BAB III

OBJEK PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Tempat yang dijadikan penulis sebagai objek penelitian yakni sebuah bidang jasa procurement untuk pemesanan material pembuatan pesawat. Untuk melihat lebih jelas gambaran mengenai objek penelitian tepatnya di PT.Dirgantara Indonesia *(persero)*, maka penulis membahas mengenai sejarah, visi dan misi, struktur organisasi dan deskripsi pekerjaan dari PT.Dirgantara Indonesia *(persero)* tersebut.

3.1.1 Sejarah Perusahaan

Ada lima faktor menonjol yang menjadikan IPTN berdiri, yaitu : ada orang-orang yang sejak lama bercita-cita membuat pesawat terbang dan mendirikan industri pesawat terbang di Indonesia; ada orang-orang Indonesia yang menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi membuat dan membangun industri pesawat terbang; adanya orang yang menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi yang berdedikasi tinggi menggunakan kepandaian dan ketrampilannya bagi pembangunan industri pesawat terbang; adanya orang yang mengetahui cara memasarkan produk pesawat terbang secara nasional maupun internasional; serta adanya kemauan pemerintah.

Perpaduan yang serasi faktor-faktor di atas menjadikan IPTN berdiri menjadi suatu industri pesawat terbang dengan fasilitas yang memadai. Awalnya seorang pria kelahiran Pare-Pare, Sulawesi Selatan, 25 Juni 1936, Bacharudin Jusuf Habibie. Ia menimba pendidikan di Perguruan Tinggi Teknik Aachen, jurusan Konstruksi Pesawat Terbang, kemudian bekerja di sebuah industri pesawat terbang di Jerman sejak 1965.

Menjelang mencapai gelar doktor, tahun 1964, ia berkehendak kembali ke tanah air untuk berpartisipasi dalam pembangunan Indonesia. Tetapi pimpinan KOPELAPIP menyarankan Habibie untuk menggali pengalaman lebih banyak, karena belum ada wadah industri pesawat terbang. Tahun 1966 ketika Menteri Luar Negeri, Adam Malik berkunjung ke Jerman beliau meminta Habibie, menemuinya dan ikut memikirkan usaha-usaha pembangunan di Indonesia.

Menyadari bahwa usaha pendirian industri tersebut tidak bisa dilakukan sendiri, maka dengan tekad bulat mulai merintis penyiapan tenaga terampil untuk suatu saat bekerja pada pembangunan industri pesawat terbang di Indonesia yang masih dalam angan-angan. Habibie segera berinisiatif membentuk sebuah tim,dari upaya tersebut berhasil dibentuk sebuah tim sukarela yang kemudian berangkat ke Jerman untuk bekerja dan menggali ilmu pengetahuan dan teknologi di industri pesawat terbang Jerman

tempat Habibie bekerja. Awal tahun 1970 tim ini mulai bekerja di HFB/MBB untuk melaksanakan awal rencana tersebut.

Pada saat bersamaan usaha serupa dirintis oleh Pertamina selaku agen pembangunan. Kemajuan dan keberhasilan Pertamina yang pesat di tahun 1970 an memberi fungsi ganda kepada perusahaan ini, yaitu sebagai pengelola industri minyak negara sekaligus sebagai agen pembangunan nasional. Dengan kapasitas itu Pertamina membangun industri baja Krakatau Steel. Dalam kapasitas itu, Dirut Pertamina, Ibnu Sutowo (alm) memikirkan cara mengalihkan teknologi dari negara maju ke Indonesia secara konsepsional yang berkerangka nasional. Alih teknologi harus dilakukan secara teratur.

Awal Desember 1973, terjadi pertemuan antara Ibnu Sutowo dan BJ. Habibie di Dusseldorf - Jerman. Ibnu Sutowo menjelaskan secara panjang lebar pembangunan Indonesia, Pertamina dan cita-cita membangun industri pesawat terbang di Indonesia. Dari pertemuan tersebut BJ. Habibie ditunjuk sebagai penasehat Direktur Utama Pertamina dan kembali ke Indonesia secepatnya.

