

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Manajemen Sumber Daya Manusia

2.1.1 Pengertian Manajemen Sumber Daya Manusia

Menurut Hasibuan (2002, p10), manajemen sumber daya manusia merupakan ilmu dan seni mengatur hubungan dan perencanaan tenaga kerja agar efektif dan efisien membantu terwujudnya tujuan perusahaan, dan masyarakat.

Dessler yang diterjemahkan oleh Molan (1997, p2) mengatakan, “manajemen sumber daya manusia merujuk kepada kebijakan dan praktik yang dibutuhkan seseorang untuk menjalankan aspek “orang” atau sumber daya manusia dari posisi seorang manajemen, meliputi perekrutan, penyaringan, pelatihan, pengimbalan, dan penilaian”

Jadi manajemen sumber daya manusia adalah penyedia kepemimpinan dan pengarahan para karyawan dalam pekerjaan atau hubungan kerja mereka.

2.1.2 Komponen Sumber Daya Manusia

Hasibuan (2002, p12) membagi komponen SDM menjadi

1. Pengusaha, ialah setiap orang yang menginvestasikan modalnya untuk memperoleh pendapatan dan besarnya pendapatan itu tidak tergantung pada laba yang dicapai perusahaan tersebut.
2. Karyawan, ialah penjual jasa (pikiran dan tenaganya) untuk mengerjakan pekerjaan yang diberikan dan berhak memperoleh kompensasi yang besarnya

telah ditetapkan terlebih dahulu (sesuai perjanjian). Posisi karyawan dalam suatu perusahaan dibedakan menjadi :

- a. Karyawan Operasional, ialah setiap orang yang secara langsung harus mengerjakan sendiri pekerjaannya sesuai dengan perintah atasan.
- b. Karyawan Manajerial, ialah setiap orang yang berhak memerintah bawahannya untuk mengerjakan sebagian pekerjaannya dan dikerjakan sesuai dengan perintah.
3. Pemimpin, ialah seseorang yang mempergunakan wewenang dan kepemimpinannya untuk mengarahkan orang lain serta bertanggung jawab atas pekerjaan orang tersebut dalam mencapai suatu tujuan.

2.1.3 Aktivitas Dalam Manajemen Sumber Daya Manusia

2.1.3.1 Pengadaan Karyawan

Menurut Hasibuan (2002, p28), pengadaan adalah proses penarikan, seleksi, penempatan, orientasi, dan induksi untuk mendapatkan karyawan yang efektif dan efisien membantu tercapainya tujuan perusahaan. Dari pengadaan karyawan akan menghasilkan *job analysis*, *job description*, *job specification*.

Menurut Hasibuan (2002, p29), analisis pekerjaan atau *job analysis* adalah informasi tertulis mengenai pekerjaan apa saja yang harus dikerjakan dalam suatu perusahaan agar tujuan tercapai. Aktivitas dalam analisis pekerjaan adalah menganalisis dan mendesain pekerjaan apa saja yang harus dikerjakan, bagaimana mengerjakannya, dan mengapa pekerjaan itu harus dikerjakan.

Uraian pekerjaan atau *job description* (Hasibuan, 2002, p33) adalah informasi tertulis yang menguraikan tugas dan tanggung jawab, kondisi pekerjaan, hubungan pekerjaan, dan aspek-aspek pekerjaan pada suatu jabatan tertentu dalam organisasi.

Spesifikasi pekerjaan atau *job specification* (Hasibuan, 2002, p34) adalah uraian persyaratan kualitas minimum orang yang bisa diterima agar dapat menjalankan satu jabatan dengan baik dan kompeten.

2.1.3.1.1 Perekrutan Karyawan

Menurut Hasibuan (2002, p40), perekrutan atau penarikan adalah usaha mencari dan mempengaruhi tenaga kerja, agar mau melamar lowongan pekerjaan yang ada dalam suatu perusahaan.

Menurut Siagian (2000, p102), perekrutan adalah proses mencari, menemukan, dan menarik para pelamar yang kapabel untuk dipekerjakan dalam dan oleh suatu organisasi.

Jadi, perekrutan karyawan adalah usaha mencari dan menarik tenaga kerja agar melamar lowongan kerja yang ada pada suatu perusahaan.

Adapun proses penarikan karyawan (Hasibuan, 2002, p41) adalah sebagai berikut:

1. Penentuan dasar penarikan.

Dasar penarikan harus berpedoman kepada spesifikasi pekerjaan yang telah ditentukan untuk menduduki jabatan tertentu.

2. Penentuan sumber-sumber penarikan.

Sumber-sumber perekrutan atau penarikan calon karyawan bisa berasal dari internal dan eksternal perusahaan, yaitu sebagai berikut :

- a. Sumber internal, adalah karyawan yang akan mengisi lowongan kerja yang lowong diambil dari dalam perusahaan tersebut, yakni dengan cara memutasikan atau memindahkan karyawan yang memenuhi spesifikasi pekerjaan jabatan itu.
 - b. Sumber eksternal, adalah karyawan yang akan mengisi jabatan yang lowong dilakukan penarikan atau perekrutan dari sumber-sumber tenaga kerja di luar perusahaan, antara lain berasal dari kantor penempatan tenaga kerja, lembaga-lembaga pendidikan, referensi karyawan atau rekanan, serikat-serikat buruh, pencangkakan dari perusahaan lain, nepotisme dan leasing, pasar tenaga kerja dengan memasang iklan pada media massa dan sumber-sumber lainnya
3. Metode-metode penarikan.

Metode-metode penarikan calon karyawan baru antara lain :

- a. Metode tertutup, adalah ketika penarikan hanya diinformasikan kepada para karyawan atau orang-orang tertentu saja.
- b. Metode terbuka, adalah ketika penarikan diinformasikan secara luas dengan memasang iklan pada media cetak maupun elektronik.

2.1.3.1.2 Penyeleksian Karyawan

Menurut Hasibuan (2002, p47), seleksi adalah suatu kegiatan pemilihan dan penentuan pelamar yang diterima atau ditolak untuk menjadi karyawan perusahaan.

Seleksi tenaga kerja menurut Sastrohadiwiryono (2002,p 150) adalah kegiatan untuk melakukan dan memilih tenaga kerja yang memenuhi kriteria yang telah ditetapkan perusahaan serta memprediksi kemungkinan keberhasilan atau kegagalan individu dalam pekerjaan yang akan diberikan kepadanya.

Jadi, penyeleksian karyawan adalah proses menilai dan memilih karyawan yang *qualified* di antara calon-calon karyawan yang melamar.

Kualifikasi seleksi (Hasibuan, 2002, p54) meliputi :

1. Umur

Umur harus mendapat perhatian karena mempengaruhi kondisi fisik, mental, kemampuan kerja dan tanggung jawab seseorang.

2. Keahlian

Keahlian akan menentukan mampu tidaknya seseorang menyelesaikan pekerjaan yang ditugaskan kepadanya.

3. Kesehatan fisik

Kesehatan fisik sangat penting untuk dapat menduduki suatu jabatan. Tidak mungkin seseorang dapat menyelesaikan tugas-tugasnya dengan baik jika sering sakit.

4. Pendidikan

Pendidikan merupakan suatu indikator yang mencerminkan kemampuan seseorang untuk dapat menyelesaikan suatu pekerjaan.

5. Jenis kelamin

Jenis kelamin harus diperhatikan berdasarkan sifat pekerjaan, waktu mengerjakan dan peraturan perburuhan.

6. Tampang

Tampang adalah keseluruhan penampilan dan kerapian diri seseorang yang tampak di luar.

7. Bakat

Bakat perlu mendapat perhatian, karena orang yang berbakat lebih cepat berkembang dan mudah menangkap pengarahan yang diberikan.

8. Temperamen

Temperamen adalah pembawaan seseorang yang sulit dipengaruhi oleh lingkungan dan melekat pada dirinya.

9. Karakter

Karakter merupakan sifat pembawaan seseorang yang dapat diubah dengan lingkungan atau pendidikan.

10. Pengalaman kerja

Orang yang berpengalaman merupakan calon karyawan yang telah siap pakai.

11. Kerja sama

Kerja sama harus diperhatikan dalam proses seleksi, karena kesediaan kerja sama, baik vertikal maupun horizontal merupakan kunci keberhasilan perusahaan, asalkan kerja sama itu sifatnya positif serta berasaskan kemampuan.

12. Kejujuran

Kejujuran merupakan kunci untuk mendelegasikan tugas kepada seseorang.

13. Kedisiplinan

Kedisiplinan perlu diperhatikan dalam proses seleksi, karena untuk dapat menyelesaikan tugas dengan baik, seseorang harus disiplin, baik pada dirinya sendiri maupun pada peraturan perusahaan.

14. Inisiatif dan kreatif

Inisiatif dan kreativitas dapat membuat seseorang mandiri dalam menyelesaikan pekerjaannya.

Langkah-langkah seleksi (Hasibuan, 2005, p57) meliputi hal-hal sebagai berikut

1. Seleksi surat-surat lamaran.

Memilih surat-surat lamaran dan mengelompokkan atas surat lamaran yang memenuhi syarat dan surat lamaran yang tidak memenuhi syarat.

2. Pengisian blanko lamaran.

Pelamar yang dipanggil diharuskan mengisi blanko (formulir) lamaran yang telah disediakan.

3. Pemeriksaan referensi.

Meneliti siapa referensi pelamar, dipercaya atau tidak untuk memberikan informasi mengenai sifat, perilaku, pengalaman kerja, dan hal-hal lain yang dianggap penting dari pelamar.

4. Wawancara pendahuluan.

Dilakukan dengan tanya jawab dengan maksud memperoleh data atau informasi lebih mendalam secara langsung dari pelamar.

5. Tes penerimaan.

Tes penerimaan adalah proses untuk mencari data calon karyawan yang disesuaikan dengan spesifikasi jabatan atau pekerjaan yang akan dijabat.

Bentuk-bentuk tes penerimaan :

Physical test yaitu suatu proses untuk menguji kemampuan fisik pelamar, misalnya pendengaran dan penglihatan (buta warna atau tidak).

Academic (knowledge) test yaitu proses menguji kecakapan yang dimiliki pelamar sesuai dengan kebutuhan jabatan yang akan diisinya.

Psychological test yaitu proses menguji tentang kecerdasan (*intelligence*), bakat (*aptitude*), prestasi (*achievement*), minat (*interest*), dan kepribadian (*personality*) dari pelamar.

6. Tes kesehatan.

Tes kesehatan yaitu pemeriksaan kesehatan fisik pelamar apakah memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan untuk jabatan yang bersangkutan.

7. Wawancara akhir atasan langsung.

Dilakukan untuk memperoleh data yang mendalam tentang kemampuan pelamar dalam melaksanakan tugas-tugas yang akan diberikan kepadanya.

8. Memutuskan diterima atau ditolak.

Top manajer akan memutuskan diterima atau ditolaknya pelamar setelah memperoleh hasil dari seleksi-seleksi terdahulu.

2.1.3.1.3 Penempatan, Orientasi dan Induksi Karyawan

Menurut Hasibuan (2002, p63), penempatan karyawan adalah tindak lanjut dari seleksi, yaitu menempatkan calon karyawan yang lulus seleksi pada jabatan yang membutuhkannya dan mendelegasikan *authority* kepada orang tersebut.

Sedangkan Hasibuan (2002, p64) mengemukakan bahwa orientasi atau pengenalan bagi setiap karyawan baru harus dilaksanakan untuk menyatakan bahwa mereka betul-betul diterima dengan tangan terbuka menjadi karyawan yang akan bekerja sama dengan karyawan lain pada perusahaan itu.

