



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **II.1. Penelitian Terdahulu**

Berikut adalah beberapa jurnal penelitian terdahulu terkait judul penelitian skripsi ini.

1. Sri Ariyanti (2014) dengan judul penelitian Studi Perancangan Jaringan *Long Term Evolution Area Jabotabek Studi Kasus Telkomsel*. Teknologi LTE merupakan teknologi 4G evolusi dari GSM dengan data rate mencapai 100 Mbps. Operator seluler mempunyai kesempatan untuk menggunakan teknologi tersebut melalui refarming frekuensi. Alokasi yang sesuai saat ini yaitu pada frekuensi 1800 MHz dan 2100 MHz. Sebelum menerapkan teknologi LTE, perlu dilakukan perencanaan baik coverage planning maupun capacity planning untuk menghitung jumlah eNodeB . Penelitian ini bertujuan memberikan gambaran site yang diperlukan untuk penerapan teknologi LTE pada frekuensi 1800 MHz dan 2100 MHz. Metode penelitian menggunakan pendekatan data kuantitatif yaitu menghitung jumlah site yang dibutuhkan untuk menggelar jaringan LTE. Perhitungan jumlah site tersebut meliputi coverage planning dan capacity dimensioning. Hasil penelitian menunjukkan Jumlah eNodeB yang dibutuhkan untuk membangun jaringan LTE pada daerah Jabodetabek dengan jumlah pelanggan yang dilayani pada tahun pertama sebesar 2.02 juta, bandwidth 10 MHz pada frekuensi 1800 MHz dan 2100 MHz yaitu sebanyak 2546 buah.

2. Alfin Hikmaturokhman (2014) dengan judul penelitian *Perancangan Jaringan Indoor 4g Lte Tdd 2300 Mhz Menggunakan Radiowave Propagation Simulator*. Sistem jaringan selular indoor merupakan salah satu solusi untuk mengatasi lemahnya sinyal yang dipancarkan oleh eNodeB. Gedung dengan tingkat trafik komunikasi selular yang padat, seperti gedung konferensi, sekolah/kampus, perkantoran, pusat swalayan dan bandara memerlukan sistem jaringan indoor untuk menjaga kelangsungan komunikasi selular dan kebutuhan bit rate yang tinggi oleh semua user. Oleh karena itu, perlu dilakukan perencanaan jaringan indoor dengan menggunakan femtocell LTE. Penulisan Penelitian ini merancang jaringan indoor LTE di gedung kampus ST3 Telkom Purwokerto lantai 1 dan 2 berdasarkan model propagasi COST 231-Multiwall Indoor dengan menggunakan aplikasi Radiowave Propagation Simulator (RPS). Parameter yang dibutuhkan untuk perancangan jaringan selular indoor yaitu luas gedung, jenis material gedung dan jumlah user untuk mengetahui jumlah Femtocell Access Point (FAP) yang dibutuhkan agar semua ruangan dapat tercover dan mendapatkan sinyal yang bagus. Dari hasil perhitungan coverage, dengan total luas area yang direncanakan 1482 m<sup>2</sup> dibutuhkan 10 FAP. Perancangan menggunakan 3 skenario, skenario terbaik adalah skenario 2 (FAP diletakkan di tengah-tengah setiap ruangan) menghasilkan level daya sinyal yaitu -63.91 dBm dan Signal to Interference Ratio (SIR) sebesar 3.00 dB. Untuk alokasi Physical Cell Identity (PCI) total ada 10 nomor sesuai dengan jumlah FAP, karena tidak ada pembagian sektor pada setiap Femtocell Access Point (FAP).

## **II.2. Landasan Teori**

Berikut adalah penjelasan dari beberapa teori yang berhubungan dengan judul pada penelitian ini yaitu :

### **II.2.1. Perancangan**

Model perancangan sesungguhnya adalah modal objek yang mendeskripsikan realisasi fisik use case dengan cara berfokus pada bagaimana spesifikasi - spesifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional, bersama dengan batasan - batasan lain yang berhubungan dengan lingkungan implementasi, memiliki imbas langsung pada pertimbangan - pertimbangan pada aktivitas-aktivitas yang dilakukan pada tahap implementasi. Tambahannya, model perancangan sesungguhnya secara langsung bertindak sebagai abstraksi implementasi sistem/perangkat lunak dan dengan sendirinya model perancangan suatu saat nanti akan menjadi asupan bagi aktivitas-aktivitas selanjutnya yang kelak akan terdefinisi pada tahap implementasi (Adi Nugroho ; 2010 : 212)

