

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

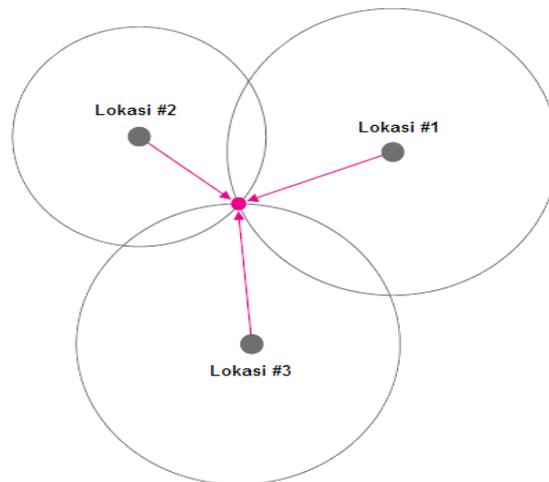
2.1 Global Positioning System (GPS)

Global Positioning System (GPS) merupakan sebuah alat atau sistem yang dapat digunakan untuk menginformasikan penggunanya dimana dia berada (secara global) dipermukaan bumi yang berbasis satelit. Data dikirim dari satelit berupa sinyal radio dengan data digital.

2.1.1 Definisi Global Positioning System (GPS)

GPS (*Global Positioning System*) adalah sistem navigasi yang berbasiskan satelit yang saling berhubungan yang berada di orbitnya. Satelit-satelit itu milik Departemen Pertahanan (*Departemen of Defense*) Amerika Serikat yang pertama kali diperkenalkan mulai tahun 1978 dan pada tahun 1994 sudah memakai 24 satelit. Untuk dapat mengetahui posisi seseorang maka diperlukan alat yang diberi nama GPS *reciever* yang berfungsi untuk menerima sinyal yang dikirim dari satelit GPS. Posisi diubah menjadi titik yang dikenal dengan nama *Way-point* nantinya akan berupa titik-titik koordinat lintang dan bujur dari posisi seseorang atau suatu lokasi kemudian di layar pada peta elektronik.

GPS adalah satu-satunya sistem satelit navigasi global untuk penentuan lokasi, kecepatan, arah, dan waktu yang telah beroperasi secara penuh didunia saat ini (*undergraduate thesis* Wildan Habibi, ITS, Surabaya Januari : 2011). GPS menggunakan konstelasi 27 buah satelit yang mengorbit bumi, dimana sebuah GPS *receiver* menerima informasi dari tiga atau lebih satelit tersebut seperti terlihat dalam Gambar 2.1 dibawah, untuk menentukan posisi. GPS *receiver* harus berada dalam *line-of sight* (LoS) terhadap ketiga satelit tersebut untuk menentukan posisi, sehingga GPS hanya ideal untuk digunakan dalam *outdoor positioning*.



Gambar 2.1 Trilaterasi Dalam Global Positioning System (GPS)

**(Sumber : Ary Mazharuddin S, S.Kom., M.Kom.Sc.,
Surabaya, Januari:2011)**

Aplikasi yang berada disisi target (*client*) setelah mendapatkan *request* dari pelacak (*server*) maka *client* akan meminta koordinat posisinya pada GPS (*Global Positioning System*), yang kemudian akan dikirimkan ke pelacak (*server*).

Sejak tahun 1980, layanan GPS yang dulunya hanya untuk keperluan militer mulai terbuka untuk publik. Meskipun satelit-satelit tersebut berharga ratusan juta dolar, namun setiap orang dapat menggunakannya dengan gratis. Satelit-satelit ini mengorbit pada ketinggian sekitar 12.000 mil dari permukaan bumi. Posisi ini sangat ideal karena satelit dapat menjangkau *area coverage* yang lebih luas. Satelit-satelit ini akan selalu berada posisi yang bisa menjangkau semua area di atas permukaan bumi sehingga dapat meminimalkan terjadinya blank spot (area yang tidak terjangkau oleh satelit).

Setiap satelit mampu mengelilingi bumi hanya dalam waktu 12 jam. Sangat cepat, sehingga mereka selalu bisa menjangkau dimana pun posisi Anda di atas permukaan bumi. GPS *reciever* sendiri berisi beberapa *integrated circuit* (IC) sehingga murah dan teknologinya mudah untuk di gunakan oleh semua orang. GPS dapat digunakan untuk berbagai kepentingan, misalnya mobil, kapal, pesawat terbang, pertanian dan di integrasikan dengan komputer maupun laptop. (Jurnal Andi Sunyoto, STMIK AMIKOM Jogjakarta, 2013:1)

Berikut beberapa contoh perangkat GPS *reciever*:



Gambar 2.2 Macam-Macam Perangkat GPS

(Sumber : Jurnal Andi Sunyoto, STMIK AMIKOM Jogjakarta, 2013:1)

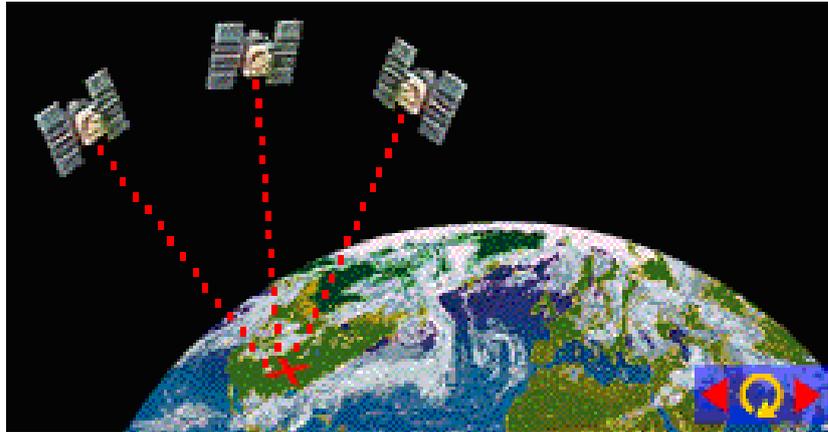
2.1.2 Cara Kerja *Global Positioning System* (GPS)

Setiap daerah di atas permukaan bumi ini minimal terjangkau oleh 3-4 satelit. Pada prakteknya, setiap GPS terbaru bisa menerima sampai dengan 12 channel satelit sekaligus. Kondisi langit yang cerah dan bebas dari halangan membuat GPS dapat dengan mudah menangkap sinyal yang dikirimkan oleh satelit. Semakin banyak satelit yang diterima oleh GPS, maka akurasi yang diberikan juga akan semakin tinggi.

Cara kerja GPS secara sederhana ada 5 langkah, yaitu :

1. Memakai perhitungan "*triangulation*" dari satelit.
2. Untuk perhitungan "*triangulation*", GPS mengukur jarak menggunakan travel time sinyal radio.
3. Untuk mengukur *travel time*, GPS memerlukan memerlukan akurasi waktu yang tinggi.
4. Untuk perhitungan jarak, kita harus tahu dengan pasti posisi satelit dan ketinggian pada orbitnya.

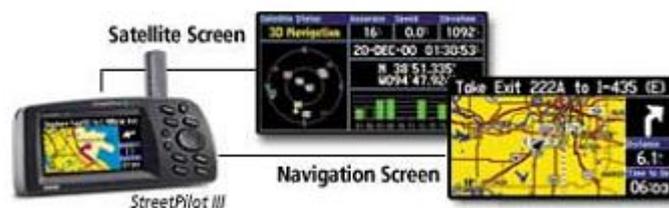
5. Terakhir harus mengoreksi *delay* sinyal waktu perjalanan di atmosfer sampai diterima receiver.