Awal Januari 1974 langkah pasti ke arah mewujudkan rencana itu telah diambil. Di Pertamina dibentuk divisi baru yang berurusan dengan teknologi maju dan teknologi penerbangan. Dua bulan setelah pertemuan Dusseldorf, 26 Januari 1974 BJ. Habibie

diminta menghadap Presiden Soeharto. Pada pertemuan tersebut Presiden mengangkat Habibie sebagai penasehat Presiden di bidang teknologi. Pertemuan tersebut merupakan hari permulaan misi Habibie secara resmi.

Melalui pertemuan-pertemuan tersebut di atas melahirkan Divisi Advanced Technology & Teknologi Penerbangan Pertamina (ATTP) yang kemudian menjadi cikal bakal BPPT. Dan berdasarkan Instruksi Presiden melalui Surat Keputusan Direktur Pertamina dipersiapkan pendirian industri pesawat terbang.

September 1974, Pertamina - Divisi Advanced Technology menandatangani perjanjian dasar kerjasama lisensi dengan MBB - Jerman dan CASA - Spanyol untuk memproduksi BO-105 dan C-212.

Ketika upaya pendirian mulai menampakkan bentuknya - dengan nama Industri Pesawat Terbang Indonesia/IPTN di Pondok Cabe, Jakarta - timbul permasalahan dan krisis di tubuh Pertamina yang berakibat pula pada keberadaan Divisi ATTP, proyek serta programnya - industri pesawat terbang. Akan tetapi karena Divisi ATTP dan proyeknya merupakan wahana guna pembangunan dan mempersiapkan tinggal landas bagi bangsa Indonesia pada Pelita VI, Presiden menetapkan untuk meneruskan pembangunan industri pesawat terbang dengan segala konsekuensinya.

Maka berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 12, tanggal 15 April 1975 dipersiapkan pendirian industri pesawat terbang. Melalui peraturan ini, dihimpun segala aset, fasilitas dan potensi negara yang ada yaitu : aset Pertamina, Divisi ATTP yang semula disediakan untuk pembangunan industri pesawat terbang dengan aset Lembaga Industri Penerbangan Nurtanio/LIPNUR, AURI sebagai modal dasar pendirian industri pesawat terbang Indonesia. Penggabungan aset LIPNUR ini tidak lepas dari peran Bpk. Ashadi Tjahjadi selaku pimpinan AURI yang mengenal BJ. Habibie sejak tahun 1960-an.Dengan modal ini diharapkan tumbuh sebuah industri pesawat terbang yang mampu menjawab tantangan jaman.

Tanggal 28 April 1976 berdasar Akte Notaris No. 15, di Jakarta didirikan PT. Industri Pesawat Terbang Nurtanio dengan Dr, BJ. Habibie selaku Direktur Utama. Selesai pembangunan fisik yang diperlukan untuk berjalannya program yang telah dipersiapkan, pada 23 Agustus 1976 Presiden Soeharto meresmikan industri pesawat terbang ini. Dalam perjalanannya kemudian, pada 11 Oktober 1985, PT. Industri Pesawat Terbang Nurtanio berubah menjadi PT. Industri Pesawat Terbang Nusantara atau IPTN.

Dari tahun 1976 cakrawala baru tumbuhnya industri pesawat terbang modern dan lengkap di Indonesia di mulai. Di periode inilah semua aspek prasarana, sarana, SDM, hukum dan

regulasi serta aspek lainnya yang berkaitan dan mendukung keberadaan industri pesawat terbang berusaha ditata. Selain itu melalui industri ini dikembangkan suatu konsep alih/transformasi teknologi dan industri progresif yang ternyata memberikan hasil optimal dalam penguasaan teknologi kedirgantaraan dalam waktu relatif singkat, 24 tahun.