### **II.2.2. Pengertian Aplikasi**

Program aplikasi adalah program siap pakai atau program yang direka untuk melaksanakan suatu fungsi bagi pengguna atau aplikasi yang lain. Aplikasi juga diartikan sebagai penggunaan atau penerapan suatu konsep yang menjadi pokok pembahasan atau sebagai program komputer yang dibuat untuk menolong manusia dalam melaksanakan tugas tertentu. Aplikasi *software* yang dirancang untuk penggunaan praktisi khusus, klasifikasi luas ini dapat dibagi menjadi 2 (dua) yaitu:

- a. Aplikasi *software* spesialis, program dengan dokumentasi tergabung yang dirancang untuk menjalankan tugas tertentu.
- b. Aplikasi paket, suatu program dengan dokumentasi tergabung yang dirancang untuk jenis masalah tertentu (Rahmatillah ; 2011: 3)

### **II.2.3. Teknologi *Long Term Evolution* (LTE)**

Teknologi *Long Term Evolution* (LTE) merupakan teknologi generasi ke empat (4G), evolusi dari teknologi Global System for Mobile Communications (GSM) dengan peak data rate sebesar 150 Mbps untuk downlink pada release 8. Kecepatan data tersebut ketika menggunakan bandwidth sebesar 20 MHz dan konfigurasi antena MIMO 2x2 (Sri Ariyanti ; 2014 : 259).

*Long Term Evolution* (LTE) adalah generasi teknologi telekomunikasi selular. Menurut standar, LTE memberikan kecepatan uplink hingga 50 megabit per detik (Mbps) dan kecepatan downlink hingga 100 Mbps. Tidak diragukan lagi, LTE akan membawa banyak manfaat bagi jaringan selular.

LTE merupakan evolusi dari jaringan seluler yang dipersiapkan untuk teknologi 4G. Adapun tujuan pengembangan teknologi pada 3GPP adalah sebagai berikut:

1. Kebutuhan akan pengembangan jaringan 3G dalam waktu yang akan datang.
2. Kebutuhan pelanggan akan kecepatan data yang tinggi dan quality of service (QoS).
3. Pengembangan teknologi packet switching.
4. Mengurangi biaya operasional karena arsitektur jaringan yang sederhana.

Bandwidth LTE adalah dari 1,4 MHz hingga 20 MHz. Operator jaringan dapat memilih bandwidth yang berbeda dan memberikan layanan yang berbeda berdasarkan spektrum. Itu juga merupakan tujuan desain dari LTE yaitu untuk meningkatkan efisiensi spektrum pada jaringan, yang memungkinkan operator untuk menyediakan lebih banyak paket data pada suatu bandwidth.

Beberapa kelebihan lainnya dari LTE 4G ialah :

- a. Mendukung bandwidth yang bervariasi, yaitu 1.4, 3, 5, 10, 15 and 20 MHz.
- b. Dukungan untuk semua gelombang frekuensi yang saat ini digunakan oleh sistem IMT dan ITU-R, Kompatibel dengan teknologi 3GPP sebelumnya dan teknologi lainnya.
- c. Di daerah kota dan perkotaan, frekuensi band yang lebih tinggi (seperti 2.6 GHz di Uni Eropa) digunakan untuk mendukung kecepatan tinggi mobile broadband.
- d. Dukungan untuk MBSFN (Multicast Broadcast Single Frequency Network). Fitur ini dapat memberikan layanan seperti Mobile TV menggunakan infrastruktur LTE, dan merupakan pesaing untuk layanan DVB-H berbasis siaran TV (M Rachmat M ; 2013 : 6).

#### **II.2.4. Geolokasi**

Geolokasi adalah sistem identifikasi lokasi geografis dunia nyata atas suatu objek, seperti sumber radar, ponsel atau terminal komputer yang tersambung ke Internet. Geolokasi bisa merujuk pada praktik pencarian lokasi yang bisa diakses langsung. Geolokasi berkaitan erat dengan penggunaan sistem penentuan

posisi yang lebih spesifik dan bermakna, dan bukan hanya satu set koordinat saja (misalnya alamat jalan, lokasi desa terpencil, dll).

