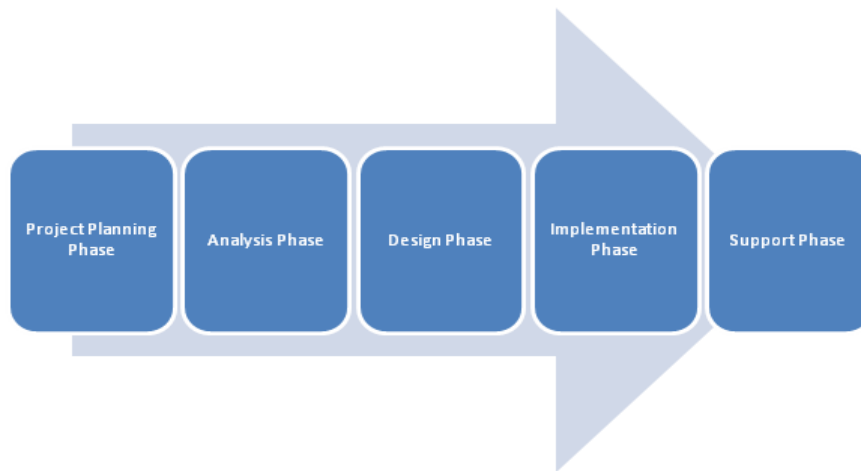
f. *People* (Manusia/Orang)

Setiap individu yang menggunakan dan berinteraksi dengan *hardware* dan *software*.

2. *Systems Development Life Cycle*

Systems Development Life Cycle (SDLC) digunakan untuk menggambarkan seluruh proses pembuatan, pengembangan, penggunaan, memperbarui sebuah *system* informasi dari sebuah *system/aplikasi* (Satzinger, 2005:39).

Salah satu metode pendekatan sistem untuk mengembangkan solusi sistem informasi, dan salah satu yang paling umum dalam analisis sistem organisasi dan desain, dapat dilihat sebagai tahapan-tahapan, proses berulang yang disebut *System Development Life Cycle* (SDLC) (O'Brien & Marakas, 2010:409).



Gambar 2.3 Fase *Systems Development Life Cycle*, Satzinger (2005:40)

Fase-fase dan tujuan dari masing-masing fase SDLC dijelaskan dalam Tabel 2.1 berikut ini:

Tabel 2.1 *System Development Life Cycle*

| <i>SDLC PHASE</i> | <i>OBJECTIVE</i> |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Project Planning</i> | Untuk mengidentifikasi ruang lingkup <i>system</i> baru yang mau dibangun, memastikan bahwa proyek/ <i>system</i> yang mau dibangun itu layak, dan mengembangkan perencanaan-perencanaan terhadap sistem dimulai dengan mendefinisikan masalah. |
| <i>Analysis</i> | Fase ini mempunyai tugas penting yaitu menunjukkan kebutuhan pemakai informasi (<i>user requirement</i>) dan menentukan tingkat penampilan sistem yang diperlukan untuk memuaskan kebutuhan tersebut. Fase ini meliputi penetapan jangkauan proyek, mengenal resiko, mengatur rangkaian tugas, dan menyediakan dasar untuk kontrol. |

Tabel 2.2 *System Development Life Cycle* (lanjutan)

| <i>SDLC PHASE</i> | <i>OBJECTIVE</i> |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Design</i> | Fase <i>Design</i> ini bertujuan untuk merancang solusi untuk sistem yang akan dirancang berdasarkan pada <i>requirement</i> yang telah di definisikan dan keputusan-keputusan yang telah dibuat pada tahap <i>analysis</i> . |
| <i>Implementation</i> | Pada fase <i>Implementation</i> , ditujukan untuk membangun, melakukan tes, meng- <i>install</i> sebuah sistem informasi yang dapat diandalkan dengan <i>user</i> terlatih yang sudah siap untuk mendapatkan keuntungan seperti yang diharapkan dari penggunaan sistem tersebut. |
| <i>Support / Maintenance</i> | Pada Fase <i>Support / Maintenance</i> ini, gunanya untuk menjaga sistem tetap berjalan secara produktif pada mulanya dan selama bertahun-tahun seumur hidup sistem. |

2.6.2. Analisis (*Analysis*)

Analisis bertujuan untuk mengetahui dan mendokumentasikan kebutuhan bisnis secara detail dan mengolah kebutuhan dari sistem yang baru (Satzinger, 2005:41). Dengan melakukan analisis kita dapat mengetahui dan mengumpulkan data, informasi secara detail yang nantinya dapat digunakan sebagai landasan yang dibutuhkan sistem yang ingin dibuat.

Analisis sistem merupakan studi mendalam mengenai informasi yang dibutuhkan oleh pemakai akhir yang menghasilkan persyaratan fungsional yang digunakan sebagai dasar untuk desain sistem baru (O'Brien & Marakas, 2010:414).

Jadi dapat disimpulkan analisis digunakan untuk mengetahui dan mendokumentasikan informasi yang dibutuhkan secara mendalam untuk menghasilkan sebuah kebutuhan untuk mendesain sebuah sistem yang baru.

2.6.3. Rancangan (*Design*)

Rancangan bertujuan untuk mendapatkan solusi atas sebuah sistem berdasarkan *requirement* dan keputusan yang telah dilakukan ketika analisis (Satzinger, 2005:46). Ketika selesai melakukan analisis yang menghasilkan

informasi yang dibutuhkan, maka tahap selanjutnya adalah melakukan perancangan terhadap data dan informasi yang telah didapat.

Menurut pendapat O'Brien & Marakas (2010:416) desain sistem menentukan bagaimana sistem akan memenuhi tujuan tersebut. Desain sistem terdiri dari aktivitas desain yang menghasilkan spesifikasi sistem yang memenuhi persyaratan fungsional yang dikembangkan dalam proses analisis sistem.

Dapat disimpulkan bahwa rancangan merupakan sebuah cara untuk mendapatkan solusi dan sebuah cara untuk menghasilkan sebuah merancang sebuah sistem yang menghasilkan spesifikasi yang sesuai dengan kebutuhan yang telah dilakukan ketika analisis berjalan

2.6.4. *Object Oriented Analysis and Design*

Object oriented analysis and design ialah kumpulan peralatan dan teknik untuk pengembangan sistem yang akan memanfaatkan teknologi objek untuk mengkonstruksikan sebuah sistem dan perangkat lunaknya (Whitten & Bentley, 2007:25).

2.6.4.1. *Object Oriented Analysis*

Object oriented analysis merupakan pendekatan yang digunakan untuk mempelajari objek – objek yang ada apakah objek tersebut dapat digunakan kembali atau diadaptasi untuk penggunaan baru dan menentukan objek baru atau modifikasi yang nantinya akan dikombinasikan dengan objek yang sudah ada kedalam aplikasi komputasi bisnis yang berguna. (Whitten & Bentley, 2007:370). *Object oriented analysis* mendefinisikan semua tipe objek-objek yang *user* butuhkan untuk melakukan pekerjaannya di dalam sistem dan menunjukkan bahwa interaksi *user* sangat dibutuhkan dalam menyelesaikan tugasnya (Satzinger, 2005:60).

Berdasarkan teori-teori di atas *object oriented analysis* adalah pendekatan dengan mempelajari objek-objek baru yang dibutuhkan sistem dan melihat kembali apakah objek tersebut dapat digunakan kembali, beradaptasi dengan sistem baru, objek tersebut dapat dimodifikasi dan dikombinasikan dengan objek yang sudah ada untuk menjadi suatu aplikasi yang berguna.

2.6.4.2. Object Oriented Design

Object oriented design merupakan sebuah pendekatan yang digunakan untuk menentukan solusi perangkat lunak khususnya pada objek-objek yang berkolaborasi, atribut mereka, dan metode mereka (Whitten & Bentley, 2007:648). *Object oriented design* mendefinisikan semua tipe-tipe dari objek-objek yang perlu untuk berinteraksi dengan user dan perangkat pada sistem, dan menunjukkan bagaimana objek-objek berinteraksi untuk menyelesaikan tugasnya (Satzinger, 2005:60).

Menurut teori-teori di atas dapat disimpulkan bahwa *object oriented design* merupakan sebuah pendekatan untuk mendefinisikan objek-objek yang berkolaborasi, berinteraksi dengan pengguna dan perangkat pada sistem kemudian juga menunjukkan bagaimana objek-objek tersebut berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan.

2.7. Unified Modelling Language (UML)

Menurut pendapat Satzinger (2005:48), UML merupakan seperangkat konstruksi model dan notasi yang dikembangkan secara khusus untuk mengembangkan orientasi objek. Dengan menggunakan UML, analis dan pengguna dapat menggambarkan dan mengerti berbagai diagram secara spesifik yang akan digunakan dalam proyek pengembangan sistem.

