BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Penelitian Terdahulu

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Arjana, dkk (2012) mengenai Implementasi Enkripsi Data Dengan Algoritma *Vigenere Chiper*, Arjana, dkk menyimpulkan bahwa Implementasi program nkripsi data dengan *algoritma vigenere chiper* dapat meningkatkan tingkat keamanan pendataan penjualan, khususnya pada data harga.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Azanuddin, dkk (2012) mengenai Penyandian Short Message Service (*SMS*) Pada Telepon Selular Dengan Menggunakan Algoritma Gronsfeld, Azanuddin, dkk menyimpulkan bahwa Dengan menerapkan Algoritma *Gronsfeld* dalam penyandian *SMS*, maka dapat mencegah dari ancaman penyadapan dan pencurian *SMS* karena *SMS* yang dikirim bukan berupa *SMS* yang asli melainkan berupa *chiperteks*, sehingga akan sulit untuk dimengerti penyerang.

Berdasarkan penelitian di atas, maka penelitian mereka menggunakan teknik kriptografi dan menggunakan metode yang sesuai dengan penelitian yang peneliti lakukan. Oleh karena itu referensi penelitian mereka dapat digunakan sebagai bahan untuk penelitian yang peneliti lakukan.

II.2. Landasan Teori

II.2.1. Aplikasi

Aplikasi merupakan rangkaian kegiatan atau perintah untuk dieksekusi oleh komputer atau suatu perangkat lunak komputer yang memanfaatkan kemampuan komputer langsung untuk melakukan suatu tugas yang diinginkan pengguna. Beberapa aplikasi yang digabung bersama menjadi suatu paket kadang disebut sebagai suatu paket atau suite aplikasi *(application suite)*. Aplikasi-aplikasi dalam suatu paket biasanya memiliki antar muka pengguna yang memiliki kesamaan sehingga memudahkan pengguna untuk mempelajari dan menggunakan tiap aplikasi. Sering kali, mereka memiliki kemampuan untuk saling berinteraksi satu sama lain sehingga menguntungkan pengguna. (Sitohang, 2013).

II.2.1.1. Data

Data dapat didefenisikan sebagai kenyataan yang digambarkan oleh nilai, bilangan-bilangan, untaian karakter atau symbol-simbol yang membawa arti tertentu. Informasi sendiri dapat didefenisikan sebagai hasil dari pengolahan data dalam bentuk yang lebih berguna bagi penerimaanya, yang digunakan sebagai alat bantu dalam pengambilan. (Sitohang, 2013).

II.2.1.2. Keamanan

Keamanan merupakan salah satu aspek terpenting dari sebuah system informasi. Masalah keamanan sering kurang mendapatkan perhatian dari para perancang dan pengelola sistem informasi. Masalah keamanan sering berada

diurutan setelah tampilan, atau bahkan diurutan terakhir dalam daftar hal-hal yang dianggap penting. Keamanan adalah keadaan bebas dari bahaya. Istilah ini dapat digunakan dengan hubungan kepada kejahatan, dan segala bentuk kecelakaan. Keamanan merupakan topik yang luas termasuk keamanan nasional terhadap serangan teroris, keamanan komputer terhadap *hacker*, keamanan rumah terhadap maling dan penyelusup lainnya, keamanan financial terhadap kehancuran ekonomi dan banyak situasi berhubungan lainnya. *Host* komputer yang terhubung ke *network*, mempunyai ancaman keamanan lebih besar dari pada host yang tidak berhubungan kemana-mana. Dengan mengendalikan network *security* resiko tersebut dapat dikurangi. (Sitohang, 2013).

II.2.1.3. Definisi Keamanan Data

Keamanan data dan informasi terdiri dari perlindungan terhadap aspek-aspek berikut :

1. *Confidentiality* (kerahasiaan) aspek yang menjamin kerahasiaan data atau informasi, memastikan bahwa informasi hanya dapat diakses oleh orang yang berwenang dan menjamin kerahasiaan data yang dikirim, diterima dan disimpan.

2. *Integrity* (integritas) aspek yang menjamin bahwa data tidak dirubah tanpa ada ijin pihak yang berwenang (*authorized)*, menjaga keakuratan dan keutuhan informasi serta metode prosesnya untuk menjamin aspek *intefrity* ini.

