

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Studi

Dalam penelitian ini akan digunakan lima tinjauan pustaka yang nantinya dapat mendukung penelitian, berikut ini merupakan tinjauan pustaka yang diambil yaitu:

1. Singgih Wahyu Nugroho, Andri Suprayogi, Haniah, Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang, dengan judul Pengembangan Aplikasi Sebaran Peta Kantor Pelayanan Jasa Ekspedisi Tiki Berbasis Mobile Gis Pada Smartphone Android (Studi Kasus : Kota Semarang). Permasalahannya adalah semakin tinggi kebutuhan akan permintaan barang berbanding lurus dengan tingkat pengiriman barang yang harus dilakukan, hal ini menyebabkan semakin dibutuhkannya informasi pos-pos atau kantor pelayanan terdekat yang dapat digunakan untuk melakukan pengiriman barang. Dengan bantuan dari Global Positioning System (GPS) pada smartphone Android dalam kegunaannya untuk menentukan lokasi suatu objek, Location Based Server (LBS) yang memberikan layanan informasi lokasi berdasarkan informasi letak geografis. Hasil akhir dari penelitian ini berupa sebuah Aplikasi TIKI Online berbasis mobile GIS yang memiliki beberapa fitur utama seperti menampilkan informasi status pengiriman paket, informasi biaya pengiriman, menampilkan info agen yang tersebar di Kota Semarang, dan menampilkan daftar agen yang terdekat dari posisi user.

2. Tatag Abiyoso Utomo, Bambang Darmo Yuwono, Fauzi Janu Amarrohman, Jurusan Teknik Geodesi Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro dengan judul

Aplikasi Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Dan Android Untuk Pemilihan Jalur Alternatif Menuju Tempat Pariwisata (Studi Kasus: Kota Wisata Cibubur Dan Jungleland, Kabupaten Bogor) Penelitian dilakukan pada jalur alternatif yang telah dipilih pada saat penentuan jalur alternatif yang akan dilakukan survei lapangan. Dan dapat dihasilkannya informasi kepada calon pengunjung lokasi wisata yang akan dituju mengenai jalur alternatif yang tersedia apabila jalur utama yang ditawarkan oleh Google Map dan atau Waze mengalami kemacetan dan Memberikan masukan bagi Pemerintah Daerah setempat untuk mengembangkan langkah penyediaan informasi ini pada lokasi wisata lainnya, khususnya pada jalur yang mengalami kemacetan. Pada penelitian ini hasil dari Uji Kegunaan rata-rata sebesar 98,33%, artinya bahwa masyarakat pengguna WebGIS tersebut sangat membutuhkan informasi semacam ini apabila tersedia. Hasil validasi web pada penelitian ini adalah semua jalan alternatif bisa dilintasi oleh kendaraan roda empat ke atas meskipun pada jalur alternatif Terminal Bogor Baranangsiang - Jungleland dan jalan Gunung Pancar jalannya harus diperlebar.

3. Adam Hermawan, Sarwati Rahayu² Universitas Mercu Buana, Jakarta, Indonesia Sistem Informasi Manajemen Dan Tracking Berkas (Studi Kasus : Ptsk Kecamatan Kebon Jeruk) Penelitian dilakukan dengan metode penelitian Lapangan (Field Research), yaitu memaparkan dan menggambarkan keadaan serta fenomena yang lebih jelas mengenai situasi yang terjadi. Sistem ini dikembangkan menggunakan metode pengembangan sistem Waterfall, dengan menggunakan Bahasa pemrograman PHP Native dan MySQL sebagai media penyimpanan datanya. Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan

dapat ditarik kesimpulannya bahwa Sistem ini dapat digunakan pada Kepala Pimpinan dari PTSP untuk memonitoring pekerjaan bawahannya dan juga membuat laporan setiap bulannya. Memberikan alternatif solusi bagi instansi tersebut dalam memperoleh, mengolah, dan menghasilkan informasi tentang hal-hal yang berhubungan dengan perizinan guna pengambilan keputusan atau tindakan secara efektif dan efisien.