Dalam hal mengidentifikasi lokasi tersebut, mesin identifikasi lokasi sering menggunakan metode frekuensi radio, seperti penentuan waktu kedatangan. Model penentuan seperti ini menggunakan sistem tampilan peta dan sistem informasi geografis lainnya. Ketika sinyal GPS tidak tersambung, aplikasi geolokasi dapat menggunakan informasi dari menara seluler untuk melakukan pelacakan posisi perkiraan, sebuah metode yang tidak seakurat GPS, namun sistem ini telah berkembang dalam beberapa tahun terakhir (Sariyun Naja Anwar ; 2013 : 2)

### **II.2.5. Mapping**

Pemetaan Pikiran (bahasa Inggris Mind Mapping) adalah yaitu suatu metode untuk memaksimalkan potensi pikiran manusia dengan menggunakan otak kanan dan otak kirinya secara simultan. Metode ini diperkenalkan oleh Tony Buzan pada tahun 1974, seorang ahli pengembangan potensi manusia dari Inggris.

Upaya Tony Buzan sebenarnya muncul dari pengamatannya dalam bidang perkembangan teknologi komputer pada tahun 1971. Tony Buzan berpikir, “kenapa komputer perlu manual pemakaian ribuan lembar untuk dapat beroperasi?” tetapi “Kenapa manusia sebagai makhluk berpikir bisa jauh lebih hebat. Tanpa manual manusia bisa melakukan rekayasa dan tindakan yang dahsyat, misalnya mengubah dunia?”. Perbedaan kemampuan antara komputer dan manusia itu Tony Buzan kemudian mengeksplorasi daya pikir manusia

dengan merekayasa model pengembangan potensi manusia yang disebutnya Pemetaan Pikiran.

Pemetaan Pikiran saat ini sudah dikenal luas di berbagai bidang pengembangan sumber daya manusia (SDM). Penerapannya mencakup manajemen organisasi, penulisan, pembelajaran, pengembangan diri, dll. Namun, yang paling potensial adalah dalam bidang pengembangan diri. 'Pemetaan pikiran' dibuat dengan menggunakan tiga pensil/bolpoin berbeda warna (minimal) dan akar pemetaan pikiran harus memiliki 3 cabang (minimal) yang mengandung kata kunci yang singkat (Dahlia Miftachhurrochman ; 2013 : 2).

## **II.2.6. Pengertian Android**

Android adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk membuat aplikasi mereka sendiri. Pada awalnya dikembangkan oleh Android Inc, sebuah perusahaan pendatang baru yang membuat perangkat lunak untuk ponsel yang kemudian dibeli oleh Google Inc. Untuk pengembangannya, dibentuklah Open Handset Alliance (OHA), konsorsium dari 34 perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia (M. Ichwan ; 2011 : 15).

### **II.2.6.1. Platform Android**

Platform Android adalah sebuah *software stack* produksi google untuk perangkat *mobile* yang terdiri atas sistem operasi, *middleware*, dan *key*

*applications*. Aplikasi Android dapat dikembangkan melalui *Android Standart Development Kit* (Android SDK) menggunakan sintaks bahasa pemrograman Java. Aplikasi Android nantinya tidak akan berjalan langsung diatas kernel sistem operasi namun berjalan diatas Dalvik, sebuah *virtual machine* yang khusus dirancang untuk digunakan pada sistem *embedded*. Arsitektur system terdiri atas 5 *layer*, pemisahan *layer* bertujuan untuk memberikan abstraksi sehingga memudahkan pengembangan aplikasi, *Layer-layer* tersebut adalah *layer* aplikasi, *layer framework* aplikasi, *layer libraries*, *layer runtime*, dan *layer kernel* (Wildan Habibi ; 2011 : 2).

#### **II.2.6.2. Seri Android**

Berikut adalah versi android dari tahun ke tahun :

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, mengunggah 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 system

3. Android versi 1.6 (Donut) Donut (versi 1.6) dirilis pada bulan September dengan menampilkan proses pencarian yang lebih baik dibanding sebelumnya, penggunaan baterai indikator dan kontrol applet VPN. Fitur lainnya adalah galeri yang memungkinkan pengguna untuk memilih foto yang akan dihapus; kamera, camcorder dan galeri yang dintegrasikan; 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 Des 2009 kembali diluncurkan ponsel Android dengan versi 2.0/2.1 (Eclair), 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, dan Bluetooth 2.1.
5. Android versi 2.2 (Froyo: Frozen Yoghurt) Pada 20 Mei 2010, Android versi 2.2 (Froyo) diluncurkan. Perubahan-perubahan umumnya terhadap versi-versi sebelumnya antara lain dukungan Adobe Flash 10.1, kecepatan kinerja dan aplikasi 2 sampai 5 kali lebih cepat, intergrasi V8 JavaScript engine yang dipakai Google Chrome yang mempercepat kemampuan rendering pada browser, pemasangan aplikasi dalam SD Card, kemampuan WiFi Hotspot portabel, dan kemampuan auto update dalam aplikasi Android Market