3. *Availability* (ketersediaan) aspek yang menjamin bahwa data akan tersedia saat dibutuhkan, memastikan *user* yang berhak dapat menggunakan informasi dan perangkat terkait (aset yang berhubungan bilamana diperlukan).

Keamanan data dan informasi diperoleh dengan mengimplementasi seperangkat alat control yang layak, yang dapat berupa kebijakan-kebijakan, praktek-praktek, prosedur-prosedur, struktur-stuktur organisasi dan piranti lunak. (Sitohang, 2013).

II.2.2. Sistem

Sistem adalah sekumpulan elemen yang saling terkait atau terpadu yang dimaksudkan untuk mencapai suatu tujuan. Sebagai gambaran, jika dalam sebuah sistem terdapat elemen yang tidak memberikan manfaat dalam mencapai tujuan yang sama, maka elemen tersebut dapat dipastikan bukanlah bagian dari sistem. (Kadir, 2014).

II.2.2.1. Elemen Sistem

Elemen-elemen yang membentuk sebuah sistem yaitu :

a. Tujuan

Setiap sistem memiliki tujuan (*goal*), entah hanya satu atau mungkin banyak. Tujuan inilah yang menjadi pemotivasi yang mengarahkan sistem. Tanpa tujuan, sistem menjadi tidak terarah dan tidak terkendali. Tentu saja, tujuan antara satu sistem dengan sistem lain berbeda-beda. Begitu pula yang berlau pada sistem informasi. Setiap sistem informasi memiliki suatu tujuan,

tetapi denga tujuan yang berbeda-beda. Walaupun begitu, tujuan utama yang umum ada tiga macam, yaitu :

1. Untuk mendukung fungsi kepengurusan manajemen,
2. Untuk mendukung pengambilan keputusan manajemen,
3. Untuk mendukung kegiatan operasi perusahaan.

b. Masukan

Masukan (*input*) sistem adalah segala sesuatu yang masuk kedalam sistem dan selanjutnya menjadi bahan untuk diproses. Masukan dapat berupa hal-hal berwujud (tampak secara fisik) maupun yang tidak tampak. Contoh masukan yang berwujud adalah bahan mentah, sedangkan contoh yang tidak berwujud adalah informasi (misalnya permintaan jasa dari pelanggan). Pada sistem informasi, masukan dapat berupa data transaksi, dan data non-transaksi (misalnya, surat pemberitahuan), serta instruksi.

c. Proses

Proses merupakan bagian yang melakukan perubahan atau transformasi dari masukan menjadi keluaran yang berguna, misalnya berupa informasi dan produk, tetapi juga bias berupa hal-hal yang tidak berguna, misalnya saja sisa pembuangan atau limbah. Pada pabrik kimia, proses dapat berupa pemanasan bahan mentah. Pada rumah sakit, proses dapat berupa aktivitas pembedahan pasien. Pada sistem informasi, proses dapat berupa suatu tindakan yang bermacam-macam. Meringkas data, melakukan perhitungan, dan mengurutkan data merupakan beberapa contoh proses.

d. Keluaran

Keluaran (*output*) merupakan hasi dari pemrosesan. Pada sistem informasi, keluaran bias berupa suatu informasi, saran, cetakan laporan, dan sebagainya. (Kadir, 2014).

II.2.3. *Short Message Service* (*SMS*)

Short Message Service (*SMS*) merupakan sebuah layanan komunikasi yang ada pada telepon seluler untuk mengirim dan menerima pesan-pesan pendek. *SMS* pertama kali dikenalkan pada tanggal 3 Desember 1982. *SMS* pertama didunia dikirimkan menggunakan jaringan *GSM* milik operator telepon bernama *Vodafone. SMS* pertama ini dikirimkan oleh ahli bernama Neil Papwort kepada Richard Jarvis menggunakan komputer.

