

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Informasi Akuntansi

2.1.1 Sistem

Sistem kebanyakan dapat didefinisikan secara sederhana sebagai sekelompok elemen yang saling berhubungan atau berinteraksi hingga membentuk satu kesatuan. Konsep sistem mendasari semua proses bisnis dan bidang sistem informasi.

Definisi sistem menurut Hall (2008, p.4), "*A system is a group of two or more interrelated components or subsystems that serve a common purpose*". Sistem didefinisikan sebagai sekelompok dua atau lebih komponen-komponen yang saling berkaitan atau subsistem-subsistem untuk mencapai tujuan yang sama. Definisi ini menekankan bahwa sistem merupakan gabungan komponen dan subsistem-subsistem yang memiliki satu tujuan sama.

Pengertian sistem juga dikemukakan oleh Stair & Reynolds (2006, p.8), "*system is a set of elements or components that interact to accomplish goals*". Artinya, sistem merupakan suatu kumpulan elemen-elemen atau komponen-komponen yang saling berhubungan untuk mencapai tujuan.

Sedangkan menurut O'Brien (2005, p.29), konsep dasar yang lebih tepat untuk bidang sistem informasi: sistem adalah sekelompok komponen yang saling berhubungan, bekerja bersama untuk mencapai tujuan bersama dengan menerima input serta menghasilkan output dalam proses transformasi yang teratur.

2.1.2 Informasi

Informasi adalah data yang telah diolah sehingga kemudian dapat memiliki arti dan berguna bagi manusia. Pengertian ini didukung oleh Laudon (2004, p.8) yang menyatakan, *“Information means data that have been shaped into a form that meaningful and useful to human beings.”* Menurut Laudon, informasi adalah data yang telah dibuat ke dalam bentuk yang memiliki arti dan berguna bagi manusia.

Menurut Stair & Reynolds (2006, p.4), informasi adalah suatu kumpulan bukti diolah sedemikian rupa sehingga memiliki nilai tambah daripada nilai dari bukti itu sendiri.

Sedangkan Romney & Steinbart (2006, p.5), mendefinisikan informasi sebagai *“data that have been organized and processed to provide meaning to a user”*. Definisi ini dapat diartikan bahwa informasi merupakan data yang telah diolah dan diproses untuk menyediakan arti bagi pengguna. Berdasarkan definisi ini, data yang belum diolah atau diproses lebih lanjut, belum memiliki arti bagi penggunanya, maka kemudian data diolah sedemikian rupa hingga dapat digunakan sebagai informasi.

Karakteristik informasi yang berguna menurut Hall (2008, p.14) adalah sebagai berikut:

a) *Relevance* (Relevan)

Isi sebuah laporan atau dokumen harus melayani suatu tujuan. Dengan demikian laporan ini dapat mendukung keputusan manajer atau petugas administrasi.

b) *Timelines* (Tepat Waktu)

Umur informasi merupakan faktor yang kritikal dalam menentukan kegunaannya. Informasi harus tidak lebih tua dari periode waktu tindakan yang didukungnya.

c) *Accuracy* (Akurat)

Informasi harus bebas dari kesalahan yang sifatnya material. Namun demikian, materialitas merupakan suatu konsep yang sulit dikualifikasi karena materialitas tidak memiliki nilai yang absolut dan merupakan konsep masalah spesifik (*problem – specific concept*). Ini berarti bahwa dalam beberapa kasus, informasi harus akurat sempurna.

d) *Completeness* (Lengkap)

Tidak boleh ada bagian informasi yang penting bagi pengambilan keputusan atau pelaksanaan tugas yang hilang.

Jadi informasi harus diagregasi agar sesuai dengan kebutuhan pemakai. Manajer tingkat lebih rendah cenderung memerlukan informasi yang sangat rinci. Semakin arus informasi mengalir keatas melalui organisasi ke manajemen atas, informasi semakin dirangkum.

2.1.3 Sistem Informasi

Sistem informasi telah menjadi komponen yang sangat penting bagi keberhasilan bisnis dan organisasi. Menurut Hall (2008, p.6), sistem informasi adalah sebuah rangkaian prosedur formal dimana data dikumpulkan, diproses menjadi informasi dan didistribusikan kepada para pemakai.

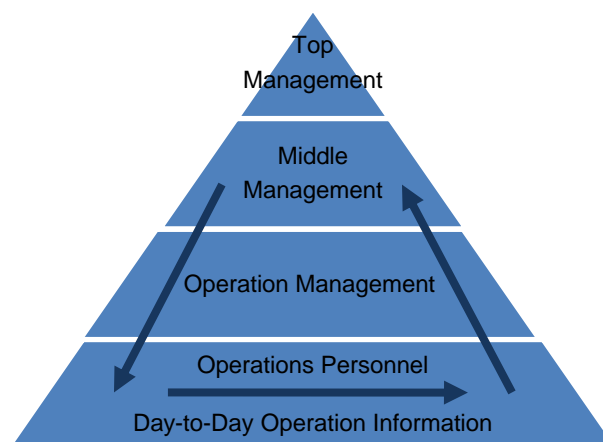
Sedangkan menurut O'Brien (2005, p.5), pengertian sistem informasi merupakan kombinasi teratur apa pun dari orang-orang, *hardware*, *software*, jaringan komunikasi, dan sumber daya data yang mengumpulkan, mengubah, dan menyebarkan informasi dalam sebuah organisasi. Jadi menurut O'Brien, sistem informasi ini adalah sebuah rangkaian sumber-sumber darimana informasi diperoleh serta bagaimana cara

mengolahnya sehingga kemudian dapat digunakan sebagai informasi yang bermanfaat dalam suatu organisasi.

Menurut Laudon (2004, p.8), sistem informasi dapat diartikan secara teknis sebagai kumpulan komponen-komponen yang saling berhubungan yang mengumpulkan (atau mendapatkan kembali), memproses, menyimpan, dan mendistribusikan informasi untuk mendukung pengambilan keputusan, koordinasi dan control dalam organisasi.

Berdasarkan pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa sistem informasi merupakan kumpulan orang, *hardware*, *software*, jaringan komunikasi dan sumber daya data yang saling berkaitan yang mengumpulkan, memproses, dan mendistribusikan informasi kepada pemakai untuk mendukung pengambilan keputusan.

Setiap bisnis perlu didukung oleh aliran informasi yang cepat untuk membantu para pengambil keputusan. Aliran informasi ini berasal dari organisasi itu sendiri dan pihak eksternal seperti pelanggan, pemasok, dan *stakeholder* yang memiliki kepentingan terhadap organisasi. Berikut gambar 2.1 yang menggambarkan aliran informasi, biasa juga dikenal sebagai piramida sistem informasi.



Gambar 2.1 Piramida Sistem Informasi (Sumber: Hall, p.3)

2.1.4 Akuntansi

Definisi akuntansi menurut Warren, et al. (2005, p.8), “*Accounting can be defined as an information system that provides reports to stakeholders about the economic activities and condition of a business.*” Menurut mereka, akuntansi dapat diartikan sebagai sebuah sistem informasi yang menyediakan pelaporan-pelaporan kepada pihak yang berkepentingan tentang aktivitas-aktivitas ekonomi dan kondisi suatu bisnis.

Weygandt, et al. dalam bukunya (2005, p.4) menjelaskan, “*Accounting is an information system that identifies, records, and communicates the economic events of an organization to interested users.*” Yang mana berarti bahwa akuntansi adalah suatu sistem informasi yang mengidentifikasi, mencatat, dan mengkomunikasikan kejadian ekonomi suatu organisasi kepada pihak yang berkepentingan. Jadi akuntansi sendiri sudah merupakan sistem informasi, yang mana informasi yang terkandung di dalamnya adalah keadaan-keadaan ekonomi suatu organisasi.

Menurut Stice, et al. (2004, p.8), pengertian akuntansi yaitu, “*Accounting is a service activity. Its function is to provide quantitative information, primarily financial in nature, about economic entities that is intended to be useful in making economic decisions-in making reasoned choices among alternative courses of action.* Artinya, akuntansi adalah sebuah aktivitas pelayanan. Fungsi akuntansi adalah untuk menyediakan informasi kuantitatif, terutama keuangan sebagai dasar, mengenai kesatuan ekonomi yang diperuntukkan menjadi berguna dalam membuat keputusan ekonomi yang didasarkan pada pilihan-pilihan yang rasional di antara rangkaian-rangkaian alternatif tindakan.

Dari definisi akuntansi di atas, dapat disimpulkan bahwa akuntansi adalah suatu ilmu yang terdiri dari sistem informasi dan pengukuran yang mengidentifikasi, mencatat, dan mengkomunikasikan informasi berupa laporan, ataupun informasi-informasi kuantitatif (khususnya berkaitan dengan keuangan) yang terjadi dalam organisasi dan diperuntukkan kepada pihak yang berkepentingan dalam mengambil keputusan.

2.1.5 Sistem Informasi Akuntansi

Menurut Rama & Jones (2006, p.4), *“Accounting information system (AIS) is a subsystem of a management information system (MIS) that provides accounting and financial information as well as other information obtained in the routine processing of accounting transactions.”* Berdasarkan pendapat Rama & Jones, sistem informasi akuntansi merupakan subsistem dari sistem informasi manajemen yang menyediakan informasi akuntansi dan keuangan dimana informasi diperoleh dari proses rutin transaksi akuntansi.

Definisi sistem informasi akuntansi menurut Wilkinson et al. (2000, p.7) adalah sebagai berikut: *“An accounting information system is a unified structure within an entity, such as a business firm, that employs physical resources and other components to transform economic data into accounting information, with the purpose of satisfying the information needs of a variety of users.”* Terjemahannya adalah suatu sistem informasi akuntansi merupakan kesatuan struktur dalam suatu entitas, seperti suatu perusahaan bisnis, yang mempekerjakan sumber daya fisik dan komponen lain untuk mentransformasikan data ekonomi menjadi informasi akuntansi, dengan tujuan memuaskan kebutuhan informasi dari berbagai pemakai.

Sedangkan menurut Romney & Steinbart (2006, p.6), “*An accounting information system (AIS) is a system that collects, records, stores, and processes data to produce information for decision makers.*” Artinya, sistem informasi akuntansi adalah suatu sistem yang mengumpulkan, mencatat, menyimpan, dan memproses data sehingga menghasilkan informasi kepada para pengambil keputusan.

Dari berbagai pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa sistem informasi akuntansi adalah suatu sistem yang dirancang untuk memproses data-data akuntansi sehingga dapat mengubah data transaksi akuntansi rutin menjadi informasi akuntansi sistematis yang berguna untuk memenuhi kebutuhan informasi bagi pihak yang berkepentingan dalam mengambil keputusan.

2.1.6 Tujuan Sistem Informasi Akuntansi

Menurut Romney & Steinbart (2006, p.7) sistem informasi akuntansi mempunyai tujuan dalam organisasi sebagai berikut:

- 1) Mengumpulkan dan menyimpan data tentang aktivitas-aktivitas, sumber-sumber daya, dan para personil;
- 2) Mengubah data menjadi informasi yang berguna untuk membuat keputusan yang memungkinkan manajemen untuk merencanakan, melaksanakan, dan menilai aktivitas-aktivitas, sumber-sumber daya, dan para personil;
- 3) Menyediakan pengendalian yang memadai untuk melindungi aktiva organisasi, termasuk datanya, untuk memastikan bahwa data tersedia ketika dibutuhkan dan data tersebut akurat dan dapat dipercaya.

Menurut Wilkinson et al. (2000, p.8-10) ada tiga tujuan spesifik yang dikenali agar dapat membantu meraih tujuan utama dalam menyediakan informasi akuntansi kepada pihak berkepentingan, yaitu:

- 1) Untuk mendukung operasional sehari-hari;
- 2) Untuk mendukung pengambilan keputusan bagi pengambil keputusan internal;
- 3) Untuk memenuhi kewajiban-kewajiban yang berhubungan dengan pelayanan.

Kegunaan sistem informasi akuntansi menurut Rama & Jones (2006, p.6-7), adalah sebagai berikut:

1) *Producing External Reports*

Bisnis dapat menggunakan sistem informasi akuntansi untuk menghasilkan laporan-laporan khusus untuk memuaskan kebutuhan informasi bagi investor, kreditor, pengumpul pajak, agen pemerintah, dan pihak lainnya.

2) *Supporting Routine Activities*

Para manajer membutuhkan sistem informasi akuntansi untuk menangani aktivitas operasi rutin dalam siklus operasi perusahaan.

3) *Decision Support*

Informasi juga dibutuhkan untuk mendukung keputusan non-rutin pada semua tingkat dari seluruh organisasi.

4) *Planning and Control*

Sistem informasi menyimpan informasi mengenai anggaran dan biaya standar serta merancang laporan untuk membandingkan anggaran dengan jumlah aktual biaya yang dikeluarkan.