Induksi (Hasibuan, 2002, p64) adalah kegiatan untuk mengubah perilaku karyawan baru supaya menyesuaikan diri dengan tata tertib perusahaan.

2.1.3.2 Pelatihan Karyawan

Menurut Edwin B. Flippo (Hasibuan, 2002, p70), pelatihan merupakan suatu usaha peningkatan pengetahuan dan keahlian seorang karyawan untuk mengerjakan suatu pekerjaan tertentu.

Pelatihan adalah bagian dari pendidikan yang menyangkut proses belajar untuk memperoleh dan meningkatkan ketrampilan di luar sistem pendidikan yang berlaku dalam waktu yang relatif singkat dan dengan metode yang lebih mengutamakan praktek daripada teori (Sastrohadwiryono, 2002, p200).

Menurut Siagian (2000, p183), bagi organisasi terdapat paling sedikit tujuh manfaat yang dapat dipetik melalui penyelenggaraan program pelatihan dan pengembangan

1. Peningkatan produktivitas kerja organisasi sebagai keseluruhan karena antara lain tidak terjadinya pemborosan, kecermatan melaksanakan tugas, tumbuh suburnya kerjasama antara berbagai kesatuan kerja yang melaksanakan kegiatan yang berbeda dan bahkan spesialisik, meningkatnya tekad mencapai sasaran yang telah ditetapkan serta lancarnya koordinasi sehingga organisasi yang bergerak sebagai suatu kesatuan yang utuh.
2. Terwujudnya hubungan yang serasi antara atasan dan bawahan antara lain karena adanya pendelegasian wewenang, interaksi yang didasarkan pada sikap dewasa baik secara teknikal maupun intelektual, saling menghargai dan adanya kesempatan bagi bawahan untuk berpikir dan bertindak secara inovatif.

3. Terjadinya proses pengambilan keputusan yang lebih cepat dan tepat karena melibatkan para pegawai yang bertanggung jawab menyelenggarakan kegiatan operasional dan tidak sekedar diperintahkan oleh manajer.
4. Meningkatkan semangat kerja seluruh karyawan dalam organisasi dengan komitmen organisasional yang tinggi.
5. Mendorong sikap keterbukaan manajemen melalui penerapan gaya manajerial yang partisipatif.
6. Mempelancar jalannya komunikasi yang efektif yang pada gilirannya memperlancar proses perumusan kebijaksanaan organisasi dan operasionalisasinya.

Penyelesaian konflik secara fungsional yang dampaknya adalah tumbuh suburnya rasa persatuan dan suasana kekeluargaan di kalangan para anggota organisasi.

2.1.3.3 Penilaian Prestasi atau Kinerja Karyawan

Hasibuan (2002, p87) berpendapat bahwa penilaian prestasi kerja adalah menilai rasio hasil kerja nyata dengan standar kualitas maupun kuantitas yang dihasilkan setiap karyawan.

Sedangkan Sastrohadiwiryono (2002,p231) mengemukakan bahwa penilaian kinerja adalah suatu kegiatan yang dilakukan manajemen atau penyelia penilai untuk menilai kinerja tenaga kerja dengan cara membandingkan kinerja mereka atas deskripsi pekerjaan dalam suatu periode tertentu biasanya setiap akhir tahun.

Jadi, penilaian prestasi atau kinerja karyawan adalah evaluasi terhadap prestasi kerja karyawan dengan membandingkan realisasi nyata dengan standar yang dicapai karyawan.

2.1.3.4 Tindak Lanjut dari Penilaian Prestasi Karyawan

Tindak lanjut dari penilaian prestasi karyawan adalah kegiatan mutasi. Menurut Hasibuan (2002, p102), mutasi adalah suatu perubahan posisi/jabatan/tempat/pekerjaan yang dilakukan baik secara horisontal maupun vertikal di dalam suatu organisasi. Prinsip mutasi adalah memutasikan karyawan kepada posisi yang tepat dan pekerjaan yang sesuai, agar semangat dan produktivitas kerjanya meningkat.

Ruang lingkup mutasi (Hasibuan, 2005, p104) mencakup mutasi secara horisontal dan vertikal

1. Mutasi horisontal (*job rotation/transfer*) artinya perubahan tempat atau jabatan karyawan tetapi masih pada ranking yang sama di dalam organisasi.
 - a. Mutasi tempat (*tour of area*) adalah perubahan tempat kerja, tetapi tanpa perubahan jabatan/posisi/golongannya.
 - b. Mutasi jabatan (*tour of duty*) adalah perubahan jabatan atau penempatan pada posisi semula.
2. Mutasi vertikal adalah perubahan posisi/jabatan/pekerjaan, promosi atau demosi, sehingga kewajiban dan kekuasaannya juga berubah.
 - a. Promosi menurut Edwin B. Flipo (Hasibuan, 2005, p108) adalah perpindahan dari suatu jabatan ke jabatan lain yang mempunyai status dan tanggung jawab yang lebih tinggi. Syarat-syarat promosi pada umumnya meliputi hal-hal berikut (Hasibuan, 2005, p111)

- Kejujuran

Karyawan harus jujur terutama pada dirinya sendiri, bawahannya, perjanjian-perjanjian dalam menjalankan atau mengelola jabatan tersebut, harus sesuai kata dengan perbuatannya.

- Disiplin

Disiplin karyawan sangat penting karena hanya dengan kedisiplinan memungkinkan perusahaan dapat mencapai hasil yang optimal.

- Prestasi kerja

Karyawan itu mampu mencapai hasil kerja yang dapat dipertanggungjawabkan kualitas maupun kuantitas dan bekerja secara efektif dan efisien.

- Kerja sama

Karyawan dapat bekerja sama secara harmonis dengan sesama karyawan baik horizontal maupun vertikal dalam mencapai sasaran perusahaan.

- Kecakapan

Karyawan itu cakap, kreatif dan inovatif dalam menyelesaikan tugas-tugas pada jabatan tersebut dengan baik.

- Loyalitas

Karyawan itu harus loyal dalam membela perusahaan atau korps dari tindakan yang merugikan perusahaan atau korpsnya.

- Kepemimpinan

Dia harus mampu membina dan memotivasi bawahannya untuk bekerja sama dan bekerja secara efektif dalam mencapai sasaran perusahaan.

- Komunikatif

Karyawan itu dapat berkomunikasi secara efektif dan mampu menerima atau mempersepsi informasi dari atasan maupun dari bawahannya dengan baik, sehingga tidak terjadi miskomunikasi.

- Pendidikan

Karyawan harus telah memiliki ijazah dari pendidikan formal sesuai dengan spesifikasi jabatan.

Tujuan-tujuan promosi antara lain :

- a. Untuk memberikan pengakuan, jabatan dan imbalan jasa yang semakin besar kepada karyawan yang berprestasi.
- b. Dapat menimbulkan kepuasan, kebanggaan pribadi, status sosial yang semakin tinggi dan penghasilan yang semakin besar.
- c. Untuk merangsang agar karyawan lebih bergairah dan bersemangat dalam bekerja, berdisiplin tinggi dan memperbesar produktifitas kerjanya.
- d. Untuk menjamin stabilitas kepegawaian dengan direalisasinya promosi kepada karyawan dengan dasar dan pada waktu yang tepat serta penilaian yang jujur.
- e. Memberikan kesempatan kepada karyawan untuk mengembangkan kreatifitas dan inovasinya yang lebih baik demi keuntungan maksimal perusahaan.
- f. Untuk memperluas pengetahuan serta pengalaman kerja karyawan dan ini merupakan daya dorong bagi karyawan lainnya.

- g. Untuk mengisi kekosongan jabatan.
 - h. Karyawan yang dipromosikan pada jabatan yang tepat maka kinerja atau produktifitasnya akan optimal.
 - i. Promosi akan memperbaiki status karyawan dari karyawan sementara menjadi karyawan tetap setelah lulus dari masa percobaan
- b. Demosi menurut Andrew F. Sikula (Hasibuan, 2002, p115) adalah suatu perpindahan dalam suatu organisasi dari satu posisi ke posisi lainnya yang melibatkan penurunan gaji/bayaran maupun status.

Tujuan diadakannya demosi adalah untuk menghindari kerugian perusahaan, memberikan jabatan/ posisi, gaji dan status yang tepat dan sesuai dengan kemampuan/ kecakapan karyawan yang bersangkutan.

Demosi ini merupakan hukuman terhadap karyawan yang tidak mampu mengerjakan tugas-tugasnya pada jabatan yang dipangkunya sehingga jabatannya di turunkan.

2.1.3.5 Pemutusan Hubungan Kerja

Menurut Saydam (1996, p180) pemutusan hubungan kerja adalah suatu kondisi tidak bekerjanya lagi karyawan tersebut pada perusahaan karena hubungan kerja antara yang bersangkutan dengan perusahaan terputus atau tidak diperpanjang lagi.

Alasan-alasan pemberhentian antara lain (Hasibuan, 2005, p210)

1. Undang-undang

Undang-undang dapat menyebabkan seorang karyawan harus diberhentikan dari suatu perusahaan, misalnya karyawan anak-anak, karyawan WNA atau karyawan yang terlibat organisasi terlarang.

2. Keinginan perusahaan

Keinginan perusahaan memberhentikan karyawan disebabkan hal-hal berikut

- a. Karyawan tidak mampu menyelesaikan pekerjaannya
- b. Perilaku dan disiplin kurang baik
- c. Melanggar peraturan-peraturan dan tata tertib perusahaan
- d. Tidak dapat bekerja sama dan terjadi konflik dengan karyawan lain
- e. Melakukan tindakan amoral dalam perusahaan

3. Keinginan karyawan

Alasan-alasan pengunduran, antara lain

- a. Pindah ke tempat lain untuk mengurus orang tua
- b. Kesehatan yang kurang baik
- c. Untuk melanjutkan pendidikan
- d. berwiraswasta

4. Pensiun, adalah pemberhentian karyawan atas keinginan perusahaan, undang-undang

ataupun keinginan karyawan sendiri. Keinginan perusahaan memensiunkan karyawan karena produktivitas kerjanya rendah sebagai akibat usia lanjut, cacat fisik, kecelakaan dalam melaksanakan pekerjaan, dan sebagainya. Undang-undang memensiunkan seseorang karena telah mencapai batas usia dan masa kerja tertentu.

Misalnya usia 55 tahun dan minimum masa kerja 15 tahun.

5. Kontrak kerja berakhir

Karyawan akan dilepas atau diberhentikan apabila kontrak kerjanya berakhir.

6. Kesehatan karyawan

Kesehatan karyawan dapat menjadi alasan untuk pemberhentian karyawan.

7. Meninggal dunia

Karyawan yang meninggal dunia secara otomatis putus hubungan kerjanya dengan perusahaan.

8. Perusahaan dilikuidasi.

Karyawan akan dilepas jika perusahaan dilikuidasi atau ditutup karena bangkrut

2.1.3.6 Penggajian dan Pengupahan

Menurut Mulyadi (2001, p 373), “ Gaji adalah pembayaran atas penyerahan jasa yang dilakukan oleh karyawan yang dibayarkan secara tetap per bulan. Sedangkan upah adalah pembayaran atas penyerahan jasa yang dilakukan oleh buruh yang dibayarkan berdasarkan hari kerja, jam kerja, atau jumlah satuan produk yang dihasilkan oleh karyawan”.