SMS dihantarkan pada *channel signal GSM* (*Global System for Mobile Communication*) dengan spesifikasi teknis *ETSI*. *SMS* diaktifkan oleh *ETSI* dan dijalankan di *scope 3GPP*. *SMS* juga digunakan pada teknologi *GPRS* dan *CDMA*. *SMS* menjamin pengiriman pesan oleh jaringan, jika terjadi kegagalan pesan akan disimpan dahulu dijaringan dan akan dikirimkan lagi ketika jaringan sudah stabil. (Dwi P, 2012 : 2).

II.2.4. Kriptografi

Kriptografi pada awalnya dijabarkan sebagai ilmu yang mempelajari bagaimana menyembunyikan pesan. Namun pada pengertian kriptografi modern kriptografi adalah ilmu yang bersabdarkaan pada teknik matematika untuk berurusan dengan keamanan informasi seperti kerahasiaan, keutuhan

data dan otentikasi entitas. Jadi pengertian kriptografi modern adalah tidak saja berurusan hanya dengan penyembunyian pesan namun lebih pada sekumpulan teknik yang menyediakan keamanan informasi. (Sadikin, 2012).

1. Fungsi *Hash*

Fungsi *hash* adalah fungsi yang melakukan pemetaan pesan dengan panjang sembarang ke sebuah teks khusus yang disebut *message digest* dengan panjang tetap. Fungsi *hash* umumnya dipakai sebagai nilai uji (*check value*) pada mekanisme keutuhan data. (Rifki Sadikin, 2012)

2. Penyandian Dengan Kunci Simetrik

Penyandian dengan kunci simetrik adalah penyandian yang kunci enkripsi dan kunci dekripsi bernialai sama. Kunci pada penyandian simetrik diasumsikan bersifat rahasia hanya pihak yang melakukan enkripsi dan dekripsi yang mengetahui nilainya. Oleh karena itu penyandian dengan kunci simetrik disebut juga penyandian dengan kunci rahasia *secret key encipherment*. (Sadikin, 2012)

3. Penyandian dengan kunci asimetrik

Penyandian dengan kunci asimetrik atau sering disebut juga dengan penyandian kunci publik (*public key*) adalah penyandian dengan kunci enkripsi dan dekripsi berbeda nilai. Kunci enkripsi yang juga disebut dengan kunci publik (*public key*) bersifat terbuka. Sedangkan, kunci dekripsi yang juga disebut kunci privat (*private key*) bersifat tertutup/ rahasia. (Sadikin, 2012).

II.2.4.1. Sistem Kriptografi

Sistem kriptografi terdiri dari 5 bagian yaitu :

1. *Plaintex*

Pesan atau data dalam bentuk aslinya yang dapat terbaca. *Plaintext* adalah masukan bagi algoritma enkripsi. (Sadikin, 2012).

2. *Secret Key*

Secret key yang juga merupakan masukan bagi algoritma enkripsi merupakan nilai yang bebas terhadap teks asli dan menentukan hasil keluaran algoritma enkripsi. (Sadikin, 2012).

3. *Ciphertext*

Ciphertexti adalah keluaran algoritma enkripsi. *Ciphertext* dapat dianggap sebagai pesan dalam bentuk tersembunyi. Algoritma enkripsi yang baik akan menghasilkan *ciphertext* yang terlihat acak. (Sadikin, 2012).

4. Algoritma Enkripsi

Algortima enkripsi memiliki 2 masukan teks asli dan kunci rahasia. Algoritma enkripsi melakukan transformasi terhadap teks asli sehingga menghasilkan teks sandi. (Sadikin, 2012).

5. Algoritma Dekripsi

Algoritma dekripsi memiliki 2 masukan yaitu teks sandi dan kunci rahasia. Algoritma dekripsi memulihkan kembali teks sandi menjadi teks asli bila kunci rahasia yang dipakai algoritma dekripsi sama dengan kunci rahasia yang dipakai algoritma enkripsi. (Sadikin, 2012).