5) *Implementing Internal Control*

Yang termasuk dalam pengendalian internal adalah peraturan-peraturan, prosedur-prosedur dan sistem informasi digunakan untuk melindungi aset perusahaan dari kehilangan atau pencurian dan untuk memelihara data keuangan agar tetap akurat. Sistem informasi akuntansi juga memungkinkan dalam membangun atau melakukan pengendalian internal tersebut untuk mencapai tujuan-tujuannya.

2.1.7 **Komponen Sistem Informasi Akuntansi**

Menurut Romney & Steinbart (2006, p.6-7) sistem informasi akuntansi terdiri dari enam komponen yaitu :

- 1) *the people who operate the system and perform various functions;*
- 2) *the procedures and instructions, both manual and automated, involved in collecting, processing, and storing data about the organization's activities;*
- 3) *the data about the organization and its business processes;*
- 4) *the software used to process the organization's data;*
- 5) *the information technology infrastructure, including computers, peripheral devices, and network communications devices used to collect, store, process, and transmit data and information;*
- 6) *the internal controls and security measures that safeguard the data in the AIS.*

Komponen sistem informasi menurut O'Brien (2005, p.35-39) terdiri dari lima sumber daya dasar, yaitu:

- 1) Sumber Daya Manusia

Meliputi pemakai akhir dan pakar SI yang dibutuhkan untuk pengoperasian semua sistem informasi.

2) Sumber Daya *Hardware*

Meliputi semua peralatan dan bahan fisik yang digunakan dalam pemrosesan informasi. Secara khusus, sumber daya ini meliputi tidak hanya mesin, tetapi juga semua media data.

3) Sumber Daya *Software*

Meliputi semua rangkaian perintah pemrosesan informasi. Konsep umum software ini meliputi tidak hanya rangkaian perintah operasi yang disebut program, tetapi juga rangkaian perintah pemrosesan informasi yang disebut prosedur.

4) Sumber Daya Data

Meliputi dasar data dan pengetahuan yang diubah melalui aktivitas pemrosesan informasi (terdiri dari aktivitas input dalam sistem, pemrosesan, *output*, penyimpanan, dan pengendalian) menjadi berbagai produk informasi bagi pemakai akhir.

5) Sumber Daya Jaringan

Meliputi media komunikasi dan jaringan. Konsep ini menekankan bahwa teknologi komunikasi dan jaringan adalah komponen sumber daya dasar dari semua sistem informasi.

2.2 Sistem Informasi Akuntansi Penjualan, Piutang, dan Penerimaan Kas

2.2.1 Pengertian Penjualan

Definisi penjualan menurut Warren, et al. (2005, p.232) yaitu “*Sales is the total amount charged customers for merchandise sold, including cash sales and sales on account*”. Penjualan adalah jumlah total yang dikenakan pada konsumen pembeli produk, baik untuk barang yang dijual secara tunai maupun secara kredit.

Menurut Ikatan Akuntansi Indonesia, dalam Standar Akuntansi Keuangan (2009, PSAK no. 23), “Penjualan barang meliputi barang yang diproduksi perusahaan untuk dijual dan barang yang dibeli untuk dijual kembali, seperti barang dagang yang dibeli oleh pengecer atau tanah dan properti lain yang dibeli untuk dijual kembali. Dan penjualan jasa biasanya menyangkut tugas yang secara kontraktual telah disepakati oleh perusahaan jasa tersebut dapat diserahkan selama satu periode atau secara lebih dari satu periode.”

Sedangkan menurut *International Financial Reporting Standard* (2007, IAS 18) “... *the sale of goods [whether manufactured by the seller or purchased by the seller for resale]*”. Yang berarti bahwa penjualan barang meliputi barang yang diproduksi oleh penjual atau dibeli oleh penjual untuk dijual kembali.

Dari pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa penjualan merupakan suatu kejadian akuntansi yang melibatkan penjual dan pembeli dimana terjadi perpindahan produk ataupun jasa dari penjual ke pihak pembeli baik secara tunai pada saat penjualan terjadi ataupun secara kredit (yang menimbulkan piutang).

2.2.2 Pengertian Retur

Menurut Hall (2008, p.170), pelanggan mengembalikan barang dagangan yang telah mereka beli karena beberapa alasan, antara lain penjual mengirimkan barang dagang yang salah; barang tersebut cacat; produk rusak dalam pengiriman; penjual melakukan pengiriman barang terlambat atau tertunda dalam perjalanan, dan pembeli menolak pengiriman tersebut. Ketika terjadi pengembalian, pembeli akan meminta penjual untuk menjamin suatu *credit allowance* atas produk yang tidak diinginkan.

Spiceland, et al. (2001, p.300) menyatakan “*When merchandise is returned for a refund or for credit to be applied to other purchases the situation is called a sales return*”. Menurut mereka, retur penjualan terjadi ketika barang dagangan dikembalikan oleh pembeli dengan timbale balik pengembalian uang ataupun penghapusan piutang.

Berdasarkan pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa retur penjualan merupakan suatu kondisi di mana barang dagangan yang telah dibeli oleh pembeli dikembalikan kepada pihak penjual karena suatu alasan dan pembeli akan melakukan klaim atas barang yang dikembalikan dengan pengembalian uang atau alokasi kredit yang mengurangi piutang di penjualannya.

2.2.3 Pengertian Piutang

Menurut Horngren, et al. (2002, p.311), “*receivables is a monetary claims against a business or individual.*” Artinya, piutang dagang menimbulkan suatu klaim terhadap suatu bisnis ataupun individu.

Menurut Weygandt, et al. (2005, p.363), “*receivables refers to amounts due from individuals and other companies. They are claims that are expected to be collected in cash.*” Piutang diartikan sebagai sejumlah terhutang dari individu dan perusahaan lain, dimana piutang tersebut dapat ditagih menjadi kas.

Sedangkan menurut Bodnar dan Hopwood (2004, p.272), piutang adalah uang yang terhutang oleh konsumen atas barang yang telah dijual atau jasa yang diberikan kepadanya. Piutang menunjukkan kredit konsumen dan informasi mengenai pembayaran yang telah dilakukan dan bermanfaat bagi administrasi kebijakan kredit perusahaan secara keseluruhan.

Berdasarkan pengertian diatas, dapat disimpulkan bahwa piutang berarti sejumlah terhutang dan merupakan klaim kepada konsumen atau pihak lain terhadap uang atas barang yang dijual atau jasa yang telah dilakukan.

2.2.4 Pengertian Kas

Menurut Ikatan Akuntan Indonesia dalam Standar Akuntansi Keuangan, (2009, PSAK No. 2) mendefinisikan kas yang meliputi kas dan setara kas. Kas terdiri dari saldo kas (*cash on hand*) dan rekening giro. Setara kas (*cash equivalent*) adalah investasi yang sifatnya sangat likuid, berjangka pendek dan yang dengan cepat dapat dijadikan kas dalam jumlah tertentu tanpa menghadapi risiko perubahan nilai yang signifikan.

Menurut Weygandt, et al. (2005, p.326), "*cash is the asset most susceptible to improper diversion and use. Cash consist of coins, currency (paper money), checks, money orders, and money on hand or on deposit in a bank or similar depository.*" Kas adalah aset yang paling mudah untuk dialihkan dan digunakan, dimana kas terdiri dari uang koin, uang kertas, cek, uang dipesan, dan uang di-tangan atau deposit di suatu bank atau jenis deposit lainnya.

Sedangkan pengertian kas menurut Stice, et al. (2007, p.335), "*coin, currency, and other items that are acceptable for deposit at face value; serves and a medium of exchange and provides a basis of measurement for accounting*". Kas meliputi koin, mata uang, dan item lain yang dapat diterima untuk deposit pada nilai wajar, dan digunakan sebagai media pertukaran serta menyediakan basis pengukuran akuntansi.

Berdasarkan pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa kas meliputi kas dan setara kas merupakan aset yang paling likuid yang mungkin berbentuk uang koin, uang

kertas, cek, dan lain sebagainya yang dapat digunakan untuk menyediakan basis pengukuran dalam akuntansi.

2.2.5 Tujuan Sistem Informasi Akuntansi Penjualan

Menurut pendapat Wilkinson et al. (2000, p.416-417), tujuan utama dalam siklus pendapatan yaitu memfasilitasi pertukaran antara produk atau jasa kepada pelanggan dengan kas. Tujuan umumnya adalah sebagai berikut:

1. Mencatat pesanan penjualan secara cepat dan akurat
2. Memverifikasi bahwa pelanggan layak mendapatkan kredit
3. Mengirimkan produk atau melakukan jasa sesuai tanggal yang disetujui
4. Menagih piutang atas produk atau jasa dengan tepat waktu dan akurat
5. Mencatat dan mengklasifikasi penerimaan kas secara cepat dan akurat
6. Mem-*posting* penjualan dan penerimaan kas pada akun pelanggan yang tepat dalam buku besar piutang.
7. Mengamankan produk hingga pengiriman
8. Mengamankan kas hingga dideposit.

2.2.6 Dokumen–dokumen yang terkait dalam Penjualan, Piutang, dan Penerimaan Kas

Mengacu pada Wilkinson et al. (2000, p.419), dokumen yang diperlukan oleh perusahaan dagang pada penjualan kredit, yaitu:

1. Customer order

Adalah *purchase order* yang diterima dari konsumen atau *form* yang disiapkan oleh karyawan penjualan dari perusahaan penjual.

2. *Sales order*

Suatu *form* formal yang memiliki banyak *copy*, yang dibuat berdasarkan pesanan pelanggan.

3. *Order acknowledgment*

Biasanya suatu *copy sales order* yang dikirim ke pelanggan sebagai pernyataan tanda terima pesanan.

4. *Packing list*

Adalah suatu *copy* dari *sales order*, atau dokumen terpisah yang dikirim ke gudang untuk digunakan dalam pengambilan barang yang dipesan.

5. *Packing slip*

Adalah *copy* dari *sales order* atau *picking list* yang ditempelkan bersama barang ketika disiapkan untuk pengiriman.

6. *Billing of lading*

Suatu dokumen pengiriman yang digunakan oleh agen pengiriman yang akan mengirimkan produk.

7. *Shipping notice*

Biasanya merupakan *copy* dari *sales order* atau dokumen pengiriman terpisah yang berfungsi sebagai bukti bahwa barang telah dikirimkan.

8. *Sales invoice*

Dokumen yang dikirimkan ke pelanggan untuk menyatakan jumlah penjualan.

9. *Remittance advice*

Dokumen yang menunjukkan jumlah kas yang diterima dari pelanggan.

10. *Deposit slip*

Dokumen yang menyertai penyetoran kas ke bank.

11. Back order

Dokumen yang disiapkan ketika kuantitas dari persediaan tidak mencukupi *sales order*.

12. Credit memo

Dokumen yang memungkinkan pengurangan kredit konsumen untuk pengembalian penjualan atau penyesihan penjualan.

13. Credit application

Form yang disiapkan ketika pelanggan baru mengajukan kredit, yang menunjukkan data rincian dari kondisi keuangan serta tingkat pendapatan pengaju.

14. Salesperson call report

Form yang digunakan untuk menggambarkan panggilan yang dibuat oleh karyawan penjualan kepada pelanggan potensial dan untuk mengindikasikan hasil panggilan tersebut.

15. Delinquent notice

Catatan yang dikirim ke pelanggan yang memiliki saldo kredit sebelumnya dan telah jatuh tempo.

16. Write-off notice

Dokumen yang disiapkan oleh manajer kredit ketika suatu akun piutang dinyatakan tidak dapat ditagih.

17. Cash register receipt

Form yang digunakan oleh *retailer* untuk dalam menunjukkan kas yang diterima.

2.2.7 Fungsi–fungsi yang terkait dalam Penjualan, Piutang, dan Penerimaan Kas

Menurut Bodnar dan Hopwood (2004, p.265-268) fungsi yang terkait dalam siklus pendapatan meliputi:

1. Fungsi Penjualan

Fungsi ini antara lain bertugas menerima pesanan pelanggan, meminta otorisasi kredit, mengisi faktur penjualan tunai, serta menentukan tanggal dan tujuan pengiriman.

2. Fungsi Kredit

Fungsi ini antara lain bertugas meneliti status kredit pelanggan dan memberikan otorisasi kredit kepada pelanggan.

3. Fungsi Gudang

Fungsi ini antara lain bertugas menyimpan dan menyiapkan barang yang dipesan pelanggan.

4. Fungsi Pengiriman

Fungsi ini antara lain bertugas menyerahkan barang atas dasar surat pesanan penjualan yang diterima dari fungsi penjualan.

5. Fungsi Penagihan

Fungsi ini antara lain bertugas memverifikasi pesanan berdasarkan dokumen-dokumen pesanan yang diterima, kemudian membuat dan mengirimkan faktur kepada pelanggan.

6. Fungsi Akuntansi

Fungsi ini antara lain bertugas membuat pencatatan transaksi penjualan, piutang, serta penerimaan kas secara periodik.