4. Mushawiruddin Muhtar Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi Uin Alauddin Makassar dengan judul Rancang Bangun Sistem Tracking Progres Perbaikan Laptop Berbasis Web. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang sistem Pengecekan progress Perbaikan laptop berbasis web. Perancangan dalam membangun sistem ini adalah use case diagram, class diagram, sequence diagram dan flowchart. Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian kualitatif dengan metode Design and creation. Sistem ini berjalan dengan bantuan web browser. Penelitian ini menggunakan metode wawancara dan dokumentasi. Metode perancangan aplikasi yang digunakan adalah waterfall. Teknik pengujian sistem yang digunakan pada penelitian ini adalah black box testing. Berdasarkan hasil penelitian sistem ini dapat digunakan untuk mempermudah bagi konsumen untuk melakukan pengecekan terhadap status perbaikan Laptop, baik menyangkut penggantian komponen, perbaikan komponen, validasi penggantian komponen dan pengerjaan Laptop ataupun status perbaikan laptop yang sedang di kerjakan oleh pihak CV. Devtek Notebook Makassar dengan lebih cepat, efisien dan biaya yg murah.
5. Diki Nur Muhammad Yusuf, Mohammad Ridwan, Tri Wardoyo Darmosunarno, Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Syekh-Yusuf, Sistem

Informasi Monitoring Truk Pengiriman Barang Berbasis Mobile Android Dan Web Service Studi Kasus CV. Hendry Cipta Karya. Pengiriman barang memiliki suatu misi yaitu mengirim barang dengan benar pada tempat dan waktu yang tepat, akan tetapi dalam proses pengiriman barang sering terjadi kendala seperti kemacetan di perjalanan, kecurangan -kecurangan terhadap sopir dalam memanfaatkan waktu, barang yang di terima tidak layak atau tidak sesuai pesanan konsumen. Dengan adanya sistem informasi monitoring truk pengiriman barang berbasis mobile android dan web service tersebut akan mempermudah perusahaan dalam memonitoring kendaraan agar tidak terjadi keterlambatan. Sistem informasi monitoring truk pengiriman barang ini dapat mencari titik koordinat kendaraan dan dapat mengirim koordinat ke web server. Sistem informasi monitoring truk pengiriman barang ini dapat menyajikan informasi seperti kendala di perjalanan dan dapat di kirim ke web server. Dengan adanya sistem informasi monitoring truk pengiriman barang ini dapat membantu sopir dalam mengecek barang menggunakan smartphone android.

Berdasarkan kelima jurnal tersebut dapat disimpulkan bahwa peneliti mengacu pada jurnal Singgih Wahyu Nugroho, Andri Suprayogi, Haniah, Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang, dengan judul Pengembangan Aplikasi Sebaran Peta Kantor Pelayanan Jasa Ekspedisi Tiki Berbasis Mobile Gis Pada Smartphone Android. Berdasarkan jurnal tersebut penggunaan GIS dapat membantu dalam melakukan pengecekan status barang dengan mudah. Adapun perbedaan pada kelima penelitian tersebut terletak pada

tempat penelitian, metode yang digunakan dan media aplikasi yang berbeda seperti peneliti menggunakan konsep mobile.

Berdasarkan kelima jurnal tersebut dapat diketahui kelebihan dan kekurangan terhadap penelitian yang akan dibangun seperti:

1. Singgih Wahyu Nugroho, Andri Suprayogi, Haniah dengan judul Pengembangan Aplikasi Sebaran Peta Kantor Pelayanan Jasa Ekspedisi Tiki Berbasis Mobile Gis Pada Smartphone Android (Studi Kasus : Kota Semarang). Kelebihan memiliki sistem dengan penerapan GIS dan media mobile, kekurangannya yaitu informasi yang disajikan hanya untuk konsumen. Jika pada penelitian yang dilakukan ada penambahan tracking berdasarkan nomor manifest yang dilakukan oleh mitra perusahaan.
2. Tatag Abiyoso Utomo, Bambang Darmo Yuwono, Fauzi Janu Amarrohman, dengan judul Aplikasi Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Dan Android Untuk Pemilihan Jalur Alternatif Menuju Tempat Pariwisata (Studi Kasus: Kota Wisata Cibubur Dan Jungleland, Kabupaten Bogor). Kelebihan penelitian tersebut yaitu sudah menerapkan GIS tetapi memiliki kekurangan seperti bukan mengelola data tracking barang tetapai sebagai pemilihan jalur alternatif pariwisata
3. Adam Hermawan, Sarwati Rahayu² Universitas Mercu Buana, Jakarta, Indonesia Sistem Informasi Manajemen Dan Tracking Berkas (Studi Kasus : Ptsp Kecamatan Kebon Jeruk). Kelebihan penelitian tersebut yaitu dapat menampilkan informasi status tracking berkas tetapi memiliki kekurangan belum menyediakan informasi dengan GIS.