II.2.4.2. Karakteristik Sistem Kriptografi

Sistem kriptografi dapat dikarakteristikan berdasarkan :

1. Tipe Operasi Dipakai Dalam Enkripsi Dan Dekripsi

Dua tipe operasi yang dipakai dala enkripsi dan dekripsi : subsitusi, elemen pada pesan (karakter, *byte* atau *bit*) ditukar/ disubsitusikan dengan elemen lain dari ruang pesan. Misalnya subsitusi sederhana A ditukar B, B ditukar D, dan C ditukar Z, pesan ”BACA” menjadi ”DBZB”. Tipe operasi lainnya adalah transposisi, elemen pada pesan berpindah posisi misalnya posisi 1 menjadi posisi 4 dan posisi 2 menjadi posisi 3, posisi 3 menjadi posisi 1 dan posisi 4 menjadi posisi 2, pesan ”KAMI” menjadi ”MAIK”. Sistem kriptografi modern mencakup kedua tipe operasi ini. (Sadikin, 2012).

2. Tipe Kunci Yang Dipakai

Umumnya sistem kriptografi klasik dan beberapa sistem kriptografi modern menggunakan kunci yang sama pada sisi penyandi dan penyulih sandi. Sistem kriptografi seperti ini disebut kriptografi dengan kunci simetri. Baru pada tahun 1976 sistem kriptografi yang memperbolehkan kunci yang tidak sama diusulkan oleh Whitfield Deffie dan Martin Hellman, (Deffie & Hellman, 1976). Sistem kriptografi ini disebut dengan kriptografi dengan kunci asimetri. (Sadikin, 2012).

3. Tipe Pengolahan Pesan

Ketika melakukan penyandian pesan yang akan dienkripsi ataupun didekripsi diolah pesatuan blok elemen disebut dengan *block cipher*. Cara lain adalah dengan menganggap masukan untuk enkripsi dan dekripsi sebagai

aliran elemen secara terus menerus disebut dengan *stream cipher*. (Sadikin, 2012).

II.2.5. Algoritma *Vernam Cipher*

Algoritma *vernam cipher* atau biasa dikenal dengan sebutan *one time pad* (*OTP*) merupakan algoritma berjenis *symmetric key* yang artinya bahwa kunci yang digunakan untuk melakukan enkripsi dan dekripsi merupakan kunci yang sama. Dalam proses enkripsi, algoritma ini menggunakan cara *stream cipher* yang berasal dari hasil *XOR* antara bit *plaintext* dan *bit key*. Pada metode ini *plain text* diubah kedalam kode *ASCII* dan kemudian dikenakan operasi *XOR* terhadap kunci yang sudah diubah ke dalam kode *ASCII*. (Sholeh dan Hamokwarong, 2011).

II.2.6. Algoritma *Vigenere Cipher*

Vigenere cipher merupakan *cipher* yang setiap *plaintext*-nya mempunyai beberapa kemungkinan *ciphertext*, ini terjadi karena panjang kuncinya lebih dari satu. *Cipher* ini mempunyai fungsi matematika yang sama dengan *caesar cipher*. *Vigenere cipher* memiliki kunci yang sama dengan *plaintext*, apabila kuncinya kurang dari *plaintext*, maka *vigenere* secara otomatis melakukan perulangan kunci sampai kunci memenuhi panjang pesan. (Nurwiyati dan Yatini B, 2013).

II.2.7. Metode *Caesar Cipher*

Dalam kriptografi, sandi *Caesar*, atau sandi geser, kode *Caesar* atau Geseran *Caesar* adalah salah satu teknik enkripsi paling sederhana dan paling

terkenal. Sandi ini termasuk sandi substitusi dimana setiap huruf pada teks terang (*plaintext*) digantikan oleh huruf lain yang memiliki selisih posisi tertentu dalam alfabet. Pada *Caesar cipher*, tiap huruf disubtitusi dengan huruf ketiga berikutnya dari susunan alphabet yang sama. Dalam hal ini kuncinya adalah pergeseran huruf (yaitu 3). (Seftyanto, dkk, 2012).