6. Android versi 2.3 (Gingerbread) Pada 6 Desember 2010, Android versi 2.3 (Gingerbread) diluncurkan. Perubahan-perubahan umum yang didapat dari Android versi ini antara lain peningkatan kemampuan permainan (gaming), peningkatan fungsi copy paste, layar antar muka (User Interface) didesain ulang, dukungan format video VP8 dan WebM, efek audio baru (reverb, equalization, headphone virtualization, dan bass boost), dukungan kemampuan Near Field Communication (NFC), dan dukungan jumlah kamera yang lebih dari satu.
7. Android versi 3.0/3.1 (Honeycomb) Android Honeycomb dirancang khusus untuk tablet. Android versi ini mendukung ukuran layar yang lebih besar. User Interface pada Honeycomb juga berbeda karena sudah didesain untuk tablet. Honeycomb juga mendukung multi prosesor dan juga akselerasi perangkat keras (hardware) untuk grafis. Tablet pertama yang dibuat dengan menjalankan Honeycomb adalah Motorola Xoom. Perangkat tablet dengan platform Android 3.0 akan segera hadir di Indonesia. Perangkat tersebut bernama Eee Pad Transformer produksi dari Asus. Rencana masuk pasar Indonesia pada Mei 2011.
8. Android versi 4.0 (ICS: Ice Cream Sandwich) Diumumkan pada tanggal 19 Oktober 2011, membawa fitur Honeycomb untuk smartphone dan menambahkan fitur baru termasuk membuka kunci dengan pengenalan wajah, jaringan data pemantauan penggunaan dan kontrol, terpadu kontak jaringan sosial, perangkat tambahan fotografi, mencari email secara offline, dan berbagi

informasi dengan menggunakan NFC. Ponsel pertama yang menggunakan sistem operasi ini adalah Samsung Galaxy Nexus.

9. Android versi 4.1 (Jelly Bean) Android Jelly Bean yang diluncurkan pada acara Google I/O lalu membawa sejumlah keunggulan dan fitur baru. Penambahan baru diantaranya meningkatkan input keyboard, desain baru fitur pencarian, UI yang baru dan pencarian melalui Voice Search yang lebih cepat. Tak ketinggalan Google Now juga menjadi bagian yang diperbarui. Google Now memberikan informasi yang tepat pada waktu yang tepat pula. Salah satu kemampuannya adalah dapat mengetahui informasi cuaca, lalu-lintas, ataupun hasil pertandingan olahraga. Sistem operasi Android Jelly Bean 4.1 muncul pertama kali dalam produk tablet Asus, yakni Google Nexus7.
10. Android versi 4.2 (Jelly Bean) Mengusung slogan “smart, simple, and truly yours“, fitur pertama yang diangkat oleh Android 4.4 Kitkat adalah fitur voice search. Meski sudah agak lama memiliki fitur pencarian dengan suara, pada iterasi terbaru ini Google mengimplementasikan aplikasi voice search sebagai aplikasi yang bisa diakses dengan panggilan saja, tanpa harus menyentuh perangkat sama sekail. Cukup dengan mengucapkan “Ok Google”, maka aplikasi siap untuk melakukan pencarian yang Anda perintahkan. Google juga memberikan beberapa perubahan lain seperti dukungan multitasking yang lebih cepat (Nurul Khotimah ; 2014 : 2).

### II.2.7. UML (*Unified Modeling Language*)

Menurut Windu Gata (2013 : 4) 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.

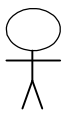

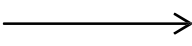
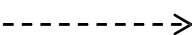
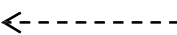
Alat bantu yang digunakan dalam perancangan berorientasi objek berbasis UML adalah sebagai berikut :

#### 1. *Use case* Diagram

*Use case* diagram merupakan pemodelan untuk kelakuan (*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, yaitu :

**Tabel II.1. Simbol *Use Case***

Gambar	Keterangan
	<i>Use case</i> menggambarkan fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang bertukar pesan antar unit dengan aktor, biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal nama <i>use case</i> .