Menurut Mulyadi (2001, p 382-384), “ Fungsi yang terkait dalam sistem penggajian dan pengupahan adalah sebagai berikut:

1) Fungsi Kepegawaian

Fungsi ini bertanggung jawab untuk mencari karyawan baru, menyeleksi calon karyawan, memutuskan penempatan karyawan baru, membuat surat keputusan tarif gaji dan upah karyawan, kenaikan pangkat dan golongan gaji, mutasi karyawan dan pemberhentian karyawan.

2) Fungsi Pencatat waktu

Fungsi ini bertanggung jawab untuk menyelenggarakan catatan waktu hadir bagi semua karyawan perusahaan. Sistem pengendalian intern yang baik mensyaratkan fungsi pencatatan waktu hadir karyawan tidak boleh dilaksanakan oleh fungsi operasi atau oleh fungsi pembuat daftar gaji dan upah.

3) Fungsi Pembuat Daftar Gaji dan Upah

Fungsi ini bertanggung jawab untuk membuat daftar gaji dan upah yang berisi penghasilan bruto yang menjadi hak dan berbagai potongan yang menjadi beban setiap karyawan selama jangka waktu pembayaran gaji dan upah. Daftar gaji dan upah diserahkan oleh fungsi pembuat daftar gaji dan upah kepada fungsi akuntansi guna pembuatan bukti kas keluar yang dipakai sebagai dasar untuk pembayaran gaji dan upah kepada karyawan.

4) Fungsi Akuntansi

Fungsi ini bertanggung jawab untuk mencatat kewajiban yang timbul dalam hubungannya dengan pembayaran gaji dan upah karyawan (misalnya: utang gaji dan upah karyawan, utang pajak, utang dana pensiun)

5) Fungsi Keuangan

Fungsi ini bertanggung jawab untuk mengisi cek guna pembayaran gaji dan upah dan menguangkan cek tersebut ke bank atau melakukan transfer gaji dan upah ke rekening karyawan.

Menurut Mulyadi (2001, p 385-386), “Jaringan prosedur yang membentuk sistem penggajian adalah :

a. Prosedur pencatatan waktu hadir

- b. Prosedur pembuatan daftar gaji
- c. Prosedur distribusi biaya gaji
- d. Prosedur pembuatan bukti kas keluar
- e. Prosedur pembayaran gaji

Sedangkan jaringan prosedur yang membentuk sistem pengupahan adalah sebagai berikut:

- a. Prosedur pencatatan waktu hadir
- b. Prosedur pencatatan waktu kerja
- c. Prosedur pembuatan daftar upah
- d. Prosedur distribusi biaya upah
- e. Prosedur pembuatan bukti kas keluar
- f. Prosedur pembayaran upah

Prosedur Pencatatan Waktu Hadir

Prosedur ini bertujuan untuk mencatat waktu hadir karyawan. Pencatatan waktu hadir ini dilaksanakan oleh fungsi pencatat waktu dengan menggunakan daftar hadir pada pintu masuk kantor administrasi atau pabrik. Pencatatan waktu hadir dapat menggunakan daftar hadir biasa dimana karyawan harus menandatangani setiap hadir dan pulang dari perusahaan, atau dapat menggunakan kartu hadir (berupa *clock card*) yang diisi secara otomatis dengan menggunakan mesin pencatat waktu (*time recorder machine*). Pencatatan waktu hadir ini diselenggarakan untuk menentukan gaji dan upah karyawan. Bagi karyawan yang digaji bulanan, daftar hadir digunakan untuk menentukan apakah karyawan dapat memperoleh gaji penuh atau harus dipotong akibat

ketidakhadiran mereka. Daftar hadir ini juga digunakan untuk menentukan apakah karyawan akan menerima gaji saja atau menerima tunjangan lembur.

Prosedur Pencatatan Waktu Kerja

Dalam perusahaan manufaktur yang produksinya berdasarkan pesanan, pencatatan waktu kerja diperlukan bagi karyawan yang bekerja difungsi produksi untuk keperluan distribusi biaya upah karyawan kepada produk atau pesanan yang menikmati jasa karyawan tersebut.

Prosedur Pembuatan Daftar Gaji dan Upah

Dalam prosedur ini, fungsi pembuat daftar gaji dan upah membuat daftar gaji dan upah karyawan. Data yang dipakai sebagai dasar pembuatan daftar gaji adalah surat-surat keputusan mengenai pengangkatan karyawan, kenaikan pangkat, pemberhentian karyawan, penurunan pangkat, daftar gaji bulan sebelumnya dan daftar hadir.

Prosedur Distribusi Biaya Gaji dan Upah

Dalam prosedur distribusi biaya gaji dan upah, biaya tenaga kerja didistribusikan kepada departemen-departemen yang menikmati manfaat tenaga kerja. Distribusi biaya tenaga kerja ini dimaksudkan untuk pengendalian biaya dan perhitungan harga pokok produk.

Prosedur Pembayaran Gaji dan Upah

Prosedur pembayaran gaji dan upah melibatkan fungsi akuntansi dan fungsi keuangan. Fungsi akuntansi membuat perintah pengeluaran kas kepada fungsi keuangan

untuk menulis cek guna pembayaran gaji dan upah kemudian membagikan cek gaji dan upah tersebut kepada karyawan.

2.1.4 Fungsi dan peranan Manajemen Sumber Daya Manusia

Menurut Hasibuan (2002, p21) Fungsi-fungsi manajemen sumber daya manusia dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Perencanaan : merencanakan tenaga kerja secara efektif dan efisien sesuai kebutuhan perusahaan.
2. Pengorganisasian : kegiatan untuk mengorganisasikan semua karyawan dengan menempatkan pembagian kerja, hubungan kerja, delegasi wewenang, integrasi dan koordinasi dalam bagian organisasi.
3. Pengarahan : kegiatan mengarahkan semua karyawan.
4. Pengendalian : kegiatan mengendalikan semua karyawan.
5. Pengadaan : mengadakan dan menempatkan orang-orang yang kompeten, serasi, serta efektif.
6. Pengembangan : usaha untuk meningkatkan kemampuan teknis dan teoritis sesuai dengan kebutuhan pekerjaan.
7. Kompensasi : pengeluaran dan biaya perusahaan.
8. Pengintegrasian : kegiatan menyatupadukan karyawan dan kepentingan perusahaan agar tercapai kerja sama yang memberikan kepuasan.
9. Pemeliharaan : usaha meningkatkan kondisi fisik, mental, dan sikap karyawan agar mereka tetap loyal.
10. Kedisiplinan : kesadaran seseorang mentaati peraturan.

11. Pemberhentian : pemutusan hubungan kerja karyawan dengan organisasi

Sedangkan peranan manajemen sumber daya manusia adalah :

1. Menetapkan jumlah, kualitas dan penempatan tenaga kerja yang efektif sesuai dengan kebutuhan perusahaan berdasarkan *job description*, *job specification*, *job requirement* dan *job evaluation*.
2. Menempatkan penarikan, seleksi dan penempatan karyawan berdasarkan asas *the right man on the right place* dan *the right man on the right job*.
3. Menempatkan program kesejahteraan, pengembangan, promosi dan pemberhentian.
4. Meramalkan penawaran dan permintaan SDM pada masa yang akan datang.
5. Memperkirakan keadaan perekonomian.
6. Memonitor dengan cermat undang-undang perburuhan dan kebijaksanaan pemberian balas jasa perusahaan sejenis.
7. Memonitor kemajuan teknik dan perkembangan serikat buruh.
8. Melaksanakan pendidikan, latihan dan penilaian prestasi karyawan.
9. Mengatur mutasi karyawan baik vertikal maupun horizontal.
10. Mengatur pensiun, pemberhentian dan pesangonnya.

2.2 Sistem Pengendalian Intern

2.2.1 Pengertian Sistem Pengendalian Intern

Menurut Mulyadi (2001, p163), “sistem pengendalian intern meliputi struktur organisasi, metode, dan ukuran-ukuran yang dikoordinasikan untuk menjaga kekayaan organisasi, mengecek ketelitian dan keandalan data akuntansi, mendukung efisiensi dan mendorong dipatuhinya kebijakan manajemen”.

Menurut Cerullo (2000, p451) pengendalian internal yang harus dilakukan oleh perusahaan berdasarkan pada resiko yang akan dihadapi, antara lain :

1. *Control Objectives* (Pengendalian Objektif)

Pengendalian internal perusahaan dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi lapping (salah satu tipe pencurian yang meliputi pencurian kas dan menyembunyikannya dengan rangkaian cara seperti melakukan keterlambatan posting ke dalam customer account).

2. *General Control*

General control adalah pengendalian secara keseluruhan yang meliputi :

- *Organizational Controls*

Pengendalian organisasional ini dapat dilakukan dengan membuat sebuah sistem dimana pengguna dapat melakukan perubahan atas sistem itu dan membuat sistem dimana pengguna hanya dapat menggunakan dan mengoperasikan sistem tersebut.

- *Documentation Controls*

Pengendalian dilakukan dengan cara mengontrol kelengkapan dan pendokumentasian data, termasuk terhadap programmer, operator, maupun pengguna sistem yang bersangkutan.

- *Asset Accountainability Controls*

Pengendalian yang dilakukan lebih tertuju pada akun-akun jurnal secara periodik ataupun rekonsiliasi bank dalam jurnal akun.

- *Management Practices Controls*

Seorang manajer diharapkan dapat melakukan analisis secara periodik, mengontrol aktivitas yang berhubungan dengan akun-akun dan transaksinya.

- *Data Center Operations Controls*

Pengendalian lebih tertuju pada operasi terhadap proses data dan laporan yang dihasilkan.

- *Authorization Controls*

Pengendalian dapat dilakukan dengan pemberian wewenang sesuai dengan aturan perusahaan yang sudah ada berdasar pada tiap bagian organisasi.

- *Access Controls*

Pengendalian ditujukan lebih pada kewenangan pengaksesan informasi, seperti penggunaan password pada tiap akses informasi sesuai dengan pengguna yang ditujukan.

3. *Application Control*

Pengendalian ini meliputi pengendalian atas *input*, proses, dan *output*. Dimana dalam tiap tahapan siklus hingga dimasukkannya data ke dalam sistem komputer dan menghasilkan laporan diperlukan adanya pengawasan dan pengendalian.

2.2.2 Unsur-unsur Sistem Pengendalian Intern

Menurut Mulyadi (2001, p164), unsur- unsur yang mendukung adanya sistem pengendalian manajemen :

1. Struktur organisasi yang memisahkan tanggung jawab fungsional secara tegas.
2. Sistem wewenang dan prosedur pencatatan yang memberikan perlindungan yang cukup terhadap kekayaan, utang, pendapatan dan biaya.
3. Praktik yang sehat dalam melaksanakan tugas dan fungsi setiap unit organisasi.
4. Karyawan yang mutunya sesuai dengan tanggung jawabnya.

2.3 Sistem Informasi Manajemen

2.3.1 Pengertian Sistem

Mathiassen (2000, p9) menyatakan, "*System: A collection of components that implement modeling requirements, function, and interface*" yang diartikan sistem adalah kumpulan dari komponen-komponen peralatan model *requirement, function, dan interface*.

Menurut O'brien (2004, p8) sistem adalah sekelompok komponen yang saling berhubungan yang bekerja sama untuk mencapai tujuan yang ditetapkan dengan menerima input dan menghasilkan output dalam sebuah proses transformasi yang terorganisasi.