4. Mushawiruddin Muhtar Teknik Informatika dengan judul Rancang Bangun Sistem Tracking Progres Perbaikan Laptop Berbasis Web. Kelebihan penelitian tersebut dapat menampilkan informasi monitoring tracking tetapi memiliki kelemahan berupa belum menyediakan media mobile.
5. Diki Nur Muhammad Yusuf, Mohammad Ridwan, Tri Wardoyo Darmosunarno, Sistem Informasi Monitoring Truk Pengiriman Barang Berbasis Mobile Android Dan Web Service Studi Kasus CV. Hendry Cipta Karya. Kelebihan sistem dapat menampilkan status truk dengan mobile tetapi memiliki kekurangan terhadap status barang karena hanya status truk saja.

Kesimpulan pada penelitian yaitu dengan menerapkan sistem menggunakan mobile yang memanfaatkan teknologi internet dan teknologi GIS dapat mempermudah proses penyampaian informasi mengenai status pengiriman barang kepada customer.

2.2 Ekspedisi atau Pengiriman Barang

Menurut Nova (2014), Jasa ekspedisi yaitu Jasa Ekspedisi adalah sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang pengiriman barang yang saat ini tumbuh pesat dalam dunia bisnis, perusahaan dalam bidang ini bersaing untuk memberikan pelayanan terbaik pada pelanggannya baik dalam hal ketepatan waktu sampai pada ketepatan barang pada tempat tujuan.

Berdasarkan uraian tersebut ekspedisi merupakan media pengiriman dapat diartikan sebagai jasa yang diberikan baik sewa maupun kontrak dengan tujuan untuk meningkatkan operasional perusahaan.

2.3 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk mengolah dan menyimpan data atau informasi geografis. Pengertian SIG secara umum yaitu suatu sistem informasi yang menggabungkan data teks (atribut) dari objek dan data grafis yang dihubungkan secara geografis di bumi (*georeference*). SIG ini juga dapat digunakan untuk menggabungkan data, mengatur data dan melakukan analisis data menghasilkan output yang dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan pada masalah geografi.

SIG adalah sistem yang menggunakan informasi digital yang didapatkan dari metode pembuatan data digital. Metode pembuatan yang umum digunakan adalah digitization, yaitu peta cetak atau rencana survey yang ditransfer ke dalam bentuk media digital menggunakan program komputer (Computer Aided Drafting, CAD) serta kapabilitas georeferencing. Berdasarkan teknologi dan implementasinya sistem informasi geografis dapat dikategorikan dalam 3 (tiga) aplikasi, yaitu SIG berbasis desktop (desktop SIG), SIG berbasis web (web SIG) dan SIG berbasis mobile (mobile SIG).Ketiganya meskipun berbeda platform saling berhubungan satu dengan yang lainnya (Lesmana, 2014).

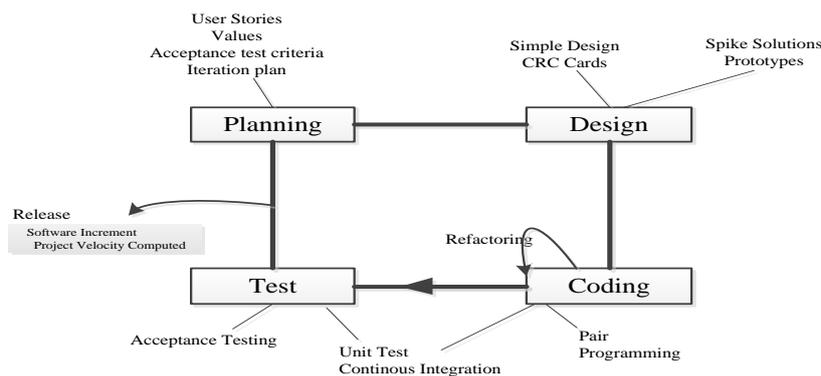
Sistem Informasi Geografis merupakan bidang ilmu yang membahas bidang geografis kebumihan yang bisa diterapkan dalam berbagai bidang institusi, misalnya di bidang kemiliteran, bidang kedokteran, bidang pendidikan hingga bidang pertanian. Manfaat SIG secara umum memberikan informasi yang mendekati kondisi dunia nyata, memprediksi suatu hasil dan perencanaan strategis (Masykur, 2014). Sistem Informasi Geografis adalah sistem informasi yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah,

menganalisa, dan menghasilkan data bereferensi geografis atau geospasial, untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu perencanaan.