Gambar 2.3 Cara Satelit menentukan Posisi

(Sumber : Jurnal Andi Sunyoto, STMIK AMIKOM Jogjakarta, 2013:1)

Satelit GPS berputar mengelilingi bumi selama 12 jam di dalam orbit yang akurat dia dan mengirimkan sinyal informasi ke bumi. GPS *receiver* mengambil informasi itu dan dengan menggunakan perhitungan “*triangulation*” menghitung lokasi *user* dengan tepat. GPS *receiver* membandingkan waktu sinyal di kirim dengan waktu sinyal tersebut di terima. Dari informasi itu didapat diketahui berapa jarak satelit. Dengan perhitungan jarak GPS *receiver* dapat melakukan perhitungan dan menentukan posisi user dan menampilkan dalam peta elektronik.



Gambar 2.4 Tampilan GPS Receiver

(Sumber : Jurnal Andi Sunyoto, STMIK AMIKOM Jogjakarta, 2013:1)

Sebuah GPS receiver harus mengunci sinyal minimal tiga satelit untuk menghitung posisi 2D (*latitude* dan *longitude*) dan *track* pergerakan. Jika GPS receiver dapat menerima empat atau lebih satelit, maka dapat menghitung posisi 3D (*latitude*, *longitude* dan *altitude*). Jika sudah dapat menentukan posisi *user*, selanjutnya GPS dapat menghitung informasi lain, seperti kecepatan, arah yang dituju, jalur, tujuan perjalanan, jarak tujuan, matahari terbit dan matahari terbenam dan masih banyak lagi.

Satelit GPS dalam mengirim informasi waktu sangat presisi karena Satelit tersebut memakai jam atom. Jam atom yang ada pada satelit ialah dengan partikel atom yang di isolasi, sehingga dapat menghasilkan jam yang akurat dibandingkan dengan jam biasa. Perhitungan waktu yang akurat sangat menentukan akurasi perhitungan untuk menentukan informasi lokasi kita. Selain itu semakin banyak sinyal satelit yang dapat diterima maka akan semakin presisi data yang diterima karena ketiga satelit mengirim *pseudo-random code* dan waktu yang sama. Ketinggian itu menimbulkan keuntungan dalam mendukung proses kerja GPS, bagi kita karena semakin tinggi maka semakin bersih atmosfer, sehingga gangguan semakin sedikit dan orbit yang cocok dan perhitungan matematika yang cocok. Satelit harus tepat pada posisi yang tepat sehingga stasiun di bumi harus terus memonitor setiap pergerakan satelit, dengan bantuan radar yang presisi selalu di cek tentang altitude, position dan kecepatannya.

2.1.3 Cara Satelit Menentukan Posisi Lokasi

Sinyal yang dikirimkan oleh satelit ke GPS akan digunakan untuk menghitung waktu perjalanan (*travel time*). Waktu perjalanan ini sering juga disebut sebagai *Time of Arrival* (TOA). Sesuai dengan prinsip fisika, bahwa untuk mengukur jarak dapat diperoleh dari waktu dikalikan dengan cepat rambat sinyal. Maka, jarak antara satelit dengan GPS juga dapat diperoleh dari prinsip fisika tersebut. Setiap sinyal yang dikirimkan oleh satelit akan juga berisi informasi yang sangat detail, seperti orbit satelit, waktu, dan hambatan di atmosfer. Satelit menggunakan jam atom yang merupakan satuan waktu paling presisi. Untuk dapat menentukan posisi dari sebuah GPS secara dua dimensi (jarak), dibutuhkan

minimal tiga buah satelit. Empat buah satelit akan dibutuhkan agar didapatkan lokasi ketinggian (secara tiga dimensi). Setiap satelit akan memancarkan sinyal yang akan diterima oleh GPS *receiver*. Sinyal ini akan dibutuhkan untuk menghitung jarak dari masing-masing satelit ke GPS. Dari jarak tersebut, akan diperoleh jari-jari lingkaran jangkauan setiap satelit. Lewat perhitungan matematika yang cukup rumit, interseksi (perpotongan) setiap lingkaran jangkauan satelit tadi akan dapat digunakan untuk menentukan lokasi dari GPS di permukaan bumi. (Jurnal Andi Sunyoto, STMIK AMIKOM Jogjakarta, 2013:1)

2.1.4 Manfaat Penggunaan *Global Positioning System* (GPS)

Dengan menggunakan GPS, Anda dapat menandai semua lokasi yang pernah Anda kunjungi. Misalnya, Lokasi Politeknik Negeri Sriwijaya kita beri *waypoint* dan tempat-tempat lainnya. Sebenarnya, ada banyak manfaat yang bisa diambil jika Anda mengetahui *waypoint* dari suatu tempat. Pertama, Anda dapat memperkirakan jarak lokasi yang Anda tuju dengan lokasi asal Anda. GPS keluaran terakhir dapat memperkirakan jarak Anda ke tujuan, sampai estimasi lamanya perjalanan dengan kecepatan aktual yang sedang Anda tempuh. Kedua, lokasi di daratan memang cukup mudah untuk dikenali dan diidentifikasi. Namun, jika Anda kebetulan berada ditempat memancing yang terletak di tengah lautan ataupun tempat melihat matahari terbenam yang berada di puncak gunung. Di saat seperti inilah sebuah GPS akan menunjukkan manfaatnya.

Dengan teknologi GPS dapat digunakan untuk beberapa keperluan sesuai dengan tujuannya. GPS dapat digunakan oleh peneliti, olahragawan, petani, tentara, pilot, petualang, pendaki, pengantar barang, pelaut, kurir, penebang pohon, pemadam kebakaran dan orang dengan berbagai kepentingan untuk meningkatkan produktivitas, keamanan, dan untuk kemudahan. Dari beberapa pemakaiaa di atas dikategorikan menjadi:

1. Lokasi

Digunakan untuk menentukan dimana lokasi suatu titik dipermukaan bumi berada.

2. Navigasi

Membantu mencari lokasi suatu titik di bumi

3. *Tracking*

Membantu untuk memonitoring pergerakan obyek dan membantu memetakan posisi tertentu, dan perhitungan jaringan terdekat

4. *Timing*

Dapat dijadikan dasar penentuan jam seluruh dunia, karena memakai jam atom yang jauh lebih presisi di banding dengan jam biasa.