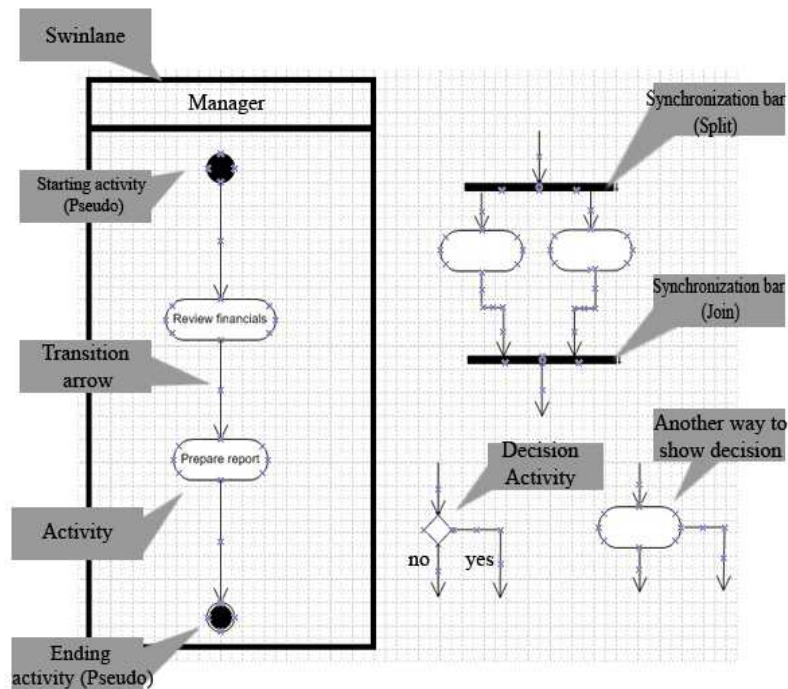
UML merupakan sekumpulan konvensi pemodelan yang digunakan untuk menentukan atau menggambarkan sebuah sistem perangkat lunak yang berkaitan dengan objek. (Whitten & Bentley, 2007:371).

Berdasarkan beberapa pendapat yang dikemukakan dapat ditarik kesimpulan bahwa *Unified Modelling Language (UML)* sebuah bahasa yang digunakan untuk menganalisis dan juga mendesain suatu sistem dengan berbagai diagram untuk digunakan dalam pengembangan sistem.

2.7.1. Activity Diagram

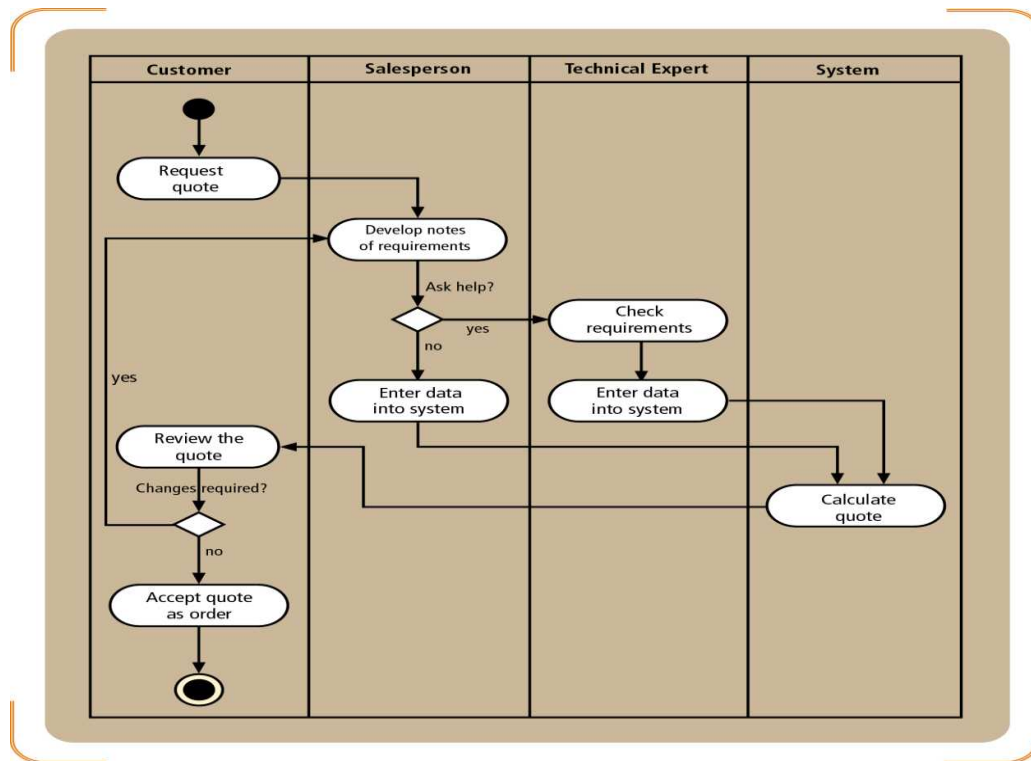
Activity diagram sebuah tipe *workflow* diagram yang menggambarkan kegiatan pengguna dan aliran sekuensial. Activity diagram merupakan diagram alur kerja yang menggambarkan berbagai aktivitas pengguna atau aktivitas sistem,

menjelaskan orang yang melakukan setiap kegiatannya, dan menjelaskan aliran aktivitas secara berurutan (Satzinger, 2005:144).



Gambar 2.4 Simbol *Activity Diagram* (Satzinger, 2005:145)

Dapat disimpulkan bahwa *activity diagram* adalah salah satu jenis diagram dalam *Unified Modelling Language* yang menjelaskan serangkaian aktivitas-aktivitas dalam proses kegiatan bisnis dari sebuah sistem secara berurutan.

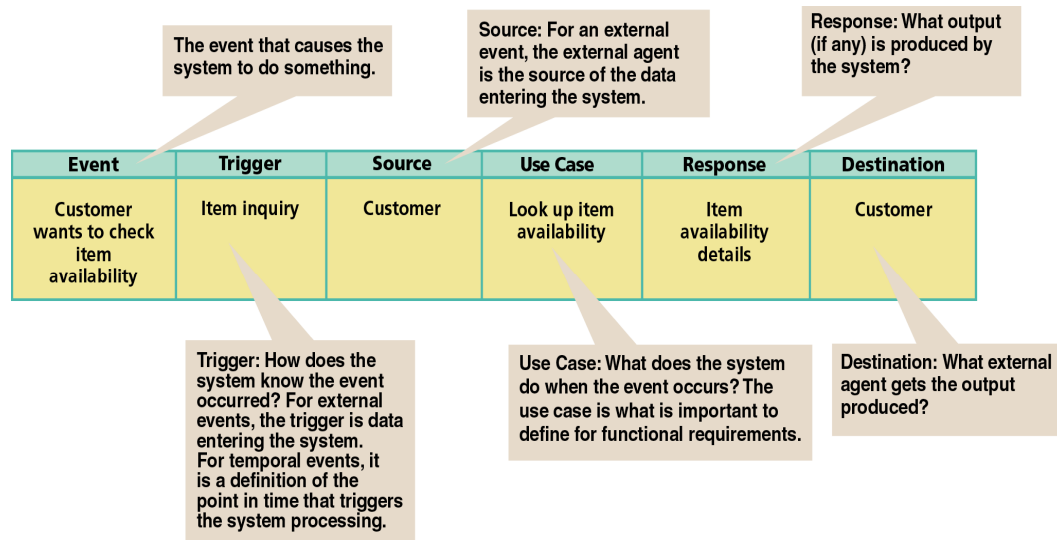


Gambar 2.5 Contoh *Activity Diagram* (Satzinger 2009:146)

2.7.2. *Event Table*

Event Table merupakan sebuah katalog *use case* yang menunjukkan daftar-daftar kejadian dalam baris-baris dan merupakan potongan kunci dari informasi tentang masing masing kejadian pada kolom-kolom yang ada (Satzinger, 2005:174).

- a. **Event** : *Event* / Peristiwa yang menyebabkan sistem melakukan sesuatu.
- b. **Trigger** : sinyal yang memberitahu sistem bahwa suatu peristiwa telah terjadi, baik kedatangan data membutuhkan pengolahan atau titik waktu.
- c. **Source** : Agen eksternal yang memasok data ke sistem.
- d. **Use case** : Interaksi antara *actor* dengan sistem.
- e. **Response** : *output*, yang dihasilkan oleh sistem dan akan diberikan ke *destination*.
- f. **Destination** : Agen eksternal yang akan menerima data dari sistem.



Gambar 2.6 Contoh *Event Table* (Satzinger, 2005:175)

Informasi dalam dokumen *event table* merupakan aspek penting dari peristiwa dan menghasilkan *use case*.

Sinyal yang memberitahukan sistem sebuah *event* telah terjadi disebut *trigger*. Untuk peristiwa eksternal (*External event*), *trigger* merupakan kedatangan data yang harus diproses oleh sistem. Misalnya ketika pelanggan melakukan order, detail order baru ditetapkan sebagai *input*.

Sumber (*Source*) data juga penting untuk mengetahui. Dalam hal ini, sumber detail *order* baru adalah pelanggan (agen eksternal). Untuk kejadian temporal, *Trigger* merupakan titik waktu. Sebagai contoh, pada akhir setiap hari kerja, sistem tahu bahwa inilah waktunya untuk membuat ringkasan laporan transaksi. Apa yang sistem lakukan (reaksi terhadap *event*), itulah *usecasenya*. Ketika seorang pelanggan memesan, sistem mengolah *Usecase* 'Create new order'. Ketika sudah waktunya untuk membuat ringkasan laporan transaksi, sistem mengolah *use case* "Produce transaction summary reports".