Dari definisi definis atas bahwa SIG adalah suatu sistem informasi yang dapat digunakan untuk memasukkan, mengolah, menyimpan dan mengalisa data geografis.

2.4 Metode Extreme Programming

Extreme programming berdasarkan sejarah singkat bahwa pengembangan perangkat lunak banyak digunakan untuk pengembangan yang lebih cepat dengan meliputi tahapan *planning*, *design*, *coding* dan *testing* . Berikut merupakan konsep *Extreme programming* (Suryantara, 2017).



Gambar 2.1 *Extreme Programming*

2.4.1 Sejarah Singkat *Extreme Programming*

Extreme Programming merupakan salah satu metodologi rekayasa perangkat lunak yang banyak digunakan untuk pengembangan aplikasi oleh para developer, diperkenalkan oleh kent beck yang ditunjukan untuk menangani sebuah proyek penggajian yang dikenal sebagai C3 (*Chrysler Comprehensive Compensation*). Proyek tersebut dimulai pada maret 1996 yan terancam gagal karena rumitnya sistem mengalami kegagalan pada proses testing, kemudian pihak Chrysler

menyewa Kent Beck sebagai konsultan di bidang *software engineering* yang kemudian disebut sebagai pencetus XP.

2.4.2 Kerangka Kerja *Extreme Programming*

Pengembangan yang dilakukan menggunakan XP dengan proses yang lebih cepat dengan tahapan seperti *planning*, *design*, *coding* dan *testing*.

1. *Planning*/Perencanaan

Tahap ini dimulain dengan pemahaman konteks bisnis dari aplikasi dengan mendefinisikan keluaran seperti fitur, fungsi, penentuan waktu dan biaya serta alur pengembangan.

2. *Design*/Perancangan

Tahap perencanaan secara sederhana dengan alat mendesain kartu CRC (*Class Responsibility Collaborator*) yang digunakan untuk pemetaan kelas-kelas yang akan digunakan pada diagram UML.

3. *Coding*/Pengkodean

Hal utama dalam pengembangan menggunakan XP yaitu *pari programming* (Proses pembuatan program melibatkan 2 atau lebih programmer).

4. *Testing*/Pengujian

Tahap ini fokus pada pengujian fitur pada aplikasi sehingga tidak ada kesalahan dan sesuai dengan proses bisnisnya.

2.4.3 Nilai Inti *Extreme Programming*

Nilai inti pada pengembangan sistem yaitu :

1. *Communication* (Komunikasi)

Komunikasi antar tim yang digunakan untuk saling berbagi pengetahuan dalam pengembangan.

2. *Simplicity* (Kesederhanaan)

Melakukan semua proses dengan sederhana dan mencoba mencari solusi yang paling sederhana.

3. *Feedback* (Masukan)

Masukan untuk mengetahui kemajuan dari proses dan kualitas perangkat lunak yang dibuat.

4. *Courage* (Kesalahan)

Kesuksesan pengembangan aplikasi harus memiliki keberanian, keyakinan dan integritas dalam pekerjaan.

5. *Respect* (Menghormati)

Menerapkan siklus pendek dan integrasi *continue*.

2.4.4 Aspek Dasar *Extreme Programming*

Aspek dasar pada penerapan metode *extreme programming* yaitu :

1. *The Planning Game*

Proses pendek dan cepat, mengutamakan aspek teknik, memisahkan unsur bisnis dengan unsur teknis dan pertemuan intensif antara klien dengan developer. Pada XP proses ini menggunakan terminologi “game” karena Beck menyarankan untuk menggunakan teknik *score card* dalam menentukan *requirements*.

2. *Small Releases*

Menyelesaikan bagian - bagian aplikasi dan melakukan persentasi kepada *client*, setelah mendapatkan persetujuan maka dilakukan penerapan keaplikasi.

3. *Metaphor*

Menggambarkan visi yang luas terhadap tujuan dari pengembangan perangkat lunak. Dengan Tujuan diharapkan komunikasi antara klien dengan developer akan berlangsung lebih baik.

4. *Simple Design*

Menghindari desain yang rumit dalam sebuah pengembangan perangkat lunak. Dengan desain yang simpel apabila terjadi perubahan dapat meminimalkan kesalahan.