Tidak peduli posisi Anda, di tengah laut, di tengah hutan, di atas gunung, ataupun di pusat kota. Selama GPS dapat menerima sinyal dari satelit secara langsung tanpa halangan, maka GPS akan selalu memberikan informasi koordinat posisi Anda. GPS membutuhkan area pandang yang bebas langsung ke langit. Halangan-halangan seperti pohon, gedung, bahkan kaca film sekelas *V-Kool*, bisa mengurangi akurasi sinyal yang diterima oleh GPS. Bahkan bukan tidak mungkin GPS tidak bisa menerima sinyal sama sekali dari satelit. GPS juga memiliki *feature* tambahan yang mampu memberikan informasi selama anda di perjalanan, seperti kecepatan, lama perjalanan, jarak yang telah ditempuh, waktu, dan masih banyak. (Jurnal Andi Sunyoto, STMIK AMIKOM Jogjakarta, 2013:1)

2.1.5 Model Dan Interkoneksi *Global Positioning System* (GPS)

Sebuah GPS juga memiliki *firmware* yang bisa di-upgrade. *Upgrade firmware* ini bisaanya disediakan pada *site* produsen GPS tersebut. *Upgrade firmware* bisaanya menggunakan kabel yang dibundel atau-pun tersedia sebagai aksesoris. Kabel ini juga ternyata bisa digunakan untuk menghubungkan GPS ke komputer (baik itu notebook, PC, maupun PDA dengan sedikit bantuan konverter). *Software* GPS yang tersedia untuk berbagai *platform* tersebut juga cukup banyak. Dengan software tersebut, Anda dapat dengan mudah *download* informasi dari GPS. Memori sebuah GPS memang relatif terbatas, sehingga kemampuan ekstra untuk menyimpan informasi yang pernah Anda tempuh ke PC/PDA (yang bisaanya memiliki memori lebih besar) tentu akan sangat menyenangkan. Untuk media komunikasi GPS dengan *hardware* lain

selain kabel, model GPS sekarang juga ada yang dilengkapi dengan *Bluetooth*, *Infrared*.

Berdasarkan fisik, model GPS dibagi menjadi beberapa tipe antara lain model *portable/handheld* (ukurannya menyerupai ponsel), ada yang lebih besar (bisaanya di mobil/kapal), ada pula yang menggunakan *interface* khusus untuk dikoneksikan ke *notebook* maupun PDA (*Palm*, *Pocket PC* maupun *Nokia Communicator*). GPS untuk keperluan *outdoor* bisaanya juga dilengkapi dengan perlindungan anti air dan tahan benturan. Beberapa GPS keluaran terakhir bahkan sudah menyediakan layar warna dan kemampuan komunikasi radio jarak pendek (*FRS/Family Radio Service*). Tentu saja, semakin banyak *feature* yang ditawarkan pada sebuah GPS maka semakin tinggi pula harganya.

Jika suatu saat Anda ingin pergi ke lokasi yang pernah Anda kunjungi dengan menggunakan GPS. Maka, Anda tinggal mengupload data yang pernah Anda simpan di komputer kembali ke GPS. Selanjutnya, Anda akan mendapatkan rekaman perjalanan Anda terdahulu. Lokasi dan *track* yang pernah Anda kunjungi akan dapat Anda temui kembali dengan cepat, dan tentu saja meminimalkan resiko tersesat. (Jurnal Wildan Habibi, ITS : 2010)

2.2 Android



Gambar 2.5 Logo Android

(Sumber : <http://inwallspeakers1.com/android-logo-png/>)

Telepon pintar sudah tidak asing lagi bagi pengguna telepon seluler, Telepon pintar (*smartphone*) adalah telepon genggam yang mempunyai kemampuan tingkat tinggi, terkadang dengan fungsi yang menyerupai komputer. Belum ada standar pabrik yang menentukan definisi telepon pintar. Bagi beberapa orang, telepon pintar merupakan telepon yang bekerja menggunakan seluruh piranti lunak sistem operasi yang menyediakan hubungan standar dan mendasar bagi pengembang aplikasi. Bagi yang lainnya, telepon pintar hanyalah merupakan sebuah telepon yang menyajikan fitur canggih seperti surel (surat elektronik), internet dan kemampuan membaca buku elektronik (*e-book*) atau terdapat papan ketik (baik built-in maupun eksternal) dan konektor VGA. Dengan kata lain, telepon pintar merupakan komputer mini yang mempunyai kapabilitas sebuah telepon.

Pertumbuhan permintaan akan alat canggih yang mudah dibawa kemana-mana membuat kemajuan besar dalam prosesor, memori, layar dan sistem operasi yang diluar dari jalur telepon genggam sejak beberapa tahun ini. (Jurnal Suryantara : 2013)



Gambar 2.6 Smartphone Android

(Sumber : <http://nicesmartphonea.blogspot.com/2013/06/optimus-android-straight-talk-prepaid.html>)

2.2.1 Sistem Operasi Android

Android adalah software untuk perangkat *mobile* yang mencakup sistem operasi, middleware dan aplikasi kunci. Pengembangan aplikasi pada *platform* Android menggunakan bahasa pemrograman Java. Serangkaian aplikasi inti Android antara lain klien email, program SMS, kalender, peta, *browser*, kontak, dan lain-lain.

Dengan menyediakan sebuah platform pengembangan yang terbuka, pengembang Android menawarkan kemampuan untuk membangun aplikasi yang sangat kaya dan inovatif. Pengembang bebas untuk mengambil keuntungan dari perangkat keras, akses informasi lokasi, menjalankan *background services*, mengatur alarm, tambahkan pemberitahuan ke status bar, dan banyak lagi.

Android bergantung pada versi Linux 2.6 untuk layanan sistem inti seperti keamanan, manajemen memori, manajemen proses, *network stack*, dan model *driver*. Kernel juga bertindak sebagai lapisan abstraksi antara *hardware* dan seluruh *software stack*. (Ary Mazharuddin S. S.Kom, M.Komp.Sc, Surabaya, Januari : 2011)

2.2.2 Android Bagi Komunitas Sumber Terbuka (*Open Source*)

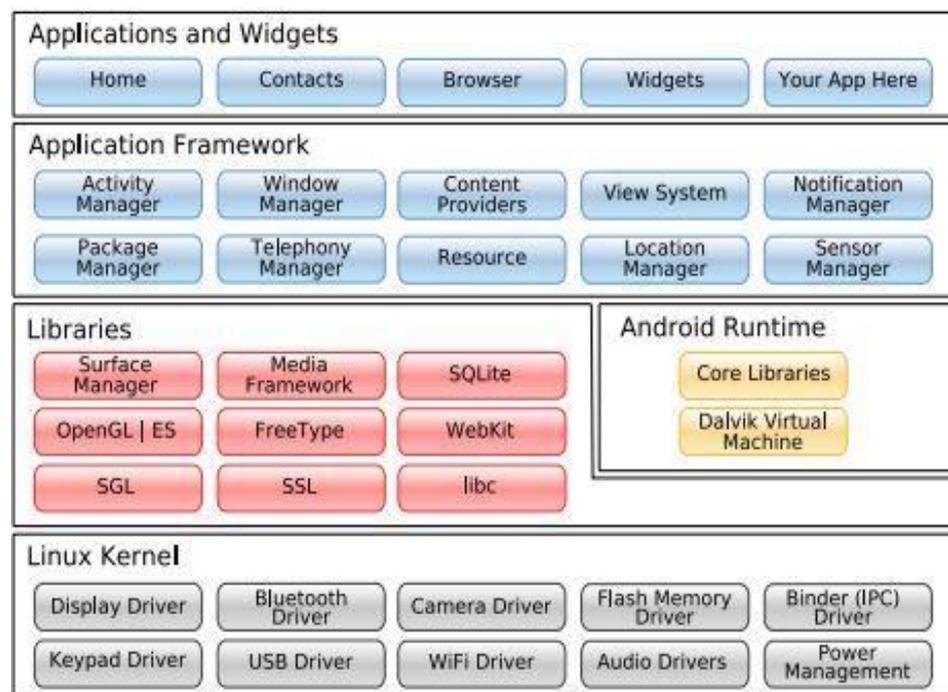
Android memiliki berbagai keunggulan sebagai *software* yang memakai basis kode komputer yang bisa didistribusikan secara terbuka (*open source*) sehingga pengguna bisa membuat aplikasi baru di dalamnya. Android memiliki aplikasi *native* Google yang terintegrasi seperti pushmail Gmail, Google Maps, dan Google *Calendar*.