Respon (*Response*) merupakan sebuah *output* dari sistem. Ketika sistem menghasilkan ringkasan laporan transaksi, laporan-laporan itu adalah *output*. Satu kasus digunakan untuk dapat menghasilkan beberapa tanggapan. Sebagai contoh, ketika sistem membuat order baru, sebuah konfirmasi pesanan diberikan ke pelanggan, *detail* diberikan ke bagian pengiriman, dan catatan transaksi diberikan ke bank.

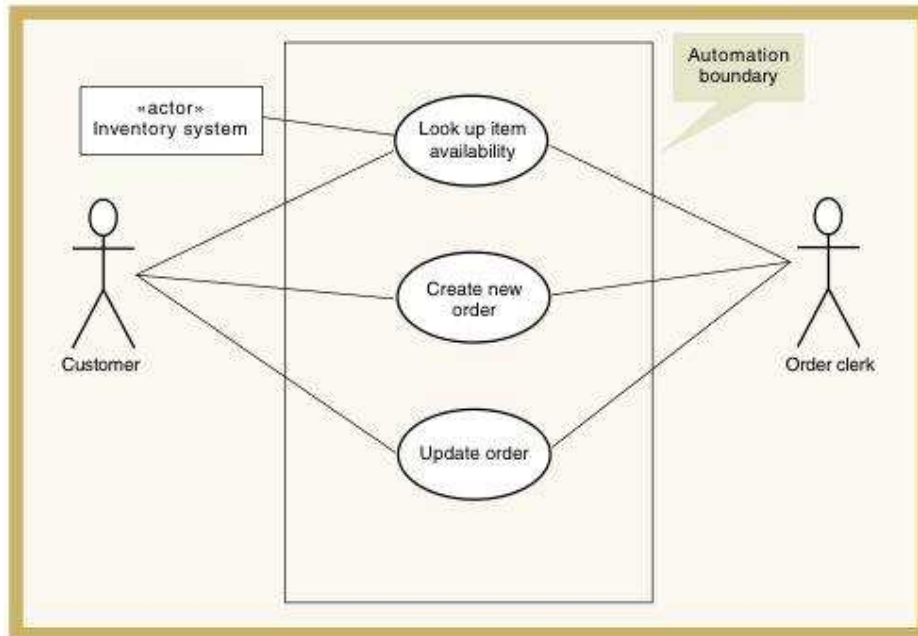
Tujuan (*Destination*) adalah tempat di mana setiap respon (*output*) dikirim kembali ke agen eksternal. Kadang-kadang *use case* tidak menghasilkan respon sama sekali. Sebagai contoh, jika pelanggan ingin memperbarui informasi rekening, informasi dicatat dalam *database*, tetapi tidak ada *output* yang harus dibuat. Merekam informasi yang dicatat dalam *database* merupakan bagian dari *use case* (Satzinger, 2005:175).

2.7.3. *Use case Diagram*

Use case Diagram merupakan sebuah diagram yang menunjukkan berbagai peran pengguna dan cara para pengguna berinteraksi dengan sistem. *Use case diagram* merupakan cara yang mudah untuk mendokumentasikan aktivitas sistem (Satzinger, 2005:213).

Actor menggambarkan orang, sistem atau entitas eksternal atau *stakeholder* yang menyediakan atau menerima informasi dari sistem. *Actor* menggambarkan sebuah tugas/peran dan bukannya posisi sebuah jabatan. *Actor* memberi *input* atau menerima informasi dari sistem. *Actor* selalu di luar batas otomatisasi sistem tetapi dapat menjadi bagian dari bagian sistem manual. Dalam hal ini, seorang *actor* tidak selalu sama sebagai sumber kejadian dalam *event table*. Sebuah sumber dari suatu peristiwa adalah *initiating person*, seperti pelanggan, dan eksternal selalu ke sistem, termasuk sistem manual, sebaliknya, seorang *actor* dalam analisis *use case* adalah orang yang benar-benar berinteraksi dengan sistem komputer itu sendiri (Satzinger, 2005:214).

Use Case dibuat berdasarkan keperluan *actor*, merupakan “apa” yang dikerjakan sistem, bukan “bagaimana” sistem mengerjakannya. *Use case* diberi nama yang menyatakan apa hal yang dicapai dari hasil interaksinya dengan *actor*. *Use case* dinotasikan dengan gambar (*horizontal ellipse*), *Use case* biasanya menggunakan kata kerja dan nama *use case* boleh terdiri dari beberapa kata dan tidak boleh ada 2 *use case* yang memiliki nama yang sama.



Gambar 2.7 Contoh *Use Case Diagram* (Satzinger, 2005:216)

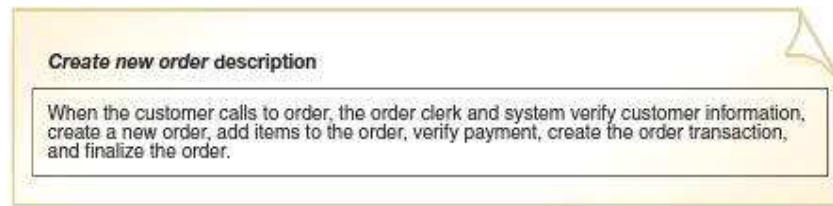
2.7.4. *Use case Description*

Membuat *use case* diagram hanya merupakan satu bagian dari analisa *use case*. *Use case diagram* dapat membantu untuk mengidentifikasi berbagai proses yang dilakukan pengguna, dan proses tersebut harus didukung oleh sistem yang baru. Untuk mendukung pengembangan sistem yang baik, *use case* memerlukan identifikasi kebutuhan dengan tingkatan deskripsi yang lebih detail (Satzinger, 2005:220).

Use case description ditulis di tiga tingkat yang terpisah dari rincian berikut:

a. *Brief Description*

Sebuah deskripsi singkat (*Brief Description*) dapat digunakan untuk *use case* yang sangat sederhana, terutama bila sistem yang akan dikembangkan juga kecil, dan dipahami aplikasi. Sebuah *use case* sederhana biasanya akan memiliki skenario tunggal dan sangat sedikit, itu pun dalam kondisi pengecualian (Satzinger, 2005:220).

Tabel 2.3 Contoh *Brief Description* (Satzinger, 2005:221)

b. Intermediate Description

Intermediate level use case description memperluas *brief description* untuk memasukkan aliran aktifitas *internal* untuk *use case*. Jika ada beberapa skenario, maka setiap aliran kegiatan dijelaskan secara *individual*. Kondisi Pengecualian dapat menjadi dokumen jika mereka dibutuhkan (Satzinger, 2005:221).

| Flow of activities for scenario of Order Clerk creates telephone order |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Main Flow: <ol style="list-style-type: none"> 1. Customer calls RMO and gets order clerk. 2. Order clerk verifies customer information. If a new customer, invoke <i>Maintain customer account information use case</i> to add a new customer. 3. Clerk initiates the creation of a new order. 4. Customer requests an item be added to the order. 5. Clerk verifies the item and adds it to the order. 6. Repeat steps 4 and 5 until all items are added to the order. 7. Customer indicates end of order; clerk enters end of order; system computes totals. 8. Customer submits payment; clerk enters amount; system verifies payment. 9. System finalizes order. |
| Exception Conditions: <ol style="list-style-type: none"> 5. If an item is not in stock, then customer can <ol style="list-style-type: none"> a. choose not to purchase item, or b. request item be added as a back-ordered item. 8. If customer payment is rejected due to bad-credit verification, then <ol style="list-style-type: none"> a. order is canceled, or b. order is put on hold until check is received. |

Tabel 2.4 Contoh *Intermediate Description* (Satzinger, 2005:221)

c. Fully Developed Description

Fully Developed Description adalah metode mendokumentasikan *use case* yang paling formal. Meskipun dibutuhkan sedikit lebih banyak pekerjaan untuk menentukan semua komponen pada tingkat ini, *fully developed description* merupakan metode yang disukai untuk menggambarkan kegiatan aliran *internal* untuk *use case*. Salah satu kesulitan utama yang pengembang perangkat lunak harus berjuang untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang kebutuhan pengguna. Tetapi jika membuat deskripsi menggunakan kasus sepenuhnya dikembangkan, dapat meningkatkan kemungkinan bahwa benar-benar memahami proses bisnis dan cara-cara sistem harus mendukung mereka (Satzinger, 2005:221).