5. *Refactoring*

Melakukan perubahan pada kode program dari perangkat lunak dengan tujuan meningkatkan kualitas dari struktur program tersebut tanpa mengubah cara program tersebut bekerja

6. *Testing*

Membuat test terhadap aplikasi berdasarkan model test yang telah ditentukan.

7. *Pair Programming*

Dua orang programmer saling bekerjasama di komputer yang sama untuk menyelesaikan sebuah unit .

8. *Colletive Ownership*

Saling berbagi pengetahuan agar tidak saling ketergantungan pada programmer tertentu ataupun berbagai hambatan akibat perbedaan gaya menulis program dapat diperkecil.

9. *Coding Standard*

Dengan adanya coding standard yang telah disepakati terlebih dahulu maka pemahaman terhadap program akan menjadi mudah untuk semua programmer dalam tim.

10. *Continuous Integration*

Melakukan *build* sesering mungkin berbagai kesalahan pada program dapat dideteksi dan diperbaiki secepat mungkin.

11. *40-hours Week*

Beck berpendapat bekerja 8 jam sehari dan 5 hari seminggu adalah maksimal untuk tiap programmer.

12. *On-Site Customer*

XP menganjurkan bahwa ada anggota dari klien yang terlibat pada proses pengembangan perangkat lunak. Apabila ada kesalahan dalam pengembangan diharapkan klien dapat segera memberikan masukan untuk koreksinya.

2.4.5 Tujuan *Extreme Programming*

Tujuan metode *extreme programming* untuk menghasilkan perangkat lunak yang berkualitas tinggi dan lebih produktif dan mengurangi biaya selama ada perubahan dalam pengembangan perangkat lunak menggunakan siklus pengembangan perangkat lunak singkat.

2.4.6 Daur Hidup Metodologi *Extreme Programming*

Metode XP dapat diterapkan bila:

1. Adanya perubahan yang sangat cepat
2. Memiliki resiko yang tinggi pada pembuatan aplikasi
3. Dalam tim pengembangan aplikasi dengan sedikit programmer
4. Mampu mengotomatisasikan uji sistem
5. Keterlibatan peran serta klien secara langsung
6. Harus ada komunikasi yang baik

2.4.7 Keuntungan dan Kerugian *Extreme Programming*

Keuntungan pada penerapan metode XP yaitu:

1. Dalam hal XP menjalin komunikasi yang baik dengan klien pada pengembangan aplikasi
2. Saling menghargai antar developer dan meningkatkan komunikasi
3. Dapat menjadi pembelajaran bagi orang lain
4. Klien mendapatkan umpan balik yang akurat mengenai aplikasi yang dibuat
5. Dengan XP dapat mengubah pemikiran pelanggan terhadap aplikasi yang dibuat
6. Developer tidak berkerja secara berlebihan
7. Dengan XP dapat membuat keputusan yang bersifat teknikal

2.5 *Unified Modelling Language (UML)*

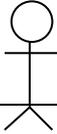
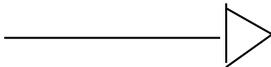
Alat pengembang sistem merupakan konsep desain yang digunakan untuk menggambarkan sistem dengan menggunakan diagram. Penyesuaian alat yang

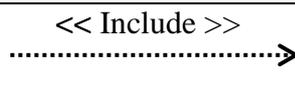
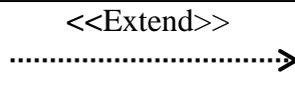
digunakan harus sesuai dengan metode pengembangan yang dilakukan salah satunya adalah penerapan *Unified Modelling Language*. Menurut Rosa dan Salahuddin (2019), *Unified Modelling Language* adalah bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung. Berikut ini merupakan penjelasan tentang masing-masing diagram yang ada pada *Unified Modelling Language*.

2.5.1 Use Case Diagram

Menurut Rosa dan Salahuddin (2019) *Use Case* adalah *use case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut. Berikut simbol-simbol yang akan digunakan dalam menggambarkan *Use Case Diagram* dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Simbol *Use Case Diagram*

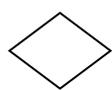
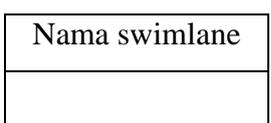
No	Simbol	Deskripsi
1.		<i>Use case</i> : Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor, biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal <i>frase</i> nama <i>use case</i> .
2.		Aktor: seseorang/sesuatu yang berinteraksi dengan yang akan dibuat. diluar sistem informasi. Biasanya dinyatakan menggunakan kata benda
3.		Asosiasi (<i>association</i>): merupakan komunikasi antara aktor dan <i>use case</i> yang berpartisipasi pada <i>use case</i> atau <i>use case</i> memiliki interaksi dengan aktor.
4.		Generalisasi (<i>generalization</i>): merupakan hubungan (umum – khusus) antara dua buah <i>use case</i> dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum

5.		Include berarti <i>use case</i> yang ditambahkan akan dipanggil saat <i>use case</i> tambahan dijalankan.
6.		Ekstensi (<i>extend</i>) merupakan <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa <i>use case</i> tambahan itu.