7. Fungsi Kas

Fungsi ini antara lain bertanggung-jawab sebagai penerima kas dari hasil penjualan untuk diteruskan ke bank.

8. Fungsi Pemeriksa atau Audit Intern

Fungsi ini antara lain bertanggung-jawab dalam melaksanakan penghitungan kas yang ada di tangan fungsi kas secara periodik, serta bertanggung-jawab dalam melakukan rekonsiliasi bank untuk mengecek ketelitian catatan kas yang diselenggarakan oleh fungsi akuntansi.

2.2.8 Prosedur–prosedur yang terkait dengan Penjualan, Piutang dan Penerimaan Kas

Berdasarkan pendapat Romney dan Steinbart (2006, p.356), terdapat empat kegiatan kerja dalam siklus pendapatan, yaitu:

1. Sales order entry

Siklus pendapatan dimulai dengan penerimaan pesanan dari pelanggan. Proses pencatatan pesanan penjualan ini terdiri dari tiga langkah, yaitu: menangani penerimaan pelanggan, pemeriksaan dan persetujuan kredit pelanggan, serta memeriksa ketersediaan persediaan.

2. Shipping

Aktivitas mengisi pesanan pelanggan dan mengirim barang dagang yang diinginkan ini terdiri dari dua langkah, yaitu: memilih dan mengepak pesanan, kemudian mengirim pesanan tersebut.

3. *Billing*

Kegiatan ini melibatkan dua proses terpisah, tetapi tugasnya berkaitan erat, yaitu: *invoicing* dan meng-*update* saldo piutang. Proses ini dilakukan oleh dua unit fungsi yang terpisah dari departemen akuntansi.

4. *Cash collection*

Tahap akhir dari siklus pendapatan adalah *cash collection*, dimana kasir melapor kepada *treasurer*, menangani *remittance* pelanggan dan menandatangani uang ke bank.

Menurut Wilkinson et al. (2000, p.422), prosedur yang terkait dalam penjualan kredit meliputi:

1. *Order entry*

Setiap pesanan dari pelanggan, dientri ke dalam *form* penjualan, dimana pengentrian dilakukan berdasarkan baik pesanan pembelian dari pelanggan maupun melalui telepon. Langkah pertama yang dilakukan dalam mengentri pesanan yaitu mengecek jumlah barang dipesan tersedia. Apabila jumlah barang yang ada tidak mencukupi, dilakukan proses *back order*. *Back order* adalah proses dimana dibuat suatu *form back order* yang akan dikirim kepada pemasok terpilih untuk memesan barang yang dibutuhkan. Langkah selanjutnya adalah melakukan pengecekan status kredit pelanggan. Apabila semua kebijakan kredit telah terpenuhi maka dibuat *order acknowledgement* untuk pelanggan, *picking list* untuk bagian gudang, dan *copy* lain untuk *backup*.

2. *Shipping*

Setelah pemesanan barang telah disiapkan oleh bagian gudang, maka barang siap dikirimkan. Dalam pengiriman barang, beberapa dokumen yang perlu diperhatikan yaitu *packing slip*, *bill of lading* dan *shipping notice*.

3. *Billing*

Setelah *shipping notice* diterima, pada hari itu juga dilakukan: (1) pencetakan *invoice*, (2) mendebit akun pelanggan sejumlah tagihan, (3) mengurangi catatan persediaan sejumlah barang yang dikirimkan, (4) menutup *sales order* pada *file* histori penjualan, (5) membuat *record* baru dalam *file sales invoice*, (6) *posting* jumlah penjualan dan piutang yang terkait ke dalam akun buku besar. Kemudian, *sales invoice* yang dibuat akan dikirimkan kepada pelanggan sebagai tagihan atas piutang.

2.2.9 Laporan yang terkait dengan Sistem Informasi Akuntansi Penjualan, Piutang, dan Penerimaan Kas

Menurut Wilkinson et al. (2000, p.436), laporan yang dihasilkan dari siklus pendapatan dan dibutuhkan dalam operasional serta membantu keputusan pengendalian dan perencanaan meliputi:

1. *Operational listing and reports*

Laporan atau daftar ini merupakan kumpulan dari informasi transaksi operasional/ kegiatan sehari-hari perusahaan, yang meliputi: *monthly statement*, *open orders report*, *sales invoice register*, *shopping register*, *cash receipt journal*, dan *credit memo register*.

2. *Inquiry display screens*

Laporan atau tampilan ini berupa hasil penyelidikan klerikal personal yang lebih spesifik dan secara relatif mengikutsertakan data yang terbatas.

3. *Scheduled managerial reports*

Laporan dasar yang dipersiapkan dengan basis yang terjadwal untuk kebutuhan manajer pemasaran, yang meliputi: *account receivable aging schedule, reports on critical factors, sales analyses, dan cash flow statements.*

4. *Demand managerial reports*

Laporan khusus yang tidak dijadwalkan, dimana informasinya digunakan oleh manajer untuk pengambilan keputusan dan pengendalian.

Mengacu pada Wilkinson et al. (2000, p.437), laporan-laporan operasional (*operational listing and reports*) yang dibutuhkan dalam siklus pendapatan antara lain:

1. *Monthly statement*

Merupakan daftar dari semua faktur penjualan yang *outstanding* untuk pelanggan.

2. *Open orders report*

Merupakan daftar dari pesanan penjualan yang belum lengkap dikirim dan ditagih.

3. *Sales invoice register*

Merupakan suatu daftar dari semua faktur penjualan, yang disusun berdasarkan nomor faktur penjualan.

4. *Shipping register*

Merupakan suatu daftar dari semua pengiriman, yang disusun berdasarkan tanggal pengiriman.

5. *Cash receipt journal*

Merupakan suatu daftar dari jumlah yang diterima, dan disusun berdasarkan kronologis terjadinya.

6. *Credit memo register*

Merupakan suatu daftar dari semua retur penjualan, yang disusun berdasarkan nomor memo kredit.

2.2.10 Kebutuhan Informasi dalam Penjualan, Piutang dan Penerimaan Kas

Menurut Romney dan Steinbart (2006, p.382-383), informasi yang dibutuhkan dalam siklus pendapatan adalah sebagai berikut:

1. *Response time to customer inquiries about account balances and order status*
2. *Decide whether to extend credit to a particular customer*
3. *Determine inventory availability*
4. *Select methods for delivering merchandise*
5. *Time requires to fill and deliver orders*
6. *Percentage of sales that required back orders*
7. *Customer satisfaction rates and trends*
8. *Analyses of market share and sales trends*
9. *Profitability analyses by product, customer, and sales region*
10. *Sales volume in both dollars and number of customers*
11. *Effectiveness of advertising and promotions*
12. *Sales staff performance*
13. *Bad-debt expenses and credit policies*

2.3 Pajak Pertambahan Nilai (PPN)

Berdasarkan UU No. 18 Tahun 2000 tentang PPN, Pajak Pertambahan Nilai adalah pajak yang dipungut atas pertambahan nilai suatu barang kena pajak yang merupakan barang berwujud yang menurut sifat atau hukumnya dapat berupa barang bergerak maupun barang tidak bergerak.

Undang–Undang Republik Indonesia mengatur mengenai Pajak Pertambahan Nilai pada UU RI No. 8 tahun 1983 sebagaimana yang telah diubah dengan Undang–Undang Nomor 11 Tahun 1994 dan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2000. Dalam pasal 4, menyebutkan bahwa Pajak Pertambahan Nilai (PPN) adalah pajak yang dikenakan atas:

- a. Penyerahan Barang Kena Pajak di dalam Daerah Pabean yang dilakukan oleh Pengusaha;
- b. Impor Barang Kena Pajak;
- c. Penyerahan Jasa Kena Pajak di dalam Daerah Pabean yang dilakukan oleh Pengusaha;
- d. Pemanfaatan Barang Kena Pajak tidak berwujud dari luar Daerah Pabean di dalam Daerah Pabean;
- e. Pemanfaatan Jasa Kena Pajak dari luar Daerah Pabean di dalam Daerah Pabean; atau
- f. Ekspor Barang Kena Pajak oleh Pengusaha Kena Pajak.

Dalam Pasal 1 ayat ke-17, menyebutkan bahwa dasar pengenaan PPN adalah harga jual, pengantian, nilai impor, nilai ekspor, atau nilai lain yang ditetapkan dengan Keputusan Menteri Keuangan yang dipakai sebagai dasar untuk menghitung pajak terutang.

Dalam pasal 1 ayat 25 disebutkan juga bahwa Pajak Keluaran adalah Pajak Pertambahan Nilai terutang yang wajib dipungut oleh Pengusaha Kena Pajak yang melakukan penyerahan Barang Kena Pajak, penyerahan Jasa Kena Pajak atau ekspor Barang Kena Pajak. Dalam Pasal 7 disebutkan bahwa Tarif Pajak Pertambahan Nilai adalah 10% (sepuluh persen).

2.4 Analisa Pemberian Kredit Pelanggan

Untuk memperkecil tingkat resiko dalam pemberian kredit, syarat-syarat yang harus terpenuhi oleh calon debitur menurut Munawir (2007, p.235) adalah 5 C, yaitu:

1) Character

Keterangan mengenai sifat-sifat pribadi pelanggan, watak dan kejujuran dalam memenuhi kewajiban-kewajiban finansialnya. Adapun keterangan ini didapat dari beberapa petunjuk dengan mengenal dari dekat; kumpulan keterangan aktivitas perbankannya; dan dari pendapat rekan-rekan, pegawai dan saingan mengenai reputasi, kebiasaan pribadi, dan pergaulan sosialnya.

2) Capacity

Hal ini menyangkut kemampuan pimpinan perusahaan pelanggan beserta staffnya, baik kemampuan dalam manajemen maupun keahlian dalam bidang usahanya. Kapasitas pelanggan dapat dilihat dari angka hasil produksi, angka penjualan dan pembelian, perhitungan laba-rugi, dan data finansial lainnya.

3) Capital

Hal ini menunjuk pada posisi finansial perusahaan secara keseluruhan yang ditunjukkan dalam laporan keuangan dan rasion finansialnya. Dalam melakukan

penilaian ini perlu diperhatikan rasio *likuiditas*, *solvabilitas*, dan *rentabilitas* dari calon pelanggan.

4) *Collateral*

Collateral berarti jaminan. Hal ini menunjukkan besarnya aktiva yang akan dikatkan sebagai jaminan atas kredit yang diberikan ke pelanggan. Untuk itu, perlu diperhatikan kemampuan jaminan untuk dijadikan uang dalam waktu relatif singkat serta pengikatan barang yang menjadi kepentingan jaminan.

5) *Conditions*

Hal ini mengacu pada kondisi ekonomi secara umum dan kondisi pada sektor usaha si pelanggan yang dapat mempengaruhi perkembangan usahanya serta kemampuan pelanggan untuk membayar.

Menurut Sundjaja dan Barlian (2002, p.236), dalam pengelolaan piutang dagang perlu diperhatikan kebijakan kredit dalam penentuan penyeleksian pemberian kredit, standar kredit dan syarat kredit.

1. Seleksi pemberian kredit (*credit selection*), adalah suatu keputusan dimana seseorang/ perusahaan akan memberikan kredit kepada pelanggannya dan berapa besar kredit yang akan diberikan. Dalam penyeleksian ini, digunakan analisa pemberian kredit yang mencakup lima dimensi utama 5 C (*Character, Capacity, Capital, Collateral, dan Conditions*).
2. Standar kredit (*credit standards*), adalah persyaratan minimum untuk memberikan kredit kepada pelanggan dengan alternatif kebijakan kredit sebagai berikut: 2/10-n/30; 4/10-n/30; 2/20-n/30; 2/10-n/60. Pengambilan keputusan ini mempertimbangkan beberapa variabel yang meliputi volume penjualan atau hasil penjualan, investasi pada piutang, dan biaya piutang ragu-ragu.

3. Persyaratan kredit (*credit terms*), adalah syarat pembayaran yang dibutuhkan bagi pelanggan, terdiri dari tiga hal yaitu:

- a) Diskon tunai, jika ada, misalnya: 2%
- b) Periode diskon tunai, misalnya: 10 hari
- c) Periode kredit, misalnya 30 hari.

Perubahan salah satu aspek dari syarat kredit akan berpengaruh terhadap laba secara keseluruhan.