Para penggemar open source kemudian membangun komunitas yang membangun dan berbagi Android berbasis *firmware* dengan sejumlah penyesuaian dan fitur-fitur tambahan, seperti FLAC *lossless audio* dan kemampuan untuk menyimpan download aplikasi pada *microSD card*. Mereka sering memperbaharui paket-paket *firmware* dan menggabungkan elemen-elemen fungsi Android yang belum resmi diluncurkan dalam suatu *carrier-sanction firmware*. (Ary Mazharuddin S. S.Kom, M.Komp.Sc, Surabaya, Januari : 2011)

2.2.3 Platform Google 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 sistem 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*. Gambar 2.7 memberikan gambaran umum komponen-komponen dalam arsitektur sistem operasi android. (Ary Mazharuddin S. S.Kom, M.Comp.Sc, Surabaya, Januari : 2011)



Gambar 2.7 Arsitektur Android

(Sumber : *Undergraduate Thesis Wildan Habibi, ITS*)

2.2.4 Application Programming Interface (API) Android

API adalah Seperangkat fungsi standar yang disediakan oleh OS atau Bahasa. Dalam Java, API dimasukkan ke dalam package-package yang sesuai dengan fungsinya. Berikut adalah beberapa API utama yang disediakan oleh Android, yaitu API untuk manipulasi *Graphical User Interface* (GUI), akses *storage*, manipulasi grafik, akses *location based service*, dan manipulasi peta.

1. Graphical User Interface (GUI)

Package android.view menyediakan berbagai kelas-kelas yang akan digunakan untuk menangani *screen*, *layout*, dan interaksinya dengan pengguna.

2. Akses Storage

Android menggunakan mekanisme storage yang berbeda dengan sistem operasi yang konvensional dimana setiap *file* dalam Android bersifat *private* terhadap aplikasi tersebut.

3. Manipulasi Grafik

Package android.graphics menyediakan manipulasi grafik *low-level* seperti kanvas, point, pewarnaan, dan manipulasi bentuk pada *screen*.

4. Manipulasi Peta

Package com.google.android.maps menyediakan API untuk mengakses Google Maps.

5. Akses Location-based Service

Package android.location berisi kelaskelas untuk mengakses berbagai layanan berbasis lokasi.

(Sumber : Ary Mazharuddin S. S.Kom, M.Comp.Sc, Surabaya, Januari : 2011)

2.2.5 Android SDK

Android SDK (*Software Development Kit*) 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 diperlukan untuk memulai mengembangkan aplikasi pada platform Android menggunakan bahasa pemrograman Java (Bambang, 2011).

Pengembang memiliki akses penuh *framework API* yang sama dengan yang digunakan oleh aplikasi inti. Arsitektur aplikasi dirancang agar komponen dapat digunakan kembali (*reuse*) dengan mudah. setiap aplikasi dapat memanfaatkan kemampuan ini dan aplikasi yang lain mungkin akan memanfaatkan kemampuan ini (sesuai dengan batasan keamanan yang didefinisikan oleh *framework*). Mekanisme yang sama memungkinkan komponen untuk diganti oleh pengguna. Semua aplikasi yang merupakan rangkaian layanan dan sistem, termasuk:

1. *View Set* dan *extensible* yang dapat digunakan untuk membangun aplikasi, termasuk daftar, grids, kotak teks, tombol, dan *embeddable web*.
2. *Content Provider* yang memungkinkan aplikasi untuk mengakses data (seperti dari daftar kontak telp) atau dari data mereka sendiri.
3. *Resource Manager*, yang menyediakan akses ke kode sumber non-lokal seperti string, gambar, dan tata letak file.
4. *Notifikasi Manageryang* memungkinkan semua kustom aplikasi untuk ditampilkan dalam alert status bar.
5. *An Activity Manager* yang mengelola siklus hidup aplikasi dan menyediakan navigasi umum *backstack*.

(Ary Mazharuddin S. S.Kom, M.Comp.Sc, Surabaya, Januari : 2011)

2.2.6 Location Base Service (LBS)

Merupakan suatu layanan yang bereaksi aktif terhadap perubahan entitas posisi sehingga mampu mendeteksi letak objek dan memberikan informasi layanan sesuai dengan letak objek yang telah diketahui tersebut. Informasi ini dapat diakses menggunakan piranti *mobile* melalui jaringan Internet dan seluler serta memanfaatkan kemampuan penunjuk lokasi pada piranti *mobile* (Riyanto, 2009).

Cara yang digunakan dalam pembuatan sistem ini merupakan model monitoring yang berjalan secara otomatis bahkan tanpa sepengetahuan *client*. Dimana dalam proses monitoring, *client* bahkan tidak akan menyadari bahwa dirinya sedang dimonitor keberadaannya.

2.3 Google Maps API

Google Maps adalah layanan pemetaan berbasis web service yang disediakan oleh Google dan bersifat gratis, yang memberikan layanan pemetaan berbasis web. Google Maps bersifat *server side*, yaitu peta yang tersimpan pada *server* Google dapat dimanfaatkan oleh pengguna. Google Maps API adalah suatu *library* yang berbentuk javascript yang berguna untuk memodifikasi peta yang ada di Google Maps sesuai kebutuhan. Untuk membangun aplikasi yang memanfaatkan Google Maps di desktop dan *mobile device*, maka akan digunakan Google Maps Javascript API v3 yang lebih cepat dari versi sebelumnya Google MAPS API adalah kumpulan layanan pembuatan peta dinamis ataupun statis yang dibuat oleh Google, peta tersebut dapat digunakan dalam aplikasi atau situs.

Terdapat bermacam-macam jenis Google MAPS API diantaranya adalah :

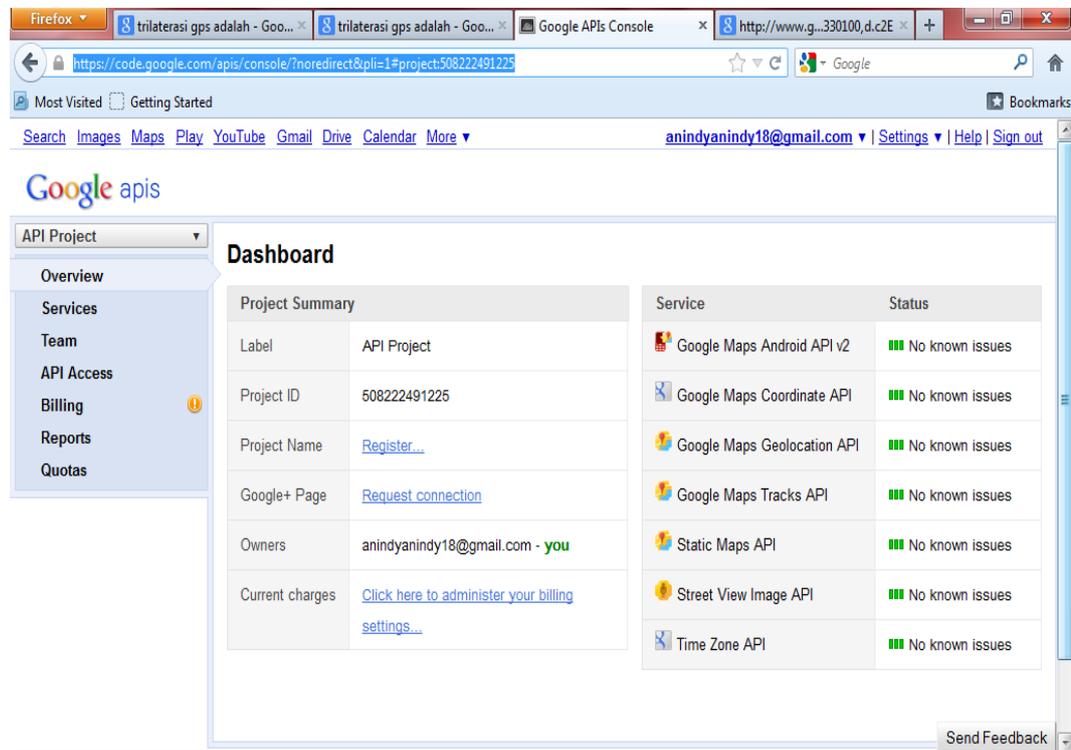
1. Maps JavaScript API
2. Maps API for Flash
3. Google Earth API
4. Static Map API
5. Web Service