2.5.2 Activity Diagram

Menurut Rosa dan Salahuddin (2019) *activity diagram* adalah *activity diagram* menggambarkan aliran kerja atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem. Berikut simbol-simbol yang akan digunakan dalam menggambarkan *activity diagram* dapat dilihat pada Tabel 2.2.

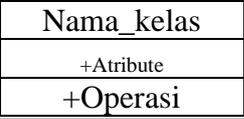
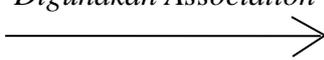
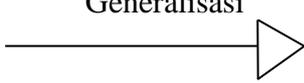
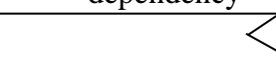
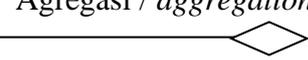
Tabel 2.2 Simbol *Activity Diagram*

No.	Simbol	Keterangan
1.		Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
2.		Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
3.		Percabangan (<i>Decision</i>) merupakan asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu.
4.		Penggabungan (<i>Join</i>) merupakan asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.
5.		Swimlane Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas.
6.		Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.

2.5.3 Class Diagram

Menurut Rosa dan Salahuddin (2019) *Class Diagram* adalah *Class diagram* mengembangkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Berikut simbol-simbol yang akan digunakan dalam menggambarkan *Class Diagram* dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Simbol *Class Diagram*

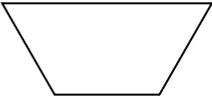
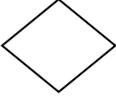
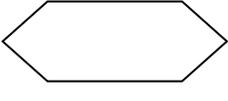
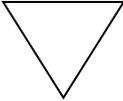
No.	Simbol	Deskripsi
1.		Kelas pada struktur sistem.
2.	<p>Antar Muka/Interface</p>  <p>Nama_Interface</p>	Sama dengan konsep interface dalam pemrograman berorientasi objek.
3.	<p>Asosiasi / Association</p> 	Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>symbol</i>
4.	<p>Asosiasi Berarah / <i>Digunakan Association</i></p> 	Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>symbol</i> .
5.	<p>Generalisasi</p> 	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum khusus)
6.	<p>Ketergantungan / dependency</p> 	Relasi antar kelas dengan makna ketergantungan antar kelas.
7.	<p>Agregasi / <i>aggregation</i></p> 	Relasi antar kelas dengan makna semua bagian (<i>whole-part</i>)

2.6 Bagan Alir Dokumen

Bagan alir dokumen (*Document flowchart*) merupakan bagan alir yang menunjukkan arus data dari laporan dan formulir termasuk tembusan-tembusannya

(Rosa. and Shalahuddin, 2019). Simbol-simbol yang dipergunakan dalam pembuatan bagan alir dokumen dapat dilihat pada Tabel 2.4:

Tabel 2.4 Bagan Alir Dokumen

No.	Simbol	Keterangan
1.		<p>Simbol <i>Offline Connector</i> Untuk menyatakan sambungan dari satu proses ke proses lainnya dalam halaman/lembar yang berbeda.</p>
2.		<p>Simbol <i>Manual</i> Untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh komputer.</p>
3.		<p>Simbol <i>Decision/Logika</i> Untuk menunjukkan suatu kondisi tertentu yang menghasilkan dua kemungkinan jawaban, ya/tidak.</p>
4.		<p>Simbol <i>Predefined Proses</i> Untuk menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal.</p>
5.		<p>Simbol <i>Terminal</i> Untuk menyatakan permulaan atau akhir suatu program.</p>
7.		<p>Simbol <i>Off-Line Storage</i> Untuk menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan ke suatu media tertentu.</p>
8.		<p>Simbol <i>Manual Input</i> Untuk memasukkan data secara manual dengan menggunakan <i>online keyboard</i>.</p>

Tabel 2.4 (Lanjutan)

No.	Simbol	Keterangan
9.		Simbol <i>Input-Output</i> Untuk menyatakan proses input dan <i>output</i> tanpa tergantung dengan jenis peralatanya.
10.		Simbol <i>Document</i> Untuk mencetak laporan ke printer.
11.		Simbol <i>Connector</i> Untuk menyatakan sambungan dari satu proses ke proses lainnya dalam halaman/lembar yang sama.