Menurut Gitman (2006, p.641), tujuan dari pengelolaan piutang usaha yaitu untuk mengumpulkan piutang secepat mungkin tanpa kehilangan penjualan akibat tekanan teknik penagihan. Dalam memenuhi tujuan tersebut, kebijakan kredit yang perlu dilakukan perusahaan mencakup:

1. *Credit selection and standard*

a. *Credit selection*

Seleksi kredit meliputi teknik aplikasi untuk menentukan pelanggan mana yang layak diberi kredit. Teknik yang populer yaitu 5 C (*Character, Capacity, Capital, Collateral, dan Condition*). Metode seleksi kredit lainnya adalah dengan *credit scoring*, yaitu suatu metode yang menggunakan ukuran *high-volume/small-dollar* dalam menanggapi permintaan pemberian kredit.

b. *Credit standard*

Sedangkan strategi *credit standard* ditetapkan dengan meningkatkan volume penjualan, investasi pada piutang, dan biaya piutang ragu-ragu. Dengan mengubah *credit standard* ini akan menghasilkan pengembalian dan nilai yang lebih baik untuk pemiliknya.

2. *Credit terms*

Kebijakan *credit terms* adalah periode penjualan kepada pelanggan dengan perpanjangan kredit oleh perusahaan. Sebagai contoh, dengan meningkatkan periode kredit dari net 30 hari menjadi net 45 hari akan meningkatkan penjualan, dan secara positif akan mempengaruhi profit. Cara lain yang ditawarkan perusahaan adalah *cash discount*, yaitu persentase pengurangan dari harga pembelian untuk membayar pada waktu tertentu, contoh: 2/10 net 30; 4/10 net 30; 2/20 net 30; 2/10 net 60.

2.5 Sistem Pengendalian Intern

2.5.1 Pengertian Pengendalian Intern

Pengendalian intern menurut Standar Profesional Akuntan Publik, Ikatan Akuntan Indonesia (2001, 319.2) adalah suatu proses yang dijalankan oleh dewan komisaris, manajemen, dan personel lain entitas yang didesain untuk memberikan keyakinan memadai tentang pencapaian tiga golongan tujuan berikut ini: (a) keandalan pelaporan keuangan, (b) efektivitas dan efisiensi operasi, dan (c) kepatuhan terhadap hukum dan peraturan yang berlaku.

Menurut Hall (2008, p.135), pengendalian internal merangkum pada kebijakan, praktek, dan prosedur yang digunakan untuk mencapai 4 tujuan utama, yaitu:

- 1) untuk menjaga aktiva perusahaan
- 2) untuk memastikan akurasi dan dapat diandalkannya catatan dan informasi akuntansi
- 3) untuk mempromosikan efisiensi operasi perusahaan
- 4) untuk mengukur kesesuaian dengan kebijakan dan prosedur yang telah ditetapkan oleh manajemen

Sedangkan menurut Bodnar & Hopwood (2001, p.182), "*internal control is a process – affected by an entity's board of directors, management, and other personnel- designed to provide reasonable assurance regarding the achievement of objectives in the following categories: (a) reliability of financial reporting, (b) effectiveness and efficiency of operations, and (c) with applicable laws and regulations.*" Diterjemahkan, bahwa pengendalian internal merupakan suatu proses yang dipengaruhi oleh jajaran direktur, manajemen, dan karyawan lain yang dirancang untuk menyediakan kepastian yang dapat diterima berhubungan dengan pencapaian tujuan dalam kategori berikut: (a) reliabilitas dari pelaporan keuangan, (b) keefektifan dan efisiensi operasi, dan (c) dengan pemenuhan hukum dan peraturan-peraturan yang berlaku.

Dari pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa pengendalian intern merupakan suatu proses yang digunakan pihak manajemen dan personel lain dalam merancang kebijakan, praktek, dan prosedur untuk mencapai tujuan keandalan pelaporan keuangan, efektifitas dan efisiensi operasi perusahaan, memastikan kebijakan dan peraturan dipatuhi dalam rangka melindungi kekayaan organisasi.

2.5.2 Tujuan Sistem Pengendalian Internal

Menurut Wilkinson et al. (2000, p.235), pengendalian internal dimaksudkan untuk mencapai tujuan tertentu dari organisasi. Tujuan organisasi tersebut dibagi menjadi tiga kategori berikut:

- 1) efektifitas dan efisiensi operasi
- 2) reliabilitas atau keandalan pelaporan keuangan
- 3) kesesuaian dengan hukum dan peraturan yang berlaku

Sedangkan menurut Romney & Steinbart (2006, p.196), *“The COSO studies defines internal control as the process implemented by the board of directors, management, and those under their direction to provide reasonable assurance that control objectives are achieved with regard to the following:*

- 1) effectiveness and efficiency of operations*
- 2) reliability of financial reporting*
- 3) compliance with applicable laws and regulations.”*

2.5.3 Komponen Sistem Pengendalian Intern

Menurut Romney & Steinbart (2006, p.196), *“five interrelated components of COSO’s internal control model”:*

1) Control Environment

Inti dari semua bisnis adalah orang itu sendiri—sifat masing-masing individu, termasuk integritas, nilai etika, dan kompetensi serta lingkungan dimana mereka beroperasi. Mereka adalah alat yang mengendalikan organisasi dan merupakan dasar dari segala sesuatu.

2) Control Activities

Prosedur dan kebijakan pengendalian harus ditetapkan dan dijalankan untuk membantu meyakinkan bahwa tindakan yang dilakukan oleh manajemen penting dalam rangka mengurangi resiko untuk pencapaian tujuan organisasi secara efektif.

3) Risk Assessment

Perusahaan harus tanggap dan dapat mengatasi resiko yang dihadapi. Perusahaan harus menetapkan tujuan agar operasi organisasi berjalan dengan baik dan

membentuk mekanisme dalam mengidentifikasi, menganalisis, dan menangani resiko yang bersangkutan.

4) *Information and Communication*

Sistem informasi dan komunikasi mengelilingi kegiatan pengendalian. Keduanya memungkinkan pihak perusahaan untuk menangkap dan mengubah informasi yang diperlukan untuk memimpin, mengatur, dan mengendalikan operasi perusahaan.

5) *Monitoring*

Keseluruhan proses harus diawasi, dan melakukan modifikasi bila diperlukan. Dalam hal ini, sistem dapat bereaksi secara dinamis, berubah sesuai kondisi yang ada.

Sedangkan menurut Standar Profesional Akuntan Publik, Ikatan Akuntan Indonesia (2001,319.2) komponen pokok pengendalian intern terdiri dari:

1) Lingkungan Pengendalian

Menetapkan corak suatu organisasi, mempengaruhi kesadaran pengendalian orang-orangnya. Lingkungan pengendalian merupakan dasar untuk semua komponen pengendalian intern, menyediakan disiplin dan struktur;

2) Penaksiran Risiko

Identifikasi entitas dan analisis terhadap risiko yang relevan untuk mencapai tujuannya, membentuk suatu dasar untuk menentukan bagaimana risiko harus dikelola;

3) Aktivitas Pengendalian

Kebijakan dan prosedur yang membantu menjamin bahwa arahan manajemen dilaksanakan;

4) Informasi dan Komunikasi

Pengidentifikasian, penangkapan, dan pertukaran informasi dalam suatu bentuk dan waktu yang memungkinkan orang melaksanakan tanggung jawab mereka;

5) Pemantauan

Proses yang menentukan kualitas kinerja pengendalian intern sepanjang waktu.

2.5.4 Elemen – Elemen Struktur Pengendalian Intern

Menurut Wilkinson et al. (2000, p.269-289), aktivitas pengendalian intern meliputi:

1. General Control

a. Organization controls

Merancang struktur organisasi yang independen, yaitu melalui pemisahan tugas dan tanggung jawab antara yang melakukan operasional dengan bagian yang menangani pencatatan.

b. Documentation controls

Terdiri dari pencatatan mengenai sistem informasi akuntansi dan operasionalnya yang lengkap dan *up-to-date*.

c. Asset accountability controls

Memastikan bahwa aset dicatat dengan nilai yang tepat, dimana pencatatannya meliputi penggunaan buku besar, rekonsiliasi, prosedur pengakuan, registrasi, dan penilaian serta peninjauan kembali.

d. Management practice controls

Menyinggung pada prosedur perubahan sistem dan prosedur pengembangan sistem baru.

e. *Information center operation control*

Menyinggung pada prosedur operasional komputer, perangkat keras komputer dan pemeriksaan perangkat lunak.

f. *Authorization controls*

Menetapkan kondisi standar untuk transaksi yang diterima dan dijalankan, serta menyinggung pada kejadian tertentu dengan kondisi dan pihak yang terkait.

g. *Access controls*

Menggunakan *password*, gudang dan kas yang terlindung secara fisik, melakukan *back-up*, terhadap *file* piutang dan persediaan ke dalam media penyimpanan lain.

2. *Application Control*

a. *Input control*

Meliputi pengendalian yang berkaitan dengan pencatatan data, pengumpulan data, pengkonversian data, penyebaran data, dan perbaikan data.

b. *Processing control*

Meliputi *additional programmed checked*, *run-to-run controls*, *file and program checks*, dan *audit trails*.

c. *Output control*

Meliputi peninjauan kembali terhadap *output* dan daftar distribusi.

2.5.5 Sistem Pengendalian Intern Sistem Informasi Akuntansi Penjualan, Piutang, dan Penerimaan Kas

Menurut Wilkinson et al. (2000, p.448), risiko dari sistem informasi akuntansi penjualan adalah terjadinya *lapping* pada saat pencatatan piutang. *Lapping* merupakan suatu bentuk penggelapan dana hasil pembayaran yang diterima dari pelanggan, yang

melibatkan pencurian kas dan penyembunyian kas dengan menunda *posting* pada pelunasan piutang pelanggan.

Dalam menetapkan pengendalian, tujuan utama dari sistem pengendalian intern adalah tercapainya sistem pengendalian yang dapat diandalkan. Berikut beberapa tujuan pengendalian yang perlu diperhatikan dalam sistem pengendalian intern siklus pendapatan:

1. Semua pelanggan yang diberikan kredit adalah pelanggan yang memenuhi syarat
2. Semua barang yang dijual dan telah dikirim dan semua jasa harus dilakukan sesuai tanggal yang telah disetujui oleh kedua belah pihak dan dicatat sesuai tanggal terjadinya.
3. Semua barang yang telah dikirim harus telah diotorisasi dan ditagih secara akurat pada periode akuntansi yang sesuai.
4. Semua retur penjualan dan pengurangan harga harus telah diotorisasi dan dicatat dengan akurat berdasarkan barang dikembalikan sebenarnya.
5. Semua penerimaan kas dicatat dengan lengkap dan akurat.
6. Semua transaksi penjualan kredit dan penerimaan kas di-*posting* pada akun pelanggan yang sesuai ke dalam jurnal piutang.
7. Semua pencatatan akuntansi, persediaan barang, dan kas terjamin keandalannya.

2.6 Konsep Analisis dan Perancangan Berorientasi Objek

2.6.1 Pengertian Object Oriented Analysis and Design

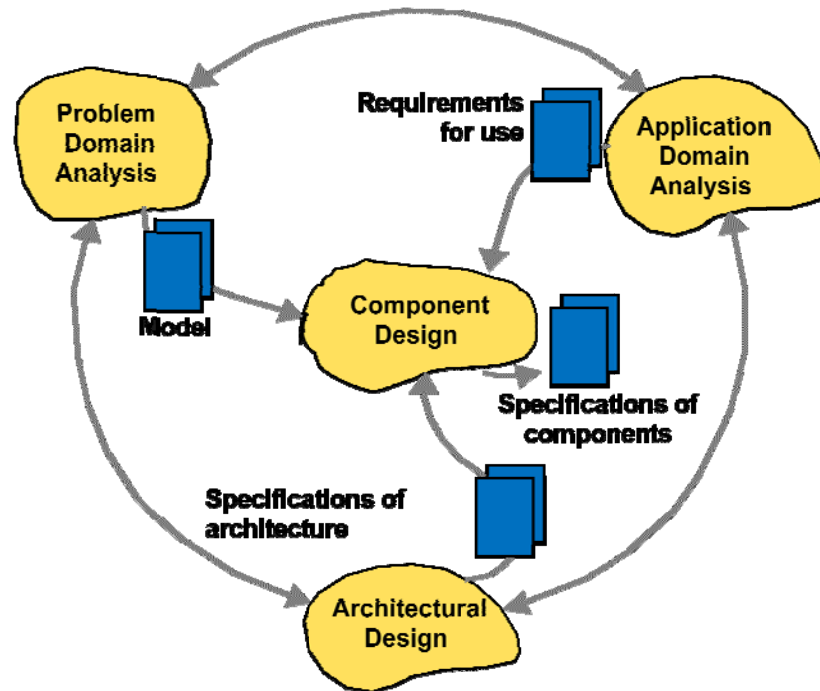
Menurut Mathiassen et al. (2000, p.4), analisis objek menggambarkan bagaimana *user* membedakan objek itu sendiri dengan objek lain dalam suatu *context*. Sedangkan perancangan objek menggambarkan bagaimana objek lain dalam suatu sistem dapat mengenali objek dimaksud dan memungkinkan perolehan akses ke objek.