Diantara lima macam jenis API tersebut, *Static Maps* API lah yang akan digunakan. Google Static Maps API menyediakan fungsi untuk membuat sebuah gambar peta Google Maps dalam halaman website tanpa membutuhkan JavaScript atau halaman dinamis lainnya. Layanan dari Google Static Map ini membuat suatu peta berdasarkan parameter URL yang dikirim melalui HTTP *request* dan menampilkan hasilnya dalam bentuk gambar sehingga dapat digunakan dalam halaman website. (Sumber : Supeno Djalil, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya)

Contoh URL :

<https://code.google.com/apis/console/?noredirect&pli=1#project:508222491225>

Static map ini digunakan untuk menampilkan peta lokasi *client* seperti gambar 2.8 yang ada dibawah ini.



Gambar 2.8 Tampilan Setting Google API Console

2.4 Telepon Seluler

Konsep dasar yang sangat penting dalam sebuah ponsel adalah kenyataan bahwa teknologi yang digunakan pada telepon seluler/ponsel sebenarnya merupakan perkembangan dari teknologi radio yang digabungkan dengan teknologi komunikasi telepon. Telepon pertama kali ditemukan dan diciptakan Alexander Graham Bell pada tahun 1876. Sedangkan komunikasi tanpa kabel (wireless) ditemukan oleh Nikolai Tesla pada tahun 1880 dan diperkenalkan oleh Guglielmo Marconi.

Telepon genggam sering juga disebut handphone (disingkat HP) atau disebut pula sebagai telepon seluler (disingkat ponsel) adalah perangkat telekomunikasi elektronik yang mempunyai kemampuan dasar yang sama dengan telepon konvensional saluran tetap, namun dapat dibawa ke mana-mana (*portable*,

mobile) dan tidak perlu disambungkan dengan jaringan telepon menggunakan kabel (*nirkabel; wireless*). Saat ini Indonesia mempunyai dua jaringan telepon nirkabel yaitu sistem GSM (*Global System for Mobile Telecommunications*) dan sistem CDMA (*Code Division Multiple Access*).

Telepon seluler atau yang lebih dikenal dengan ponsel dari dulu sampai sekarang telah mengalami perubahan baik teknologinya yang dulu hanya dapat untuk berbicara sekarang telah mengalami banyak perubahan seperti teknologi yang dipakai untuk bertukar data atau bahkan untuk memotret, sedangkan dari bentuk fisiknya dari mulai berat dan besar hingga yang kecil ataupun yang tipis. (Jurnal karangan Suryantara : 20013)

2.4.1 Macam-Macam Telepon Seluler

Dalam dunia telekomunikasi terdapat dua macam jenis telepon seluler (*handphone*) yang berkembang dimasyarakat yaitu, *Global System For Mobile Communication* (GSM), dan *Code Division Multiple Access* (CDMA). Berikut akan dibahas mengenai kedua macam telepon seluler tersebut.

2.4.1.1 Global System For Mobile Communication (GSM)

GSM (*Global System for Communication*), yaitu teknologi komunikasi digital yang khusus untuk *handphone*, pertama kali muncul tahun 1982 dibenua Eropa.

GSM adalah sistem telepon seluler digital yang dikembangkan oleh masyarakat telekomunikasi Eropa yang menggunakan frekuensi 900MHz dan dikembangkan dengan frekuensi 1800 atau 1900 MHz. Kini GSM digunakan oleh 135 juta dari 220 juta pengguna seluler seluruh dunia.

GSM merupakan teknologi seluler generasi kedua yang menggunakan modulasi digital. GSM merupakan teknologi *Time Division Multiply Access* (TDMA) sebagai *interfacenya*. Pelanggan GSM harus bisa melakukan komunikasi baik didalam (antar mereka) maupun dengan pelanggan dari jaringan lain misalnya PSTN, ISDN, Jaringan Data dan Jaringan PLMN lainnya. Untuk mengarahkan panggilan kesuatu pelanggan GSM diperlukan suatu *addressing*

yang benar, sedangkan nomor-nomor identitas pelanggan GSM diperlukan untuk routing panggilan, baik dari luar maupun dari dalam jaringan GSM.

Secara garis besar arsitektur terdiri dari 4 subsistem yang terkoneksi dan berinteraksi antar sistem dan dengan user melalui network interface, subsistem tersebut adalah :

1. *Mobile System*

Merupakan perangkat yang digunakan oleh pelanggan untuk melakukan pembicaraan. Terdiri atas *Mobile Equipment* dan *Subscriber Identity Module*.

2. *Base Station*

Terdiri atas *Base Station Controller* dan *Base Transceiver Station*. Dimana fungsi dari BSS adalah mengontrol tiap – tiap BTS yang terhubung kepadanya. Sedangkan fungsi dari BTS adalah untuk berhubungan langsung dengan MS dan juga berfungsi sebagai pengirim dan penerima sinyal.

3. *Network Sub-System*

Terdiri dari MSC, HLR, dan VLR. MSC atau *Mobile Switching Controller* adalah inti dari jaringan GSM yang berfungsi untuk interkoneksi jaringan, baik antara seluler maupun dengan jaringan PSTN. *Home Location Register* atau HLR berfungsi untuk menyimpan semua data dari pelanggan secara permanen. Untuk VLR atau *Visitor Location Register* berfungsi untuk data dan informasi pelanggan