	Aktor adalah <i>abstraction</i> dari orang atau sistem yang lain yang mengaktifkan fungsi dari target sistem. Untuk mengidentifikasi 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 <i>use case</i> , tetapi tidak memiliki control terhadap <i>use case</i> .
	Asosiasi antara aktor dan <i>use case</i> , digambarkan dengan garis tanpa panah yang mengindikasikan siapa atau apa yang meminta interaksi secara langsung dan bukannya mengindikasikan aliran data.
	Asosiasi antara aktor dan <i>use case</i> yang menggunakan panah terbuka untuk mengindikasikan bila aktor berinteraksi secara pasif dengan sistem.
	<i>Include</i> , merupakan di dalam <i>use case</i> lain ( <i>required</i> ) atau pemanggilan <i>use case</i> oleh <i>use case</i> lain, contohnya adalah pemanggilan sebuah fungsi program.
	<i>Extend</i> , merupakan perluasan dari <i>use case</i> lain jika kondisi atau syarat terpenuhi.

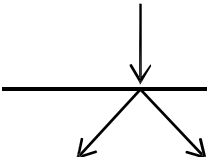
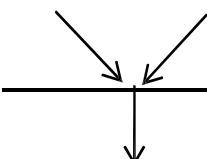
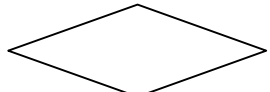
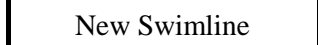
(Sumber : Windu Gata ; 2013 : 4)

## 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*, yaitu :

**Tabel II.2. Simbol *Activity Diagram***

Gambar	Keterangan
	<i>Start point</i> , diletakkan pada pojok kiri atas dan merupakan awal aktifitas.
	<i>End point</i> , akhir aktifitas.
	<i>Activites</i> , menggambarkan suatu proses/kegiatan bisnis.

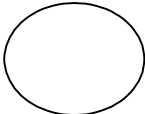
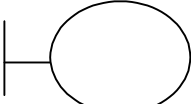
	<i>Fork</i> (Percabangan), digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara parallel atau untuk menggabungkan dua kegiatan pararel menjadi satu.
	<i>Join</i> (penggabungan) atau rake, digunakan untuk menunjukkan adanya dekomposisi.
	<i>Decision Points</i> , menggambarkan pilihan untuk pengambilan keputusan, <i>true</i> , <i>false</i> .
	<i>Swimlane</i> , pembagian <i>activity</i> diagram untuk menunjukkan siapa melakukan apa.

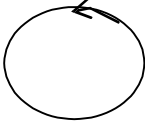
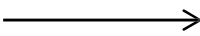
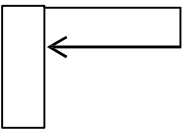


(Sumber : Windu Gata ; 2013 : 6)

### 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*, yaitu :

**Tabel II.3. Simbol *Sequence Diagram***

Gambar	Keterangan
	<i>Entity Class</i> , merupakan bagian dari sistem yang berisi kumpulan kelas berupa entitas-entitas yang membentuk gambaran awal sistem dan menjadi landasan untuk menyusun basis data.
	<i>Boundary Class</i> , berisi kumpulan kelas yang menjadi <i>interface</i> atau interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem, seperti tampilan formentry dan <i>form</i> cetak

	<i>Control class</i> , suatu objek yang berisi logika aplikasi yang tidak memiliki tanggung jawab kepada entitas, contohnya adalah kalkulasi dan aturan bisnis yang melibatkan berbagai objek.
	<i>Message</i> , simbol mengirim pesan antar <i>class</i> .
	<i>Recursive</i> , menggambarkan pengiriman pesan yang dikirim untuk dirinya sendiri.
	<i>Activation</i> , <i>activation</i> mewakili sebuah eksekusi operasi dari objek, panjang kotak ini berbanding lurus dengan durasi aktivitas sebuah operasi.
	<i>Lifeline</i> , garis titik-titik yang terhubung dengan objek, sepanjang <i>lifeline</i> terdapat <i>activation</i> .

(Sumber : Windu Gata ; 2013 : 7)

#### 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 tanggung 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.

**Tabel II.4. *Multiplicity Class Diagram***

<b>Multiplicity</b>	<b>Penjelasan</b>
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 : Windu Gata ; 2013 : 9)**