Gambar 3.1 *CN-235 dan* ***Gambar 3.2*** *N250, hasil penguasaan teknologi putera-puteri Indonesia yang dirintis BJ. Habibie*
Sumber : www.indonesian-aerospace.com,2011.

IPTN berpandangan bahwa alih teknologi harus berjalan secara integral dan lengkap mencakup hardware, software serta brainware yang berintikan pada faktor manusia. Yaitu manusia yang berkeinginan, berkemampuan dan berpendirian dalam ilmu, teori dan keahlian untuk melaksanakannya dalam bentuk kerja. Berpijak pada hal itu IPTN menerapkan filosofi transformasi teknologi "BERMULA DI AKHIR, BERAKHIR DI AWAL". Suatu falsafah yang menyerap teknologi maju secara progresif dan bertahap dalam suatu proses yang integral dengan berpijak pada kebutuhan obyektif Indonesia. Melalui falsafah ini teknologi dapat

dikuasai secara utuh menyeluruh tidak semata-mata materinya, tetapi juga kemampuan dan keahliannya. Selain itu filosofi ini memegang prinsip terbuka, yaitu membuka diri terhadap setiap perkembangan dan kemajuan yang dicapai negara lain.

Filosofi ini mengajarkan bahwa dalam membuat pesawat terbang tidak harus dari komponen dulu, tapi langsung belajar dari akhir suatu proses (bentuk pesawat jadi), kemudian mundur lewat tahap dan fasenya untuk membuat komponen. Tahap alih teknologi terbagi dalam :

1. Tahap penggunaan teknologi yang sudah ada/lisensi,
2. Tahap integrasi teknologi,
3. Tahap pengembangan teknologi,
4. Tahap penelitian dasar

Sasaran tahap pertama, adalah penguasaan kemampuan *manufacturing*, sekaligus memilih dan menentukan jenis pesawat yang sesuai dengan kebutuhan dalam negeri yang hasil penjualannya dimanfaatkan menambah kemampuan berusaha perusahaan. Di sinilah dikenal metode *"progressif manufacturing program"*. Tahap kedua dimaksudkan untuk menguasai kemampuan rancang bangun sekaligus manufacturing. Tahap ketiga, dimaksudkan meningkatkan kemampuan rancangbangun secara mandiri. Sedang tahap keempat dimaksudkan untuk

menguasai ilmu-ilmu dasar dalam rangka mendukung pengembangan produk-produk baru yang unggul.

3.1.1.1 Paradigma Baru dan Nama Baru

Selama 24 tahun IPTN relatif berhasil melakukan transformasi teknologi, sekaligus menguasai teknologi kedirgantaraan dalam hal disain, pengembangan, serta pembuatan pesawat komuter regional kelas kecil dan sedang.

Dalam rangka menghadapi dinamika jaman serta sistem pasar global, IPTN meredifinisi diri ke dalam "DIRGANTARA 2000" dengan melakukan orientasi bisnis, dan strategi baru menghadapi perubahan-perubahan yang terjadi. Untuk itu IPTN melaksanakan program retsrukturisasi meliputi reorientasi bisnis, serta penataan kembali sumber daya manusia yang menfokuskan diri pada pasar dan misi bisnis.

Kini dalam masa *"survive"* IPTN mencoba menjual segala kemampuannya di area *engineering* - dengan menawarkan jasa disain sampai pengujian -, *manufacturing part*, komponen serta *tolls* pesawat terbang dan non-pesawat terbang, serta jasa pelayanan purna jual.

Seiring dengan itu IPTN merubah nama menjadi **PT. DIRGANTARA INDONESIA** atau **Indonesian Aerospace/IAe** yang diresmikan Presiden Abdurrahman Wahid, 24 Agustus 2000 di Bandung.

Kita berkeyakinan bahwa industri ini harus terus mengikuti dinamika perkembangan jaman dan perubahan, agar upaya yang dirintis para pendahulu ini bisa tetap lestari serta memberi manfaat optimal bagi generasi mendatang. Untuk itu kita tetap berpijak pada sejarah.