4. *Operation and Support System*

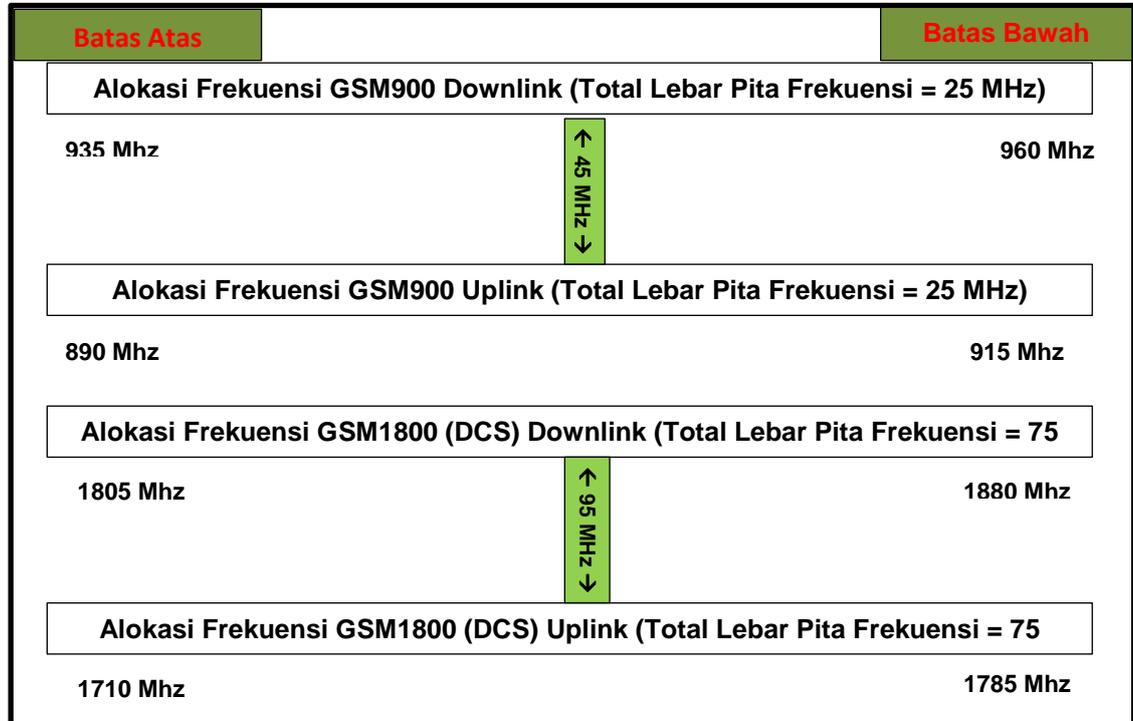
Merupakan subsistem dari jaringan GSM yang berfungsi sebagai pusat pengendalian di antaranya adalah *fault management*, *configuration management*, dan *inventory management*.

(Sumber : Pulung Ajie Ari Wibowo, FT UGM, Jogjakarta).

2.4.1.2 Alokasi Frekuensi GSM di Indonesia

Alokasi frekuensi GSM yang dipakai di Indonesia sama dengan yang dipakai di sebagian besar dunia terutama Eropa yaitu pada pita 900 MHz, yang dikenal sebagai GSM900, dan pada pita 1800 MHz, yang dikenal sebagai

GSM1800 atau DCS (*Digital Communication System*), seperti yang ditunjukkan di Gambar 2.9 berikut:



Gambar 2.9 Alokasi frekuensi GSM yang Dipakai Di Sebagian Besar Negara Di Dunia, Termasuk Indonesia

(Sumber : Pulung Ajie Ari Wibowo, FT UGM, Jogjakarta)

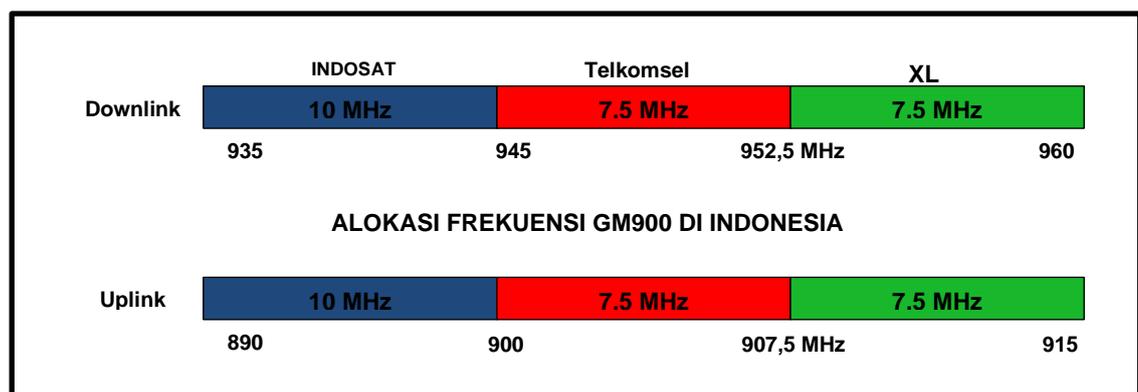
Frekuensi *downlink* adalah frekuensi yang dipancarkan oleh BTS-BTS untuk berkomunikasi dengan telepon seluler pelanggan dan juga menghasilkan *coverage footprint* operator sedangkan frekuensi *uplink* adalah frekuensi yang digunakan oleh *handphone-handphone* pelanggan agar bisa terhubung ke jaringan.

Pada Frekuensi *uplink*, alokasi frekuensi GSM900 dari 890 MHz sampai 915 MHz sedangkan untuk frekuensi *downlink* dari 935 sampai 960 MHz. Dalam frekuensi MHz, baik *uplink* maupun *downlink* memiliki alokasi frekuensi yang berbeda, namun dengan penomoran kanal ARFCN keduanya sama karena keduanya adalah pasangan kanal dupleks yang dipisahkan selebar 45 MHz. Lebar pita spektrum GSM900 sendiri adalah 25 MHz dan penomoran kanal ARFCN-nya dimulai dari 0 dan seterusnya; dengan lebar pita per kanal GSM adalah 200 kHz (0.2 MHz) maka jumlah total kanal untuk GSM900 adalah $25/0.2 = 125$ kanal.

Namun tidak semua kanal ini dapat dipakai: ada dua kanal yang harus dikorbankan sebagai sistem guard band pada kedua ujung batas spektrum masing-masing yaitu ARFCN 0 di batas bawah dan ARFCN 125 untuk batas atas. Jadi ARFCN efektif yang dipakai untuk GSM900 adalah ARFCN 1 sampai 124.

Untuk GSM1800 (DCS) alokasi frekuensi uplink-nya dari 1710 MHz-1785 MHz sedangkan downlink dari 1805 MHz sampai 1880 MHz dimana alokasi frekuensi antara uplink dan downlink terpisah selebar 95 MHz. Dengan demikian, berbeda dengan GSM900, GSM1800 memiliki lebar pita kurang lebih 3 kali lebih lebar dibanding GSM900. Untuk GSM1800 penomoran kanal ARFCN-nya dimulai dari 511 dan berakhir 886 (375 kanal total, 3 kali lebih banyak dari GSM900) dimana 511 dikorbankan sebagai sistem guard band pada ujung bawah dan 886 dipakai sebagai sistem guard band pada ujung atas.

Di Indonesia, ada lima operator GSM (Telkomsel, Indosat, XL, Axis dan Three yang mengantongi ijin operasi. Alokasi frekuensinya ditunjukkan oleh Gambar 2.10 dan 2.11 berikut. Seperti yang ditunjukkan oleh Gambar- Gambar tersebut, hanya tiga operator yang mendapat alokasi frekuensi untuk pita GSM900 sedangkan untuk pita GSM1800 semua operator kebagian. (Pulung Ajie Ari Wibowo, FT UGM, Jogjakarta).



Gambar 2.10 Alokasi frekuensi pita GSM900 di Indonesia

(Pulung Ajie Ari Wibowo, FT UGM, Jogjakarta)



**Gambar 2.11 Alokasi frekuensi pita GSM1800 di Indonesia
(Pulung Ajie Ari Wibowo, FT UGM, Jogjakarta)**

Tabel 2.1 berikut menunjukkan total alokasi frekuensi yang dimiliki masing-masing operator GSM di Indonesia. Terlihat bahwa Telkomsel dan Indosat memiliki jumlah frekuensi terbanyak sedangkan Three paling sedikit, dengan rasio 3:1.