II.2.8. Metode *Gronsfeld Cipher*

Algoritma *Gronsfeld* adalah satu *cipher* subsitusi sederhana *polyalphabetic.* Gaspar Schot adalah seorang kriptografer abad ke 17 di Jerman, yang belajar *cipher* ini selama perjalanan antara Mainz dan Frankfurt dengan menghitung *Gronsfeld*, maka terciptalah nama dari *chipper* tersebut yaitu *gronsfeld*. *System gronsfeld* menggunakan suatu kunci numeric yang biasanya cukup pendek misalnya 7341, kunci ini diulang secara periodic, sesuai dengan jumlah kata *plaintext*. Idenya adalah dengan mengganti huruf dengan bilangan decimal maka akan mengakibatkan *plaintext* tidak akan berupa huruf melainkan hanya berupa susunan angka. Kemudian enkripsi menggunakan prinsip yang sama dengan algoritma *vigenere* yaitu menggunakan table yang hanya berukuran 10x10.(Aznuddin, 2013).

II.2.9. *Android*

Android adalah sistem operasi untuk perangkat selular yang berbasis *Linux*. *Android* menyediakan latform terbuka bagi para pengembang buat menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Awalnya, Google Inc. membeli *Android* Inc., pendatang baru yang

membuat peranti lunakuntuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan *Android*, dibentuklah *Open Handset Alliance*, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk *Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile,* dan *Nvidia*. Pada saat perilisan perdana *Android*, 5 November 2007, *Android* bersama *Open Handset Alliance* menyatakan mendukung pengembangan standar terbuka pada perangkat seluler. Di lain pihak, *Google* merilis kode–kode *Android* di bawah lisensi *Apache*, sebuah lisensi perangkat lunak dan standar terbuka perangkat seluler. Di dunia ini terdapat dua jenis distributor sistem operasi. Salah satu *software* pengembang sistem *Android* adalah *eclipse*. Pada penelitian ini peneliti menggunakan *eclipse galileo*. (Sanjaya, 2014).

Pada saat perilisan perdana *Android*, 5 November 2007, *Android* bersama *Open Handest Alliance* menyatakan mendukung pengembangan *open source* pada perangkat *mobile*. Di lain pihak, *Google* merilis kode – kode *Android* dibawah lisensi *Apache*, sebuah lisensi perangkat lunak dan *open platform* perangkat seluler. (Safaat H, 2014).

II.2.9.1 *The Dalvik Virtual Machine* (*DVM*)

Salah satu elemen kunci dari *Android* adalah *Dalvik Virtual Machine* (*DVM*), *Android* berjalan di dalam *Dalvik Virtual Machine* (*DVM*) bukan di *Java Virtual Machine* (*JVM*), Sebenarnya banyak persamaannya dengan *Java Virtual Machine* (*JVM*) seperti *Java ME* (*Java Mobile Edition*), tetapi *Android* menggunakan *Virtual Machine* sendiriyang menurut saya dikustomisasi dan

dirancang untuk memastikan bahwa beberapa *feature – feature* berjalan lebih efisien pada perangkat *mobile*. (Safaat H, 2014).

II.2.9.2. *Android SDK* (*Software Development Kit*)

Android SDK adalah *tools API* (*Application Programming Interface*) yang diperlukan untuk mulai mengembangkan aplikasi pada *platform Android* menggunakan bahasa pemrograman *Java*. *Android* merupakan *subset* perangkat lunak untuk ponsel yang meliputi sistem operasi, *middleware* dan aplikasi kunci yang di *release* oleh *Google*. Saat ini disediakan *Android SDK* (*Software Development Kit*) sebagai alat bantu dan *API* untuk mulai mengembangkan aplikasi pada *platform Android* menggunakan bahasa pemrograman *Java*. Sebagai *platform* aplikasi-netral, *Android* member anda kesempatan untuk membuat aplikasi yang kita butuhkan yang bukan merupakan aplikasi bawaan *Handphone/Smartphone*. (Safaat H, 2014).

II.2.9.3. *ADT* (*Android Development Tools*)

Android Development Tools (*ADT*) adalah *plugin* yang didesain untuk *IDE Eclipse* yang memberikan kita kemudahan dalam mengembangkan aplikasi *Android* dengan menggunakan *IDE Eclipse*. Dengan menggunakan *ADT* untuk *Eclipse* akan memudahkan kita dalam membuat aplikasi *project Android*, membuat *GUI* aplikasi, dan menambahkan komponen – komponen yang lainnya, begitu juga kita dapat melakukan *running* aplikasi menggunakan *Android SDK* melalui *eclipse*. Dengan *ADT* kita juga dapat

melakukan pembuatan *package Android* (.apk) yang digunakan untuk distribusi aplikasi *Android* yang kita rancang. (Safaat H, 2014).