Berdasarkan beberapa pengertian di atas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem adalah sekelompok elemen atau subsistem yang terintegrasi dan terjalin satu sama lain untuk mencapai suatu tujuan dan sasaran tertentu.

2.3.2 Pengertian Informasi

Menurut Mcleod yang diterjemahkan oleh Teguh (2004, p12), "Informasi adalah data yang telah diproses, atau yang memiliki arti".

Informasi memegang peranan penting dalam suatu perusahaan. Widjajanto (2001) menuliskan untuk menopang terbentuknya kualitas informasi yang lebih baik, perlu adanya beberapa kriteria yang harus dipenuhi, yaitu :

- a. Kecermatan (*accuracy*)
- b. Penyajian yang tepat waktu (*timeliness*)
- c. Kelengkapan (*Completeness*)
- d. Ringkas (*conciseness*)

Dari definisi di atas, maka dapat disimpulkan informasi adalah data yang telah diproses dan memiliki arti serta berguna bagi orang yang menerimanya.

2.3.3 Pengertian Sistem Informasi

Sistem informasi menurut Whitten, Bentley, dan Dittman (2004, p12) adalah, “*An arrangement of people, data, processes, and information technology that interact to collect, process, store, and provide as output the information needed to support an organization*”. (Sistem informasi adalah suatu kumpulan dari orang, data, proses dan informasi teknologi yang saling berinteraksi untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan dan menyediakan keluaran berupa informasi mendukung organisasi.)

Menurut Laudon (2003,p7) Sistem informasi adalah komponen yang saling berhubungan untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan dan mengirim informasi untuk membantu pengambilan keputusan, mengkoordinasi dan kontrol dalam organisasi oleh manajer dan karyawan dalam menganalisis masalah, menggambarkan subjek yang kompleks dan membuat produk baru.

Dengan demikian sistem informasi adalah pengaturan sumber daya yang berupa orang dan komputer yang saling berinteraksi untuk menyediakan informasi yang berguna bagi perusahaan untuk mencapai tujuan dan sasarannya.

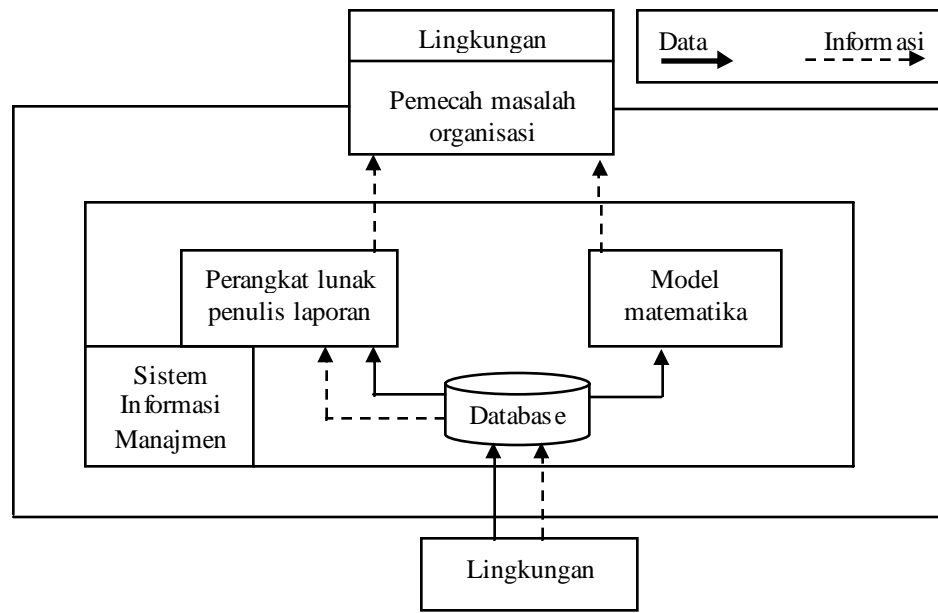
2.3.4 Pengertian Sistem Informasi Manajemen

Menurut Mcleod yang diterjemahkan oleh Teguh (2004, p327), “sistem informasi manajemen adalah sistem berbasis computer yang menyediakan informasi bagi beberapa pemakai dengan kebutuhan serupa”.

Menurut O'Brien (2004, p26) Sistem Informasi Manajemen adalah sebuah sistem yang menyediakan informasi dalam bentuk laporan dan gambaran untuk diberikan kepada manajer dan para professional misalnya analisis penjualan, kinerja produksi, sistem laporan biaya.

2.3.5 Model Sistem Informasi Manajemen

Dari gambar berikut dapat dijelaskan bahwa, database berisi data yang disediakan oleh sistem informasi manajemen. Selain itu, data maupun informasi dimasukkan dari lingkungan. Isi database digunakan oleh perangkat lunak yang menghasilkan laporan periodic dan khusus, serta model matematika yang menstimulasikan beragam aspek operasi perusahaan. Output perangkat lunak digunakan oleh orang-orang dalam perusahaan yang bertanggung jawab memecahkan masalah-masalah perusahaan.



Gambar 2.1 Model Sistem Informasi Manajemen

Sumber: McLeod (2004, p327)

2.4 Sistem Informasi Sumber Daya Manusia

2.4.1 Pengertian Sistem Informasi Sumber Daya Manusia

Menurut McLeod (2004, p525), sistem informasi sumber daya manusia adalah suatu sistem untuk mengumpulkan dan memelihara data yang menjelaskan sumber daya manusia, mengubah data tersebut menjadi informasi, dan melaporkan informasi tersebut kepada pemakai.

2.4.2 Komponen Dasar Sistem Informasi Sumber Daya Manusia

Terdapat tiga komponen fungsional utama dalam setiap sistem informasi SDM. Komponen-komponen tersebut adalah :

1. Fungsi masukan. Masukan-masukan dari sistem informasi SDM serupa dengan sistem manual. Informasi karyawan dari dokumen, seperti formulir lamaran dapat

diketik, dibaca secara digital, atau dipindah (*scanned*) dari dokumen-dokumen, dimasukkan ke dalam sistem dari komputer-komputer lainnya, atau diambil dari mesin-mesin lainnya yang dihubungkan dengan komputer (misalnya, mesin jam kehadiran yang dihubungkan langsung dengan komputer).

2. Fungsi pemeliharaan data. Setelah data dimasukkan ke dalam sistem informasi, fungsi pemeliharaan data akan memperbarui dan menambahkan data baru ke dalam basis data yang ada.
3. Fungsi keluaran. Keluaran yang dapat dihasilkan dari sistem informasi SDM, antara lain : evaluasi penilaian, penyaringan para pelamar, laporan-laporan, dan lain-lain.

2.4.3 Sumber-sumber Informasi Sumber Daya Manusia

Untuk membentuk sistem informasi SDM yang komprehensif, informasi haruslah diperoleh dari berbagai sumber. Sumber-sumber informasi ketika mengumpulkan informasi bagi keperluan sistem informasi SDM di antaranya :

1. Formulir data pelamar. Informasi ini mencakup tingkat pendidikan, keahlian, dan data biografis lainnya yang relevan dengan calon pelamar. Setelah si calon diseleksi, dia diminta menyerahkan formulir kedua yang meminta informasi yang lebih rinci untuk keperluan sistem informasi SDM.
2. Evaluasi-evaluasi kinerja. Informasi penting yang harus diinformasikan secara periodik meliputi keahlian-keahlian dan bakat karyawan, tingkat kinerja saat ini, dan potensi pertumbuhannya.
3. Maklumat perubahan SDM. Karena perubahan data karyawan terjadi sepanjang tahun, jenis informasi ini perlu diperbarui secara berkala, tidak hanya tahunan.

4. Tindakan-tindakan indisipliner. Informasi yang berkaitan dengan tindakan indisipliner formal juga perlu dimasukkan dalam sistem informasi SDM.
5. Data daftar gaji. Sistem informasi SDM kadang-kadang berisi riwayat gaji setiap karyawan, termasuk gaji dasar dan setiap bonus yang telah diberikan. Sistem daftar gaji dapat diperluas agar mencakup data relevan lainnya, atau sistem yang terpisah dapat dibuat dan dihubungkan dengan sistem penggajian supaya menyediakan data tambahan yang dibutuhkan.

2.5 Konsep Analisis dan Perancangan Berorientasi Objek

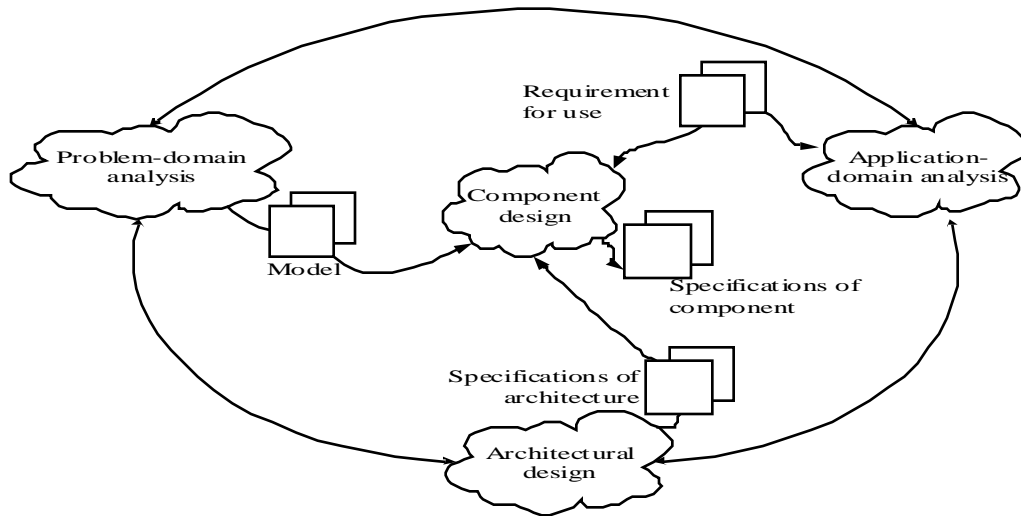
2.5.1 Pengertian *Object Oriented Analysis and Design (OOAD)*

Menurut Mathiassen et al (2000, p4), “*object is an entity with identity, state, and behaviour.*” (Objek adalah suatu entitas dengan identitas, keadaan dan tingkah laku).

Menurut Larman (1998, p6), “Analisis adalah bagian dari suatu objek yang digunakan untuk menentukan sistem yang dibutuhkan, sedangkan desain adalah rancangan yang digunakan untuk menjelaskan sistem tersebut. *Object oriented analysis* menekankan pada penemuan dan mendeskripsikan objek atau konsep pada problem domain. Sedangkan *object oriented design* menekankan pada pendefinisian *software object* yang diimplementasikan pada bahasa pemrograman.”

Dari definisi diatas dapat disimpulkan bahwa *Object oriented analysis and design* merupakan kegiatan untuk menentukan *problem domain* dan kemudian mencari pemecahan masalah yang *logical* yang berbasiskan objek.

Berikut adalah gambar kegiatan utama dan hasil dari analisis dan perancangan orientasi objek dapat dilihat pada Gambar 2.2:



Gambar 2.2 Kegiatan utama dan hasil dari analisis dan perancangan orientasi objek

Sumber: Mathiassen et al (2000, p15)

2.5.2 Objek

Menurut Whitten, Bentley, Dittman (2004, p109), “*object is the encapsulation of data (called properties) that describes a discrete person, place, event, or thing, with all of the processes (called methods) that are allowed to use or update the data and properties*”. (Objek adalah enkapsulasi dari data yang disebut propertis yang menggambarkan orang, tempat, kejadian atau barang dengan seluruh prosesnya yang disebut *methods* yang dapat digunakan atau *update* data dan propertisnya).