Tabel 2.1 Total Alokasi Frekuensi Operator GSM

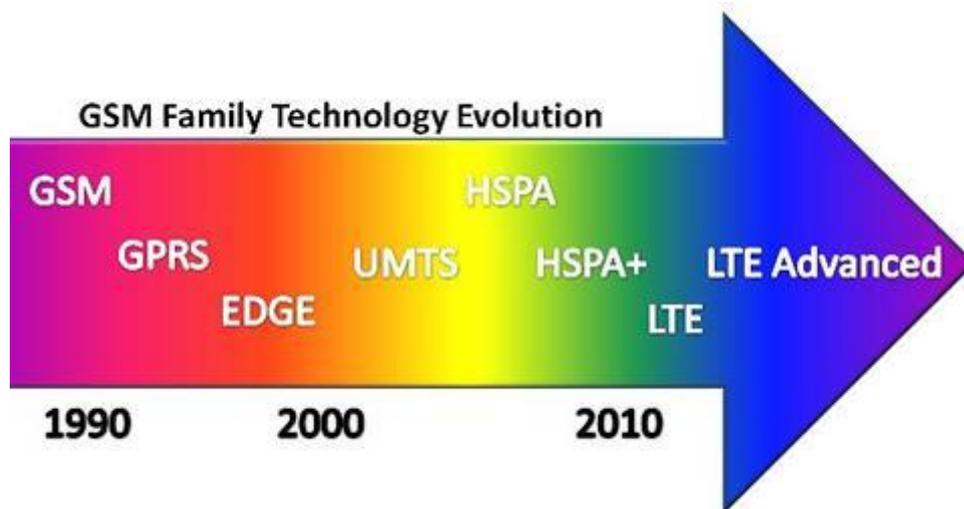
OPERATOR GSM	ALOKASI FREKUENSI		
	GSM900 (MHz)	GSM1800 (MHz)	TOTAL (MHz)
Telkomsel	7,5	22,5	30
Indosat	10	20	30
XL	7,5	7,5	15
AXIS	0	15	15
THREE	0	10	10
Total	25	75	100

(Pulung Ajie Ari Wibowo, FT UGM, Jogjakarta)

2.4.1.3 Perkembangan Teknologi GSM

Teknologi GSM dikembangkan untuk melayani sistem seluler pan-Eropa dan dengan jangkauan *network* yang lebih luas seperti halnya penggunaan ISDN. Pada perkembangannya, sistem GSM mengalami kemajuan pesat dan menjadi

standar yang paling populer diseluruh dunia untuk sistem seluler. Bahkan pertumbuhannya diprediksikan akan mencapai 20 sampai 50 juta pelanggan pada tahun 2000. Penggunaan alokasi frekuensi 900 MHz oleh GSM ini diambil berdasarkan rekomendasi GSM (*Group Special Mobile*) *comitte* yang merupakan salah satu grup kerja pada *Confe'rence Europe'ene Postes Des Telecommunication* (CEPT). Namun pada akhirnya untuk alasan *marketing* GSM berubah namanya menjadi *The Global Sistem For Mobile Communication*, sedangkan standar teknisnya diambil dari *European Technical Standards Institute* (ETSI). GSM pertama kali diperkenalkan di Eropa pada tahun 1991 kemudian pada akhir 1993, beberapa negara seperti Amerika Selatan, Asia dan Australia mulai mengadopsi GSM yang akhirnya menghasilkan standar baru yang mirip yaitu DCS 1800, yang mendukung *Personal Communication Service* (PCS) pada frekuensi 1.8 GHz sampai 2 GHz.



Gambar 2.12 Perkembangan Teknologi GSM

(Sumber : Rohaety, Eti, 2011)

Kecepatan akses data pada jaringan GSM sangat kecil yaitu sekitar 9,6 kbps. Hal ini dikarenakan pada awalnya teknologi GSM hanya dirancang untuk penggunaan suara saja.

2.4.1.4 Modulasi Pada GSM

Sistem modulasi yang diterapkan pada GSM haruslah memiliki kriteria sebagai-berikut:

1. Mampu melakukan koneksi dengan *power limited*
Yaitu teknik modulasi yang dipergunakan memiliki efisiensi daya yang tinggi dengan *bandwidth* sinyal yang masih besar.
2. Mampu melakukan koneksi dengan *bandwidth limited*
Yaitu menggunakan teknik modulasi dengan *bandwidth* yang sempit tetapi memiliki daya yang besar.

Selain kriteria diatas, terdapat tiga modulasi pada GSM yaitu terdiri sebagai berikut :

1. Modulasi pergeseran frekuensi atau *frequency shift keying (FSS)*
2. Modulasi pergeseran amplitude atau *amplitude shift keying (ASK)*
3. Modulasi Pergeseran fasa atau *phase shift keying (PSK)*

(Sumber : Pulung Ajie Ari Wibowo FT UGM Jogjakarta)

2.4.1.5 Code Division Multiple Access (CDMA)

CDMA (*Code Division Multiple Access*) merupakan standard yang dikeluarkan oleh *Telecommunication Industry Association (TIA)* yang menggunakan teknologi *Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS)* dimana frekuensi radio 25 MHz pada band frekuensi 1800 MHz dan dibagi dalam 42 kanal yang masing-masing kanal terdiri dari 30 KHz. Kecepatan akses data yang bisa didapat dengan teknologi ini adalah sekitar 153,6 kbps (Roehaety, Eti : 2011)

Pada CDMA, seluruh *user* menggunakan frekuensi yang sama dalam waktu yang sama. Oleh karena itu, CDMA lebih efisien dibandingkan dengan metoda akses FDMA maupun TDMA. CDMA menggunakan kode tertentu untuk membedakan *user* yang satu dengan yang lain.

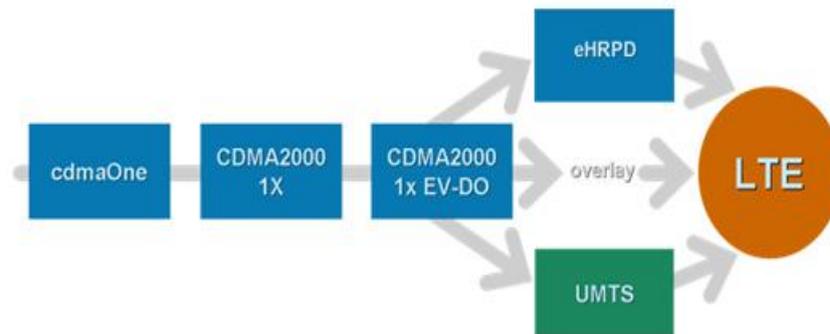
Ada beberapa keunggulan teknologi CDMA dibandingkan dengan GSM seperti :

1. Suara yang jernih.
2. Kapasitas yang lebih besar.
3. Kemampuan akses data yang tinggi.

Berbeda dengan metode akses TDMA dan FDMA, maka CDMA menggunakan kode-kode tertentu untuk membedakan setiap *user* pada frekuensi yang sama. Karena menggunakan frekuensi yang sama maka daya yang dipancarkan ke BTS dan juga daya yang diterima harus diatur sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu *user* yang lain baik dalam sel yang sama atau sel yang lain dan ini dapat diwujudkan dengan menggunakan mekanisme *power control*.