3.1.1.2 Profil Perusahaan

PT Dirgantara Indonesia (Persero) merupakan salah satu perusahaan penerbangan di Asia yang berpengalaman dan berkompetensi dalam rancang bangun, pengembangan, dan manufacturing pesawat terbang. Diawali dengan membangun dasar penguasaan teknologi melalui lisensi, perusahaan industri yang berdiri pada 23 Agustus 1976 ini, memproduksi helikopter dan pesawat terbang: NBO-105, Superpuma NAS-332, NC-212; dan tiga tahun kemudian mengintegrasikan teknologi. PT Dirgantara Indonesia bersama CASA meranvang

dan memproduksi CN-235. Kemudian, dalam rangka memantapkan kehadirannya dalam masyarakat industry kedirgantaraan dunia serta meningkatkan kemampuan sebagai industri pesawat terbang. Kerja sama internasional ditandatangani, antara lain dengan Boeing Company, menghasilkan komponen pesawat Boeing, dengan Bell Helicopter Textron, memproduksi NBELL-412. Selanjutunya, dengan penguasaan teknlogi serta keahlian yang terus berkembang, PT Dirgantara Indonesia merancang bangun N250, generasi pesawat penumpang subsonic denga daya angkut 64-68 penumpang dengan *fly by wire system*. *Prototype* pertamanya telah berhasil diterbangkan pertama kalinya pada tanggal 10 Agustus 1995, dan telah menjalani sekitar 600 jam uji terbang. Kemudian diteruskan dengan mengembangkan N2130 pesawat jet transonic dengan inovasi baru, dalam tahap preliminary design. Namun, kedua program tersebut terhenti karena adanya kendala pendanaan.

Pada tahun 1998, sebagai dampak dari krisis ekonomi dan moneter pada tahun sebelumnya, industry ini mempersiapkan paradigma baru.

Melalui paradigma ini, PT Dirgantara Indonesia lebih berorientasi bisnis dengan memanfaatkan teknologi yang telah diserap selama tiga windu, sebagai ujung tombak dalam menghasilkan produk dan jasa. Kini, PT Dirgantara Indonesia telah berhasil sebagai industry manufaktur dan memiliki diversifikasi produknya, tidak hanya bidang pesawat terbang, tetapi juga dalam bidang lain, seperti teknologi informasi, telekomunikasi, otomotif, maritime, militer, otomasi dan control, minyak dan gas, turbin industry, teknologi simulasi dan engineering services.

Pada awal tahun 2004, program restruktursi perusahaan yang mencakup reorientasi bisnis dan penataan ulang SDM digulirkan, postur karyawan menyusut dari 9.670 menjadi sekitar 3.500 orang, dan Dirgantara Indonesia memfokuskan bisnisnya dari 18 menjadi 5 satuan usaha, yang meliputi :

1. Aircraft
2. Aerostructure
3. Aircraft Services
4. Defence
5. Engineering services

Dengan demikian diharapkan industry ini menjadi institusi bisnis yang adaptif dan efisien.

3.1.2 Visi dan Misi Perusahaan

Adapun visi dan misi PT Dirgantara Indonesia sebagai berikut :

1. **Visi**

   Menjadi perusahaan kelas dunia dalam industri dirgantara yang berbasis pada penguasaan teknologi tinggi dan mampu bersaing dalam pasar global, dengan mengandalkan keunggulan biaya.