Menurut Mathiassen et al (2000, p4), “ Objek adalah suatu entitas dengan identitas, keadaan (tingkatan hidup) dan tingkah laku. Objek merupakan dasar dalam *Object oriented analysis and design*. Setiap objek digambarkan secara berkelompok (kumpulan) karena ada beberapa objek yang memiliki sifat atau fungsi yang sama yang dikenal dengan istilah *class*. Sedangkan *class* adalah suatu deskripsi atas kumpulan

objek yang saling menggunakan struktur, pola tingkah laku, dan atribut secara bersama-sama”.

Dapat disimpulkan model yang berorientasi objek terdiri dari sejumlah objek-objek yang umumnya berkorespondensi dengan objek pada dunia nyata. Contohnya: sebuah objek dapat berupa mesin, nota pembelian atau mobil. Karakteristik yang dimiliki objek antara lain :

1. Tiap objek dapat memiliki satu atau lebih informasi individual yang unik. Inilah yang disebut *attribute* dimana tiap *attribute* mempunyai nilai. Contohnya: sebuah mobil memiliki *attribute* warna hitam, merah dan sebagainya.
2. Objek dapat melakukan suatu operasi yang disebut *behaviour*. Operasi ini dapat dipicu dari stimulus dari luar maupun dalam objek.
3. Objek dapat dikomposisikan menjadi bagian – bagian terpartisi yang dinyatakan dengan hubungan *consist of* atau *aggregate*.

2.5.3 Pengertian *Define System*

Menurut Mathiassen et al. (2000, p37) , tujuan dari *define system* adalah untuk memilih sistem aktual yang akan dikembangkan. Hal ini dilakukan dengan mengklasifikasikan interpretasi, kemungkinan, dan konsekuensi dari beberapa solusi alternatif secara sistematis. Dalam tahap ini, kita memformulasikan dan memilih *system definition* alternatif yang berhubungan dengan situasi yang ada sekarang.

System Definition

Menurut Mathiassen et al. (2000, p24), “*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. Dalam skripsi ini adalah sistem sumber daya manusia.

Rich Picture

Mengacu pada Mathiassen et al. (2000, p26), “*Rich picture is an informal drawing that presents the illustrator’s understanding of a situation.*” (*Rich Picture* adalah sebuah gambaran informal yang digunakan oleh pengembang sistem untuk menyatakan pemahaman mereka terhadap situasi dari sistem yang sedang berlangsung). *Rich picture* juga dapat digunakan sebagai alat yang berguna untuk memfasilitasi dan menggambarkan komunikasi yang baik antara pengguna dengan sistem. *Rich picture* difokuskan pada aspek-aspek penting dari sistem tersebut, yang ditentukan oleh pengembang dengan mengunjungi perusahaan untuk melihat bagaimana sistem itu beroperasi, berbicara dengan orang – orang yang mengerti apa yang terjadi atau seharusnya terjadi, dan mungkin melakukan beberapa wawancara informal maupun formal.

2.5.4 The FACTOR Criterion

Menurut Mathiassen et al. (2000, p39), Kriteria *FACTOR* terdiri dari enam elemen, sebagai berikut:

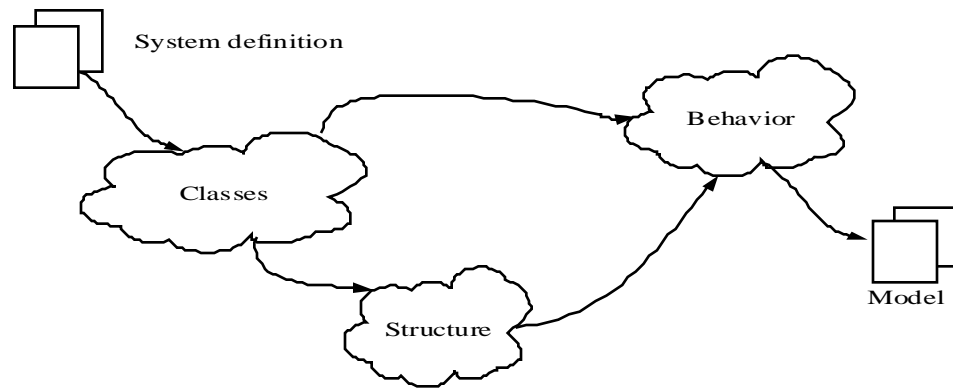
1. *Functionality*: fungsi sistem yang mendukung tugas-tugas *application domain*
2. *Application Domain*: bagian organisasi yang mengadministrasi, memonitor, dan mengontrol *problem domain*
3. *Condition* : kondisi dimana sistem akan dikembangkan dan digunakan

4. *Technology* : mencakup teknologi yang digunakan untuk mengembangkan sistem dan teknologi dimana sistem akan dijalankan
5. *Objects* : objek utama dari *problem domain*
6. *Responsibility* : tanggung jawab keseluruhan dari sistem dalam hubungannya dengan konteks.

2.5.5 Problem Domain Analysis

Menurut Mathiassen et al. (2000, p46), "*Problem domain : that part of a context that is administrated, monitored or controlled by a system.*" Berdasarkan definisi diatas mengandung pengertian bahwa *problem domain analysis* merupakan analisis terhadap sistem bisnis dalam dunia nyata yang dapat diatur, dimonitor, atau dikendalikan oleh sistem dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan membuat model dari *problem domain*. Tujuan dari aktivitas ini adalah membangun sebuah model yang dapat digunakan untuk merancang dan mengimplementasikan sebuah sistem yang dapat memproses, berkomunikasi dan menyajikan informasi mengenai *problem domain*. Hasil dari *problem domain analysis* adalah membuat *class diagram*.

Problem domain analysis dibagi menjadi tiga kegiatan, antara lain: *classes*, *structure*, dan *behaviour* . Kegiatan dari *problem domain analysis* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.3 Aktivitas pada problem domain analysis

Sumber: Mathiassen et al (2000, p 46)

2.5.5.1 *Classes*

Menurut Mathiassen et al. (2000, p53), “*Class is a description of a collection of objects sharing structure, behavioral pattern, and attributes.*” *Class* adalah gambaran atau definisi kumpulan objek yang mempunyai *structure, behaviour pattern*, dan *attribute* yang bersamaan. *Class* merupakan kegiatan yang pertama dilakukan didalam analisis *problem-domain*.

Pemilihan *class* bertujuan untuk mendefinisikan dan membatasi *problem-domain*, sedangkan pemilihan *event* bertujuan untuk membedakan tiap-tiap *class* dalam *problem-domain*. Menurut Mathiassen et al. (2000, p51), “*Event* merupakan kejadian secara terus menerus yang melibatkan satu atau lebih dari suatu *object*.”

Classes bertujuan untuk memilih elemen – elemen dari suatu *problem domain*.

Classes terdiri dari tiga bagian, yaitu:

1. Nama *Class*, setiap *class* harus mempunyai nama untuk dibedakan dari suatu *class* yang lain

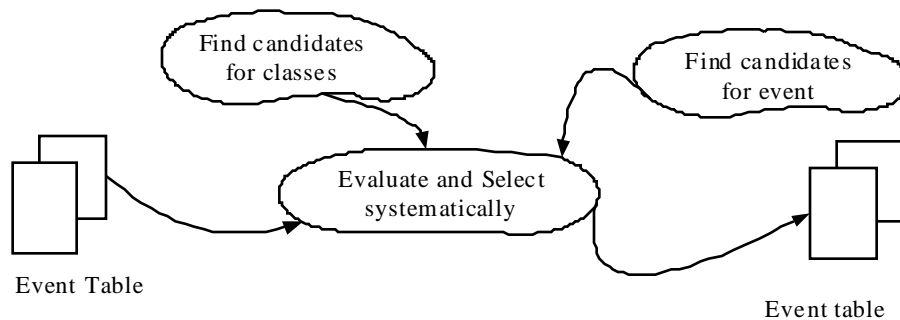
2. *Attribute*, merupakan kepemilikan deskriptif dari *class* atau *event*. Setiap *class* boleh memiliki beberapa *attribute* atau sebagian saja.
3. *Operation*, merupakan proses kepemilikan yang spesifik didalam *class* dan diaktifkan melalui *class object*.

Mengacu pada Mathiassen et al. (2000, p49), kegiatan *class* akan menghasilkan suatu *event table*. Dalam tabel ini, dimensi horizontal dari *event table* menggambarkan class-class yang akan dipilih, sementara dimensi vertikal menggambarkan *event-event* terpilih, dan tanda cek digunakan untuk mengidentifikasikan objek-objek dari class yang berhubungan dalam *event* tertentu. Seperti yang terlihat pada Tabel 2.1 dibawah ini:

Tabel 2.1 Contoh *Event Table*

Sumber: Mathiassen et al (2000, p49)

<i>Events</i>	Classes				
	Customer	Assistant	Apprentice	Appointment	Plan
Reserved	v	v		v	v
Cancelled	v	v		v	
Treated	v			v	
Employed		v	v		
Resigned		v	v		
Graduated			v		
Agreed		v	v		v



Gambar 2.4 Subaktivitas pada problem domain, classes, & events

Sumber: Mathiassen et al (2000, p55)

2.5.5.2 Structure

Menurut Mathiassen et al. (2000, p336), “*Structure* adalah hubungan antara class dengan object pada problem domain secara keseluruhan.” *Structure* bertujuan untuk menggambarkan hubungan terstruktur antara *classes* dan *object* dalam *problem domain*. Hasil dari kegiatan *structure* adalah membuat *class diagram*. *Class diagram* menggambarkan kumpulan dari *classes* dan hubungan yang terstruktur.

Structure di sini harus mencerminkan bagaimana *class-class* dan *object-object* secara konseptual saling terkait secara bersamaan.

Menurut Mathiassen et al. (2000), ada dua bagian tipe dari *object oriented structure*, yaitu:

1. *Class structured*, mengekspresikan hubungan konseptual yang statis antar *class*.

Class structured dibagi menjadi dua, yaitu:

a. *Generalization*

“*Generalization* : A general class (the super class) describes properties common to a group of specialized classes (the subclasses).” (Generalisasi adalah suatu kelas yang umum (*super class*) yang menggambarkan keadaan atau sifat yang sama kedalam kelompok *class* yang lebih khusus (*sub class*). *Generalization* secara linguistik diformulasikan sebagai hubungan “*is a*”. *Generalization* mengekspresikan *inheritance* yang berarti *sub class* akan mempunyai *attribute* dan *operation* yang sama dengan *superclass*.

b. *Cluster*

“*Cluster* : A collection of related classes.” (*Cluster* adalah kumpulan dari kelas yang saling berhubungan yang dapat membantu memperoleh dan menyediakan ringkasan *problem domain*. *Cluster* digambarkan dengan notasi *file folder* yang melingkari *class* yang saling berhubungan didalamnya.

2. *Object structures*

Object structures menggambarkan hubungan yang dinamik dan konkret antara objek-objek dalam *problem domain*. Hubungan ini berubah secara dinamis tanpa mempengaruhi perubahan pada *class description*. *Object structures* terdiri dari dua bagian, yaitu:

a. *Aggregation*

“ *Aggregation* : A superior object (the whole) consists of a number of objects (the parts).” (Agregasi adalah suatu objek superior (keseluruhan) yang terdiri dari atau berisi bagian - bagian dari *object* tersebut).