Keuntungan dari OOAD menurut Mathiassen et al. (2000, p.5) yaitu:

- 1) Dapat digunakan untuk menggambarkan semua fenomena sehari-hari dan pada sistem terkomputerisasi.
- 2) Menyediakan informasi yang jelas mengenai konteks sistem.
- 3) Memiliki kaitan erat antara *object-oriented analysis*, *object-oriented design*, *object oriented user interface* dan *object-oriented programming*.

Notasi standar yang digunakan dalam OOAD adalah UML (*unified modeling language*). UML digunakan hanya sebagai notasi dan bukan sebagai metode dalam melakukan *modeling*.

Mathiassen et al. (2000, p.14) mengemukakan bahwa analisis dan perancangan berorientasi objek meliputi empat perspektif melalui empat aktivitas utama, yaitu *problem domain analysis*, *application domain analysis*, *architectural design*, dan *component design*, dapat dilihat pada gambar 2.2 berikut:



Gambar 2.2 Kegiatan utama dan hasilnya dalam OOAD
(Sumber: Mathiassen et al., p.15)

2.6.2 Objek dan Class

Objek merupakan gambaran entitas mengenai identitas, status, dan tingkah laku. Menurut Whitten et al. (2004, p.190), *object* adalah “*the encapsulation of the data (called properties) that describes a discrete person, place, event or thing with all of the process (called methods) that are allowed to use the data and properties.*”

Pengertian objek menurut Mathiassen et al. (2000, p.4), “*Object: An entity with identity, state, and behavior*”. Artinya, objek adalah suatu entitas dengan identitas, status, dan tingkah laku. Objek merupakan dasar dalam *Object Oriented Analysis and Design (OOA&D)*. Setiap objek digambarkan secara terkelompok (kumpulan) karena ada beberapa objek yang memiliki sifat atau fungsi yang sama yang dikenal dengan istilah *class*.

Sedangkan *class*, didefinisikan Mathiassen et al. (2000, p.4) bahwa *Class* adalah suatu deskripsi atas kumpulan objek yang saling menggunakan struktur, pola tingkah laku, dan atribut secara bersama-sama.

Menurut Bennet, et al. (2004, p.591), *class* adalah deskripsi dari kumpulan *object* yang secara logis serupa dalam hal hubungan dengan *behavior* dan struktur datanya.

Dari pengertian diatas, dapat disimpulkan bahwa *class* merupakan kumpulan dari *object* yang berbagi atribut dan *behavior* yang sama.

2.6.3 Rich Picture

Rich picture adalah sebuah gambaran informal yang digunakan oleh pengembang sistem untuk menyatakan pemahaman mereka terhadap situasi dari sistem yang sedang berlangsung. Definisi ini didukung oleh Mathiasen et al (2000, p.26), "*Rich picture is an informal drawing that presents the illustraor's understanding of a situation*".

Rich picture difokuskan pada aspek-aspek penting dari situasi sistem tersebut, yang ditentukan sendiri oleh pengembang sistem dengan mengunjungi perusahaan untuk melihat kegiatan operasional perusahaan, berbicara dengan pihak terkait untuk mengetahui apa yang harus terjadi atau seharusnya terjadi, dan mungkin melakukan beberapa wawancara formal.

2.6.4 System Definition

System definition menggambarkan solusi masalah secara terkomputerisasi. *System definition* di sini dapat berupa narasi singkat mengenai sistem yang akan dikembangkan mencakup kegunaan dan kebutuhan dari sistem yang akan dikembangkan agar dapat memenuhi kebutuhan informasi dalam perusahaan.

Pengertian *system definition* menurut Mathiassen et al. (2000, p.24), "*System definition is a concise description of a computerized system expressed in natural language*". Definisi sistem merupakan suatu gambaran secara umum bagaimana suatu sistem berjalan dalam perusahaan tersebut.

Tujuan *system definition*, Mathiassen et al. (2000, p.37) adalah untuk memilih sistem aktual yang akan dikembangkan. Hal ini dilakukan dengan mengklarifikasi interpretasi, kemungkinan-kemungkinan, dan konsekuensi dari beberapa solusi alternatif.

2.6.5 FACTOR Criterion

Menurut Mathiassen et al. (2000, p.39), kriteria *FACTOR* terdiri dari enam elemen, sebagai berikut:

Functionality: Fungsi sistem yang mendukung tugas-tugas *application domain*.

Application Domain: Bagian organisasi yang mengadministrasi, memonitor, dan mengontrol *problem domain*.

Condition: Kondisi dimana sistem akan dikembangkan dan digunakan.

Technology: Mencakup teknologi yang akan digunakan untuk mengembangkan sistem dan teknologi dimana sistem akan dijalankan.

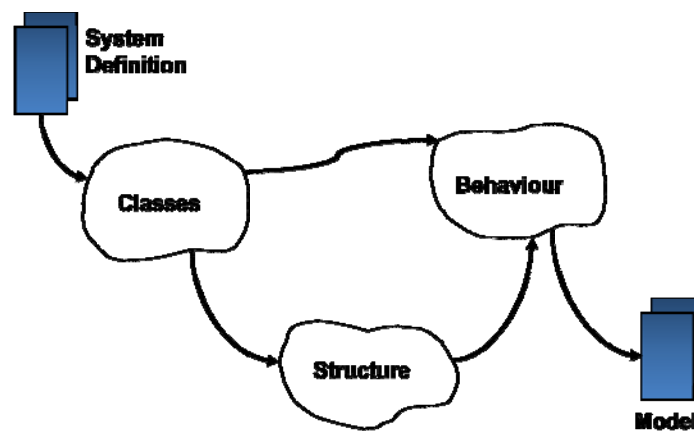
Objects: Objek utama dari *problem domain*.

Responsibility: Tanggung jawab keseluruhan dari sistem dalam hubungannya dengan konteks.

2.6.6 Problem-Domain Analysis

Problem-domain analysis berfokus pada informasi-informasi yang perlu ditangani oleh sistem. Pemodelan *problem-domain* ini menyediakan gambaran mengenai kebutuhan sistem untuk menjawab informasi yang penting dalam kegiatan analisis.

Mengacu pada Mathiassen et al. (2000, p.45), "*Problem domain* domain adalah bagian dari konteks yang diatur, dimonitor, atau dikontrol oleh sistem." Analisis *problem domain* memfokuskan pada informasi yang harus ditangani oleh sistem dan menghasilkan sebuah model yang menggambarkan *class*, objek, struktur, dan *behavior* yang ada dalam *problem domain*.



Gambar 2.3 Aktivitas dalam *problem-domain*
(Sumber: Mathiassen et al., p.46)

2.6.6.1 Classes

Mengacu pada Mathiassen et al. (2000, p.49), kegiatan *class* merupakan kegiatan pertama dalam analisis *problem domain*. Ada beberapa tugas utama dalam kegiatan ini yaitu : abstraksi fenomena *problem-domain* dengan melihatnya sebagai *object* dan *event*, kemudian klasifikasi *object* dan *event* tersebut, dan seleksi *class* dan *event* dari sistem yang akan dipelihara informasinya.

Menurut Mathiassen et al. (2000, p.51), *object* adalah suatu entitas yang memiliki identitas, status, dan perilaku (*behavior*). *Event* adalah kejadian terus menerus yang melibatkan satu atau lebih objek. *Class* merupakan deskripsi dari suatu kumpulan objek yang berbagi struktur, *behavioral pattern*, dan atribut.

Pemilihan *class* tersebut bertujuan untuk mendefinisi dan membatasi *problem domain*. Sementara pemilihan kumpulan *event* yang dialami atau dilakukan oleh satu atau lebih objek bertujuan untuk membedakan tiap-tiap *class* dalam *problem-domain*. Kegiatan *class* akan menghasilkan sebuah *Event Table* seperti contoh berikut:

Tabel 2.1 Contoh *Event Table*

<i>Event</i> \ <i>Class</i>	pelanggan	barang	tipe	merek	SPH	Sales Contract	Delivery Order
mendaftar	+	+	+	+			
menerima		+					
menawarkan	*	*			+		
mengontrak	*	*			+	+	
mengirim		*				*	+

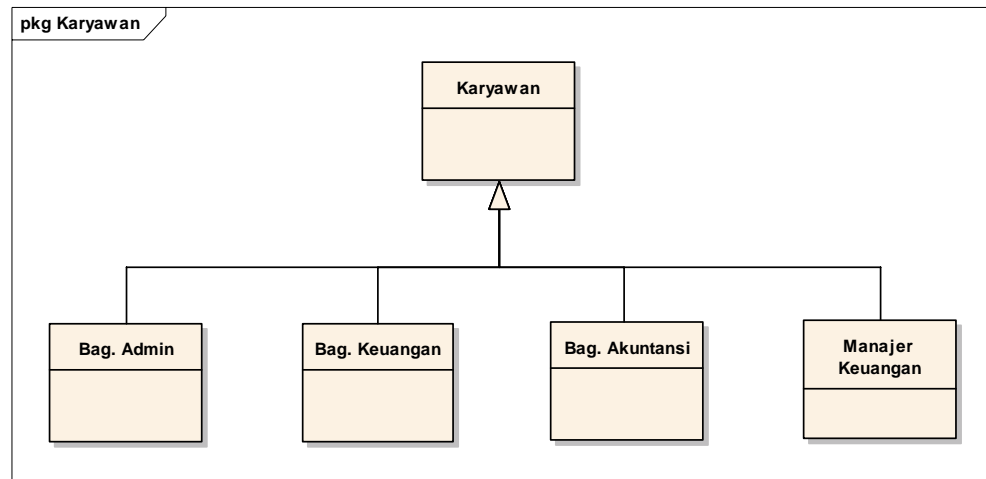
2.6.6.2 Structure

Menurut Mathiassen et al. (2000, p.69), *Structure* merupakan hubungan antara *class* dengan *object* pada *problem domain* secara keseluruhan. Tujuannya adalah untuk menggambarkan hubungan terstruktur antara *classes* dan *object* dalam *problem domain*. Hasil dari aktivitas *structure* adalah *class diagram*.

Dua konsep *object-oriented structure* menurut Mathiassen (2000, p.71):

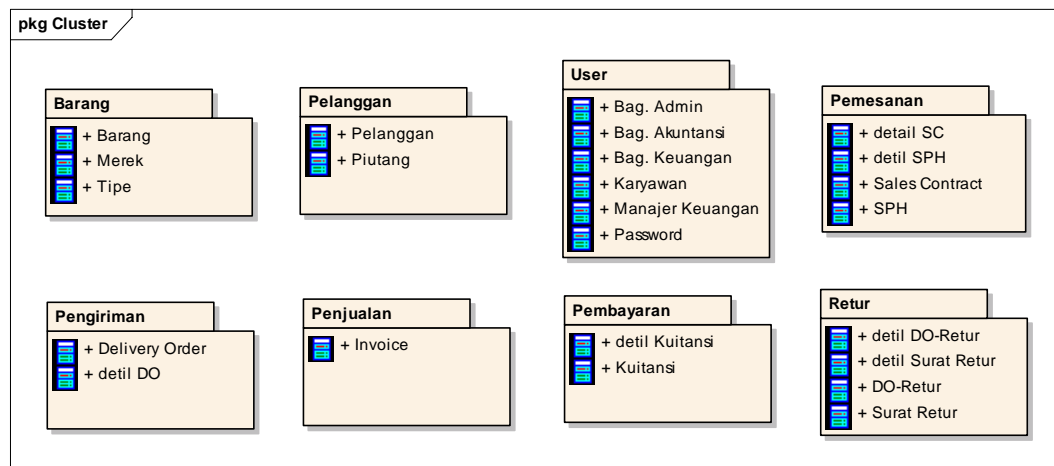
1. *Class Structure* :
 - a. *Generalization*: hubungan antara dua atau lebih class yang lebih khusus (*subclass*) dengan *class* yang lebih umum (*superclass*). Hubungan ini dapat dikatakan

sebagai hubungan “*is-a*”, yang berarti *subclass* akan mempunyai *attribute* dan *operation* yang sama dengan *superclass*.



Gambar 2.4 Contoh Struktur *Generalization*

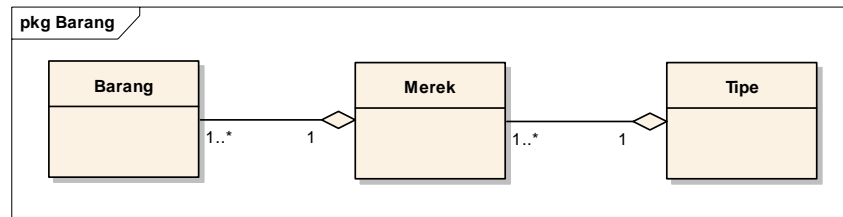
- b. *Cluster*: kumpulan dari *class-class* yang saling berhubungan. *Class* dalam *cluster* sama dihubungkan dengan *generalization* ataupun *aggregation*, sedangkan *class* yang berada pada *cluster* berbeda dihubungkan dengan *association*.