II.2.9.4. Versi *Android*

Telepon pertama yang memakai sistem operasi *Android* adalah *HTC Dream*, yang dirilis pada 22 oktober 2008. Pada penghujung tahun 2010 diperkirakan hampir semua vendor seluler didunia menggunakan *Android* sebagai *operating system*. Adapun versi – versi *Android* yang pernah dirilis adalah sebagai berikut :

1. *Android* Versi 1.1

Pada 9 MAret 2009, *Google* merilis *Android* versi 1.1. *Android* versi ini dilengkapi dengan pembaruan estetis pada aplikasi, jam, alarm, *voice search* (pencarian suara), pengiriman pesan dengan *Gmail*, dan pemberitahuan *email*.

2. *Android* Versi 1.5 (*Cupcake*)

Pada pertengahan Mei 2009, *Google* kembali merilis telepon seluler dengan menggunakan *Android* dan *SDK* (*Software Development Kit*) dengan versi 1.5 (*Cupcake*). Terdapat beberapa pembaruan termasuk juga penambahan beberapa fitur dalam seluler versi ini yakni kemampuan merekam dan menonton *video* dengan modus kamera, meng*upload video* ke *youtube* dan gambar ke *picasa* langsung dari telepon, dukungan *Bluetooth A2DP*, kemampuan terhubung secara otomatis ke *headset Bluetooth*, animasi layar, dan *keyboard* pada layar yang dapat disesuaikan dengan sistem.

3. *Android* Versi 1.6 (*Donut*)

Donut (versi 1.6) dirilis pada September dengan menampilkan proses pencarian yang lebih baik disbanding sebelumnya, penggunaan baterai indicator dan control *applet VPN*. Fitur lainnya adalah galeri yang memungkinkan pengguna untuk memilih foto yang akan dihapus, kamera, *camcorder* dan galeri yang diintegrasikan, *CDMA/EVDO*, 802.1x, *VPN*, *Gestures*, dan *Text-to-speech engine*, kemampuan *dial* kontak, teknologi *text to change speech* (tidak tersedia pada semua ponsel, pengadaan resolusi *VWGA*).

4. *Android* Versi 2.0/ 2.1 (*Eclair*)

Pada 3 Desember 2009 kembali diluncurkan ponsel *Android* dengan versi 2.0/ 2.1 (*Éclair*), perubahan yang dilakukan adalah pengoptimalan *hardware*, peningkatan *Google Maps* 3.1.2, perubahan *UI* dengan *browser* baru dan dukungan *HTML5*, daftar kontak yang baru, dukungan *flash* untuk kamera 3,2 *MP*, *digital zoom*, *bluetooth* 2.1.

5. *Android* Versi 2.2 (*Froyo: Frozen Yoghurt*)

Pada bulan mei 2010 *Android* vers 2.2 Rev 1 diluncurkan. *Android* inilah yang sekarang banyak beredar di pasaran, salah satunya adalah dipakai di *Samsung FX tab* yang sudah ada di pasaran. Fitur yang tersedia di *Android* versi ini sudah kompleks diantaranya adalah :

a. Kerangka aplikasi memungkinkan penggunaan dan penghapusan komponen yang tersedia.

b. *Dalvik Virtual Machine* dioptimalkan untuk perangkat *mobile*.

c. Grafik: grafik di 2D dan grafis 3D berdasarkan *libraries OpenGL*.

d. *SQLite*: untuk penyimpanan data.

e. Mendukung media: *audio, video*, dan berbagai *format* gambar (MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, PNG, GIF).

f. *GSM, Bluetooth, EDGE, 3G*, dan *Wifi* (*hardware independent*).

g. Kamera, *Global Positioning System* (*GPS*), kompas, dan *accelerometer* (tergantung *hardware*).