| | | |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Use Case Name: | <i>Create new order</i> | |
| Scenario: | Create new telephone order | |
| Triggering Event: | Customer telephones RMO to purchase items from the catalog. | |
| Brief Description: | When customer calls to order, the order clerk and system verify customer information, create a new order, add items to the order, verify payment, create the order transaction, and finalize the order. | |
| Actors: | Telephone sales clerk. | |
| Related Use Cases: | Includes: <i>Check item availability</i> . | |
| Stakeholders: | Sales department: to provide primary definition. Shipping department: to verify information content is adequate for fulfillment. Marketing department: to collect customer statistics for studies of buying patterns. | |
| Preconditions: | Customer must exist. Catalog, Products, and Inventory items must exist for requested items. | |
| Postconditions: | Order and order line items must be created. Order transaction must be created for the order payment. Inventory items must have the quantity on hand updated. The order must be related (associated) to a customer. | |
| Flow of Activities: | Actor | System |
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sales clerk answers telephone and connects to a customer. 2. Clerk verifies customer information. 3. Clerk initiates the creation of a new order. 4. Customer requests an item be added to the order. 5. Clerk verifies the item (<i>Check item availability use case</i>). 6. Clerk adds item to the order. 7. Repeat steps 4, 5, and 6 until all items are added to the order. 8. Customer indicates end of order; clerk enters end of order. 9. Customer submits payment; clerk enters amount. | <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Display customer information. 3.1 Create a new order. 5.1 Display item information. 6.1 Add an order item. 8.1 Complete order. 8.2 Compute totals. 9.1 Verify payment. 9.2 Create order transaction. 9.3 Finalize order. |
| Exception Conditions: | <ol style="list-style-type: none"> 2.1 If customer does not exist, then the clerk pauses this use case and invokes <i>Maintain customer information use case</i>. 2.2 If customer has a credit hold, then clerk transfers the customer to a customer service representative. 4.1 If an item is not in stock, then customer can <ol style="list-style-type: none"> a. choose not to purchase item, or b. request item be added as a back-ordered item. 9.1 If customer payment is rejected due to bad-credit verification, then <ol style="list-style-type: none"> a. order is canceled, or b. order is put on hold until check is received. | |

Gambar 2.8 Contoh *Fully developed description* (Satzinger, 2005:217)

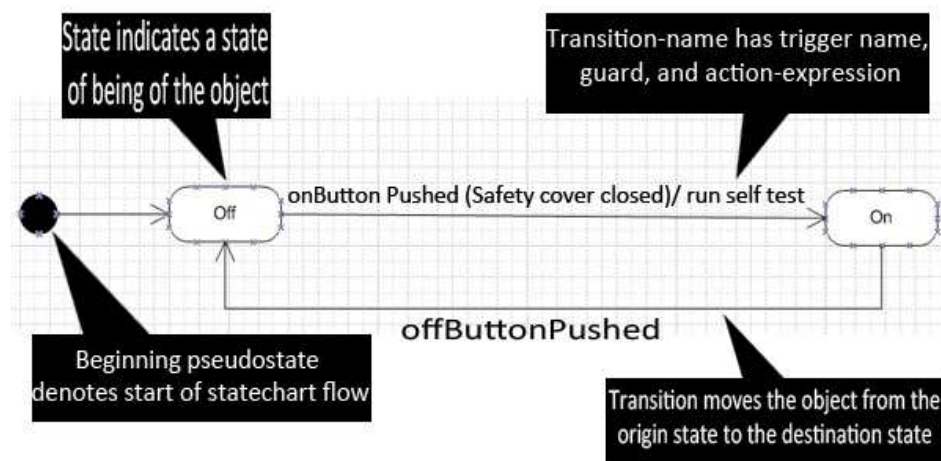
2.7.5. Statechart Diagram

Statechart Diagram adalah sebuah diagram yang menunjukkan kehidupan objek di dalam *states* dan *transitions*. *Statechart diagram* atau lebih mudah disebut *statechart*, menggambarkan koleksi *states* dari masing-masing objek (Satzinger, 2005:214). *Statechart* juga menggambarkan kondisi status objek yang merupakan

bagian penting dari informasi yang dapat digunakan oleh analis untuk membantu menentukan aturan bisnis yang akan diimplementasikan dalam sistem komputer.

Berikut adalah notasi *statechart diagram* (Satzinger, 2005:237)

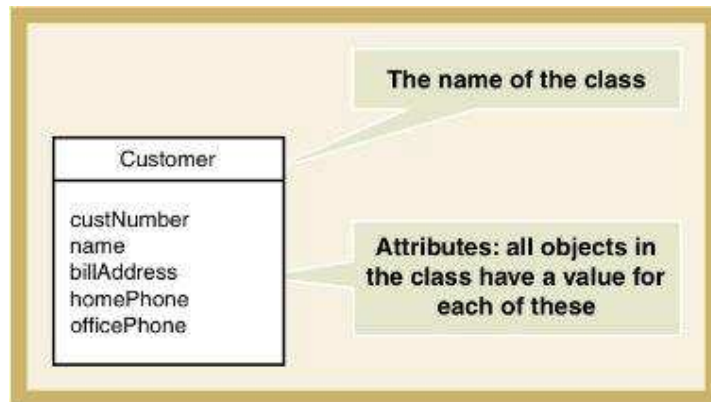
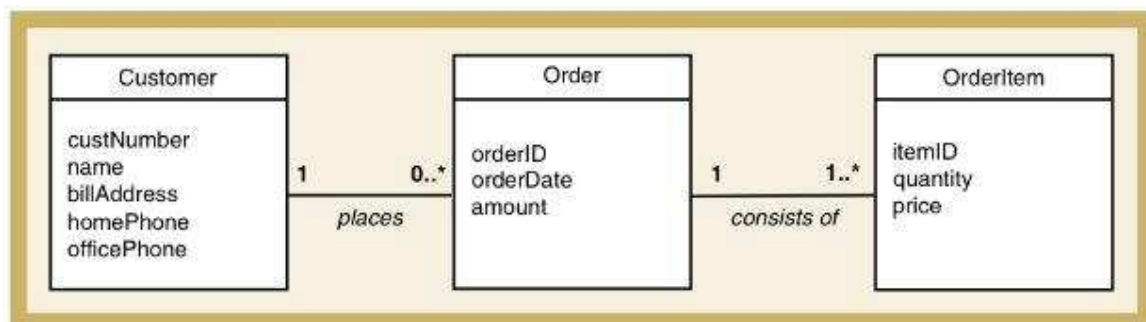
- Pseudostate* : menunjukkan permulaan dari aliran *state machine diagram*
- State* : menunjukkan kondisi selama hidup objek ketika memenuhi kriteria, melakukan tindakan, atau menunggu suatu peristiwa.
- Transition* : perpindahan objek dari *state* ke *state* lainnya.
- Message event*: pesan dari kondisi yang telah dilakukan



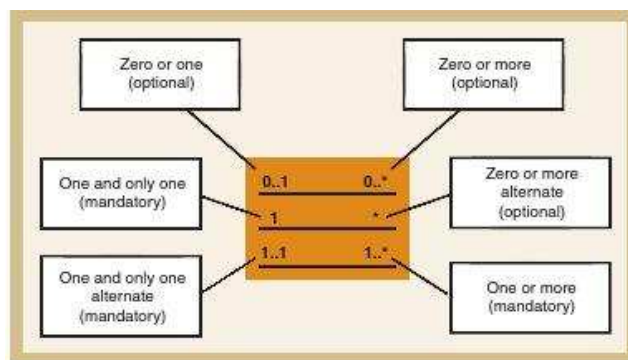
Gambar 2.9 Contoh *Statechart Diagram* (Satzinger, 2005:237)

2.7.6. *Domain Model Class Diagram*

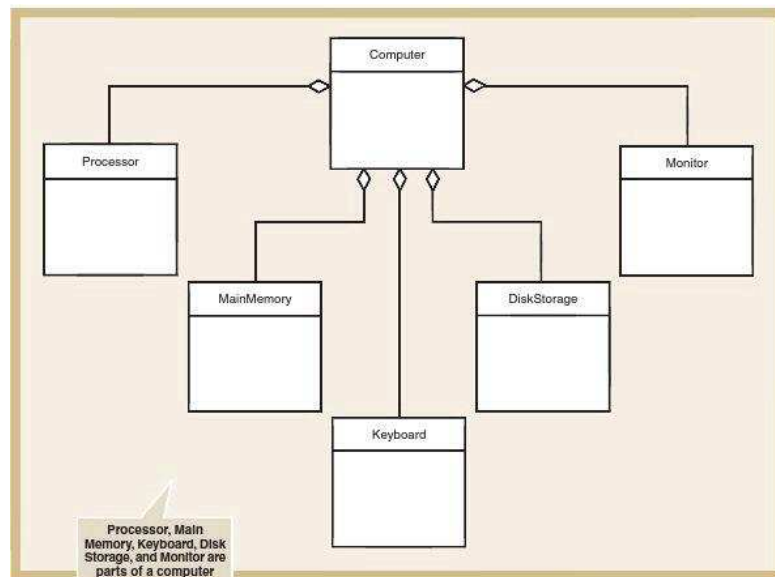
Domain Model Class Diagram sebuah *UML class diagram* yang menunjukkan hal-hal penting dalam pekerjaan pengguna: *problem domain class*, asosiasi mereka, dan atribut mereka (Satzinger, 2005:184). Dalam suatu *class diagram*, *class* digambarkan berbentuk kotak, dan garis yang mengkoneksikan antar kotak menunjukkan asosiasi antar *class*. Simbol *class* digambarkan berbentuk kotak dan dibagi menjadi tiga bagian, bagian atas berisikan nama kelasnya, pada bagian tengah berisikan atribut-atribut dari kelas, dan pada bagian bawah berisikan *method*. *Method* tidak ditampilkan di *domain class diagram*.