Gambar 2.5 Contoh *Cluster*

2. Object Structure :

- a. *Aggregation*: menggambarkan hubungan antara suatu objek dengan komponen objek. Hubungan ini dapat dinyatakan dengan rumus “*has-a*” atau “*is-part-of*”.

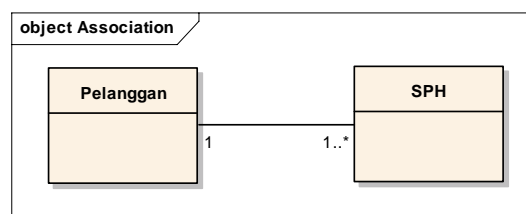


Gambar 2.6 Contoh Struktur *Aggregation*

Menurut Mathiassen et al. (2000, p.79) ada tiga tipe struktur *aggregation*, yaitu:

- 1) *Whole part*, dimana *object* superior adalah jumlah dari *object* inferior, jika dilakukan penambahan atau penghapusan *object* inferior, maka akan mengubah pokok *object* superior.
- 2) *Container-content*, dimana *object* superior adalah *container* bagi *object* inferior, jika dilakukan penambahan atau penghapusan *object*, tidak akan mengubah pokok *object* superior.
- 3) *Union member*, dimana *object* superior adalah *object* inferior yang terorganisasi. Tidak akan terjadi perubahan pada pokok *object* superior jika melakukan penambahan atau penghapusan *object* inferior, namun tetap memiliki batasan.

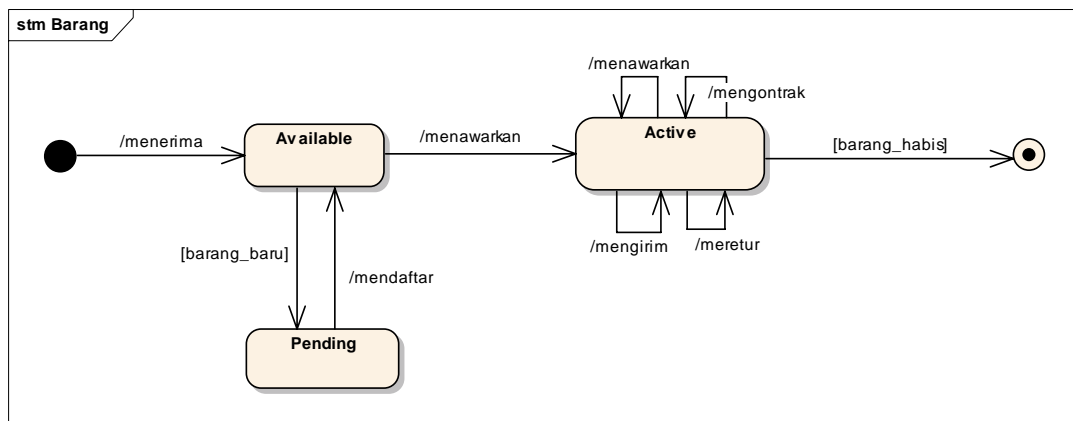
- b. *Association*: hubungan yang berarti antara beberapa *object*, dimana hubungannya kurang kuat dan tidak tetap dibandingkan dengan *aggregation*.



Gambar 2.7 Contoh Struktur *assocoation*

2.6.6.3 Behavior

Menurut Mathiassen et al. (2000, p.89), kegiatan *behavior* bertujuan untuk memodelkan apa yang terjadi (perilaku dinamis) dalam *problem-domain* sistem sepanjang waktu. Tugas utama dari kegiatan ini adalah menggambarkan pola perilaku (*behavioral pattern*) dan atribut dari setiap kelas. Hasil dari kegiatan ini adalah *statechart diagram*.



Gambar 2.8 Contoh *Statechart* diagram

Konsep-konsep pada aktivitas *behavior* menurut Mathiassen et al. (2000, p.90) mencakup:

- a. *Event trace*: merupakan urutan *event* yang melibatkan *object* tertentu.
- b. *Behavioral pattern*: deskripsi dari *event trace* yang mungkin untuk semua *object* dalam sebuah *class*.

Ada tiga jenis notasi untuk *behavioral pattern*, yaitu:

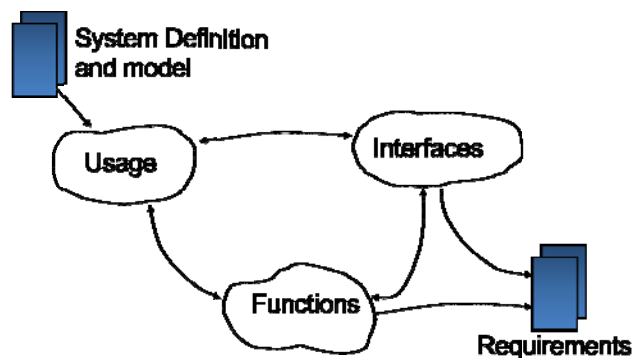
- 1) *Sequence*, dimana *event* muncul satu persatu secara berurutan;
- 2) *Selection*, dimana terjadi pemilihan satu *event* dari sekumpulan *event* yang muncul;
- 3) *Iteration*, dimana sebuah *event* muncul sebanyak nol atau beberapa kali.

- c. *Attribute*: properti deskriptif dari sebuah *class* atau *event*.

2.6.7 Application Domain Analysis

Analisis *Application domain* berfokus pada penggunaan target sistem. Untuk itu, fungsi sistem dan *interface* perlu didefinisikan untuk menjawab kebutuhan sistem.

Berdasarkan pada Mathiassen et al. (2000, p.115), *Application Domain* adalah suatu organisasi yang mengatur, memonitor, atau mengendalikan *problem-domain*. *Application domain analysis* memfokuskan pada bagaimana target sistem akan digunakan dengan menentukan kebutuhan *function* dan *interface*.



Gambar 2.9 Aktivitas *Application-domain analysis* (Sumber: Mathiassen et al., p.117)

2.6.7.1 Usage

Mengacu pada pendapat Mathiassen et al. (2000), *usage* merupakan kegiatan pertama dalam analisis *application domain* yang bertujuan menentukan bagaimana actor-aktor yang merupakan pengguna atau sistem lain berinteraksi dengan sistem yang dituju. Interaksi antara aktor dengan sistem tersebut dinyatakan dalam *use case*. Hasil dari kegiatan *usage* ini adalah deskripsi lengkap dari semua *use case* dan aktor yang ada, yang digambarkan dalam tabel aktor atau *use case diagram*.

Use case dapat dimulai dengan mengidentifikasi aktor yang berhubungan dengan target sistem. Aktor dapat digambarkan dalam spesifikasi aktor yang memiliki tiga bagian berdasarkan Mathiassen et al. (2000, p.126), yaitu: tujuan, karakteristik, dan

contoh dari aktor tersebut. Tujuan merupakan peran dari aktor dalam sistem target. Sementara karakteristik menggambarkan aspek-aspek yang penting dari aktor.

Use case adalah pola interaksi antara sistem dan aktor didalam *application domain*. *Use case* dapat digambarkan dengan menggunakan spesifikasi *use case*, dimana *use case* dijelaskan secara singkat namun jelas dan dapat disertai dengan keterangan *object* sistem yang terlibat dan *function* dari *use case* tersebut atau dengan diagram *Statechart* karena *use case* adalah sebuah fenomena yang dinamik.

2.6.7.2 Function

Mengacu pada Mathiassen et al. (2000, p.137), kegiatan *function* merupakan kegiatan kedua dalam *application domain*. *Function* adalah sebuah fasilitas untuk membuat *model* berguna bagi aktor. Kegiatan *function* memfokuskan pada bagaimana cara sebuah sistem dapat membantu aktor dalam melaksanakan pekerjaan mereka.

Tujuan dari kegiatan *function* adalah untuk menentukan kemampuan sistem memproses informasi. Hasil dari kegiatan ini adalah sebuah daftar *function-function* yang merinci *function-function* yang kompleks. Daftar *function* harus lengkap, menyatakan kebutuhan kolektif dari pelanggan dan aktor dan harus konsisten dengan *use case*.

Menurut Mathiassen et al. (2000, p.138), *function* memiliki 4 tipe berbeda yaitu:

1. *Update, function* ini disebabkan oleh *event problem-domain* dan menghasilkan perubahan dalam *state* atau keadaan dari model tersebut.
2. *Signal, function* ini disebabkan oleh perubahan keadaan atau *state* dari model yang dapat menghasilkan reaksi pada konteks. Reaksi ini dapat berupa tampilan bagi aktor dalam *application domain*, atau intervensi langsung dalam *problem domain*.

3. *Read, function* ini disebabkan oleh kebutuhan informasi dalam pekerjaan aktor dan mengakibatkan sistem menampilkan bagian yang berhubungan dengan informasi dalam model.
4. *Compute, function* ini disebabkan oleh kebutuhan informasi dalam pekerjaan aktor dan berisi perhitungan yang melibatkan informasi yang disediakan oleh aktor atau model, hasil dari *function* ini adalah tampilan dari hasil komputasi.

Cara yang baik untuk mengidentifikasi *function* menurut Mathiassen et al. (2000. P.141-142) yaitu dengan memperhatikan sumber untuk pencarian *function* dan juga tingkat rincian. Sumber pencarian *function* sebagian merupakan deskripsi *problem domain*, yang ditampilkan oleh *class* dan *event*, dan sebagian merupakan deskripsi *aplication domain* yang ditampilkan oleh *use case*. *Classes* biasanya menimbulkan *read* dan *update function*, sedangkan *event* menimbulkan *update function*. Sedangkan *use case* dapat menimbulkan semua jenis *function*.

2.6.7.3 Interface

Interface merupakan kegiatan ketiga dari analisis *aplication domain* yang bertujuan untuk menentukan *system's interface*. *Interface* digunakan oleh aktor untuk berinteraksi dengan sistem.

Menurut Mathiassen et al. (2000, p.151-152), kegiatan *interface* mempunyai tiga konsep, yaitu:

1. *Interface*, yaitu fasilitas yang membuat model sistem dan fungsi dapat digunakan oleh aktor.
2. *User interface*, adalah *interface* yang menghubungkan *user* dengan sistem.

3. *System interface*, adalah *interface* yang menghubungkan suatu sistem dengan sistem lain.

Sebuah *user interface* yang baik harus dapat beradaptasi dengan tugas dan memiliki pemahaman *user* terhadap sistem. Kualitas *user interface* ditentukan oleh kegunaan atau *usability interface* tersebut bagi pengguna. *Usability* bergantung pada pengguna dan situasi pada saat sistem tersebut digunakan. Oleh sebab itu, *usability* bukan sebuah ukuran yang pasti dan objektif.

Menurut Mathiassen et al. (2000, p.154), terdapat empat jenis pola dialog yang penting dalam menentukan *user interface*, yaitu :

1. *Menu-selection*, yang menampilkan pilihan-pilihan yang mungkin dalam *user interface*.
2. *Fill-in*, yang merupakan pola klasik untuk entri data.
3. *Command-language*, dimana *user* memasukan dan mengaktifkan format perintah sendiri.
4. *Direct-manipulation* dimana *user* memilih objek dan melaksanakan *function* atas objek dan melihat hasil dari interaksi mereka tersebut.

Hasil dari kegiatan *interface* adalah sebuah deskripsi elemen-elemen *user interface* dan *system interface* yang lengkap, dimana kelengkapan sistem ini menunjukkan pemenuhan kebutuhan pengguna. Hasil dari kegiatan *user interface* berupa *form presentasi* dan *dialogue style*, daftar lengkap dari elemen *user interface*, diagram *window* terpilih, dan diagram navigasi. Sedangkan hasil dari *system interface* berupa *class diagram* untuk peralatan dan *protocol* eksternal untuk berinteraksi dengan sistem yang lain.

2.6.7.4 Sequence Diagram

Menurut Mathiassen et al. (2000, p.340), “*Sequence* diagram menjelaskan tentang interaksi diantara beberapa *object* dalam jangka waktu tertentu. *Sequence* diagram melengkapi *class* diagram, yang menjelaskan situasi yang umum dan statis. Sebuah *Sequence* diagram dapat menggumpulkan rincian situasi yang kompleks dan dinamis melibatkan beberapa dari kebanyakan *object* yang digeneralisasikan dari *class* pada *class* diagram”.

Menurut Bennet et al. (2006, p.252-253), “*The sequence diagram is semantically equivalent to a communication diagram for simple interactions. A sequence diagram shows an interaction between objects arranged in a time sequence.*” Yang berarti *sequence diagram* dapat dikatakan ekuivalen dengan diagram komunikasi untuk interaksi yang sederhana. Sebuah *sequence diagram* menunjukkan interaksi antara objek yang disusun dalam satu *sequence*.