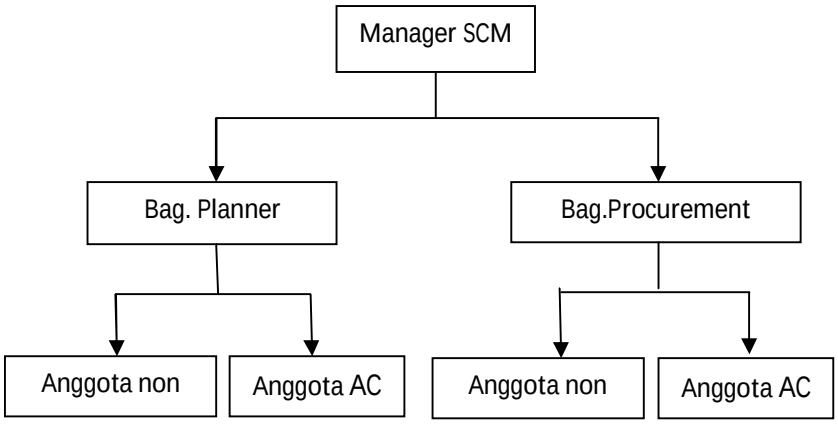
2. **Misi**

   a. Menjalankan usaha dengan selalu berorientasi pada aspek bisnis dan komersil dan dapat menghasilkan produk dan jasa yang memiliki keunggulan biaya.

   b. Sebagai pusat keunggulan di bidang industry dirgantara, terutama dalam rekayasa, rancang bangun, manufaktur, produksi dan pemeliharaan untuk kepentingan komersil dan militer dan juga untuk aplikasi di luar industri dirgantara.

   c. Menjadikan perusahaan sebagai pemain kelas dunia di industri global yang mampu bersaing dan melakukan aliansi strategis dengan industri dirgantara kelas dunia lainnya.

3.1.3 Struktur Organisasi



Gambar 3.3 *Struktur Organisasi*

3.1.4 Deskripsi Tugas

Agar setiap karyawan dapat menjalankan fungsi serta tugasnya masing-masing dengan baik maka perlu dijabarkan secara jelas tentang deskripsi kerjanya masing-masing yang sesuai dengan posisi jabatan yang diambil di dalam perusahaan tersebut. Adapun deskripsi kerja masing-masing bagian yang ada di dalam PT.Dirgantara Indonesia *(Persero)* adalah sebagai berikut :

1. **Anggota AC**
    a. Merencanakan kebutuhan material untuk barang-barang *Aercraf* (yang tidak menempel di pesawat).
    b. Memonitoring stok level material pesawat.
    c. Membuat purchase requestion.

d. Melakukan appurpel terhadap purchase requestion.

2. **Supervisor Procurement**
    a. Membuat RFQ *(Request For Quation)* pada supplier yang di terbitkan oleh planner.
    b. Membuat purchase order berdasarkan hasil RFQ.
    c. Memonitoring status pembayaran sampai pada kedatangan barang.
3. **Supervisor Planner**
    a. Purchase Older.
    b. Memonitoring status pembayaran dan kedatangan barang.
4. **Manager SCM *(Supply Chain Management)***
    a. *Approvel* PO *(Purchase Order).*
    b. Memonitoring budget RKAP (Rencana Kerja Pertahun).
    c. Melihat data pertahun.

3.2 Metode Penelitian

Metode suatu kerja untuk melakukan suatu tindakan, atau suatu kerangka berfikir menyusun gagasan, yang beraturan, berarah dan berkonteks dengan maksud dan tujuan.

Penulis menggunakan metode pendekatan analisis dan pemrograman notasi yang berorientasi objek, sebagai metode untuk mencari pemecahan permasalahan di PT.Dirgantara Indonesia (Persero). Sehingga dapat mendapatkan solusi dan pemecahan masalahnya dengan di dasari dari data-data yang telah ada.

3.2.1 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam membuat Perancangan E-Procurement pada PT.Dirgantara Indonesia *(Persero)* yaitu metode deskriptif. Metode deskriptif yaitu penelitian yang bertujuan untuk memperoleh ciri-ciri *variable*, dimana dalam penelitian ini adalah untuk memperoleh gambaran tentang kinerja program yang dirancang dan diimplementasikan kepada pengguna (*user*) dengan pendekatan studi kasus pada PT.Dirgantara Indonesia *(Persero)*.