6. *Android* Versi 2.3 (*Gingerbread*)

Android versi 2.3 diluncurkan pada desember 2010, hal – hal yang direvisi dari versi sebelumnya adalah kemampuan seperti berikut :

a. *SIP-based VoIP*

b. *Near Field Communications* (*NFC*)

c. *Gyroscope* dan sensor

d. *Multiple cameras support*

e. *Mixable audio effects*

f. *Download Manager*

7. *Android* Versi 3.0 (*Honeycomb*)

Dirilis Februari 2011 sebagai *Android* 3.0 revisi 1 serta *Android* versi 3.0 *revision* 2 telah dirilis pada juli 2011.

8. *Android* Versi 3.1

Dirilis Mei 2011, sedangkan *Android* 3.1 revisi 2 juga dirilis mei 2011, serta *Android* 3.1 revision 3 dirilis pada juli 2011.

9. *Android* Versi 3.2

   Dirilis Juli 2011.

10. *Android* Versi 4.0

    Dirilis November 2011.

11. *Android* Versi 4.1

12. *Android* Versi 4.2

13. *Android* Versi 4.3

Android versi 3.0 ke atas adalah generasi *platform* yang digunakan untuk *tablet pc*. Sementara versi 4.0sudah merupakan *platform* yang bias dipakai di *smartphone* dan *tablet pc*. (Safaat H, 2014).

II.2.10. *Unified Modeling Language* (*UML*)

Menurut Windu Gata (2013) Hasil pemodelan pada OOAD terdokumentasikan dalam bentuk *Unified Modeling Language* (*UML*). *UML* adalah bahasa spesifikasi standar yang dipergunakan untuk mendokumentasikan, menspesifikasikan dan membangun perangkat lunak.

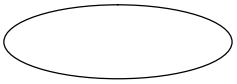
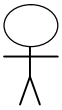
UML merupakan metodologi dalam mengembangkan sistem berorientasi objek dan juga merupakan alat untuk mendukung pengembangan sistem. *UML* saat ini sangat banyak dipergunakan dalam dunia industri yang merupakan standar bahasa pemodelan umum dalam industri perangkat lunak dan pengembangan sistem. (Urva dan Siregar, 2015).

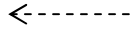
Alat bantu yang digunakan dalam perancangan berorientasi objek berbasiskan *UML* adalah sebagai berikut :

1. *Use case* Diagram

Use case diagram merupakan pemodelan untuk kelakukan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Dapat dikatakan *use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut. Simbol-simbol yang digunakan dalam *use case* diagram dapat dilihat pada tabel II.1 dibawah ini :

Tabel II.1. Simbol *Use Case*

Gambar	Keterangan
	*Use case* menggambarkan fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang bertukar pesan antar unit dengan aktor, biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal nama *use case*.
	Aktor adalah *abstraction* dari orang atau sistem yang lain yang mengaktifkan fungsi dari target sistem. Untuk mengidentifikasikan aktor, harus ditentukan pembagian tenaga kerja dan tugas-tugas yang berkaitan dengan peran pada konteks target sistem. Orang atau sistem bisa muncul dalam beberapa peran. Perlu dicatat bahwa aktor berinteraksi dengan *use case*, tetapi tidak memiliki control terhadap *use case*.
	Asosiasi antara aktor dan *use case*, digambarkan dengan garis tanpa panah yang mengindikasikan siapa atau apa yang meminta interaksi secara langsung dan bukannya mengidikasikan aliran data.
	Asosiasi antara aktor dan *use case* yang menggunakan panah terbuka untuk mengidinkasikan bila aktor berinteraksi secara pasif dengan sistem.
	Include, merupakan di dalam *use case* lain (*required*) atau pemanggilan *use case* oleh *use case* lain, contohnya adalah pemanggilan sebuah fungsi program.

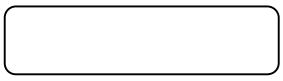
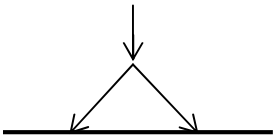
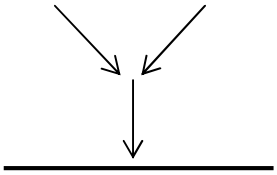
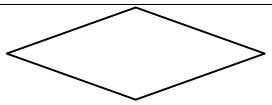
	*Extend*, merupakan perluasan dari *use case* lain jika kondisi atau syarat terpenuhi.