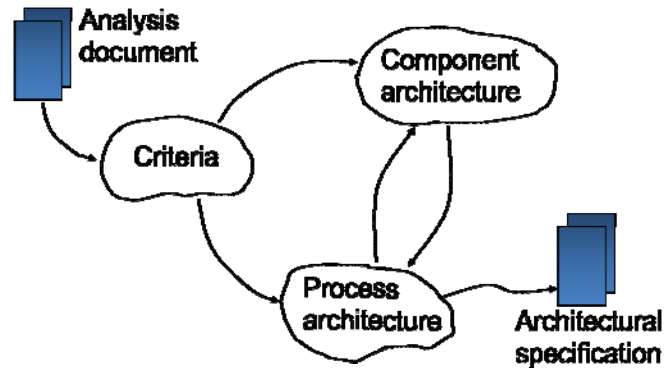
Dalam *sequence diagram* yang diadaptasi dari Bennet et al., terdapat satu buah notasi yang disebut *fragment*. *Fragment* ini biasa digunakan dalam setiap tipe UML diagram. *Fragment* yang digunakan pada *sequence diagram* dimaksudkan untuk memperjelas bagaimana *sequence* ini saling dikombinasikan. *Fragment* terdiri dari beberapa jenis *interaction operator* yang menspesifikasikan tipe dari kombinasi *fragment*. Mengacu pada Bennet, et al. (2006, p.270) tipe-tipe *interaction operator* yang digunakan dalam *fragment* adalah sebagai berikut.

Tabel 2.2 Tipe *Interaction operator* yang digunakan dalam *fragment*

<i>Interaction Operator</i>	Penjelasan dan Penggunaan
<i>alt</i>	Alternatif ini mewakili <i>alternative behavior</i> yang ada, dimana setiap <i>behavior</i> ditampilkan dalam operasi yang terpisah.
<i>opt</i>	<i>Option</i> ini merupakan pilihan tunggal atas operasi yang hanya akan dieksekusi bila batasan interaksi bernilai <i>true</i> .
<i>break</i>	<i>Break</i> mengindikasikan bahwa dalam <i>fragment</i> gabungan ditampilkan sementara oleh sisa dari interaksi <i>fragment</i> yang terlampir.
<i>par</i>	<i>Parallel</i> mengindikasikan bahwa eksekusi operasi dalam <i>combined fragment</i> biasa digabungkan dalam <i>sequence</i> manapun.
<i>seq</i>	<i>Weak Sequencing</i> menampilkan dalam urutan dari tiap operasi yang telah di- <i>maintain</i> tetapi keterjadian suatu <i>event</i> adalah berbeda operasinya dalam perbedaan <i>lifeline</i> yang dapat terjadi dalam urutan apapun.
<i>strict</i>	<i>Strict Sequencing</i> membuat sebuah <i>strict sequence</i> berada dalam eksekusi sebuah operasi tapi tidak termasuk urutan dalam operasi.
<i>neg</i>	<i>Negative</i> menggambarkan sebuah operasi yang bersifat <i>invalid</i> .
<i>critical</i>	<i>Critical Region</i> mengadakan sebuah batasan dalam sebuah operasi yang tidak memiliki <i>event</i> yang terjadi dalam <i>lifeline</i> .
<i>ignore</i>	<i>Ignore</i> menandakan tipe pesan, spesifikasi sebagai parameter, yang seharusnya diabaikan dalam sebuah interaksi.
<i>consider</i>	<i>Consider</i> merupakan keadaan dimana pesan-pesan seharusnya dipertimbangkan dalam sebuah interaksi.
<i>assert</i>	<i>Assertion</i> merupakan keadaan bahwa sebuah <i>sequence</i> dari pesanan dalam operasi hanyalah satu-satunya yang memiliki lanjutan yang bersifat sah.
<i>loop</i>	<i>Loop</i> digunakan untuk mengindikasikan sebuah operasi yang diulang berkali-kali sampai batasan interaksi untuk pengulangan berakhir.

2.6.8 Architecture Design

Menurut Mathiassen et al. (2000, p.173) keberhasilan suatu sistem ditentukan oleh kekuatan desain arsitekturalnya. Arsitektur membentuk sistem yang sesuai dengan fungsi sistem tersebut dan memenuhi kriteria desain tertentu. Arsitektur juga berfungsi sebagai kerangka untuk kegiatan pengembangan selanjutnya.



Gambar 2.10 Aktivitas *Architectural Design* (Sumber: Mathiassen et al., p.176)

2.6.8.1 Criteria

Mengacu pada Mathiassen et al. (2000, p.177), untuk menciptakan sebuah desain yang baik diperlukan pertimbangan mengenai kondisi-kondisi dari setiap proyek yang dapat mempengaruhi kegiatan desain yaitu:

1. *Technical*, yang terdiri dari pertimbangan: penggunaan hardware, software dan sistem lain yang telah dimiliki dan dikembangkan; pengaruh kemungkinan penggabungan pola-pola umum dan komponen yang telah ada terhadap arsitektur dan pembelian komponen standar.
2. *Conceptual*, yang terdiri dari pertimbangan: perjanjian kontrak, rencana untuk pengembangan lanjutan, pembagian kerja antara pengembang.
3. *Human*, yang terdiri dari pertimbangan: keahlian dan pengalaman orang yang terlibat dalam kegiatan pengembangan dengan sistem yang serupa dan dengan platform teknis yang akan didesain.

Karena tidak ada cara-cara tertentu atau cara yang mudah untuk menghasilkan suatu desain yang baik, banyak perusahaan menciptakan suatu standar dan prosedur

untuk memberikan jaminan terhadap kualitas dari sistem. Disinilah kegiatan *criteria* dapat membantu dengan menetapkan prioritas desain untuk setiap proyek tertentu.

Menurut Mathiassen et al. (2000, p.186), sebuah desain yang baik memiliki tiga ciri-ciri yaitu:

1. Tidak memiliki kelemahan

Syarat ini menyebabkan adanya penekanan pada evaluasi dari kualitas berdasarkan review dan eksperimen, dan membantu dalam menentukan prioritas dari *criteria* yang akan mengatur dalam kegiatan desain yang berorientasi *object*.

2. Menyeimbangkan beberapa *Criteria*

Konflik sering terjadi antar *criteria*, oleh sebab itu untuk menentukan *criteria* mana yang akan diutamakan dan bagaimana cara untuk menyeimbangkan dengan *criteria-criteria* yang lain bergantung pada situasi sistem tertentu

3. *Usable, flexible, dan comprehensible*

Kriteria-kriteria ini bersifat universal dan digunakan pada hampir setiap proyek pengembangan sistem.

Beberapa *criteria* umum yang digunakan dalam pengembangan sistem yaitu:

Tabel 2.3 Kriteria umum (Sumber: Mathiassen et al., 2000, p.178)

<i>Criterion</i>	Ukuran dari
<i>Usable</i>	Kemampuan sistem untuk menyesuaikan diri dengan konteks, organisasi yang berhubungan dengan pekerjaan dan teknis
<i>Secure</i>	Ukuran keamanan sistem dalam menghadapi akses yang tidak terotorisasi terhadap data dan fasilitas
<i>Efficient</i>	Exploitasi ekonomis terhadap fasilitas platform teknis
<i>Correct</i>	Pemenuhan dari kebutuhan
<i>Reliable</i>	Pemenuhan ketepatan yang dibutuhkan untuk melaksanakan fungsi
<i>Maintainable</i>	Biaya untuk menemukan dan memperbaiki kerusakan
<i>Testable</i>	Biaya untuk memastikan bahwa sistem yang dibentuk dapat melaksanakan fungsi yang diinginkan
<i>Flexible</i>	Biaya untuk mengubah sistem yang dibentuk
<i>Comprehensible</i>	Usaha yang diperlukan untuk mendapatkan pemahaman sistem.
<i>Reusable</i>	Kemungkinan untuk menggunakan bagian sistem pada sistem lain yang berhubungan
<i>Portable</i>	Biaya untuk memindahkan sistem ke platform teknis yang berbeda
<i>Interoperable</i>	Biaya untuk menggabungkan ke sistem yang lain

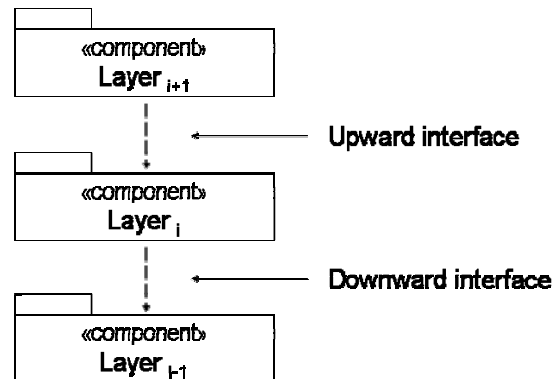
2.6.8.2 Component Architecture

Mengacu pada Mathiassen et al. (2000, p.190), arsitektur komponen adalah struktur sistem yang terdiri dari komponen-komponen yang saling berhubungan. Komponen merupakan sekumpulan bagian-bagian program yang membentuk suatu kesatuan dan memiliki fungsi yang jelas. Sebuah arsitektur komponen yang baik membuat sistem menjadi mudah untuk dipahami, mengorganisasikan pekerjaan desain, menggambarkan stabilitas dari konteks sistem dan mengubah tugas desain menjadi beberapa tugas yang lebih tidak kompleks.

Menurut Mathiassen et al. (2000, p.193), beberapa pola umum dalam desain komponen arsitektur:

1. Layered Architecture Pattern

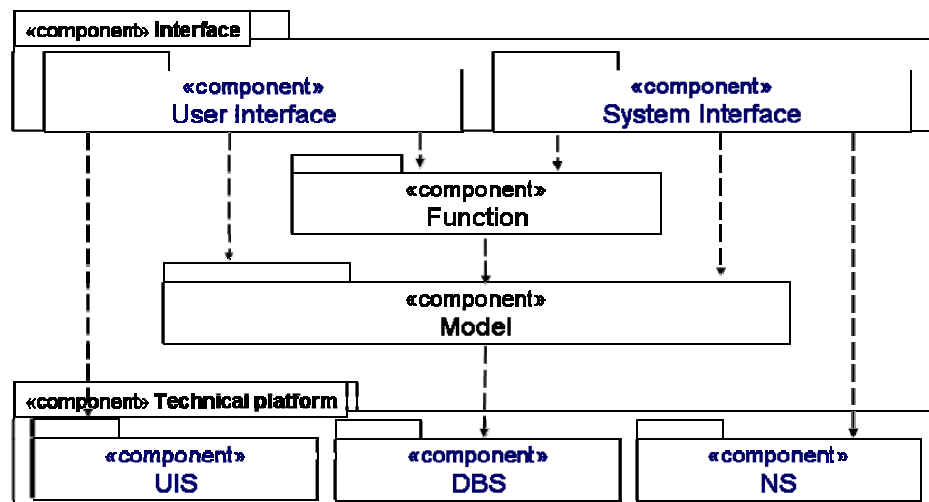
Sebuah arsitektur *layered* terdiri dari beberapa komponen yang dibentuk menjadi lapisan-lapisan dimana lapisan yang diatas bergantung kepada lapisan yang berada dibawahnya. Perubahan yang terjadi mempengaruhi lapisan di atasnya.



Gambar 2.11 *Layered architecture pattern* (Sumber: Mathiassen et al., p.193)

2. Generic Architecture Pattern

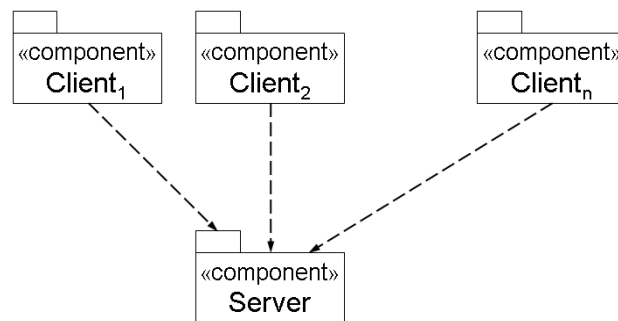
Pola ini digunakan untuk merinci sistem dasar yang terdiri dari *interface*, *function*, dan *model components*. Dimana komponen model terletak pada lapisan yang paling bawah, diikuti dengan komponen *function* dan komponen *interface* di atasnya.



Gambar 2.12 *Generic architecture pattern* (Sumber: Mathiassen et al., p.196)

3. *Client-server architecture pattern*

Pola ini awalnya dikembangkan untuk menangani masalah distribusi sistem diantara beberapa prosesor yang tersebar secara geografis. Komponen pada pola arsitektur ini adalah sebuah *server* dan beberapa *client*. Tanggung jawab daripada *server* adalah untuk menyediakan database dan yang dapat disebarakan kepada *client* melalui jaringan. Sementara *client* memiliki tanggung jawab untuk menyediakan *interface* lokal untuk setiap penggunaanya.



Gambar 2.13 *Client-server architecture pattern* (Sumber: Mathiassen et al., p.197)

Berikut ini adalah beberapa jenis distribusi dalam arsitektur *client-server* dimana U adalah *user interface*, F adalah *function*, dan M adalah *model*.