3.2.2 Jenis dan Metode Pengumpulan Data

Adapun langkah-langkah yang digunakan untuk mendapatkan informasi ini, penulis mencoba untuk menerapkan teori-teori yang didapat selama perkuliahan dengan menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut:

3.2.2.1 Data Primer

1. Studi Lapangan

Merupakan metode yang dilakukan dengan mengadakan studi langsung ke lapangan untuk mengumpulkan data yaitu peninjauan langsung ke lokasi studi.

Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan penulis adalah:

a. Pengamatan *(Observasi)*

Pencarian data di lakukan secara langsung atau berhubungan dengan objek yang diteliti oleh peneliti. Merupakan salah satu metode pengumpulan data yang cukup efektif untuk mempelajari suatu sistem.

Pencarian data berdasarkan observasi ini di lakukan ketika peneliti datang langsung ke PT.Dirgantara Indonesia *(Persero)* saat melakukan interview pada pembimbing lapangan dan melihat situasi yang ada.

b. Wawancara *(Interview)*

Teknik ini secara langsung bertatap muka dan melakukan tanya jawab secara langsung kepada pihak atau staf yang mempunyai wewenang atas data yang diperlukan peneliti .Teknik interview ini di lakukan langsung bertatap muka dan melakukan tanya jawab melalui pembimbing lapangan pada saat melakukan penelitian di PT.Dirgantara Indonesia *(Persero).*

2. Studi Kepustakaan.

Studi kepustakaan dilakukan untuk mendapat data agar permasalahan dapat diselesaikan secara teoritis, menunjang data-data yang telah diperoleh dari metode lapangan serta menguatkan pendapat dalam menganalisa hasil penelitian lapangan sehingga permasalahan yang ada dapat diselesaikan dengan baik.

Studi kepustakaan dalam melengkapi kebutuhan peneliti dilakukan melalui beberapa referensi buku dan websete yang berkaitan dengan kebutuhan peneliti.

3.2.2.2 Data Skunder

1. Dokumentasi

Yaitu pengumpulan data dengan cara mempelajari dan menganalisis buku-buku, karangan-karangan, literatur-literatur yang berkaitan dengan permasalahan yang diteliti.

3.2.3 Metode Pendekatan dan Pengembangan sistem

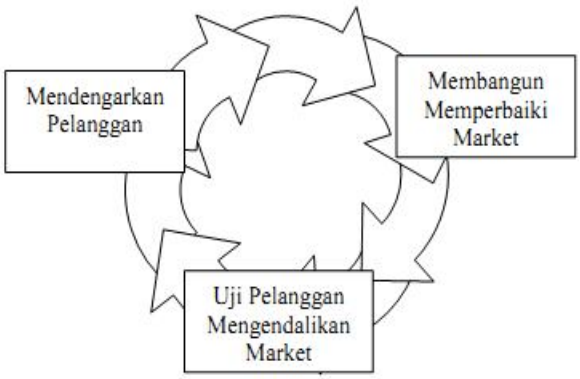
Metode pendekatan dan pengembangan sistem merupakan suatu metode yang akan digunakan dalam melakukan perancangan sistem informasi.

3.2.3.1 Metode Pendekatan Sistem

Metode pendekatan yang digunakan adalah metode pendekatan analisis dan pemograman notasi yang berorientasi objek, dimana akan membahas permasalahan di PT.Dirgantara Indonesia *(Persero)* tersebut agar dapat dipecahkan dan hasil dari sistem akan mudah untuk dipelihara, mempunyai dokumentasi yang baik, tepat waktu, dan dapat meningkatkan produktivitas dan kualitasnya akan lebih baik.

3.2.3.2 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah dengan menggunakan metode prototipe. Prototipe paradigma dimulai dengan mengumpulkan kebutuhan.