Gambar 2.10 Simbol *Domain Class Diagram*Gambar 2.11 Contoh *Domain Class Diagram*.

Multiplicity atau hubungan antara objek dengan objek yang lain pada *class diagram*, terdiri atas : 1 (*exactly one*), 0..1 (*zero to one*), 1..1 (*one to one*), 0..* (*zero to many*), 1..* (*one to many*), *..* (*many to many*). Apabila terjadi hubungan *many to many*, maka harus dilakukan normalisasi.

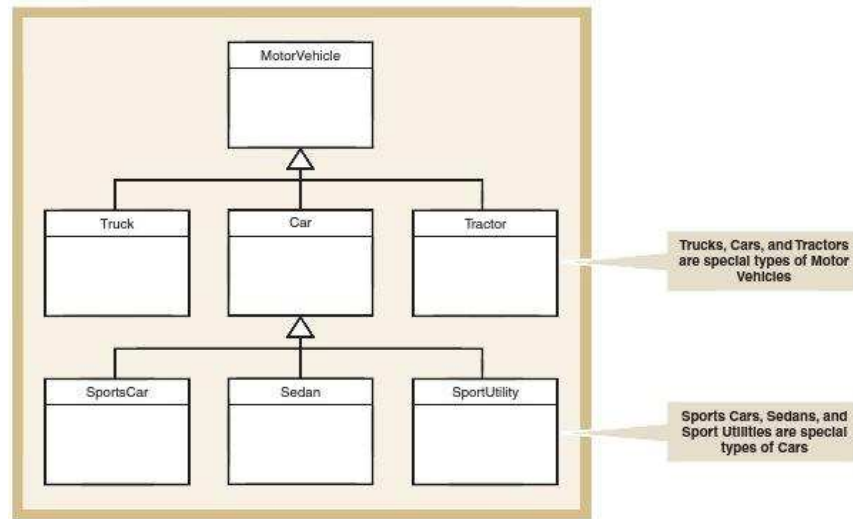
Gambar 2.12 asosiasi *multiplicity* (Satzinger, 2005:186)

- a. **Asosiasi** adalah sebuah kelas yang mewakili hubungan *many-to-many* antara dua kelas lainnya (Satzinger, 2005:187).
- b. **Aggregation** digunakan untuk menggambarkan suatu bentuk asosiasi yang akan menentukan hubungan secara keseluruhan antara bagian agregat (*whole*) dan komponennya (*parts*) dimana bagian-bagian dapat ada secara terpisah. (Satzinger, 2005:191).



Gambar 2.13 Contoh *Aggregation* (Satzinger, 2005:192)

- c. **Generalization** merupakan hubungan terhadap grup yang sama dengan yang lainnya, seperti contoh banyak jenis kendaraan bermotor seperti mobil, truk, dan traktor. Semua kendaraan bermotor memiliki karakteristik yang umum jadi kendaraan bermotor merupakan *class* yang umum. *Specialization* melihat dari sisi kategori dari setiap jenis yang ada, contohnya tipe khusus dari mobil termasuk mobil sport, sedan dan beberap jenis kendaraan sport lainnya. Jenis mobil yang serupa dalam beberapa hal, tetapi bisa juga berbeda dengan lainnya. Oleh karena itu, mobil sport merupakan tipe khusus dari mobil. *Generalization/Specialization hierarchy* digunakan untuk menstrukturkan dari yang *general* ke lebih *special*.



Gambar 2.14 Contoh *Generalization* (Satzinger, 2005:191)

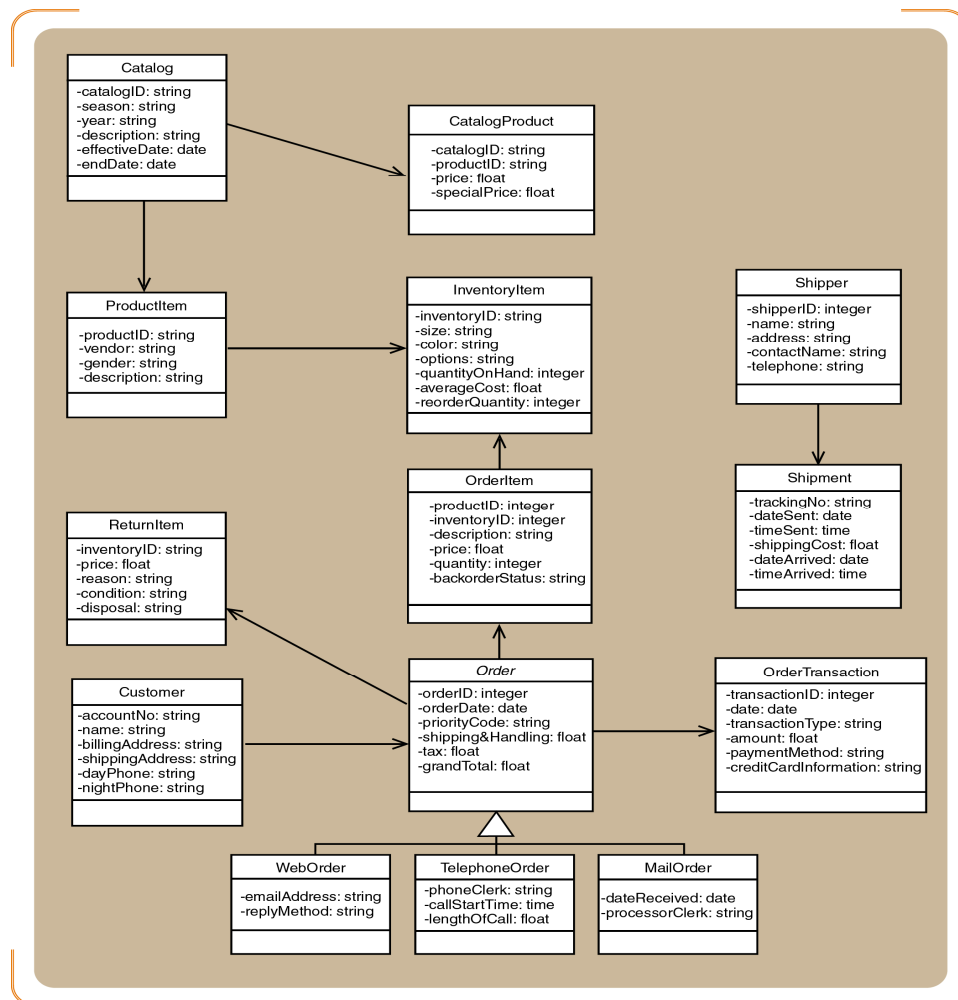
2.7.7. *First Cut Class Diagram*

First-cut class diagram merupakan tahap pengembangan dari *domain class diagram*. Membutuhkan dua langkah yaitu mengelaborasi atribut-atribut dengan tipe dan nilai informasi inisial dan menambahkan panah navigasi visibilitas. Melakukan elaborasi atribut cukup mudah. Semua atribut tetap tak terlihat dan ditandai dengan tanda *minus*. *Navigation visibility* merupakan prinsip desain dimana satu objek memiliki referensi ke objek lainnya dengan demikian objek dapat saling berinteraksi (Satzinger,2009:309).

Menurut Satzinger (2005:309) Aturan dalam mendesain *first cut class diagram* yaitu:

1. Hubungan satu banyak (*one to many*) yang menunjukkan hubungan *superior/subordinate*, biasanya panah navigasi dari *superior* ke *subordinate*. Contoh : *class order* ke *detail order*.
2. Hubungan wajib, dimana *class* yang satu tidak bisa tanpa objek dari *class* lain, biasanya panah navigasi dari yang *independent* ke yang *dependent*. Contoh : *class pelanggan* ke *class order*.
3. Ketika sebuah objek memerlukan informasi dari objek lain maka panah navigasi akan dibutuhkan.