Tabel 2.4 Jenis *client-server architecture* (Sumber: Mathiassen et al., p.200)

<i>Client</i>	<i>Server</i>	<i>Architecture</i>
U	U+F+M	<i>Distributed presentation</i>
U	F+M	<i>Local presentation</i>
U+F	F+M	<i>Distibuted functionality</i>
U+F	M	<i>Centralized data</i>
U+F+M	M	<i>Disributed data</i>

2.6.8.3 Process Architecture

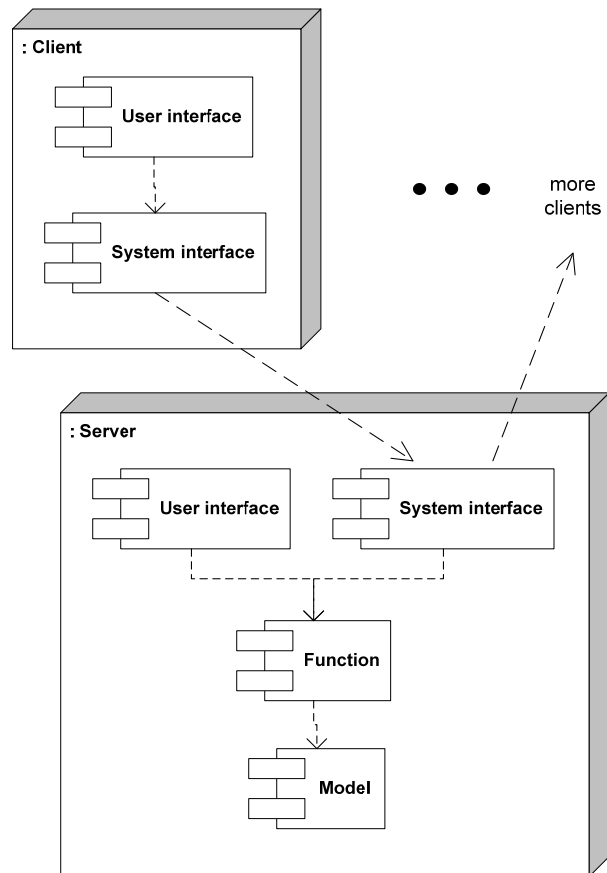
Mengacu pada Mathiassen et al. (2000, p.211), *process architecture* adalah struktur eksekusi sistem yang terdiri dari proses-proses yang saling bergantung. Hasil dari aktivitas *process* adalah *deployment diagram* yang menggambarkan distribusi dan kolaborasi komponen program dan objek aktif dalam prosesor.

Kegiatan arsitektur proses bermula dari komponen *logic* yang dihasilkan oleh kegiatan komponen dan bertujuan untuk menentukan struktur fisik dari sebuah sistem dengan: mendistribusikan komponen-komponen program ke prosesor yang akan digunakan untuk eksekusi sistem, mengkoordinasikan pembagaaian sumber daya dengan objek aktif, dan menghasilkan arsitektur yang tidak memiliki hambatan.

Menurut Mathiassen et al. (2000, p.215), terdapat tiga pola distribusi dalam kegiatan desain *process architecture*:

1. *Centralized Pattern*

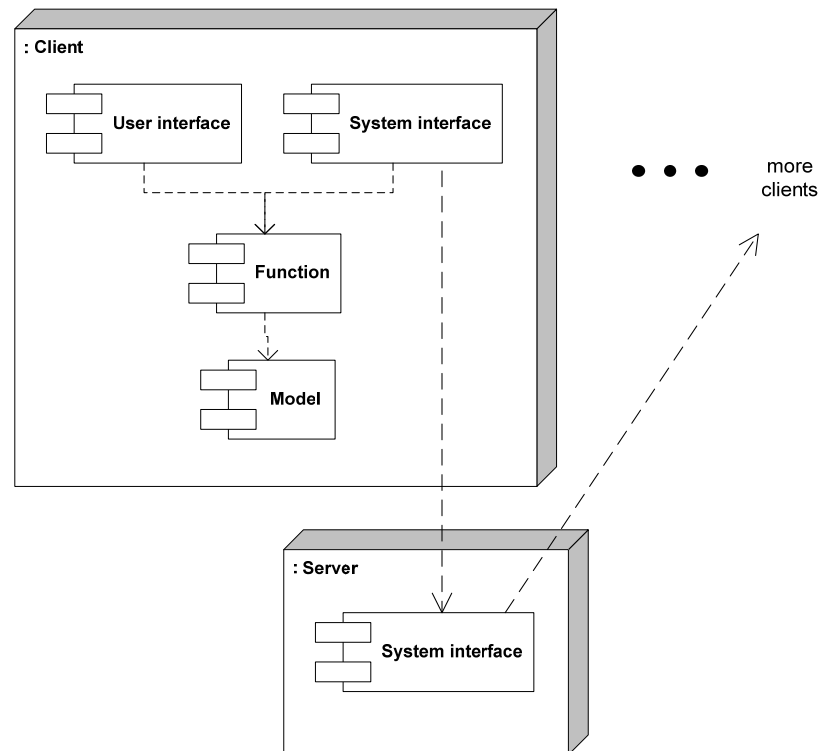
Pola ini menyimpan semua data pada *server* pusat dan user hanya bisa melihat *user interface* saja. Keuntungan dari pola ini adalah dapat diimplementasikan pada *client* secara murah, semua data konsisten karena hanya berada di satu tempat saja, strukturnya mudah dimengerti dan diimplementasikan, dan kemacetan jaringannya moderat.



Gambar 2.14 *Deployment diagram* untuk *centralized pattern*
(Sumber: Mathiassen et al., p.216)

2. *Distributed Pattern*

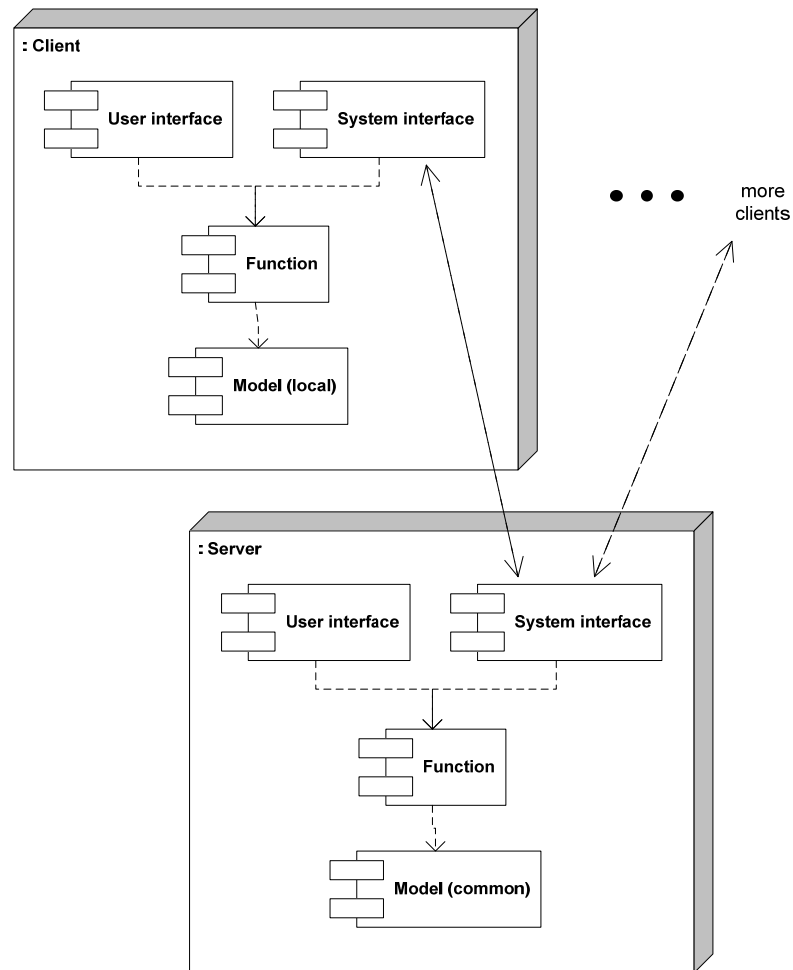
Pada pola ini, semua terdistribusi kepada *user* atau *client* dan *server* hanya menyebarkan model yang telah di-*update* diantara *client*. Keuntungan dari pola ini adalah waktu akses yang rendah, sehingga tidak terjadi kemacetan jaringan, kinerja lebih maksimal, dan *back-up* data banyak. Kerugian dari pola ini adalah banyaknya redundansi data sehingga konsistensi data terancam, kemacetan jaringan yang tinggi, kebutuhan teknis yang canggih, arsitekturnya lebih sulit dimengerti dan diimplementasikan.



Gambar 2.15 *Deployment diagram* untuk *distributed pattern*
(Sumber: Mathiassen et al., p.217)

3. *Decentralized Pattern*

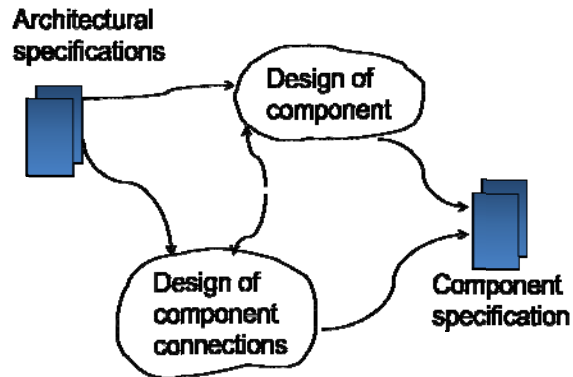
Pola ini berada diantara kedua pola diatas. Di sini *client* memiliki data tersendiri sehingga data umum hanya berada pada *server*. *Server* menyimpan data umum dan *function* atas data-data tersebut, sedangkan *client* menyimpan data milik *application-domain client* tersebut. Keuntungan pola ini adalah konsistensi data, karena tidak ada duplikasi data, lalu lintas jaringan jarang karena jaringan hanya digunakan ketika data umum di server di-*update*. Kekurangan pola ini adalah semua prosesor harus mampu mengeksekusi fungsi yang kompleks dan memelihara model dalam jumlah besar, dan tidak memiliki fasilitas *back-up*.



Gambar 2.16 *Deployment Diagram* untuk *decentralized pattern*
(Sumber: Mathiassen et al., p.219)

2.6.9 Component Design

Mengacu pada Mathiassen et al. (2000, p.231), tujuan dari *component design* ini adalah untuk menentukan implementasi kebutuhan dalam kerangka arsitektural. Kegiatan desain komponen bermula dari spesifikasi arsitektural dan kebutuhan sistem, sedangkan hasil dari kegiatan ini adalah spesifikasi dari komponen yang saling berhubungan.



Gambar 2.17 Aktivitas *Component Design*
(Sumber: Mathiassen et al., p.232)

2.6.9.1 Model Component

Mengacu pada Mathiassen et al. (2000, p.236), *model component* adalah bagian dari sistem yang mengimplementasikan model dari *problem-domain*. Tujuan dari *model component* yaitu mengirimkan data sekarang dan data historikal ke *function*, *interface*, para *user* dan sistem lain.

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah mempresentasikan *private event*, mempresentasikan *common event* dan restrukturisasi *class*. Hasil dari kegiatan *model component* adalah revisi dari *class diagram* dari kegiatan analisis, yang terdiri dari kegiatan penambahan *class*, atribut, dan struktur baru yang mewakili *event*.

2.6.9.2 Function Component

Mengacu pada Mathiassen et al. (2000, p.252), *function component* adalah bagian dari sistem yang mengimplementasikan kebutuhan fungsional. Tujuan dari *function component* yaitu memberikan akses bagi *user interface* dan komponen sistem lainnya ke model, sehingga *function component* adalah penghubung antara *model* dan *usage*.

Hasil utama dari kegiatan ini adalah *class diagram* dengan *operation* dan *specification* dari *operation* yang kompleks. Sub kegiatan ini menghasilkan kumpulan operasi yang dapat mengimplementasikan fungsi sistem seperti yang ditentukan dalam analisis *problem domain* dan *function list*.

2.6.9.3 Connecting Component

Mengacu pada Mathiassen et al. (2000, p.271), *connecting component* digunakan untuk menghubungkan komponen-komponen, dan mendesain koneksi (hubungan) diantara komponen dan *class* yang saling bergantung. Tujuannya untuk mencapai *class* dan komponen yang *cohesive*, dan pada saat bersamaan juga menjamin bahwa koneksi ini memiliki *coupling* yang rendah.

Menurut Mathiassen et al. (2000, p.274), adapun aktivitas yang terkait dalam mendesain koneksi diantara komponen adalah:

- a. Menghubungkan *class-class*
- b. Mengeksplorasi polanya
- c. Melakukan evaluasi terhadap koneksi yang ada.