Gambar 3.4. Prototipe Paradigma

Sumber (Rekayasa Perangkat Lunak, Roger S. Pressman, Ph.D). 2002 : 40)

Menurut Roger S. Pressman, Ph.D. (2002 : 41) *"Prototipe bisa berfungsi sebagai sistem yang pertama, memang benar bahwa baik pelanggan maupun pengembang menyukai paradigma prototype."*

Para pemakai merasa enak dengan sistem aktual, sedangkan pengembang sistem membangunnya dengan segera.

3.2.3.3 Alat Bantu Analisis Perancangan

Pembangunan sistem informasi dengan berorientasi objek merupakan suatu perancangan yang berbeda dengan

yang berorientasi data. Namun secara konteks perancangan ini digunakan untuk membangun sistem informasi sesuai kebutuhan dari pemakai (*user*) sistem informasi.

Menurut Martin Fowler (2004:1) "Unified Modeling Language (UML) adalah keluarga notasi grafis yng didukung oleh meta-model tunggal, yang membantu pedeskripsian dan desain system perangkat lunak, khususnya system yang dibangun menggunnakan pemograman berorientasi objek (OO)".

UML sendiri telah menyediakan alat-alat bantu berupa diagram visual yang menggambarkan berbagai aspek yang ada di dalam sistem. Adapun alat-alat bantu diagram yang disediakan di dalam UML diantaranya,yaitu :

1. *Use Case* Diagram

   Menurut Martin Fowler (2004:141) "Use case adalah teknik untuk merekam persyaratan fungsional sebuah system yang berinteraksi antara para pengguna system dengan system itu sendiri, dengan member sebuah narasi tentang bagaimn system tersebut digunakan".

Use case diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem, yang ditekankan adalah "apa" yang diperbuat sistem, dan bukan "bagaimana". Sebuah *use case* merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan system. *Use case* merupakan sebuah pekerjaan tertentu, yaitu seorang aktor adalah sebuah entitas manusia atau mesin yang berinteraksi dengan sistem untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan tertentu.

2. *Activity* Diagram

Menurut Martin Fowler (2004:163) "Activity diagram adalah teknik untuk menggambarkan llogika procedural, proses bisnis dan jalur kerja".

Activity diagram menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. *Activity diagram* juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi. *Activity diagram* merupakan *state diagram* khusus, dimana sebagian besar *state* adalah *action* dan sebagian besar transisi di-*trigger* oleh selesainya *state*

sebelumnya (*internal processing*). Oleh karena itu *activity diagram* tidak menggambarkan behaviour internal sebuah sistem (dan interaksi antar subsistem) secara eksak, tetapi lebih menggambarkan proses-proses dan jalur-jalur aktivitas dari level atas secara umum. Sebuah aktivitas dapat direalisasikan oleh satu *use case* atau lebih.

3. *Class* Diagram

Class diagram adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. *Class* menggambarkan keadaan (atribut/properti) suatu sistem, sekaligus menawarkan layanan untuk memanipulasi keadaan tersebut (metoda/fungsi).

Hubungan Antar *Class* adalah sebagai berikut :

1. Asosiasi, yaitu hubungan statis antar *class*. Umumnya menggambarkan *class* yang memiliki atribut berupa *class* lain, atau *class* yang harus mengetahui eksistensi *class* lain. Panah *navigability* menunjukkan arah *query* antar *class*.

2. Agregasi, yaitu hubungan yang menyatakan bagian (“terdiri atas..”).
3. Pewarisan, yaitu hubungan hirarkis antar *class*. *Class* dapat diturunkan dari *class* lain dan mewarisi semua atribut dan metoda *class* asalnya dan menambahkan fungsionalitas baru, sehingga ia disebut anak dari *class* yang diwarisinya. Kebalikan dari pewarisan adalah generalisasi.

Hubungan dinamis, yaitu rangkaian pesan (*message*) yang di-*passing* dari satu *class* kepada *class* lain. Hubungan dinamis dapat digambarkan dengan menggunakan *sequence diagram* yang akan dijelaskan kemudian.