Aggregation structure mendefinisikan hubungan antara dua buah objek atau lebih. Secara linguistik, *aggregation* diformulasi sebagai hubungan “*has a*”.

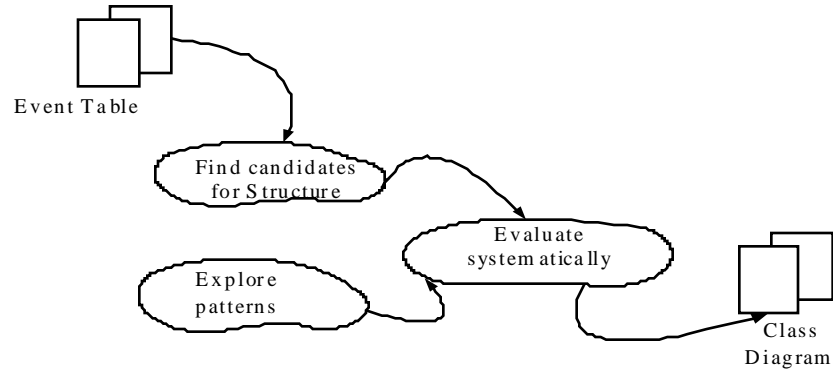
b. *Association*

“*Association* : A meaningful relation between a number of object.” (Assosiasi adalah hubungan yang berarti antar sejumlah objek). Hubungan ini bukan merupakan hubungan yang sangat kuat seperti *aggregation*, karena objek yang satu tetap ada walaupun objek yang lain tidak ada. Secara grafik *association* diterjemahkan sebagai garis solid yang menghubungkan objek-objek. *Association structure* mendefinisikan hubungan antara dua buah objek atau lebih. Hasil dari aktivitas ini adalah membuat *class diagram* yang berisi *class* dengan hubungan struktur dengan *class* lainnya.

Perbedaan antara *Association* dan *Aggregation* adalah sebagai berikut:

- Hubungan antar *class* pada *aggregation* mempunyai hubungan yang kuat, sedangkan *association* tidak.
- *Aggregation structure* melukiskan hubungan yang *defensive* dan *fundamental*, sedangkan *association structure* melukiskan hubungan yang tidak tetap.

Hasil dari kegiatan struktur ini adalah *class diagram*. *Class Diagram* menghasilkan ringkasan model *problem-domain* yang jelas dengan menggambarkan semua struktur hubungan statik antar kelas dan objek yang ada dalam model dari sistem yang berubah-ubah.



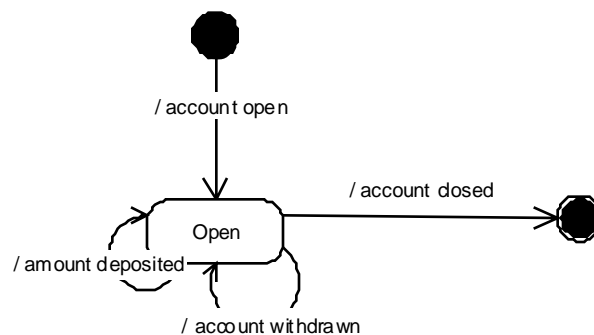
Gambar 2.5 Subaktivitas pada struktur problem domain

Sumber: Mathiassen et al (2000, p 72)

2.5.5.3 Behaviour

Mengacu pada Mathiassen et al. (2000, p89), kegiatan *behaviour* bertujuan untuk memodelkan apa yang terjadi (perilaku dinamis) dalam *problem domain* sistem sepanjang waktu. Tugas utama dalam kegiatan ini adalah menggambarkan pola perilaku (*behaviour pattern*) dan atribut dari setiap kelas.

Hasil dari kegiatan ini adalah *state chart diagram* yang dapat dilihat pada Gambar 2.6 dibawah ini :



Gambar 2.6 Contoh “State Chart”

Sumber: Mathiassen et al (2000, p90)

Perilaku dari suatu objek ditentukan oleh urutan-urutan event (*event trace*) yang harus dilewati oleh objek tertentu sepanjang waktu. Contoh: kelas *customer* harus melalui *event trace* sepanjang hidupnya yaitu : *account opened – amount deposited – amount withdrawn – amount deposited – account closed*.

Menurut Mathiassen et al. (2000, p93) ada 3 notasi untuk *behavioural pattern* yaitu:

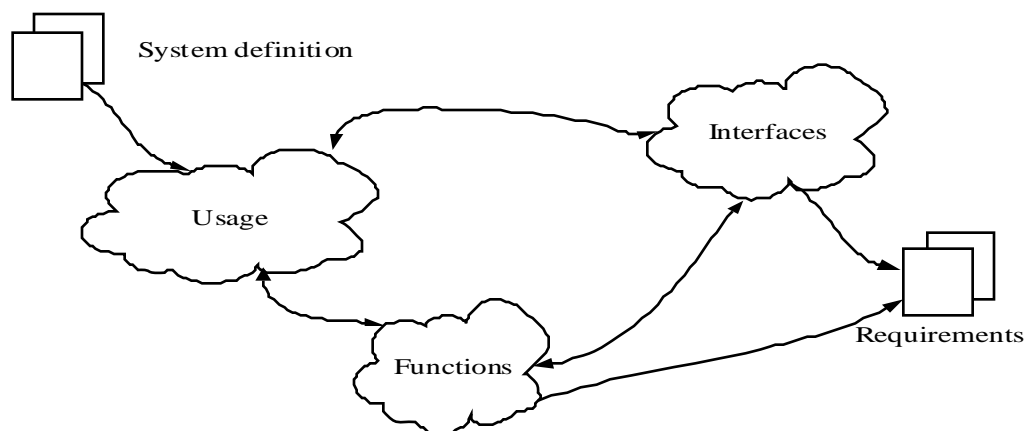
- *Sequence*, dimana *event* muncul satu per satu secara berurutan.
- *Selection*, dimana terjadi pemilihan satu *event* dari sekumpulan *event* yang muncul.
- *Iteration*, dimana sebuah *event* muncul sebanyak nol atau berulang kali.

2.5.6 Application Domain Analysis

Mathiassen et al. (2000, p115) berpendapat bahwa “*Application domain : the organization that administrates, monitors, or controls a problem domain.*” (*Application Domain* adalah suatu organisasi yang mengatur, memonitor, atau mengendalikan *problem domain*). Tujuan dari *application domain* adalah untuk menganalisis kebutuhan dari pengguna sistem.

Menurut Mathiassen et al.(2000, p117), *Application domain analysis* memfokuskan pada bagaimana target sistem akan digunakan dengan menentukan kebutuhan *function* dan *interface*

Pada *application domain* terdapat tiga aktivitas utama seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.7 dibawah ini:



Gambar 2.7 Aktivitas application-domain

Sumber: Mathiassen et al (2000, p117)

Tabel 2.2 Kegiatan *Application Domain Analysis*

Sumber: Mathiassen et al (2000, p117)

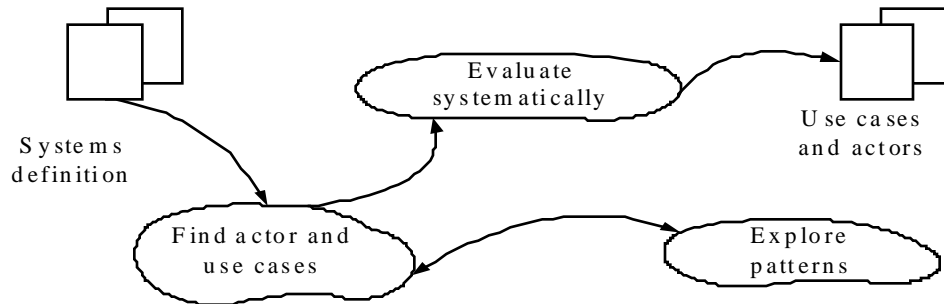
Kegiatan	Isi	Konsep
<i>Usage</i>	Bagaimana sistem berinteraksi dengan orang lain dalam konteks	<i>Use case</i> dan <i>actor</i>
<i>Function</i>	Bagaimana kemampuan sistem dalam memproses informasi	<i>Function</i>
<i>Interface</i>	Kebutuhan antarmuka dari sistem target	<i>Interface</i> , <i>user interface</i> , dan <i>system interface</i>

2.5.6.1 *Usage*

Di dalam *usage* harus mencerminkan bagaimana sistem berinteraksi dengan *actor* di dalam sebuah *context*. Mengacu pendapat Mathiassen et al. (2000), tujuan dari kegiatan *usage* adalah untuk menentukan bagaimana aktor-aktor yang merupakan pengguna atau sistem lain berinteraksi dengan sistem yang dituju. Interaksi antara *actor* dan sistem dinyatakan dalam *use case*. Definisi *actor* itu sendiri menurut Mathiassen et al. (2000, p119) adalah “*Actor : An abstraction of users or other system that interact with the target systems.*” (Aktor adalah suatu abstraksi dari pengguna atau sistem lain yang berhubungan dengan sasaran dari sistem), sedangkan pengertian *use case* menurut Mathiassen et al. (2000, p120) adalah “*Use case : A pattern for interaction between the system and actors in the application domain*”. (*Use case* adalah suatu pola dari interaksi antara sistem dan aktor dari *application domain*). Tujuan dari *application domain*

analysis adalah untuk menganalisis kebutuhan dari pengguna sistem. Prinsip dari aktivitas ini adalah:

- Menentukan *application domain* dengan *use case*
- Mengevaluasi *use case* dalam kerjasama dengan *user*



Gambar 2.8 Subaktivitas pada Usage

Sumber: Mathiassen et al (2000, p120)

Hasil dari analisis kegiatan *usage* ini adalah deskripsi lengkap dari semua *use case* dan aktor yang ada, yang digambarkan dalam *actor table* atau *use case diagram*. *Use case diagram* adalah diagram yang menggambarkan fungsi dari sebuah sistem dan berbagai macam pengguna yang akan berinteraksi dengan sistem.

Untuk mengidentifikasi *actor* adalah dengan menentukan bagian dan tugas dari bagian apa saja yang berhubungan atau terlibat langsung dengan konteks sistem yang dituju. Masing-masing *actor* memiliki peranan yang berbeda-beda. Aktor dapat digambarkan dalam *actor specification* yang memiliki tiga bagian, yaitu tujuan, karakteristik, dan contoh. Tujuan menunjukkan peranan dari aktor dalam sistem target, sedangkan karakteristik menggambarkan aspek-aspek yang penting dari aktor.

Use case dapat dikatakan gambaran suatu interaksi antara sistem dengan aktor. Untuk menggambarkan suatu *use case* dapat menggunakan *statechart diagram*, *usecase spesification* atau keduanya. *Use case spesification* terdiri dari tiga bagian, yaitu *use case*, *objects* dan *function*. *Use case* menjalankan urutan dari sistem yang berjalan, *objects* menunjukkan aktor-aktor apa saja yang berhubungan dengan aktifitas *use case* tersebut, dan *function* akan dijelaskan setelah *usage*.

Sequence Diagram

Menurut Whitten, Bentley, Dittman (2004), “*sequence diagram* adalah diagram yang menggambarkan bagaimana antar objek berinteraksi dalam pelaksanaan sebuah *use case* atau operasi.” *Sequence* menggambarkan bagaimana pesan atau *message* dikirim dan diterima antar objek dalam *sequence* tertentu.