2.7 Pengujian ISO 25010

ISO/IEC 25010 merupakan model kualitas sistem dan perangkat lunak yang menggantikan ISO/IEC 9126 tentang software engineering (International Organisation for Standardisation, 2011). Product quality ini juga digunakan untuk tiga model kualitas yang berbeda untuk produk perangkat lunak antara lain:

1. Kualitas dalam model penggunaan,
2. Model kualitas produk, dan
3. Data model kualitas

Model kualitas produk terdiri dari delapan karakteristik yang berhubungan dengan sifat statis perangkat lunak dan sifat dinamis dari sistem komputer. Model ini berlaku untuk sistem komputer dan produk perangkat lunak. Karakteristik yang didefinisikan oleh kedua model tersebut relevan untuk semua produk perangkat lunak dan sistem komputer. Karakteristik dan subkarakteristik memberikan terminologi yang konsisten untuk menentukan, mengukur dan mengevaluasi

kualitas sistem dan perangkat lunak. Mereka juga menyediakan seperangkat karakteristik kualitas yang sesuai dengan persyaratan kualitas yang dapat dibandingkan untuk kelengkapan.

2.7.1 *Functional Suitability*

Sejauh mana perangkat lunak mampu menyediakan fungsi yang memenuhi kebutuhan yang dapat digunakan dalam kondisi tertentu. Karakteristik ini dibagi menjadi beberapa karakteristik yaitu.

1. *Functional completeness*, sejauh mana fungsi yang disediakan mencakup semua tugas dan tujuan pengguna secara spesifik.
2. *Functional correctness*, sejauh mana produk atau sistem menyediakan hasil yang benar sesuai kebutuhan.
3. *Functional appropriateness*, sejauh mana fungsi yang disediakan mampu memfasilitasi penyelesaian tugas dan tujuan tertentu.

2.7.2 *Compatibility*

Sejauh mana sebuah produk, sistem atau komponen dapat bertukar informasi dengan produk, sistem atau komponen dan/atau menjalankan fungsi lain yang diperlukan secara bersamaan ketika berbagi perangkat keras dan environment perangkat lunak yang sama. Karakteristik ini dibagi menjadi 2 karakteristik yaitu.

1. *Co-existence*, sejauh mana produk atau sistem dapat menjalankan fungsi yang dibutuhkan secara efisien sementara berbagi sumber daya dengan produk atau sistem yang lain tanpa merugikan produk atau sistem tersebut.
2. *Interoperability*, sejauh mana dua atau lebih produk, sistem atau komponen dapat bertukar informasi dan menggunakan informasi tersebut.

2.7.3 Usability

Sejauh mana sebuah produk atau sistem dapat digunakan oleh user tertentu untuk mencapai tujuan dengan efektif, efisiensi, dan kepuasan tertentu dalam konteks penggunaan. Karakteristik ini terbagi menjadi beberapa karakteristik yaitu.

1. *Appropriateness recognizability*, sejauh mana pengguna dapat mengetahui apakah sistem atau produk sesuai kebutuhan mereka.
2. *Learnability*, sejauh mana produk atau sistem dapat digunakan oleh pengguna untuk mencapai tujuan tertentu yang belajar menggunakan sistem atau produk dengan efisien, efektif, kebebasan dari resiko dan kepuasan dalam konteks tertentu.
3. *Operability*, sejauh mana produk atau sistem mudah dioperasikan dan dikontrol.
4. *User error protection*, sejauh mana produk atau sistem melindungi pengguna terhadap membuat kesalahan.
5. *User interface aesthetics*, sejauh mana antarmuka pengguna dari produk atau sistem memungkinkan interaksi yang menyenangkan dan memuaskan pengguna.
6. *Accessibility*, sejauh mana produk atau sistem dapat digunakan oleh semua kalangan untuk mencapai tujuan tertentu sesuai konteks penggunaan.

2.7.4 Reliability

Sejauh mana sebuah sistem, produk atau komponen dapat menjalankan fungsi tertentu dalam kondisi tertentu selama jangka waktu yang ditentukan. Karakteristik ini terbagi menjadi beberapa subkarakteristik yaitu.