4. *Sequence* Diagram

Sequence diagram menggambarkan interaksi antar objek di dalam dan di sekitar sistem (termasuk pengguna, *display*, dan sebagainya) berupa *message* yang digambarkan terhadap waktu. *Sequence diagram* terdiri atar dimensi vertikal (waktu) dan dimensi horizontal (objek-objek yang terkait).

Sequence diagram biasa digunakan untuk menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai respons dari sebuah *event* untuk menghasilkan *output* tertentu. Diawali dari apa yang men-*trigger* aktivitas tersebut, proses dan perubahan apa saja yang terjadi secara internal dan *output* apa yang dihasilkan. Masing-masing objek, termasuk aktor, memiliki *lifeline* vertikal. *Message* digambarkan sebagai garis berpanah dari satu objek ke objek lainnya. Pada fase desain berikutnya, *message* akan dipetakan menjadi operasi/metoda dari *class*. *Activation bar* menunjukkan lamanya eksekusi sebuah proses, biasanya diawali dengan diterimanya sebuah message.

5. *Collaboration* Diagram

Collaboration diagram juga menggambarkan interaksi antar objek seperti *sequence diagram*, tetapi lebih menekankan pada peran masing-masing objek dan bukan pada waktu penyampaian *message*. Setiap *message* memiliki *sequence number*, di mana *message* dari level tertinggi memiliki nomor 1. Messages dari level yang sama memiliki prefiks yang sama.

6. *Component* Diagram

Component diagram menggambarkan struktur dan hubungan antar komponen piranti lunak, termasuk ketergantungan (*dependency*) di antaranya. Komponen piranti lunak adalah modul berisi *code*, baik berisi *source code* maupun *binary code*, baik *library* maupun *executable*, baik yang muncul pada *compile time, link time*, maupun *run time*. Umumnya komponen terbentuk dari beberapa *class* dan/atau *package*, tapi dapat juga dari komponen-komponen yang lebih kecil. Komponen dapat juga berupa *interface*, yaitu kumpulan layanan yang disediakan sebuah komponen untuk komponen lain.

7. *Deployment* Diagram

Deployment / physical diagram menggambarkan detail bagaimana komponen di-*deploy* dalam infrastruktur sistem, di mana komponen akan terletak (pada mesin, server atau piranti keras apa), bagaimana kemampuan jaringan pada lokasi tersebut, spesifikasi server, dan hal-hal lain yang bersifat fisikal. Sebuah *node* adalah server, *workstation*, atau piranti keras lain yang digunakan untuk men-*deploy* komponen dalam lingkungan sebenarnya. Hubungan

antar *node* (misalnya TCP/IP) dan *requirement* dapat juga didefinisikan dalam diagram ini.

3.2.4 Pengujian Sofware

Dalam tahap pengujian ini penulis menggunakan pengujian blackbox. Alasannya karena pengujian black box dapat mengetahui apakah perangkat lunak yang dibuat dapat berfungsi dengan benar dan telah sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian black box adalah pengujian aspek fundamental sistem tanpa memperhatikan struktur logika intern perangkat lunak. Pengujian black box merupakan metode perancangan data uji yang didasarkan pada spesifikasi perangkat lunak. Data uji dibangkitkan, dieksekusi pada perangkat lunak dan kemudian keluaran dari perangkat lunak dicek apakah telah sesuai dengan yang diharapkan.

Pengujian black-box berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Dengan demikian, pengujian black-box memungkinkan perekayasa perangkat lunak ,mendapatkan serangkaian kondisi input yang sepenuhnya menggunakan semua persyaratan fungsional untuk suatu program. Pengujian black-box berusaha menemukan kesalahan dalam kategori sebagai berikut :

1. Fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang,
2. Kesalahan interface,
3. Kesalahan dalam struktur data atau akses database eksternal,
4. Kesalahan kinerja,
5. Inisialisasi dan kesalahan terminasi.