2.5.6.2 *Function*

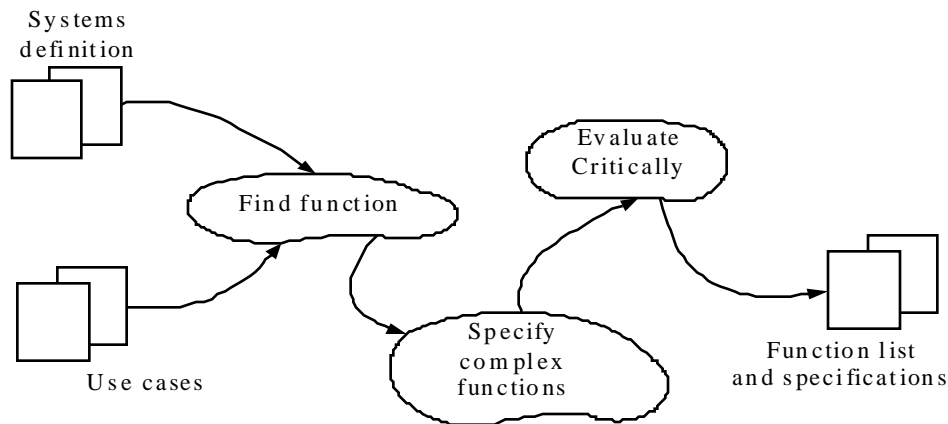
Menurut Mathiassen et al. (2000, p138) “*Function is a facility for making a model useful for actors.*” Yang berarti *function* adalah suatu fasilitas untuk membuat suatu model yang berguna untuk *actors*. *Function* memfokuskan pada bagaimana cara sebuah sistem dapat membantu aktor dalam melaksanakan pekerjaan mereka. *Function* memiliki empat tipe berbeda yaitu:

- a. *Update*, fungsi (*function*) ini dapat menjadi aktif disebabkan oleh *event problem domain* dan menghasilkan perubahan dalam *state* atau keadaan dari model tersebut.
- b. *Signal*, fungsi (*function*) ini menjadi aktif disebabkan oleh perubahan keadaan atau *state* dari model dan dapat menghasilkan reaksi pada konteks. Reaksi ini

dapat berupa tampilan untuk *actor* dalam *application domain*, atau intervensi langsung dalam *problem domain*.

- c. *Read*, fungsi(*function*) ini menjadi aktif disebabkan oleh kebutuhan informasi dalam pekerjaan aktor dan mengakibatkan sistem menampilkan bagian yang berhubungan dengan informasi dalam model.
- d. *Compute*, fungsi (*function*) ini menjadi aktif disebabkan oleh kebutuhan informasi dalam pekerjaan aktor dan berisi perhitungan yang melibatkan informasi yang disediakan oleh aktor atau model, hasil dari fungsi ini adalah tampilan dari hasil komputasi.

Tujuan dari kegiatan *function* adalah untuk menentukan kemampuan sistem memproses informasi. Hasil dari kegiatan ini adalah daftar dari *function (function list)* yang lengkap, yang merinci *function- function* yang kompleks. Daftar *function(function list)* harus lengkap, menyatakan kebutuhan kolektif dari pelanggan, dan aktor serta harus konsisten dengan *use case*. *Function list* dibuat berdasarkan *use case description*. Kompleksitas *function list* dimulai dari yang *simple* sampai dengan *very complex*. Untuk mengidentifikasi *function* adalah melihat deskripsi *problem domain* yang dinyatakan dalam kelas dan *event* yang dapat menyebabkan munculnya *function read* dan *update*, dan melihat deskripsi *application domain* yang dinyatakan *use case* yang dapat menimbulkan segala macam tipe *function*.



Gambar 2.9 Subaktivitas pada analisis Function

Sumber: Mathiassen et al (2000, p139)

2.5.6.3 Interface

Mathiassen et al. (2000, p151) menuliskan “*Interfaces : facilities that make a system’s model and function available to actors*”. (*Interfaces* adalah fasilitas untuk membuat suatu sistem model dan fungsi-fungsi yang dapat dipakai oleh pengguna). *Interface* menghubungkan sistem dengan semua aktor yang berhubungan dalam konteks. Kualitas *user interface* ditentukan oleh kegunaan atau *usability interface* tersebut bagi user. Ada dua jenis *interface* antar muka, yaitu: *user interface*, dan *system interface*. Menurut Mathiassen et al. (2000, p151), kegiatan *interface* mempunyai tiga konsep, yaitu:

- 1) *Interface*, yaitu fasilitas yang membuat model system dan fungsi dapat digunakan oleh actor
- 2) *User interface*, adalah *interface* untuk pengguna

3) *System interface*, adalah *interface* yang digunakan oleh sistem lain untuk berinteraksi dengan sistem yang dibangun

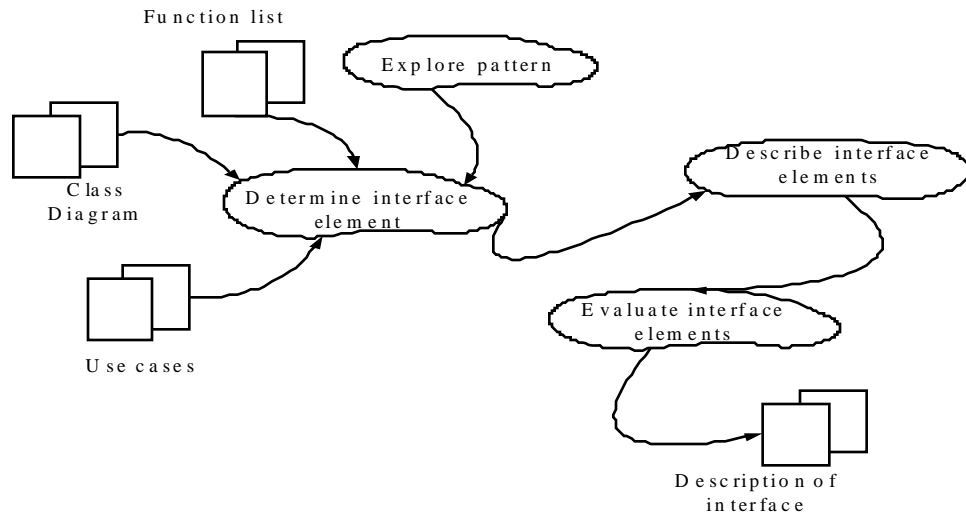
Suatu *user interface* harus dapat menangani berbagai macam *user* atau pengguna yang memiliki kemampuan dan kapabilitas yang berbeda. *User interface* sangat sulit untuk dikembangkan apabila tidak menerima umpan balik berupa ide atau masukan yang berarti dari pengguna. Suatu *system interface* tidak hanya dapat digunakan untuk sistem administrasi tetapi dapat digunakan pada sistem –sistem lainnya. *System interface* lebih banyak digunakan pada *monitoring system* dan *control systems*.

Ada empat jenis dialog yang penting dalam menentukan *interface* pengguna, yaitu:

- 1) *Menu – selection*. Suatu jenis dialog yang terdiri dari daftar pilihan – pilihan yang dapat atau mungkin dilakukan dalam *user interface*.
- 2) *Form filling*. Merupakan pola klasik yang digunakan untuk entri data
- 3) *Command language*. Merupakan suatu jenis dialog yang memungkinkan pengguna memasukkan dan memulai format perintah sendiri.
- 4) *Direct manipulation*. *User* memilih objek dan melaksanakan *function* atas objek dan melihat hasil interaksi mereka tersebut.

Kegiatan dari *interface* didasarkan atas hasil dari kegiatan – kegiatan sebelumnya yang dilakukan, *problem domain*, *function*, dan *use case*. Hasil dari kegiatan ini adalah sebuah deskripsi elemen-elemen *user interface* dan elemen-elemen *system interface* yang lengkap, dimana kelengkapan menunjukkan pemenuhan kebutuhan user. *Interface element* harus juga dilengkapi dengan sebuah *navigation diagram* yang menyediakan

sebuah ringkasan dari elemen-elemen *user interface* dan perubahan antara elemen-elemen tersebut



Gambar 2.10 Subaktivitas pada *interfaces analysis*

Sumber: Mathiassen et al (2000, p153)

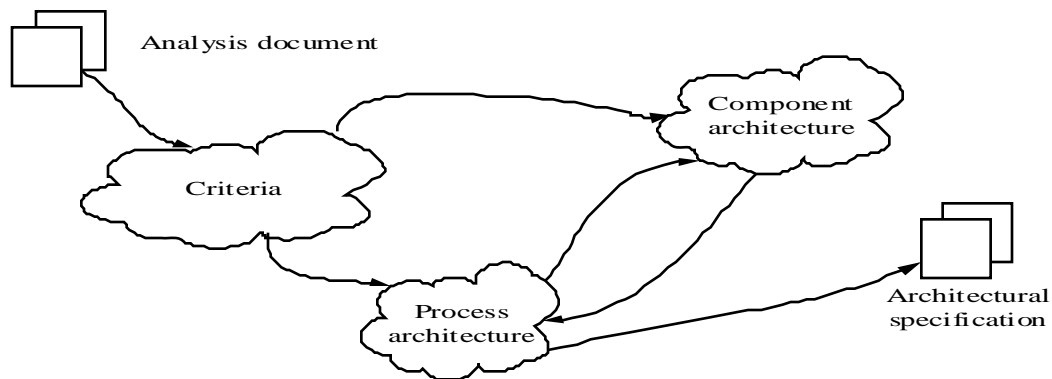
2.5.7 Architecture Design

Mengacu pada Mathiassen et al. (2000) keberhasilan suatu sistem ditentukan dari kekuatan desain arsitekturalnya. Arsitektur membentuk sistem yang sesuai dengan sistem tersebut dengan memenuhi kriteria desain tertentu. Arsitektur berfungsi sebagai kerangka untuk pengembangan selanjutnya. Suatu arsitektur yang tidak jelas akan menghasilkan pekerjaan yang sia-sia.

Architecture design adalah merancang arsitektur secara garis besar yang terdiri dari komponen dan proses. Kegiatan *architecture design* bertujuan untuk membangun sistem yang terkomputerisasi. Arsitektur membentuk sistem sesuai dengan fungsi sistem tersebut dan dapat memenuhi kriteria desain tertentu.

Menurut Mathiassen et al. (2000, p173), “tujuan dari *architecture design* adalah untuk menstrukturkan sebuah sistem yang terkomputerisasi

Mengacu pendapat Mathiassen et al. (2000,p175), didalam desain arsitektur, terdapat tiga prinsip dasar, yaitu: *define and prioritize criteria, bridge criteria and technical platform, and evaluate design early*. Aktivitas yang dilakukan dalam *architecture design* seperti yang diilustrasikan pada gambar dan tabel dibawah ini.