1. *Maturity*, sejauh mana produk atau sistem mampu memenuhi kebutuhan secara handal di bawah keadaan normal.
2. *Availability*, sejauh mana produk atau sistem siap beroperasi dan dapat diakses saat perlu digunakan.
3. *Fault tolerance*, sejauh mana produk atau sistem tetap berjalan sebagaimana yang dimaksud meskipun terjadi kesalahan pada perangkat keras atau perangkat lunak.
4. *Recoverability*, sejauh mana produk atau sistem mampu dapat memulihkan data yang terkena dampak secara langsung dan menata ulang kondisi system seperti yang diinginkan ketika terjadi gangguan.

2.7.5 Security

Sejauh mana sebuah produk atau sistem melindungi informasi dan data sehingga seseorang atau sistem lain dapat mengakses data sesuai dengan jenis dan level otorisasi yang dimiliki. Karakteristik ini terbagi menjadi beberapa karakteristik yaitu.

1. *Confidentiality*, sejauh mana produk atau perangkat lunak memastikan data hanya bisa diakses oleh mereka yang berwenang untuk memiliki akses.
2. *Integrity*, sejauh mana produk atau perangkat lunak mampu mencegah akses yang tidak sah untuk memodifikasi data.
3. *Non-repudiation*, sejauh mana peristiwa atau tindakan dapat dibuktikan telah terjadi, sehingga tidak ada penolakan terhadap peristiwa atau tindakan tersebut.
4. *Accountability*, sejauh mana tindakan dari suatu entitas dapat ditelusuri secara unik untuk entitas.

5. *Authenticity*, sejauh mana identitas subjek atau sumber daya dapat terbukti menjadi salah satu yang diklaim.

2.7.6 Portability

Sejauh mana keefektifan dan efisiensi sebuah sistem, produk atau komponen dapat dipindahkan dari satu perangkat keras, perangkat lunak atau digunakan pada lingkungan yang berbeda. Karakteristik ini dibagi menjadi beberapa karakteristik yaitu.

1. *Adaptability*, sejauh mana produk atau sistem dapat secara efektif dan efisien disesuaikan pada perangkat lunak, perangkat keras dan lingkungan yang berbeda.
2. *Installability*, sejauh mana produk atau sistem dapat berhasil dipasang atau dihapus dalam lingkungan tertentu.
3. *Replaceability*, sejauh mana produk atau sistem dapat menggantikan produk atau sistem lain yang ditentukan untuk tujuan yang sama pada lingkungan yang sama.

2.7.7 Performance Efficiency

Kinerja relatif terhadap sumber daya yang digunakan dalam kondisi tertentu. Karakteristik ini terbagi menjadi beberapa subkarakteristik yaitu.

1. *Time behaviour*, sejauh mana respon dan pengolahan waktu produk atau sistem dapat memenuhi persyaratan ketika menjalankan fungsi.
2. *Resource utilization*, sejauh mana jumlah dan jenis sumber daya yang digunakan oleh produk atau sistem dapat memenuhi persyaratan ketika menjalankan fungsi.

3. *Capacity*, sejauh mana batas maksimum parameter produk atau sistem dapat memenuhi persyaratan.

2.7.8 Maintainability

Sejauh mana keefektifan dan efisiensi dari sebuah produk atau sistem dapat dirawat. Karakteristik ini terbagi menjadi beberapa subkarakteristik yaitu.

1. *Modularity*, sejauh mana sistem terdiri dari komponen terpisah sehingga perubahan atau modifikasi pada salah satu komponen tersebut memiliki dampak yang kecil terhadap komponen yang lain.
2. *Reusability*, sejauh mana aset dapat digunakan lebih oleh satu sistem atau digunakan untuk membangun aset lain.
3. *Analyzability*, tingkat efektivitas dan efisiensi untuk mengkaji dampak perubahan pada satu atau lebih bagian-bagian produk atau sistem, untuk mendiagnosis kekurangan atau penyebab kegagalan produk, untuk mengidentifikasi bagian yang akan diubah.
4. *Modifiability*, sejauh mana produk atau sistem dapat dimodifikasi secara efektif dan efisien tanpa menurunkan kualitas produk yang ada.
5. *Testability*, tingkat efektivitas dan efisiensi untuk membentuk kriteria uji dari produk, sistem atau komponen dan uji dapat dilakukan untuk menentukan apakah kriteria tersebut telah terpenuhi.