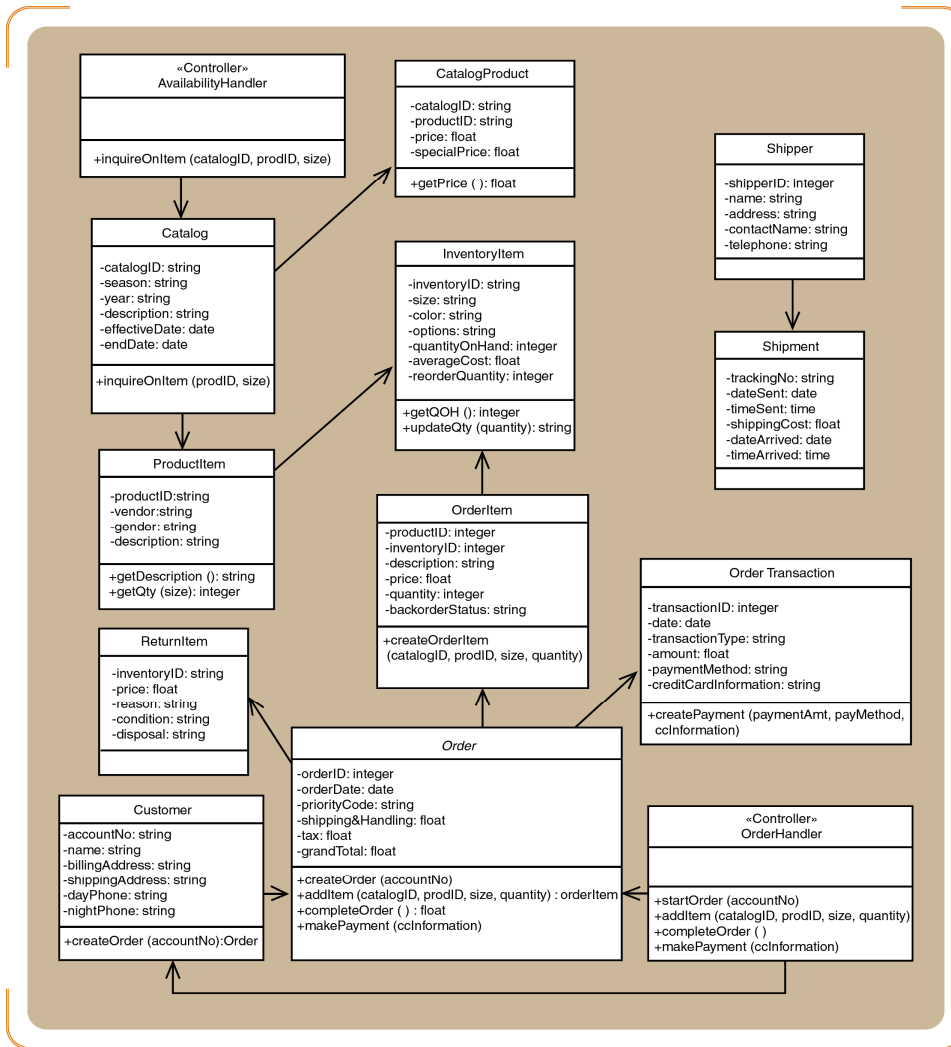
4. Panah navigasi juga bisa *bidirectional*.



Gambar 2.15 Contoh *First Cut Class Diagram* (Satzinger, 2005:311)

2.7.8. Updated Design Class Diagram

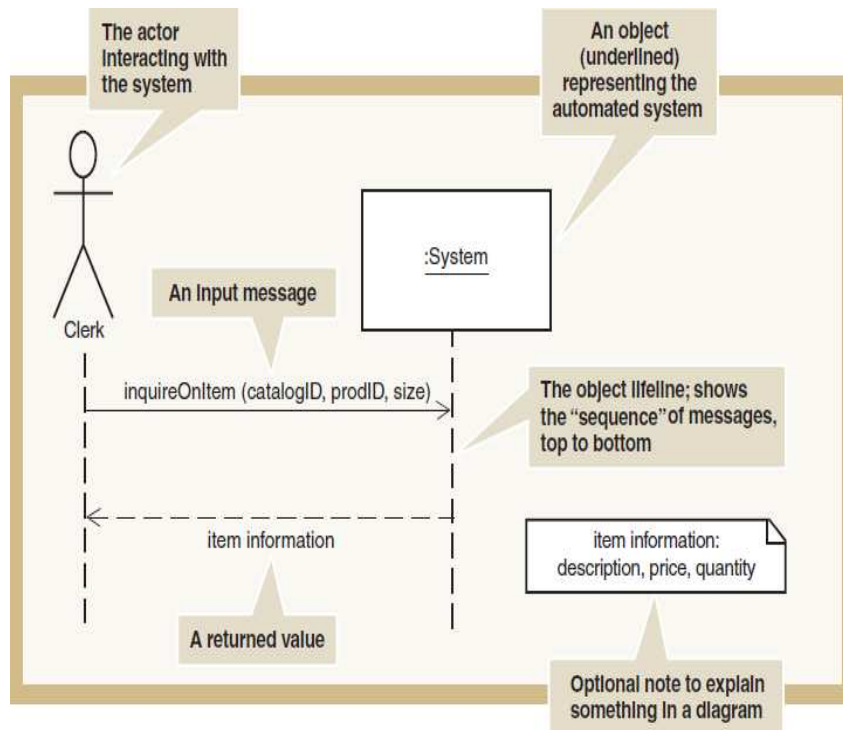
Updated design class diagram merupakan pengembangan dari setiap layer. Dalam *view layer* dan *data access layer* pada *sequence diagram* class baru harus ditentukan sebagai *use case controller*. Setelah beberapa *sequence diagram* telah terbuat, dalam *updated design class diagram*, *method* dapat ditambahkan untuk setiap *class* (Satzinger, 2005:337)



Gambar 2.16 Contoh *Update Design Class Diagram* (Satzinger, 2005:340)

2.7.9. System Sequence Diagram

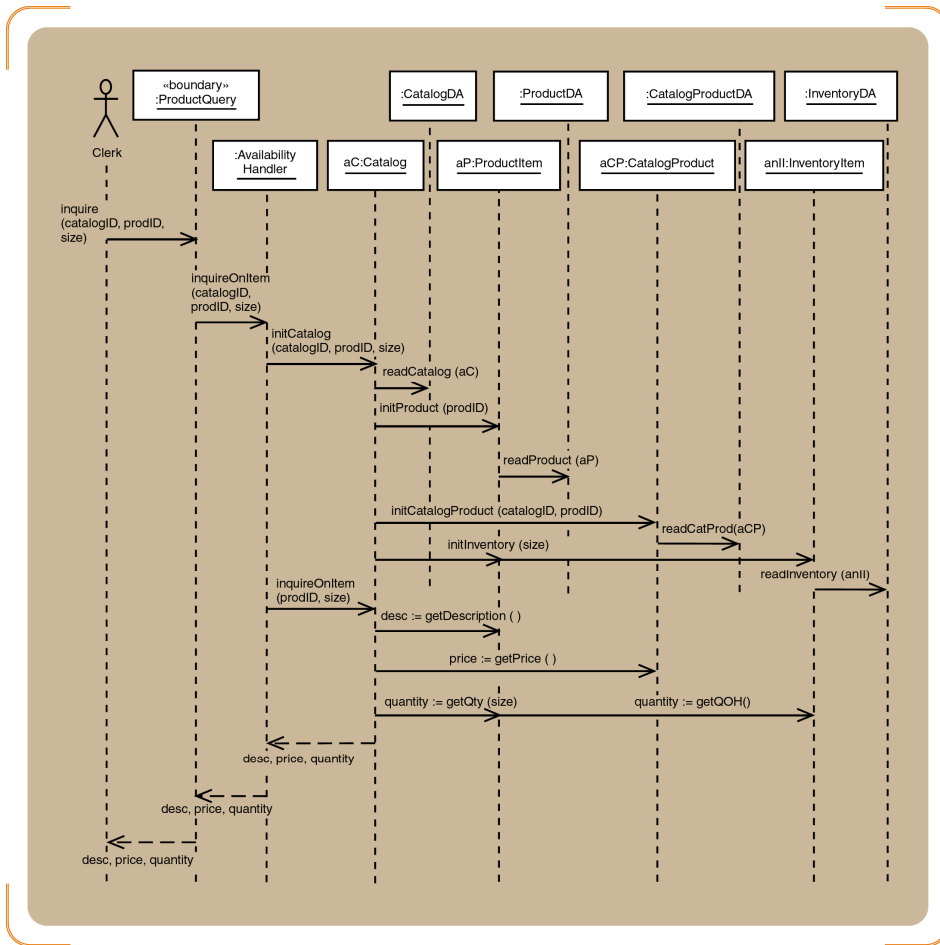
System Sequence diagram merupakan diagram yang menunjukkan urutan pesan antara aktor eksternal dengan sistem sesuai dengan *use case* atau skenario. *System sequence diagram* digunakan untuk menetapkan *input* dan *output* dan urutan sekuensial dari *input* dan *output*. *System sequence diagram* juga digunakan dalam konjungsi dengan pendeskripsian detail atau dengan *activity diagram* untuk menunjukkan langkah-langkah proses dan interaksi antara aktor dan sistem (Satzinger, 2005:213).



Gambar 2.17 Contoh notasi *System Sequence Diagram* (Satzinger, 2005:229)

2.7.10. *Three-Layer Sequence Diagram*

Three-Layer Sequence Diagram merupakan pengembangan dari *first-cut sequence diagram* hanya berfokus pada *class domain layer*. Pengembangan ini dengan menambahkan *view layer* dan *data access layer*. *View layer* menjelaskan interaksi manusia dan komputer. *View Layer* membutuhkan perancangan *user interface* untuk setiap *use case*. *Data access layer*, prinsip pemisahan dari tanggung jawab juga diterapkan pada data access layer, pada sistem yang lebih kecil terdapat dua layer, dimana *statement SQL* untuk mengakses *database* yang sudah tertanam di *business logic layer (domain layer)* (Satzinger, 2005:319-322).