(Sumber : Urva dan Siregar; 2015)

2. Diagram Aktivitas (*Activity Diagram*)

Activity Diagram menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis. Simbol-simbol yang digunakan dalam *activity diagram* dapat dilihat pada tabel II.2 dibawah ini :

Tabel II.2. Simbol *Activity Diagram*

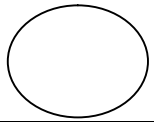
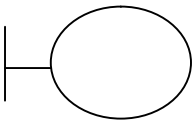
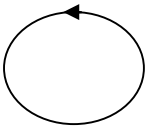
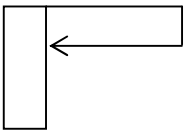
Gambar	Keterangan
	*Start point*, diletakkan pada pojok kiri atas dan merupakan awal aktifitas.
	*End point*, akhir aktifitas.
	*Activites*, menggambarkan suatu proses/kegiatan bisnis.
	*Fork* (Percabangan), digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara parallel atau untuk menggabungkan dua kegiatan pararel menjadi satu.
	*Join* (penggabungan) atau rake, digunakan untuk menunjukkan adanya dekomposisi.
	*Decision Points*, menggambarkan pilihan untuk pengambilan keputusan, *true, false.*
	*Swimlane*, pembagian *activity* diagram untuk menunjukkan siapa melakukan apa.

(Sumber : Urva dan Siregar; 2015)

3. Diagram Urutan (*Sequence Diagram*)

Sequence diagram menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan pesan yang dikirimkan dan diterima antar objek. Simbol-simbol yang digunakan dalam *sequence diagram* dapat dilihat pada tabel II.3 dibawah ini :

Tabel II.3. Simbol *Sequence Diagram*

Gambar	Keterangan
	*Entity Class,* merupakan bagian dari sistem yang berisi kumpulan kelas berupa entitas-entitas yang membentuk gambaran awal sistem dan menjadi landasan untuk menyusun basis data.
	*Boundary Class,* berisi kumpulan kelas yang menjadi *interface* atau interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem, seperti tampilan *formentry* dan *form* cetak.
	*Control class,* suatu objek yang berisi logika aplikasi yang tidak memiliki tanggung jawab kepada entitas, contohnya adalah kalkulasi dan aturan bisnis yang melibatkan berbagai objek.
	*Message*, simbol mengirim pesan antar *class*.
	*Recursive,* menggambarkan pengiriman pesan yang dikirim untuk dirinya sendiri.
	*Activation, activation* mewakili sebuah eksekusi operasi dari objek, panjang kotak ini berbanding lurus dengan durasi aktivitas sebuah operasi.
	Lifeline, garis titik-titik yang terhubung dengan objek, sepanjang *lifeline* terdapat *activation*.

(Sumber : Urva dan Siregar; 2015)

4. *Class Diagram* (Diagram Kelas)

Merupakan hubungan antar kelas dan penjelasan detail tiap-tiap kelas di dalam model desain dari suatu sistem, juga memperlihatkan aturan-aturan dan tanggng jawab entitas yang menentukan perilaku sistem.

Class diagram juga menunjukkan atribut-atribut dan operasi-operasi dari sebuah kelas dan *constraint* yang berhubungan dengan objek yang dikoneksikan. *Class diagram* secara khas meliputi: Kelas (*Class*), Relasi, *Associations*, *Generalization* dan *Aggregation*, Atribut (*Attributes*), Operasi (*Operations/Method*), *Visibility*, tingkat akses objek eksternal kepada suatu operasi atau atribut.

Hubungan antar kelas mempunyai keterangan yang disebut dengan *multiplicity* atau kardinaliti yang dapat dilihat pada tabel II.4 dibawah ini :

Tabel II.4. *Multiplicity Class Diagram*

Multiplicity	Penjelasan
1	Satu dan hanya satu
0..*	Boleh tidak ada atau 1 atau lebih
1..*	1 atau lebih
0..1	Boleh tidak ada, maksimal 1
n..n	Batasan antara. Contoh 2..4 mempunyai arti minimal 2 maksimum 4

(Sumber : Urva dan Siregar; 2015)