Ada beberapa operator di Indonesia yang telah mengimplementasikan teknologi CDMA 20001x ini seperti Telkom yang dikenal dengan Flexi, Indosat dengan nama Star One. Mobile 8 dengan nama Fren, Bakrie Telecom dengan nama Esia. Operator CDMA di Indonesia dikategorikan kedalam kategori FWA (*Fixed Wireless Access*) sehingga mobilitasnya sangat terbatas padahal CDMA juga bisa seperti GSM dengan kemampuan mobilitas penuh.

Code Division Multiple Access (CDMA) adalah sebuah bentuk pemultipleks-an (bukan sebuah skema pemodulasian) dan sebuah metode akses secara bersama yang membagi kanal tidak berdasarkan waktu (seperti pada TDMA) atau frekuensi (seperti pada FDMA), namun dengan cara mengkodekan data dengan sebuah kode khusus yang diasosiasikan dengan tiap kanal yang ada dan menggunakan sifat-sifat interferensi konstruksi dari kode-kode khusus itu untuk melakukan pemultipleks-an (Roehaety, Eti : 2011)



Gambar 2.13 Perkembangan Teknologi CDMA

(Sumber : <http://www.mobilitytechzone.com/topics/4g-wirelessevolution/articles/37366-evolution-options-from-cdma-lte-benefits-ehrpd.htm>)

2.4.1.6 Kelebihan dan Kekurangan Jaringan GSM dan CDMA

Segala sesuatu itu pasti memiliki kekurangan dan kelebihan baik itu dari sisi jaringan GSM maupun jaringan CDMA. Berikut disajikan table perbandingan kekurangan dan kelebihan jaringan GSM dan CDMA yang dikutip dari “Wawancara Warta Ekonomi”.

Tabel 2.2 Perbandingan Kualitas Jaringan CDMA dan GSM

Sumber : Wawancara Warta Ekonomi

No	Jenis	CDMA	GSM
1.	Kualitas Suara	Lebih jernih	-
2.	Kualitas Data	Lebih cepat dan berkualitas	Sering terjadi drop call
3.	Cakupan Area	Terbatas	Lebih luas
4.	Biaya Pemakaian	Lebih murah	Lebih mahal
5.	Keamanan	Tidak bisa disadap	Mudah disadap
6.	Roaming	Masih terbatas	Luas
7.	Aksesori	Handset terbatas dan tidak	Flexibel dan

		bias berpindah-pindah	banyak pilihan
8.	Power Output	Maksimum 0,2 Watt (aman untuk peralatan elektronik dan kesehatan)	-
Ket : Prediksi dan analisis di Indonesia untuk kasus TelkomFlexi dan CDMA Mobile – 8			
Sumber : Wawancara Warta Ekonomi			

2.4.2 Cara Kerja Telepon Seluler

Telepon seluler menggunakan sistem wireless pengirim dan penerima harus tetap tercakup BTS (*Base Transceiver Station*). BTS adalah peralatan yang memfasilitasi komunikasi secara *wireless* antara pengguna telepon seluler. Cara kerja telepon seluler (*wireless*) antara lain :

1. Suara dari pengirim diterima oleh alat yang disebut *microphone*.
2. *Microphone* mengubah gelombang suara menjadi sinyal listrik dan kemudian dipancarkan oleh ponsel ke BTS terdekat.
3. Sinyal tersebut diterima oleh BTS dan sinyal tersebut diteruskan ke pusat telekomunikasi.
4. Dari pusat telekomunikasi sinyal diteruskan ke BTS terdekat kemudian diteruskan ke si penerima.
5. Setelah sampai kepada penerima, maka sinyal tersebut diubah lagi menjadi gelombang suara oleh alat yang disebut *speaker* (Astiyana : 2011)

2.4.3 Cara Kerja Telepon Kabel

Telepon kabel menggunakan sistem *wireline* sehingga membutuhkan kabel agar dapat berfungsi, berikut cara kerja telepon kabel antara lain :

1. Suara dari pengirim diterima oleh alat yang disebut *microphone*.
2. *Microphone* mengubah gelombang suara menjadi sinyal listrik kemudian disalurkan oleh perangkat telepon.
3. Sinyal tersebut disalurkan melalui kabel ke pusat telekomunikasi.

4. Dari pusat telekomunikasi, sinyal tersebut diteruskan kepada penerima gelombang suara oleh alat yang disebut *speaker* (Astiyana : 2011)

2.5 Basic4Android



Gambar 2.14 Logo Basic4Android

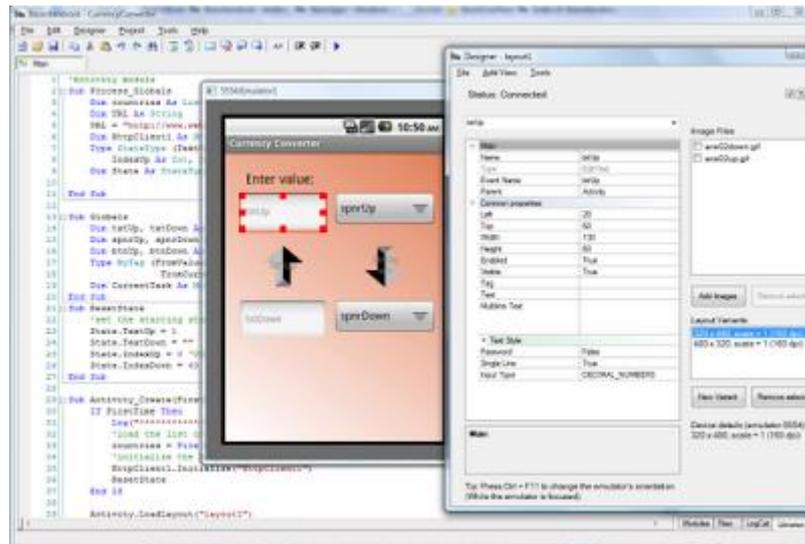
(Sumber : <http://www.basic4ppc.com/>)

Basic4android adalah *development tool* sederhana yang dapat digunakan untuk membangun aplikasi Android. Bahasa Basic4android mirip dengan Visual Basic dengan tambahan dukungan untuk objek. Banyak cara untuk membangun aplikasi berbasis Android contohnya seperti Java, Eclipse, atau membuat program langsung melalui situs ibuildapp.com, dan kini bisa juga dengan bahasa BASIC yang khusus dikembangkan untuk OS Android, yaitu Basic4Android. Bahasa Basic untuk Android ini agak mirip dengan bahasa Visual Basic yang sudah lebih dulu dikenal di kalangan pengguna komputer berbasis Ms Windows. Bahkan, karena bekerja di lingkungan Ms Windows, Basic4Android juga menggunakan tampilan yang menggunakan WYSIWYG berbentuk IDE *tools*, menggunakan *library* Java, dan tentu saja berbagai tools yang diperlukan untuk merancang design agar berjalan seperti yang diinginkan.

Basic4Android menyediakan berbagai *libraries* yang cukup lengkap, sehingga mampu membuat aplikasi yang dapat dijalankan pada berbagai versi Android, mulai dari 1.6 hingga 4.0. Aplikasi ini juga dapat memanfaatkan semua

fungsi yang ada di ponsel atau tablet Android, mulai dari koneksi wi-fi dan *bluetooth*, kamera, GPS, hingga NFC.

(Sumber : Alpha Immanuel:2008)



Gambar 2.15 Tampilan Layar Kerja Pada Basic4Android yang Menggunakan IDE tools