Gambar 2.18 Contoh *Three-layer Sequence Diagram* (Satzinger, 2005:325)

2.7.11. Persistent Objects

Persistent Object merupakan objek yang diingat oleh sistem dan akan selalu tersedia untuk digunakan dari waktu ke waktu. Ketika sistem menggunakan ribuan objek pelanggan, dengan masing-masing memiliki perintah sendiri, maka sistem harus dapat mengingat itu semua (Satzinger, 2005:66).

2.7.12. User Interfaces

User interfaces (UI) merupakan bagian dari sistem informasi yang memerlukan interaksi *user* untuk membuat *input* dan *output*. *User interfaces* melibatkan input dan output langsung untuk melibatkan pengguna sistem. *User interfaces* memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan komputer (Satzinger, 2005:442).

2.8. Basis Data (*Database*)

2.8.1. *Database Management System*

Database adalah kumpulan data yang berhubungan dan sistematis yang dikelola dan dikontrol secara terpusat. Untuk mengatur data dalam *database* digunakan *database management system* (Connolly & Begg, 2010:54). *Database management system (DBMS)* adalah sebuah perangkat lunak sistem yang mengelola dan mengontrol akses ke *database* (Satzinger, 2005:398).

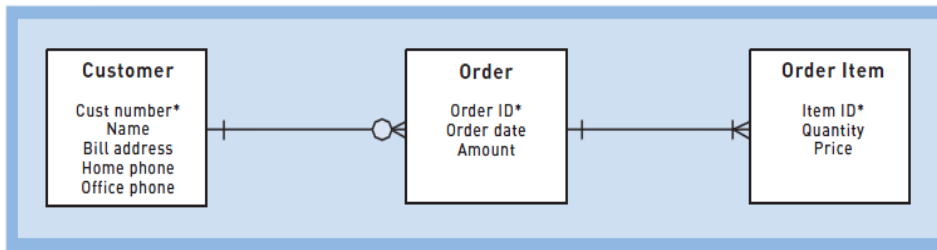
Dapat disimpulkan bahwa *Database Management System* adalah perangkat lunak yang digunakan untuk mengelola, memelihara, mengontrol *database*. *Database Management System* yang akan digunakan pada *Major Project* ini adalah *MySQL*

2.8.2. *Entity Relationship Diagram*

Entity Relationship Diagram berkuat dengan masalah data pada entitas dan relasi terhadap entitas lain. *Entity* adalah gabungan konseptual dari relasi *field* data. ERD adalah analisis terstruktur dan rekayasa informasi dari model data yang diperlukan oleh sistem dan konseptualisasi yang lebih tinggi mengenai data daripada tabel (Satzinger, 2010:57).

Sedangkan menurut Whitten & Bentley (2007:271) *Entity Relationship Diagram* adalah sebuah model data yang menggunakan beberapa notasi untuk menggambarkan data dalam konteks entitas dan hubungan yang dideskripsikan dari data tersebut.

Dari pengertian diatas dapat disimpulkan *Entity Relationship Diagram* merupakan sebuah model data yang berkuat pada hubungan antara satu entitas dengan entitas lainnya. Dengan menggunakan beberapa notasi untuk menggambarkan hubungan antara satu entitas dengan lainnya. *Entity Relationship Diagram* merupakan bentuk perancangan dari tahap pembuatan basis data.



Gambar 2.19 Contoh *Entity Relationship Diagram* (Satzinger, 2010:57)

2.9. Web Programming

2.9.1. Web Browsers

Web browser berjalan dari sisi *client* karena yang memulai komunikasi dengan *server*, dimana yang menunggu permintaan dari *client* sebelum melakukan sesuatu. Dalam kasus yang paling sederhana, *browser* melakukan permintaan dokumen statis dari *server*. *Server* akan menempatkan dokumen diantara dokumen lainnya dan akan dikirimkan ke browser, yang akan menampilkannya kepada pengguna (Sebesta, 2011:7).

Dokumen yang disediakan oleh server yang berada di web merupakan permintaan oleh browsers, yang merupakan program yang berjalan dari sisi *client*. Maka dari itu disebut browsers karena memungkinkan pengguna untuk menelusuri dokumen yang tersedia di server.

Browser yang paling sering digunakan adalah *Microsoft Internet Explorer*, *Firefox* yang tersedia dalam versi untuk beberapa *platform* komputasi yang berbeda seperti *Windows*, *Mac OS*, dan *Linux*. Dan juga ada beberapa browser yang tersedia seperti *Opera* dan *Apple Safari*.

2.9.2. HTML

HTML (HyperText Markup Language) adalah bahasa pemrograman yang digunakan di *web*, dalam format dokumen dan menghubungkan *dynamic hypertext* ke dokumen lain yang tersimpan dalam komputer lain (Turban, Rainer, & E.Potter, 2005).

2.9.3. CSS

CSS (Cascading Style Sheets) adalah suatu bahasa stylesheet yang digunakan untuk mengatur style suatu dokumen. Pada umumnya CSS dipakai untuk memformat tampilan halaman web yang dibuat dengan bahasa HTML dan XHTML. CSS memungkinkan web developer untuk memisahkan HTML dari aturan – aturan untuk membentuk tampilan sebuah website (Sulistiyawan, Rubianto, & R.Saleh, 2008).

2.9.4. PHP

PHP (PHP Hypertext Preprocessor) adalah sebuah bahasa *script* yang berjalan di sisi *server (server side)* yang dirancang khusus untuk *web*. Kode *PHP* dapat di tanamkan kedalam *page HTML* yang kemudian akan di eksekusi setiap *page HTML* tersebut dikunjungi. Kode *PHP* diterjemahkan di web-server dan dirubah menjadi *HTML* atau output lain yang akan dilihat oleh pengunjung halaman tersebut. *PHP* adalah sebuah produk open source, yang dapat diartikan kode sumber dapat kita akses untuk menggunakannya, mengubahnya, dan menyebarkannya tanpa dikenakan biaya (Welling & Thomson, 2005:2). Berikut kelebihan – kelebihan *PHP* menurut Welling & Thomson (2005:4).

- a. Performa yang baik.
- b. Tampilan (*Interfaces*) dapat digunakan di berbagai macam sistem database.
- c. Terdapat perpustakaan (*libraries*) yang berisikan fungsi - fungsi untuk berbagai tugas *web* yang umum.
- d. Biaya yang murah.
- e. Mudah dalam mempelajari dan menggunakannya.
- f. Dukungan *object oriented* yang kuat.
- g. Portabilitas.
- h. Ketersediaan *source code*.
- i. Ketersediaan dukungan.

2.9.5. JavaScript

JavaScript yang pertama dikembangkan oleh *Netscape*, awalnya bernama *Mocha* tetapi berganti nama menjadi *LiveScript*. Pada akhir tahun 1995 *LiveScript* menjadi landasan atas kerja sama antara *Netscape* dan *Sun Microsystem* , kemudian nama *LiveScript* diubah lagi menjadi *JavaScript* (Sebesta, 2011:130).

2.9.6. MySQL

MySQL merupakan sebuah *relational database management* yang cepat dan kuat. Database memungkinkan anda secara efisien dalam menyimpan, mencari, mengurutkan, dan mengambil data. *MySQL server* mengontrol akses itu, untuk memastikan bahwa beberapa pengguna dapat bekerja dengan itu secara bersamaan, untuk memberikan akses yang cepat dan memastikan hanya pengguna yang berwenang dapat memperoleh hak akses. Karena itu *Mysql* adalah *multiuser*, dan *server* yang *multithreaded*. *MySQL* menggunakan *Structured Query Language (SQL)*, yang merupakan bahasa standar bahasa *query database* di seluruh dunia (Welling & Thomson, 2005:3).

2.10. Web Healthcare Security

Keamanan informasi dan privasi dalam sektor bidang kesehatan adalah hal yang sangat penting. Dengan mengadopsi penyimpanan data pasien secara digital, meningkatkan peraturan, konsolidasi penyedia, dan meningkatkan kebutuhan informasi antara pasien, penyedia, dan pengelola. Semua hal itu membutuhkan keamanan informasi yang lebih baik (Appari & Johnson, 2008:1).

Privasi merupakan prinsip atau yang mendasari hubungan antara pasien dan dokter dalam membuat pengiriman informasi kesehatan lebih efektif. Dengan seiring perkembangan teknologi, informasi kesehatan pribadi sekarang dapat berbentuk digital, ditransmisikan dan diolah untuk perawatan yang efektif, dari faktor – faktor itulah ancaman terhadap privasi pasien pun terancam. Dalam melihat ancaman tersebut beberapa peraturan federal yang penting telah diberlakukan termasuk keamanan dan aturan privasi berdasarkan HIPAA (*Health Insurance Portability and Accountability Act*) dan Aliansi Negara untuk *E-Health* (Appari & Johnson, 2008:3).