Gambar 2.11 Aktifitas pada *architectural design*

Sumber: Mathiassen et al (2000, p176)

Tabel 2.3 Kegiatan *Architecture Design*

Sumber: Mathiassen et al (2000, p176)

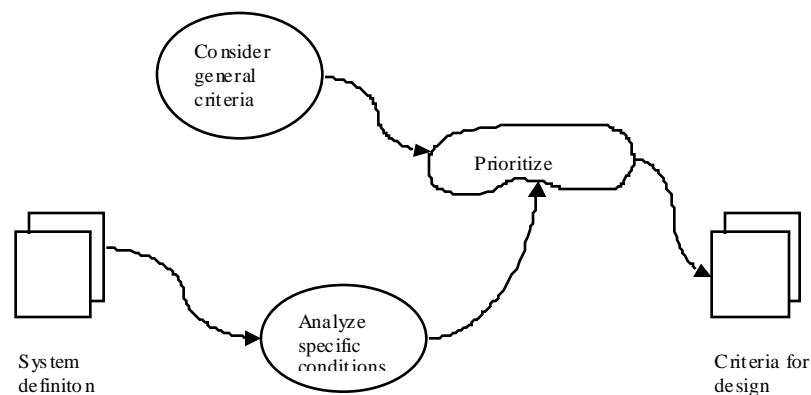
Kegiatan	Isi	Kondisi
Kriteria	Kondisi dan criteria untuk pendesainan	<i>Criterion</i>
Komponen	Bagaimana sistem dibentuk menjadi komponen-komponen	Arsitektur komponen
Proses	Bagaimana proses sistem dikoordinasikan dan didistribusikan	Arsitektur proses

2.5.7.1 Criteria

Menurut Mathiassen et al. (2000, p178), “tujuan dari sebuah *criteria* adalah untuk mempersiapkan prioritas dari sebuah perancangan. Konsep utama pada aktivitas *criteria*, yaitu:

- *Criteria* : menentukan Property yang diinginkan dari sebuah arsitektur
- *Condition* : hal –hal yang bersifat teknis, organisasional, kelebihan dan keterbatasan manusia yang terlibat dalam tugas.

Criteria adalah suatu sifat istimewa dari sebuah arsitektur. Aktivitas ini bertujuan untuk membuat desain. Desain yang bagus bukan hanya dinilai dari sifatnya, tetapi apabila terdapat kekurangan dapat menjadi tidak berguna dalam prakteknya. Secara umum, design yang bagus itu berguna, flexible dan mudah dimengerti. Hasil dari kegiatan *criteria* adalah *collection prioritized criteria*.



Gambar 2.12 *Determine Criteria for design*

Sumber: Mathiassen et al (2000, p179)

Tidak ada ukuran dan cara yang pasti untuk menghasilkan suatu desain yang baik. Menurut Mathiassen et al. (2000), sebuah desain yang baik memiliki tiga ciri-ciri yaitu :

1) Desain yang baik tidak memiliki kelemahan

Prinsip ini memperlihatkan tujuan utama atau yang paling mendasar dari *object criteria design*. Prinsip ini menyebabkan adanya pendekatan pada evaluasi dari kualitas berdasarkan review atau eksperimen. Sebuah perancangan berorientasi objek yang baik harus memperhatikan *criteria-criteria* seperti terlihat pada tabel 2.4 berikut ini:

Tabel 2.4 Criteria

Sumber: Mathiassen et al (2000, p178)

<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>	Eksplorasi 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 dibentuk.
<i>Flexible</i>	Biaya untuk mengubah sistem yang dibentuk.
<i>Comprehensible</i>	Usaha yang diperlukan untuk mendapatkan pemahaman terhadap 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 sistem ke sistem yang lain.

2) Desain yang baik mempunyai kriteria yang seimbang

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

Tidak semua kriteria memiliki prioritas. Beberapa kriteria dapat menunjukkan objektivitas secara keseluruhan, sehingga dapat mewakili kriteria lainnya.

3) Desain yang baik adalah *usable*, *flexible*, dan *comprehensible*

Kriteria-kriteria diatas ini bersifat universal dan digunakan pada hampir setiap proyek pengembangan sistem, bagaimanapun mengorganisasikannya, menunjukkan tiga kriteria ideal pada proyek pengembangan sistem.

Usable menspesifikasikan kualitas pada sistem yang pokok tergantung bagaimana cara kerjanya. *Flexibility* memuat sistem arsitektur merubah organisasi dan kondisi teknik. Sedangkan *comprehensibility* memberikan peningkatan pada sistem komputerisasi, model dan deskripsi harus mudah untuk dipahami.

Mengacu pada pendapat Mathiassen et al. (2000), sebuah desain yang baik diperlukan pertimbangan mengenai kondisi dari setiap proyek yang dapat mempengaruhi kegiatan desain, antara lain:

- a. *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 kemungkinan pembelian komponen standar.

- b. *Conceptual*, yang terdiri dari pertimbangan perjanjian kontrak, rencana untuk pengembangan lanjutan, dan pembagian kerja antara pengembang.
- c. *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.

2.5.7.2 *Component Architecture*

Mathiassen et al. (2000, p190), mengutarakan pendapatnya bahwa “*Component architecture : A system structure of interconnected components.*” (Arsitektur komponen adalah suatu struktur sistem yang terdiri dari komponen yang saling berhubungan).

Component architecture membuat sistem lebih mudah dimengerti, menyederhanakan desain dan mencerminkan kestabilan sistem. Komponen merupakan kumpulan bagian-bagian program yang membentuk suatu kesatuan dan memiliki fungsi yang jelas.

Tujuan dari membuat aktivitas ini adalah untuk membuat struktur sistem yang fleksible dan mudah dimengerti. Menurut Mathiassen et al. (2000, p191), suatu arsitektur komponen yang baik menunjukkan beberapa prinsip, yaitu mengurangi kompleksitas dengan membagi menjadi beberapa tugas, menggambarkan stabilitas dari konteks sistem, dan memungkinkan suatu komponen dapat digunakan pada bagian lain. Hasil dari suatu *component architecture* adalah *component diagram* yang menunjukkan hubungan antara komponen (dalam hal ini adalah *server* dan beberapa *client*).

Beberapa pola umum dalam desain *component architecture*:

1. Arsitektur *layered*(*Layered architecture pattern*)

Merupakan bentuk yang paling umum dalam *software*, yaitu terdiri dari beberapa komponen yang dibentuk menjadi beberapa lapisan – lapisan yang

mirip dengan prinsip OSI *Layer* pada model jaringan, dimana lapisan yang berada diatas bergantung pada lapisan yang berada dibawahnya, begitu pula sebaliknya. Arsitektur ini sangat berguna untuk memecah sistem menjadi komponen- komponen.

2. Arsitektur *generic*(*Generic architecture pattern*)

Pola ini digunakan untuk merinci sistem dasar yang terdiri dari *interface*, *function*, dan *model component* *Model component* berada di layer yang paling bawah yang kemudian dilanjutkan oleh *Function* layer dan yang paling atas adalah *interface* layer.

3. Arsitektur *client-server* (*Client-server architecture pattern*)

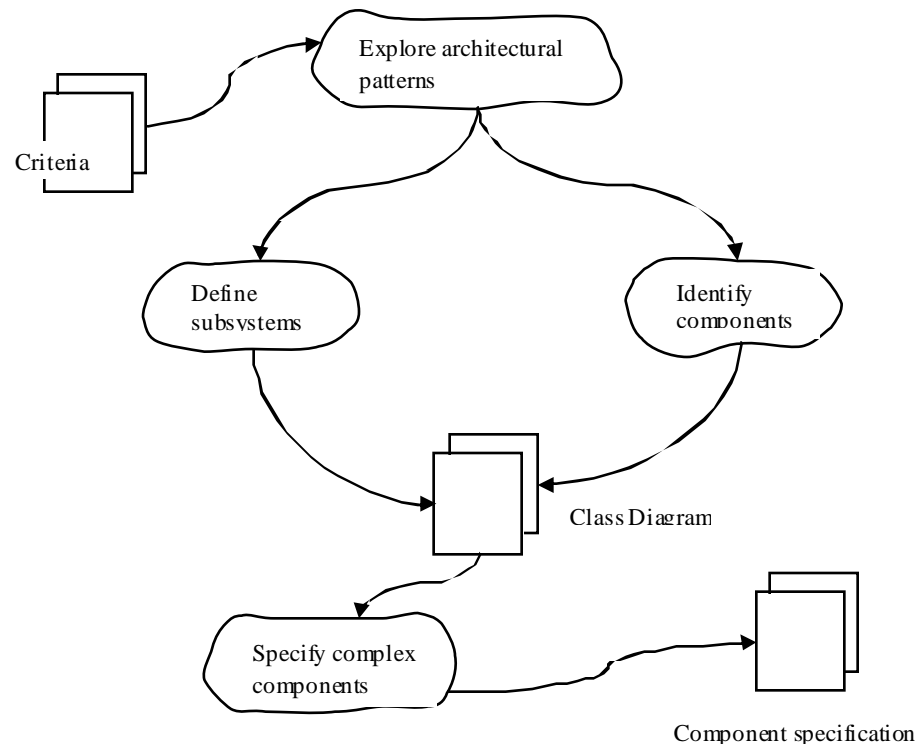
Pola ini awalnya dikembangkan untuk mengatasi masalah sistem yang terdistribusi di antara beberapa prosesor yang tersebar secara geografis. Komponen pada arsitektur ini adalah sebuah *server* dan beberapa *client*. *Server* memiliki kumpulan *operation* yang dapat digunakan oleh *client*. *Client* menggunakan *server* secara independen. Bentuk distribusi dari bagian sistem harus diputuskan antara *client* dan *server*. Tanggung jawab daripada *server* adalah untuk menyediakan database dan resource yang dapat disebarkan kepada *client* melalui jaringan. Sementara *client* memiliki tanggung jawab untuk menyediakan antarmuka lokal untuk setiap penggunanya. Identifikasi komponen, didalam perancangan sistem atau subsistem, pada umumnya memulai dengan layer *architecture* yang menggunakan *interface*, *function*, dan *model component*

Berikut adalah tabel 2.5 yang berisi beberapa jenis distribusi dalam arsitektur *client-server* dimana U (*user*), F (*function*), dan M (*model*).

Tabel 2.5 Jenis Arsitektur *client-server*

Sumber Mathiassen et al (2000, p200)

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



Gambar 2.13 Subaktivitas pada *component architecture design*

Sumber: Mathiassen et al (2000, p 192)

2.5.7.3 *Process Architecture*

Definisi *process architecture* menurut Mathiassen et al. (2000, p209), “A *system execution structure composed of interdependent process.*” Arsitektur proses adalah struktur eksekusi sistem yang terdiri atau tersusun dari proses-proses yang saling bergantung. Tujuan dari aktivitas ini adalah mendefinisikan struktur sistem.

Menurut Mathiassen et al. (2000, p209), ada empat konsep yang harus diketahui, diantaranya sebagai berikut:

- a. *Process architecture* adalah struktur eksekusi sistem yang tersusun dari proses yang saling bergantung.

- b. *Processor* adalah sebuah peralatan yang dapat mengeksekusi sebuah program.
- c. *Program component* adalah modul fisik dari kode program.
- d. *Active object* adalah sebuah objek yang telah ditugaskan oleh sebuah proses.

Pada *process architecture*, sumber daya yang digunakan secara bersama perlu diidentifikasi untuk mencari *bottleneck*.

Menurut Mathiassen et al. (2000, p220), sumber daya yang pada umumnya digunakan secara bersama adalah sebagai berikut:

- a. *Processor*. Penggunaan *processor* secara bersamaan terjadi apabila dua atau lebih proses yang dieksekusi secara bersamaan pada satu *processor*.
- b. *Program component*. *Program component* digunakan secara bersamaan apabila dua atau lebih proses yang secara bersamaan memanggil operasi pada komponen.
- c. *External device*. *External device* digunakan secara bersamaan pada saat terjadi pemrosesan dua atau lebih pada suatu peralatan. Contoh: penggunaan printer yang terhubung melalui jaringan.

Untuk menjalankan sebuah sistem dibutuhkan *processor*, sedangkan *external device* adalah *processor* khusus yang tidak dapat menjalankan program. Hasil dari *process architecture* adalah membuat *Deployment Diagram*.