HIPAA disahkan untuk mereformasi praktek asuransi kesehatan sebagai langkah menuju berpindahnya sistem pencatatan kesehatan nasional dan standarisasi transaksi informasi. Tujuannya adalah untuk mengurangi biaya dengan menyederhanakan proses administrasi untuk memberikan pelayanan perawatan. Komponen teknologi yang terlibat dalam pengelolaan informasi kesehatan dan kebutuhan pengungkapan kepada pihak ketiga telah menyebabkan ketentuan kepatuhan privasi dan ketentuan perlindungan keamanan di bawah HIPAA. Peraturan privasi HIPAA membahas penggunaan dan keterbukaan informasi pasien

yang dilindungi oleh rencana kesehatan, penyedia layanan medis, dan tempat transaksi, juga disebut sebagai entitas tertutup. Berdasarkan hubungan mereka dengan pasien, entitas tertutup adalah agen utama yang menangkap informasi kesehatan pasien untuk berbagai tujuan termasuk pengobatan, pembayaran, operasi dalam mengelola kesehatan, penelitian medis, dan subkontrak. Peraturan keamanan HIPAA memerlukan entitas tertutup untuk menjamin pelaksanaan pengamanan administratif berupa kebijakan dan personil, pengamanan fisik dan infrastruktur informasi, dan pengamanan teknis untuk memantau dan mengontrol akses informasi organisasi (Appari & Johnson, 2008:5).

2.10.1. Ancaman

Menurut Appari & Johnson (2008:5), ancaman terhadap keamanan dan privasi informasi pasien dapat dikategorikan dalam dua bidang yaitu:

- a. Ancaman organisasi yang timbul dari mengakses hal yang tidak pantas pada data pasien baik oleh agen-agen internal yang menyalahgunakan hak-hak mereka atau agen eksternal yang mengeksploitasi kerentanan sistem informasi.
- b. Ancaman sistematis yang muncul dari agen yang berada di dalam proses rantai informasi dengan mengeksploitasi data yang diungkapkan diluar penggunaan yang seharusnya.

2.10.1.1. Ancaman Organisasi

Ancaman organisasi seperti karyawan yang dapat mengakses data tanpa perlu perizinan tertentu atau serangan dari luar yaitu *hacker* yang menyusup kedalam infrastruktur informasi organisasi untuk mencuri data atau membuat itu bisa dapat dioperasikan oleh pihak luar. Pada awalnya, ancaman organisasi ini dapat dicirikan oleh empat komponen seperti motif, sumber daya, aksesibilitas, dan kemampuan teknis (Appari & Johnson, 2008:6).

Penyerang ini mungkin memiliki sumber daya mulai dari dukungan keuangan dan keterampilan dalam komputer untuk mengancam infrastruktur informasi pasien dan mengancam operasi organisasi kesehatan. Para penyerang mungkin membutuhkan beberapa jenis akses untuk melaksanakan eksploitasi tersebut, seperti akses ke situs, otorisasi sistem, dan otorisasi data.

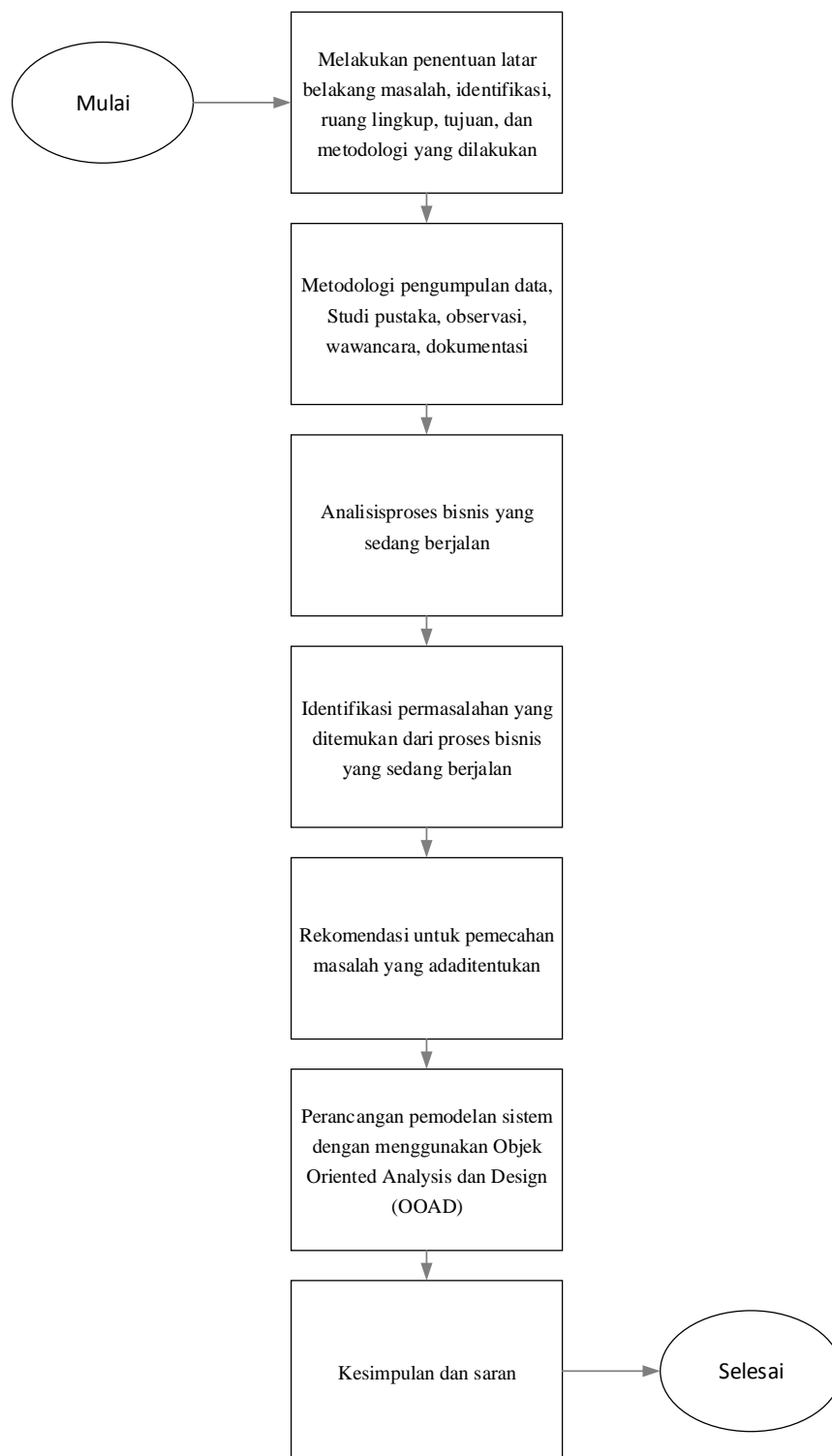
Ancaman organisasi dapat dikategorikan ke dalam lima tingkatan, urutannya berdasarkan tingkatan kekuatan ancaman :

1. Menyebarkan informasi dengan disengaja : orang yang bertanggung jawab di bagian kesehatan secara tidak sengaja menyebarkan informasi pasien kepada orang lain, misalnya pesan email yang dikirim ke alamat yang salah atau informasi yang tersebar melalui pembagian dokumen secara *peer-to-peer*
2. Rasa ingin tahu dari pihak dalam rumah sakit: salah satu bagian dalam rumah sakit mengakses data pasien berlandaskan rasa ingin tahu atau untuk tujuan mereka sendiri, misalnya tenaga medis mengakses informasi medis yang memalukan tentang seorang selebriti dan mengirimkan kepada media.
3. Pelanggaran data oleh pihak dalam rumah sakit: pihak bagian dalam kesehatan mengakses informasi pasien dan mengirimnya ke orang yang tidak bertanggung jawab untuk sebuah keuntungan atau membalas dendam pada pasien.
4. Pelanggaran data oleh pihak luar dengan gangguan fisik: pihak luar menggunakan gangguan fisik untuk masuk kedalam fasilitas rumah sakit untuk memperoleh akses ke sistem rumah sakit.
5. Gangguan yang tidak terotorisasi di jaringan sistem: pihak luar, termasuk mantan karyawan ada rasa dendam, pasien atau *hacker* yang ingin menyusup kedalam jaringan sistem organisasi dari luar dan mendapatkan otorisasi untuk mengakses informasi pasien atau membuat sistem tidak bisa dioperasikan.

2.10.1.2. Ancaman Sistematis

Sistem informasi kesehatan bisa menjadi subyek dalam ancaman keamanan dari satu sumber atau lebih termasuk penipuan yang dilakukan oleh pihak dalam, penggunaan sumber daya yang tidak sah, penyebaran informasi yang tidak sah, penolakan layanan yang tidak sah. Penolakan pelayanan diserang melalui internet worm atau virus, kerusakan peralatan yang disebabkan oleh dokumen yang dihapus atau data yang dirusak, kurangnya proses *backup* secara berkala, prosedur pemulihan data, dan kegiatan serupa yang dapat memicu pelanggaran HIPAA (Appari & Johnson, 2008:7).

2.11. Kerangka Pikir



Gambar 2.20 Kerangka Pikir.

Halaman ini Sengaja dikosongkan